Комплексные решения для построения сетей

LTE-8X

LTE-2X

Руководство по эксплуатации, версия 3.1 (27.05.2015)

Станционные оптические терминалы

Версия документа	Дата выпуска	Содержание изменений
Версия 3.1	27.05.2015	Четвертая публикация
Версия 3.0	24.03.2014	Третья публикация
Версия 2.0	21.08.2013	Вторая публикация
Версия 1.0	08.08.2011	Первая публикация

Версия ПО:

LTE-8X 3.14.4.183

LTE-2X 3.14.4.9

Примечания и предупреждения

Примечания содержат важную информацию, советы или рекомендации по использованию и настройке устройства.

Предупреждения информируют пользователя о ситуациях, которые могут нанести вред устройству или человеку, привести к некорректной работе устройства или потере данных.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ

Сеть, построенная по технологии Turbo GEPON, относится к одной из разновидностей пассивных оптических сетей PON, базирующихся на технологиях Ethernet. Это одно из самых современных и эффективных решений задач «последней мили», позволяющее существенно экономить на кабельной инфраструктуре и обеспечивающее скорость передачи информации до 2.5 Gbps по направлению к абоненту (downstream) и до 1,25 в направлении от абонента (upstream). Использование в сетях доступа решений на базе технологии Turbo GEPON дает возможность предоставлять конечному пользователю доступ к новым услугам на базе протокола IP совместно с традиционными сервисами.

Основным преимуществом Turbo GEPON является использование одного станционного терминала (OLT) для нескольких абонентских устройств (ONT). OLT является конвертором интерфейсов Gigabit Ethernet и Turbo GEPON, служащим для связи сети PON с сетями передачи данных более высокого уровня.

Оборудование OLT Turbo GEPON производства «Элтекс» представлено терминалом LTE-8X с внутренним Ethernet коммутатором на восемь портов Turbo GEPON, а также терминалом LTE-2X с внутренним Ethernet коммутатором на два порта Turbo GEPON, с функцией RSSI.

В настоящем руководстве изложены назначение, основные технические характеристики, порядок установки, правила конфигурирования, мониторинга и смены программного обеспечения устройств.

2 ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

2.1 Назначение

Станционные терминалы LTE-8X/LTE-2X предназначены для связи с вышестоящим оборудованием и организации широкополосного доступа по пассивным оптическим сетям. Связь с сетями Ethernet реализуется посредством 10G[1]/1G uplink интерфейсов, для выхода в оптические сети служат интерфейсы Turbo GEPON. Каждый интерфейс поддерживает соединение со 128-ю абонентскими оптическими терминалами по одному волокну, динамическое распределение полосы DBA (dynamic bandwidth allocation) позволяет предоставлять пользователю полосу пропускания до 2,5 Гбит/с.

Конечному пользователю доступны следующие виды услуг:
- голосовые услуги;
- HDTV;
- VoIP-телефония (на базе протоколов SIP/H.323/MGCP);
- высокоскоростной доступ в интернет;
- IP TV;
- видео по запросу (VoD);
- видеоконференции;
- развлекательные и обучающие программы в режиме «Online».

Устройство выполняет следующие функции:
- динамическое распределение полосы DBA;
- поддержка механизмов качества обслуживания QoS, приоритезация различных видов трафика на уровне портов GEPON в соответствии с 802.1p;
- Поддержка Q-in-Q в соответствии с IEEE802.1ad;
- поддержка функций безопасности;
- удаленное управление ONT, автоматическое обнаружение новых ONT;
- коррекция ошибок FEC;
- Поддержка функции измерения уровня мощности принимаемого сигнала RSSI (Received Signal Strength Indication);
- поддержка протокола MPCP;
- организация VLAN (диапазон идентификатора VLAN 0-4094);
- Изоляция портов, изоляция портов в пределах одной VLAN;
- фильтрация по MAC-адресу, размер таблицы MAC адресов – 16 000 записей;
- Ограничение количества MAC-адресов;
- Обработка неизвестных MAC-адресов;
- поддержка IGMP Snooping v1/2/3, IGMP proxy;
- поддержка DHCP snooping, DHCP relay agent;
- поддержка PPPoE snooping;
- Ограничение широковещательного трафика;
- Ограничение многоадресного трафика;
- STP, RSTP, MSTP;
- Поддержка функции быстрого переключения программ TV (IGMP fast leave).

[1] Только для LTE-8X

2.2 Типовые схемы применения

В данном руководстве предлагается следующая схема подключения устройства LTE-8X, рисунок 1.

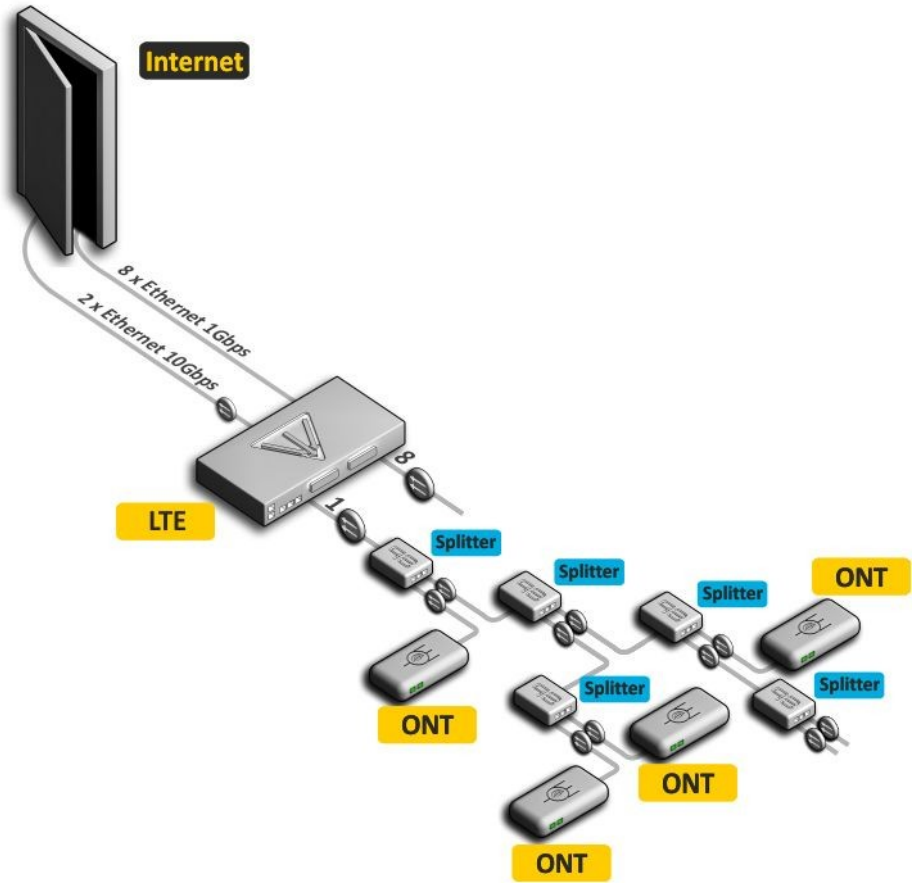


Рисунок 1 – Схема организации связи с использованием терминала LTE-8X

Преимущества:

- высокая скорость передачи;
- невысокая стоимость;
- сокращение суммарной протяженности оптических линий;
- экономия SFP модулей;
- использование одного станционного терминала для 8x64 абонентских устройств;
- высокая масштабируемость;
- высокий коэффициент разветвления;
- предоставление полного комплекса услуг.

2.3 Основные технические параметры

Основные технические характеристики станционных терминалов приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Технические характеристики станционного терминала LTE-8X, LTE-2X:

Параметры		Значения		
Количество интерфейсов Ethernet		LTE-8X	10	
		LTE-2X	4	
Разъем		RJ-45	SFP	
Скорость передачи, Мбит/сек		10/100/1000 дуплекс/полудуплекс	1000 дуплекс	
Поддержка стандартов		10/100Base-TX/ 1000Base-T	10GBase-SR/LR/ER/ 1000BASE-X	
Поддержка стандартов		IEEE 802.3i 10BASE-T Ethernet IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet IEEE 802.3z Fiber Gigabit Ethernet ANSI/IEEE 802.3 NWay auto-negotiation IEEE 802.3x Full Duplex and flow control IEEE 802.3ad Link aggregation IEEE 802.3 ac VLAN tagging IEEE 802.1p Protocol for Traffic Prioritization IEEE 802.1Q Virtual LANs IEEE 802.1ad Provider Bridges (QinQ) IEEE 802.1v VLAN Classification by Protocol and Port IEEE 802.11 Received Signal Strength Indicator (RSSI)		
Количество интерфейсов PON		LTE-8X	8	
		LTE-2X	2	
Тип разъема		SC/UPC (розетка)		
Среда передачи		оптоволоконный кабель SMF - 9/125, G.652		
Коэффициент разветвления		1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32, 1:64		
Параметры приемопередатчика на стороне OLT (SFP)	Модель SFP	Ligent LTE3680M-BC	Neophotonics PTB38J0-6538E	Ligent LTE3680P
	Средняя мощность передатчика	от +1,5 до +5 dBm	от +1,5 до +5 dBm	от +3 до +7 dBm
	Чувствительность приемника	-28 dBm	-28 dBm	-32 dBm
	Порог перегрузки приемника	-8 dBm	-8 dBm	-12 dBm
	Максимальная входная мощность излучения на входе	+2 dBm	-	+2 dBm
Параметры приемопередатчика на стороне ONT[1]	Средняя мощность передатчика	от 0,5 до 5 dBm		
	Чувствительность приемника	-28 dBm		
	Порог перегрузки приемника	-8 dBm		
Управление				
Локальное управление		CLI – command line interfaces (интерфейс командной строки), *web*-интерфейс, serial		
Удаленное управление		*web*-интерфейс(http, https), CLI (ssh2), telnet, SNMP		
Мониторинг		SNMP, Web, CLI		
Ограничение доступа		по паролю, ip адресу		

[1] Данные приведены для SFF: LSF C3M Tx N3 G3

Общие параметры		
Напряжение питания	сеть переменного тока: 150-250В , 50 Гц сеть постоянного тока: -36.. -72В	
Потребляемая мощность при полной нагрузке при напряжении 54 В	LTE-8X	77 Ватт
	LTE-2X	30 Ватт
Рабочий диапазон температур	от +5 до +40°С	
Относительная влажность	до 80%	
Габариты	с установленным блоком питания: 430x44x258 мм, 19" конструктив, типоразмер 1U	
Масса	не более 2,5 кг.	

2.4 Конструктивное исполнение

2.4.1 Передняя панель LTE -8X, LTE-2X

Устройство выполнено в металлическом корпусе с возможностью установки в 19” каркас типоразмером 1U, ширина корпуса – 19".

Внешний вид передней панелей LTE приведен на рисунках 2а и 2б.

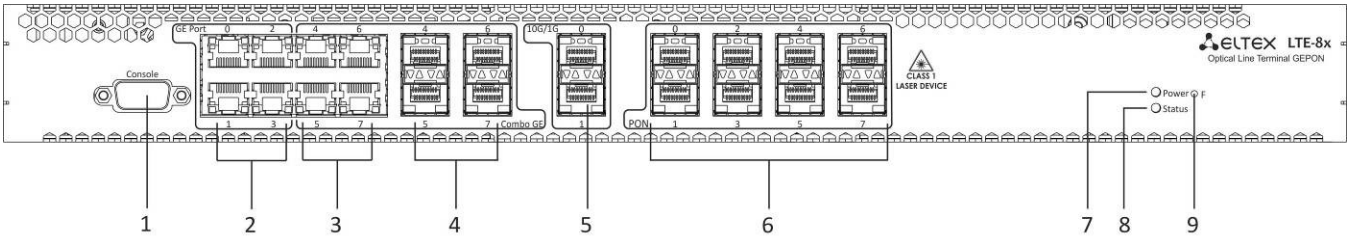


Рисунок 2а – Передняя панель станционного терминала LTE-8X

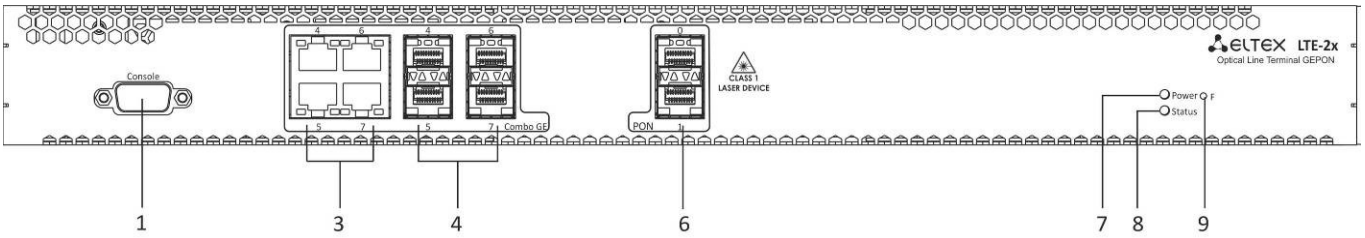


Рисунок 2б – Передняя панель станционного терминала LTE-2X

В таблице 2 приведен перечень разъемов, светодиодных индикаторов и органов управления, расположенных на передней панели коммутатора.

Таблица 2 – Описание разъемов, индикаторов и органов управления передней панели

№	Элемент панели	Описание
1	***Console***	порт RS-232 для локального управления устройством
2	***GE Port 0..3***	4 разъема RJ-45 10/100/1000Base-T uplink интерфейса для выхода в IP-сеть
3,4	***Combo GE 4..7***	4 Combo-порта 10/100/1000:
		4 разъема RJ-45 1000Base-T uplink интерфейса для выхода в IP-сеть
		слота для установки SFP модулей 1000Base-X uplink интерфейса для выхода в IP-сеть
5	***10G/1G 0..1***	2 слота для установки SFP модулей 10G Base- SR/LR/ER/1000BASE-X uplink интерфейса для выхода в IP-сеть

6	***PON 0..7***	слоты для установки SFP модулей xPON 2,5 G
7	***Power***	индикатор питания
8	***Status***	индикатор работы устройства
9	***F***	Функциональная кнопка для перезагрузки устройства и сброса к заводским настройкам: – при нажатии на кнопку длительностью менее 10 с происходит перезагрузка устройства. – при нажатии на кнопку длительностью более 10 с. происходит сброс устройства до заводской конфигурации.

Четыре электрических интерфейса Ethernet и четыре оптических интерфейса являются комбинированными (*Combo GE 4..7*). В комбинированных портах может быть активным только один из интерфейсов, но не оба одновременно.

2.4.2 Задняя панель LTE -8X, LTE-2X

Внешний вид задней панели устройства приведен на Рисунках 3, 4.

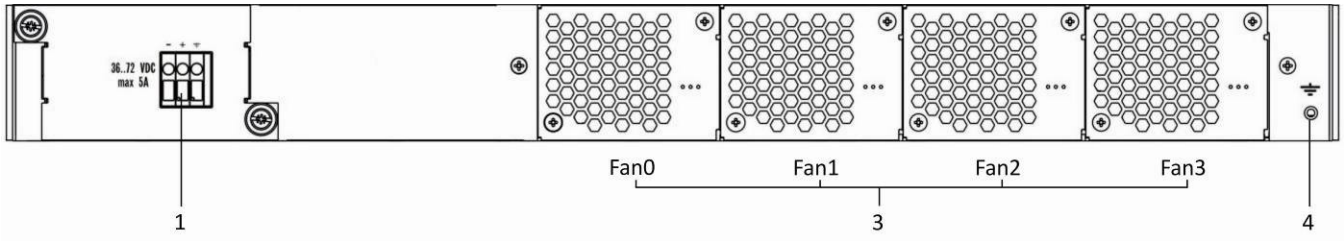


Рисунок 3 – Задняя панель станционного терминала LTE -8X, LTE-2X (DC)

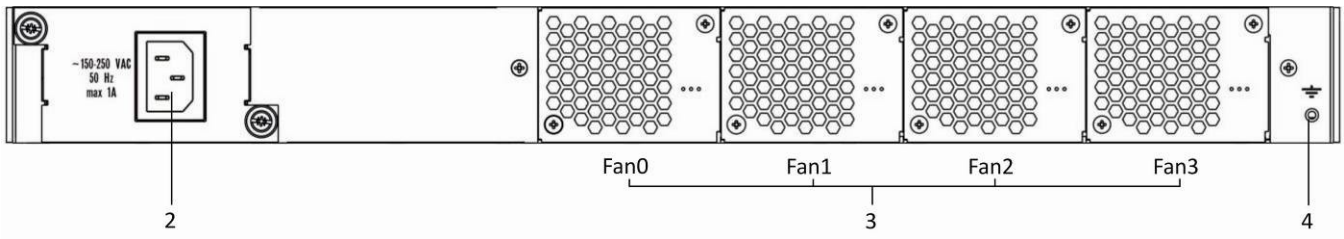


Рисунок 4 – Задняя панель станционного терминала LTE -8X, LTE-2X (AC)

В таблице 3 приведен перечень разъемов, расположенных на задней панели устройства

Таблица 3 – Описание разъемов задней панели

№	Элемент задней панели	Описание
1	36 .. 72 VDC, max 5A	Разъем для подключения к источнику электропитания постоянного тока
2	~150-250VAC, 50Hz, max 1A	Разъем для подключения к источнику электропитания переменного тока
3	Fan0..Fan3	Блоки вентиляции
4	Клемма заземления ⏚	Клемма для заземления устройства.

2.4.3 Световая индикация

Текущее состояние устройства отображается при помощи индикаторов ***Status*** и ***Power*** – расположенных на передней панели.

Перечень состояний индикаторов приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Световая индикация состояния устройства

Индикатор	Состояние индикатора	Состояние устройства
Status	мигает зеленым светом	нормальная работа
Power	горит зеленым светом	включено питание устройства

2.4.4 Датчики температуры

В устройстве расположено 2 термодатчика для измерения температуры внутри корпуса устройства. Расположение датчиков на плате приведено на рисунке 5.

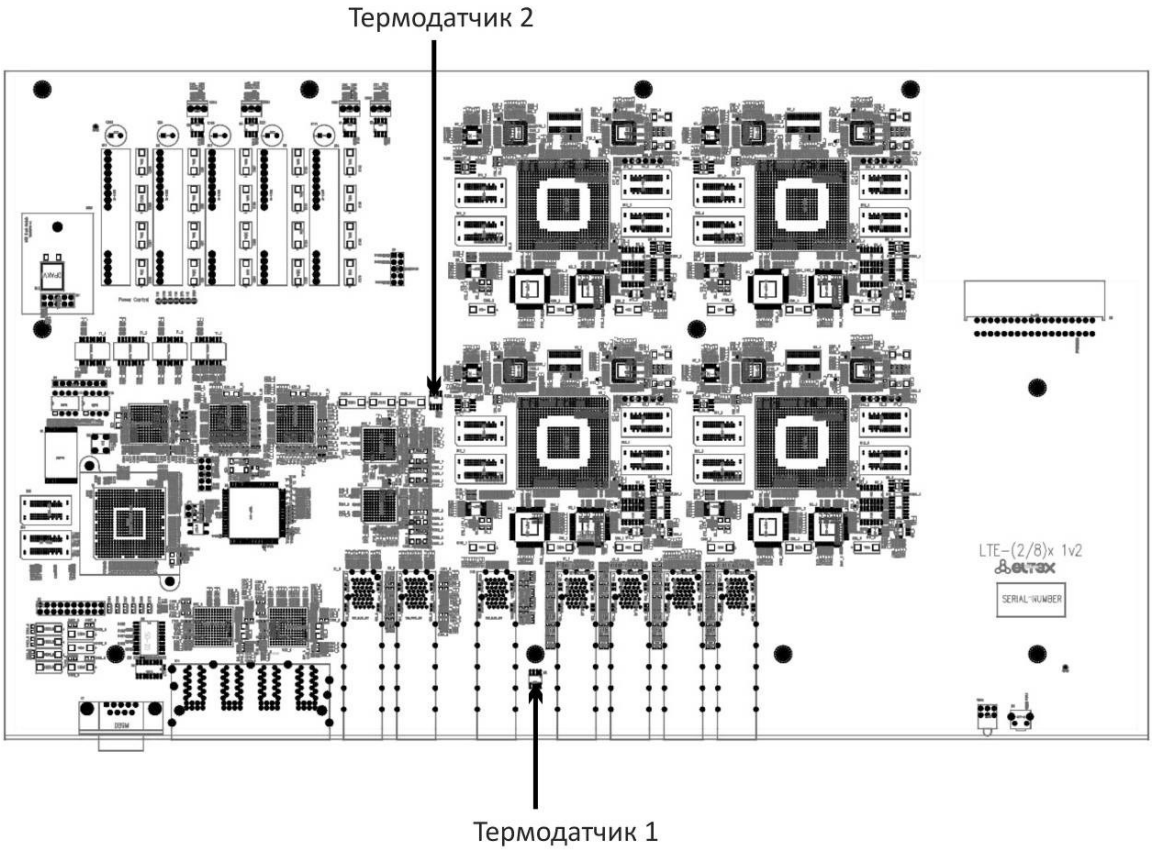


Рисунок 5 – Расположение термодатчиков

2.5 Вентиляция устройства

На задней, передней и боковых панелях устройства расположены вентиляционные решетки, которые служат для отвода тепла. На задней панели установлены четыре блока вентиляции (Рисунок 3, Рисунок 4).

Поток воздуха поступает через перфорированную переднюю и боковые панели, проходит через весь ряд внутренних компонентов, охлаждая каждый из них, и выводится с помощью вентиляторов задней перфорированной панели.

Устройство содержит 4 вентилятора. Блоки вентиляции в устройстве съемные. Порядок установки и удаления описан в разделе 3.2.5.

2.6 Комплект поставки

В базовый комплект поставки входят:

- оптический станционный терминал LTE- 8X/LTE-2X;
- комплект крепления в 19” стойку;
- кабель соединительный RS-232 DB9(F) – DB9(F);
- руководство по эксплуатации.

3 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

В данном разделе описаны процедуры установки оборудования в стойку и подключения к питающей сети.

3.1 Инструкции по технике безопасности

3.1.1 Общие указания

При работе с оборудованием необходимо соблюдение требований «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Запрещается работать с оборудованием лицам, не допущенным к работе в соответствии с требованиями техники безопасности в установленном порядке.

1 Эксплуатация устройства должна производиться инженерно-техническим персоналом, прошедшим специальную подготовку.

2 Подключать к устройству только годное к применению вспомогательное оборудование.

3 Терминал LTE-8X предназначен для круглосуточной эксплуатации при следующих условиях:

- температура окружающей среды от +5 до +40 ˚С;
- относительная влажность воздуха до 80% при температуре 25 ˚С;
- атмосферное давление от 6,0x10*4 до 10,7x10*4 Па (от 450 до 800 мм рт.ст.).

4 Не подвергать устройство воздействию механических ударов и колебаний, а так же дыма, пыли, воды, химических реагентов.

5 Во избежание перегрева компонентов устройства и нарушения его работы запрещается закрывать вентиляционные отверстия посторонними предметами и размещать предметы на поверхности оборудования.

3.1.2 Требования электробезопасности

1 Перед подключением устройства к источнику питания необходимо предварительно заземлить корпус оборудования, используя клемму заземления. Крепление заземляющего провода к клемме заземления должно быть надежно зафиксировано. Величина сопротивления между клеммой защитного заземления и земляной шиной не должна превышать 0,1 Ом.

2 Перед подключением к устройству измерительных приборов и компьютера, их необходимо предварительно заземлить. Разность потенциалов между корпусами оборудования и измерительных приборов не должна превышать 1В.

3 Перед включением устройства убедиться в целостности кабелей и их надежном креплении к разъемам.

4 При установке или снятии кожуха необходимо убедиться, что электропитание устройства отключено.

5 Замена блоков питания должна осуществляться только при выключенном питании, следуя указаниям раздела 3.2.3.

6 Установка и удаление субмодулей должна осуществляться только при выключенном питании, следуя указанием раздела 3.2.4.

3.2 Установка LTE-8X

Перед установкой и включением устройства необходимо проверить устройство на наличие видимых механических повреждений. В случае наличия повреждений следует прекратить установку устройства, составить соответствующий акт и обратиться к поставщику.

Если устройство находилось длительное время при низкой температуре, перед началом работы следует выдержать его в течение двух часов при комнатной температуре. После длительного пребывания устройства в условиях повышенной влажности перед включением выдержать в нормальных условиях не менее 12 часов.

3.2.1 Крепление кронштейнов

В комплект поставки устройства входят кронштейны для установки в стойку и винты для крепления кронштейнов к корпусу устройства. Для установки кронштейнов:

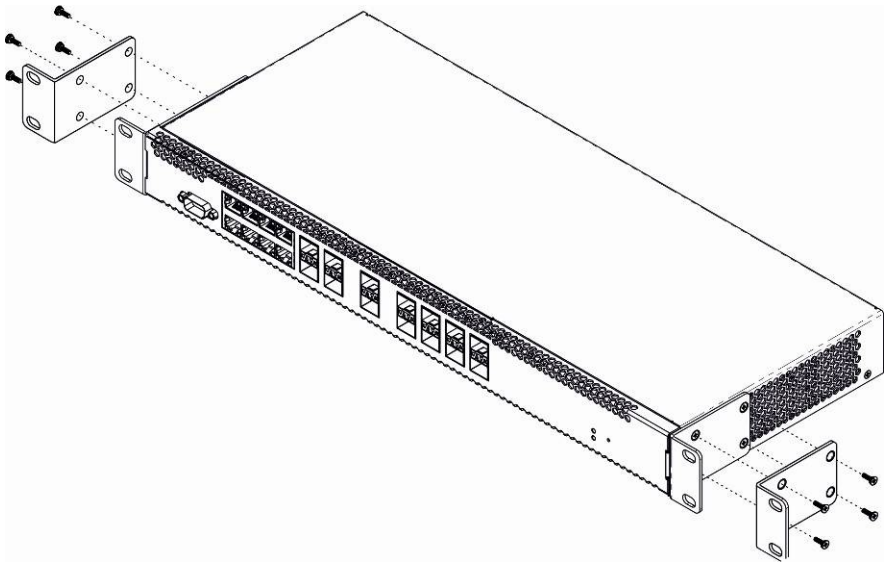


Рисунок 6 – Крепление кронштейнов

1. Совместите четыре отверстия для винтов на кронштейне с такими же отверстиями на боковой панели устройства.
2. С помощью отвертки прикрепите кронштейн винтами к корпусу.
3. Повторите действия 1,2 для второго кронштейна.

3.2.2 Установка устройства в стойку

Для установки устройства в стойку:

1. Приложите устройство к вертикальным направляющим стойки.
2. Совместите отверстия кронштейнов с отверстиями на направляющих стойки. Используйте отверстия в направляющих на одном уровне с обеих сторон стойки, для того чтобы устройство располагалось горизонтально.
3. С помощью отвертки прикрепите коммутатор к стойке винтами.

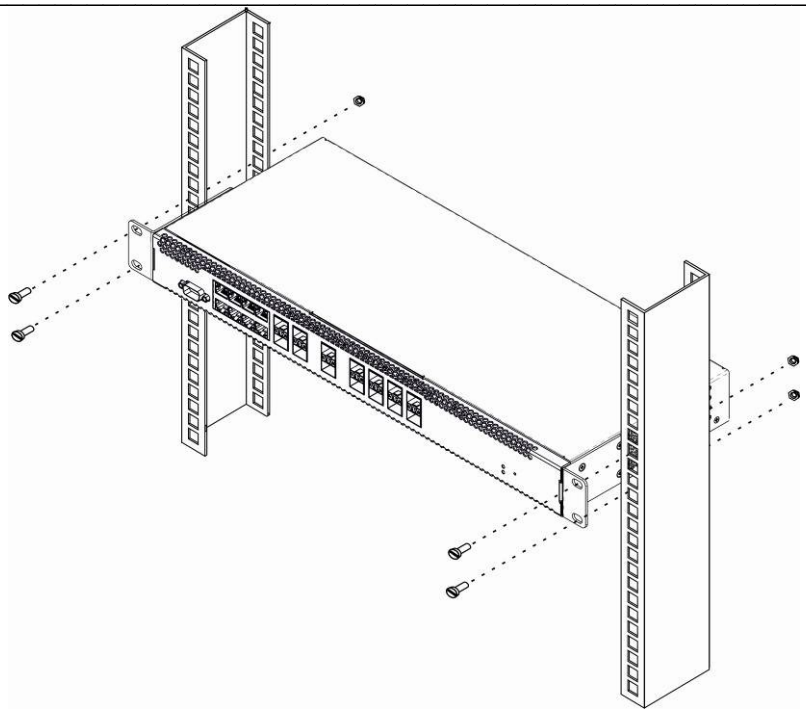


Рисунок 7 – Установка устройства в стойку

Устройство имеет горизонтальную вентиляцию. На боковых панелях устройства расположены вентиляционные отверстия. Не закрывайте вентиляционные отверстия посторонними предметами во избежание перегрева компонентов коммутатора и нарушения его работы

Для исключения перегрева и обеспечения необходимой вентиляции устройство необходимо разместить так, чтобы над коммутатором и под ним оставалось свободное пространство не менее 10 см.

3.2.3 Установка модуля питания

В устройстве LTE-8X можно установить модуль питания либо с переменным током на 220В, 50 Гц, либо модуль питания с постоянным током на 48В в зависимости от требований к питающей сети. Место для установки модуля питания показано на рисунке 8.

Модуль питания необходимо устанавливать и извлекать только при отсутствии питания сети.

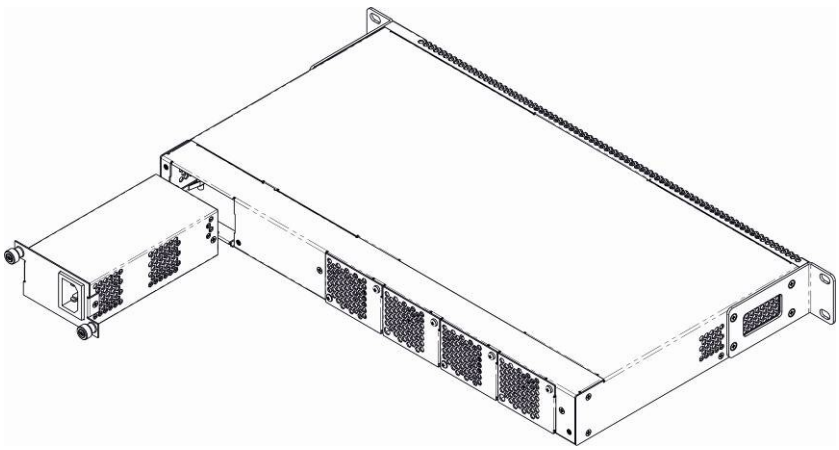


Рисунок 8 – Установка модуля питания.

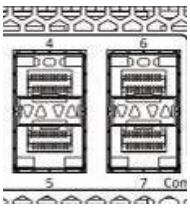
Порядок установки модуля питания:

7 Установить модуль питания в разъем, показанный на рисунке 8;
8 Закрепите модуль питания винтами к корпусу;
9 Подать питание, следуя указаниям *раздела 3.2*;

Порядок замены модулей питания:

10 Проверьте наличие напряжения на модуле.
11 В случае наличия напряжения – отключить питание.
12 Извлечь модуль.

3.2.4 Установка и удаление SFP-трансиверов.



Установка оптических модулей может производиться как при выключенном, так и при включенном устройстве. Слоты на передней панели расположены попарно, верхний ряд – четные, нижний – нечетные. Установка SFP-модулей для каждой пары слотов производится зеркально.

1. Вставьте SFP-модуль в слот открытой частью разъема вниз (для нижнего ряда слотов – открытой частью разъема вверх).

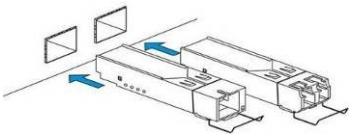


Рисунок 9 – Установка SFP-трансиверов

2. Надавите на модуль. Когда он встанет на место, вы услышите характерный щелчок.

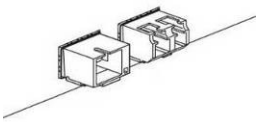


Рисунок 10 – Установленные SFP-трансиверы

Для удаления трансивера:

1. Откройте защелку модуля.

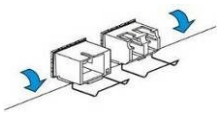


Рисунок 11 – Открытие защелки SFP-трансиверов

2. Извлеките модуль из слота.

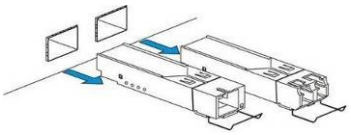


Рисунок 12 – Извлечение SFP-трансиверов

3.2.5 Установка и удаление блоков вентиляции

Конструкция устройства предусматривает возможность замены блоков вентиляции без отключения питания.

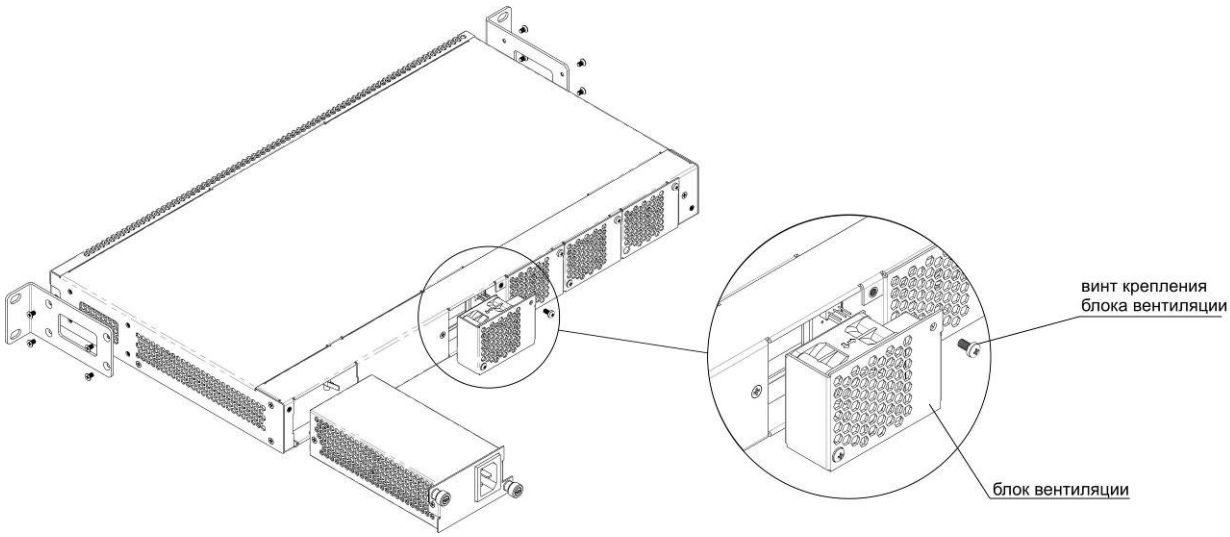


Рисунок 13 – Блок вентиляции. Крепление в корпус

Для удаления блока необходимо:

1. С помощью отвертки отсоединить правый винт крепления блока вентиляции на задней панели (Рисунок 13).
2. Осторожно потянуть блок на себя до извлечения из корпуса.
3. Отсоединить контакты блока от разъема в устройстве (Рисунок 14).

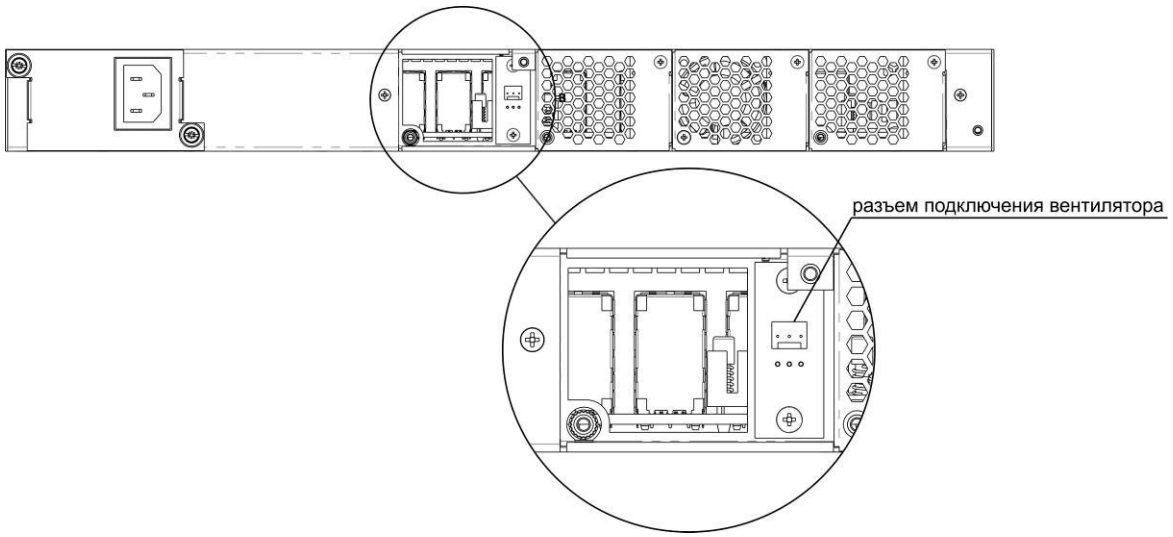


Рисунок 14 – Разъем для подключения вентилятора

Для установки блока необходимо:

1. Соединить контакты блока с разъемом в устройстве (Рисунок 14).
2. Уложить соединительные провода в специальное углубление на внутренней стороне блока.
3. Вставить блок в корпус устройства.
4. Закрепить винтом блок вентиляции на задней панели (Рисунок 13).

3.2.6 Подключение питающей сети

Порядок установки устройства:

1. Смонтировать устройство. В случае установки устройства в 19” конструктив, необходимо прикрепить к нему кронштейны, входящие в комплект устройства.

2. Заземлить корпус устройства. Это необходимо выполнить прежде, чем к устройству будет подключена питающая сеть. Заземление необходимо выполнять изолированным многожильным проводом. Правила устройства заземления и сечение заземляющего провода должны соответствовать требованиями ПУЭ. Клемма заземления находится в правом нижнем углу задней панели, рисунок 3, 4.

3. Если предполагается подключение компьютера или иного оборудования к консольному порту коммутатора, это оборудование также должно быть надежно заземлено.

4. Подключить к устройству кабель питания.

5. Включить питание устройства и убедиться в отсутствии аварий по состоянию индикаторов на передней панели.

4 ИНТЕРФЕЙСЫ УПРАВЛЕНИЯ

Доступ для конфигурирования и управления устройством может осуществляться по протоколам: HTTP, HTTPS, Telnet и SSH, SNMP через management vlan (с любого uplink интерфейса) или прямое подключение через консольный порт

Для доступа к устройству может использоваться сетевое подключение по протоколам HTTP, HTTPS, Telnet и SSH или прямое подключение через консольный порт, соответствующий спецификации RS-232. При доступе по протоколам Telnet и SSH и при подключении через консольный порт для управления устройством используется интерфейс командной строки (CLI). Протокол HTTP, HTTPS позволяет подключаться к web-интерфейсу устройства.

4.1 Работа с конфигурациями

При работе с устройством действуют единые принципы работы с конфигурацией. Должна соблюдаться определенная, описанная здесь, последовательность изменения и применения конфигурации, позволяющая защитить устройство от некорректного конфигурирования.

На рисунке указаны следующие элементы:

Flash – энергонезависимая память;
RAM – оперативная память;
Config – модуль управления конфигурацией;
Default – архив с заводской конфигурацией;
Olt.yaml – файл конфигурации, сохраненный в Flash памяти устройства;
CLI – приложение для редактирования конфигурации;

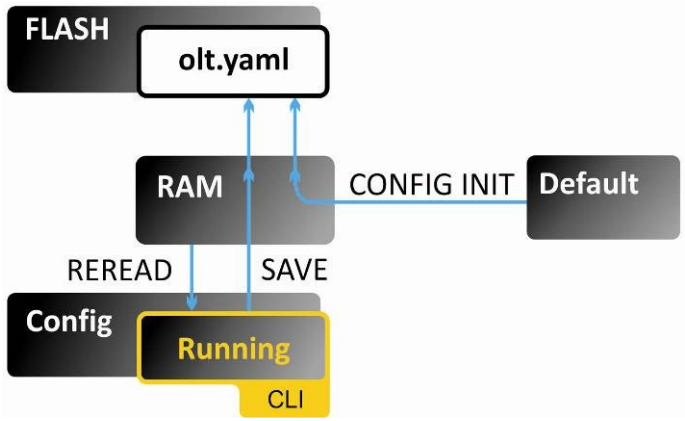


Рисунок 15 – Диаграмма изменения типа конфигурации

При подключении к устройству в интерфейсе управления отображается действующая конфигурация - *Running* , которая становится доступной для редактирования.

По команде **Save** – текущая конфигурация (Running) записывается модулем config в энергонезависимую память.

По команде **Reread** модуль Config вычитывает конфигурацию, из энергонезависимой памяти и применяет ее. Эта конфигурация становится действующей – running.

4.1.1 Конфигурация с заводскими настройками:

По команде **Config Init** – происходит замена файлов конфигурации на файлы с заводскими настройками, при этом файлы сохраняется в энергонезависимой памяти.

При сбросе конфигурации на заводскую для вступления изменений в силу требуется выполнить перезагрузку устройства (REBOOT).

4.1.2 Конфигурация на удаленном сервере

На рисунке указаны следующие элементы:

Flash – энергонезависимая память;
RAM – оперативная память;
Config – модуль управления конфигурацией;
Olt.yaml – файл конфигурации, сохраненный в Flash памяти устройства;
CLI – приложение для редактирования конфигурации;

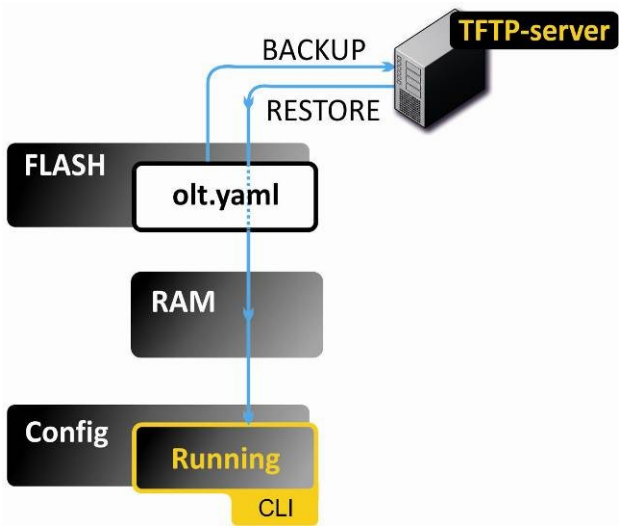


Рисунок 16 – Диаграмма изменения типа конфигурации с использованием удаленного сервера

По команде **Backup** происходит выгрузка архива, содержащего файлы конфигурации на TFTP-сервер.

По команде **Restore** происходит загрузка архива, содержащего файлы конфигурации с внешнего TFTP -сервера, после чего модуль Config применяет эту конфигурацию. Эта конфигурация становится действующей – Running

При выполнении команды Restore конфигурация не сохраняется в flash памяти. Для записи изменений в энергонезависимую память необходимо выполнить Save.

4.1.3 Миграция конфигурации

На рисунке указаны следующие элементы:

Flash – энергонезависимая память;
RAM – оперативная память;
Default – архив с заводской конфигурацией;
TMP – временная папка;
Olt.yaml – файл конфигурации, сохраненный в Flash памяти устройства;

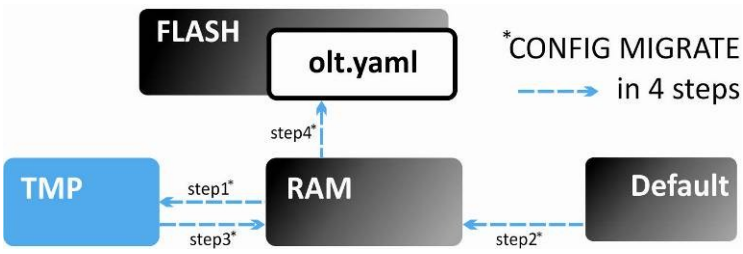


Рисунок 17 – Порядок выполнения команды MIGRATE

При обновлении ПО на LTE-8X, существует возможность сохранения файлов конфигурации (Миграция) по команде **Config Migrate**. Возможен как перенос полного набора установок- **migrate all**, так и перенос установок, касающихся только PON-части (*network, olt.yaml*) – **migrate pon**.

Необходимость миграции конфигурации уточняйте в сервис центре предприятия изготовителя.

Порядок выполнения команды **Config Migrate** на рисунке 17 указан пунктирными линиями.

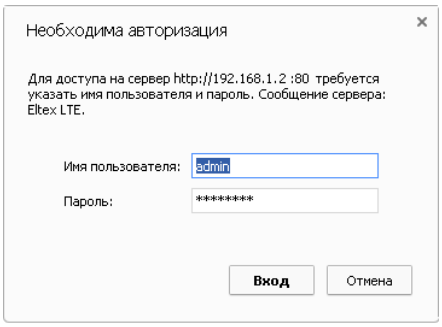
Существующие настройки конфигурации из оперативной памяти копируются во временный файл (TMP) (step1), в RAM записывается дефолтная конфигурация(step2), затем на нее применяются настройки из временного файла (step3). Полученная конфигурация сохраняется в энергонезависимую память (step4).

5 КОНФИГУРИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ЧЕРЕЗ WEB-ИНТЕРФЕЙС

5.1 Порядок конфигурирования

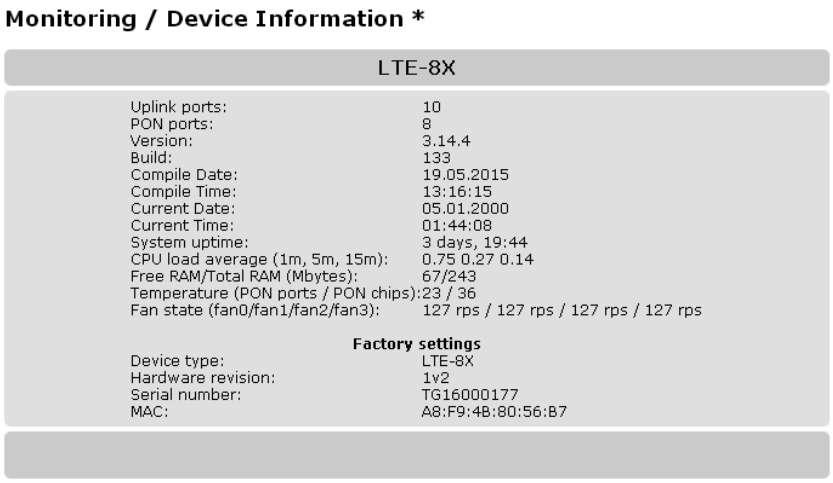
Для того чтобы произвести конфигурирование устройства, необходимо подключиться к нему через *web browser* (программу для просмотра гипертекстовых документов), например, Internet Explorer, ввести в адресной строке браузера IP-адрес устройства (заводское значение — 192.168.1.2).

После введения IP-адреса устройство запросит имя пользователя и пароль.



Имя пользователя ***admin***, при первом запуске пароль ***password***. На терминале оператора появится меню настроек. Во избежание несанкционированного доступа при дальнейшей работе с устройством рекомендуется изменить пароль (см. ниже).

Если конфигурация устройства не сохранена, в название меню добавляется знак «*».



В таблице 1 приведено описание основных окон меню настройки:

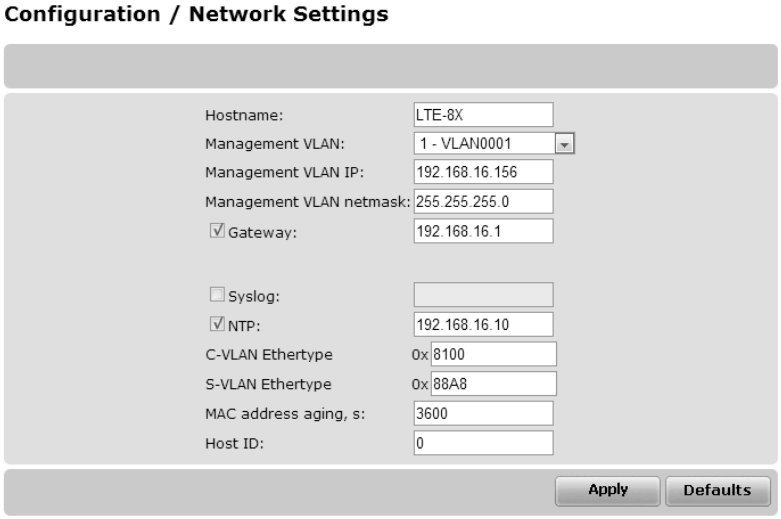
Таблица 1 – Описание меню настроек

Меню	***Описание***	***Раздел***
Configuration	**Меню конфигурирования устройства**	5.2
Network settings	Настройка сетевых параметров устройства	5.2
SNMP	Настройка параметров SNMP	0
Data & Time	Корректировка системного времени	5.4
Profiles	Профили конфигурации	5.5
Rules	Настройка правил	5.5.1
Path	Настройка маршрутизации каналов	5.5.2
Shaper	Настройка профилей ограничения полосы пропускания	5.5.3
IP multicast	Настройка профиля конфигурации IGMP	5.5.4
Ports	Настройка профиля конфигурирования физических параметров портов ONT	5.5.5

Switch	**Настройка параметров коммутатора**	5.6
Ports	настройка портов коммутатора	5.6.1
QoS mapping	Настройка приоритетности передачи пакетов	5.6.2
Blacklists	Настройка «черного списка» портов коммутатора	5.6.3
Lists	Настройка списков	5.6.3
Ports	Настройка портов	5.6.3
VLANs	Настройка VLAN	5.6.4
Static entries	Настройка статических VID	5.6.4
Per-port setting	Настройка портов	5.6.4
Link aggregation	Агрегация каналов	5.6.5
Groups	Настройка групп агрегации каналов	5.6.5
Ports	Настройка портов	5.6.5
IGMP snooping	Отслеживание сетевого трафика IGMP	5.6.6
Global settings	Общие настройки	5.6.6
Per-VLAN settings	Настройка VLAN	5.6.6
Multicast groups	Группы многоадресной передачи (мультикастовые группы)	5.6.6
Port mirroring	Настройка зеркалирования портов	5.6.7
DHCP Trusted Servers	Настройка доверенных серверов DHCP	5.6.8
Radius	Конфигурация радиус-клиента	5.7
OLT0	Конфигурация OLT0	5.8
Ports	Конфигурирование портов OLT	5.8.1
Traffic management	Управление трафиком	5.8.2
Layer 3	Настройки 3 Уровня	5.8.3
PPPoE	Настройки PPPoE	5.8.4
Rules	Настройка правил	5.8.5
Domains	Настройка доменов	5.8.6
OLT1	Конфигурация OLT1	5.8
OLT2	Конфигурация OLT2	5.8
OLT3	Конфигурация OLT3	5.8
ONT list	Список сконфигурированных ONT	5.9
Monitoring	**Мониторинг устройства**	7
Device Information	Основная информация об устройстве	7.1
MAC address table	Таблица MAC-адресов	7.2
Switch counters	Таблица счетчиков портов	7.3
Logs	Журнал событий	7.4
ONT list	Список подключенных ONT к устройству	7.5
PON state	Состояние PON-линка	7.6
Maintenance	**Поддержка**	
Users	Настройка паролей пользователей	5.10
Access control	Выбор типа интерфейсов для OLT,формирование whitelist (разрешенных списков)	5.10.1
Firmware upgrade	Обновление ПО	5.11
Save/Restore	Сохранение/восстановление конфигурации	5.12
Reboot device	Перезапуск системы	
Logout	Смена пользователя	5.13

5.2 Настройка сетевых параметров

Для настройки сетевых параметров устройства служит Подменю «*Network Settings*» меню «*Configuration*».



– *Hostname* – имя устройства;

– *Management VLAN* – номер VID, в котором будет осуществляться управление LTE для доступа через Combo Ports 8..11;

– *Management VLAN IP* – IP-адрес устройства при доступе через Management VLAN;

– *Management VLAN netmask* –маска подсети при доступе через Management VLAN;

– *Gateway* – IP-адрес межсетевого шлюза, поле активно только при установленном слева флаге;

– *Syslog* – IP-адрес syslog-сервера (если не указан – запись производится только в «журнал событий»), поле активно только при установленном слева флаге;

– *NTP* – IP-адрес сервера NTP (*Network Time Protocol* – сетевой протокол времени), позволяет настроить дату и время автоматически, поле активно только при установленном слева флаге;

– *C-VLAN Ethertype* - значение поля Ethertype для C-VLAN (внутренний тег);

– *S-VLAN Ethertype* - значение поля Ethertype для S-VLAN (внешний тег дважды тегированных пакетов);

– *Mac address aging, s* – время жизни таблицы MAC адресов, в секундах;

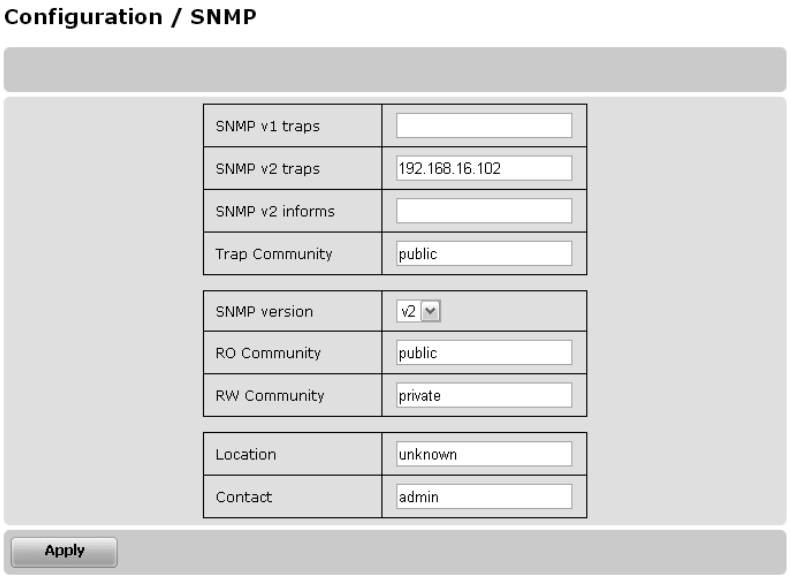
– *Host ID* – идентификатор хоста.

Для задания настроек по умолчанию следует воспользоваться кнопкой «*Defaults*», для сохранения настроек – кнопкой «*Apply*».

Изменения вступают в силу только после перезагрузки устройства (Сетевые настройки).

5.3 Настройки SNMP

Для настройки параметров SNMP служит Подменю «*SNMP»* меню «*Configuration*».

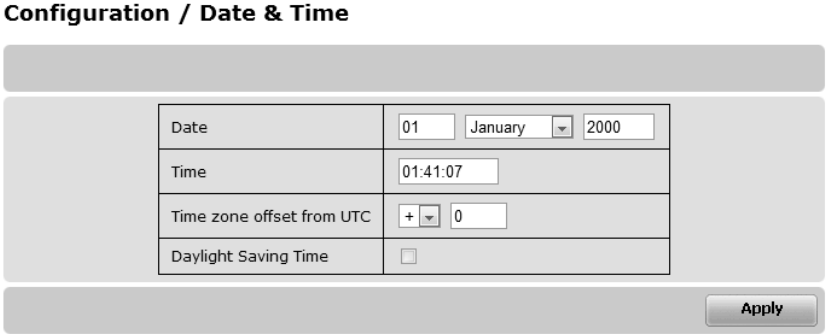


- *SNMP v1 traps* –адрес для отправки трапов типа SNMP v1;
- *SNMP v2 traps* –адрес для отправки трапов типа SNMP v2;
- *SNMP v2 informs* –адрес для отправки сообщений SNMP inform ;
- *Trap Community* – настройка авторизации для трапов;
- *SNMP version* – версия протокола SNMP;
- *RO Community* – настройка авторизации для доступа к чтению (общепринятый: *public*);
- *RW Community* – настройка авторизации для доступа к чтению и записи (общепринятый: *private*);
- *Location* – *м*есто расположения устройства;
- *Contact* – контактная информация производителя устройства.

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой «*Apply*».

5.4 Корректировка системного времени

Для корректировки системного времени устройства служит Подменю «*Data & Time*» меню «*Configuration*».



В соответствующих полях возможно задать системную дату в формате DD month (выбор из выпадающего списка)YYYY и системное время в формате HH:MM:SS.

- *Time zone offset from UTC*– позволяет задать часовой пояс относительно всемирного координационного времени;
- *Daylight Saving Time* –при установленном флаге осуществлять автоматический переход на летнее время.

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой «*Apply*».

5.5 Настройка профилей конфигурации

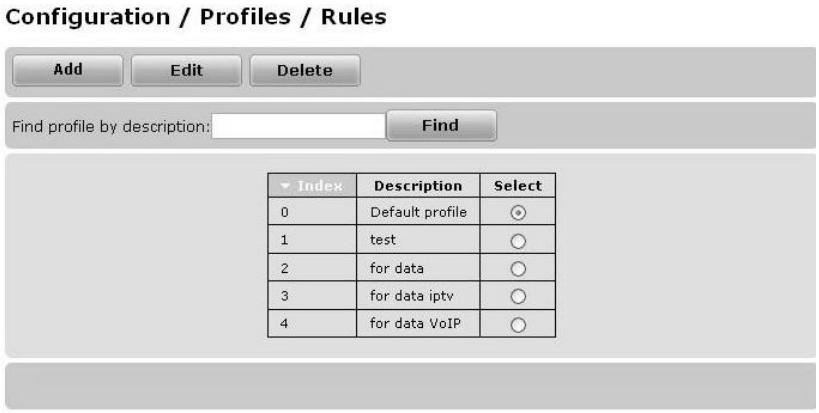
Для настройки профилей конфигурации предназначено Подменю «*Profiles*» меню «*Configuration»*.

Профили конфигурации служат для создания более общих правил работы с проходящими пакетами.

Один профиль может быть назначен группе ONT, схожих по схеме применения.

5.5.1 Подменю Rules

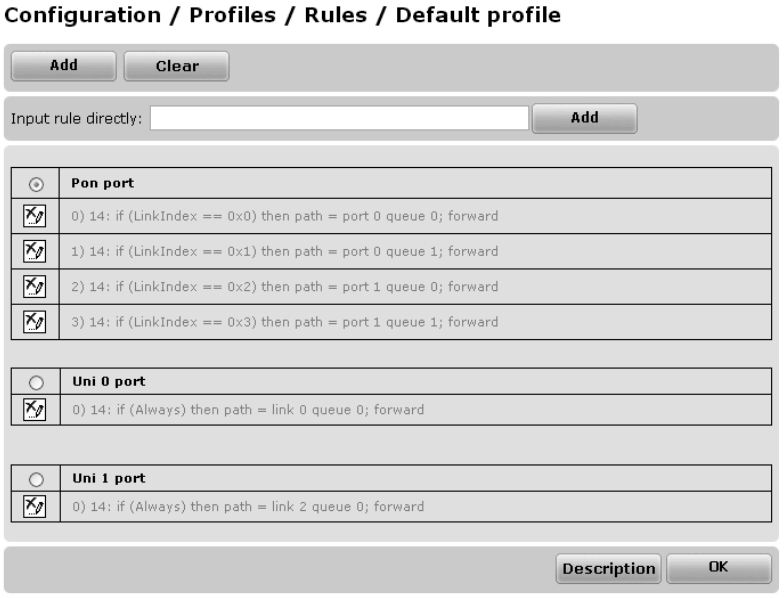
Подменю «*Rules*» позволяет сконфигурировать общие правила фильтрации трафика для группы ONT.



- *Index* – номер профиля;
- *Description* – название профиля;
- *Select* – при установленном флаге данный профиль доступен для редактирования и просмотра;
- *Find profile by description* - поиск профиля в списке по названию;
- *Add* – создать новый профиль;
- *Edit* – переход в режим просмотра и редактирования выбранного профиля;
- *Delete* – удалить выбранный профиль.

Добавление/редактирование профиля:

Добавление профиля осуществляется кнопкой *«Add»*, редактирование – кнопкой *«Edit».*

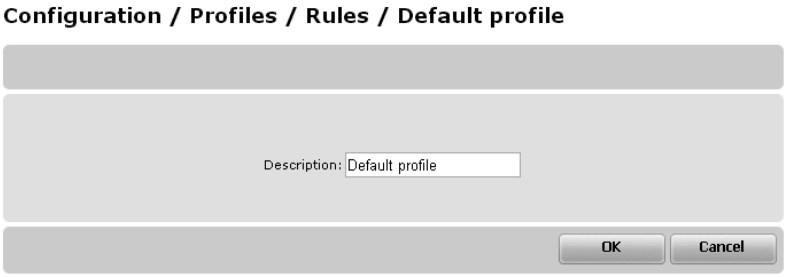


В направлении downlink пакеты попадают под правила, описанные для PON порта.

В направлении uplink пакеты попадают под правила, описанные для UNI0 или UNI1 портов (номер порта на NTE).

Для перехода к списку профилей следует воспользоваться кнопкой «*OK».*

По нажатию на кнопку *«Description»* осуществляется переход в меню ввода названия профиля*:*

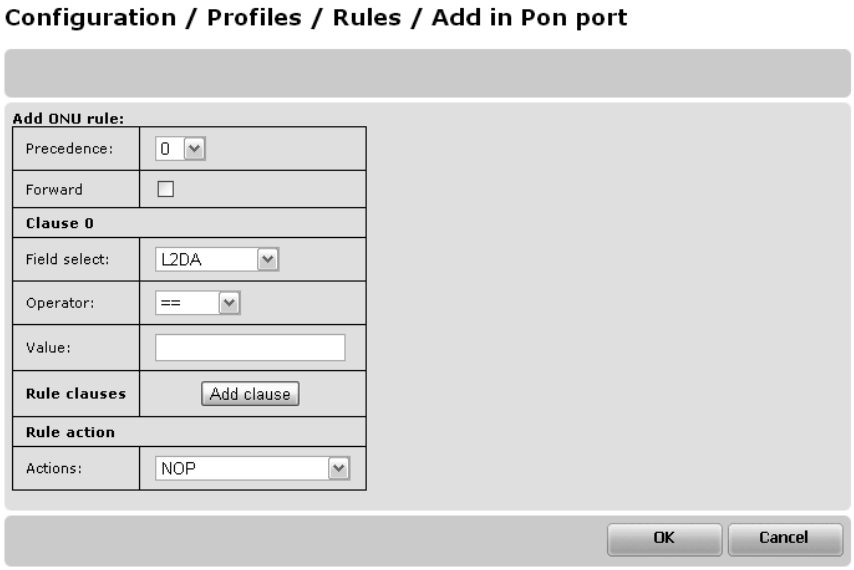


– *Description* – название профиля*.*

По нажатию на кнопку *«OK»* осуществляется сохранение указанного описания и возврат в меню редактирования правил*.* Для возврата без сохранения изменений следует воспользоваться кнопкой «*Cancel».*

Для перехода к редактированию уже существующих правил необходимо кликнуть левой кнопкой мыши на тексте выбранного правила.

Для добавления нового правила необходимо выбрать порт, для которого следует внести изменения, и нажать *«Add»:*



Add ONU rule – таблица для составления правил:

– *Precedence* – приоритет выполнения правил (существует 16 уровней приоритетности:0 – наивысший приоритет, 15 – самый низкий приоритет);

– *Forward* – при установленном флаге пропускать пакеты, если флаг снят – пропускать или не пропускать пакет, определяется правилами, задаваемыми ниже;

Clause – номер условия;

– *Field select* – выбор проверяемого поля;

– *Operator* – оператор сравнения;

– *Value* – значение поля пакета;

Rule clauses – добавление условия фильтрации пакетов*;*

Rule action – действие;

– *Actions* – действия, совершаемые над пакетами.

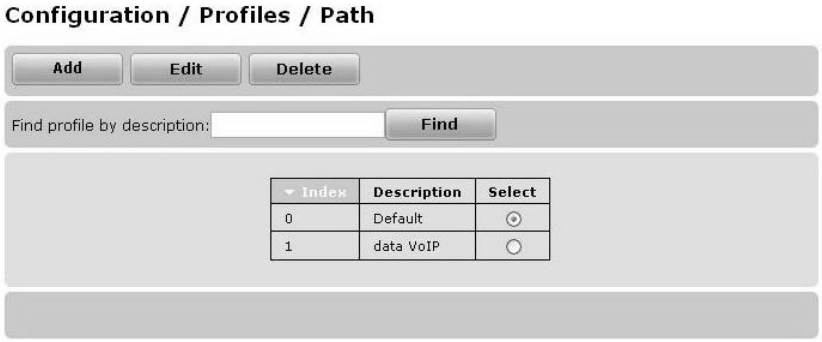
Описание правил, которые можно назначить для ONT, доступно в ПРИЛОЖЕНИИ Г: Правила фильтрации трафика для ONT.

Для сохранения указанного правила следует воспользоваться кнопкой *«OK»,* для перехода к профилю – кнопкой «*Cancel».*

Для добавления правил в текстовом виде необходимо выбрать порт, для которого следует внести изменения, в поле «*Input rule directly»* указать правило в том формате, в котором они выводятся в таблице и нажать кнопку *«Add».*

5.5.2 Подменю Path

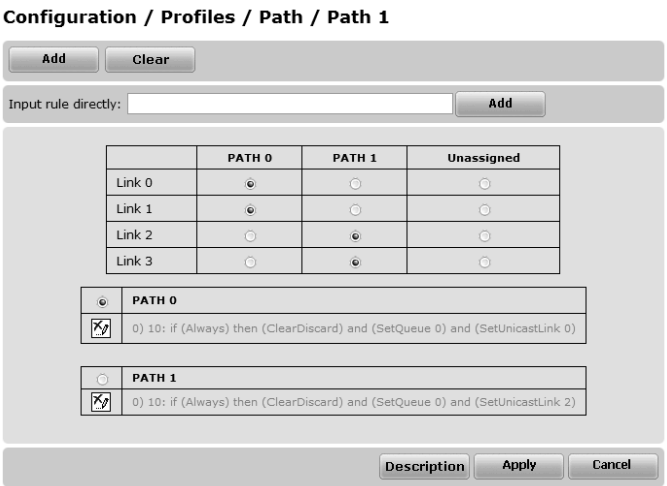
Подменю *«Path»* позволяет сконфигурировать правила распределения каналов передачи данных.



– *Index* – номер профиля;
– *Description* – название профиля;
– *Select* – при установленном флаге данный профиль доступен для редактирования и просмотра;
– *Find profile by description* - поиск профиля в списке по названию;
– *Add* – создать новый профиль;
– *Edit* – переход в режим просмотра и редактирования выбранного профиля;
– *Delete* – удалить выбранный профиль.

Добавление/редактирование профилей:

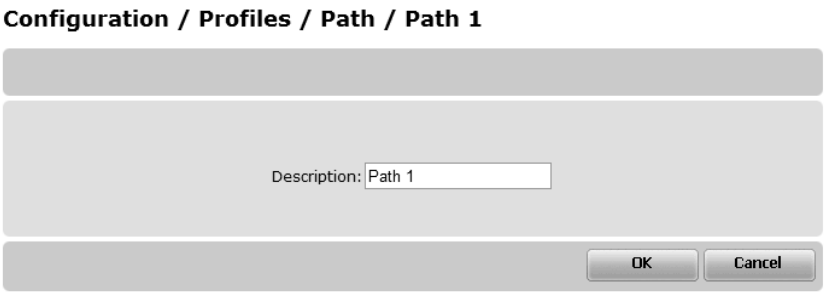
Добавление профилей осуществляется кнопкой *«Add»,* редактирование – кнопкой *«Edit»:*



- *Link 0..3* – номер линка;
- *Path 0, Path 1* – идентификатор маршрута;
- *Unassigned* – не назначать идентификатор;

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой *«Apply»,* для перехода к списку профилей – кнопкой «*Cancel».*

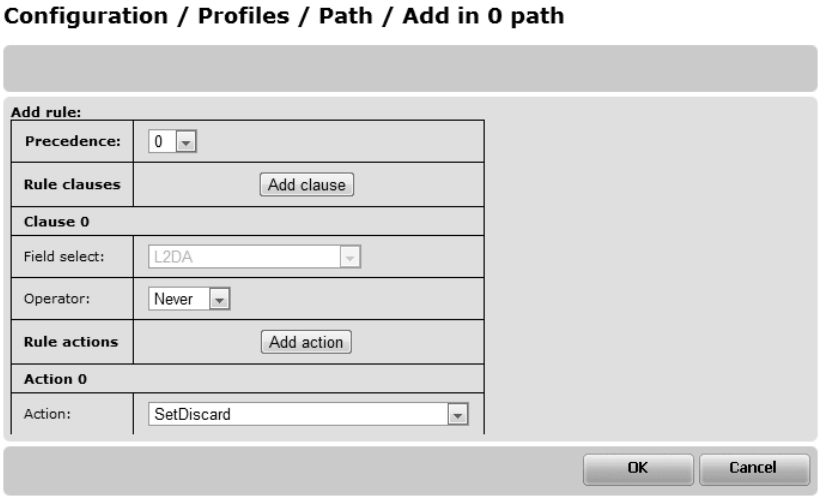
Кнопкой «*Description*» осуществляется переход в меню редактирования названия профиля:



- *Description* – название профиля.

Для перехода к редактированию уже существующих правил необходимо кликнуть левой кнопкой мыши на тексте выбранного правила.

Для добавления нового правила необходимо выбрать *Path*, для которого следует внести изменения, и нажать *«Add»:*



Add rule - таблица для составления правил:

- *Precedence* – приоритет выполнения правил (существует 16 уровней приоритетности:
  0 – наивысший приоритет, 15 – самый низкий приоритет);
- *Rule clauses* – добавление правил;
- ***Clause 0*** – номер условия;
  - *Field select* – выбор проверяемого поля;
  - *Operator* – оператор сравнения;
  - *Value* – значение поля пакета;
  - *Rule action* – действие;
- ***Action 0*** – номер действия;
  - *Action* – действие, совершаемое над пакетами.

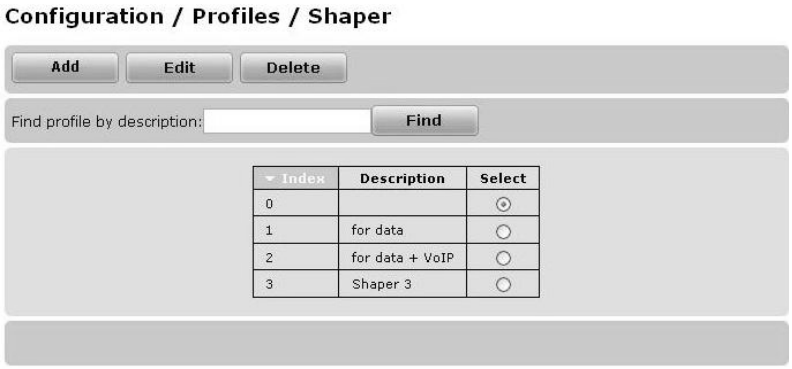
Описание правил доступно в ПРИЛОЖЕНИИ Ж. Правила маршрутизации трафика.

Для внесения правила в таблицу следует воспользоваться кнопкой *«OK»,* для перехода к списку правил – кнопкой «*Cancel».*

Для добавления правил в текстовом виде необходимо выбрать порт, для которого следует внести изменения, в поле «*Input rule directly»* указать правило в том формате, в котором они выводятся в таблице и нажать кнопку *«Add».*

5.5.3 Подменю Shaper

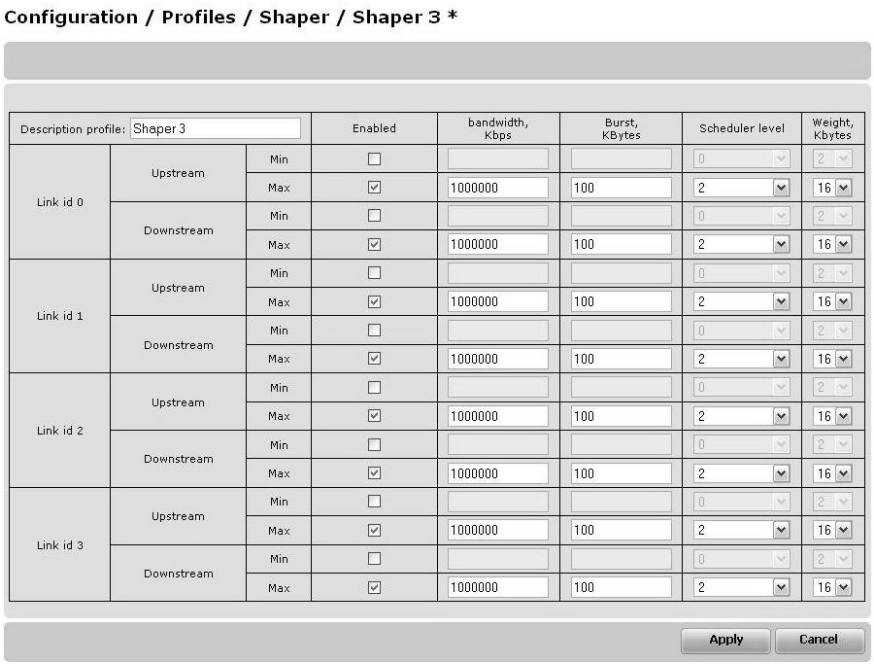
Настройка профилей ограничения полосы пропускания производится в Подменю «*Shaper*».



- *Index* – номер профиля;
- *Description* – название профиля;
- *Select* – при установленном флаге данный профиль доступен для редактирования и просмотра;
- *Find profile by description* - поиск профиля в списке по названию;
- *Add* – создать новый профиль;
- *Edit* – переход в режим просмотра и редактирования выбранного профиля;
- *Delete* – удалить выбранный профиль.

Добавление профилей:

Добавление профилей ограничения полосы пропускания осуществляется кнопкой «*Add»*:



- *Description profile* – окно для ввода названия профиля;
- *Link id* – номер линка;
- *Upstream/Downstream* – настройка восходящего/нисходящего потока:
  - Min/Max – установка минимальных/максимальных значений;
    - *Enabled* – при установленном флаге возможна настройка параметров, иначе – параметры будут иметь дефолтные значения;
    - *Bandwidth, kbps* – настройка ограничения скорости, задается в пределах 256 Кбит/с – 1Гбит/с;
    - *Burst, kbytes* – максимальная длина непрерывной передачи пачки пакетов, задается в пределах 1-256 (изменять не рекомендуется);
    - *Scheduler level* – установка уровня приоритетности, задается в пределах 0-7 (наивысший приоритет - 0);
    - *Weight, kbytes* – плотность потока данных, задается в пределах 2-64 (изменять не рекомендуется);

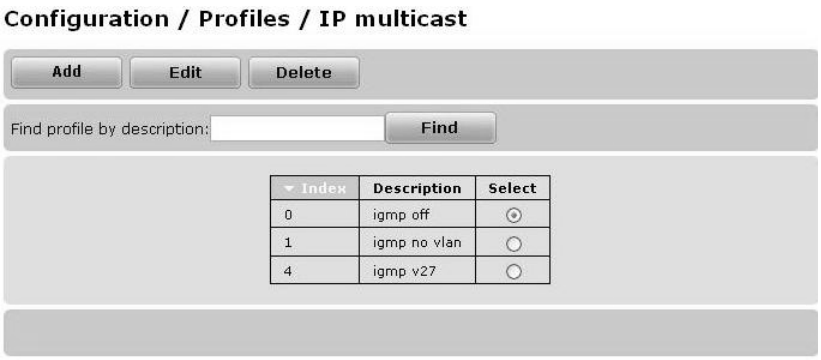
Минимальное значение уровня приоритетности (Scheduler level) должно быть меньше чем максимальное значение.
Разница между максимальным и минимальным значением пропускной способности (Bandwidth) должна составлять не менее 256 Кбит/с.

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой *«Apply»,* для перехода к списку профилей – кнопкой «*Cancel».*

5.5.4 Подменю IP multicast

В Подменю *«IP multicast»* осуществляется настройка профиля конфигурации IGMP.

Протокол IP Multicast по спецификациям IETF (RFC 1112, 2236, 3376) рассчитан на одновременную передачу одного IP-пакета по нескольким адресам, являющимся членами группы многоадресной рассылки (в отличие от широковещательной рассылки всем конечным узлам).

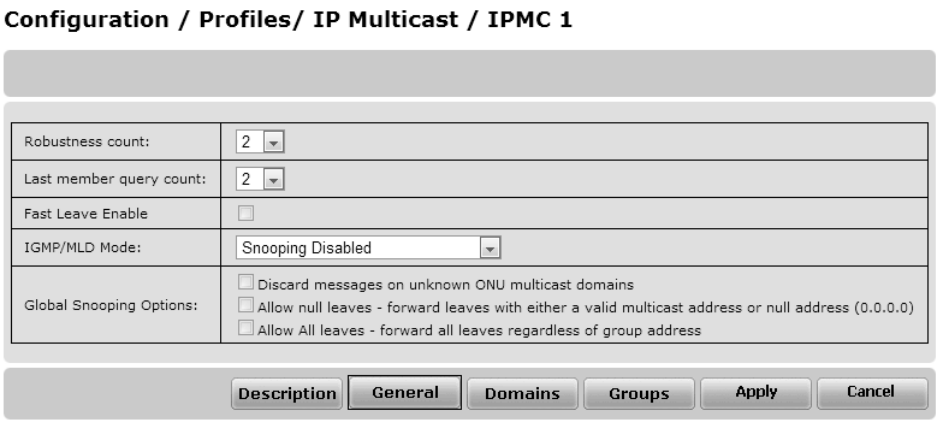


- *Index* – номер профиля;
- *Description* – название профиля;
- *Select* – при установленном флаге данный профиль доступен для редактирования и просмотра;
- *Find profile by description* - поиск профиля в списке по названию;
- *Add* – создать новый профиль;
- *Edit* – переход в режим просмотра и редактирования выбранного профиля;
- *Delete* – удалить выбранный профиль.

Добавление/Редактирование профилей:

Добавление профилей осуществляется кнопкой *«Add»,* редактирование – кнопкой *«Edit»:*

General:



– *Robustness count* – количество посылок запроса на подключение/отключение к рассылке;

– *Last member query count* – количество опросов последнего клиента;

– *Fast Leave enable* – при установленном флаге использовать Fast Leave для VLAN, иначе – не использовать;

– *IGMP/MLD mode – режим* IGMP/MLD:

  – *Snooping disabled* – отключить *Snooping*;

  – *IGMP v1 and v2 Only* – работа только по IGMP v1 и v2;

  – *IGMPv3 Only* – работа только по IGMPv3;

  – *IGMP v1/v2/v3 compatibility mode* – режим совместимости IGMP v1/v2/v3;

– *Global Snooping Options* – общие настройки снупинга:

  – *Discard message on unknown ONU multicast domain* – отбрасывать сообщения на неизвестные multicast-домены ONT;

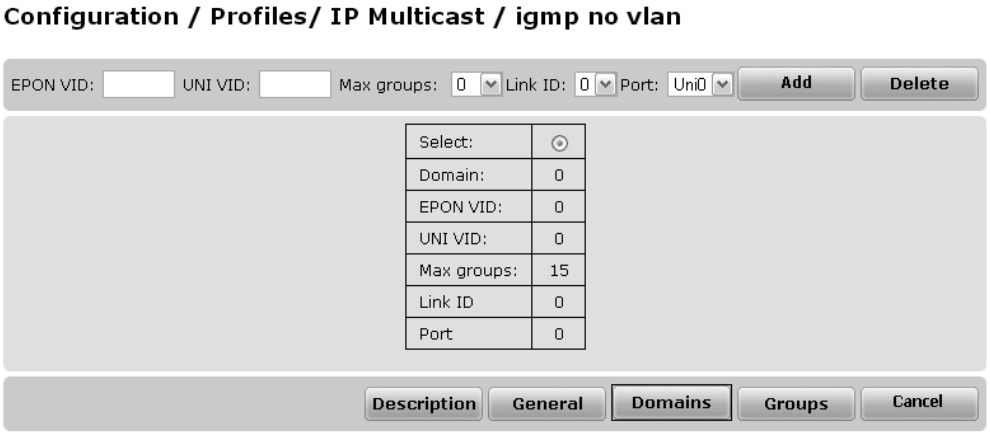
  – *Allow null leaves – forward leaves with either a valid multicast address or null address (0.0.0.0)* – пропускать списки с любым имеющимся многовещательным адресом или нулевым адресом;

  – *Allow all leaves – forward all leaves regardless of group address* – пропускать все списки, не применяя правил для групповых адресов.

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой *«Apply»,* для перехода к списку профилей – кнопкой «*Cancel».*

При нажатии кнопки «*Domains*» открывается вкладка редактирования доменов:

Domains:



– *Select* – при установленном флаге данная запись доступна для удаления *«Delete»*;

– *EPON VID* – идентификатор VID, по которому идет вещание;

– *UNI VID* - идентификатор VID UNI-интерфейса (номер VLAN, в котором будет передаваться поток с UNI интерфейсов);

– *Max groups* – максимальное число групп в данном VID;

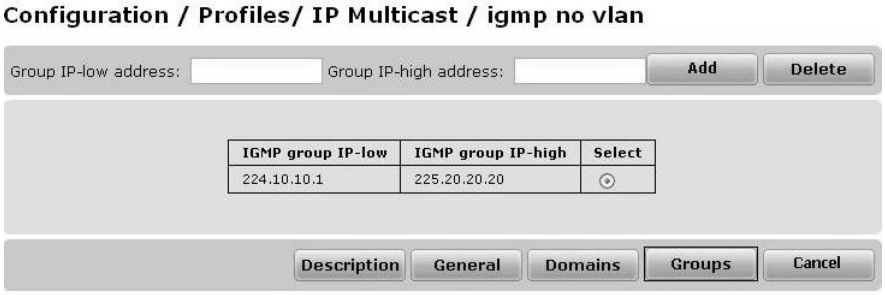
– *Link ID* – номер линка;
– *Port* – номер порта.

Добавление новой записи осуществляется кнопкой *«Add»,* удаление выбранной записи – кнопкой «Delete». Переход к списку профилей производится кнопкой «Cancel».

По нажатию на кнопку «*Group*» открывается вкладка редактирования Multicast групп**:**

Не может быть создано несколько domains с одинаковыми epon vid и разными uni vid.

Groups:



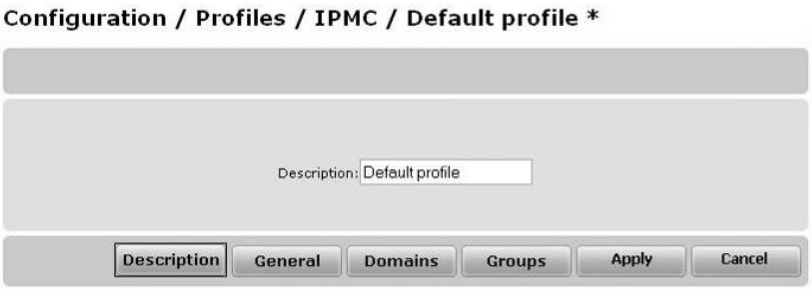
– *Group IP-low address* – Начальный адрес широковещательной группы;
– *Group IP-high address* – конечный адрес широковещательной группы;
– *Select* – при установленном флаге данная запись доступна для удаления.

Добавление новой записи осуществляется кнопкой «*Add*», удаление выбранной записи – кнопкой *«Delete*». Переход к списку профилей производится кнопкой «*Cancel*».

IGMP snooping работает на адресах из диапазона 224.0.1.0 – 239.255.255.255.

Description:

Кнопкой *«Description*» осуществляется переход в меню редактирования названия профиля:

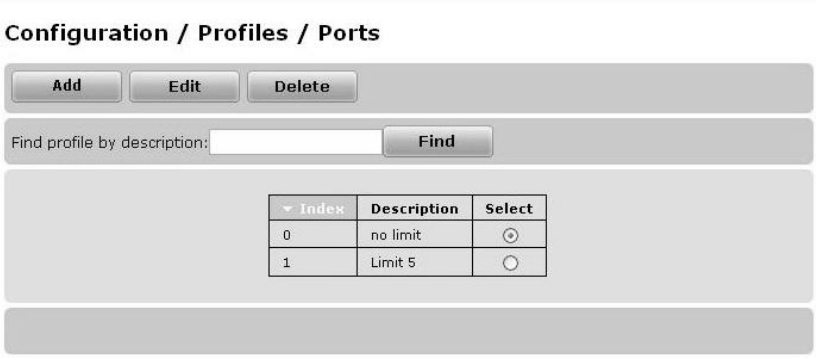


– *Description* – название профиля.

По нажатию на кнопку *«Apply»* осуществляется сохранение указанного названия и возврат в меню редактирования правил. Для возврата без сохранения изменений следует воспользоваться кнопкой «*Cancel».*

5.5.5 Подменю Ports

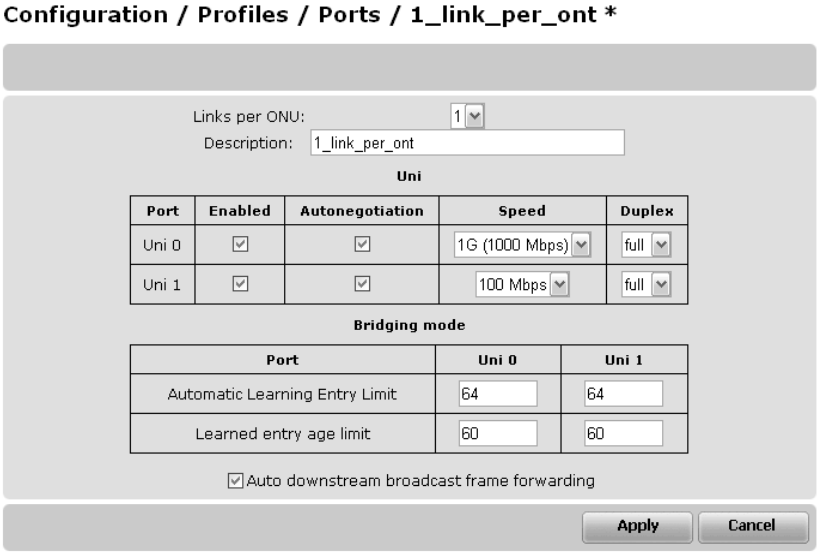
Профиль конфигурирования физических параметров портов ONT



- *Index* – номер профиля;
- *Description* – название профиля;
- *Select* – при установленном флаге данный профиль доступен для редактирования и просмотра;
- *Find profile by description* - поиск профиля в списке по названию;
- *Add* – создать новый профиль;
- *Edit* – переход в режим просмотра и редактирования выбранного профиля;
- *Delete* – удалить выбранный профиль.

Добавление/редактирование профилей:

Добавление профилей осуществляется кнопкой *«Add»,* редактирование – кнопкой *«Edit»,* при этом отобразится следующее окно:



- *Links per ONU* – количество логических линков ONT (данная опция доступна только в версии ПО 3.14.X.XXX);
- *Description* – редактирование названия профиля;

Uni:

- *Port* – номер порта (Uni 0, Uni 1);
- *Enabled* – при установленном флаге данный порт включен;
- *Autonegotiation* – автоопределение параметров порта;
- *Speed* – скорость;
- *Duplex* – выбор режима дуплекса;

Bridging mode:

– *Port* – номер порта;
– *Automatic Learning Entry Limit* – установка автоматического ограничения размера таблицы MAC-адресов;
– *Learned entry age limit* – установка срока хранения записей в таблице MAC-адресов, в сек;
– *Auto downstream broadcast frame forwarding* – при установленном флаге автоматически пропускать широковещательные пакеты в нисходящем потоке, при снятом флаге unicast-пакеты, для которых MAC адрес получателя не найден в таблице MAC-адресов, будут отброшены;

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой *«Apply»,* для перехода к списку профилей – кнопкой «*Cancel».*

5.6 Настройка параметров коммутатора

Устройство имеет встроенный Ethernet-коммутатор второго уровня, настройка параметров которого производится в меню *«Switch»*.

5.6.1 Подменю Ports

Через данное меню доступен мониторинг и конфигурирование портов коммутатора.

Порты PON 0-7 соединены с PON чипами, порты FrontPort 0-7 и 10G 0-1 предназначены для подключения к вышестоящему оборудованию.

Configuration / Switch / Ports

From: FrontPort 0 To: single port State don't change Speed/duplex* don't change Flow control don't change

Port	State	Media	Speed/Duplex	Flow control	Link
PON Port 0	enabled	None	1000M/full	no	1000M/full/none
PON Port 1	enabled	None	1000M/full	no	1000M/full/none
PON Port 2	enabled	None	1000M/full	no	1000M/full/none
PON Port 3	enabled	None	1000M/full	no	1000M/full/none
PON Port 4	enabled	None	1000M/full	no	1000M/full/none
PON Port 5	enabled	None	1000M/full	no	1000M/full/none
PON Port 6	enabled	None	1000M/full	no	1000M/full/none
PON Port 7	enabled	None	1000M/full	no	1000M/full/none
FrontPort 0	enabled	None	auto	no	link down
FrontPort 1	enabled	None	auto	no	link down
FrontPort 2	enabled	None	auto	no	link down
FrontPort 3	enabled	None	auto	no	link down
FrontPort 4	enabled	None	auto	no	link down
FrontPort 5	enabled	None	auto	no	link down
FrontPort 6	enabled	Copper	auto	no	1000M/full/none
FrontPort 7	enabled	None	auto	no	link down
FrontPort 10G 0	enabled	None	10G/full	no	link down
FrontPort 10G 1	enabled	None	10G/full	no	link down

Apply

– *Port* – номер порта коммутатора;
– *From* – начальный порт настраиваемого диапазона портов;
– *To* – конечный порт настраиваемого диапазона портов; при установленном значении *single port* настройка ведется для порта, указанного в поле *From*;
– *State* – состояние порта:
  – *enabled* – включен;
  – *disabled* – выключен;
  – *don't change* – не изменять ранее заданные для порта параметры;
– *Speed/Duplex* –режим работы порта:
  – *don't change* – не изменять ранее заданные для порта параметры;

- *auto* – автоматическое определение скорости и режима работы порта;
- *10M/half* – скорость соединения порта 10Mbps, полудуплекс;
- *10M/full* – скорость соединения порта 10Mbps, полный дуплекс;
- *100M/half* – скорость соединения порта 100Mbps, полудуплекс;
- *100M/full* – скорость соединения порта 100Mbps, полный дуплекс;
- *1000M/full* – скорость соединения порта 1000Mbps, полный дуплекс;

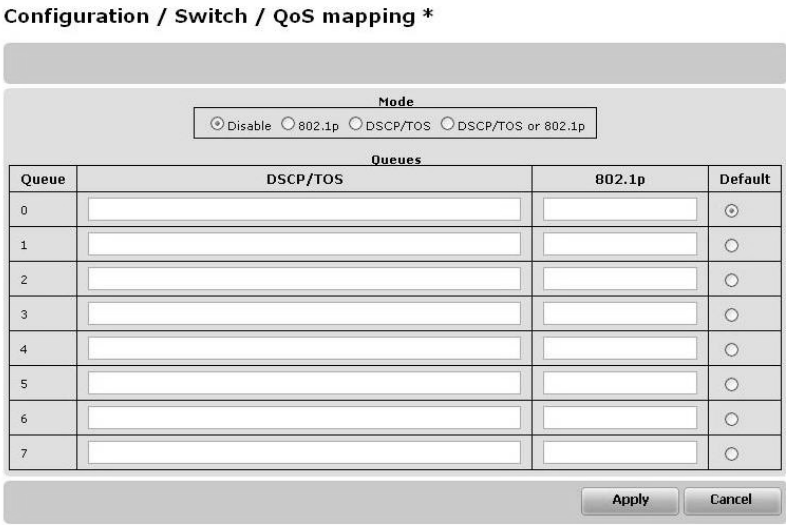
- *Flow control* – режим управления потоком (IEEE 802.3x PAUSE):
  - *no* – управление потоком выключено;
  - *yes* – управление потоком включено;
  - *don't change* – не изменять ранее заданные для порта параметры.

Изменение параметров возможно только для портов FrontPort 0-7 и 10G 0-1.

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой *«Apply».*

5.6.2 Подменю QoS Mapping

Позволяет определить приоритетность передачи пакетов. В этом Подменю производится закрепление приоритета передачи пакета (по полю COS/TOS) за одной из 7-ми приоритетных очередей.



Mode – настройки QoS.

- *Disable* – при установленном флаге – QoS mapping отключен;
- *802.1p* – выбор пакетов только по 802.1p (поле Priority в 802.1Q Tere);
- *DSCP/TOS* – выбор пакетов только по DSCP/TOS (поле Differentiated Services заголовка IP пакета, старшие 6 бит);
- *DSCP/TOS or 802.1p* – взаимодействие либо по 802.1p, либо по DSCP/TOS.

Queues - очереди, значения полей вводятся через запятую.

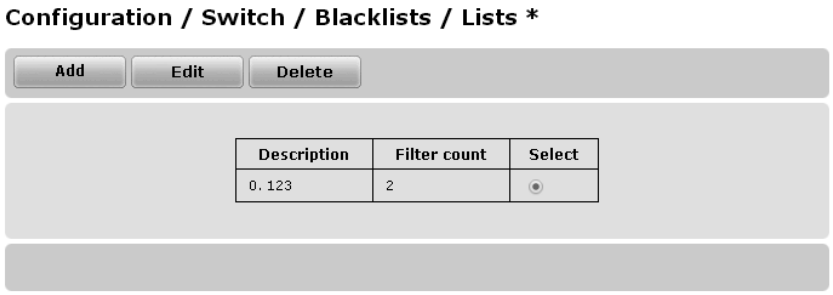
- *Queue* – номер очереди (7-я наиболее приоритетная);
- *DSCP/TOS* –значения полей Differentiated Services заголовка IP пакета, старшие 6 бит, значение вводится в 10-чном формате;
- *802.1p* – значение поля Priority в 802.1Q Tere;
- *Default* – при установленном флаге все пакеты, не попадающие под правила, попадают в выбранную очередь.

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой *«Apply»*, для отмены – кнопкой *«Cancel».*

5.6.3 Подменю Blacklist

Черный список позволяет осуществлять фильтрацию пакетов по одному из принципов: по типу протокола, номеру порта, по MAC /IP адресу отправителя/получателя пакета.

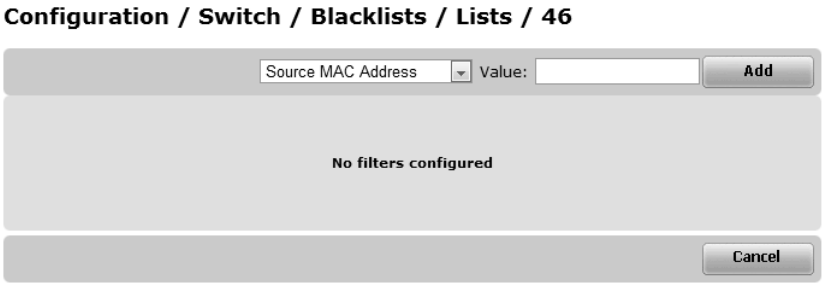
Lists:



- *Index* – номер черного списка;
- *Description* – название черного списка;
- *Filter count* – количество записей в черном списке;
- *Select* – при установленном флаге данный черный список выбран;
- *Add* – добавление черного списка;
- *Edit* – просмотр/изменения выбранного черного списка;
- *Delete* – удаление выбранного черного списка.

Добавление профилей

Добавление профилей осуществляется кнопкой «*Add*».



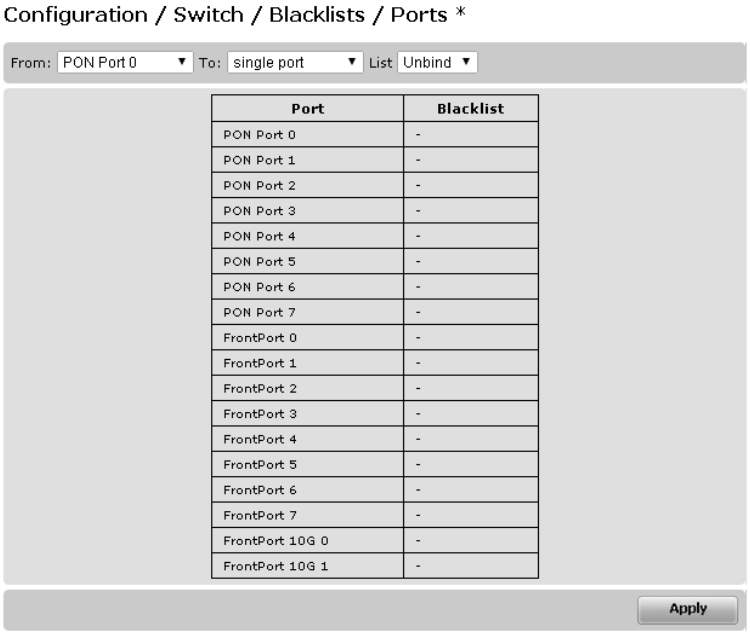
- *Type* – критерий выбора пакета:
  - *Source MAC Address* – отбор по MAC адресу отправителя;
  - *Destination MAC Address* – отбор по MAC адресу получателя;
  - *Protocol L2* – отбор по типу протоколу уровня *L2;*
  - *IP Source address* – отбор по IP-адресу отправителя;
  - *Destination IP address* – отбор по IP-адресу получателя;
  - *TCP source Port* – отбор по номеру TCP-порта процесса-отправителя;
  - *TCP destination Port*– отбор по номеру TCP-порта процесса-получателя;
  - *UDP source port – ом*бор по номеру UDP-порта процесса-отправителя;
  - *UDP destination port* – отбор по номеру UDP-порта процесса-получателя;
- *Value* – значение критерия;
- *Select* – выбрать данную запись для удаления кнопкой *«Delete».*

Добавление портов в список осуществляется установкой флага напротив выбранного номера порта.

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой «*Apply*».

Ports:

Данное Подменю служит для назначения blacklist на порт.



- *From* – начальный порт настраиваемого диапазона портов;
- *To* – конечный порт настраиваемого диапазона портов; при установленном значении *single port* настройка ведется для порта, указанного в поле *From*;
- *List* – выбор одного из созданных «черных списков» blacklist ;
- *Port* – номер порта;
- *Blacklist* – назначенный порту «черный список» blacklist.

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой «*Apply*».

5.6.4 Подменю VLANs

Коммутация пакетов в центральном коммутаторе выполняется с использованием VLAN ID (VID). Каждому принятому пакету после начальной обработки коммутатором присваивается определенное значение VID:

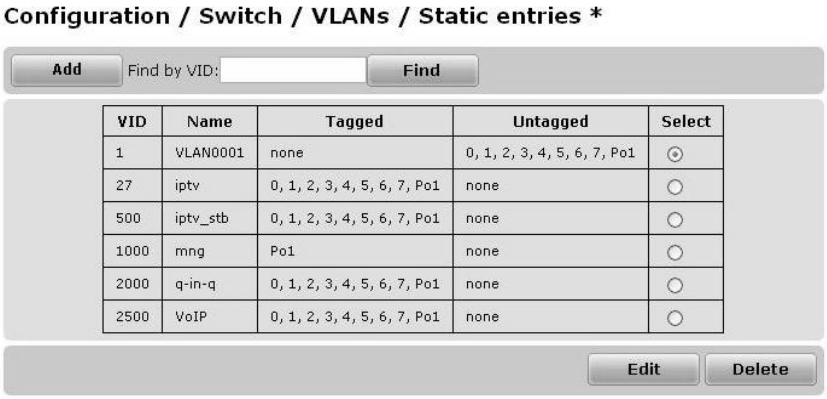
- если принятый пакет содержит заголовок 802.1Q, и значение поля VID в заголовке не равно 0, то пакету присваивается это значение VID.

- если значение поля VID в заголовке 802.1Q равно 0, или если принятый пакет не содержит заголовок 802.1Q, то пакету присваивается значение VID, равное значению PVID порта, через который был принят данный пакет.

Принятый пакет может быть отправлен только через порты, входящие в группу VLAN, значение VID которой равно значению VID, присвоенному пакету.

Настройка статических VID осуществляется во вкладке *«Static entries»* Подменю «*VLANs*».

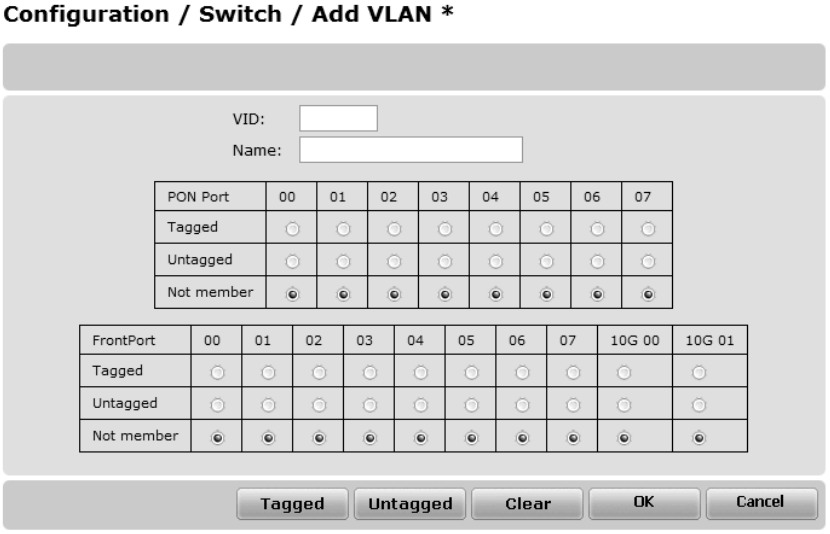
Static entries:



- *VID* – идентификатор VLAN ID;
- *Name* – имя группы VLAN;
- *Tagged ports* – все пакеты, отправляемые через порты, передаются с тегом;
- *Untagged ports* – все пакеты, отправляемые через порты, передаются без тега;
- *Select* – при установленном флаге данный VLAN ID можно просмотреть/отредактировать *«Edit»* или удалить *«Delete».*

Добавление записей:

Вход в меню добавления записей осуществляется кнопкой *«Add»*, при этом отображается следующее окно:



- *VID* – значение идентификатора VLAN (0-4094);
- *Name* – имя записи;
- *Port* – номер порта;
- *Tagged* – при установленном флаге данный порт - тегирующий;
- *Untagged* – при установленном флаге данный порт – не тегирующий;
- *Not member* – при установленном флаге данный порт не включен в группу.

При помощи кнопок «*Tagged*», «*Untagged*» и «*Clear*» осуществляется быстрая настройка всех портов.

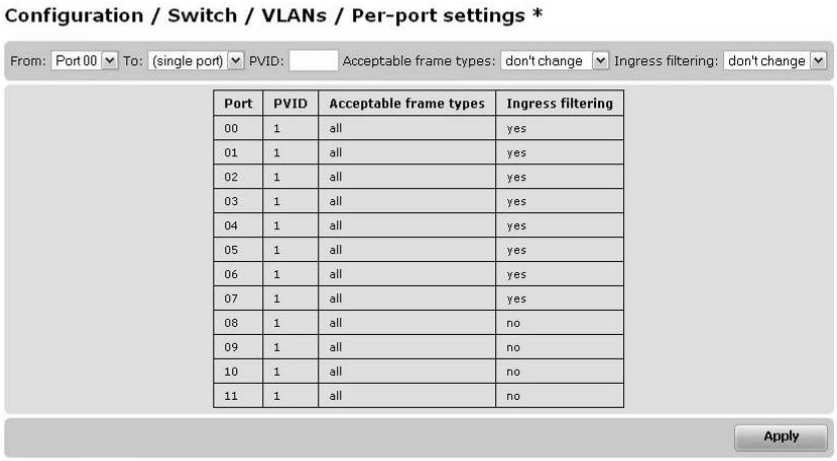
Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой *«OK»*, для отмены – кнопкой *«Cancel».*

Редактирование и удаление записей:

Для редактирования существующих записей следует воспользоваться кнопкой *«Edit»,* для удаления - кнопкой *«Remove».*

Per-port settings:

В Подменю «*Per-port settings*» проводится настройка параметров для каждого порта модуля центрального коммутатора.



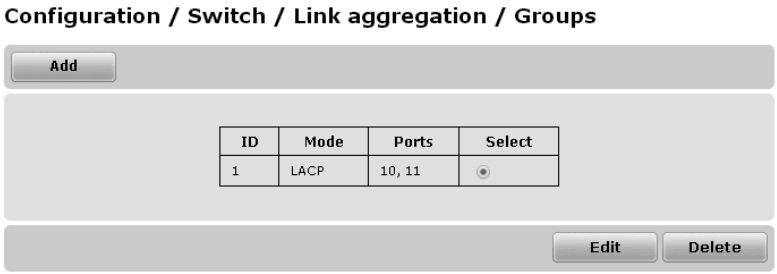
- *From* – начальный порт настраиваемого диапазона портов;
- *To* – конечный порт настраиваемого диапазона портов; при установленном значении *single port* настройка ведется для порта, указанного в поле *From*;
- *PVID* – значение VID по умолчанию для пакетов, принимаемых портом (1-4094). При поступлении не тегированного пакета или пакета со значением VID в VLAN-теге, равным 0, пакету присваивается значение VID, равное PVID.
- *Acceptable frame types* – допустимые типы принимаемых пакетов:
  - *all* – портом принимаются тегированные и не тегированные пакеты;
  - *VLAN-tagged* – портом принимаются только пакеты с тегом VLAN, и только если значение VID в теге VLAN не равно 0;
  - *don't change* – не изменять ранее заданные для порта параметры.
- *Ingress filtering* – действия над входящими тегированными пакетами:
  - *Yes* – фильтрация включена; если порт не входит в группу статического VLAN с номером (VID), присвоенным принятому пакету, то пакет отбрасывается;
  - *no* – фильтрация отключена;
  - *don't change* – не изменять ранее заданные для порта параметры.

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой *«Apply»*.

5.6.5 Подменю Link aggregation

Центральный коммутационный процессор поддерживает режим агрегации каналов в соответствии с IEEE 802.3ad. Это способствует увеличению пропускной способности каналов и повышению их надежности. Для настройки режима служит меню «*Link aggregation*».

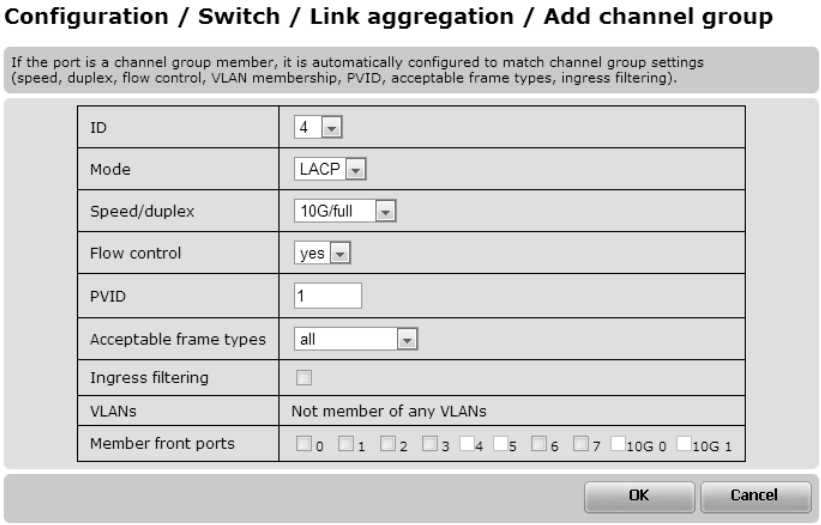
Groups:



- *ID* – идентификационный номер группы;
- *Mode* – режим агрегации каналов;
- *Ports* – порядковые номера портов, входящих в группу агрегации каналов;
- *Select* – при установленном флаге данную группу можно просмотреть/отредактировать *«Edit»* или удалить *«Remove».*

Добавление групп:

Для добавления групп следует воспользоваться кнопкой *«Add»*:



- *ID* – идентификатор;
- *Mode* – выбор режима агрегации каналов:
  - *LACP* – режим агрегации каналов с использованием протокола LACP;
  - *static* – режим агрегации каналов без использования протокола LACP (в данном режиме осуществляется работа по протоколу ETHECHANNEL для обеспечения резервирования линков);
- *Speed/duplex* – скорость соединения порта/режим работы порта:
  - *10G/full* – скорость соединения порта 10Gbps, полный дуплекс;
  - *10M/half* – скорость соединения порта 10Mbps, полудуплекс;
  - *10M/full* – скорость соединения порта 10Mbps, полный дуплекс;
  - *100M/half* – скорость соединения порта 100Mbps, полудуплекс;
  - *100M/full* – скорость соединения порта 100Mbps, полный дуплекс;

  - *1000M/full* – скорость соединения порта 1000Mbps, полный дуплекс;
- *Flow control* – режим управления потоком (IEEE 802.3x PAUSE):
  - *no* – управление потоком выключено;
  - *yes* – управление потоком включено.
- *PVID* – значение VID по умолчанию для пакетов, принимаемых группой портов (1-4094). При поступлении не тегированного пакета или пакета со значением VID в VLAN-теге, равным 0, пакету присваивается значение VID, равное PVID;
  - *Acceptable frame types*– – допустимые типы принимаемых пакетов*:*
    - *all* – группой портов принимаются тегированные и не тегированные пакеты;
    - *VLAN-tagged* – группой портов принимаются только пакеты с тегом VLAN, и только если значение VID в теге VLAN не равно 0;
  - *Ingress filtering* – действия над входящими тегированными пакетами:
    - *yes* – фильтрация включена; если группа портов не входит в группу статического VLAN с номером (VID), присвоенным принятому пакету, то пакет отбрасывается;
    - *no* – фильтрация отключена;
- *VLANS* – пропускать пакеты любой VLAN;
- *Member ports* – порты, принадлежащие группе.

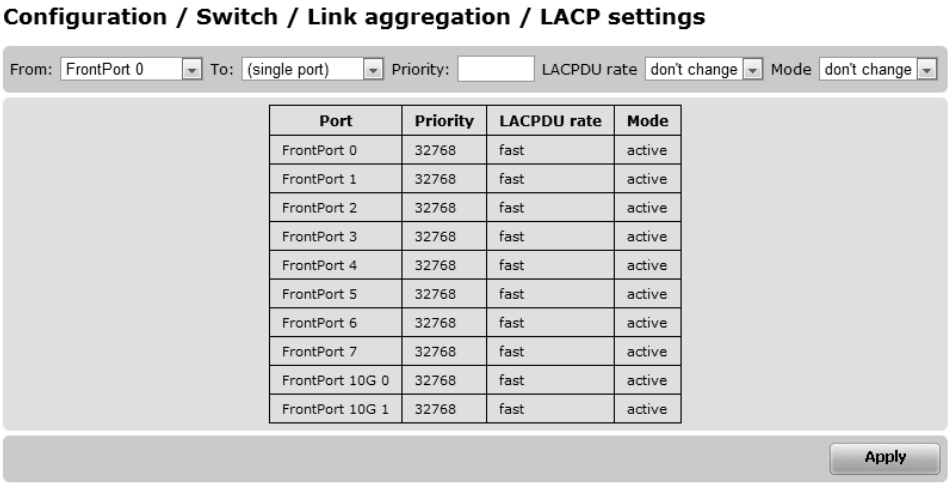
Если порт является частью канальной группы, он автоматически конфигурируется в соответствии с настройками канальной группы (скорость, дуплекс, управление потоком данных, принадлежность к VLAN, PVID, допустимые типы кадров, входная фильтрация).

По завершении настроек нажать кнопку *«Apply»*.

Редактирование и удаление записей:

Для редактирования существующих записей следует воспользоваться кнопкой *«Edit»,* для удаления – кнопкой *«Delete».*

Ports:



  - *From* – начальный порт настраиваемого диапазона портов;
  - *To* – конечный порт настраиваемого диапазона портов; при установленном значении *single port* настройка ведется для порта, указанного в поле *From*;
  - *Port Priority* – значение приоритета порта (0-65535);
  - *LACPDU rate* – интервал передачи управляющих пакетов протокола LACPDU:
    - *slow* – установить интервал передачи 30 секунд;
    - *fast* – установить интервал передачи 1 секунда;
    - *don't change* – не изменять ранее заданные параметры.
  - *Mode* – режим работы порта:

- *active* – активный режим;
- *passive* – пассивный режим;
- *don't change* – не изменять ранее заданные параметры.

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой *«Apply»*.

5.6.6 Подменю IGMP Snooping

Встроенный IGMP Snooping позволяет управлять нисходящим multicast потоком. Параметры IGMP Snooping задаются в Подменю «*IGMP Snooping*».

Global settings:

Для включения функции IGMP snooping необходимо выбрать «*Global settings*».

Configuration / Switch / IGMP snooping / Global settings

Parameter	Notes
☐ Enable IGMP snooping	For IGMP snooping to be enabled in a VLAN, it must be enabled both globally and in the VLAN.
◉ Flood traffic for unregistered groups ○ Drop traffic for unregistered groups	This parameter allows to configure forwarding of traffic destined for unregistered IPv4 multicast groups. Traffic destined for link-local multicast addresses (224.0.0.x) is not affected by this parameter, and is always flooded. Non-IPv4 multicast traffic is not affected by this parameter, and is always flooded. When IGMP snooping is disabled (globally or in the VLAN), this parameter does not apply, and traffic for unregistered groups is flooded. Please be aware that if the address table becomes full, some groups may be not registered.

Apply

- *Enable IGMP snooping* – при установленном флаге функция IGMP Snooping включена;
- *Flood traffic for unregistered groups* – направлять на все порты трафик многоадресной рассылки, предназначенный незарегистрированным группам;
- *Drop traffic for unregistered groups* – не пропускать трафик многоадресной рассылки, предназначенный незарегистрированным группам.

Данные правила не действуют:

- на группы многоадресной рассылки 224.0.0.x, трафик данного типа всегда направляется на все порты;
- на многоадресный трафик, не являющийся IPv4;
- если функция IGMP Snooping отключена.

Режим работы возможен только по протоколу IGMP v1/v2/v3.

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой *«Apply»*.

Per-VLAN settings:

Задание параметров работы IGMP Snooping, применяемых к определенной VLAN.

Configuration / Switch / IGMP snooping / Per-VLAN settings

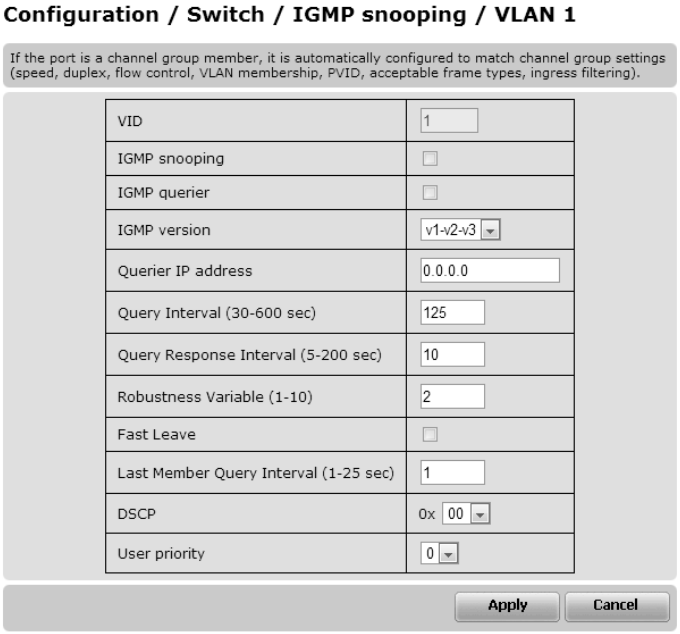
IGMP snooping is globally disabled.

VID	VLAN name	IGMP snooping	Select
1	VLAN0001	disabled	◉

Edit

- *VID* –идентификатор VLAN;
- *VLAN name* – имя VLAN;
- *IGMP snooping* – режим работы IGMP snooping;
- *Select* – при установленном флаге данная VLAN выбрана для просмотра и редактирования.

Для редактирования настроек следует воспользоваться кнопкой *«Edit»*:

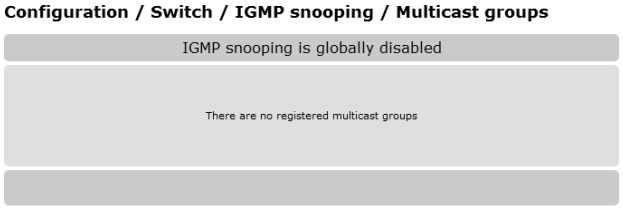


- *VID* – идентификатор VLAN, для которой настраиваются параметры IGMP snooping;
- *IGMP snooping* – при установленном флаге функция IGMP Snooping для данной VLAN включена, иначе – отключена;
- *IGMP querier* – при установленном флаге включается отправка запросов (режим IGMP proxy);
- *IGMP version* – версия протокола IGMP;
- *Querier IP address* – IP-адрес отправителя для обмена по протоколу IGMP в данной VLAN. Внутренний коммутатор LTE, используя данный IP-адрес отправителя, обменивается служебными сообщениями, согласно протоколу IGMP, как с вышестоящими устройствами (Uplink направление), так и с нижестоящими (Downlink-направление);
- *Query Interval(30 – 600 sec)* – интервал запросов (в диапазоне от 30 до 600 секунд);
- *Query Response Interval(5 – 25 sec)* – интервал ответов на запросы (в диапазоне от 5 до 25 секунд);
- *Robustness Variable(1 – 10)* – переменная ошибкоустойчивости (в диапазоне от 1 до 10);
- *Fast Leave* – при установленном флаге использовать Fast Leave для этой VLAN, иначе – не использовать;
- *Last Member Query Interval(1 – 25 sec)* – установить интервал запроса последнего участника для данной VLAN (в диапазоне от 1 до 25 секунд);
- *DSCP* – значение поля DSCP (Differentiated Services Code Point) для пакетов IGMP;
- *User priority* – приоритет для VLAN, устанавливаемый в заголовке 802.1q. для пакетов IGMP

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой *«Apply»*.

Multicast groups:

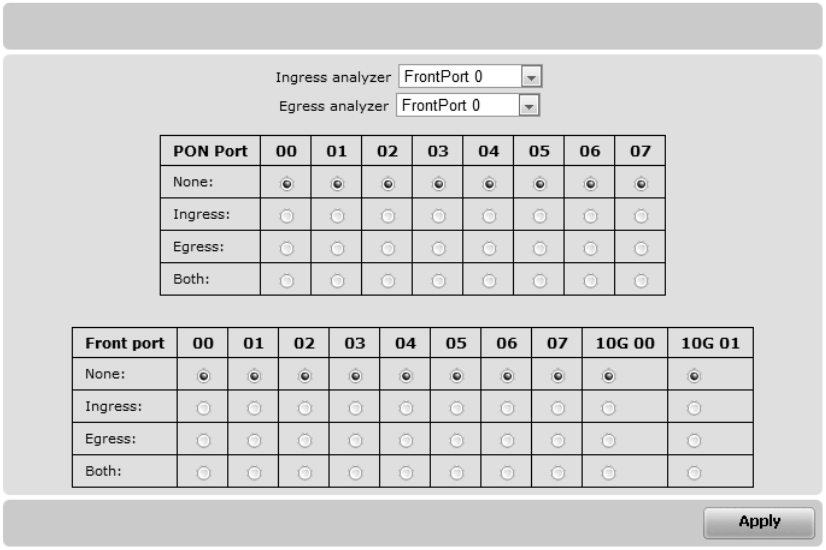
Данное Подменю служит для просмотра существующих групп *IGMP snooping.*



5.6.7 Подменю Port mirroring

Зеркалирование портов позволяет скопировать с порта принятые и переданные фреймы и направить их на другой порт.

Configuration / Switch / Port mirroring *



- *Ingress analyzer* – порт-анализатор принятых портами фреймов;
- *Egress analyzer* – порт-анализатор переданных портами фреймов;
- *Ports* – порты, с которых будет копироваться трафик:
  - *None* – не копировать принятые и переданные данным портом фреймы;
  - *Ingress* – копировать фреймы, принятые с данного порта;
  - *Egress* – копировать фреймы, переданные данным портом;
  - *Both* – копировать принятые и переданные данным портом фреймы.

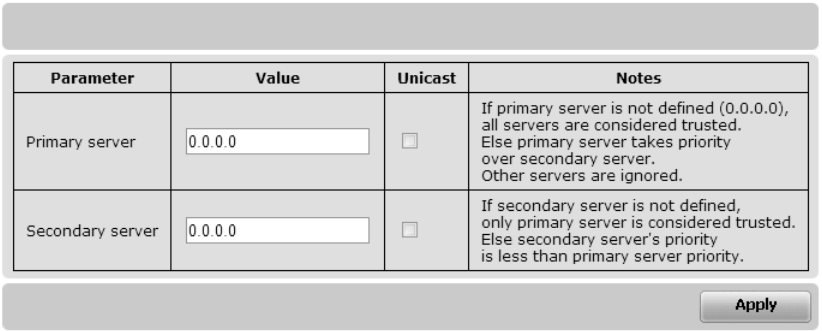
Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой *«Apply»*.

5.6.8 Подменю DHCP Trusted Servers

Данное меню служит для создания списка доверенных DHCP серверов.

Если заданы адреса серверов DHCP, то прохождение DHCP пакетов в направлении downlink возможно только с доверенных серверов, пакеты от остальных DHCP серверов будут отброшены.

Configuration / Switch / DHCP Trusted Servers



- *Parameter* – тип сервера:
  - *Primary server* – основной доверенный сервер DHCP. Данный сервер имеет приоритет перед вторичным сервером. Если адрес сервера не указан (0.0.0.0), то все серверы будут рассматриваться как доверенные.

– *Secondary server* – вторичный доверенный сервер, обладает меньшим приоритетом по сравнению с основным. Если адрес вторичного сервера не указан (0.0.0.0), то в качестве доверенного будет рассматриваться только основной сервер.

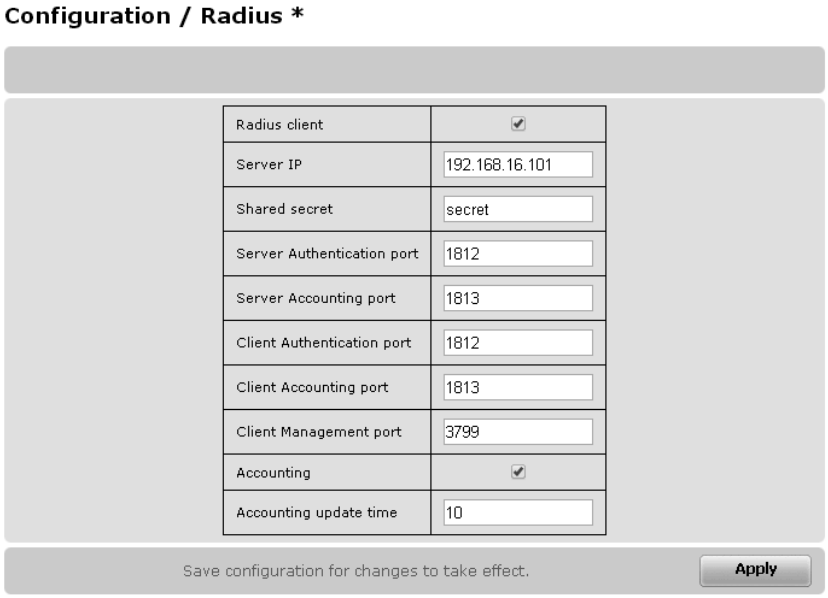
– *Value* – IP-адрес сервера;

– *Unicast* – при установленном флаге пакеты широковещательной рассылки с PON-портов отправляются на сервер в виде пакетов индивидуальной рассылки.

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой *«Apply»*.

5.7 Конфигурирование RADIUS клиента

Меню служит для настройки RADIUS-клиента. Протокол RADIUS – это протокол для реализации аутентификации, авторизации и сбора сведений об использованных ресурсах пользователей. RADIUS-клиент служит для удаленной аутентификации абонентских устройств на LTE, а также учета потребляемых ими ресурсов.



– *Radius client* – при установленном флаге RADIUS-клиент включен;
– *Server IP* – IP-адрес сервера RADIUS;
– *Shared secret* – пароль для аутентификации клиента на сервере;
– *Server Authentication port* – номер порта для отправки запросов аутентификации на сервер;
– *Server Accounting port* – номер порта сервера RADIUS для отправки сообщений об использованных сетевых ресурсах;
– *Client Authentication port* – номер порта RADIUS-клиента, с которого будет производиться отправка запросов аутентификации на сервер;
– *Client Accounting port* – номер порта RADIUS-клиента, с которого будет производиться отправка сообщений об использованных сетевых ресурсах;
– *Client Management port* – номер порта для отправки Packet of Disconnect;
– *Accounting* – при установленном флаге включен учет (аккаунтинг);
– *Accounting update time* – интервал периодической отправки RADIUS-клиентом пакетов Interim-Update (в минутах).

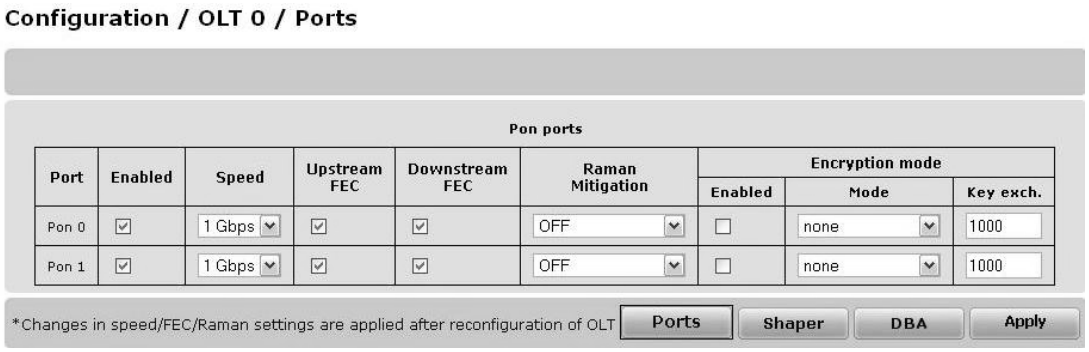
Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой *«Apply»*.

5.8 Конфигурирование портов OLT

Конфигурирование портов OLT осуществляется в Подменю «OLT » меню «Configuration».

Все изменения вступают в силу после выполнения reconfigure данного порта или после перезагрузки.

5.8.1 Подменю Ports



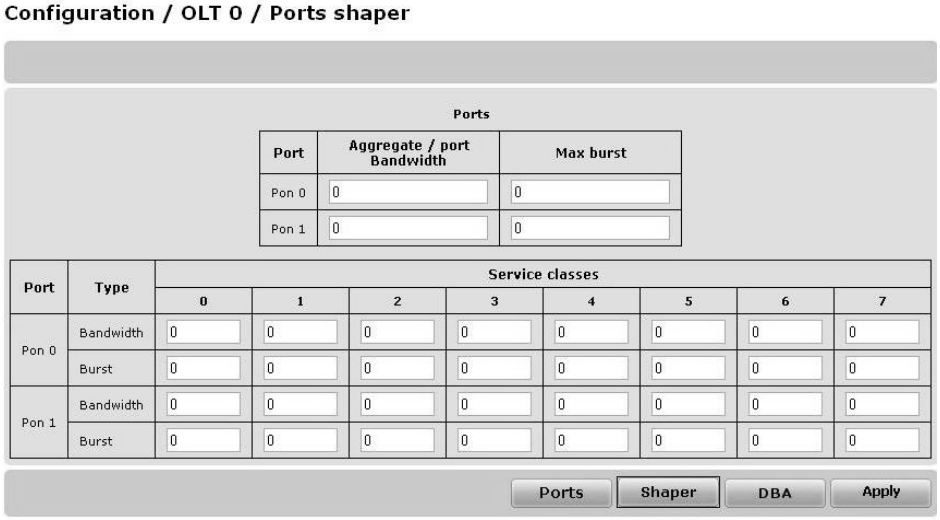
Pon ports:

- *Port* – номер порта*;*
- *Enabled* – при установленном флаге данный порт включен;
- *Speed* – скорость передачи в направлении downlink,1/2Gbps;
- *Upstream FEC* – при установленном флаге производить коррекцию ошибок FEC в восходящем потоке, иначе – не производить;
- *Downstream FEC* – при установленном флаге производить коррекцию ошибок FEC в нисходящем потоке, иначе – не производить;
- *Raman mitigation* – способы уменьшения влияния рамановского рассеяния(ослабления);
  - *OFF* – не применять;
  - *Idle packet insert* – вставлять пустые пакеты*;*
  - *Scramble* – использование скремблирования;
- *Encryption mode* – метод шифрования*:*
- *Enabled* – при установленном флаге использовать шифрование на данном порту;
- *Mode* – выбор метода шифрования:
  - *none* – не применять*;*
  - *Teknovus OAM* – блочный код, кодирующий 128-битный текстовый блок в 128-битный шифрованный блок;
  - *CTC OAM* – код с тройным перемешиванием;
- *Key exch.* – интервал смены ключа для безопасного соединения.

Изменения настроек *Speed/FEC/Raman* будут приняты после реконфигурации OLT (через меню мониторинга следует выполнить reconfigure для данного интерфейса).

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой «*Apply*».

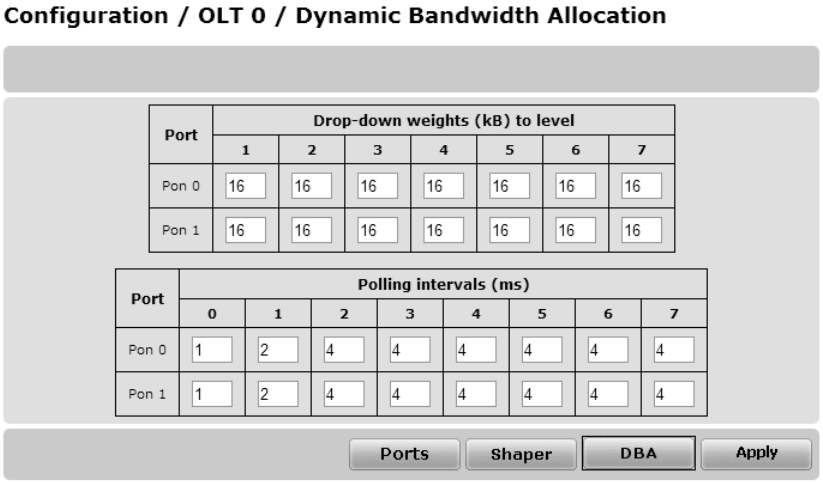
По нажатию на кнопку «*Shaper*» осуществляется переход в Подменю «*Ports shaper*».



Ports:

- *Port* – номер порта;
- *Aggregate/port Bandwidth* – доступная полоса пропускания для порта (ограничении полосы пропускания в направлении uplink);
- *Max burst* – максимальная длительность непрерывной передачи;
- *Type* – тип:
  - *Bandwidth, kbps* – настройка ограничения скорости, задается в пределах 256 Кбит/с – 1Гбит/с;
  - *Burst, kbytes* – максимальная длина непрерывной передачи пачки пакетов, задается в пределах 1-256 (изменять не рекомендуется);
- *Service classes* – класс сервиса.

По нажатию на кнопку «*DBA*» осуществляется переход в Подменю «*Dynamic Bandwidth Allocation*».



Ports:

- *Port* – номер порта;
- *Drop-down weights level (kB)* – отбросить пакеты, если для заданного уровня приоритета размер непрерывной передачи больше или равен указанному;
- *Polling intervals (ms)* – количество опросов каждой очереди для предоставления полосы пропускания на передачу.

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой *«Apply»,* для возврата в Подменю *«Ports»* – кнопкой *«Ports».*

5.8.2 Подменю Traffic management

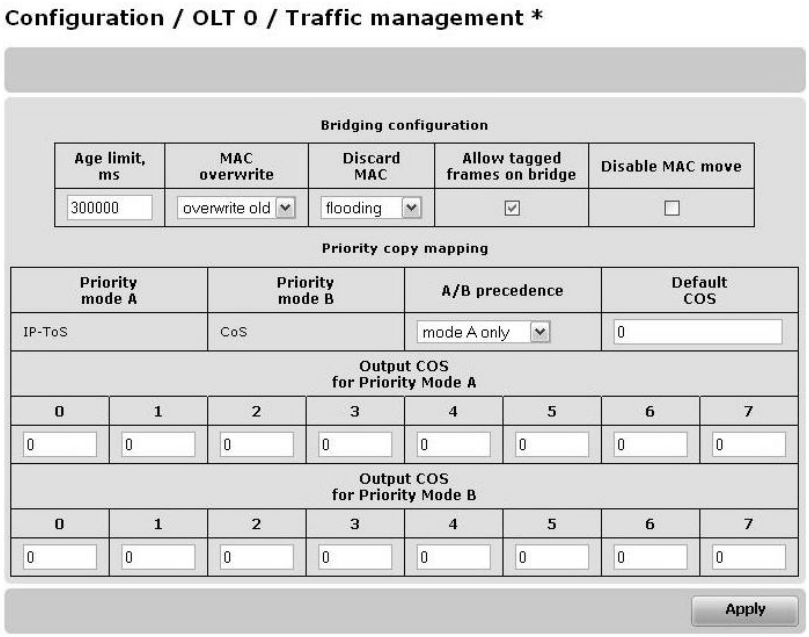


Таблица Bridging configuration - мостовая конфигурация:

- *Age limit, ms* – установка срока хранения адреса;
- *MAC overwrite* – настройки перезаписи таблицы MAC-адресов, при ее переполнении:
  - *overwrite old* – перезаписывать поверх существующих;
  - *ignore new* – не добавлять в таблицу новые MAC-адреса*;*
- *Discard MAC* –настройка сброса MAC-адресов;
  - *flooding* – случайный сброс;
  - *discarded* – сброс адресов с наибольшим временем пребывания в таблице;
- *Allow tagged frames on bridge* – при установленном флаге пропускать тегированные пакеты.
- *Disable MAC move* – при установленном флаге контролируется перемещение MAC адресов (включена защита от подмены MAC адреса);

Таблица Priority copy mapping:

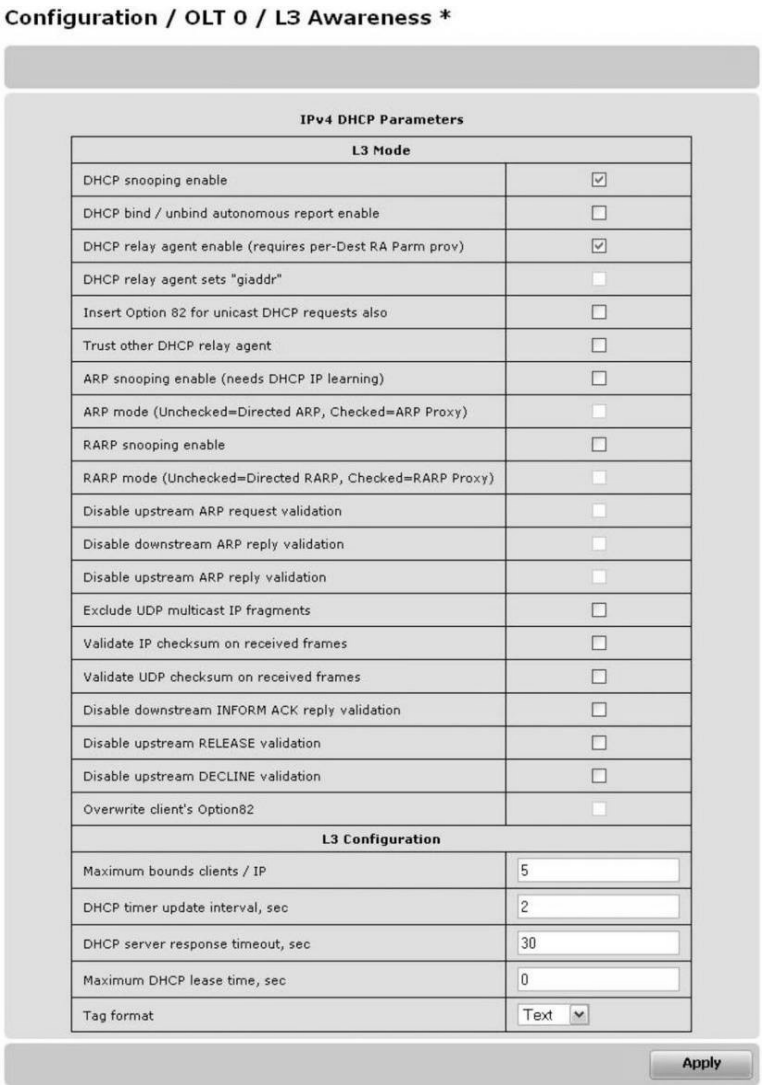
- *Priority mode A* – приоритетный режим A по Ip-ToS;
- *Priority mode B* – приоритетный режим B по CoS;
- *A/B procedure* – выбор режима:
  - *Mode A only* – только режим A;
  - *Mode B only* – только режим B;
  - *Mode A over mode B* – режим A поверх режима B;
  - *Mode B over mode A* – режим B поверх режима A;
- *Default COS* – задать COS (класс обслуживания) по умолчанию.

Таблица Output COS for priority Mode A – выходной CoS для приоритетного режима A;

Таблица Output COS for priority Mode B – выходной CoS для приоритетного режима класса B.

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой «Apply».

5.8.3 Подменю Layer 3



L3 Mode:

- *DHCP snooping enable* – при установленном флаге функция *DHCP Snooping* включена, иначе – выключена;
- *DHCP bind / unbind autonomous report enable* – при установленном флаге разрешены автономные связанные/несвязанные отчеты DHCP, иначе- запрещены;
- *DHCP relay agent enable (requires per-Dest RA Parm prov)* – добавление опции 82 в DHCP пакеты с идентификатором ONT, от которого был получен пакет;
- *DHCP relay agent set «giaddr»* - установка IP-адреса агента ретрансляции, если таковой участвовал в процессе доставки сообщения DHCP до сервера;
- *Insert Option 82 for unicast DHCP requests also* – при установленном флаге добавлять опции 82 в DHCP пакеты индивидуальной рассылки;
- *Trust other DHCP relay agent* – при установленном флаге разрешить работу со сторонним агентом-ретранслятором DHCP;
- *ARP snooping enable* – при установленном флаге функция *ARP snooping* включена, иначе – выключена;
- *ARP mode (Unchecked=Directed ARP, Checked=ARP Proxy)* – настройка протокола разрешения адресов (ARP); при установленном флаге – использовать ARP Proxy, при не установленном – направленный ARP;
- *RARP snooping enable* – при установленном флаге функция *RARP snooping* включена, иначе – выключена;
- *RARP mode (Unchecked=Directed RARP, Checked=RARP Proxy)* – настройка обратного протокола преобразования адресов (RARP); при установленном флаге – использовать RARP Proxy, при не

установленном – направленный RARP;

- *Disable upstream ARP request validation* – при установленном флаге отменена проверка достоверности запросов ARP в восходящем потоке;
- *Disable downstream ARP reply validation* – при установленном флаге отменена проверка достоверности ответов ARP в нисходящем потоке;
- *Disable upstream ARP reply validation* – при установленном флаге отменена проверка достоверности ответов ARP в восходящем потоке;
- *Exclude UDP multicast IP fragments* – при установленном флаге исключать IP фрагменты групповой рассылки из трафика.
- *Validate IP checksum on received frames* – при установленном флаге осуществлять проверку контрольной суммы IP принимаемых кадров.
- *Validate UDP checksum on received frames* – при установленном флаге осуществлять проверку контрольной суммы UDP принимаемых кадров.
- *Disable downstream INFORM ACK reply* – при установленном флаге отменен посыл ответной INFORM квитанции в нисходящем потоке;
- *Disable upstream RELEASE validation* – при установленном флаге не осуществляется проверка достоверности разъединения в восходящем потоке, иначе - осуществляется;
- *Disable upstream DECLINE validation* – при установленном флаге не осуществляется проверка отклонения (ухудшения) в восходящем потоке, иначе - осуществляется;
- *Overwrite client's Option 82* – при установленном флаге осуществляется перезапись опции 82 DHCP-клиента.

L3 configuration:

- *Maximum bounds clients / IP*– максимальный размер таблицы записей IP адресов/клиентов;
- *DHCP timer interval, sec* – установка таймера DHCP, сек;
- *DHCP server response timeout, sec – установка таймаута ответа DHCP-сервера;*
- *Maximum DHCP lease time, Sec* – установка максимального времени использования устройством IP - адреса, назначенного сервером DHCP, сек.
- *Tag format* –выбор формата тэгов:
  - *Text* – текстовый формат;
  - *Binary*[1] – двоичный формат;
  - *Text_alt* – укороченная версия text без названия устройства;
  - *Binary_alt* – детализированная версия формата *Binary*, имеет следующую структуру:

Формат поля DHCP option 82 (binary_alt)

1. *Формат поля опции с Circuit ID*

1	2	3	4	5	6	7	8
01	11	33	09	VLAN1_ID	VLAN2_ID	ONTport	ONTid1
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	1 байт	4 байта

1 Номер подопции
2 Длина подопции
3 Тип Circuit ID
4 Длина
5 Идентификатор VLAN (единожды/дважды тегированные пакеты)
6 Идентификатор VLAN (дважды тегированные пакеты)
7 Номер порта ONT
8 Идентификатор ONT

Если пакет единожды тегирован, тег указывается в секции VLAN1_ID, VLAN2_ID = 00.
Если пакет дважды тегирован, то внешний тег указывается в секции VLAN1_ID, а внутренний – в VLAN2_ID.

2. *Формат поля опции с Remote ID*

1	2	3	4	5
02	11	Host_id	06	LTE_MAC
1 байт	1 байт	4 байта	1 байт	6 байт

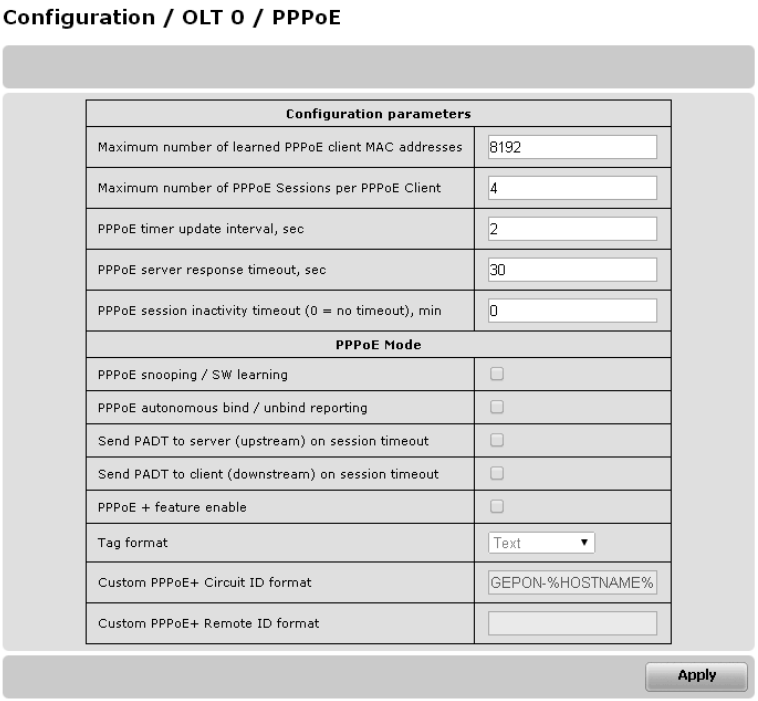
1 Номер подопции
2 Длина подопции
3 Идентификатор хоста
4 Длина
5 MAC-адрес LTE

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой «Apply».

[1] Описание формата опции приведено в разделе 6.9.2

5.8.4 Подменю PPPoE

PPPoE – туннелирующий протокол, метод передачи PPP поверх Ethernet. Позволяет инкапсулировать пакеты PPP в Ethernet фреймы.



Configuration parameters:

- *Maximum number of learned PPPoE client MAC addresses* – максимальное количество одновременный PPP сессий, разрешенных через данный порт;
- *Maximum number of PPPoE Sessions per PPPoE Client* – настройка максимального количества сессий PPPoE для одного клиента (с одного MAC адреса);
- *PPPoE timer interval,* sec – установка таймера PPPoE, сек;
- *PPPoE response timerticks (PPPoE timer interval), ticks* – установка таймаута ответа PPPoE сервера;
- *PPPoE session timeout (0 = no timeout)* – настройка таймаута разрыва сессии, при значении, установленном в ноль – таймаут выключен;

PPPoE Mode:

- *PPPoE snooping /SW learning* – при установленном флаге функция PPPoE snooping и автозаполнение таблицы MAC-адресов включены;
- *PPPoE autonomus bind/unbind reporting* – при установленном флаге разрешены автономные связанные/несвязанные отчеты PPPoE, иначе- запрещены;
- *Send PADT to server (upstream) on session timeout* – при установленном флаге посылать пакеты PADT на сервер(восходящий поток) для индикации завершения сессии;
- *Send PADT to client (downstream) on session timeout* – при установленном флаге посылать пакеты PADT в нисходящем потоке для индикации завершения сессии клиента;
- *PPPoE + feature enable* – при установленном флаге разрешена настройка тэгов PPPoE, иначе – запрещена (добавление option 82);
- *Tag format* –выбор формата тэгов:
  - *Text* – текстовый формат;
  - *Binary* – двоичный формат.
- *Custom PPPoE+ Circuit ID format* – добавить тег PPPoE с Circuit ID;
- *Custom PPPoE+ Remout ID format* – добавить тег PPPoE с Remout ID.

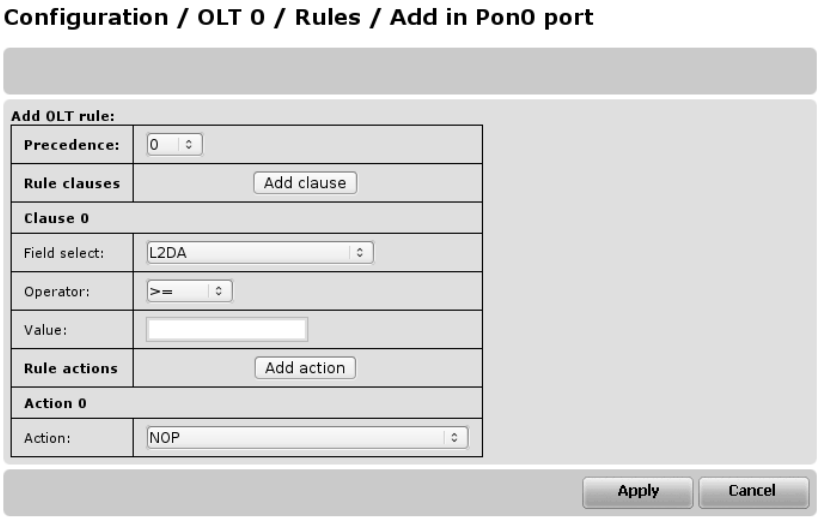
Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой *«Apply».*

5.8.5 *Подменю Rules*

Добавление правил:

Добавление правил осуществляется кнопкой *«Add».*

Правила, назначенные на PON портах, служат для работы с пакетами, передаваемыми в направлении uplink, правила назначенные для NNI портов - для пакетов, передаваемых в направлении downlink.



- ***Add OLT rule****-таблица для составления правил:*
  - *Precedence* – приоритет выполнения правил (существует 16 уровней приоритетности: 0 – наивысший приоритет, 15 – самый низкий приоритет);
  - *Rule clauses* – добавление правил;
  - ***Clause 0*** – номер условия;
    - *Field select* – выбор проверяемого поля;
    - *Operator* – оператор сравнения;
    - *Value* – значение поля пакета;
  - ***Rule action*** – добавлени*е* действия;
  - ***Action 0*** – номер действия;
    - *Action* – действие над пакетами.

Описание правил, которые можно назначить для OLT, доступно в ПРИЛОЖЕНИИ Е. Правила фильтрации трафика для OLT.

Для сохранения указанного описания следует воспользоваться кнопкой *«Apply»,* для отмены настроек – кнопкой «*Cancel».*

Удаление правил:

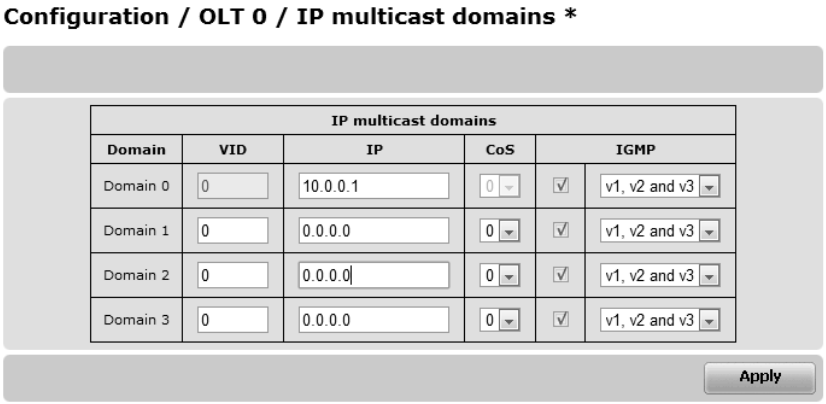
Для удаления отдельного правила следует воспользоваться кнопкой  , для удаления всей группы правил для выбранного порта, отмеченного флагом – кнопкой «*Clear*».

5.8.6 Подменю Domains

В данном меню прописываются номера VLAN, по которым осуществляется вещание.

Для корректной работы протокола IGMP для тегированных пакетов указываются номера VLAN, по которым принимается широковещательный трафик.

Если вещание происходит в нетегированных пакетах, то работа производится по 0-му домену (созданному по умолчанию).



IP multicast domains:

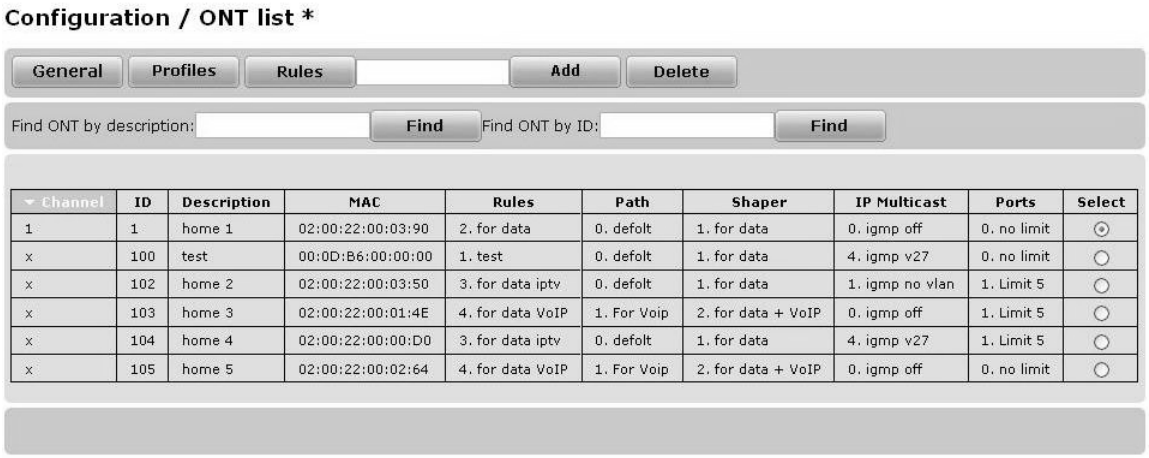
- *Domain* –номер домена;
- *VID* – идентификатор домена;
- *IP* – IP адрес домена;
- *CoS* – уровень приоритета передачи пакета по полю CoS;
- *IGMP* – выбор режима работы протокола IGMP(выбор осуществляется при установленном слева флаге, иначе – IGMP snooping выключен):
  - *v1 and v2* – работа по IGMP v1 или v2;
  - *v3* – работа только по протоколу IGMP v3;
  - *v1, v2 and v3* – работа по IGMP v1, v2 или v3.

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой *«Apply».*

5.9 Создание списка ONT

Для создания списка абонентских терминалов служит Подменю «*ONT list*» меню «*Configuration*». Через данное меню создаются списки NTE, которые могут быть подключены к данному LTE, для каждого абонентского терминала создаются индивидуальные настройки режимов работы.

При включении в сеть абонентского терминала происходит его авторизация на OLT и передача файлов конфигурации, хранящихся на OLT, в ONT.



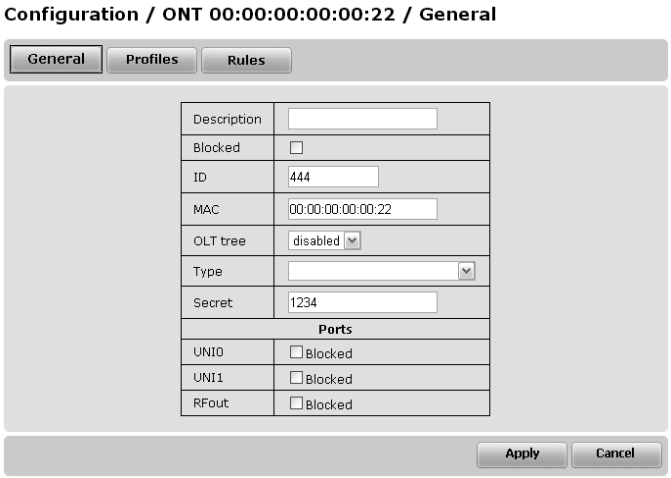
Channel	ID	Description	MAC	Rules	Path	Shaper	IP Multicast	Ports	Select
1	1	home 1	02:00:22:00:03:90	2. for data	0. defolt	1. for data	0. igmp off	0. no limit	⊙
x	100	test	00:0D:B6:00:00:00	1. test	0. defolt	1. for data	4. igmp v27	0. no limit	○
x	102	home 2	02:00:22:00:03:50	3. for data iptv	0. defolt	1. for data	1. igmp no vlan	1. Limit 5	○
x	103	home 3	02:00:22:00:01:4E	4. for data VoIP	1. For Voip	2. for data + VoIP	0. igmp off	1. Limit 5	○
x	104	home 4	02:00:22:00:00:D0	3. for data iptv	0. defolt	1. for data	4. igmp v27	1. Limit 5	○
x	105	home 5	02:00:22:00:02:64	4. for data VoIP	1. For Voip	2. for data + VoIP	0. igmp off	0. no limit	○

- *Find ONT by description* – поиск ONT в списке по названию;
- *Find ONT by ID* – поиск ONT в списке по идентификатору;
- *Description* – текстовое описание ONT;
- *ID* – идентификатор пользователя (для каждого ONT – уникальный номер, который может быть назначен в пределах одного дерева (в диапазоне 1-99) или без привязки к дереву (ID в диапазоне 100 – 4294967295);
- *MAC* – MAC-адрес ONT;
- *Rules* – номер профиля rules, назначенный данному ONT;
- *Shaper* –номер профиля Shaper, назначенный данному ONT;
- *IP multicast* – номер профиля IPMC, назначенный данному ONT;
- *Ports* – номер профиля Ports, назначенный данному ONT;
- *Select* – при установленном флаге данный список доступен для удаления *«Delete»* и редактирования во вкладках *«General», «Profiles», «Ports».*

Для добавления ONT необходимо прописать его MAC-адрес в окне для добавления и нажать кнопку «*Add».*

Вкладка ***General***:

Подменю «*General*» служит для задания индивидуальных характеристик профиля конфигурации абонентского терминала.



- *Description* – текстовое описание ONT;
- *Blocked* – при установленном флаге данный ONT заблокирован (исключен из работы);
- *ID* – идентификатор пользователя (для каждого ONT – уникальный номер);
- *MAC* – MAC - адрес ONT;
- *OLT tree* – включить привязку ONT к конкретному дереву PON (установка номера PON-дерева, disabled – ONT не привязано к дереву);
- *Type* – тип абонентского терминала (выберите тип абонентского терминала из выпадающего списка);
- *Secret* – пароль, по умолчанию значения пароля – 1234;

***Ports*:**

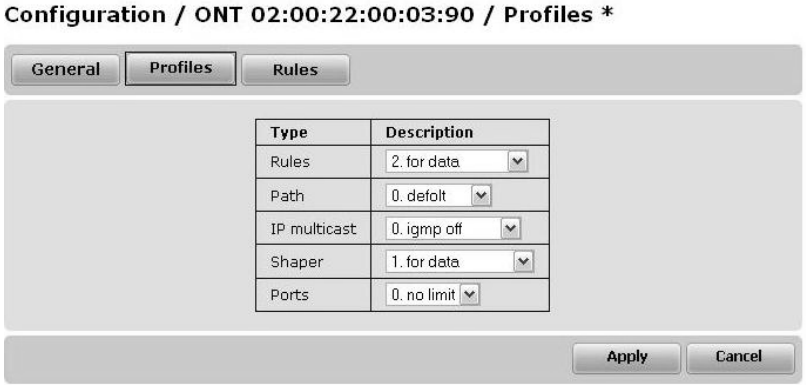
- *UNI0, UNI1, RFout* – при установленном флаге *«Blocked»* данные порты ONT заблокированы (исключены из работы).

Каждый ONT можно привязать к отдельному дереву PON (ONT пройдет авторизацию только в том дереве, к которому привязано), при помощи списка OLT tree.
ONT ID назначается автоматически для NTE, привязанных к дереву, в диапазоне 1-99,
ONT ID назначается автоматически для NTE, не привязанных к дереву, в диапазоне 100 – 4294967295.

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой *«Apply»,* для перехода к списку профилей – кнопкой *«Cancel».*

Вкладка ***Profiles***:

В данном меню производится назначение профилей конфигурации для выбранного NTE.

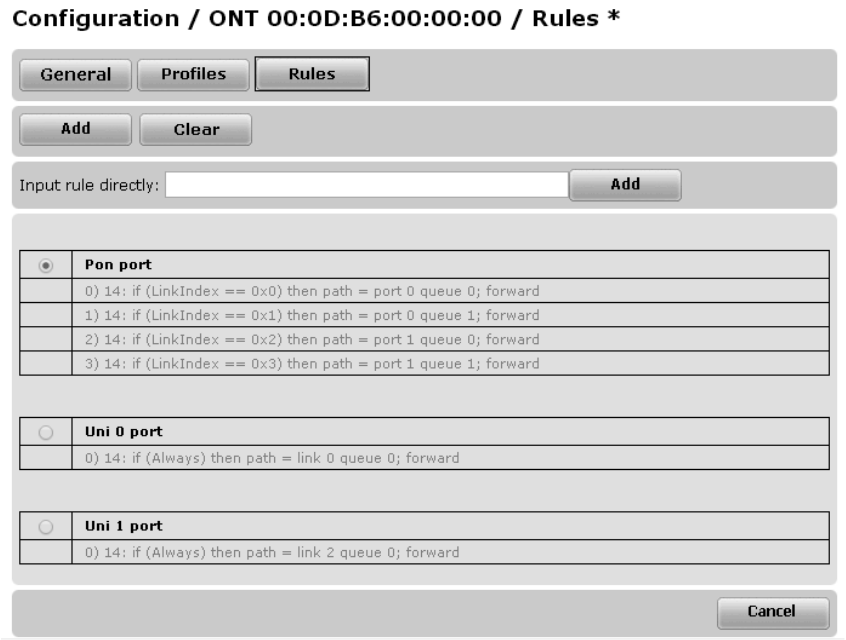


- *Rules* – выбор профиля RULES;
- *Path* - выбор профиля PATH;
- *IP multicast* – выбор профиля IPMC;
- *Shaper* – выбор профиля Shaper;
- *Ports* – выбор профиля PORTS.

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой *«Apply»,* для перехода к списку профилей – кнопкой *«Cancel».*

Вкладка ***Rules***:

Отображаются все правила, назначенные для данного ONT (общие правила из профилей Rules и индивидуальные, назначаемые в данном разделе).



Для добавления правил следует воспользоваться кнопкой *«Add» (*описание приведено выше*)*, для удаления группы правил для выбранного порта, отмеченного флагом – кнопкой «*Clear*».

Для добавления правил напрямую необходимо выбрать порт, для которого следует внести изменения, в поле «*Input rule directly»* указать правило в том формате, в котором они выводятся в

таблице и нажать кнопку *«Add».*

Для перехода к редактированию уже существующих правил, необходимо кликнуть левой кнопкой мыши на тексте выбранного правила.

Для перехода к списку профилей необходимо воспользоваться кнопкой *«Cancel».*

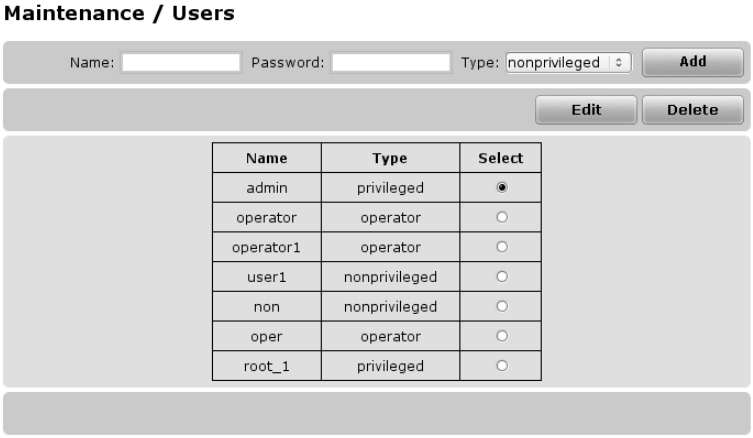
5.10 Настройка паролей пользователей

Для доступа к управлению/конфигурированию устройства возможны 3 типа пользователей:

- a*dmin (privileged type)* – администратор, которому доступны конфигурирование, мониторинг, добавление/удаление пользователей;
- *operator (operator type*) – пользователь, которому доступны конфигурирование абонентских устройств (меню ONT list), мониторинг, а также сохранение и просмотр конфигурации и сети;
- *user (nonprivileged type*) – пользователь, которому доступны просмотр конфигурации и мониторинг сети

Пользователь admin, созданный по умолчанию, не может быть удален.

Настройка паролей пользователей проводится в Подменю «*Users*» меню «*Maintenance*».



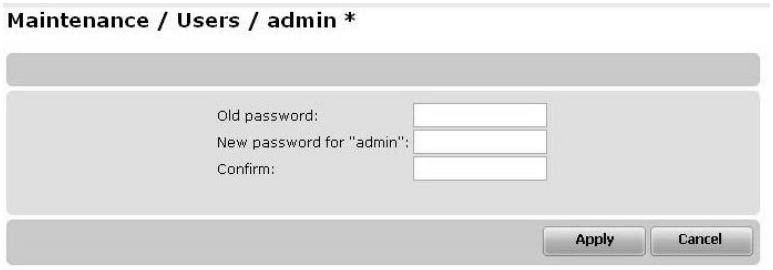
Для того чтобы добавить нового пользователя, необходимо:

- в поле «*Name*» прописать имя пользователя латинскими буквами;
- в поле «*Password*» прописать пароль пользователя (пароль должен содержать не менее 8 символов, максимально – 31 символ);
- в поле *«Type»* выбрать из выпадающего списка тип пользователя;
- нажать кнопку «*Add*». В таблице ниже появится новая строка.

Запрещено создавать следующие имена пользователей: *privileged, operator, nonprivileged.*

Для редактирования пароля доступа необходимо установить флаг «*Select*» и нажать кнопку «*Edit*», для удаления записи – кнопку «*Delete*».

Редактирование пароля пользователя:

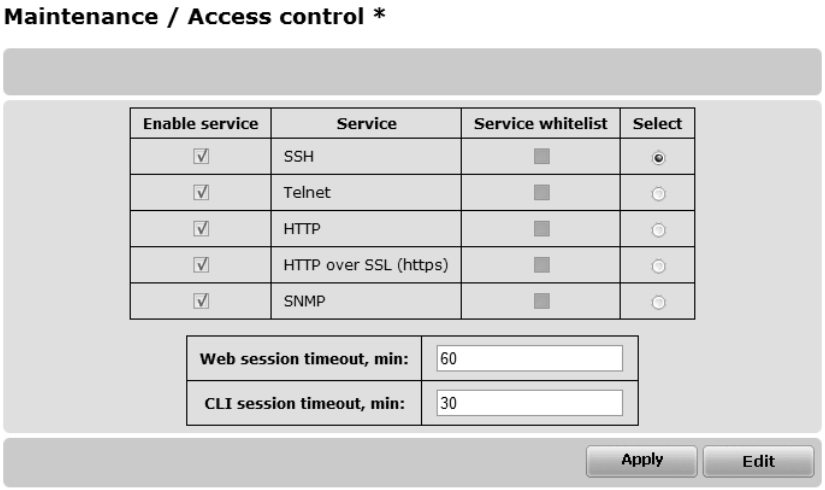


- *Old password* – ввод действующего пароля;
- *New password for* – ввод нового пароля для указанного пользователя;
- *Confirm* – подтверждение нового пароля.

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой *«Apply»,* для отмены – кнопкой *«Cancel».*

5.10.1 Подменю Access control

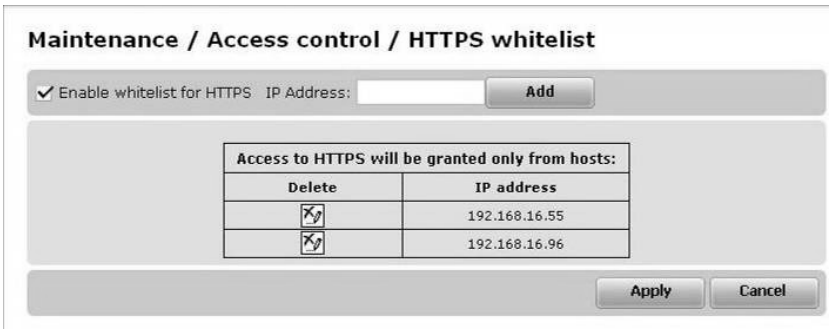
Подменю «*Access control*» позволяет выбрать типы интерфейсов для конфигурирования OLT и составить разрешенные списки whitelist для каждого типа интерфейсов.



- *Enable* – при установленном флаге данный тип интерфейса доступен для работы с OLT, иначе – недоступен;
- *Service* – тип интерфейса;
- *Whitelist* – состояние whitelist (установленный флаг – включен, пустое поле – выключен);
- *Select* – при установленном флаге whitelist доступен для редактирования;
- *Web session timeout, min* – таймаут сессии - максимальное время простоя Web-сессии без необходимости повторной авторизации, в минутах;
- *CLI session timeout, min* – таймаут сессии - максимальное время простоя сессии CLI без необходимости повторной авторизации, в минутах.

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой *«Apply».*

Переход к редактированию whitelist выбранного интерфейса осуществляется кнопкой *«Edit»:*



– *Enable whitelist for* – при установленном флаге whitelist (белый список) включен, иначе – выключен;
– *IP Address* – окно ввода IP-адреса хоста, с которого будет разрешен доступ к устройству;

Access will be granted only from hosts – доступ по данному типу интерфейса разрешен только с хоста;
– *Delete* – удаление IP-адреса из списка;
– *IP Address* – IP-адрес устройства.

Для сохранения настроек следует воспользоваться кнопкой *«Apply»,* для отмены настроек – кнопкой *«Cancel».*

5.11 Обновление ПО устройства

Подменю «*Firmware Update*» меню «*Maintenance*» позволяет загрузить на устройство файлы нового программного обеспечения и осуществить миграцию конфигурации в новый формат.

Для обновления ПО необходимо при помощи кнопки «*Выберите файл*» выбрать нужный файл и нажать кнопку «*Upgrade*».

Внимание!!! В процессе обновления не допускается отключение питания устройства либо его перезагрузка.

Кнопка ***«Init configuration»*** - возвращение к конфигурации по умолчанию.

Кнопка ***«Migrate all»*** - миграция в новый формат с сохранением всех существующих установок конфигурации.

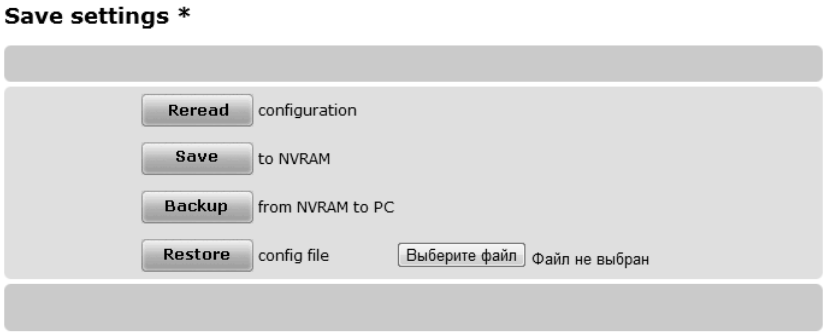
Кнопка ***«Migrate PON»*** - миграция в новый формат только с сохранением установок конфигурации PON.

Подробное описание применения различных типов миграции при смене версии ПО приведено в *Разделе 6: «Особенности обновления ПО при переходе на новую версию»*.

Новое ПО вступит в силу после перезагрузки устройства кнопкой «*Reboot device*».

5.12 Сохранение настроек

Меню «*Save/Restore*» основного меню служит для сохранения/восстановления настроек:



– *Reread* – чтение конфигурации из flash-памяти устройства (если требуется восстановить конфигурацию из устройства). Позволяет восстановить текущую конфигурацию;

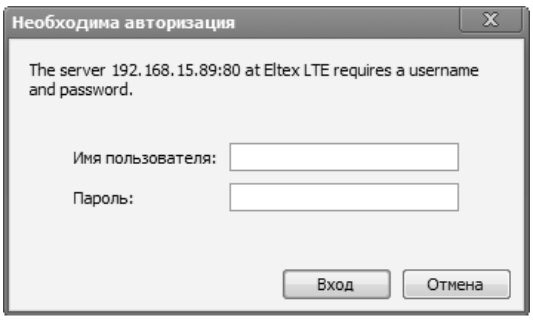
– *Save* – сохранение конфигурации в энергонезависимую память;

– *Backup* – выгрузить конфигурацию на ПК (происходит сохранение конфигурационных файлов на ПК в формате config.zip);

– *Restore* – загрузить файлы конфигурации с ПК на устройство. Для вступления в силу новой конфигурации требуется перезагрузка устройства.

5.13 Смена пользователей

Кнопка «*Logout*» основного меню служит для смены аккаунтов пользователей:



Необходимо ввести существующее имя пользователя, пароль и нажать кнопку «ОК». Для возврата в меню конфигурирования устройства без смены пользователя - нажать кнопку «Отмена».

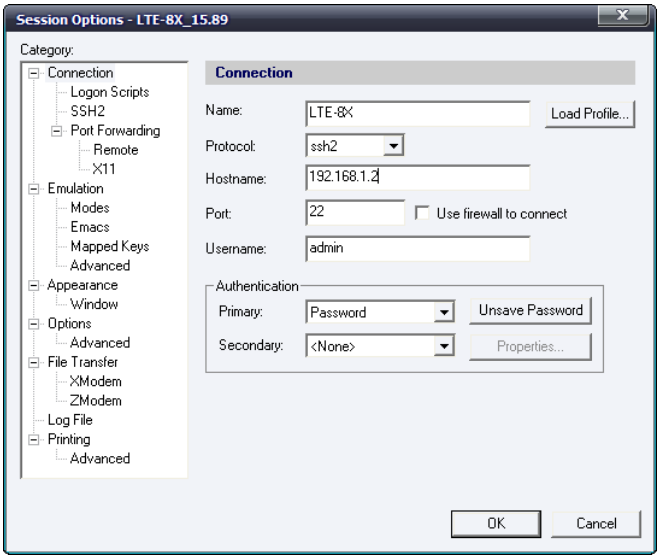
6 КОНФИГУРИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ЧЕРЕЗ CLI (COMMAND LINE INTERFACE)

6.1 Интерфейс командной строки

Интерфейс командной строки (Command Line Interface, CLI) – интерфейс, предназначенный для управления, просмотра состояния и мониторинга устройства. Для работы потребуется любая установленная на ПК программа, поддерживающая работу по протоколу SSH, Telnet или прямое подключение через консольный порт (например, Secure CRT).

Параметры подключения следующие:

- Protocol: *ssh2;*
- Hostname: {*IP-адрес устройства*} заводское значение 192.168.1.2;
- Port: *22;*
- Username: *root;*
- Password: *password.*



Интерфейс командной строки обеспечивает авторизацию пользователей и ограничивает их доступ к командам на основании уровня доступа, заданного администратором. В целях регулирования доступа команды LTP-8X разделены на группы по признаку зоны ответственности пользователя.

В системе может быть создано необходимое количество пользователей, права доступа задаются индивидуально для каждого из них.

CLI – утилита, представляющая собой интерфейс командной строки для управления, просмотра состояния и мониторинга устройства. Для подключения необходима программа, поддерживающая протокол *SSH2* или Telnet (подключение на порт 23),например, *SecureCRT*.

Подключение может быть произведено от имени нескольких пользователей, по умолчанию создана одна учетная запись: ***admin***.

Параметры подключения следующие:

- Protocol: *ssh2;*
- Hostname: {*IP-адрес устройства*};
- Port: *22;*
- Username: *admin;*
- Password: *password.*

6.2 Базовая настройка LTE-8X

Базовая настройка LTE-8X включает следующие пункты:

1. Задание списка пользователей для доступа к устройству;
2. Настройка Host name, Host ID;
3. Настройка статического IP-адреса, маски подсети и шлюза по умолчанию;
4. Настройка адреса для отправки Syslog;
5. Настройка адреса NTP сервера;
6. Настройка статического IP-адреса, маски подсети для доступа через Management VLAN;
7. Настройка Management VLAN;
8. Настройка Ethertype для C-VLAN, S-VLAN;
9. Настройка MAC aging time.

Имя пользователя и пароль вводится при входе в систему во время сеансов администрирования устройства. Для создания нового пользователя системы, либо настройки любого из параметров – имени пользователя, пароля, уровня привилегий, используются команды:

6.2.1.1 *Создание пользователя*

Синтаксис команды: **user add** <user_name> <user_passwd> <user_access>

Параметры:

< *user_name* > имя пользователя;

< *user_passwd* > пароль пользователя;

<user_access> уровень доступа (privileged|operator|nonprivileged);

Пример: user add oper operator operator

Расшифровка: Создание нового непривилегированного пользователя **oper** с паролем **operator** и уровнем доступа **operator.**

6.2.1.2 *Смена пароля пользователя*

Синтаксис команды: **user password** <user_name> <user_oldpasswd> <user_passwd>

Параметры:

< *user_name* > имя пользователя;

< *user_oldpasswd* > существующий пароль пользователя;

< *user_passwd* > новый пароль пользователя;

Пример: user password admin password 12345678

Расшифровка: Пароль доступа для пользователя admin изменен с password (по умолчанию) на 12345678.

Для просмотра внесенных изменений необходимо выполнить команду:

6.2.1.3 *Просмотр списка пользователей*

Синтаксис команды: **user list**

Параметры: не содержит аргументов

Пример: LTE-8X# user list

admin (privileged)
oper (operator)

Расшифровка: Список состоит из двух пользователей: admin с привилегированным уровнем доступа и oper с уровнем доступа оператора.

Параметр Hostname и Host ID используются для идентификации устройства при работе PPPoE Snooping и DHCP Relay Agent:

6.2.1.4 *Установка имени устройства*

Синтаксис команды: **set hostname** <hostname>

Параметры:

< *hostname* > имя хоста;

Пример: LTE-8X# set hostname lte-test
lte-test#
Расшифровка: Данному устройству присвоено имя lte-test.

Для возможности управления коммутатором через порт MNG необходимо назначить устройству IP-адрес, маску подсети и, в случае управления из другой сети, шлюз по умолчанию

6.2.1.5 *Назначение IP-адреса шлюза*

Синтаксис команды: **set default gateway** <IP address>

Параметры:

< *IP address* > IP-адрес шлюза в формате AAA.BBB.CCC.DDD;

Пример: set default gateway 192.168.3.1
Расшифровка: По умолчанию установлен шлюз с IP-адресом **192.168.3.1.**

Системные журналы позволяют вести историю событий, произошедших на устройстве, а также контролировать произошедшие события в реальном времени. В журнал заносятся события семи типов: чрезвычайные, сигналы тревоги, критические и не критические ошибки, предупреждения, уведомления, информационные и отладочные.

Для включения передачи аварийных и отладочных сообщений на удаленный SYSLOG-сервер служит команда:

6.2.1.6 *Назначение IP-адреса SYSLOG-сервера*

Синтаксис команды: **set syslog ip** <IP address>

Параметры:

< *IP address* > IP-адрес SYSLOG-сервера в формате AAA.BBB.CCC.DDD;

Пример: set syslog ip 192.168.3.21
Расшифровка: Отправка отладочных и аварийных сообщений будет осуществляться на адрес **192.168.3.21.**

Для синхронизации системного времени от эталонного источника необходимо включить протокол NTP.

6.2.1.7 *Включение протокола NTP*

Синтаксис команды: **set ntp ip** <IP address>

Параметры:

< *IP address* > IP-адрес эталонного источника в формате AAA.BBB.CCC.DDD;

Пример: set ntp ip 192.168.3.21
Расшифровка: Включен протокол NTP, синхронизация с сервера **192.168.3.21**.

Для настройки работы протокола SNMP для удаленного мониторинга и управления устройством необходимо прописать IP адрес SNMP сервера. Устройство поддерживает протоколы версий SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3.

6.2.1.8 *Назначение IP-адреса и маски подсети устройству для доступа и управления через VLAN*

Синтаксис команды: **set management ip address** <IP address/netmask>

Параметры:

< *IP address/netmask* > IP-адрес/маска подсети устройства в формате AAA.BBB.CCC.DDD;

Пример: set management ip address 192.168.3.99/24
Расшифровка: Данному устройству назначен доступ по адресу **192.168.3.99** и маске подсети **255.255.255.0.**

6.2.1.9 *Установка VLAN для доступа*

Синтаксис команды: **set management vid** < VLAN ID >

Параметры:

< *VLAN ID* > идентификатор VLAN;

Пример: set management vid 10

***Управление устройством через MNG VLAN будет возможно только после добавления данного VLAN ID в настройки* Switch / VLANs / Static entries.**

Для проведения настроек Ethertype, которые будут использоваться для подстановки в единожды и дважды тегированные пакеты, используются команды:

6.2.1.10 *Установка времени хранения MAC-адресов*

Синтаксис команды: **set mac_age_time** <time>

Параметры:

<*time* > время хранения MAC-адресов, измеряется в секундах;

Пример: set mac_age_time 500

Расшифровка: Установлен таймер удаления записей из таблицы MAC адресов, равный 500.

Для просмотра внесенных изменений необходимо выполнить команду:

6.2.1.11 *Просмотр системной информации*

Синтаксис команды: **show system information**

Результат выполнения команды:

```
System overview
Device type: LTE-8X
Serial number: TG16000027

Host ID: 0
Host name: lte-8X
Uplink ports: 10
PON ports: 8

Management interface:
IP address:                192.168.3.96/24
Default gateway:           192.168.3.1
VID:                       10
C-VLAN Ethertype:          0x8100
S-VLAN Ethertype:          0x9100

syslog forward:            192.168.3.21
NTP server:                192.168.3.21

MAC aging time:            500 seconds
Session timeout:
              WEB:         60 minutes
              CLI:         30 minutes

BackUp schedule:
    Server IP:
    Server port:
    Schedule:
```

Следующие параметры вступают в силу только после перезагрузки: Default gateway, syslog forward, NTP server, MNG IP address, MNG VID.

Дополнительно по команде *«show system information»* выводятся такие параметры, как таймаут сессии Web/CLI и настройка выгрузки конфигурации устройства (см. раздел **6.9**).

```
Session timeout:
              WEB:         60 minutes
              CLI:         30 minutes

BackUp schedule:
    Server IP:             192.168.16.105
    Server port:           69
    Schedule:              0 22 * * *
```

6.3 Настройка коммутатора LTE-8X

Настройка коммутатора включает:

1. Создание групп агрегирования каналов;
2. Создание записей статических VLAN.

6.3.1 Создание групп агрегирования каналов

Создание групп агрегирования каналов предназначено для объединения портов в один транк, тем самым можно объединить до 4х портов (Combo Ports).

6.3.1.1 *Переход в режим конфигурирования коммутатора*

Синтаксис команды: **switch**

Результат выполнения команды:

```
Entering character mode
Escape character is '^]'.
LTE-8X(switch)#
```

6.3.1.2 *Переход в режим конфигурирования портов коммутатора*

Синтаксис команды: **configure terminal**

Результат выполнения команды:

```
LTE-8X(switch)(config)#
```

6.3.1.3 *Переход к конфигурированию параметров группы агрегации*

Синтаксис команды: **interface port-channel** < Channel group number >

Параметры:

< *Channel group number* > номер группы агрегации;

Пример: interface port-channel 1

Результат выполнения команды:

```
LTE-8X(switch)(config-if)#
```

Расшифровка: Переход к конфигурированию канальной группы под номером 1.

6.3.1.4 *Настройка режима скорости и дуплекса*

Синтаксис команды: **speed** < Speed > < Full/half >

Параметры:

< *Speed* > скорость;

< *Full/half* > режим дуплекса;

Пример: speed 1000 full

Расшифровка: Для портов данной группы агрегации (группа 1) установлена скорость 1000 Мбит/с и режим полного дуплекса.

6.3.1.5 *Настройка режима работы группы*

Синтаксис команды: **mode** < lacp/static >

Параметры:

< *lacp/static* > режим работы;

Пример: mode lacp

Расшифровка: Для данной группы агрегации (группа 1) установлен режим работы по протоколу LACP.

6.3.1.6 *Установка режима входной фильтрации пакетов*

Синтаксис команды: {**no**} **ingress-filtering**

Пример: no ingress-filtering

Расшифровка: Для данной группы агрегации (группа 1) не осуществляется входная фильтрация пакетов.

6.3.1.7 *Выход из существующего режима*

Синтаксис команды: **exit**

Пример 1: LTE-8X(switch)(config-if)# exit

Результат

выполнения команды: LTE-8X(switch)(config)#

Расшифровка: Выход в меню конфигурации интерфейсов.

Пример 2: LTE-8X(switch)(config)# exit

Результат

выполнения команды:

```
LTE-8X(switch)#
```

Расшифровка: Выход в меню конфигурации коммутатора.

6.3.1.8 *Просмотр параметров выбранной группы агрегации*

Синтаксис команды: **show interfaces status port-channel** <number >

Параметры:

< *Channel group number* > номер группы агрегации;

Пример: show interfaces status port-channel 1

Результат выполнения команды:

```
Interface        Status  Media  Speed     Duplex    Flow control
Interface port-channel 1 not found
```

6.3.2 Создание записей статических VLAN

Создание записей статических VLAN предназначено для организации передачи тегированных пакетов только по портам, входящим в группы VLAN

Пример создания VLAN 2000 и включения в него портов 0-7 и канальной группы 1.

Для перехода к редактированию параметров коммутатора, необходимо выполнить команду:

LTE-8X# switch

Entering character mode

Escape character is '^]'.

LTE-8X(switch)# configure

LTE-8X(switch)(config)#

6.3.2.1 *Добавление VLAN*

Синтаксис команды: **vlan** <VLAN>

Параметры:

< VLAN > номер VLAN;

Пример: vlan 2000

Результат выполнения команды:

```
LTE-8X(switch)(config-vlan)#
```

Расшифровка: Добавлена VLAN с номером 2000.

6.3.2.2 *Включение в VLAN тегированных портов (групп каналов)*

Синтаксис команды: tagged <Port Type > <Port number/ Channel group number >

Параметры:

<Port Type > тип интерфейса:

10G-front-port/front-port/mgmt-pon-port/pon-port/port-channel

< Port numbers /

Channel group number > номер порта либо канальной группы;

Пример 1: LTE-8X(switch)(config-vlan)#tagged pon-port 0 - 7

Расшифровка: В VLAN 2000 добавлены порты с номерами 0-7 включительно.

Пример 2: LTE-8X(switch)(config-vlan)#tagged port-channel 1

Расшифровка: В VLAN 2000 добавлена канальная группа 1.

Для выхода в меню конфигурации коммутатора ввести:

```
LTE-8X(switch)(config-vlan)# exit
LTE-8X(switch)(config)# exit
```

6.3.2.3 *Просмотр конфигурации VLAN*

Синтаксис команды: **show vlan** <VLAN>

Параметры:

< VLAN > номер VLAN;

Пример: show vlan 2000

Все изменения вступают в силу непосредственно после ввода команды.

6.4 Добавление ONT в конфигурацию

6.4.1 Добавление ONT в конфигурацию

Синтаксис команды: **add ont config** <ONT_MAC>

Параметры:

< ONT_MAC > MAC-адрес абонентского терминала;

Пример: add ont config 02:00:22:00:00:00

Результат выполнения команды:

```
Config for ONT-02:00:22:00:00:00 created
```

Расшифровка: В конфигурацию добавлен абонентский терминал NTE-2 с MAC адресом 02:00:22:00:00:00.

6.4.2 Переход в режим редактирования ONT

Синтаксис команды: **ont_mac** <ONT_MAC>

Параметры:

< ONT_MAC > MAC-адрес абонентского терминала;

Пример: ont mac 02:00:22:00:00:00

Результат выполнения команды:

```
LTE-8X(ONT-x/100/02:00:22:00:00:00)#
```

Расшифровка: Переход к конфигурированию ONT с MAC адресом 02:00:22:00:00:00.

6.4.3 Присвоение имени ONT

Синтаксис команды: **set description** <DESCRIPTION>

Параметры:

< DESCRIPTION > текстовое описание (имя) ONT;

Пример: LTE-8X(ONT-x/100/02:00:22:00:00:00)# set description TEST NTE

Расшифровка: ONT с MAC адресом 02:00:22:00:00:00 присвоено имя *TEST NTE*.

6.4.4 Назначение ключа безопасности

Синтаксис команды: **set secret** <SECRET KEY>

Параметры:

< SECRET KEY > ключ безопасности, не более 47 символов;

Пример: LTE-8X(ONT-x/100/02:00:22:00:00:00)# set secret 1234

Расшифровка: Для ONT с MAC адресом 02:00:22:00:00:00 назначен ключ авторизации *1234*.

В дефолтной конфигурации на всех NTE-2 назначен secret key = 1234.

Для привязки ONT к определенному PON-каналу (ONT пройдет авторизацию, только если подключено к указанному каналу) необходимо выполнить команду:

6.4.5 Привязка ONT к дереву PON

Синтаксис команды: **set olt channel** <OLT CHANEL>

Параметры:

< *OLT CHANEL* > канал PON;

Пример: LTE-8X(ONT-x/100/02:00:22:00:00:00)# set olt channel 1

Расшифровка: ONT с MAC адресом 02:00:22:00:00:00 привязано к 1му PON-дереву.

Для назначения ONT номера ID для идентификации абонента (например, при использовании протоколов PPP или DHCP) необходимо выполнить команду:

6.4.6 Назначение ID для ONT

Синтаксис команды: **set id** <ID>

Параметры:

< *ID* > идентификатор абонентского терминала;

Пример: LTE-8X(ONT-x/100/02:00:22:00:00:00)# set id 10

Расшифровка: Для ONT с MAC адресом 02:00:22:00:00:00 назначен ID = 10.

Если ONT закреплено за одним из каналов PON, ID назначается автоматически из диапазона 1-99.

Если ONT не закреплено ни за одним каналом, ID назначается автоматически из диапазона 100-4294967295.

6.5 Работа с профилями конфигурации ONT

6.5.1 Назначение профилей конфигурации для ONT

Каждый из профилей служит для назначения более общих параметров конфигурации.

6.5.1.1 *Назначение профилей конфигурации (ipmc, path, ports, rules, shaper) для ONT*

Синтаксис команды: **set profile** < PROFILE TYPE > <Profile INDEX>

Параметры:

< *PROFILE TYPE* > тип профиля, может принимать следующие значения:

Ipmc – профиль работы по IGMP протоколу;
Path – профиль маршрутизации пакетов с OLT в направлении downlink;
Ports – профиль конфигурации портов NTE;
Rules – Профиль маршрутизации пакетов на NTE;
Shaper – профиль ограничения полосы пропускания;

< *Profile INDEX* > индекс профиля;

Пример: LTE-8X(ONT-x/100/02:00:22:00:00:00)# set profile ipmc 5

LTE-8X(ONT-x/100/02:00:22:00:00:00)# set profile path 5

LTE-8X(ONT-x/100/02:00:22:00:00:00)# set profile ports 5

LTE-8X(ONT-x/100/02:00:22:00:00:00)# set profile rules 5

LTE-8X(ONT-x/100/02:00:22:00:00:00)# set profile shaper 5

Расшифровка: Для ONT с MAC адресом 02:00:22:00:00:00 назначены профили IPMC, path, ports, rules, shaper с индексом 5.

ONT не пройдет процесс конфигурации, если назначен несуществующий профиль.

Помимо правил обработки пакетов, прописанных в профилях *rules*, на каждом ONT могут быть созданы индивидуальные правила. Для добавления индивидуальных правил обработки пакетов необходимо выполнить команду:

6.5.1.2 *Создание индивидуальных правил обработки пакетов для ONT*

Синтаксис команды: **rule add** <PORT> <RULESTRING>

Параметры:

< *PORT* > тип интерфейса порта;

< *RULESTRING* > правило обработки пакетов;

Пример 1: LTE-8X(ONT-x/100/02:00:22:00:00:00)# rule add pon 7:if (VID == 100) then DeleteTag

Расшифровка: Для ONT с MAC адресом 02:00:22:00:00:00 создано правило для удаления VLAN ID 100 у пакетов, принятых с PON интерфейса.

Пример 2: LTE-8X(ONT-x/100/02:00:22:00:00:00)# rule add uni0 7:if (Always) then AddTagVID = 100

Расшифровка: Для ONT с MAC адресом 02:00:22:00:00:00 создано правило для добавления VLAN ID 100 для всех пакетов, принимаемых через порт UNI0.

6.5.1.3 *Просмотр сконфигурированных правил обработки пакетов для ONT*

Синтаксис команды: **rule show** <PORT>

Параметры:

< *PORT* > тип интерфейса порта;

Пример: LTE-8X(ONT-x/100/02:00:22:00:00:00)# rule show pon

Результат выполнения команды:

```
0) 14: if (LinkIndex == 0x0) then path = port 0 queue 0; forward *Profile*
1) 14: if (LinkIndex == 0x1) then path = port 0 queue 1; forward *Profile*
2) 14: if (LinkIndex == 0x2) then path = port 1 queue 0; forward *Profile*
```

```
3) 14: if (LinkIndex == 0x3) then path = port 1 queue 1; forward *Profile*
```

Для просмотра текущей конфигурации ONT необходимо выполнить следующую команду:

6.5.1.4 *Просмотр текущей конфигурации для ONT*

Синтаксис команды: **show config**

Пример: LTE-8X(ONT-x/100/02:00:22:00:00:00)# show config

Результат выполнения команды:

```
Channel/ID: 1/1     MAC: 12:12:12:23:32:13  Type: nte-2
(OLT: 0 Port: pon1)
Secret: 1234
Description:
ONU    block: no
UNI0   block: no
UNI1   block: no
RF out block: n/a
Rules profile:       0
Shaper profile:      0
IP multicast profile: 0
Ports profile:       0
Paths profile:       0
Additional network parameters:
Alternative ethertype: 0x88A8
Use for upstream:  no  Use for downstream:  no
```

Если ONT подключен к сети, для применения указанных настроек следует либо перезагрузить ONT, либо выполнить команду:

LTE-8X(ONT-x/100/02:00:22:00:00:00)# reconfigure

Если ONT не подключен к сети, то при первом подключении в него будет передана полная конфигурация.

6.5.2 Создание профилей конфигурации

Для создания нового профиля конфигурации параметров NTE необходимо выполнить команду:

6.5.2.1 *Создание профиля конфигурации*

Синтаксис команды: **add profile** <PROFILE TYPE> <INDEX>

Параметры:

< *PROFILE TYPE* > тип профиля, может принимать следующие значения:

Ipmc – профиль работы по IGMP протоколу;
Path – профиль маршрутизации пакетов с OLT в направлении downlink;
Ports – профиль конфигурации портов NTE;
Rules – Профиль маршрутизации пакетов на NTE;
Shaper – профиль ограничения полосы пропускания;

< *INDEX* > индекс профиля;

Пример: LTE-8X# add profile ipmc 1

Расшифровка: Создание профиля IPMC с индексом 1.

Для просмотра списка сконфигурированных профилей необходимо выполнить следующую команду:

6.5.2.2 *Просмотр списка сконфигурированных профилей*

Синтаксис команды: **show profile** <PROFILE TYPE> **list**

Параметры:

< PROFILE TYPE > тип профиля, может принимать следующие значения:

Ipmc – профиль работы по IGMP протоколу;
Path – профиль маршрутизации пакетов с OLT в направлении downlink;
Ports – профиль конфигурации портов NTE;
Rules – Профиль маршрутизации пакетов на NTE;
Shaper – профиль ограничения полосы пропускания;

Пример: LTE-8X# show profile ipmc list

Результат выполнения команды:

```
LTE-8X# show profile ipmc list
ONT ipmc profile list:
  0   1
```

6.5.3 Редактирование профилей конфигурации ONT

Профили конфигурации подразделяются не следующие типы:
Ipmc – профиль работы по IGMP протоколу;
Path – профиль маршрутизации пакетов с OLT в направлении downlink;
Ports – профиль конфигурации портов NTE;
Rules – Профиль маршрутизации пакетов на NTE;
Shaper – профиль ограничения полосы пропускания.

6.5.3.1 Редактирование профиля конфигурации IPMC:

Переход к редактированию профиля конфигурации IPMC:

Синтаксис команды: **profile** <PROFILE TYPE> <INDEX>

Параметры:

< PROFILE TYPE > тип профиля, может принимать следующие значения:

Ipmc – профиль работы по IGMP протоколу;
Path – профиль маршрутизации пакетов с OLT в направлении downlink;
Ports – профиль конфигурации портов NTE;
Rules – Профиль маршрутизации пакетов на NTE;
Shaper – профиль ограничения полосы пропускания;

< INDEX > индекс профиля;

Пример: LTE-8X# profile ipmc 1

Расшифровка: Переход к редактированию/просмотру профиля IPMC с индексом 1.

Для ввода описания профиля служит команда:

Присвоение имени профилю конфигурации для ONT:

Синтаксис команды: **set description** <DESCRIPTION >

Параметры:

< *DESCRIPTION* >	текстовое описание (имя) профиля;
Пример:	LTE-8X(profile-ipmc1)# set description TEST PROFILE
Расшифровка:	Профилю IPMC 1 присвоено имя *TEST PROFILE*.

Для задания работы протокола IGMP служит команда:

Установка режима работы протокола IGMP:

Синтаксис команды: **set snooping igmp_mode** <MODE>

Параметры:

< *MODE* >	режим работы протокола IGMP: *v1_v2* – работа по IGMP v1 или v2; *v3* – работа только по протоколу IGMP v3; *v1_v2_v3* – работа по IGMP v1 или v2 или v3; *disabled* – IGMP snooping выключен;
Пример:	LTE-8X(profile-ipmc1)# set snooping igmp_mode v1_v2_v3
Расшифровка:	Профилю IPMC 1 установлен режим работы протокола IGMP с поддержкой версий v1, v2, v3.

Добавление домена, по которому работает IPTV:

Синтаксис команды: **add domain** < EPONVID > < UNVID > < MAXGROUP > < LINKID > < PORT >

Параметры:

< *EPONVID* >	номер VLAN, по которому приходит поток, принимает значение 1-409, 0 – не тегированный поток;
< *UNVID* >	номер VLAN, в котором поток будет передаваться на пользовательский интерфейс, принимает значение в диапазоне 1-409, 0 – не тегированный поток;
< *MAXGROUP* >	максимальное количество каналов доступных для одновременного просмотра, принимает значение в диапазоне 0-16;
< *LINKID* >	номер линка, по которому будут передаваться IGMP запросы, принимает значение в диапазоне 0-3;
< PORT >	номер порта на котором разрешено получать вещание (uni0|uni1), принимает значение uni0/uni1;
Пример:	LTE-8X(profile-ipmc10)# add domain 27 0 15 0 uni0
Расшифровка:	Добавлен домен со следующими параметрами: входящий поток приходит тегированным в VLAN 27, на абонентский порт передаются не

тегированные пакеты, максимально возможное количество программ для просмотра – 15, передача пакетов IGMP будет производиться по link 0, настройки выполнены для порта UNI0 NTE-2.

Для создания группы multicast-адресов, по которым осуществляется фильтрация, служит команда:

Создание группы multicast-адресов:

Синтаксис команды: **add group** <IP LOW> < IP HIGHT >

Параметры:

< IP LOW > IP адрес первого канала группы;

< IP HIGHT > IP адрес последнего канала группы;

Пример: LTE-8X(profile-ipmc10)# add group 224.1.1.1 224.2.2.2

Расшифровка: В профиль IPMC 10 добавлена группа, содержащая диапазон адресов от 224.1.1.1 до 224.2.2.2

Просмотр настроек профиля:

Синтаксис команды: **show information**

Пример: LTE-8X(profile-ipmc10)# show information

Результат выполнения команды:

```
Index:  10
Description: TEST PROFILE
Robustness count: 2
Last member query count: 2
Fast leave enabled: no
IGMP mode: v1_v2_v3
Discard messages on unknown ONU multicast domains: no
Allow null leaves: no
Allow All leaves: no
```

Просмотр настроек доменов:

Синтаксис команды: **show domains**

Пример: LTE-8X(profile-ipmc10)# show domains

Результат выполнения команды:

```
IP multicast domains:
 0) EPON VLAN ID:   27 UNI VLAN ID:    0  Max allowed groups:  15
    Link ID: 0  Port: uni0
```

Просмотр настроек групп:

Синтаксис команды: **show groups**

Пример: LTE-8X(profile-ipmc10)# show groups

Результат выполнения команды:

```
IP multicast groups:
 0) Group address low:      224.1.1.1
    Group address high:     224.2.2.2
```

Для работы по протоколу IGMP требуется произвести настройку IGMP Proxy на OLT.

6.5.3.2 Редактирование профилей конфигурации Rules

Переход к редактированию профиля конфигурации Rules:

Синтаксис команды: **profile rules** < PROFILE_INDEX >

Параметры:

< PROFILE_INDEX >	индекс профиля;
Пример:	LTE-8X# profile rules 1
Расшифровка:	Переход к редактированию/просмотру профиля Rules с индексом 1.

Присвоение имени профилю конфигурации для ONT:

Синтаксис команды: **set description** <DESCRIPTION >

Параметры:

< DESCRIPTION >	текстовое описание (имя) профиля;
Пример:	LTE-8X(profile-rules1)# set description TEST
Расшифровка:	Профилю Rule 1 присвоено имя *TEST*.

Добавление нового правила (формат ввода правил приведен в приложении):

Синтаксис команды: **rule add** < PORT > < RULESTRING >

Параметры:

< PORT >	тип порта, в который добавляется правило для обработки пакетов, принимает значения Pon/ uni0/ uni1;
< RULESTRING >	правило, которое следует добавить в порт;
Пример 1:	LTE-8X(profile-rules1)# rule add pon 5: if (VID == 100) then DeleteTag
Расшифровка:	В профиле Rule 1 создано правило для PON-порта, которое производит снятие тега у тегированных пакетов с VLAN ID =100.
Пример 2:	LTE-8X(profile-rules1)# rule add uni0 5: if (Always) then AddTagVID = 101
Расшифровка:	В профиле Rule 1 создано правило для Uni0-порта, которое производит добавление VLAN ID = 100 для всех принятых с порта пакетов.

Удаление правила обработки пакетов для порта:

Синтаксис команды: **rule delete** < PORT > < RULE INDEX >

Параметры:

< PORT >	тип порта, из которого удаляется правило для обработки пакетов, принимает значения Pon/ uni0/ uni1;
< RULE INDEX >	номер правила, которое следует удалить из порта;

Пример: LTE-8X(profile-rules1)# rule delete pon 2

Расшифровка: В профиле Rule 1 для PON-порта удалено правило под номером 2.

Для просмотра номера Rule index необходимо выполнить команду: rule show «port», в выведенной таблице указано соответствие номера индекса и правила.

Удаление группы правил обработки пакетов для порта:

Синтаксис команды: **rule clear** < PORT >

Параметры:

< PORT > тип порта, из которого удаляются все правила для обработки пакетов, принимает значения Pon/ uni0/ uni1;

Пример: LTE-8X(profile-rules1)# rule clear uni0

Расшифровка: В профиле Rule 1 удалены все правила для Uni0-порта.

6.5.3.3 Просмотр настроек параметров профиля

Просмотр основных параметров профиля:

Синтаксис команды: **show information**

Пример: LTE-8X(profile-rules1)# show information

Результат выполнения команды:

Index: 1

Description: test

Просмотр правил назначенных для выбранного порта:

Синтаксис команды: **rule show** <PORT>

< PORT > тип порта, принимает значения Pon/ uni0/ uni1;

Пример 1: LTE-8X(profile-rules1)# rule show pon

Результат выполнения команды:

0) 5: if (VID == 100) then DeleteTag

1) 14: if (LinkIndex == 0x0) then path = port 0 queue 0; forward

2) 14: if (LinkIndex == 0x1) then path = port 0 queue 0; forward

3) 14: if (LinkIndex == 0x2) then path = port 1 queue 0; forward

4) 14: if (LinkIndex == 0x3) then path = port 1 queue 0; forward

Пример 2: LTE-8X(profile-rules1)# rule show uni0

Результат выполнения команды:

0) 5: if (Always) then AddTagVID = 100

1) 14: if (Always) then path = link 0 queue 0

Пример 3: LTE-8X(profile-rules1)# rule show uni1

Результат выполнения команды:

0) 14: if (Always) then path = link 2 queue 0

6.6 Настройка правил фильтрации пакетов на OLT:

Переход к конфигурированию OLT-чипа:

Синтаксис команды: **olt** < OLT INDEX >

Параметры:

< OLT INDEX >	номер OLT чипа, принимает значения в диапазоне 0-3;
Пример:	LTE-8X# olt 2
Расшифровка:	Переход к конфигурированию OLT-чипа под номером 2.

6.6.1 Добавление правила фильтрации пакетов для интерфейса

Синтаксис команды: **rule add** < PORT > < RULESTRING >

Параметры:

< PORT >	тип порта OLT-чипа, для которого добавляется правило для фильтрации пакетов, принимает значения nni0/nni1/pon0/pon1;
< RULE STRING >	формат правила, указан в приложении;
Пример 1:	LTE-8X(OLT2)# rule add pon0 5: if (CVLAN0VID >= 100) and (CVLAN0VID <= 200) then (AddVlanTag VLAN0 0x8100 2000)
Расшифровка:	В OLT-чипе №2 создано правило для порта PON0, которое производит добавление второго тега 2000 для тегированных пакетов с 100 ≤VLAN ID≤ 200. Данное правило добавляет второй тег для пакетов, передаваемых в направлении uplink.
Пример 2:	LTE-8X(OLT2)# rule add nni0 5: if (CVLAN0VID == 2000) then (DeleteVlanTag VLAN0)
Расшифровка:	В OLT-чипе №2 создано правило для порта NNI0, которое производит удаления внешнего тега = 2000. Данное правило удаляет внешний тег у пакетов, передаваемых в направлении downlink.

6.6.1.1 *Удаление правила для выбранного порта*

Синтаксис команды: **rule delete** < PORT > < RULE INDEX >

Параметры:

< PORT >	тип порта, из которого удаляется правило для фильтрации пакетов, принимает значения nni0/nni1/pon0/pon1;
< RULE INDEX >	номер правила, которое следует удалить из чипа;
Пример:	LTE-8X(OLT2)# rule delete nni0 2
Расшифровка:	В OLT-чипе №2 для NNI0-порта удалено правило под номером 2.

Для просмотра номера Rule index необходимо выполнить команду: rule show «port», в выведенной таблице указано соответствие номера индекса и правила.

6.6.1.2 *Удаление группы правил для выбранного порта*

Синтаксис команды: **rule clear** < PORT >

Параметры:

< *PORT* > тип порта, из которого удаляются все правила для фильтрации пакетов, принимает значения nni0/nni1/pon0/pon1;

Пример: LTE-8X(OLT2)# rule clear pon0

Расшифровка: В OLT-чипе №2 удалены все правила для PON0-порта.

6.6.1.3 *Просмотр настроек правил фильтрации пакетов на OLT:*

Синтаксис команды: **rule show** <PORT>

< *PORT* > тип порта, принимает значения nni0/nni1/pon0/pon1;

Пример 1: LTE-8X(OLT2)# rule show pon0

Результат выполнения команды:

```
0) 5: if (CVLAN0VID >= 2000) and (CVLAN0VID <= 2999) then (AddVlanTag VLAN0 0x8100 1099)
```

Пример 2: LTE-8X(OLT2)# rule show nni0

Результат выполнения команды:

```
5: if (CVLAN0VID == 1099) then (DeleteVlanTag VLAN0)
```

6.7 Настройка IGMP Proxy на OLT

6.7.1.1 *Переход к конфигурированию OLT-чипа*

Синтаксис команды: **olt** < OLT INDEX >

Параметры:

< *OLT INDEX* > номер OLT чипа, принимает значения в диапазоне 0-3;

Пример: LTE-8X# olt 2

Расшифровка: Переход к конфигурированию OLT-чипа под номером 2.

6.7.1.2 *Настройка IGMP Proxy на OLT-чипе*

Синтаксис команды: **set ipmc domain cos/igmp proxy/ igmp version/ip/vid** < DOMAIN >< PARAM >

Параметры:

< *DOMAIN* > номер домена, для которого производится настройка, принимает значения в диапазоне 0-4;

< *PARAM* > настраиваемый параметр:

Для cos – значение поля priority в заголовке поля VLAN, принимает значения в диапазоне 0-7;
Для igmp proxy -– активация IGMP Proxy (принимает значения enable/disable),
Для igmp version – настройка версии протокола IGMP (принимает значения v1_v2/v3/v1_v2_v3)

Для ip – IP адрес IGMP Proxy, от имени которого будут отправляться пакеты протокола IGMP;
Для vid - VLAN ID, по которому производится вещание, принимает значения в диапазоне 0-4094;

Пример: LTE-8X(OLT2)# set ipmc domain ip 1 10.10.10.10

LTE-8X(OLT2)# set ipmc domain vid 1 27

LTE-8X(OLT2)# set ipmc domain cos 1 5

LTE-8X(OLT2)# set ipmc domain igmp version 1 v3

Расшифровка: Настройка на OLT 2 IGMP proxy с IP-адресом 10.10.10.10 для работы по VLAN ID 27, в заголовок VLAN устанавливать значение поля priority = 5? Работа осуществляется АО протоколу IGMP v3

6.7.1.3 *Просмотр настроек IGMP Proxy*

Синтаксис команды: **show config ipmc**

Пример: LTE-8X(OLT2)# show config ipmc

Результат выполнения команды:

```
OLT0 IP multicast configuration
Domain 0:
IGMP proxy  : enabled
IGMP version: v1_v2_v3
VID: 0
CoS: 0
IP:  10.0.0.1
Domain 1:
IGMP proxy  : enabled
IGMP version: v3
VID: 0
CoS: 0
IP:  0.0.0.0
Domain 2:
IGMP proxy  : enabled
IGMP version: v1_v2_v3
VID: 0
CoS: 0
IP:  0.0.0.0
Domain 3:
IGMP proxy  : enabled
IGMP version: v1_v2_v3
VID: 0
CoS: 0
IP:  0.0.0.0
```

IGMP Proxy настраивается индивидуально для каждого PON-чипа и работает для 2-х PON деревьев, подключенных к данному чипу.
Для настройки IGMP Proxy для устройства в целом необходимо дополнительно включить обработку IGMP на коммутаторе.

6.8 Настройка RADIUS клиента

6.8.1 Настройка параметров работы

6.8.1.1 *Включение клиента*

Синтаксис команды: **set client enable** < TRUE/FALSE >

Параметры:

< *TRUE/FALSE* >	включить/выключить клиента RADIUS;
Пример:	LTE-8X(radius)# set client enable true
Расшифровка:	На устройстве включен RADIUS клиент для авторизации и аутентификации ONT с помощью RADIUS сервера.

6.8.1.2 *Задание IP-адреса RADIUS-сервера*

Синтаксис команды: **set server ip** < IP address >

Параметры:

< IP address >	IP-адрес RADIUS сервера в формате AAA.BBB.CCC.DDD;
Пример:	LTE-8X(radius)# set server ip 192.168.16.102
Расшифровка:	Для работы по протоколу RADIUS будет использован сервер с IP-адресом 192.168.16.102.

6.8.1.3 *Задание пароля для идентификации клиента*

Синтаксис команды: **set client secret** < secret >

Параметры:

< *secret* >	пароль для идентификации RADIUS клиента на сервере и обмена данными с ним;
Пример:	LTE-8X(radius)# set client secret password
Расшифровка:	Для работы с RADIUS сервером задан пароль «password».

Протокол RADIUS использует простой механизм проверки доступа, базирующийся на значении поля *«secret»,* на основании которого сервер RADIUS ограничивает доступ RADIUS клиентов. Для корректной работы необходимо задать одинаковые значения параметра «secret» для клиента и сервера.

6.8.1.4 *Задание порта аутентификации сервера*

Синтаксис команды: **set server authentication port** < port >

Параметры:

< *port* >	номер порта для отправки запросов аутентификации на сервер, в диапазоне 1 - 65535;
Пример:	LTE-8X(radius)# set server authentication port 49131
Расшифровка:	Отправка запросов аутентификации на сервер RADIUS будет осуществляться на порт 49131 (по умолчанию используется порт 1812).

6.8.1.5 *Задание порта аккаунтинга сервера*

Синтаксис команды: **set server accounting port** < port >

Параметры:

< *port* >	номер порта сервера RADIUS для отправки сообщений об использованных сетевых ресурсах, в диапазоне 1 - 65535;
Пример:	LTE-8X(radius)# set server accounting port 49132
Расшифровка:	отправка сообщений об использованных ресурсах будет осуществляться на порт 49132 (по умолчанию используется порт 1813)

Для корректной работы необходимо знать, какие порты аутентификации и аккаунтинга использует сервер RADIUS. Требуется задать одинаковые значения данных портов при настройке клиента и сервера.

6.8.1.6 *Задание порта аутентификации клиента*

Синтаксис команды: **set client authentication port** < port >

Параметры:

< *port* >	номер порта, с которого будет производиться отправка запросов аутентификации на сервер, в диапазоне 1 - 65535;
Пример:	LTE-8X(radius)# set client authentication port 49141
Расшифровка:	Отправка запросов аутентификации на RADIUS сервер будет осуществляться с порта 49141 (по умолчанию используется порт 1812)

6.8.1.7 *Задание порта аккаунтинга клиента*

Синтаксис команды: **set client accounting port** < port >

Параметры:

< *port* >	номер порта, с которого будет производиться отправка сообщений об использованных сетевых ресурсах, в диапазоне 1 - 65535;
Пример:	LTE-8X(radius)# set client accounting port 49142
Расшифровка:	отправка сообщений об использованных ресурсах будет осуществляться с порта 49142 (по умолчанию используется порт 1813)

Порты, используемые клиентом для отправки сообщений об аутентификации и аккаунтинга, могут быть заданы произвольно.

6.8.1.8 *Задание порта для отправки Packet of Disconnect*

Синтаксис команды: **set client management port** < port >

Параметры:

< *port* >	номер порта для отключения пользователей (автоматическое принудительное завершение сессии), в диапазоне 1 - 65535;
Пример:	LTE-8X(radius)# set client management port 49002
Расшифровка:	Для приема Packet of Disconnect с целью отключения пользователя от услуг используется порт 49002 (по умолчанию используется порт 1812).

6.8.2 Настройка учета использования сетевых ресурсов

6.8.2.1 *Включение аккаунтинга*

Синтаксис команды: **set client accounting enable** < TRUE/FALSE >

Параметры:

< *TRUE/FALSE* >	включить/выключить аккаунтинг для клиента RADIUS;
Пример:	LTE-8X(radius)# set client accounting enable true
Расшифровка:	На устройстве включен учет трафика пользователей.

6.8.2.2 *Задание интервала времени отправки текущего состояния соединения*

Синтаксис команды: **set client accounting time** < update >

Параметры:

< *update* >	время (в минутах), через которое клиент отправляет пакет Interim-Update, в диапазоне 1 - 65535;
Пример:	LTE-8X(radius)# set client accounting time 30
Расшифровка:	Отправка пакетов о промежуточных данных установленного соединения производится каждые 30 минут.

6.9 Полный перечень команд CLI

Система команд интерфейса командной строки LTE-8X разделена на иерархические уровни (разделы).

Верхний уровень иерархии команд приведен на рисунке 18.

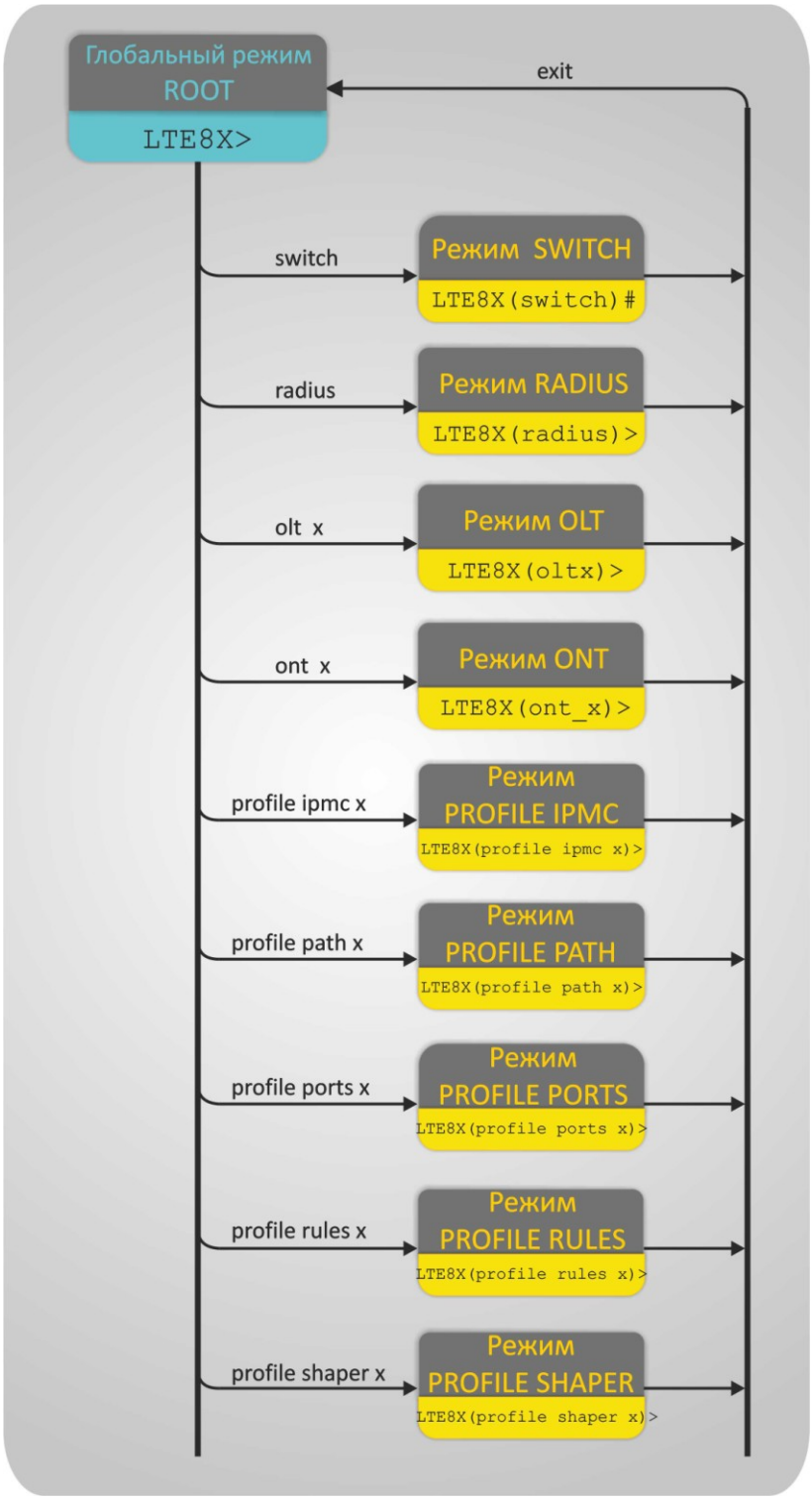


Рисунок 18 – Верхний уровень иерархии режимов команд

Ниже представлен полный перечень команд в алфавитном порядке:

Команда	Параметр	Значение	Действие
?			Показать перечень доступных команд
access control http	<on/off>		Включить/выключить контроль доступа по HTTP
access control http reapply			Применить изменения в whitelist (разрешенном списке) доступа по HTTP
access control http status			Просмотреть состояние доступа по HTTP (разрешен/запрещен)
access control http whitelist add			Добавить запись в whitelist (разрешенный список) доступа по HTTP
access control http whitelist clear			Удалить запись из whitelist (разрешенного списка) доступа по HTTP
access control http whitelist delete			Удалить whitelist (разрешенный список) доступа по HTTP
access control http whitelist show			Просмотреть whitelist (разрешенный список) доступа по HTTP
access control https	<on/off>		Включить/выключить контроль доступа по HTTPS
access control https reapply			Применить изменения в whitelist (разрешенном списке) доступа по HTTPS
access control https status			Просмотреть состояние доступа по HTTPS (разрешен/запрещен)
access control https whitelist add			Добавить запись в whitelist (разрешенный список) доступа по HTTPS
access control https whitelist clear			Удалить запись из whitelist (разрешенного списка) доступа по HTTPS
access control https whitelist delete			Удалить whitelist (разрешенный список) доступа по HTTPS
access control https whitelist show			Просмотреть whitelist (разрешенный список) доступа по HTTPS
access control snmp	<on/off>		Включить/выключить контроль доступа по SNMP
access control snmp reapply			Применить изменения в whitelist (разрешенном списке) доступа по SNMP
access control snmp status			Просмотреть состояние доступа по SNMP (разрешен/запрещен)
access control snmp whitelist add			Добавить запись в whitelist (разрешенный список) доступа по SNMP
access control snmp whitelist clear			Удалить запись из whitelist (разрешенного списка) доступа по SNMP
access control snmp whitelist delete			Удалить whitelist (разрешенный список) доступа по SNMP
access control snmp whitelist show			Просмотреть whitelist (разрешенный список) доступа по SNMP
access control ssh	<on/off>		Включить/выключить контроль доступа по SSH

access control ssh reapply			Применить изменения в whitelist (разрешенном списке) доступа по SSH
access control ssh status			Просмотреть состояние доступа по SSH (разрешен/запрещен)
access control ssh whitelist add			Добавить запись в whitelist (разрешенный список) доступа по SSH
access control ssh whitelist clear			Удалить запись из whitelist (разрешенного списка) доступа по SSH
access control ssh whitelist delete			Удалить whitelist (разрешенный список) доступа по SSH
access control ssh whitelist show			Просмотреть whitelist (разрешенный список) доступа по SSH
access control telnet	<on/off>		Включить/выключить контроль доступа по Telnet
access control telnet reapply			Применить изменения в whitelist (разрешенном списке) доступа по Telnet
access control telnet status			Просмотреть состояние доступа по Telnet (разрешен/запрещен)
access control telnet whitelist add			Добавить запись в whitelist (разрешенный список) доступа по Telnet
access control telnet whitelist clear			Удалить запись из whitelist (разрешенного списка) доступа по Telnet
access control telnet whitelist delete			Удалить whitelist (разрешенный список) доступа по Telnet
access control telnet whitelist show			Просмотреть whitelist (разрешенный список) доступа по Telnet
add ONT config	<ONT_MAC>	<MAC-адрес ONT>	Добавить ONT в конфигурацию
add profile ipmc	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Добавить профиль IPMC
add profile path	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Добавить профиль path
add profile ports	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Добавить профиль ports
add profile rules	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Добавить профиль rules
add profile shaper	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Добавить профиль shaper
radius			Перейти в режим конфигурации RADIUS-клиента
config init			Возвращение к конфигурации по умолчанию
config migrate all			Миграция в новый формат с сохранением всех существующих установок конфигурации
config migrate pononly			Миграция в новый формат только с сохранением установок конфигурации PON
date			Просмотреть текущую дату на устройстве
date set	<date>	Дата в формате ГГГГ.ММ.ДД-ЧЧ.ММ.СС, например, 2009.02.25-12:30:15 означает 12:30:15 25 февраля 2009	Установка/корректировка текущей даты и времени,
Delete ONT config	<ONT_MAC>	<MAC-адрес ONT>	Удалить ONT из конфигурации

delete profile ipmc	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Удалить профиль ipmc из конфигурации
delete profile path	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Удалить профиль path из конфигурации
delete profile ports	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Удалить профиль port из конфигурации
delete profile rules	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Удалить профиль rules из конфигурации
delete profile shaper	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Удалить профиль shaper из конфигурации
exit			Выход из CLI
find mac	<OLT_CHANNEL> <ONT_MAC>	<0-7> или <X> MAC адрес в формате XX:XX:XX:XX:XX:XX	Поиск клиента по MAC-адресу
help			Подсказка по формату ввода команд
history			Вывести историю введенных команд
log clear			Удалить содержимое log-файла
log search	<param>	Строка до 255 символов	Показать содержимое log-файла (/var/log/user), отфильтрованное с учетом введенного ключевого слова
log show			Показать содержимое log-файла (/var/log/user) (если в файле большой объем информации, то вывод на экран осуществляется частями: для продолжения вывода нажать <enter> для прекращения вывода – <q>)
log size set	<SIZE>	<16384-1048576>	Установка размера журнала в байтах
log size show			Показать размер журнала в байтах.
logout			Выход из CLI или переход в режим непривилегированного пользователя
olt <>	<olt_index>	<0..3>	Перейти к режим конфигурирования OLT
ont	<x xxx>	<OLT _ ONT ID>	Перейти к конфигурированию ONT (X_ONT ID если ONT не привязано к PON дереву, и №дерева ONT ID если ONT привязано к дереву)
ont_mac	<ONT_MAC>	<MAC-адрес ONT>	Перейти к конфигурированию ONT
ping <>	<IP address>	<IP-адрес сервера>	Проверить возможность доступа с указанного сервера
profile ipmc	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Перейти к режиму конфигурирования профиля ipmc
profile path	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Перейти к режиму конфигурирования .профиля path
profile ports	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Перейти к режиму конфигурирования профиля ports
profile rules	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Перейти к режиму конфигурирования профиля rules
profile shaper	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Перейти к режиму конфигурирования профиля shaper

radius	-	-	Перейти в режим конфигурации RADIUS клиента
reboot			Перезагрузить устройство
reread			Перечитать файлы конфигурации
save			сохранить конфигурацию
schedule ont reconfigure add all			Добавить все ONT в список на реконфигурирование
schedule ont reconfigure add channel	<OLT_CHANNEL>	<0-7> или <X>	Добавить все ONT в указанном канале OLT в список на реконфигурирование
schedule ont reconfigure add id	<ONT_ID>	<идентификатор ONT>	Добавить ONT по его ID в список на реконфигурирование
schedule ont reconfigure add mac	<ONT_MAC>	MAC адрес в формате XX:XX:XX:XX:XX:XX	Добавить ONT по его MAC-адресу в список на реконфигурирование
schedule ont reconfigure clear			Очистить список ONT на реконфигурирование
schedule ont reconfigure delete id	<ONT ID>	<идентификатор ONT>	Удалить ONT по его ID из списка на реконфигурирование
schedule ont reconfigure delete mac	<ONT_MAC>	MAC адрес в формате XX:XX:XX:XX:XX:XX	Удалить ONT по его MAC-адресу из списка на реконфигурирование
schedule ont reconfigure show			Показать список ONT на реконфигурирование
schedule ont update firmware add all			Добавить все ONT в список на обновление ПО
schedule ont update firmware add channel	<OLT_CHANNEL>	<0-7> или <X>	Добавить все ONT в указанном канале OLT в список на обновление ПО
schedule ont update firmware add id	<ONT ID>	<идентификатор ONT>	Добавить ONT по его ID в список на обновление ПО
schedule ont update firmware add mac	<ONT_MAC>	MAC адрес в формате XX:XX:XX:XX:XX:XX	Добавить ONT по его MAC-адресу в список на обновление ПО
schedule ont update firmware clear			Очистить список ONT на обновление ПО
schedule ont update firmware show			Показать список ONT на обновление ПО
schedule ont update firmware delete id	<OLT_CHANNEL>	<идентификатор ONT>	Удалить ONT по его ID из списка на обновление ПО
schedule ont update firmware delete mac	<ONT_MAC>	MAC адрес в формате XX:XX:XX:XX:XX:XX	Удалить ONT по его MAC-адресу из списка на обновление ПО
schedule ont update personality add all			Добавить все ONT в список на изменение базовых настроек
schedule ont update personality add channel	<OLT_CHANNEL>	<0-7> или <X>	Добавить все ONT в указанном канале OLT в список на изменение базовых настроек
schedule ont update personality add id	<ONT ID>	<идентификатор ONT>	Добавить ONT по его ID в список на изменение базовых настроек
schedule ont update personality add mac	<ONT_MAC>	MAC адрес в формате XX:XX:XX:XX:XX:XX	Добавить ONT по его MAC-адресу в список на изменение базовых настроек

schedule ont update personality clear			Очистить список ONT на изменение базовых настроек
schedule ont update personality show			Показать список ONT на изменение базовых настроек
schedule ont update personality delete id	<ONT ID>	<идентификатор ONT>	Удалить ONT по его ID из списка на изменение базовых настроек
schedule ont update personality delete mac	<ONT_MAC>	MAC адрес в формате XX:XX:XX:XX:XX:XX	Удалить ONT по его MAC-адресу из списка на изменение базовых настроек
service http	<enable/disable>		Вкл/откл возможность доступа по протоколу http
service https	<enable/disable>		Вкл/откл возможность доступа по протоколу https
service snmp community readonly	<community>	Тип доступа, строка до 63 символов	Настроить авторизацию пользователей в SNMP для доступа к чтению (общепринятый: public);
service snmp community readwrite	<community>	Тип доступа, строка до 63 символов	Настроить авторизацию пользователей в SNMP для доступа к чтению и записи (общепринятый: private)
service snmp community trap	<community>	Тип доступа, строка до 63 символов	Настройка авторизации прерываний
service snmp	<enable/disable>		Вкл/откл возможность доступа по протоколу SNMP
servise snmp information			Показать общую информацию о конфигурации SNMP
service snmp restart			Перезапустить SNMP-агент
service snmp system contact	<contact>	Строка до 255 символов	Указать контактную информацию производителя устройства
service snmp system engine-id random			Установить случайный системный SNMP идентификатор устройства **Внимание! При выполнении команды будут удалены все пользователи SNMPv3**
service snmp system engine-id set	<engine-id>	Строка до 32 символов	Задать системный SNMP идентификатор устройства **Внимание! При выполнении команды будут удалены все пользователи SNMPv3**
service snmp system location	<location>	Строка до 255 символов	Указать место расположения устройства
service snmp traps disable			Не посылать трапы протокола SNMP
service snmp traps informs disable			Выключить посыл сообщений SNMP Inform
service snmp traps informs ip			Адрес для отправки сообщений SNMP Inform
service snmp traps trapsv1 disable			Выключить посыл трапов протокола SNMP типа SNMP v1
service snmp traps trapsv1 ip			Адрес для отправки трапов типа SNMP v1
service snmp traps trapsv2 disable			Выключить посыл трапов протокола SNMP типа SNMP v2

service snmp traps trapsv2 ip			Адрес для отправки трапов типа SNMP v2
service snmp v3			Вкл/откл возможность доступа по протоколу SNMP v3
service ssh	<enable/disable>		Вкл/откл возможность доступа по протоколу SSH
service telnet	<enable/disable>		Вкл/откл возможность доступа по протоколу telnet
set cvlan ethertype	<number>	<0x601-0xFFFF>	Задать значение поля ethertype для клиентской VLAN
set default gateway	<IP address > <AAA.BBB.CCC.DDD/EE>	<IP-адрес шлюза/маска подсети>	Задать IP адрес
set host_id	<number>	<0-4294967295>	Задать идентификатор хоста
set hostname	<hostname>	Строка до 255 символов	Задать название хоста (имя хоста будет использовано в опции 82 dhcp и pppoe tag)
set links	<links Numbers>	<1-4>	Задать количество логических линков для ONT
set mac_age_time	<number>	<0-2516582>	Задать период обновления таблицы MAC адресов
set management ip address	<IP address/netmask >	<AAA.BBB.CCC.DDD/EE>	Задать IP адрес устройства шлюза и маску подсети (в формате 20 = 255.255.240.0 и 24 =255.255.255.0) для доступа через Management VLAN
set management vid	<number>	<1-4094>	Указать VLAN ID, для доступа к устройству через Management VLAN (через порты 8..11)
set ntp ip	<IP address>	<IP-адрес сервера NTP>	Задать IP адрес сервера NTP
set ntp disable			Отключить синхронизацию времени по протоколу NTP
set ntp daylightsaving	<daylightsaving>	<0/1>	Установить режим перехода на летнее время (1 – переходить на летнее время, 0 – не переходить)
set ntp timezone	<timezone>	<-12..12>	Установить часовой пояс
set session timeout cli	<timeout>	<1-2103840>	Установить таймаут сессии CLI, в минутах
set session timeout web	<timeout>	<1-2103840>	Установить таймаут сессии Web, в минутах
Set svlan ethertype	<number>	<0x601-0xFFFF>	Задать значение поля ethertype для S-VLAN
set syslog ip	<IP address>	<IP-адрес SYSLOG сервера>	Задать IP адрес SYSLOG сервера
set syslog disable			Отключить отправку логов на SYSLOG сервер
show factory settings			Показать заводские настройки
show hardware fans			Показать состояние работы вентиляторов
show hardware information			Показать информацию об аппаратном обеспечении (загрузка процессора за 1/5/15 минут, состояние оперативной памяти)
show hardware temperature			Просмотреть показания датчиков температуры (термодатчик 1/2)
show mac table	<OLT_CHANNEL>	<0-7> или <X>	Показать таблицу MAC-адресов ONT, подключенных к данному каналу OLT
show ntp information			Показать настройку сервиса NTP

show ONT config list			Показать все сконфигурированные ONT
show ONT list all			Показать список подключенных ONT
show ont list grep	<value>	<Значение для поиска>	Показать список подключенных ONT, отфильтрованный по заданному значению
show ont list laser all			Показать информацию о мощности лазера для всех подключенных ONT
show ont list laser olt	<olt_index>	<0..3>	Показать информацию о мощности лазера для всех ONT, подключенных к выбранному OLT
show ONT list olt	<olt_index>	<0..3>	Показать список подключенных ONT к выбранному OLT
show ont list verbose all			Показать подробный список всех подключенных ONT
show ont list verbose olt			Показать список ONT, подключенных к выбранному OLT
show pppoe sessions table	<OLT_CHANNEL>	<0-7> или <X>	Показать таблицу сессий PPPoE для указанного канала OLT
show profile ipmc list			Показать список сконфигурированных профилей ipmc
show profile ports list			Показать список сконфигурированных профилей для ports
show profile path list			Показать список сконфигурированных профилей для path
show profile rules list			Показать список сконфигурированных профилей rules
show profile shaper list			Показать список сконфигурированных профилей shaper
show system information			Показать общесистемную информацию
show system resources			Показать общесистемные ресурсы
show version			показать версию ПО устройства, сведения об оборудовании
switch			Перейти к конфигурированию свича
traceroute	<destination IP-address>	<AAA.BBB.CCC.DDD>	Показывает список узлов, через которые проходит пакет до заданного IP адреса назначения
update config	<filename> <host> [port]	строка до 255 символов <AAA.BBB.CCC.DDD> [69]	Обновить файлы конфигурации
update olt firmware	<OLT_INDEX>	<0..3>	Обновить программное обеспечение OLT
update ont firmware	<ONT_MAC>	<XX:XX:XX:XX:XX:XX>	Обновить программное обеспечение ONT

update system firmware	<filename> <host> [port]	строка до 255 символов <AAA.BBB.CCC.DDD> [69]	Обновить системные файлы программного обеспечения
update ont personality show			Показывает статус автоматического обновления personality
update ont personality	<on/off>		Автообновление personality (вкл/выкл)
upload config backup	<File name> <host> [port]	строка до 255 символов <AAA.BBB.CCC.DDD> [69]	Выгрузить файл конфигурации, указав имя файла, адрес и порт (опционально) хоста
upload config scheduler	<on/off> <minute> <hour> <day> <month> <day of week> <host> [port]		Настройка расписания выгрузки конфигурации на удаленный хост с использованием cron-последовательности
uptime			Просмотреть время с последней перезагрузки устройства
user add	<user name> <user_passwd> <user_access>	<имя пользователя> <пароль пользователя> <privileged/ operator/ nonprivileged>	Добавить нового пользователя (имя/пароль/уровень доступа)
user delete <>	<user name>	<имя пользователя>	Удалить пользователя
user list			Вывести список пользователей
user password	<user_name> <user_oldpasswd> <user_passwd>	<имя пользователя> <текущий пароль пользователя> <новый пароль пользователя>	Изменить пароль для пользователя
user root block			Блокировка доступа пользователя user
user root unblock			Разблокировка доступа пользователя user
user who			Список подключенных пользователей

6.9.1 Режим конфигурирования и мониторинга OLT

Для настройки оптических параметров устройства предназначен режим OLT. Данный режим доступен из глобального режима ROOT.

На рисунке 19 приведена взаимосвязь командных режимов, которые доступы из режима OLT.

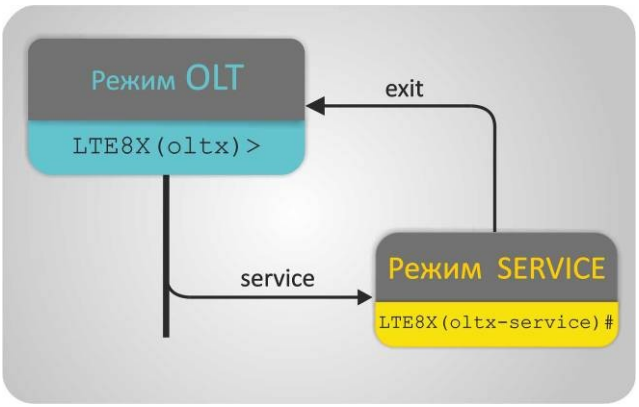


Рисунок 19 – Иерархия командных режимов раздела OLT

Для перехода к конфигурированию/мониторингу нужного OLT необходимо выполнить команду OLT N, где N – номер OLT (0..3).

(OLT0)#

Команда	Параметр	Значение	Действие
exit			Выход из меню конфигурирования OLT на уровень выше
help			Вывести правила ввода команд
history			Вывести историю введенных команд
log clear			Удалить содержимое log-файла
log search	<param>	Строка до 255 символов	Показать содержимое log-файла (/var/log/user), отфильтрованное с учетом введенного ключевого слова
log show			Показать содержимое log-файла (/var/log/user) (если в файле большой объем информации, то вывод на экран осуществляется частями: для продолжения вывода нажать <enter> для прекращения вывода – <q>)
log size set	<SIZE>	<16384-1048576>	Установка размера журнала в байтах
log size show			Показать размер журнала в байтах.
logout			Выход из CLI или переход в режим непривилегированного пользователя

ONT <>	<OLT_CHANNEL> <ONT_ID>	<0..7>/<X> 1-4294967295	Перейти в режим конфигурирования ONT, указав его идентификатор в канале OLT
ONT_mac	<mac address>	MAC-адрес ONT	Перейти в режим конфигурирования ONT
reconfigure			Перезагрузить конфигурацию OLT и ONT
reread			Перечитать файлы конфигурации
rule add nni0 (nni1)			Добавить правило для порта nni0 (nni1)
rule add pon0 (pon1)			Добавить правило для pon-порта
rule clear nni0 (nni1)			Удалить все правила для порта nni0 (nni1)
rule clear pon0 (pon1)			Удалить все правила для pon-порта
rule delete nni0 (nni1)	<№>	Номер правила	Удалить правило для порта nni0 (nni1)
rule delete pon0 (pon1)	<№>	Номер правила	Удалить правило для pon-порта
rule show nni0 (nni1)			Просмотр правил для выбранного порта
rule show pon0 (pon1)			Просмотр правил для выбранного порта
save			Сохранить конфигурацию
service			Переход в режим обновления ПО на станционном терминале
set base_ llid pon0 (pon1)	param1	0x1000 - 0x7E00 с шагом 0x200/ авто	Установить базовый LLID для чипа
set ipmc domain cos	<domain>	<1-3>	Задать значение поля COS (class of service) в пакетах, идущих от IGMP Proxy, для выбранного домена
set ipmc domain igmp proxy disable/enable	<domain>	<1-3>	Включить/выключить IGMP Proxy для данного домена
set ipmc domain igmp version	<domain>	<1-3>	Задать версию IGMP для данного домена
set ipmc domain ip	<domain>	<1-3>	Задать IP-адрес IGMP Proxy для данного домена
set ipmc domain vid	<domain>	<1-3>	Задать VID, в котором будет работать IGMP Proxy, для данного домена
set ipmc domain igmp proxy enable/disable	<domain>	<0-3>	Включить/отключить IGMP proxy в указанном домене
set ipmc domain igmp version	<domain> <param>	<0-3> <v1_v2/v3/ v1_v2_v3>	Установить версию IGMP в указанном домене
set layer 3 arp_mode	<param>	<directed_arp/ arp_proxy>	Настроить протокол разрешения адресов (ARP)
set layer3 arp_snooping_enable	<yes/no>		Вкл/выкл функцию ARP snooping

set layer3 dhcp_autonomous_reporting_ enable	<yes/no>		Разрешить/запретить автономные отчеты DHCP-клиента/
dhcp_relay_agent_giaddr	<yes/no>		Установить IP-адрес агента ретрансляции, если таковой участвовал в процессе доставки сообщения DHCP до сервера
set layer3 dhcp_relay_agent_opt82	<yes/no>		Добавить опции 82 в DHCP пакеты с идентификатором ONT, от которого был получен пакет
set layer3 dhcp_sw_learning	<yes/no>		Вкл/выкл функцию записи в таблицу DHCP IPv4/MAC адресов
set layer3 disable_down_arp_reply_validation	<yes/no>		Отменить/разрешить проверку достоверности ответов ARP в нисходящем потоке
set layer3 disable_down_inform_ack_ reply_validation	<yes/no>		Отменить/разрешить посыл ответной INFORM квитанции в нисходящем потоке
set layer3 disable_up_arp_reply_validation	<yes/no>		Отменить/разрешить проверку достоверности ответов ARP в восходящем потоке
set layer3 disable_up_arp_request_validation	<yes/no>		Проверка достоверности запросов ARP в восходящем потоке
set layer3 disable_up_decline_validation	<yes/no>		Не осуществлять/ осуществлять проверку отклонения(ухудшения) в восходящем потоке
set layer3 disable_up_lease_validation	<yes/no>		Не осуществлять/ осуществлять проверку достоверности разъединения в восходящем потоке
set layer3 exclude_udp_mc_ip_fragments	<yes/no>		Исключать/ не исключать IP фрагменты групповой рассылки из трафика
set layer3 maxlearnedclients	<number>	<0-8192>	Установить максимальный размер таблицы записей IP адресов DHCP-клиента
set layer3 maxleasetime	<number>	<0-4294967295>	Установить максимальное времени использования устройством IP -адреса, назначенного сервером DHCP
set layer3 opt82_for_unicast_dhcp	<yes/no>		Добавить/удалить опции 82 в DHCP пакеты индивидуальной рассылки

set layer3 opt82format	<param>	Binary/ text/ binary_alt/ text_alt	Установить формат опции 82 DHCP-клиента: *binary;text;* *text_alt* - укороченная версия text, без названия устройства; *binary_alt* – формат поля представлен ниже.

Формат поля DHCP option 82 (`binary_alt`)

3. Формат поля опции с Circuit ID

1	2	3	4	5	6	7	8
01	11	33	09	VLAN1_ID	VLAN2_ID	ONTport	ONTid1
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	1 байт	4 байта

1 Номер подопции
2 Длина подопции
3 Тип Circuit ID
4 Длина
5 Идентификатор VLAN (единожды/дважды тегированные пакеты)
6 Идентификатор VLAN (дважды тегированные пакеты)
7 Номер порта ONT
8 Идентификатор ONT

Если пакет единожды тегирован, тег указывается в секции VLAN1_ID, VLAN2_ID = 00.

Если пакет дважды тегирован, то внешний тег указывается в секции VLAN1_ID, а внутренний – в VLAN2_ID.

4. Формат поля опции с Remote ID

1	2	3	4	5	6
02	11	Host_id	12	LTE_MAC	MAC_ONT
1 байт	1 байт	4 байта	1 байт	6 байт	6 байт

1 Номер подопции
2 Длина подопции
3 Идентификатор хоста
4 Длина
5 MAC-адрес LTE
6 MAC-адрес ONT

Формат поля DHCP option 82 (`binary`)

1. Формат поля опции с Circuit ID

1	2	3	4	5
01	06	HOST_ID	OLT_TYPE	PONport
1 байт	1 байт	4 байта	1 байт	1 байт

1 Номер подопции
2 Длина подопции
3 Идентификатор хоста
4 Тип OLT
5 Номер порта (канала) PON

2. Формат поля опции с Remote ID

1	2	3	4
02	05	ONT_id	UNIport
1 байт	1 байт	4 байта	1 байт

1 Номер подопции
2 Длина подопции
3 Идентификатор ONT
4 Номер UNI-порта

set layer3 overwrite_client_opt82	<yes/no>		Установить/отменить перезапись опции 82 DHCP-клиента
set layer3 rarp_mode	<param>	<directed_rarp/ rarp_proxy>	Настроить обратный протокол преобразования адресов (RARP)
set layer3 rarp_snooping_enable	<yes/no>		Включить/ отключить функцию RARP snooping
set layer3 serverresponsetimeout	<number>	<0-255>	установка таймаута ответа DHCP сервера

set layer3 timerupdateinterval	<number>	<2-60>	Установка таймера DHCP
Set layer3 trust_other_dhcp_relay_agent	<yes/no>		Разрешить/запретить работу со сторонним агентом-ретранслятором DHCP
set layer3 validate_ip_checksum	<yes/no>		Установить/отменить проверку контрольной суммы IP-адреса
set layer3 validate_udp_checksum	<yes/no>		Установить/отменить проверку контрольной суммы UDP
set pon0 (1) dba dropdown	<level>	<1-7>	Задать DBA(динамическое распределение полосы) для порта
set pon0 dba polling_interval	**<interval>**	<0-7>	Задать интервал времени между опросами.
set pon0(1) disable			Выключить из работы интерфейс
set pon0(1) enable			Включить интерфейс в работу
set pon0 (1) encryption mode	<none|aes128>		Установить метод шифрование на данном порту
set pon0 (1) fec	<up>	<yes/no>	Управление FEC в направлении upnlink
set pon0 (1) raman mitigation		<Off/ insert_idle_packet/ scramble>	Включить нейтрализацию рамановского рассеяния
set pon0 (1) shaper bandwidth	<number>	<256-2000000>	Включить исх шейпер
set pon0 (1) shaper disable			Выключить шейпер
set pon0 (1) shaper enable			Включить шейпер
set pon0 (1) shaper serviceclass	<class>	<0-7>	Установить класс сервиса для шейпера
set pon0 (1) speed		<1Gbps/2Gbp>	Установить скорость PON порта
set pppoe maxlearnedmacs	<number>	<0-8192>	Задать максимальный размер таблицы MAC адресов PPPoE клиента
set pppoe maxsessionsperclient	<number>	<0-4>	Задать максимальное количество сессий PPPoE клиента
set pppoe pppoe_autonomous_reporting_enable	<yes/no>		Разрешить/запретить автономные отчеты PPPoE клиента
set pppoe pppoe_plus_enable	<yes/no>		Разрешить/запретить настройку тэгов PPPoE
set pppoe pppoe_sw_learning	<yes/no>		Разрешить/запретить автозаполнение таблицы MAC адресов
set pppoe pppoeplustagformat	(binary|text)		Настроить тэги PPPoE
set pppoe send_padt_to_client_ on_session_timeout	<param>	<yes/no>	Разрешить/запретить посылать пакеты PADT в нисходящем потоке для индикации завершения сессии клиента
set pppoe send_padt_to_server_ on_session_timeout	<param>	<yes/no>	Разрешить/запретить посылать пакеты PADT на сервер(восходящий поток) для индикации завершения сессии

set pppoe pppoe serverresponsetimeout	<param>	<1-255>	Установить таймаут ответа PPPoE-сервера, сек
set pppoe sessiontimeout	<param>	<0-4294967295>	Установить таймаут разрыва сессии, сек. При значении, установленном в ноль – сессия бессрочна
set pppoe timerinterval	<param>	<2-60>	Установить таймер PPPoE, сек
set traffic bridging	<mac_overwrite> <discard_unlearned> <allow_tagged> <disable_mac_move>	<yes/no> <yes/no> <yes/no> <yes/no>	Установить параметры направления трафика; *mac_overwrite* – режим перезаписи таблицы Mac-адресов (вкл/выкл); *discard_unlearned* – отбрасывать неизвестные MAC-адреса (вкл/выкл); *allow_tagged* – пропускать тегированные кадры на Simple Bridge (вкл/выкл); *disable_mac_move* запретить перемещение MAC в другие потоки (вкл/выкл)
set traffic prio_mapping a	<cos0>	<0-7>	Задать режим приоритетности по Ip-ToS
set traffic prio_mapping b	<cos0>	<0-7>	Задать режим приоритетности по CoS
set traffic prio_mapping common	<precedence>	mode_a_only/ mode_b_only/ mode_a_over_b/ mode_b_over_a	Задать общие настройки приоритетности.
show config ipmc			Показать конфигурацию IPMC
show config layer3			Показать конфигурацию Layer 3
show config network			Показать конфигурацию сети
show config ports			Показать конфигурацию портов
show config pppoe			Показать конфигурацию PPPoE
show config traffic			Показать конфигурацию трафика
show mac table			Показать таблицу MAC-адресов ONT, подключенных к данному OLT
show ont config list			Показать конфигурацию списков ONT
show ont laser list			Показать сконфигурированные списки мощностей лазеров ONT

show ont list			Показать сконфигурированные списки ONT
show ont verbose list			Показать подробные сконфигурированные списки ONT
show port state			Показать состояние всех интерфейсов OLT
show pppoe sessions table			Показать таблицу PPPoE сессий для OLT
show state			Показать состояние OLT
shutdown[1]	<onu_mac> <time> <channel>	<FF:FF:FF:FF:FF:FF> 0..3600 сек 0..1	Отключение лазера абонентского терминала
stat clear all			Сбросить все счетчики
stat (clear) nni0 (1) receive			Показать (сбросить) счетчики по принятым пакетам на интерфейсе
stat (clear) nni0 (1) transmit			Показать(сбросить) счетчики по переданным пакетам на интерфейсе
stat (clear) pon0 (1) receive			Показать (сбросить) счетчики по принятым пакетам на интерфейсе
stat (clear) pon0 (1) transmit			Показать (сбросить) счетчики по переданным пакетам на интерфейсе
top			Переход на верхний уровень

6.9.2 Сервисный режим на OLT

Переход в сервисный режим на станционном терминале:

LTE-8X# olt x
LTE-8X(OLTx)# service
LTE-8X(OLTx -service)
В сервисном режиме возможны следующие действия:

Команда	Параметр	Значение	Действие
exit			Выход из меню service в меню конфигурирования основных параметров OLT
firmware update			Обновление ПО на OLT
help			Вывести правила ввода команд
history			Вывести историю введенных команд
log clear			Удалить содержимое log-файла
log search	<param>	Строка до 255 символов	Показать содержимое log-файла (/var/log/user), отфильтрованное с учетом

[1] Функционал по отключению лазера со стороны станционного оборудования доступен, начиная с версии **3.14.4.183** для LTE-8X и версии **3.14.4.9** для LTE-2X.

Пример отключения лазера:

LTE-8X(OLT0)# shutdown 02:00:4B:02:6E:0C 1200 0

ONT-02:00:4B:02:6E:0C laser status currently changed

При перезагрузке абонентского терминала лазер снова будет включен.

			введенного ключевого слова
log show			Показать содержимое log-файла (/var/log/user) (если в файле большой объем информации, то вывод на экран осуществляется частями: для продолжения вывода нажать <enter> для прекращения вывода – <q>)
log size set	<SIZE>	<16384-1048576>	Установка размера журнала в байтах
log size show			Показать размер журнала в байтах.
logout			Выход из CLI или переход в режим непривилегированного пользователя
personality dump			Получить дамп из OLT
personality load			Считать из OLT файл базовой конфигурации
personality show			Показать базовые настройки OLT
personality update			Загрузить файл базовой конфигурации в OLT
raw_chip_message	<value>	Шестнадцатеричный дамп сообщения (e.g. 01 0A F7 ...)	Послать необработанное сообщение на OLT-чип
reconfigure			Перезагрузить конфигурацию OLT
reread			Перечитать файлы конфигурации
save			Сохранить конфигурацию
set personality mtu	<Number>	<64-2000>	Установить максимальный размер передаваемого пакета (MTU)
set personality param	<address> <value>	0-65535 (0x0 - 0xFFFF) 0-255 (0x0 - 0xFF)	Задать параметры базовой конфигурации OLT
top			Переход на верхний уровень меню

6.9.3 Режим конфигурирования ONT

Для настройки оптических параметров абонентских терминалов предназначен режим ONT. Данный режим доступен из глобального режима ROOT.

На рисунке 20 приведена взаимосвязь командных режимов, которые доступы из режима ONT.

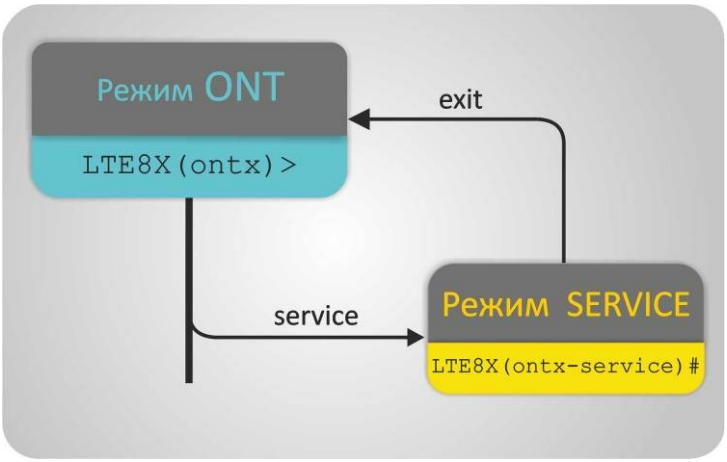


Рисунок 20 – Иерархия командных режимов раздела ONT

Для конфигурирования ONT необходимо выполнить команду ONT <OLT channel(0-7)> <ONT ID(1-99)>, если ONT привязано к дереву, или ONT <X> <ONT ID(100-4294967295)>, если ONT не привязано к дереву.

(ONT A BBBBB)#

Команда	Параметр	Значение	Действие
add config			Добавить конфигурацию для данного ONT
delete config			Удалить конфигурацию для данного ONT
exit			Выход из меню конфигурирования профиля в корневое меню
help			Вывести правила ввода команд
history			Вывести историю введенных команд
log clear			Удалить содержимое log-файла
log search	<param>	Строка до 255 символов	Показать содержимое log-файла (/var/log/user), отфильтрованное с учетом введенного ключевого слова
log show			Показать содержимое log-файла (/var/log/user) (если в файле большой объем информации, то вывод на экран осуществляется частями: для продолжения вывода нажать <enter> для прекращения вывода – <q>)
log size set	<SIZE>	<16384-1048576>	Установка размера журнала в байтах
log size show			Показать размер журнала в байтах
logout			Выход из CLI или переход в режим непривилегированного пользователя
profile ipmc	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Переход к просмотру профиля IPMC
profile path	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Переход к просмотру маршрутов
profile ports	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Переход к просмотру портов
profile rules	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Переход к просмотру правил
profile shaper	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Переход к просмотру шейпера
reconfigure			Перезагрузить конфигурацию OLT и ONT
reread			Перечитать файлы конфигурации
rule add	pon uni0 uni1	правило	Добавить новое правило на интерфейс
rule clear	pon uni0 uni1		Удалить все правила для интерфейса
rule delete	pon uni0 uni1		Удалить выбранное правило для данного интерфейса
rule show	pon uni0 uni1		Показать список правил на интерфейсе
save			Сохранить конфигурацию
service			Переход в режим обновления ПО и назначения дополнительных параметров
set altethertype	<ethertype> <up> <down>	<0x601-0xFFFF> <yes/no> <yes/no>	Задать альтернативное значение поля Ethertype для VLAN. Данный Ethertype возможно установить как для входящего трафика (up), так и для исходящего (down).
set block	<yes/no>		Установить блокировку для доступа в PON-сеть/ разблокировать ONT
set block rfout	<yes/no>		***Команда доступна только для ONT со встроенным триплексером (NTE-2C, NTE-RG-1402(F/G)C-(W), NTE-RG-1400(F/G)C-(W)).*** Установить блокировку Rf-выхода/ разблокировать RF-выход ONT.

set description			Ввести название ONT
set id	<number>	<1-4294967295>	Задать идентификатор ONT
set links	<links Numbers >	<1-4>	Задать количество логических линков для ONT (команда доступна только в ПО 3.14.X.XXX)
set olt channel	<0-7>/ disable		Включить/выключить привязку ONT к дереву PON
set profile ipmc	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Задать профиль ipmc
set profile path	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Задать профиль path
set profile ports	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Задать профиль ports
set profile rules	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Задать профиль rules
set profile shaper	<PROFILE_INDEX>	<0-63>	Задать профиль shaper
set secret	<строка до 47 цифр>		Задать ключ авторизации для ONT (по умолчанию 1234)
set type	<ONT type>	nte-2 nte-2C nte-rg-1400f nte-rg-1400g nte-rg-1400f-w nte-rg-1400g-w nte-rg-1400fc nte-rg-1400gc nte-rg-1400fc-w nte-rg-1400gc-w nte-rg-1402f nte-rg-1402g nte-rg-1402f-w nte-rg-1402g-w nte-rg-1402fc nte-rg-1402gc nte-rg-1402fc-w nte-rg-1402gc-w	Установить тип ONT.
show config			Просмотр конфигурации ONT
show igmp groups			Просмотр списка групп многоадресной рассылки
show mac table			Просмотр таблицы MAC адресов устройств, подключенных к ONT
show port			Показать состояние портов
show state			Показать состояние прохождения авторизации/конфигурации
stat	Pon/uni0/uni1	Receive/transmit	Показать счетчики принятых/переданных пакетов на интерфейсе
stat clear all			Очистить статистику для всех портов ONT
top	-	-	Переход на верхний уровень меню

6.9.4 Сервисный режим на ONT

Переход в сервисный режим на абонентском терминале:

LTE-8X# ont x 101
LTE-8X(ONT-x/101/00:0D:B6:00:00:AA)# service
LTE-8X(ONT-x/101/00:0D:B6:00:00:AA-service)

В сервисном режиме возможны следующие действия:

Команда	Параметр	Значение	Действие
exit			Выход из меню service в меню конфигурирования основных параметров ONT
firmware update			Обновление ПО на ONT
help			Вывести правила ввода команд
history			Вывести историю введенных команд
log clear			Удалить содержимое log-файла

log search	<param>	Строка до 255 символов	Показать содержимое log-файла (/var/log/user), отфильтрованное с учетом введенного ключевого слова.
log show			Показать содержимое log-файла (/var/log/user) (если в файле большой объем информации, то вывод на экран осуществляется частями: для продолжения вывода нажать <enter> для прекращения вывода – <q>)
log size set	<SIZE>	<16384-1048576>	Установка размера журнала в байтах
log size show			Показать размер журнала в байтах
logout			Выход из CLI или переход в режим непривилегированного пользователя
personality init			Замена файла базовой конфигурации ONT эталонной
personality load			Считать из ONT файл базовой конфигурации
personality show			Показать базовые настройки ONT
personality update			Загрузить файл базовой конфигурации в ONT
personality init			Замена файла базовой конфигурации ONT эталонным
reread			Перечитать файлы конфигурации
restore			Загрузить файлы конфигурации с ПК на устройство. Для вступления в силу новой конфигурации требуется перезагрузка устройства.
save			Сохранить конфигурацию
schedule firmware update			Списочное обновление ПО для данного ONT
set personality mac	<MAC address>	<XX:XX:XX:XX:XX:XX>	Задать MAC адрес для ONT
set personality mtu	<Number>	<64-1900>	Установить максимальный размер передаваемого пакета (MTU)
set personality overwritemode uniu0(1)	<param>	Enable/disable	Установить/отключить режим перезаписи базовых настроек ONT
set personality param	<address> <value>	0-65535 (0x0 - 0xFFFF) 0-255 (0x0 - 0xFF)	Задать параметры базовой конфигурации ONT
set personality secret	<param>	Строка длиной не более 47 символов	Задать secret key для данного ONT
top	-	-	Переход на верхний уровень меню

Порядок просмотра, изменения и применения базовых настроек ONT:

1. **считать файл базовых настроек: personality load**
2. **просмотреть текущие настройки: personality show**
3. **изменить параметры: set personality <param> «value»**
4. **передать в ONT измененный файл настроек: personality update**
5. **для применения изменений выполнить restore**

6.9.5 Режим конфигурирования профилей IPMC

Для перехода к работе с профайлом необходимо выполнить команду **profile ipmc X** , где X – номер профайла (всего может быть создано до 64 различных профайлов).

LTE-8X(profile ipmc 0)#

Команда	Параметр	Значение	Действие
Add domain	<eponvid> <univid> <maxgroups> <port> <linkid>	<0-4094> <0-4094> <0-16> <uni0|uni1> <0-3>	Применимо только для профайлов IPMC. Добавить VID домен
add group	<ip_low> <ip_high>	<AAA.BBB.CCC.DDD> <AAA.BBB.CCC.DDD>	Применимо только для профайлов IPMC. Добавить начальный адрес (ip_low) и конечный адрес (ip_high) широковещательной группы.
Delete domain	<Domain index>	<0-3>	Применимо только для профайлов IPMC. Удалить домен.
Delete group	<Group index>	<0-31 >	Применимо только для профайлов IPMC. Удалить широковещательную группу
Exit			выход из меню конфигурирования ONT на уровень выше
Help			Вывести правила ввода команд
History			Вывести историю введенных команд
log clear			Удалить содержимое log-файла
log search	<param>	Строка до 255 символов	Показать содержимое log-файла (/var/log/user), отфильтрованное с учетом введенного ключевого слова
log show			Показать содержимое log-файла (/var/log/user) (если в файле большой объем информации, то вывод на экран осуществляется частями: для продолжения вывода нажать <enter> для прекращения вывода – <q>)
log size set	<SIZE>	<16384-1048576>	Установка размера журнала в байтах
log size show			Показать размер журнала в байтах.
logout			Выход из CLI или переход в режим непривилегированного пользователя
ont	<OLT_CHANNEL> <ONT ID>	<0-7> или <X> <ONT ID>	Задать канал OLT для данного ONT в пределах от 0 до 7, либо «x» - для ONT, не закрепленного ни за одним каналом.
ont_mac	<ONT_MAC>	<XX:XX:XX:XX:XX:XX>	Задать MAC-адрес ONT
reread			Перечитать файлы конфигурации
save			сохранить текущую конфигурацию в энергонезависимой памяти
set description	<имя профиля>		Задать имя профиля
set snooping allow_all_leaves	<yes/no>		Разрешить/запретить пропускать все списки, не применяя правил для групповых адресов
set snooping allow_null_leaves	<yes/no>		Разрешить/запретить пропускать списки с любым имеющимся многовещательным адресом или нулевым адресом
set snooping discard_unknown_domains	<yes/no>		Разрешить/запретить отбрасывать сообщения на неизвестные multicast-домены ONU

set snooping fast leave enabled	<yes/no>		Использовать/не использовать Fast Leave для VLAN
set snooping igmp_mode	<v1_v2/v3/ v1_v2_v3/ disabled>		Установить режим работы IGMP/MLD(только по IGMP v1 и v2, только по IGMPv3, в режиме совместимости IGMP v1/v2/v3, отключить Snooping)
set snooping lastmemberquerycount	<Number>	<0-12 >	Задать количество опросов последнего клиента
set snooping robustnesscount	<Number>	<0-12 >	Установить количество посылок запроса на подключение/отключение к рассылке
show domains			Показать список доменов
show groups			Показать список мультикастовых групп
show information			Показать информацию о профиле IP multicast
top			Переход на верхний уровень меню

6.9.6 Режим конфигурирования профилей Path

LTE-8X (profile path 0)#

Команда	Параметр	Значение	Действие
Exit			Выход из меню конфигурирования ONT на уровень выше
Help			Вывести правила ввода команд
History			Вывести историю введенных команд
log clear			Удалить содержимое log-файла
log search	<param>	Строка до 255 символов	Показать содержимое log-файла (/var/log/user), отфильтрованное с учетом введенного ключевого слова
log show			Показать содержимое log-файла (/var/log/user) (если в файле большой объем информации, то вывод на экран осуществляется частями: для продолжения вывода нажать <enter> для прекращения вывода – <q>)
log size set	<SIZE>	<16384-1048576>	Установка размера журнала в байтах
log size show			Показать размер журнала в байтах.
logout			Выход из CLI или переход в режим непривилегированного пользователя
ont	<OLT_CHANNEL>	<0-7> или <X>	Задать канал OLT для данного ONT в пределах от 0 до 7, либо «x» - для ONT, не закрепленного ни за одним каналом.
ont_mac	<ONT_MAC>	MAC адрес в формате XX:XX:XX:XX:XX:XX	Задать MAC-адрес ONT
reread			Перечитать файлы конфигурации
rule add	<link1/link2/ link3/link4>		Добавить правило для данного соединения
rule clear	<link1/link2/ link3/link4>		Удалить все правила для данного соединения
rule delete	<link1/link2/ link3/link4>	<№rule>	Удалить правило для данного соединения
rule show	<link1/link2/ link3/link4>		Просмотр правил для данного соединения
save			Сохранить текущую конфигурацию в энергонезависимой памяти
show information			Показать информацию конфигурации профиля
set description	<имя профиля>		Задать имя профиля
set link0/1/2/3 pathid	<ID number>	<0..1>/<unassigned>	Задать идентификатор маршрута, либо не назначать идентификатор(unassigned)

top			Переход на верхний уровень меню

6.9.7 Режим конфигурирования профилей Ports

LTE-8X (profile ports0)#

Команда	Параметр	Значение	Действие
Exit			Выход из меню конфигурирования ONT на уровень выше
Help			Вывести правила ввода команд
History			Вывести историю введенных команд
log clear			Удалить содержимое log-файла
log search	<param>	Строка до 255 символов	Показать содержимое log-файла (/var/log/user), отфильтрованное с учетом введенного ключевого слова
log show			Показать содержимое log-файла (/var/log/user) (если в файле большой объем информации, то вывод на экран осуществляется частями: для продолжения вывода нажать <enter> для прекращения вывода – <q>)
log size set	<SIZE>	<16384-1048576>	Установка размера журнала в байтах
log size show			Показать размер журнала в байтах
logout			Выход из CLI или переход в режим непривилегированного пользователя
Ont ont	<OLT_CHANNEL>	<0-7> или <X>	Задать канал OLT для данного ONT в пределах от 0 до 7, либо «x» - для ONT, не закрепленного ни за одним каналом.
ont_mac	<ONT_MAC>	MAC адрес в формате XX:XX:XX:XX:XX:XX	Задать MAC-адрес ONT
reread			Перечитать файлы конфигурации
save			Сохранить текущую конфигурацию в энергонезависимой памяти
show information			Показать информацию конфигурации профиля
set description	<имя профиля>		Задать имя профиля
set pon auto downstream broadcast frame forwarding			Включить автоматическую переадресацию широковещательных кадров в направлении downstream
set uni0/1 autonegotiation	<yes/no>		Установить автоопределение параметров порта для данного порта
set uni0/1 bridging learnlimit	<Number>	<1-64>	Установить автоматическое ограничение размера таблицы MAC-адресов
set uni0/1 disable			Отключить порт
set uni0/1 duplex	(half/full)		Задать на данном порту режим дуплекса (полудуплекс, полный дуплекс)
set uni0/1 enable			Включить порт
set uni0/1 speed		10Mbps/100Mbps/1Gbps	Задать скорость работы для порта
top			Переход на верхний уровень меню

6.9.8 Режим конфигурирования профилей Rules

LTE-8X (profile rules0)#

Команда	Параметр	Значение	Действие
Exit			Выход из меню конфигурирования ONT на уровень выше
Help			Вывести правила ввода команд
History			Вывести историю введенных команд
log clear			Удалить содержимое log-файла
log search	<param>	Строка до 255 символов	Показать содержимое log-файла (/var/log/user), отфильтрованное с учетом введенного ключевого слова

log show			Показать содержимое log-файла (/var/log/user) (если в файле большой объем информации, то вывод на экран осуществляется частями: для продолжения вывода нажать <enter> для прекращения вывода – <q>)
log size set	<SIZE>	<16384-1048576>	Установка размера журнала в байтах
log size show			Показать размер журнала в байтах
logout			Выход из CLI или переход в режим непривилегированного пользователя
ont	<OLT_CHANNEL>	<0-7> или <X>	Задать канал OLT для данного ONT в пределах от 0 до 7, либо «x» - для ONT, не закрепленного ни за одним каналом.
ont_mac	<ONT_MAC>	MAC адрес в формате XX:XX:XX:XX:XX:XX	Задать MAC-адрес ONT
reread			Перечитать файлы конфигурации
rule add	<pon/uni0/uni1>		Добавить правило для данного порта
rule clear	<pon/uni0/uni1>		Удалить все правила для данного порта
rule delete	<pon/uni0/uni1>	<№rule>	Удалить правило для данного порта
rule show	<pon/uni0/uni1>		Просмотр правил для данного порта
save			Сохранить текущую конфигурацию в энергонезависимой памяти
show information			Показать информацию конфигурации профиля
set description	<имя профиля>		Задать имя профиля
top			Переход на верхний уровень меню

6.9.9 Режим конфигурирования профилей Shaper

LTE-8X (profile shaper0)#

Команда	Параметр	Значение	Действие
Exit			Выход из меню конфигурирования ONT на уровень выше
Help			Вывести правила ввода команд
History			Вывести историю введенных команд
log clear			Удалить содержимое log-файла
log search	<param>	Строка до 255 символов	Показать содержимое log-файла (/var/log/user), отфильтрованное с учетом введенного ключевого слова
log show			Показать содержимое log-файла (/var/log/user) (если в файле большой объем информации, то вывод на экран осуществляется частями: для продолжения вывода нажать <enter> для прекращения вывода – <q>)
logout			Выход из CLI или переход в режим непривилегированного пользователя
ont ont	<OLT_CHANNEL>	<0-7> или <X>	Задать канал OLT для данного ONT в пределах от 0 до 7, либо «x» - для ONT, не закрепленного ни за одним каналом.
ont_mac	<ONT_MAC>	<XX:XX:XX:XX:XX:XX>	Задать MAC-адрес ONT
reread			Перечитать файлы конфигурации
save			Сохранить текущую конфигурацию в энергонезависимой памяти
show information			Показать информацию конфигурации профиля
set description	<имя профиля>		Задать имя профиля
set shaper downstream max/min bandwidth	<link> <Band>	<0-3> < 256-1000000 >	Установить ограничения максимальной/минимальной скорости в нисходящем потоке, задается в пределах 256 Кбит/с – 1Гбит/с

set shaper downstream max/min burst	<link> <Burst>	<0-3> <1-256>	Установить максимальную/ минимальную длину непрерывной передачи пачки пакетов в нисходящем потоке, задается в пределах 1-256
set shaper downstream max/min disable	<link>	<0-3>	Запретить настройку параметров шейпера для нисходящего потока данных
set shaper downstream max/min level	<link> <Level>	<0-3> <0-7>	Установить уровень приоритетности, задается в пределах 0-7 (наивысший приоритет - 0)
set shaper downstream max/min weight	<link> <weight>	<0-3> <2-64>	Задать максимальную/минимальную плотность нисходящего потока данных, в пределах 2-64
set shaper upstream max/min bandwidth	<link> <Band>	<0-3> < 256-1000000 >	Установить ограничения максимальной/минимальной скорости в восходящем потоке, задается в пределах 256 Кбит/с – 1Гбит/с
set shaper upstream max/min burst	<link> <Burst>	<0-3> <1-256>	Установить максимальную/ минимальную длину непрерывной передачи пачки пакетов в восходящем потоке, задается в пределах 1-256
set shaper upstream max/min disable	<link>	<0-3>	Запретить настройку параметров шейпера для восходящего потока данных
set shaper upstream max/min level	<link> <Level>	<0-3> <0-7>	Установить уровень приоритетности, задается в пределах 0-7 (наивысший приоритет - 0)
set shaper upstream max/min weight	<link> <weight>	<0-3> <2-64>	Задать максимальную/ минимальную плотность восходящего потока данных, в пределах 2-64
top			Переход на верхний уровень меню

6.9.10 Режим конфигурирования коммутатора

Для настройки внутреннего коммутатора предназначен режим SWITCH. Данный режим доступен из глобального режима ROOT.

На рисунке 21 приведена взаимосвязь командных режимов, которые доступы из режима SWITCH.

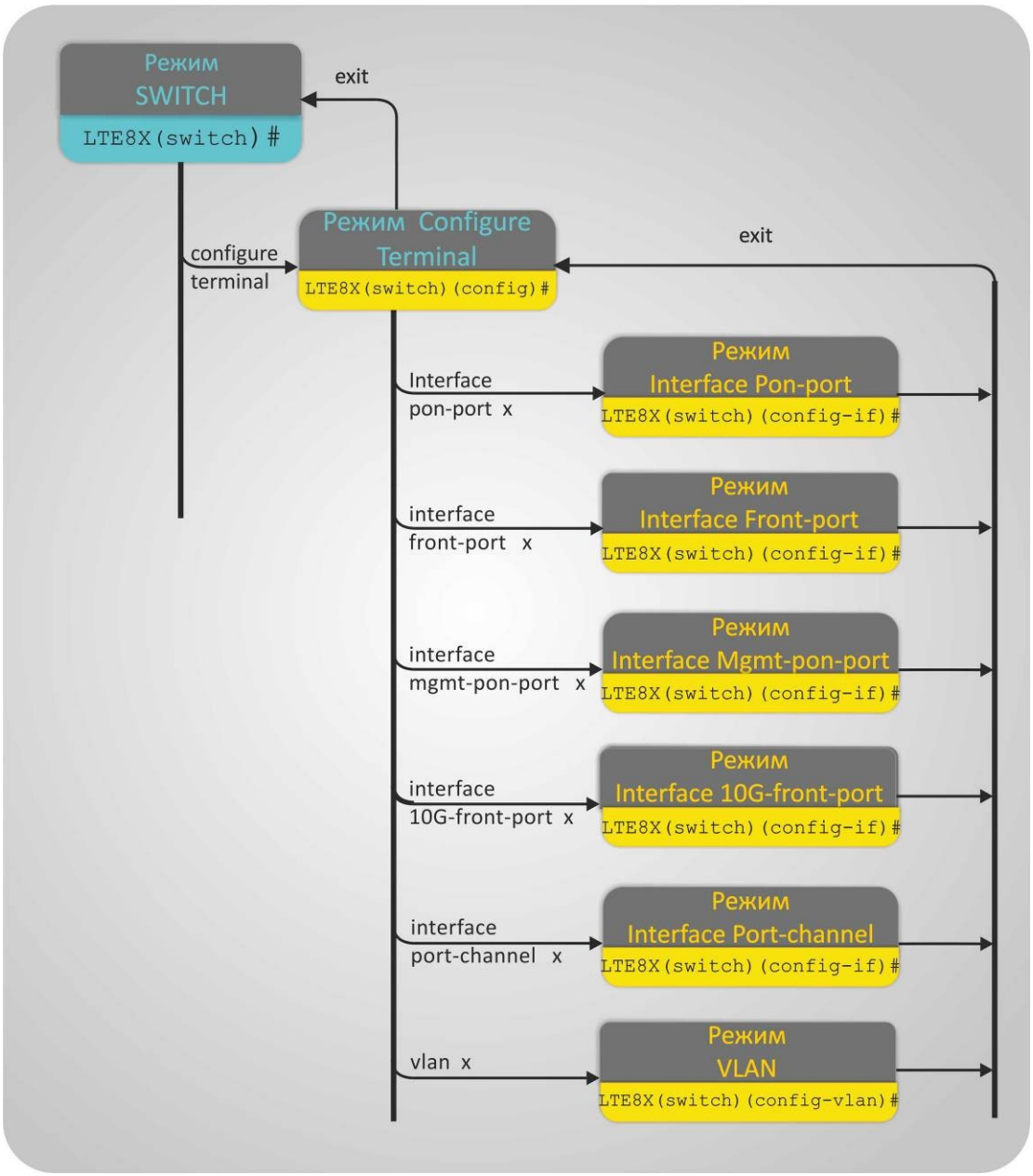


Рисунок 21 – Иерархия командных режимов раздела SWITCH

Для перехода к конфигурированию свича следует выполнить команду switch:

LTE-8X# switch
LTE-8X(switch)# configure

В режиме обновления конфигурирования switch возможны следующие действия:

Команда	Параметр	Значение	Действие
?			Вывести список команд
help			Вывести полный перечень команд
quit			Инициализация разрыва сессии
exit			Выход из меню конфигурирования switch на уровень выше
history			Вывести историю введенных команд
no debug fdb duplicate			Выключить отладку изменений в MAC-таблице
no debug cfg-manager			Отключить подробный вывод сообщений менеджера конфигурации
no debug cfg-manager routine			Отключить подробный вывод (стандартных) системных сообщений менеджера конфигурации
no debug cfg-manager errors			Отключить вывод сообщений об ошибках
no debug events port			Выключить отладку событий на порту
no debug events unknown			Выключить отладку неизвестных и не обрабатываемых событий
no debug packet rx			Выключить отладку принятых процессором пакетов
no debug packet rx	<VLAN>	1..4094	Выключить отладку принятых процессором пакетов в указанной VLAN
no debug packet tx			Выключить отладку переданных процессором пакетов
no debug packet tx	<VLAN>	1..4094	Выключить отладку переданных процессором пакетов в указанной VLAN
no debug igmp fdb			Выключить отладку IGMP FDB
no debug igmp group			Выключить отладку IGMP групп
no debug igmp packet			Выключить отладку принятых/переданных IGMP пакетов
no debug vlan pvid			Выключить отладку VLAN (создание/удаление/обновление)
no debug lacp			Выключить отладку LACP
no debug lacp packet			Выключить отладку принятых/переданных пакетов LACPDU и Marker PDU
no debug ifm			Выключить отладку паразитной ЧМ
no debug locks			Выключить отладку всех заблокированных/разблокированных сообщений мьютексов/семафоров
no debug ipc			Выключить отладку взаимодействия модуля switch с другими модулями
configure terminal			Переход к конфигурированию терминала
compare candidate-config default-config			Сравнить конфигурацию-кандидата с конфигурацией по умолчанию
compare candidate-config running-config			Сравнить конфигурацию-кандидата с действующей конфигурацией
compare default-config candidate-config			Сравнить конфигурацию по умолчанию с конфигурацией-кандидатом
compare default-config running-config			Сравнить конфигурацию по умолчанию с действующей конфигурацией
compare running-config candidate-config			Сравнить действующую конфигурацию с конфигурацией-кандидатом
compare running-config default-config			Сравнить действующую конфигурацию с конфигурацией по умолчанию
show mac			Выводит таблицу MAC-адресов

show vlan			Выводит таблицу статических VLAN
show interfaces			Показать состояние всех интерфейсов OLT
show channel-group			Показать информацию о конфигурации и состоянии всех групп портов
show cntrset	<Value>	0..1	Установить значение счетчиков Txq MIB
show qos			Показать списки назначенных приоритетов очередей. По умолчанию приоритет очереди равен 0
show running-config			Показать текущую конфигурацию
show bridging 10G-front-port	<port_number>	0..1	Показать мостовую конфигурацию интерфейса фронт-порта 10G
show bridging front-port	<port_number>	0..9	Показать мостовую конфигурацию интерфейса фронт-порта
show bridging pon-port	<port_number>	0..7	Показать мостовую конфигурацию интерфейса PON-порта
show bridging port-channel	<port_number>	1..10	Показать мостовую конфигурацию интерфейса канала агрегации
show isolation group	<WORD>	Список групп изоляции (без пробелов, например: 0-4,7,29)	Показать настройки изоляции групп
show isolation vlan	<WORD>	Список VLAN (без пробелов, например: 1-4,7,100)	Показать настройки изоляции VLANов
show arp	<VLAN ID>	1..4094	Показать таблицу переопределения адресов для указанной VLAN (в таблице доступны следующие параметры: VID , Interface ,MAC ,IP,Time)
show ip igmp snooping groups vlan	VLAN ID, 0 - all VLANs	0..4094	Показать группы многоадресной рассылки, определенные через IGMP. Значения параметра: 1-4094 – показать для указанной VLAN 0 – показать для всех VLAN
show ip igmp snooping vlan 0 config	VLAN ID, 0 - all VLANs	0..4094	Показать настройки IGMP snooping. Значения параметра: 1-4094 – показать для указанной VLAN 0 – показать для всех VLAN
show ip igmp snooping vlan <VLAN ID> hosts	VLAN ID, 0 - all VLANs	0..4094	Показать управляющие порты в указанной VLAN Значения параметра: 1-4094 – показать для указанной VLAN 0 – показать для всех VLAN
show ip igmp snooping vlan <VLAN ID> **hosts**	VLAN ID, 0 - all VLANs	0..4094	Показать маршрутизацию портов многоадресной рассылки в указанной VLAN Значения параметра: 1-4094 – показать для указанной VLAN 0 – показать для всех VLAN
clear counters 10G-front-port	<port_number>	0..1	Очистить счетчики на указанных портах
clear counters front-port	<port_number>	0..9	Очистить счетчики на указанных портах
clear counters pon-port	<port_number>	0..7	Очистить счетчики на указанных портах
clear counters port-channel	<port_number>	1..10	Очистить счетчики на указанных портах
clear fdb interface			Очистить таблицу MAC-адресов
clear fdb interface 10G-front-port	<port_number>	0..1	Очистить таблицу MAC-адресов на указанном интерфейсе
clear fdb interface front-port	<port_number>	0..9	Очистить таблицу MAC-адресов на указанном интерфейсе

clear fdb interface pon-port	<port_number>	0..7	Очистить таблицу MAC-адресов на указанном интерфейсе
clear fdb interface port-channel	<port_number>	1..10	Очистить таблицу MAC-адресов на указанном интерфейсе
test register	<word>	address	Протестировать регистр (считывание/запись)
test phy	<Port number>	0..23	Протестировать PHY-регистр (считывание/запись)
test prbs-serdes	<SerDes number>	0..21	протестировать SERDES PRBS
test port	<Port number>	0..30	Протестировать указанный порт
test xphy			Протестировать XPHY-регистр
test send-packet mac	<MAC>	MAC адрес в формате XX:XX:XX:XX:XX:XX	Отправить тестовый пакет по указанному адресу
test send-packet port	<Port number>	0..21	Отправить тестовый пакет на указанный порт
test send-packet vidx	<VIDX number>	0..4094	Отправить тестовый пакет на указанный VIDX
test send-packet vlan	<VLAN id>	1..4094	Отправить тестовый пакет на указанную VLAN
test tcam			Протестировать PCL TCAM
Test port-isolation			Показать таблицу изоляции портов
test policer			Протестировать счетчик политики
test policer counter	<Counter index>	0..256	Считать/записать счетчик политики
test policer bind	<Counter index> <Rule index>	0..256	Прикрепить счетчик политики с правилом
test policer unbind	<Rule index>	0..1023	Снять счетчики с указанного правила.
test trunk	Trunk ID	1..127	Просмотреть регистры на указанном транке
test designated-members			Показать таблицу портов назначения транков
test sem init	<Value>	Empty/full	Сделать тестовое включение семафора
test sem wait	timeout	0..1000000	osSemWait
test sem signal			osSemSignal
test mutex create			Протестировать мьютекс (создать)
test mutex delete			Протестировать мьютекс (удалить)
test mutex lock			Протестировать мьютекс (заблокировать)
test mutex unlock			Протестировать мьютекс (создать)
test config reread			Тестовое перечитывание конфигурации
test mac			Show MAC address table
debug fdb duplicate			Включить отладку изменений в MAC-таблице
debug cfg-manager			Включить подробный вывод сообщений менеджера конфигурации
debug cfg-manager routine			Включить подробный вывод (стандартных) системных сообщений менеджера конфигурации
debug cfg-manager errors			Включить вывод сообщений об ошибках
debug events port			Включить отладку событий на порту
debug events unknown			Включить отладку неизвестных и не обрабатываемых событий
debug packet rx			Включить отладку принятых процессором пакетов
debug packet rx	<VLAN>	1..4094	Включить отладку принятых процессором пакетов в указанной VLAN
debug packet tx			Включить отладку переданных процессором пакетов
debug packet tx	<VLAN>	1..4094	Включить отладку переданных процессором пакетов в указанной VLAN
debug vlan pvid			Включить отладку VLAN (создание/удаление/обновление)
debug ifm			Включить отладку паразитной ЧМ

debug locks			Включить отладку всех заблокированных/разблокированных сообщений мьютексов/семафоров
debug ipc			Включить отладку взаимодействия модуля switch с другими модулями
debug igmp fdb			Включить отладку IGMP FDB
debug igmp group			Включить отладку IGMP групп
debug igmp packet			Включить отладку принятых/переданных IGMP пакетов
debug lacp			Включить отладку LACP
debug lacp packet			Включить отладку принятых/переданных пакетов LACPDU и Marker PDU

6.9.11 Режим конфигурирования терминала свича

Для перехода к конфигурированию терминала свича следует выполнить команду:

LTE-8X(switch)# configure terminal
LTE-8X(switch)(config)#

Команда	Параметр	Значение	Действие
?			Вывести список команд
help			Вывести полный перечень команд
quit			Инициализация разрыва сессии
exit			Выход из меню конфигурирования switch на уровень выше
history			Вывести историю введенных команд
access-control mode blacklist			Ввести режим «Черного списка» для всех правил во всех списках
access-control mode whitelist			Ввести режим «Белого списка» для всех правил во всех списках
access-control create	<Id of list>	<0..7>	Добавить список контроля доступа
access-control bind	<Id of list> <Port type> <Port number>	<0..7> 10G-front-port/ front-port/pon-port номер порта соответственно типу: 10G-front-port: <0..1> front-port:<0..9> pon-port:<0..7>	Привязать порт к указанному списку контроля доступа Возможно указать перечень портов по типу через запятую, диапазон портов в пределах одного типа – через дефис, например: access-control bind 0 front-port 3 - 6 , pon-port 1 , pon port 4
access-control unbind	<Port type> <Port number>	10G-front-port/ front-port/pon-port номер порта соответственно типу: 10G-front-port: <0..1> front-port:<0..9> pon-port:<0..7>	Исключить порт из указанного списка контроля доступа Возможно указать перечень портов по типу через запятую, диапазон портов в пределах одного типа – через дефис, например: access-control unbind front-port 3 - 6 , pon-port 1 , pon port 4

access-control filters add	<Id of list> <Type of filter> <Value>	<0..7> <0..9> MAC адрес в формате XX:XX:XX:XX:XX:XX/ протокол в формате 0xXXXX/ IP адрес в формате XXX.XXX.XXX.XXX/ Номер порта в формате0xXXXX	Добавить фильтр в список контроля доступа в следующем порядке, разделяя пробелами: номер списка, тип фильтра (критерий выбора пакета), параметр *Type of filter* – критерий выбора пакета: *0* – MAC SA – отбор по MAC адресу отправителя (параметр Value в 16-ном формате XX:XX:XX:XX:XX:XX); *1 – MAC DA* – отбор по MAC адресу получателя (параметр Value в 16-ном формате XX:XX:XX:XX:XX:XX); *2, 3 – Protocol L2* – отбор по типу протокола уровня L2 (параметр Value в 16-ном формате 0xXXXX); 4 – *IP SA* – отбор по IP-адресу отправителя (параметр Value в 16-ном формате XXX.XXX.XXX.XXX); *5 – IP DA* – отбор по IP-адресу получателя (параметр Value в 16-ном формате XXX.XXX.XXX.XXX); *6 – TCP SPORT*– отбор по номеру TCP-порта процесса-отправителя (параметр Value в 16-ном формате 0xXXXX); *7 – TCP DPORT* – отбор по номеру TCP-порта процесса-получателя (параметр Value в 16-ном формате 0xXXXX); *8 – UDP SPORT* – отбор по номеру UDP-порта процесса-отправителя (параметр Value в 16-ном формате 0xXXXX); *9 – UDP DPORT* – отбор по номеру UDP-порта процесса-получателя (параметр Value в 16-ном формате 0xXXXX)
access-control filters delete	<Id of list> <Type of filter> <Value>	<0..7> Type of filter: 0 - MAC SA 1 - MAC DA 2 - Protocol L2 3 - Ipv4 Protocol 4 - IP SA 5 - IP DA 6 - TCP SPORT 7 - TCP DPORT 8 - UDP SPORT 9 - UDP DPORT MAC адрес в формате XX:XX:XX:XX:XX:XX/ Протокол L2 в формате 0xXXXX/ Протокол Ipv4 в формате 0xXX/ IP адрес в формате XXX.XXX.XXX.XXX/ Номер порта в формате0xXXXX	Удалить фильтр из списка контроля доступа.
no mirror rx port	<Port number>	<0..11>	Выключить зеркалирование принимаемого трафика на данном порту
no mirror rx analyzer			Отключить зеркалирование порта, на который принимается перенаправляемый трафик

no mirror tx port	<Port number>	<0..11>	Выключить зеркалирование исходящего трафика на данном порту
no mirror tx analyzer			Отключить зеркалирование порта, с которого отправляется перенаправляемый трафик
no interface port-channel	<Channel group number>	<1..6>	Отключить интерфейс данной канальной группы
no vlan	<WORD>	<VLAN list>	Сбросить настройки указанных VLAN к дефолтным
no lacp system-priority			Снять установленный системный приоритет LACP
no ip igmp snooping			Выключить IGMP Snooping
no ip dhcp trusted-server-ip primary			Не использовать установленный IP-адрес в качестве адреса основного доверенного сервера
no dhcp trusted-server-ip secondary			Не использовать установленный IP-адрес в качестве адреса дополнительного доверенного сервера
no qos map < queues > <WORD> to <prior>	<queues> <WORD> <prior>	<0..1> <0..7>/<0..63> Ввод данных из указанного диапазона, через запятую, без пробелов (например, 0-4,5,7) <0..7>	Отменить приоритетную очередь для данного типа пакетов: *Queues* – тип очереди: 0 - использовать очереди 802.1p (значение параметра *WORD* выбирается из диапазона [0..7]) 1 - использовать очереди DSCP (значение параметра *WORD* выбирается из диапазона [0..63]) *Prior* – номер приоритетной очереди
cntrset	<counters> <Port> <VLAN> <queue> <Drop>	<0..1> <0..11>/all/cpu <1..4094>/all <0..7>/all <0..1>/all	Установить счетчики на выходном интерфейсе: *Counters* - номер набора счетчиков; *Port* – номер порта для счета. all – счетчик на выходе всех портов; cpu – счетчик на выходе порта CPU; *VLAN* – номер VLAN для счета; all – счетчик на все VLAN; *Queue* – номер очереди для счета; all – счетчик на все приоритетные очереди *Drop* – номер очередности дропа для счета: all – счетчик на обе очередности.
port-channel load-balance ip			Установить метод распределения нагрузок: IP-адрес места отправления и места назначения
port-channel load-balance ip-l4			Установить метод распределения нагрузок: IP-адрес места отправления и места назначения +L4
port-channel load-balance mac			Установить метод распределения нагрузок: MAC-адрес места отправления и места назначения

port-channel load-balance mac-ip			Установить метод распределения нагрузок: IP- и MAC-адрес места отправления и места назначения
port-channel load-balance mac-ip-l4			Установить метод распределения нагрузок: IP- и MAC-адрес места отправления и места назначения +L4
port-channel l4-long-hash	<enable/disable>		Включить/выключить длинный хеш для балансировки нагрузки L4
port-channel ipv6-hash-mode		<1-4>	Установить функции хэша для балансировки нагрузки IPv6: 1 – Использовать младшие биты SIP, DIP и метки потока 2 - Использовать старшие биты SIP, DIP и метки потока 3 - Использовать младшие и старшие биты SIP, DIP и метки потока 4 - Использовать младшие биты SIP, DIP
mirror rx port			Включить зеркалирование входящего трафика на данном порту
mirror rx analyzer			Порт-анализатор принятых портами фреймов
mirror tx port			Включить зеркалирование исходящего трафика на данном порту
mirror tx analyzer			Порт-анализатор переданных портами фреймов
interface 10G-front-port	<Port number>	<0..1>	Переход к конфигурированию указанного порта
interface front-port	<Port number>	<0..9>	Переход к конфигурированию указанного порта
interface mgmt-pon-port	<Port number>	<0..3>	Переход к конфигурированию указанного порта
interface pon-port	<Port number>	<0..7>	Переход к конфигурированию указанного порта
interface port-channel	<Port-channel interface number>	<1..10>	Переход к конфигурированию выбранной группы агрегации
vlan	<WORD>	<1..100> Список VLAN Ввод данных через запятую, без пробелов (например, 1-4,7,100)	Переход к конфигурированию выбранных VLAN. *WORD* - список идентификаторов VLAN
lacp system-priority	<System priority>	<0..65535>	Установить системный приоритет LACP
Ip igmp snooping			Включить IGMP Snooping
Ip igmp unregistered ip4-mc	<Drop/flood>		Отбрасывать/пропускать незарегистрированный IPv4 трафик групповой рассылки
Ip dhcp trusted-server-ip	<Server IP address>	<XXX.XXX.XXX.XXX>	Установить адрес доверенного сервера DHCP
isolation group	<WORD>	<0..29> Список групп изоляции вводится без пробелов, разделяя запятыми, например, 0-4,7,29	Переход в режим настройки одной или нескольких групп изоляции

Cntrset	<counters> <Port> <VLAN> <queue> <Drop>	<0..1> <0..11>/all/cpu <1..4094>/all <0..7>/all <0..1>/all	Установить счетчики на выходном интерфейсе: *Counters* - номер набора счетчиков; *Port* – номер порта для счета. all – счетчик на выходе всех портов; cpu – счетчик на выходе порта CPU; *VLAN* – номер VLAN для счета; all – счетчик на все VLAN; *Queue* – номер очереди для счета; all – счетчик на все приоритетные очереди *Drop* – номер очередности дропа для счета: all – счетчик на обе очередности. **Пример:** `cntrset 0 cpu 1 2 all` - привязка нулевого счётчика к выходу из порта CPU (отправка пакетов в сторону процессора) в VLAN 1 по приоритетной очереди 2 относительно всех очерёдностей дропа.
qos default	<Default priority queue>	<0..7>	Все пакеты, не попадающие под правила, попадают в выбранную очередь
qos type		<0..3>	Тип поля: 0 – все приоритеты равноправны 1 - 802.1p 2 - DSCP/TOS 3 - DSCP/TOS or 802.1p
qos map < queues > <WORD> to <prior>	<queues> <WORD> <prior>	<0..1> <0..7>/<0..63> <0..7>	Назначить приоритетную очередь для указанного типа пакетов: *Queues* – тип очереди: 0 - использовать очереди 802.1p (значение параметра WORD выбирается из диапазона [0..7]) 1 - использовать очереди DSCP (значение параметра WORD выбирается из диапазона [0..63]) *Prior* – номер приоритетной очереди

6.9.12 Режим конфигурирования групп изоляции

Для перехода к конфигурированию выбранной группы изоляции следует выполнить команду isolation group <X>, где X – список групп изоляции (из диапазона от 0 до 29, список групп изоляции вводится без пробелов, разделяя запятыми, например, 0-4,7,29).

LTE-8X(switch)(config)# isolation group 0
LTE-8X(switch) (config-is-group) #

Команда	Параметр	Значение	Действие
?			Вывести список команд
help			Вывести полный перечень команд
quit			Инициализация разрыва сессии
exit			Выход из меню конфигурирования switch на уровень выше
history			Вывести историю введенных команд
allow <port type> <port number>	<Port type> <port number>	10G-front-port/ front-port/ pon-port/ port-channel номер порта соответственно типу: 10G-front-port: <0..1> front-port :<0..9> pon-port:<0..7> port-channel:<1..10>	Разрешить направление трафика на указанный порт/порты. Возможно указать перечень портов по типу через запятую, диапазон портов в пределах одного типа – через дефис, например: allow front-port 3 - 6 , pon-port 1 , pon port 4 , port-channel 3
no allow front-port	<Port type> <port number>	10G-front-port/ front-port/ pon-port/ port-channel номер порта соответственно типу: 10G-front-port: <0..1> front-port :<0..9> pon-port:<0..7> port-channel:<1..10>	Запретить направление трафика на указанный порт/порты

6.9.13 Режим конфигурирования интерфейсов свича

Для перехода к конфигурированию выбранного интерфейса свича следует выполнить команду interface <Y> <X>, где Y – тип интерфейса (10G-front-port/front-port/mgmt-pon-port/pon-port), X – номер интерфейса.

LTE-8X(switch)(config)# interface Y X
LTE-8X(switch)(config-if)#

Команда	Параметр	Значение	Действие
?			Вывести список команд
help			Вывести полный перечень команд
quit			Инициализация разрыва сессии
exit			Выход из меню конфигурирования switch на уровень выше
history			Вывести историю введенных команд
no channel-group			Исключить данный интерфейс из канальной группы
no shutdown			Выключить данный интерфейс из работы
no shaper			Выключить ограничение полосы пропускания
no lacp system-priority			Снять системный приоритет LACP
no rate-limit bc			Снять режим ограничения скорости для BC в кбит/с
no rate-limit mc			Снять режим ограничения скорости для MC в кбит/с
no ingress-filtering			Выключить фильтрациюVLAN для данного интерфейса
no bridging to	<Port type> <port number>	10G-front-port/ front-port/ pon-port/ port-channel номер порта соответственно типу: 10G-front-port: <0..1> front-port :<0..9> pon-port:<0..7> port-channel:<1..10>	Отменить перенаправление портов. Возможно указать перечень портов по типу через запятую, диапазон портов в пределах одного типа – через дефис, например: bridging to front-port 3 - 6 , pon-port 1 , pon port 4 , port-channel 3
bridging to	<Port type> <port number>	10G-front-port/ front-port/ pon-port/ port-channel номер порта соответственно типу: 10G-front-port: <0..1> front-port :<0..9> pon-port:<0..7> port-channel:<1..10>	Настроить перенаправление портов. Возможно указать перечень портов по типу через запятую, диапазон портов в пределах одного типа – через дефис, например: bridging to front-port 3 - 6 , pon-port 1 , pon port 4 , port-channel 3
flow-control	<on/off>	<вкл/выкл>	Включить/отключить управление потоком (IEEE 802.3x PAUSE)
rate-limit bc	<limit>	<1..10000000>	Установить режим ограничения скорости для BC в кбит/с
rate-limit mc	<limit>	<1..10000000>	Установить режим ограничения скорости для MC в кбит/с
ingress-filtering			Включить фильтрациюVLAN для данного интерфейса
frame-types all			Принимать группой портов как тегированные, так и не тегированные пакеты

frame-types tagged			Принимать группой портов только пакеты с тегом VLAN, и только если значение VID в теге VLAN не равно
pvid	<VLAN ID>	<1..4094>	Установить значение VID по умолчанию для пакетов, принимаемых портом (1-4094). При поступлении не тегированного пакета или пакета со значением VID в VLAN-теге, равным 0, пакету присваивается значение VID, равное PVID
pup	<VLAN UP>	<0..7>	Установить PUP
channel-group	<Channel group number>	<1..6>	Добавить данный порт в указанную канальную группу
shutdown			Отключить данный интерфейс
speed	<speed>	<10/100/ 1000/10G/auto> <full/half>	Задать скорость и режим для данного интерфейса
shaper			Включить ограничение полосы пропускания
lacp port-priority	<Port priority>	<0..65535>	Назначить порту заданный уровень приоритета
lacp mode active			Перевести порт в активный режим работы
lacp mode passive			Перевести порт в неактивный режим работы
lacp rate fast			Установить интервал передачи управляющих пакетов протокола LACPDU равным 1 секунде
lacp rate slow			Установить интервал передачи управляющих пакетов протокола LACPDU равным 30 секундам

6.9.14 Режим конфигурирования групп агрегации

Для перехода к конфигурированию канальной группы следует выполнить команду interface port-channel <X>, где X – номер группы (1..10):

LTE-8X(switch)(config)# interface port-channel X
LTE-8X(switch)(config-if)#

Команда	Параметр	Значение	Действие
?			Вывести список команд
help			Вывести полный перечень команд
quit			Инициализация разрыва сессии
exit			Выход из меню конфигурирования switch на уровень выше
history			Вывести историю введенных команд
no ingress-filtering			ОтключитьфильтрациюVLAN для данной канальной группы
no shutdown			Включить данный интерфейс
no bridging to	<Port type> <port number>	10G-front-port/ front-port/ pon-port/ port-channel номер порта соответственно типу: 10G-front-port: <0..1> front-port :<0..9> pon-port:<0..7> port-channel:<1..10>	Отменить перенаправление портов. Возможно указать перечень портов по типу через запятую, диапазон портов в пределах одного типа – через дефис, например: bridging to front-port 3 - 6 , pon-port 1 , pon port 4 , port-channel 3
shutdown			Отключить данный интерфейс
flow-control	<on / off>	<вкл / выкл>	Включить/отключить управление потоком (IEEE 802.3x PAUSE) для данной канальной группы
ingress-filtering			Включить фильтрациюVLAN для данной канальной группы
frame-types all			Принимать группой портов как тегированные, так и не тегированные пакеты
frame-types tagged			Принимать группой портов только пакеты с тегом VLAN, и только если значение VID в теге VLAN не равно
pvid	<VLAN ID>	<1..4094>	Задать PVID для канальной группы
pup	<VLAN UP>	<0..7>	Установить PUP
bridging to	<Port type> <port number>	10G-front-port/ front-port/ pon-port/ port-channel номер порта соответственно типу: 10G-front-port: <0..1> front-port :<0..9> pon-port:<0..7> port-channel:<1..10>	Настроить перенаправление портов. Возможно указать перечень портов по типу через запятую, диапазон портов в пределах одного типа – через дефис, например: bridging to front-port 3 - 6 , pon-port 1 , pon port 4 , port-channel 3
mode lacp			Включить LACP
mode static			Перейти в статический режим, не использовать LACP
speed	<speed>	<10/100/ 1000/10G/auto> <full/half>	Задать скорость и режим для данного интерфейса

6.9.15 Режим конфигурирования VLAN

Для перехода к конфигурированию VLAN следует выполнить команду VLAN <X>, где X – номера VLAN через запятую без пробелов (например, 1-4,7,100):

```
LTE-8X(switch)(config)# vlan X
LTE-8X(switch)(config-vlan)#
```

Команда	Параметр	Значение	Действие
?			Вывести список команд
help			Вывести полный перечень команд
quit			Инициализация разрыва сессии
exit			Выход из меню конфигурирования switch на уровень выше
history			Вывести историю введенных команд
no ip igmp version	V1/v2/v3		Не использовать указанную версию IGMP на данной VLAN: v1 IGMPv1 querier v2 IGMPv2 querier v3 IGMPv3 querier
no ip igmp query-interval			Отменить назначенный интервал запросов для данной VLAN
no ip igmp query-response-interval			Отменить назначенный интервал ответов на запросы для данной VLAN
no ip igmp robustness			Отменить заданное значение переменной ошибкоустойчивости для данной VLAN
no ip igmp last-member-query-interval			Отменить назначенный интервал запроса последнего участника для данной VLAN
no ip igmp snooping enable			Выключить IGMP snooping для данной VLAN
no ip igmp snooping querier enable			Отключить отправку запросов на свич (в режиме IGMP-прокси)
no ip igmp snooping querier fast-leave			Не использовать Fast Leave для данной VLAN
no ip igmp snooping querier user-prio			Снять установленный приоритет в заголовке 802.1q для пакетов IGMP
no ip igmp snooping querier dscp			Отменить заданное значение поля DSCP в заголовке пакета для данной VLAN
no name			Удалить имя данной VLAN
tagged	<Port type> <port number>	10G-front-port/ front-port/ mgmt-pon-port/ pon-port/ port-channel номер порта соответственно типу: 10G-front-port: <0..1> front-port :<0..9> mgmt-pon-port:<0..3> pon-port:<0..7> port-channel:<1..10>	Добавить порт в VLAN в качестве выходного тегирующего порта Возможно указать перечень портов по типу через запятую, диапазон портов в пределах одного типа – через дефис, например: tagged front-port 3 - 6 , pon-port 1 , pon port 4 , port-channel 3

untagged	<Port type> <port number>	10G-front-port/ front-port/ mgmt-pon-port/ pon-port/ port-channel номер порта соответственно типу: 10G-front-port: <0..1> front-port :<0..9> mgmt-pon-port:<0..3> pon-port:<0..7> port-channel:<1..10>	Добавить порт в VLAN в качестве выходного нетегирующего порта Возможно указать перечень портов по типу через запятую, диапазон портов в пределах одного типа – через дефис, например: untagged front-port 3 - 6 , pon-port 1 , pon port 4 , port-channel 3
forbidden	<Port type> <port number>	10G-front-port/ front-port/ mgmt-pon-port/ pon-port/ port-channel номер порта соответственно типу: 10G-front-port: <0..1> front-port :<0..9> mgmt-pon-port:<0..3> pon-port:<0..7> port-channel:<1..10>	Удалить указанные порты из VLAN Возможно указать перечень портов по типу через запятую, диапазон портов в пределах одного типа – через дефис, например: forbidden front-port 3 - 6 , pon-port 1 , pon port 4 , port-channel 3
isolation enable			Разрешить изоляцию портов в данной VLAN
isolation assign group	<GROUP>	<0..29>	Назначить указанную группу изоляции для данной VLAN
ip igmp version	<Version>	v1-only v1-v2 v1-v2-v3 v1-v3 v2-only v2-v3 v3-only	Установить версию/режим совместимости версий IGMP
ip igmp query-interval	<Query Interval)>	<30..600>	Назначить интервал запросов для данной VLAN, значение в секундах
ip igmp query-response-interval	<Query Response Interval>	<5..200>	Назначить интервал ответов на запросы для данной VLAN, значение в секундах
ip igmp robustness	<Robustness Variable>	<1..10>	Установить значение переменной ошибкоустойчивости для данной VLAN
ip igmp last-member-query-interval	<Last Member Query Interval (s)>	<1..25>	Установить интервал запроса последнего участника для данной VLAN
ip igmp snooping enable			Включить IGMP snooping на данной VLAN
ip igmp snooping querier enable			Включить отправку запросов на свич (в режиме IGMP прокси)
ip igmp querier fast-leave			Использовать Fast Leave для данной VLAN
ip igmp snooping querier user-prio			Задать приоритет в заголовке 802.1q для пакетов IGMP
ip igmp snooping querier dscp			Задать значение поля DSCP в заголовке пакета для данной VLAN
name	<WORD>		Задать имя для данной VLAN

6.8.16 Режим конфигурирования RADIUS клиента

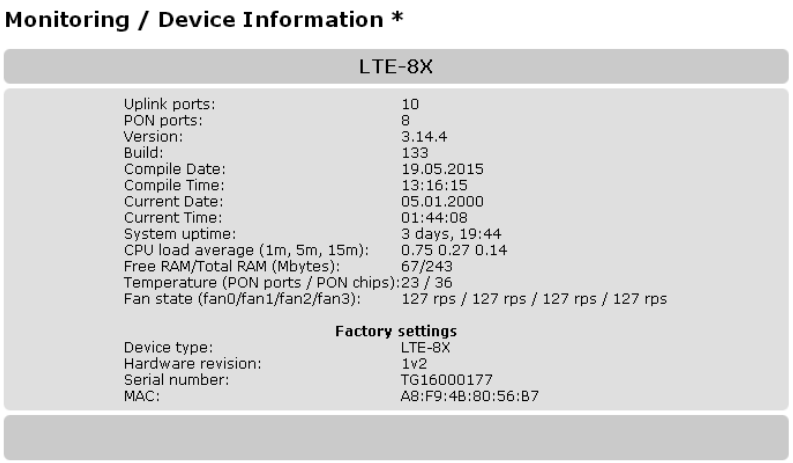
Для настройки клиента предназначен режим RADIUS. Данный режим доступен из глобального режима ROOT.

Команда	Параметр	Значение	Действие
exit			Выход из меню конфигурирования клиента в корневое меню
help			Вывести правила ввода команд
history			Вывести историю введенных команд
log clear			Удалить содержимое log-файла
log search	<param>	Строка до 255 символов	Показать содержимое log-файла (/var/log/user), отфильтрованное с учетом введенного ключевого слова
log show			Показать содержимое log-файла (/var/log/user) (если в файле большой объем информации, то вывод на экран осуществляется частями: для продолжения вывода нажать <enter> для прекращения вывода – <q>)
log size set	<SIZE>	<16384-1048576>	Установка размера журнала в байтах
log size show			Показать размер журнала в байтах
logout			Выход из CLI или переход в режим непривилегированного пользователя
reread			Перечитать файлы конфигурации
save			Сохранить конфигурацию
set client accounting enable	<param>	<true/false>	Включить/выключить аккаунтинг для клиента RADIUS
set client accounting port	<number>	<1-65535>	Назначить номер порта, с которого будет производиться отправка сообщений об использованных сетевых ресурсах
set client accounting time	<update>	<1-65535>	Задать время (в минутах), через которое клиент отправляет пакет Interim-Update
set client authentication port	<number>	<1-65535>	Назначить номер порта, с которого будет производиться отправка запросов аутентификации на сервер
set client enable	<param>	<true/false>	Включить/выключить клиента RADIUS
set client management port	<number>	<1-65535>	Назначить номер порта для получения пакетов на разрыв сессии
set client secret	<param>	Строка до 255 символов	Установить пароль для идентификации RADIUS клиента на сервере
set server accounting port	<number>	<1-65535>	Назначить номер порта сервера RADIUS для отправки сообщений об использованных сетевых ресурсах
set server authentication port	<number>	<1-65535>	Назначить номер порта для отправки запросов аутентификации на сервер
set server ip	<IP address>	<IP-адрес в формате AAA.BBB.CCC.DDD>	Задать IP-адрес RADIUS-сервера
show			Показать настройки RADIUS-клиента
top			Переход на верхний уровень меню

7 Мониторинг устройства через web-интерфейс

7.1 Информация об устройстве

В меню «*Device Information»* приведена информация о количестве портов в устройстве, дате и версии сборке, о текущем времени и дате, температуре внутри устройства, заводские настройки и прочая системная информация.



- *Uplink ports* – количество портов для подключения к вышестоящему оборудованию;
- *PON ports* – количество портов GEPON;
- *Version* – версия программного обеспечения (ПО);
- *Build* – версия сборки ПО;
- *Compile Date* – дата сборки ПО;
- *Compile Time* – время сборки ПО;
- *Current Date* – текущая дата;
- *Current Time* – текущее время;
- *System uptime*- время работы устройства с последней перезагрузки;
- *CPU load average (1m, 5m, 15 m)* – среднее количество задач в очереди на выполнение в заданный интервал времени (1, 5 и 15 минут). Высокие значения показателей load average означают, что система не справляется с нагрузкой, либо появились аппаратные проблемы;
- *Free RAM/Total RAM (Mbytes)* – количество свободной памяти/общее количество оперативной памяти (в Мегабайтах);
- *Temperature (PON ports / PON chips)* – температура, измеряемая датчиками (в устройстве расположено 2 температурных датчика);
- *Fan state (fan0/fan1/fan2/fan3)* – скорость вращения вентиляторов;

***Factory settings*:**

- *Device type* – модель устройства;
- *Hardware revision* – версия аппаратного обеспечения;
- *Serial number* – серийный номер устройства*;*
- *MAC* – MAC-адрес устройства.

7.2 Мониторинг таблицы MAC-адресов

В режиме обучения поступающие на какой-либо порт данные передаются на все остальные порты терминала. Коммутатор анализирует кадры и, определив MAC-адрес ответившего хоста, заносит его в таблицу. Впоследствии, поступивший кадр, предназначенный для хоста и MAC-адрес которого уже есть в таблице, передается только через указанный порт в таблице. Если MAC-адрес хоста-получателя ещё не известен, то кадр будет продублирован на все интерфейсы. Со временем коммутатор строит полную таблицу для всех своих портов, и в результате трафик локализуется.

Для просмотра существующей таблицы MAC-адресов служит Подменю *«MAC address table»* меню «*Monitoring*».

Monitoring / MAC address table

VLAN	MAC address	Port	Type
1	00:0D:B6:41:50:04	PON Port 0	Dynamic
1	00:0D:B6:41:50:01	PON Port 0	Dynamic
1	02:00:2A:00:06:77	FrontPort 6	Dynamic
1	00:0D:B6:41:50:02	PON Port 0	Dynamic
1	A8:F9:4B:80:7D:00	FrontPort 6	Dynamic
1	00:17:31:BC:35:2C	FrontPort 6	Dynamic
1	02:00:07:04:05:10	FrontPort 6	Dynamic
1	00:1E:58:AB:24:AE	FrontPort 6	Dynamic
1	00:1C:F0:A6:53:FA	FrontPort 6	Dynamic
1	00:1E:58:A6:F4:48	FrontPort 6	Dynamic
1	00:19:5B:84:89:35	FrontPort 6	Dynamic
1	00:0D:B6:41:50:03	PON Port 0	Dynamic
1	00:E0:4C:4B:AD:D6	FrontPort 6	Dynamic
1	02:00:1F:00:00:24	FrontPort 6	Dynamic
1	00:18:F3:06:C8:DC	FrontPort 6	Dynamic

- *Vlan* – номер VLAN ID в котором данный MAC - адрес осуществляет работу;
- *MAC address* – MAC - адрес устройства;
- *Port* – номер порта, за которым находится данное устройство;
- *Type* – тип записи:
- *Dynamic* – динамически созданная запись;
- *Static* – статическая запись (создается при назначении MNG VLAN).

7.3 Счетчики портов встроенного коммутатора

В меню «*Switch Counters*» отражаются статистические данные о входящем и исходящем трафике встроенного коммутатора.

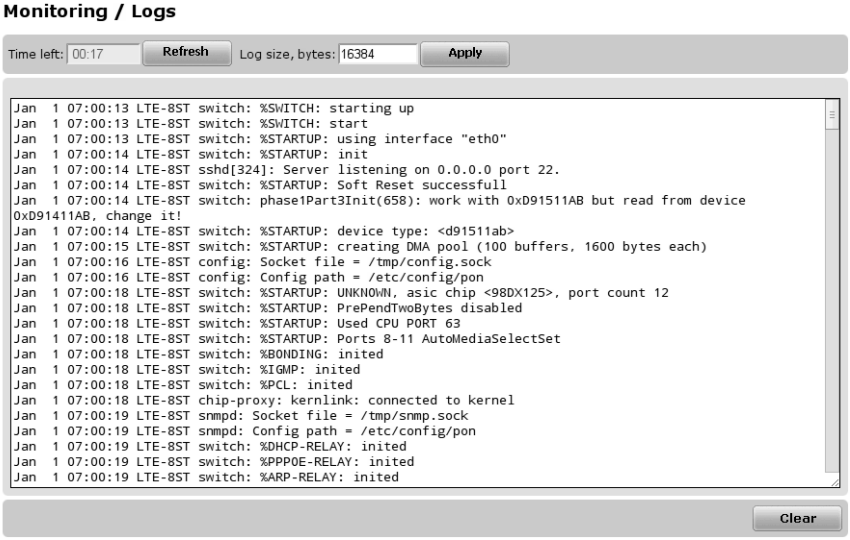
Monitoring / Switch counters / PON Port 0 *

Counter	Value
Good packets received	0
Good octets received	0
Bad packets received	0
Bad octets received	0
Broadcast packets received	0
Multicast packets received	0
Good packets sent	3705
Good octets sent	285024
Broadcast packets sent	1745
Multicast packets sent	1959
Total bytes of received and transmitted Good and Bad frames which are*	
64 bytes in size	882
65 to 127 bytes in size	2724
128 to 255 bytes in size	0
256 to 511 bytes in size	99
512 to 1023 bytes in size	0
more than 1024 bytes in size	0
Total number of collisions seen by the MAC	0
Total number of late collisions seen by the MAC	0
Number of Rx Error events seen by the receive side of the MAC	0
Number of frames not transmitted correctly or dropped due to internal MAC Tx error	0
Number of CRC error events	0
Drop events	0
Number of undersize packets received	0
Number of fragments received	0
Number of oversize packets received	0
Number of jabber packets received	0
number of received MAC Control frames that have an opcode different from 00-01	0
Number of good Flow Control frames received	0
Number of Flow Control frames sent	0
Number of bad Flow Control frames received	0

*This does not include MAC Control Frames

7.4 Журнал событий

Журнал событий отображается в Подменю «*Logs*» меню «*Monitoring*».

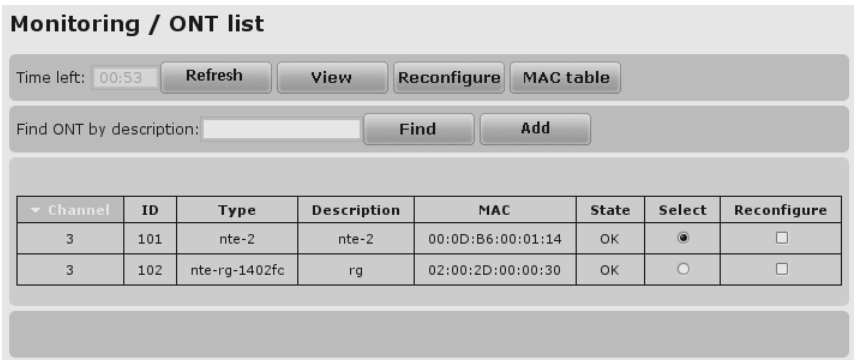


Для обновления информации следует воспользоваться кнопкой «*Refresh*», для очистки журнала событий – кнопкой «*Clear*».

Для изменения объема памяти журнала необходимо в поле *«Log size»* ввести его размер в байтах и нажать кнопку *«Apply».*

7.5 Мониторинг подключенных ONT

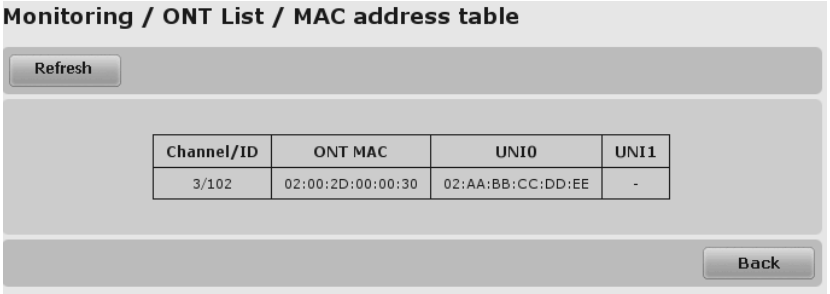
Для просмотра списка ONT, подключенных к OLT служит Подменю *«ONT list»* меню «*Monitoring*».



В таблице ONT отображается идентификатор ONT и MAC-адрес.

При установленном флаге «*Reconfigure*» и нажатии одноименной кнопки запускается процедура перерегистрации ONT на линейном терминале. Применяется при изменении настроек на абонентском терминале или отключении устройства от LTE.

По нажатию на кнопку «MAC table» выводится таблица MAC-адресов всех подключенных ONT.



- *Channel/ID* – номер канала OLT и идентификатор ONT соответственно;
- *ONT MAC* – MAC-адрес ONT;
- *UNI0* – список MAC-адресов устройств, подключенных к порту uni0 ONT;
- *UNI1* – список MAC-адресов устройств, подключенных к порту uni1 ONT;

Для обновления статистики служит кнопка «*Refresh*», для возврата к списку подключенных ONT - кнопка «*Back*».

При просмотре таблицы MAC для NTE-RG, все MAC адреса пользовательских терминалов будут отображаться только на интерфейсе UNI0, это связано с конструктивной особенностью терминалов NTE-RG.

7.6 Мониторинг состояния OLT

Для просмотра состояния OLT (одно OLT для подключения 2-х PON деревьев) необходимо воспользоваться Подменю «*PON state OLT X (0-3)».*

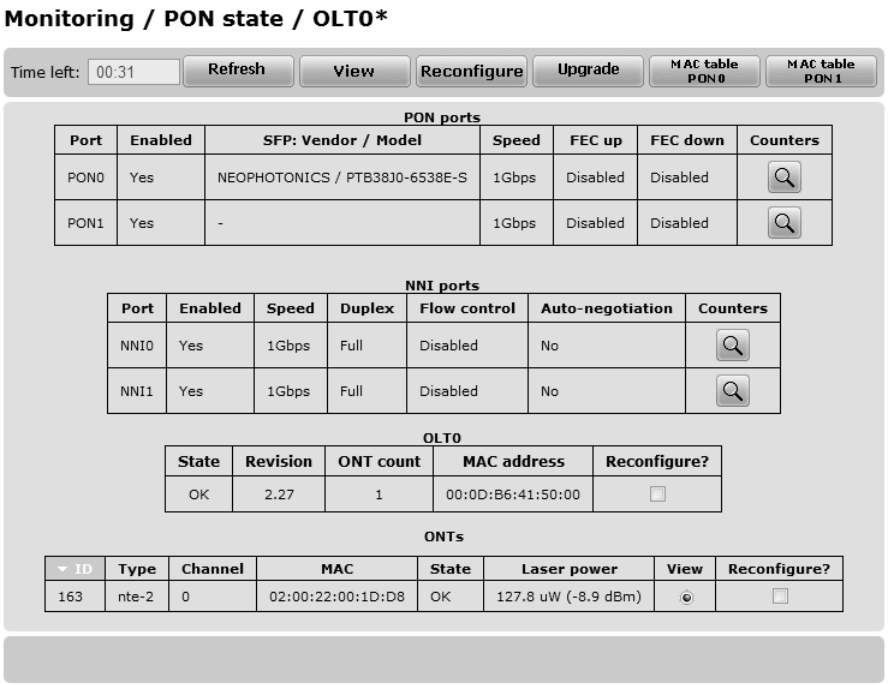


Таблица PON Ports:

- *Port* – номер порта;
- *Enabled* –статус работы порта:
  - *yes* –включен;
  - *no* – выключен;
- *SFP:Vendor/Model* – название производителя и модель SFP-модуля, установленного на порту;
- *Speed* – скорость;
- *FEC up/FEC down* – коррекция ошибок FEC в восходящем/нисходящем потоке:
  - *disabled* –производится;
  - *enabled* – не производится;
- *Counters* – переход к просмотру счетчиков принятых/переданных пакетов на данном интерфейсе;

Таблица NNI Ports:

- *Port* – номер порта;
- *Enabled* –статус работы порта:
  - *yes* –включен;
  - *no* – выключен;
- *Speed* – скорость;

- *Duplex* – режима дуплекса;
- *Flow control* – режим управления потоком (IEEE 802.3x PAUSE):
  - *disabled* – управление потоком выключено;
  - *enabled* – управление потоком включено;
- *Autonegotiation* – автоопределение параметров порта;
  - *yes* –включено;
  - *no* – выключен;
- *Counters* **–** переход к просмотру счетчиков принятых/переданных пакетов на данном интерфейсе;

Таблица *OLT:*

- *State* – состояние интерфейса;
- *Revision* – аппаратная и программная версии устройства;
- *ONT count*– общее число подключенных ONT;
- *MAC address* –MAC адрес OLT;
- *Reconfigure?* – при установленном флаге доступна реконфигурация OLT.

Таблица *ONTs:*

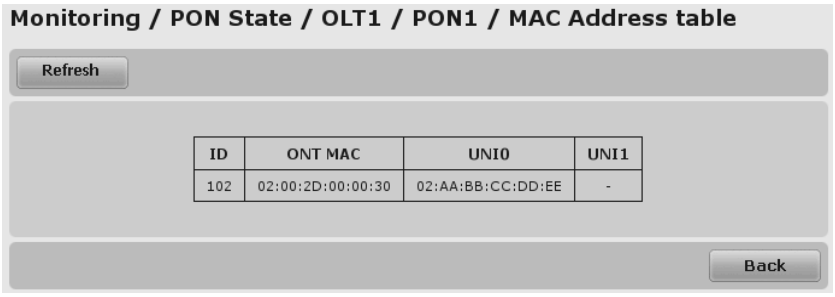
- *ID* – идентификатор устройства;
- *Type – тип подключенного ONT;*
- *Channel* – номер канала;
- *MAC* – MAC адрес ONT;
- *State* – состояние ONT:
  - *ALLOCATED* - ресурс выделен;
  - *AUTH_IN_PROGRESS* - находится в процессе авторизации;
  - *CFG_IN_PROGRESS* - находится в процессе установки конфигурации;
  - *AUTH_FAILED* - сбой авторизации;
  - *CFG_FAILED* - сбой установки конфигурации;
  - *REPORT_TIMEOUT* - таймаут обмена;
  - *OK* - нормальное рабочее состояние;
  - *AUTH_OK* - авторизация прошла успешно;
  - *RESET_IN_PROGRESS* - в процессе сброса;
  - *RESET_OK* - сброс прошел успешно;
  - *DISCOVERED* - ресурс найден;
  - *BLOCKED* - заблокировано;
  - *UNKNOWN* - неизвестное;
  - *FREE* - свободное состояние;
  - *UNAVAILABLE* – невозможно считать состояние ONT.
- *View* – установленный флаг указывает ONT, информация о котором будет выведена по нажатию кнопки *«View»;*
- *Reconfigure* – при установленном флаге доступна реконфигурация ONT.

При установленном флаге «*Reconfigure*» и нажатии одноименной кнопки запускается процедура перерегистрации OLT. Применяется при изменении настроек на линейном/абонентском терминале или отключении устройства.

Функция *«Reconfigure»* предназначена обеспечения возможности вступления в силу изменений в конфигурации OLT или ONT без полной перезагрузки устройств. Например, если были произведены изменения в конфигурации лишь одного ONT, то необходимо установить флаг в поле *«Reconfigure»* напротив того ONT, в котором были произведены изменения и нажать кнопку *«Reconfigure».* Работа OLT и остальных ONT не будет прервана. Если же изменения произошли в конфигурации OLT, то необходимо установить флаг в поле *«Reconfigure»* в таблице OLT. В данном случае изменения коснутся как OLT, так и деревьев ONT, подключенных к этому чипу.

7.6.16 Таблица MAC-адресов

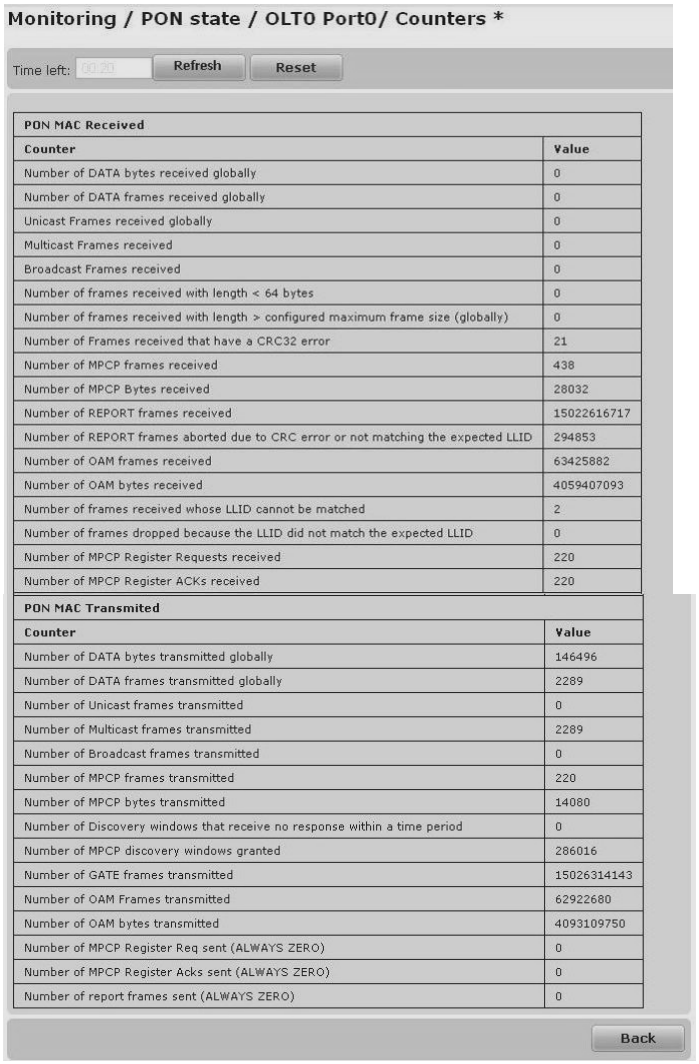
По нажатию на кнопку *«MAC table PON»* выводится таблица MAC-адресов всех ONT, подключенных к указанному PON дереву.



- *ID* –идентификатор ONT;
- *ONT MAC* – MAC-адрес ONT;
- *UNI0* – список MAC-адресов устройств, подключенных к порту uni0 ONT;
- *UNI1* – список MAC-адресов устройств, подключенных к порту uni1 ONT;

7.6.17 Счетчики пакетов

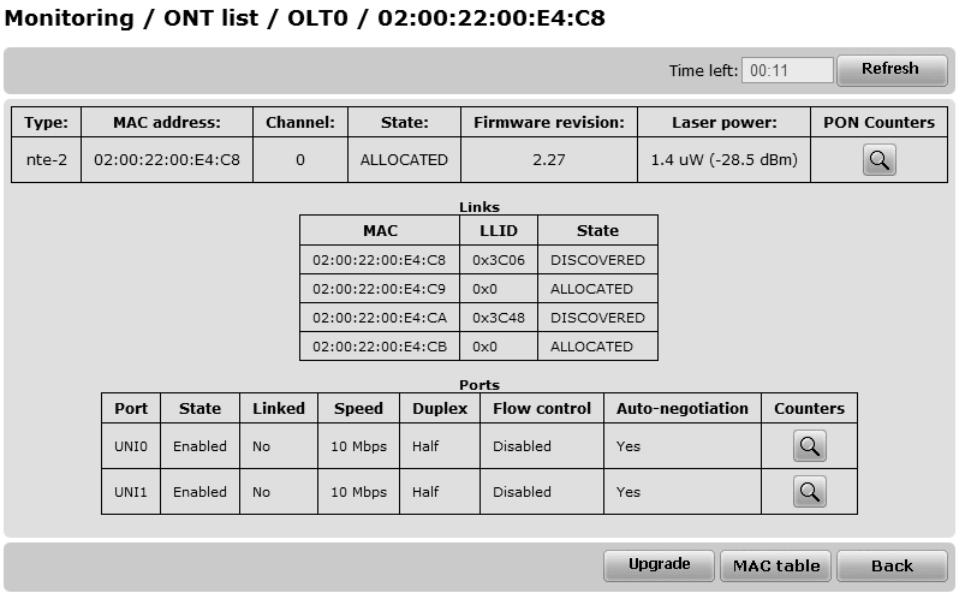
По нажатию на значок *«Counters»* отобразятся счетчики принятых/переданных пакетов на данном интерфейсе.



7.6.18 Состояние ONT

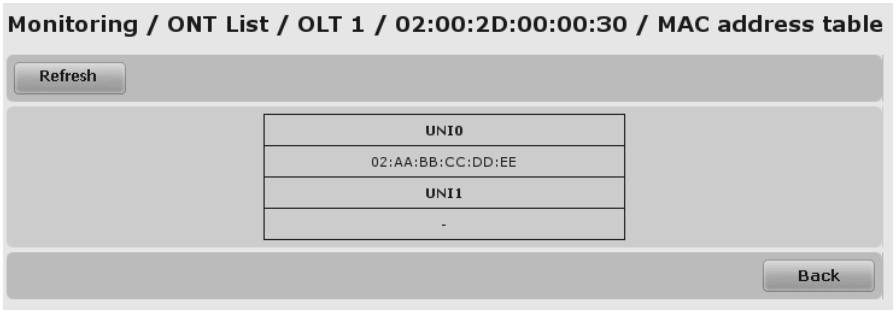
Окно просмотра состояния абонентского терминала открывается по щелчку на кнопке «*View*» при установленном флаге «*View*».

Для обновления статистики служит кнопка «*Refresh*», для возврата к списку подключенных ONT – кнопка «*Back*».



Кнопка *«Upgrade»* служит для обновления ПО на ONT-чипе. Обновление выполняется после загрузки новой версии ПО на LTE-8X(***Раздел 1.9 Обновление ПО устройства***).

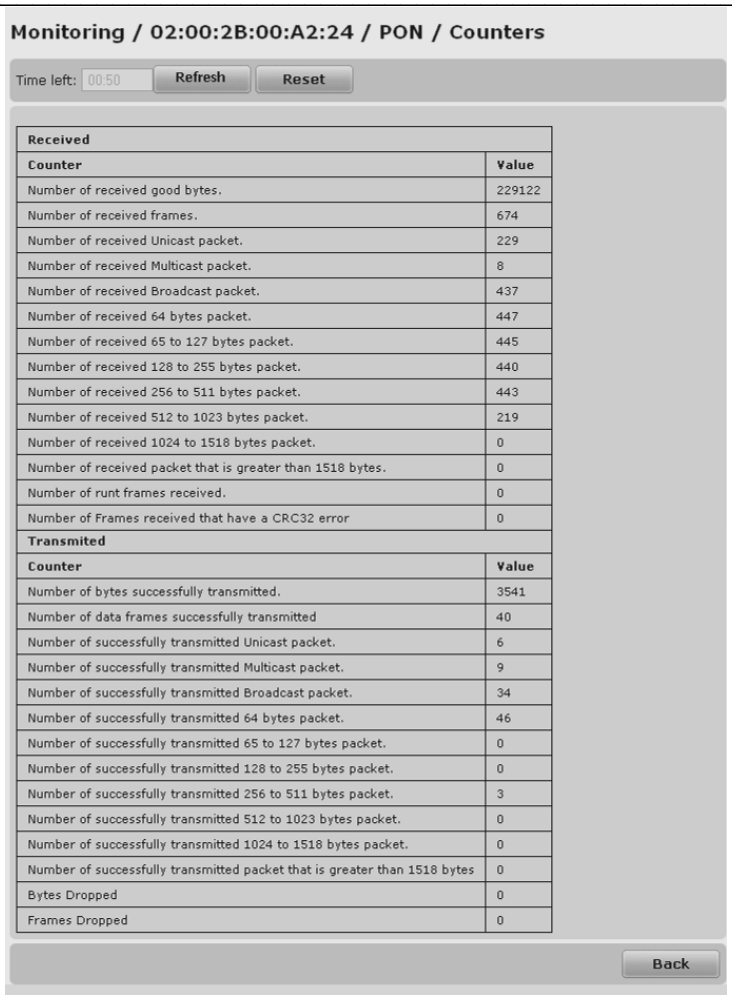
По нажатию на кнопку «MAC table» выводится таблица MAC-адресов устройств, подключенных к ONT.



- *UNI0* – список MAC-адресов устройств, подключенных к порту uni0 ONT;
- *UNI1* – список MAC-адресов устройств, подключенных к порту uni1 ONT.

Для обновления статистики служит кнопка «*Refresh*», для возврата к списку подключенных ONT - кнопка «*Back*».

По нажатию на значок в столбце «PON Counters» отобразятся счетчики принятых/переданных пакетов для выбранного ONT.



Received	
Counter	**Value**
Number of received good bytes.	229122
Number of received frames.	674
Number of received Unicast packet.	229
Number of received Multicast packet.	8
Number of received Broadcast packet.	437
Number of received 64 bytes packet.	447
Number of received 65 to 127 bytes packet.	445
Number of received 128 to 255 bytes packet.	440
Number of received 256 to 511 bytes packet.	443
Number of received 512 to 1023 bytes packet.	219
Number of received 1024 to 1518 bytes packet.	0
Number of received packet that is greater than 1518 bytes.	0
Number of runt frames received.	0
Number of Frames received that have a CRC32 error	0
Transmited	
Counter	**Value**
Number of bytes successfully transmitted.	3541
Number of data frames successfully transmitted	40
Number of successfully transmitted Unicast packet.	6
Number of successfully transmitted Multicast packet.	9
Number of successfully transmitted Broadcast packet.	34
Number of successfully transmitted 64 bytes packet.	46
Number of successfully transmitted 65 to 127 bytes packet.	0
Number of successfully transmitted 128 to 255 bytes packet.	0
Number of successfully transmitted 256 to 511 bytes packet.	3
Number of successfully transmitted 512 to 1023 bytes packet.	0
Number of successfully transmitted 1024 to 1518 bytes packet.	0
Number of successfully transmitted packet that is greater than 1518 bytes	0
Bytes Dropped	0
Frames Dropped	0

Для обновления статистики служит кнопка *«Refresh»,* для сброса счетчиков – кнопка *«Reset».* Для возврата предыдущее меню, необходимо нажать кнопку *«Back».*

8 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ ПО ПРОТОКОЛУ SNMP

Программное обеспечение станционных терминалов позволяет проводить мониторинг состояния, используя протокол SNMP. MIB-файл, необходимый для работы с устройством, поставляется в комплекте ПО.

При наступлении следующих событий отправляются Trap:

Событие	Трап
Ошибка аутентификации ONT	ponTeknovusONTAuthAlarmTrap
Успешная аутентификация ONT	ponTeknovusONTAuthOkTrap
Падение аплинка	ponTeknovusUplinkAlarmTrap
Аплинк поднялся	ponTeknovusUplinkOkTrap
Нет ONT на оптическом линке	ponTeknovusOpticalAlarmTrap
Появились ONT на оптическом линке	ponTeknovusOpticalOkTrap
Вентилятор должен крутиться, а он не крутится	ponTeknovusFanAlarmTrap
Вентилятор начал крутиться	ponTeknovusFanOkTrap
Ошибка конфигурирования ONT	ponTeknovusONTConfAlarmTrap
Успешная конфигурация ONT	ponTeknovusONTConfOKTrap
Флаппинг на оптическом или аплинк порте	ponTeknovusFlappingAlarmTrap
Прекращение флаппинга	ponTeknovusFlappingOkTrap
Ошибка EPON-порта	ponTeknovusEponAlarmTrap
EPON-port ok	ponTeknovusEponOkTrap
Ошибка сохранение конфигурации	ponTeknovusConfigSavedAlarmTrap
Успешное сохранение конфигурации	ponTeknovusConfigSavedOkTrap
Ошибка обновления ПО	ponTeknovusFirmwareUpdateAlarmTrap
Успешное обновление ПО	ponTeknovusFirmwareUpdateOkTrap
Объём свободной памяти ОЗУ < 5Мб	ponTeknovusRAMAlarmTrap
Объём свободной памяти ОЗУ > 7Мб	ponTeknovusRAMOkTrap
Значение load average превышает допустимое	ponTeknovusLoadAverageAlarmTrap
Значение load average в допустимых пределах	ponTeknovusLoadAverageOkTrap
Неудачный логин в систему	ponTeknovusLoginAlarmTrap
Дублирующийся mac-адрес	ponTeknovusDuplicateMacAlarmTrap
Удачный логин в систему	ponTeknovusLoginOkTrap
Выход из системы	ponTeknovusLogoutOkTrap
Изменена конфигурация свитча	ponTeknovusSwitchConfigChangeTrap

9 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ В ТЕРМИНАЛЬНОМ РЕЖИМЕ.

Подключить ПК к порту Console LTE-8X. Запустить на ПК программу терминала (например, SecureCRT).

Установить следующие параметры COM-порта ПК:

- скорость 115200;
- биты данных – 8;
- биты четности – 1;
- управление потоком – выкл.

Для начала работы в терминальном режиме необходимо нажать клавишу <*Enter*> – от устройства должен прийти ответ в виде команды: LTE-8X login:. После чего необходимо маленькими буквами ввести пароль доступа: root.

По команде ifconfig можно получить сведения о IP-адресе устройства:

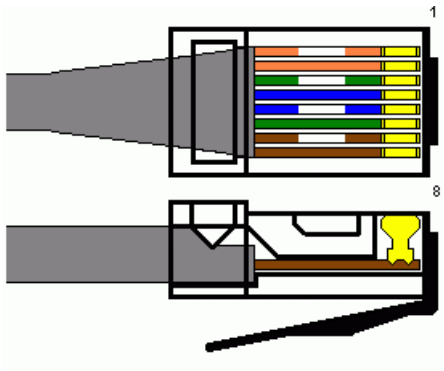
```
[root@LTE-8X /root]$ifconfig
lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
          RX packets:87 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:87 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:6642 (6.4 KiB)  TX bytes:6642 (6.4 KiB)

mgmt      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:50:43:F2:97:5A
          inet addr:192.168.15.89  Bcast:192.168.15.255  Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:17916 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:19778 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:500
          RX bytes:2164153 (2.0 MiB)  TX bytes:12653384 (12.0 MiB)

pon       Link encap:Ethernet  HWaddr 00:50:43:F2:97:5A
          inet addr:192.168.255.254  Bcast:192.168.255.255  Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:60099 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:49148 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:500
          RX bytes:5183261 (4.9 MiB)  TX bytes:3221890 (3.0 MiB)
```

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Распайка разъемов

При соединении используется следующая схема.

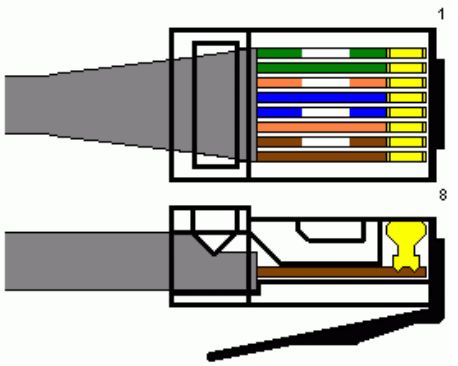
Сторона А:

1 бело-оранжевый;
2 оранжевый;
3 бело-зелёный;
4 синий;
5 бело-синий;
6 зелёный;
7 бело-коричневый;
8 коричневый.



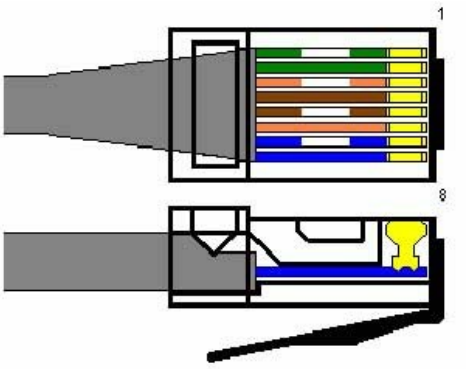
Сторона Б, 100 Мбит:

1 бело-зелёный;
2 зелёный;
3 бело-оранжевый;
4 синий;
5 бело-синий;
6 оранжевый;
7 бело-коричневый;
8 коричневый.



Сторона Б, 1000 Мбит:

1 бело-зелёный;
2 зелёный;
3 бело-оранжевый;
4 коричневый;
5 бело-коричневый;
6 оранжевый;
7 бело-синий;
8 синий.



Разъем RJ-45

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Порядок прохождения пакетов через сеть GEPON

Порядок прохождения пакетов через сеть GEPON

Сеть, построенная по технологии PON, подразделяется на 3 части:

1. Станционное окончание: *LTE-8X*.
2. PON-сеть: *Splitter.*
3. Абонентские терминалы: *NTE-2, NTE-RG всех модификаций.*

Станционный терминал LTE-8X состоит из следующих частей: коммутатор на 12 портов и 4-х OLT-чипа, каждый из которых имеет по 2 канала для подключения PON деревьев.

Порты коммутатора разделены на 2 группы:

- порты PON 0-7 для передачи данных в направлении к PON;
- порты Front-Ports 1G 0-7 и 10G 0-1 для передачи данных в направлении к вышестоящему оборудованию.

Передача пакетов между портами одной группы невозможна, то есть пакеты, полученные с портов Front, могут быть переданы только на 0 – 7 PON-порты, и наоборот: пакеты, полученные с портов PON 0 – 7, могут быть переданы только на Front порты

Front-Ports 1G 0-3 коммутатора предназначены для подключения к вышестоящему оборудованию по медным линиям 10/100/1000 Base-T.

Front-Ports 1G 4-7 коммутатора предназначены для подключения к вышестоящему оборудованию как по медным линиям 10/100/1000 Base-T, так и по оптическим линиям 1000 Base-LX.

Front-Ports 10G 0-1 предназначены для подключения только по оптическим линиям 10G Base-SR/LR/ER.

Эти порты можно объединить в группу агрегации или отключить.

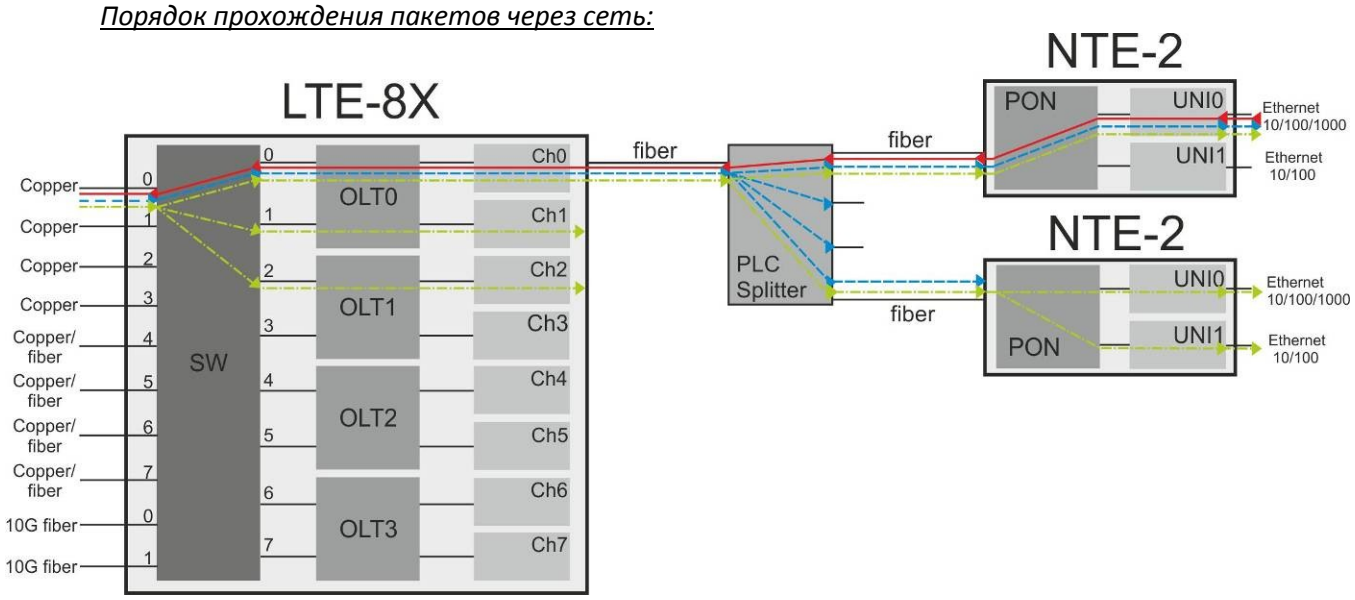
0-й – 7-й PON-порты предназначены для передачи данных в направлении к PON, всегда настроены для работы на скорости 1000 Мбит/с и изменить режим работы этих портов нельзя.

Каждый из OLT-чипов имеет 2 канала для подключения к коммутатору и 2 порта для подключения PON деревьев.

Абонентский терминал NTE-2 содержит PON интерфейс для подключения к оптической сети и 2 порта Ethernet для подключения оборудования пользователя.

PON сеть может быть построена по любой топологии, главным параметром такой сети служит вносимое затухание, которое не должно превышать допустимый бюджет мощности.

Порядок прохождения пакетов через сеть:



На рисунке синим пунктиром показан путь прохождения unicast-пакетов в направлении *downlink*, зеленым штрихпунктиром показан путь multicast-пакетов, красной сплошной линией – путь unicast-пакетов, передаваемых в направлении uplink.

Unicast-пакеты, принимаемые от вышестоящего оборудования (принятые на Front-портах), согласно таблице MAC-адресов передаются на один из портов в направлении PON чипов (0-7 порты). Далее эти пакеты передаются OLT в одно из PON деревьев, на которых находится получатель пакетов.

Проходя через сплиттер, оптический сигнал делится между всеми выходными портами, таким образом, все пакеты, передаваемые в направлении downlink, попадают на все подключенные NTE. В PON интерфейсе каждом NTE производится анализ принятых пакетов, если пакет предназначен для этого NTE, он пропускается дальше, иначе – отбрасывается.

Все пакеты, прошедшие через PON интерфейс, передаются на один из UNI портов – порт, на котором находится получатель пакета.

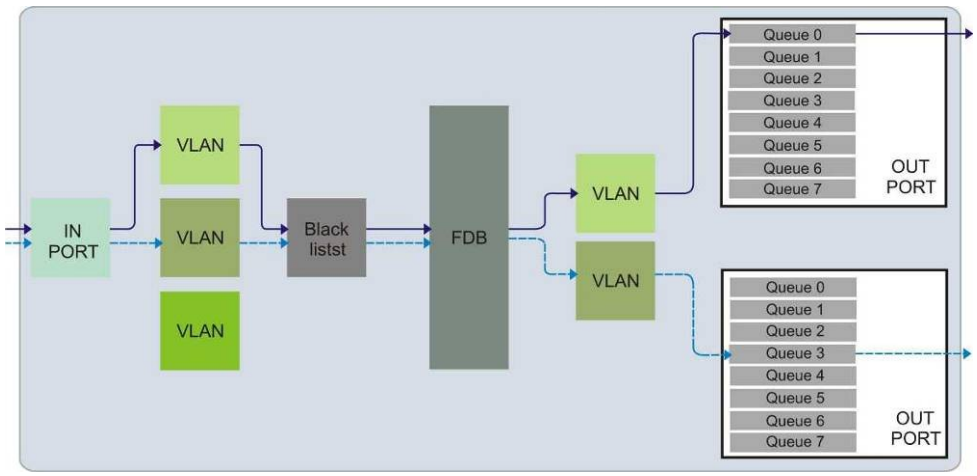
Все широковещательные пакеты и пакеты, для которых местонахождения получателя неизвестно, отправляются на все порты всех NTE.

Multicast-пакеты (на рисунке обозначены зеленым цветом) при отключенном IGMP snooping отправляются на все порты. При включенном IGMP Snooping они отправляются только на те порты, которые находятся в IGMP группе (запросили прием каналов Multicast).

Пакеты, передаваемые в направлении Uplink (на рисунке – красным цветом), принимаемые на UNI-интерфейсе NTE, передаются через PON сеть, проходят через OLT чип, далее попадают на порт коммутатора и маршрутизируются согласно таблице MAC-адресов на один из uplink портов (Front-порты).

При прохождении пакетов через различные блоки оборудования к ним могут быть применены правила фильтрации, модификации заголовков и др. операции. Рассмотрим порядок прохождения пакетов через коммутатор на следующем примере.

Порядок прохождения пакетов через коммутатор:



Под входным портом понимается порт одной группы, под выходными портами понимаются порты другой группы. Например, если IN PORT = PON 0-7, то OUT PORT = FRONT 0-7 и 10G .

При прохождении пакетов через коммутатор производится маршрутизация по MAC- адресам получателя с учетом членства порта в группе VLAN («*Configuration/Switch /VLANs/Static entries»*).

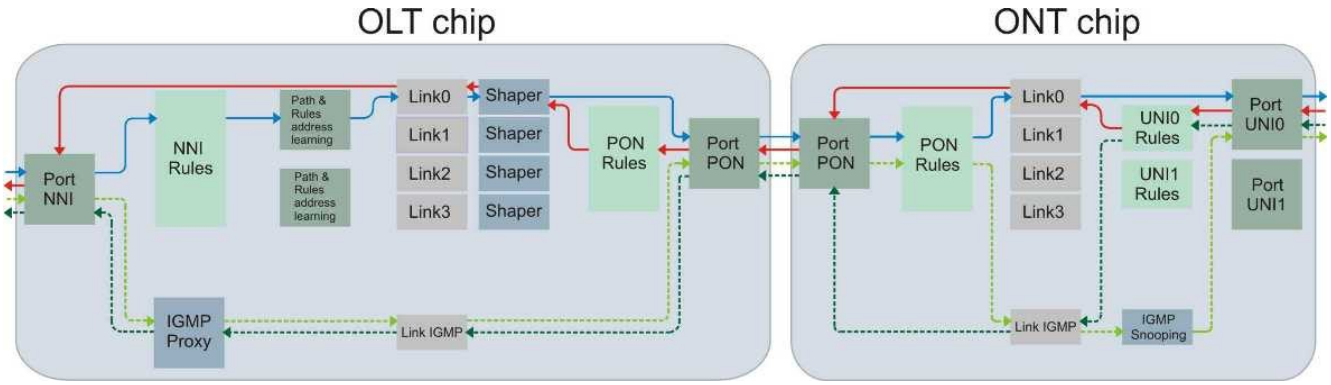
Пакет, принимаемый на IN PORT, попадает в одну из групп VLAN, далее этот пакет может быть передан только на порт той же группы. Не тегированные пакеты (Untagged) внутри коммутатора передаются в PVID, настроенном в меню *«Configuration/Switch/VLANs/Per-port settings»*.

Затем все пакеты проходят через блок Black list («*Configuration / Switch / Blacklists»*), здесь могут быть созданы правила для фильтрации пакетов по какому либо признаку (номеру порта, UDP/TCP или др.).

Далее пакет попадает в блок FDB, который определяет, на какой из выходных портов данный пакет должен быть передан (маршрут определяется по 2м критериям: VLAN ID и MAC-адрес получателя). После этого пакет попадает в одну из выходных очередей порта (определение выходной очереди производится через меню конфигурации *«Configuration/Switch/QoS mapping»*).

Передача пакетов из разных очередей осуществляется по следующему принципу: пока есть пакеты в более приоритетной очереди, пакеты с меньшим приоритетом не будут передаваться. Пакеты из выходной очереди передаются OUT PORT далее.

Порядок прохождения пакетов через OLT – ONT:



Unicast-пакеты, попадающие на входной порт чипа PON (интерфейс NNI), на рисунке обозначены синей сплошной линией. Далее они попадают в блок NNI Rules (Configuration / OLT 0 / Rules), в котором над пакетами можно выполнить определенные операции (например, добавление/удаление VLAN ID). Затем пакеты (исходя из таблицы MAC адресов) переходят в один из блоков *Path&Rules address learning.* В этом блоке возможно провести дополнительные операции над пакетами (например, добавление/удаление VLAN ID) и создать правила, по которым пакет попадает в один из линков *(«Configuration/Profiles/Path»).*

Каждый линк представляет собой виртуальный канал до ONT, где возможно установить минимально гарантированную и максимальную скорость передачи пакетов *(«Configuration/Profiles/Shaper»)*, а также устанавливается приоритетность передачи пакетов по линку (Scheduler level) для гарантированной и общей полосы.

Далее пакеты передаются на PON-port, на котором может быть включена FEC *(«Configuration/OLT 0/Ports»)*, затем пакеты передаются в оптическую линию.

Пакеты, принимаемые на PON порт ONT, подвергаются обратному FEC-кодированию (если FEC включено) и попадают в блок PON rules, в котором над пакетами возможно выполнение определенных операций (например, добавление/удаление VLAN ID), также в этом блоке прописываются правила по маршрутизации пакетов, полученных по каждому линку – на какой из портов передавать пакет *(«Configuration/Profiles Rules»)*, после этого пакет попадает на выходной порт UNI0.

Multicast-пакеты, поступающие на входной порт NNI (на рисунке обозначены светло-зеленым пунктиром), попадают под действие правил блока NNI rules. Передача multicast-пакетов может осуществляться как в выделенном VLAN, так и не тегированными.

Затем под управлением IGMP proxy происходит проключение/отключение передаваемых каналов *(«Configuration/OLT 0/IP multicast domains»).*

Если хотя бы с одного порта поступил запрос на проключение вещания, IGMP proxy проключает канал в отдельно выделенный IGMP link, пакеты, передаваемые по этому линку, не попадают под правила (Path), и ограничение полосы на этот линк не налагается.

Пакеты передаются через PON интерфейс и отправляются до всех ONT в сети.

На каждом ONT пакеты, принятые PON интерфейсом, пропускаются через блок PON rules.

Блок IGMP snooping осуществляет контроль multicast-групп, если на порту был запрошен данный канал, то пакеты будут переданы на порт, с которого поступил запрос, если данный канал не запрашивался, то отбрасываются и не будут переданы ни на один из портов данного NTE. Режим работы блока IGMP snooping определяется настройками меню *«Configuration/Profiles/IP multicast».*

Пакеты, принимаемые на пользовательском порту (Port UNI), на рисунке обозначены сплошной красной линией, проходят через блок UNI rules, в котором над пакетами возможно выполнить определенные операции (например, добавление/удаление VLAN ID) и указать, по какому из линков пакет должен быть передан *(«Configuration/Profiles/Rules»).*

Далее пакеты передаются через PON-port, на котором может быть включена FEC *(«Configuration/OLT 0/Ports»),* после чего поступают в оптическую линию.

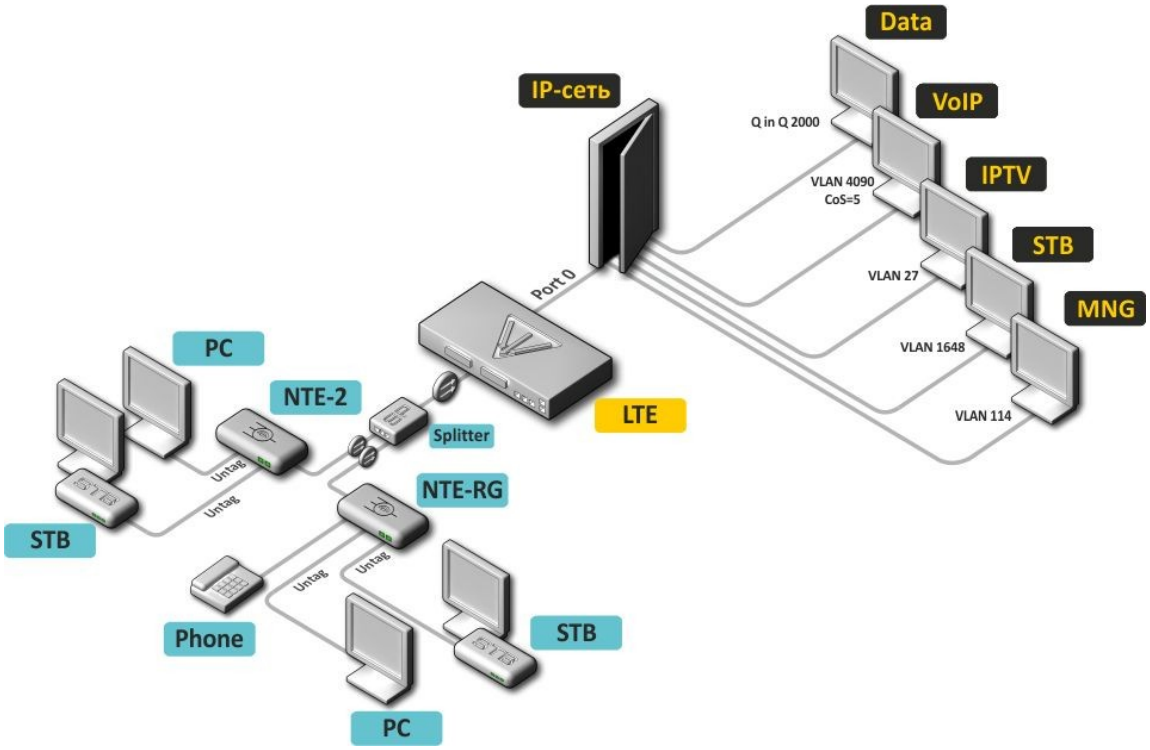
На стороне OLT пакеты, принимаемые на PON порт, подвергаются обратному FEC- кодированию (если FEC включено) и попадают в блок PON rules, в котором над пакетами можно выполнить определенные операции (например, добавление/удаление VLAN ID). Затем пакеты проходят через блок Shaper, где можно установить минимально гарантированную и максимальную скорость передачи пакетов *(«Configuration/Profiles/Shaper*»), а также приоритетность передачи пакетов по линку (*Scheduler level*) для гарантированной и общей полосы.

Далее пакеты попадают на выходной порт NNI и передаются к коммутатору.

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Примеры конфигурирования

1.1 Пример общего конфигурирования устройства

В качестве примера будет рассмотрена следующая схема:



Запустить *web browser* (программу для просмотра гипертекстовых документов), например, Internet Explorer, ввести в адресной строке браузера IP-адрес устройства (заводское значение – 192.168.1.2). Если после введения IP-адреса устройство не запросит имя пользователя и пароль (заводское значение **admin – Password**), необходимо проверить IP-адрес, подключившись к устройству через COM-порт при помощи терминальной программы (см. пункт 7 данного документа).

После ввода имени пользователя и пароля произойдет переход на стартовую страницу:

Monitoring / Device Information

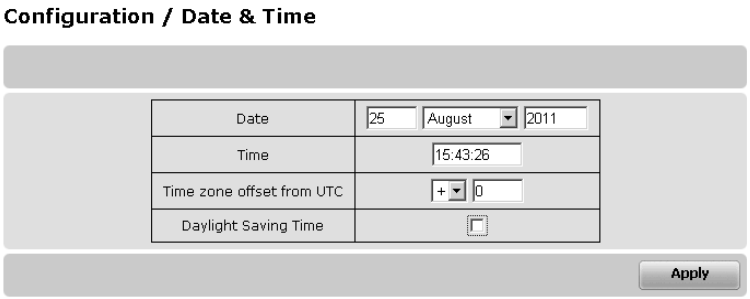
LTE-8X

Uplink ports:	10
PON ports:	8
Version:	2.1
Build:	236
Compile Date:	23.08.2011
Compile Time:	14:23:28
Current Date:	03.01.2000
Current Time:	00:05:54
System uptime:	2 days, 00:05
CPU load average (1m, 5m, 15m):	1.93 0.48 0.19
Free RAM/Total RAM (Mbytes):	141/243
Temperature (PON ports / PON chips):	41 / 52
Fan state (fan0/fan1/fan2/fan3):	127 rps / 127 rps / 127 rps / 127 rps

Factory settings

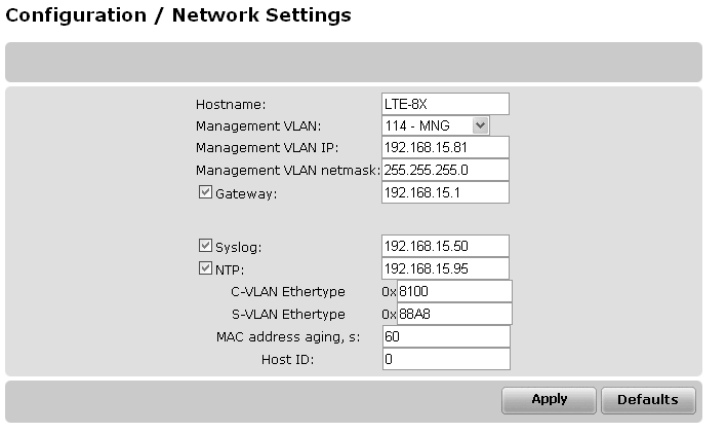
Device type:	LTE-8X
Hardware revision:	1v2
Serial number:	TG16000027
MAC:	A0:12:4F:AC:46:30

Убедиться, что текущая дата и время установлены правильно.



Если данные времени некорректны, необходимо произвести корректировку времени. Это можно сделать при помощи WEB-интерфейса в меню DATE&TIME или при помощи терминала управления (CLI), либо установить адрес NTP-сервера в меню *«Configuration/ Network settings»*.

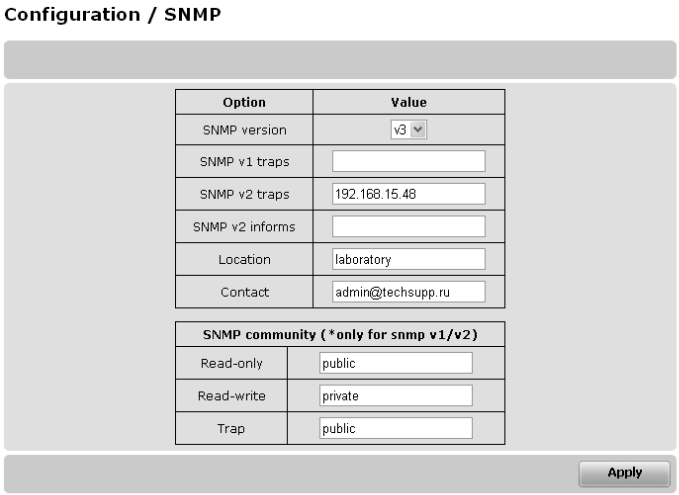
В меню *«Network Settings»* задать сетевые настройки:



В LTE-8X, в связи с отсутствием отдельного физического порта для управления, указываются сетевые настройки для доступа через выделенный MNG VLAN. Здесь же можно указать адреса NTP и Syslog серверов, период обновления таблицы MAC-адресов (таблица внутреннего коммутатора).

Применить выполненные настройки кнопкой *«Apply»*.

Далее перейти в раздел настроек SNMP и указать адрес, которому будут предназначены SNMP-трапы. Заполнить необходимые поля:



Применить изменения кнопкой *«Apply»*.

Для настройки внутреннего коммутатора перейти в раздел *«Switch/VLANs/Static entries»*.

Создать VLAN для передачи IPTV (27), VLAN для передачи дважды тегированных пакетов (2000), VLAN для передачи команд управления работы STB (1648), VLAN 4090 для передачи трафика VoIP и MNG VLAN для удаленного управления устройством (114). Так как передача будет осуществляться через все порты, все они устанавливаются в режим tagged, как показано на рисунке:

Configuration / Switch / VLANs / Static entries

Add | Find by VID: | Find

VID	Name	Tagged	Untagged	Select
1	VLAN0001	PON Ports: none FrontPorts: none Channels: none	PON Ports: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 FrontPorts: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10G 0, 10G 1 Channels: none	◉
27	IPTV	PON Ports: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 FrontPorts: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10G 0, 10G 1 Channels: none	PON Ports: none FrontPorts: none Channels: none	○
114	MNG	PON Ports: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 FrontPorts: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10G 0, 10G 1 Channels: none	PON Ports: none FrontPorts: none Channels: none	○
1648	STB	PON Ports: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 FrontPorts: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10G 0, 10G 1 Channels: none	PON Ports: none FrontPorts: none Channels: none	○
2000	QinQ	PON Ports: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 FrontPorts: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10G 0, 10G 1 Channels: none	PON Ports: none FrontPorts: none Channels: none	○
4090	VoIP	PON Ports: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 FrontPorts: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10G 0, 10G 1 Channels: none	PON Ports: none FrontPorts: none Channels: none	○

Edit | Delete

Дефолтный VLAN 0001 можно будет удалить после перезагрузки устройства. На заводских настройках VLAN0001 - управляющий.

Далее необходимо перейти к настройке функций IGMP внутри VLAN27 в меню *«Switch/IGMP snooping».*

Во вкладке *Global Settings* включить алгоритм слежения за запросами IPMC потоков, для слежения за запросами дублирующих IPMC потоков внутри группы установить флаг *Enable IGMP snooping*:

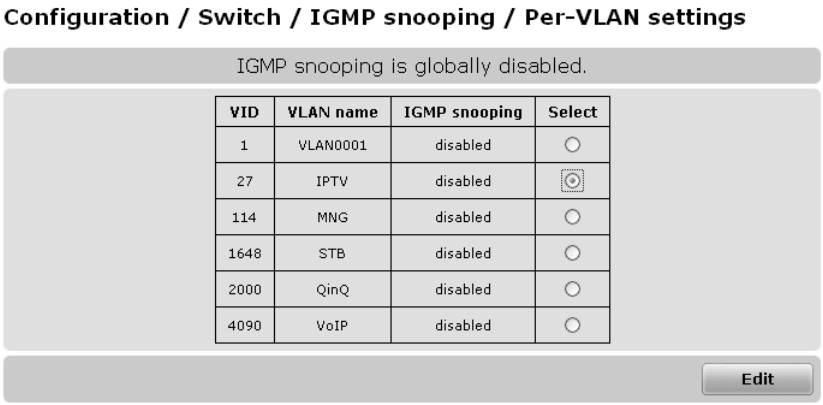
Configuration / Switch / IGMP snooping / Global settings *

Parameter	Notes
☑ Enable IGMP snooping	For IGMP snooping to be enabled in a VLAN, it must be enabled both globally and in the VLAN.
◉ Flood traffic for unregistered groups ○ Drop traffic for unregistered groups	This parameter allows to configure forwarding of traffic destined for unregistered IPv4 multicast groups. Traffic destined for link-local multicast addresses (224.0.0.x) is not affected by this parameter, and is always flooded. Non-IPv4 multicast traffic is not affected by this parameter, and is always flooded. When IGMP snooping is disabled (globally or in the VLAN), this parameter does not apply, and traffic for unregistered groups is flooded. Please be aware that if the address table becomes full, some groups may be not registered.

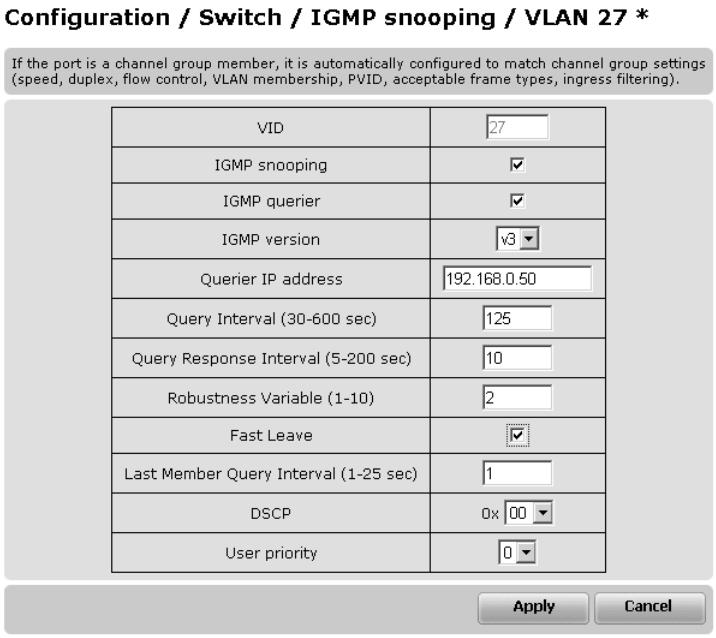
Apply

- *Flood traffic for unregistered groups* – трафик незарегистрированных IPMC-групп не отбрасывается (установлено по умолчанию);
- *Drop traffic for unregistered groups* – трафик незарегистрированных IPMC-групп отбрасывается.

Применить изменения кнопкой *«Apply»* и перейти в меню *«Per-VLAN settings»*. Выделить VLAN, в которой функционирует IPTV:



Нажав кнопку *«Edit»,* перейти к редактированию настроек данной VLAN и установить следующие флаги:



Флаг **IGMP snooping** – слежение за запросами потоков, формирование мультикастовых групп в устройстве для проключения трафика

Флаг **IGMP querier** – слежение за запросами потоков, формирование мультикастовых групп в устройстве для проключения трафика, опрашивание проключенных потоков, информирование вышестоящих маршрутизаторов о запрашиваемых группах

Прописать в поле **Querier IP address** IP-адрес (коммутатор с данными настройками выступает в роли опрашивающего, обмениваясь сообщениями с клиентом/сервером).

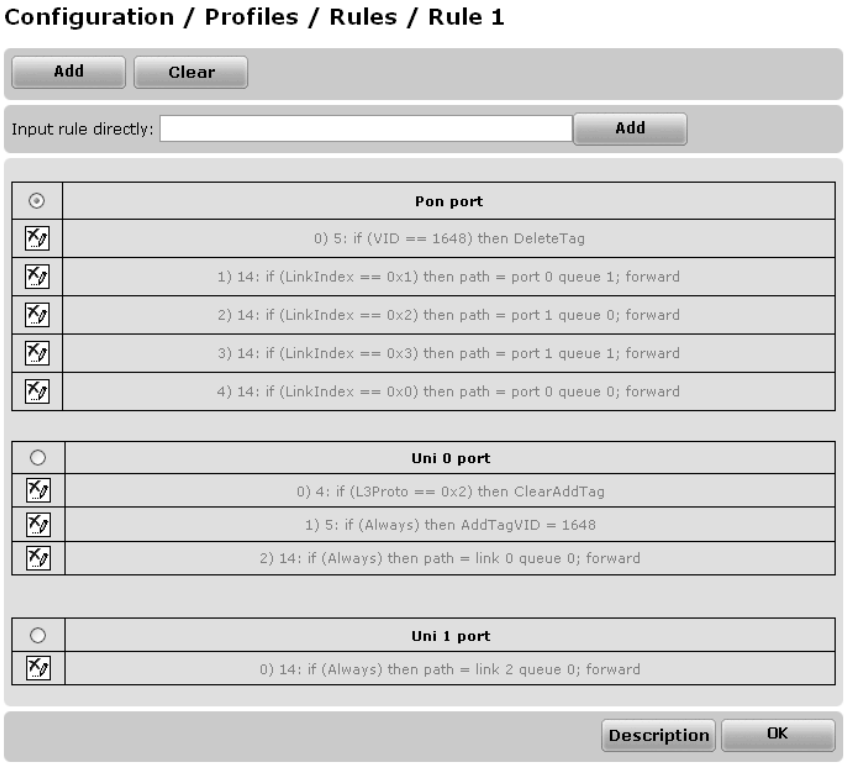
При необходимости изменить таймауты запроса/ответа (query Interval/Query Response Interval). В данном примере временные параметры остаются заданными по умолчанию.

Для включения режима **Fast Leave** поставить соответствующий флаг.

Сохранить внесённые изменения кнопкой *«Apply».*

Аналогичным образом создать необходимое число записей.

Вернувшись в раздел *«Configuration»,* в меню *«Profiles»* (сконфигурировать) общие правила фильтрации трафика для группы ONT NTE-2 в Подменю *«Rules»,* воспользовавшись для добавления кнопкой *«Add»:*



В данном случае назначаются следующие правила:

- для пакетов, передаваемых в направлении downlink, создается одно правило на интерфейсе PON: для удаления тега 1648 (в данном примере к порту 0 подключен STB, управление которого осуществляется через VLAN 1648, но так как на STB должны попасть не тегированные пакеты, данное правило снимает теги). Пакеты с VID, не равным 1648, будут передаваться без изменений.

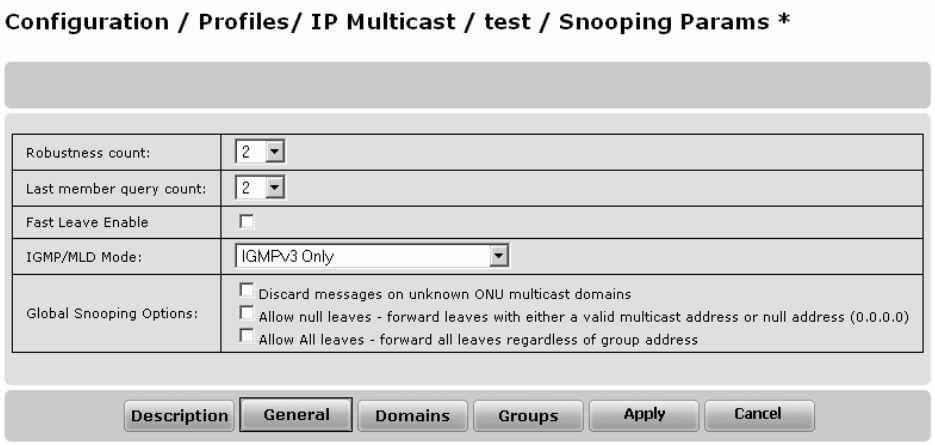
- для всех пакетов, передаваемых в направлении uplink через порт 0, будет добавляться VLAN ID = 1648 (правило 1). Для пакетов IGMP добавление тега не требуется, поэтому создается правило (правило 0), отменяющее добавление тега для пакетов протокола IGMP.

- все пакеты, передаваемые в направлении uplink через порт 1, будут передаваться без изменений.

Правила 1, 2, 3 и 4 для интерфейса PON, правило 2 для интерфейса UNI 0 и правило 0 для интерфейса UNI 1 – дефолтные и удалять/редактировать эти правила не рекомендуется.

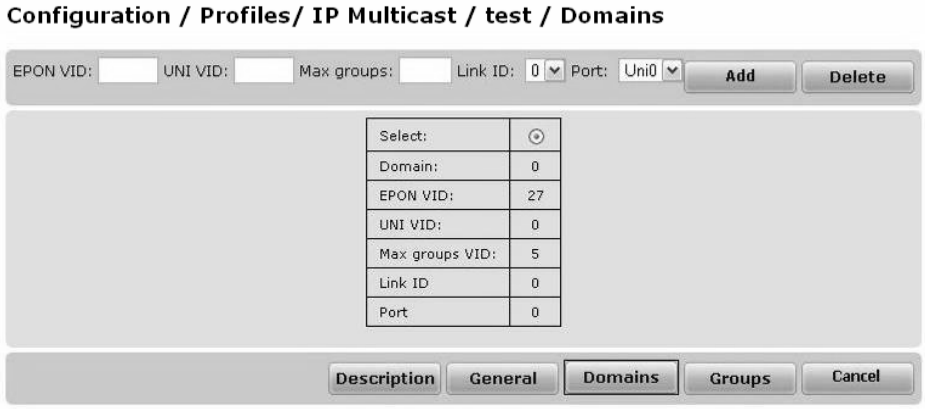
Для настройки выбрать порт (установкой флага *«Select»)* и по очереди установить требуемые параметры (для добавления критерия выбора пакетов при настройке правила воспользоваться кнопкой *«Add Clause»*):

Перейти в Подменю *«IP multicast»* для настройки профиля конфигурации IGMP, воспользовавшись для добавления кнопкой *«Add».* Задать имя профиля и произвести необходимые настройки в каждой из вкладок меню:



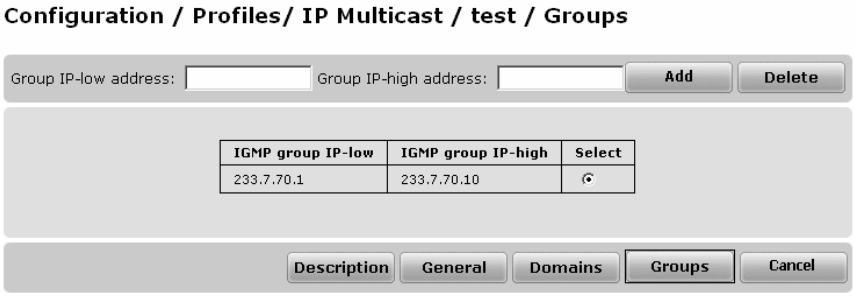
В данном случае работа с STB будет осуществляться по протоколу IGMP v3.

Настройки доменов прописываются в соответствующих окошках и выводятся в виде таблицы после нажатия кнопки *«Add»:*



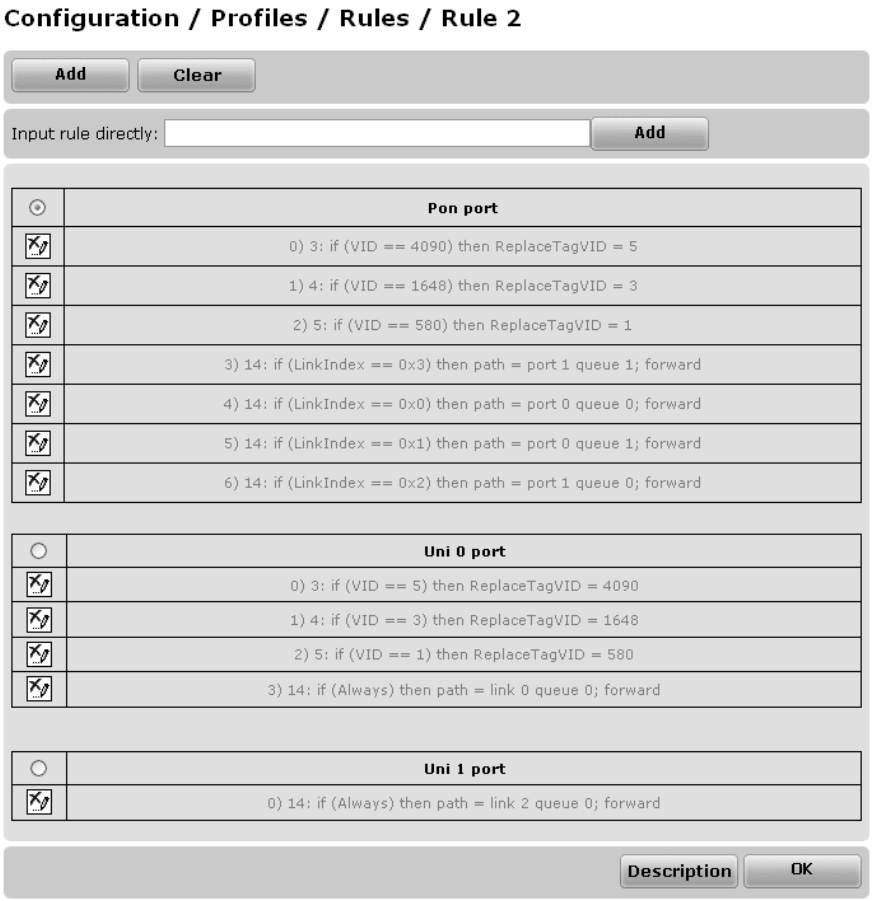
В данном случае на LTE приходит IPTV поток в VLAN ID = 27, а на пользовательский порт пакеты должны идти не тегированные, поэтому создается правило: на пользовательский порт пакеты передаются без тега (UNI VID=0). Здесь же задается максимальное количество групп вещания, разрешенное для передачи в данной VLAN (5 групп).

Широковещательные адреса также задаются в соответствующих окошках и добавляются кнопкой *«Add»:*



В данном примере абоненту будет доступен просмотр каналов, идущих по адресам из диапазона 233.7.70.1 – 233.7.70.10, все остальные каналы для просмотра будут недоступны.

Далее следует в меню *«Configuration/Profiles/Rules»* сконфигурировать общие правила фильтрации трафика для группы ONT NTE-RG, воспользовавшись для добавления кнопкой *«Add»:*



Профиль предназначен для абонентского устройства NTE-RG, в котором каждая услуга работает в отдельной VLAN, исходя из этого, назначаются следующие правила:

Для пакетов, передаваемых в направлении downlink, создаются правила на интерфейсе PON:

- для подмены тега 1648 на тег 3.
  В данном примере к порту 2 или порту 3 NTE-RG подключен STB, управление которого осуществляется через VLAN 1648. Так как для сервиса STB на NTE-RG выделен VLAN 3, данное правило переписывает тег. На сам STB попадут уже пакеты без тега;

- для подмены тега 4090 на тег 5.

В данном примере планируется использование абонентом услуги VoIP. Так как для сервиса VoIP на NTE-RG выделена VLAN 5, данное правило переписывает тег 4090 на 5;

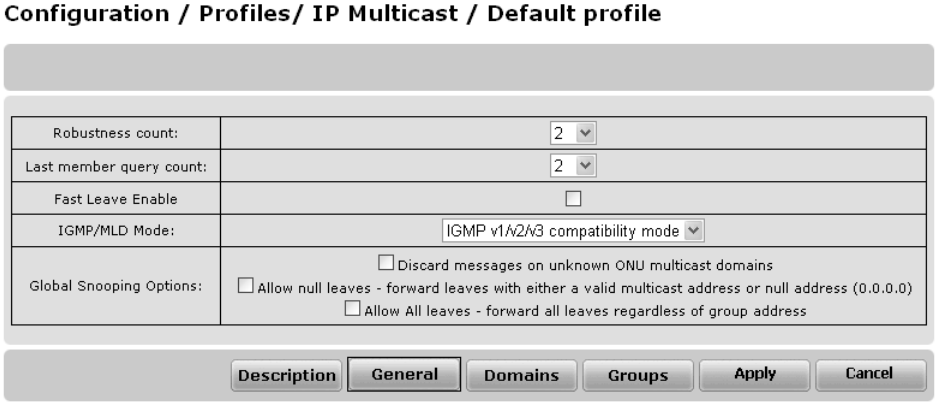
– для подмены тега 580 на тег 1.
  В данном примере к порту 0 или 1 подключен ПК пользователя для выхода во внешнюю сеть Internet. Так как для сервиса Internet на NTE-RG выделена VLAN 1, данное правило переписывает тег 580 на 1;

Так как каждый сервис функционирует в отдельно выделенной VLAN, то для всех пакетов, передаваемых в направлении uplink через порт 0 (порт 1 профиля правил для NTE-RG не используется), будут работать правила подмены тегов, описанные выше, но в обратном порядке:

VLAN ID = 1 подменяется на VLAN ID 580
VLAN ID = 3 подменяется на VLAN ID 1648
VLAN ID = 5 подменяется на VLAN ID 4090
Правила 3, 4, 5 и 6 для интерфейса PON, правило 3 для интерфейса UNI 0 и правило 0 для интерфейса UNI 1 – дефолтные и удалять/редактировать эти правила не рекомендуется.

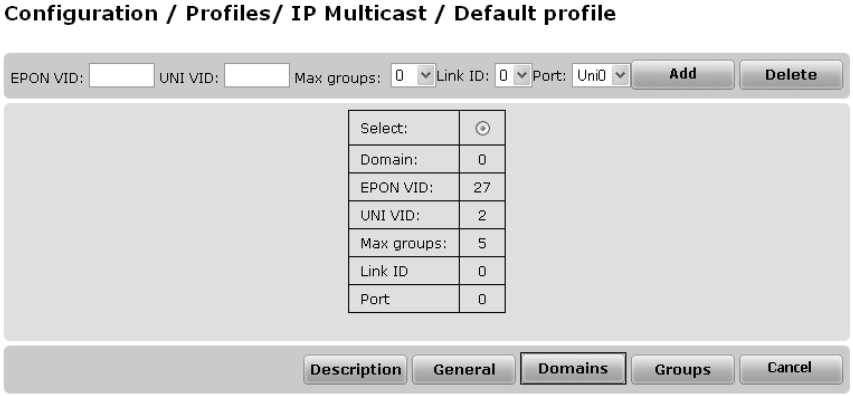
Для настройки с помощью флага *«Select»* выбрать порт и по очереди установить требуемые параметры (для добавления критерия выбора пакетов при настройке правила воспользоваться кнопкой *«Add Clause»*):

Перейти в Подменю *«IP multicast»* для настройки профиля конфигурации IGMP, воспользовавшись для добавления кнопкой *«Add».* Задать имя профиля и произвести необходимые настройки в каждой из вкладок меню:



В данном случае будет возможно взаимодействие по протоколу IGMP v3/v2/v1.

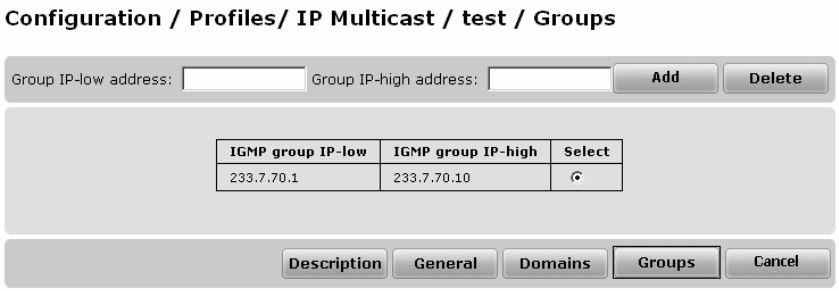
Настройки доменов прописываются в соответствующих окошках и выводятся в виде таблицы после нажатия кнопки *«Add»:*



В данном примере на LTE приходит IPTV поток в VLAN ID = 27, на абонентское устройство NTE-RG пакеты должны идти с тегом 2 (для сервиса IPTV в NTE-RG выделен VLAN ID 2), поэтому создается правило: на пользовательский порт пакеты передаются с тегом 2 (UNI VID=2). Внутренний маршрутизатор NTE-RG, получая пакеты с тегом 2, прежде чем отправить их пользователю, снимает тег.

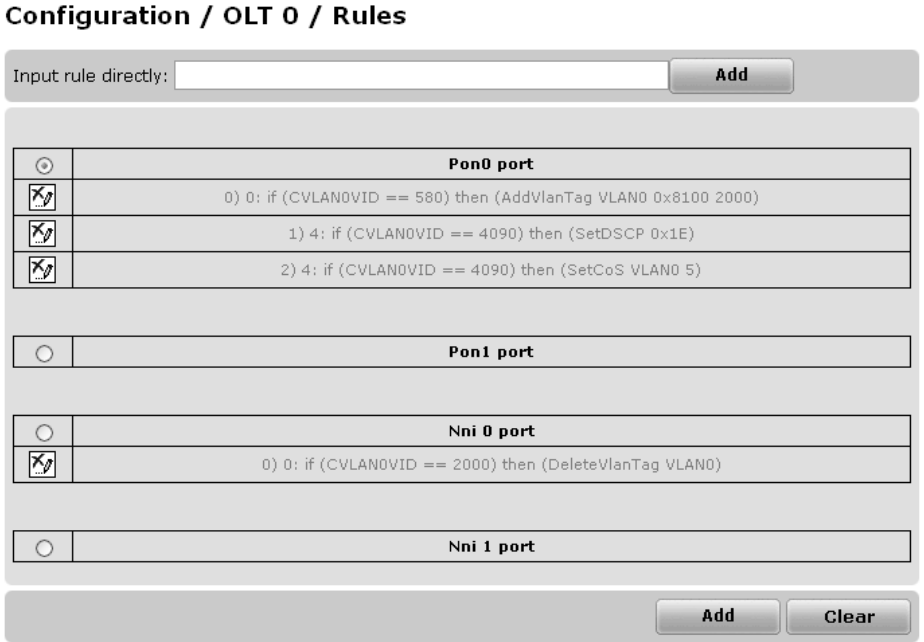
Здесь же устанавливается максимальное количество групп вещания, разрешенное для передачи в данной VLAN (5 групп).

Широковещательные адреса задаются в соответствующих окошках и добавляются кнопкой *«Add»:*



В данном примере абоненту будет доступен просмотр каналов, идущих по адресам из диапазона 233.7.70.1 – 233.7.70.10, все остальные каналы для просмотра будут недоступны.

Затем следует сконфигурировать порты OLT в меню *«OLT0»*, в Подменю *«Rules»* прописать правила для портов, воспользовавшись для добавления кнопкой *«Add»:*



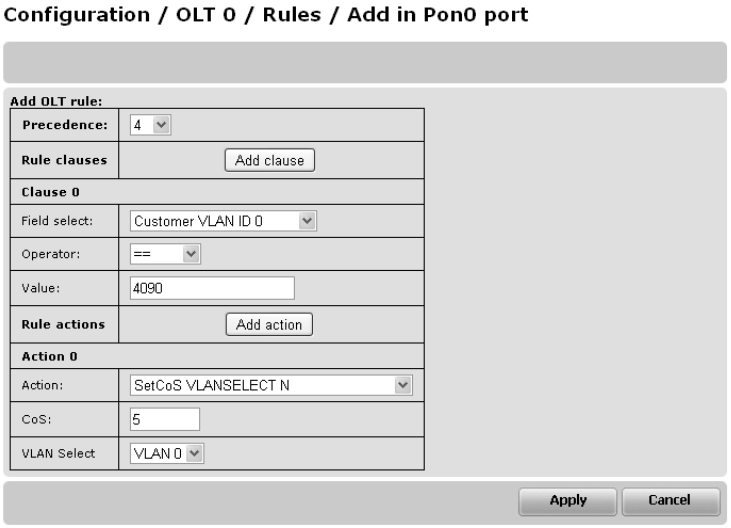
В данном случае NTE подключены к 0-му порту OLT, поэтому все настройки приведены для 0-х портов чипа. Для портов PON1 и NNI1 создаются аналогичные правила.

Все пакеты, передаваемые в направлении uplink, попадают под правила, описанные для интерфейса PON0:

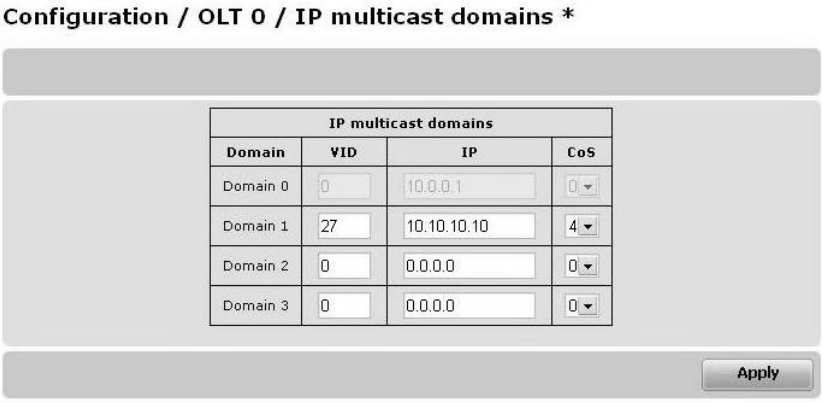
- Правило 0 – для пакетов, содержащих VLAN ID = 580 добавлять VLAN 2000 с типом 0x8100.
- Правило 1 – для пакетов, содержащих VLAN ID = 4090 устанавливать поле DSCP = 0x1E.
- Правило 2 – для пакетов, содержащих VLAN ID = 4090 устанавливать поле COS = 5.

Все пакеты, передаваемые в направлении downlink, попадают под правила, описанные для интерфейса NNI0.

Создать правило для удаления внешнего тега для пакетов с VLAN ID = 2000: для настройки выбрать порт (флаг «*Select*») и по очереди установить требуемые параметры (для добавления новых действий и критериев выбора пакетов при настройке правила воспользоваться кнопками *«Add action»* и *«Add Clause»* соответственно):



В Подменю *«Domains»* прописать широковещательные домены:



В данном примере на LTE приходит вещание в VLAN 27.

Так как ПК пользователей и некоторые из сервисов абонентских устройств, используют режим автоматического получения сетевых настроек (протокол DHCP), необходимо настроить обработку таких DHCP-запросов. Для конфигурирования опций уровня 3 необходимо перейти в раздел Configuration/OLT0/Layer3.

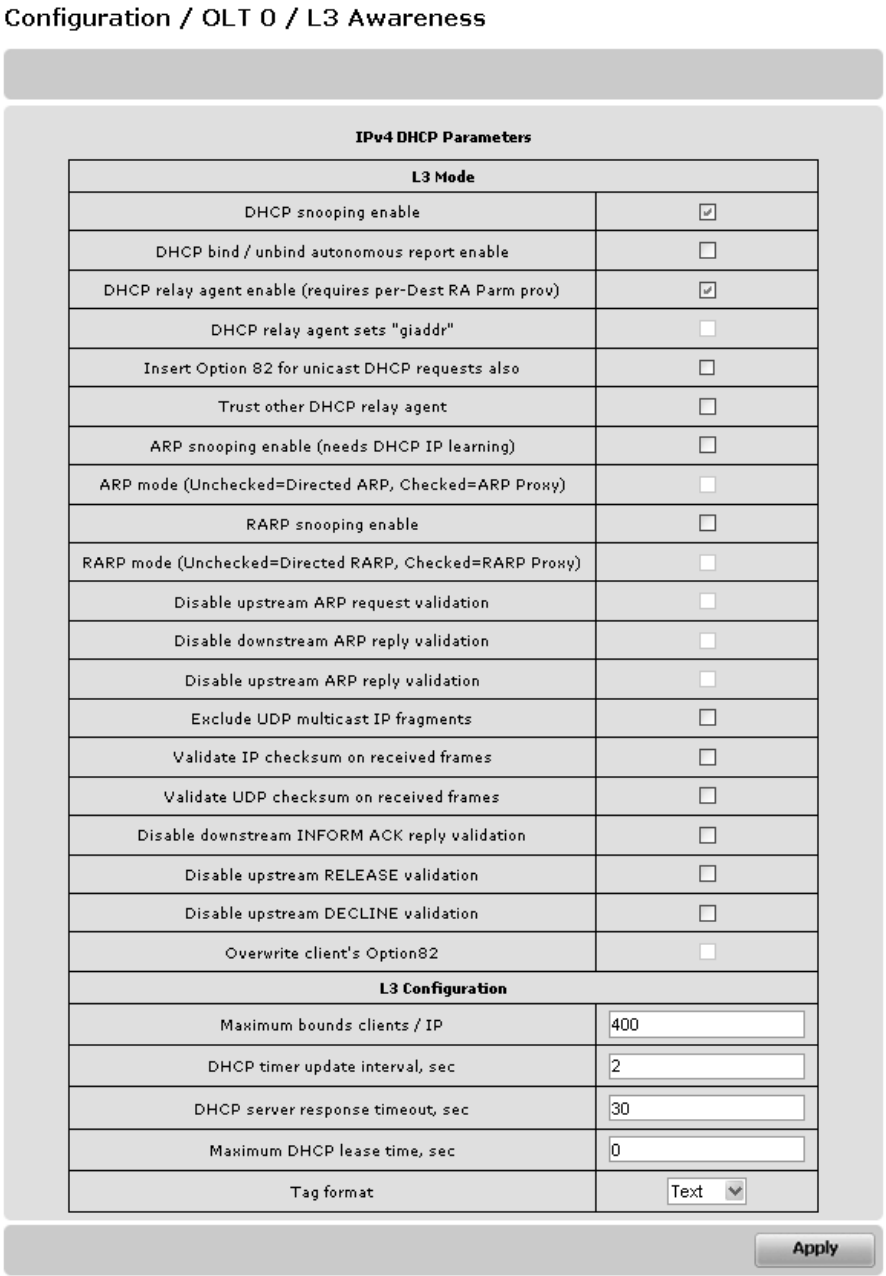
В данном примере каждый пакет (DHCP-запрос) должен быть оснащён специальной идентификационной меткой (DHCP option 82), позволяющей проинформировать DHCP-сервер о том, от какого DHCP-ретранслятора и через какой его порт был получен запрос. Поэтому необходимо

включить опцию DHCP-snooping-а и DHCP-relay агента, как показано на рисунке ниже.

В поле **Maximum bounds clients/IP** указать максимальный размер таблицы записей IP-адресов клиентов. В данном примере это 400 записей.

В поле **Tag Format** выбрать формат тэга (идентификационной метки). В данном примере выбран формат Text.

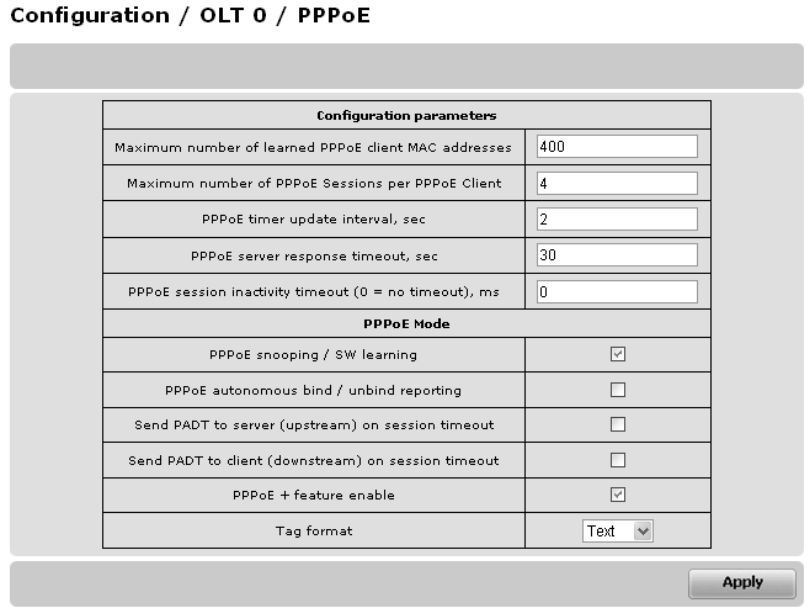
Применить изменения кнопкой *«Apply».*



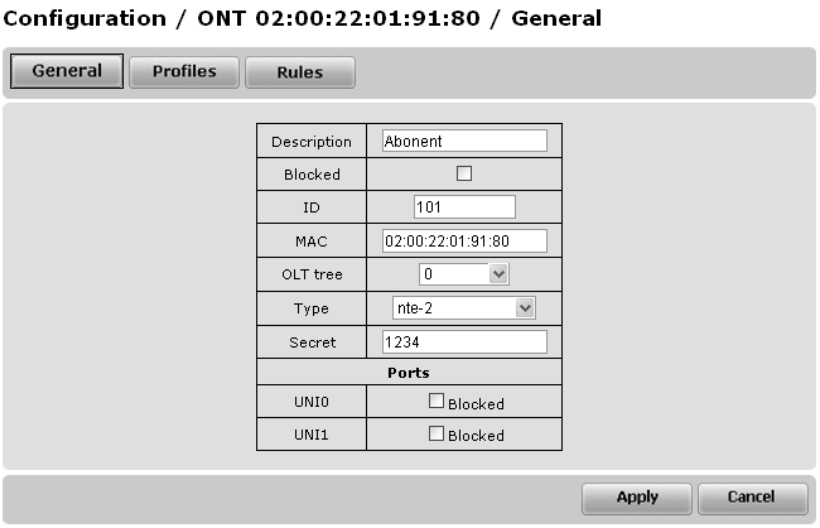
Корректное установление абонентами PPPoE-сессии требует настройки соответствующих параметров OLT-чипа, для этого необходимо перейти в раздел «Configuration/OLT 0/PPPoE» и установить максимальное количество одновременных PPP-сессий, разрешенных через данный порт, в примере – 400. А также установить флаг **PPoE snooping /SW learning** и **PPPoE + feature enable**.

Установить формат тэга «*Text*», как показано на рисунке ниже.

Применить настройки кнопкой *«Apply»*.

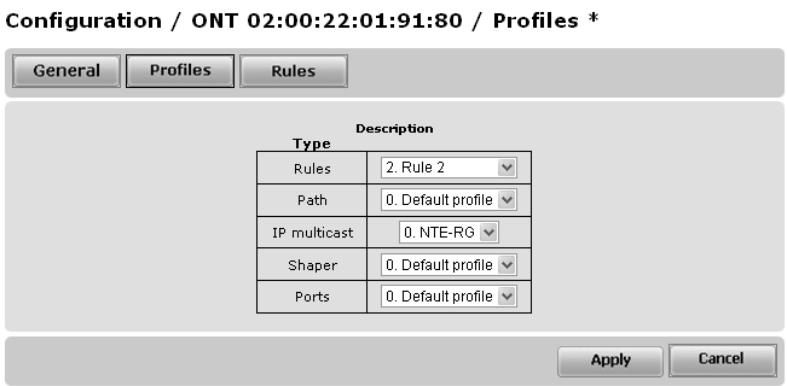


Перейти в меню *«ONT lists»* для создания списка ONT, прописать в окошке имя списка и, воспользовавшись для добавления кнопкой «Add», произвести все необходимые настройки:



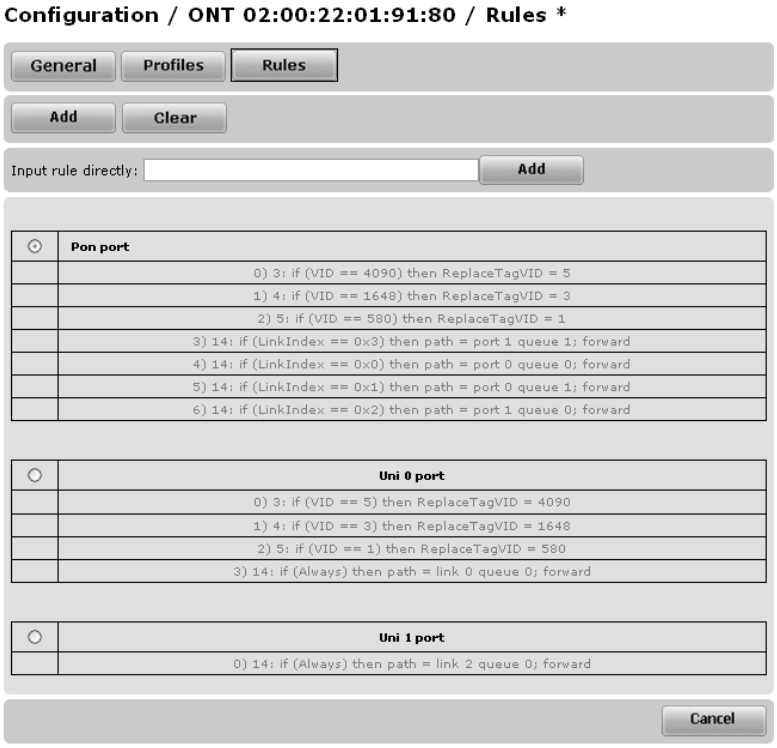
Прописать все NTE, подключенные к LTE: каждый NTE привязывается к PON-дереву, устройству назначается уникальный **ID** для идентификации пользователя при использовании DHCP или PPPoE.

В поле **Secret** должно быть прописано дефолтное значение: 1234.



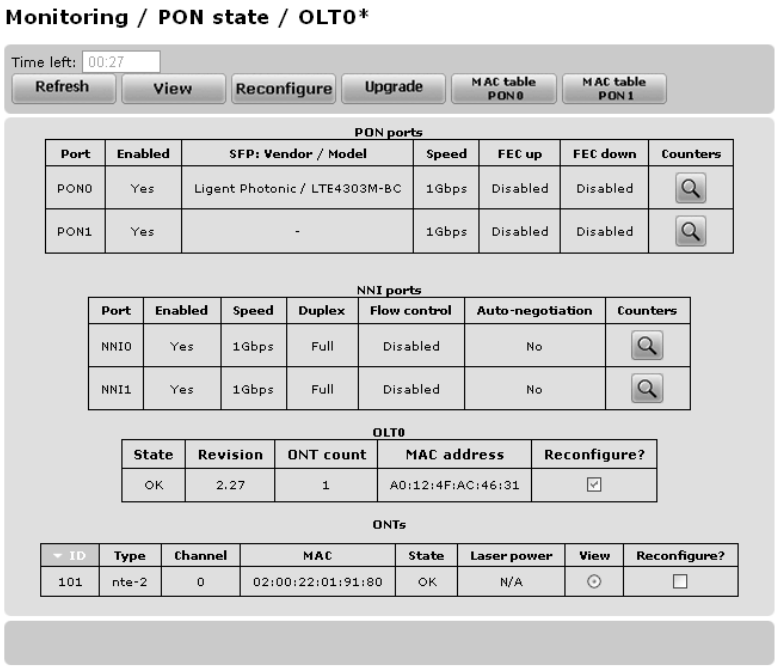
В данном меню назначаются профили конфигурации для данного NTE, в примере - профили

правил «Rules – 2» и IPMC профиль «NTE-RG». Для NTE-2 и NTE-RG назначаются свои, ранее созданные профили.



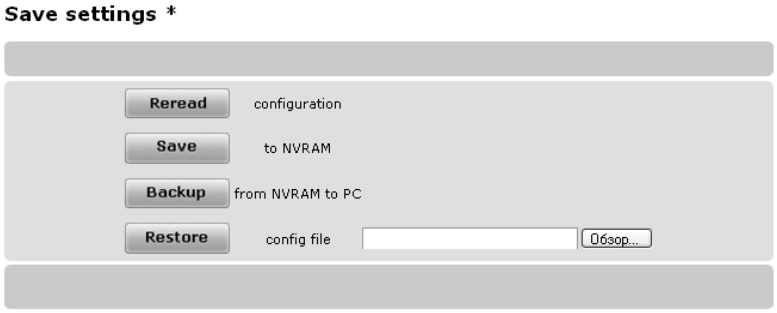
Необходимо проверить корректность всех правил для данного NTE (если требуется создать индивидуальные правила для NTE , то они указываются через данное меню).

Затем следует прейти в раздел *«Monitoring»*и произвести реконфигурацию OLT и всех ONT, для этого установить флаг *«Reconfigure»* напротив идентификатора OLT и нажать кнопку «*Reconfigure*».



Дождаться окончания реконфигурации всех устройств (может занять несколько минут).

Сохранить внесенные изменения в энергонезависимую память через меню *«Save» (Save to NVRAM).*

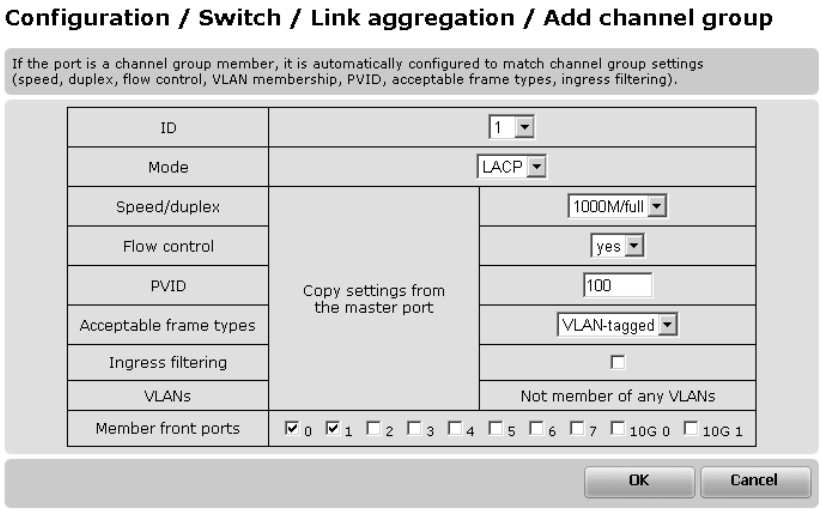


Перезагрузить устройство, воспользовавшись кнопкой *«Reboot Device»* основного меню.

1.2 Примеры конфигурирования отдельных функций

1.2.1. Конфигурирования *LACP*

Войти в меню «*Switch*» для настройки коммутатора. В Подменю *«Link aggregation»* настроить группы агрегации каналов *«Groups»,* воспользовавшись для добавления кнопкой *«Add»:*



Создать группу из 2-ух каналов (порт 0 и порт 1), к которым будет подключено вышестоящее оборудование. Включить режим работы LACP и установить параметры работы портов внутри группы агрегации.

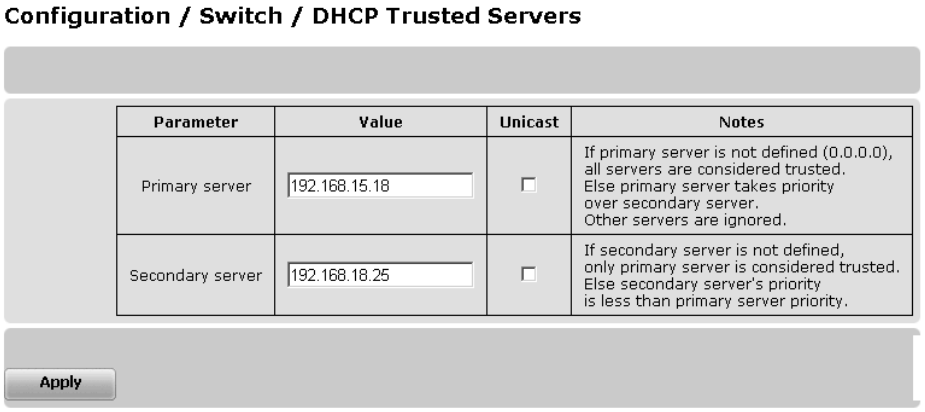
Например:

Speed/duplex *1000M/full*
Flow control *YES*
PVID *100*
Acceptable frame types *VLAN-tagged*
Ingress filtering *Флаг не установлен*

Поставить флаги напротив номеров тех портов, которые будут состоять в созданной группе агрегации.

1.2.2 Настройка DHCP

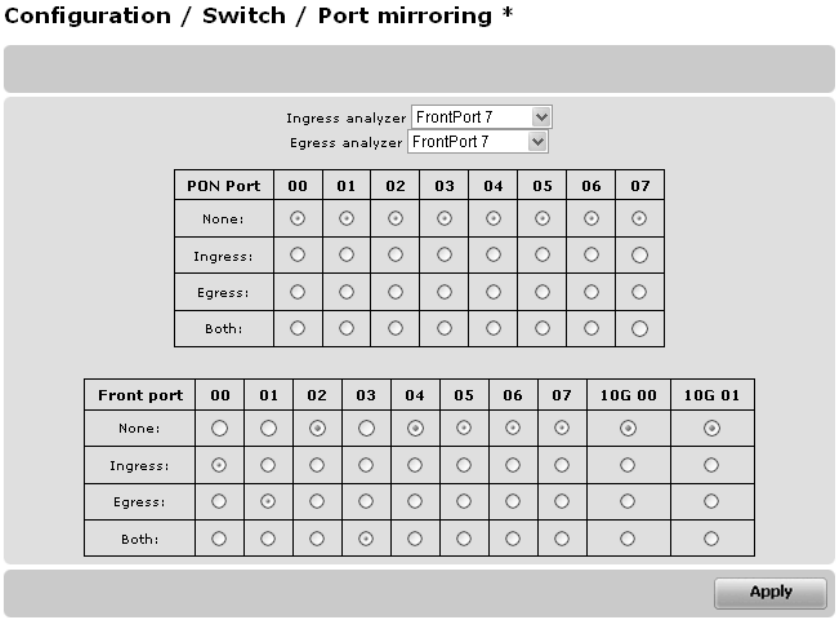
Для ранжирования приоритетов DHCP-серверов перейти в меню *«DHCP Trusted Servers»***.** Прописать IP-адрес первичного и вторичного серверов **Primary server, Secondary server** (определить порядок – ответы от какого из серверов более приоритетны. Ответы от **Primary server** обрабатываются в первую очередь):



Применить внесённые изменения кнопкой *«Apply».*

1.2.3 Настройка зеркалирования трафика

Войти в меню «*Switch*» для настройки коммутатора. В Подменю *«Port mirroring»* указать прослушиваемый порт/порты и порт-анализатор (прослушивающий).



В данном примере прослушивающим портом (портом-анализатором) является FrontPort 07. Трафик, поступающий на порт FrontPort00, исходящий с порта FrontPort01 и входящий/исходящий трафик порта FrontPort03 дублируются на порт-анализатор FrontPort07.

Применить внесённые изменения кнопкой *«Apply».*

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Правила фильтрации трафика для ONT

Каждый порт ONT (PON, UNI0, UNI1) содержит до 56 задаваемых пользователем правил фильтрации трафика (traffic rules).

Для PON-порта правила применяются для нисходящего трафика (downstream rules), для UNI-портов правила применяются для восходящего трафика (upstream rules).

Формат правил:

Правило состоит из 3-х частей:

- приоритет правила;
- условия, при которых правило применяется к пакету (до 8 условий);
- действие, которое выполняется над пакетом.

Общий формат:

P: if ([FIELD] OPERATOR [VALUE]) [and (...) and ...] then ACTION

Правила являются регистронезависимыми, квадратные скобки означают необязательные поля.

Лексема	Описание
P	Приоритет правила
FIELD	Поле пакета
OPERATOR	Оператор сравнения
VALUE	Значение поля пакета
ACTION	Действие над пакетом

P — приоритет правила (precedence). Значения 0..15, наивысший приоритет — 0.

FIELD — выбор проверяемого поля:

Поле пакета (FIELD)	Описание
L2DA	Поле адреса назначения протокола уровня 2. L2(Destination Address)
L2SA	Поле адреса источника протокола уровня 2. L2 (Source Address)
LINKINDEX	Номер линка, по которому пришёл пакет в нисходящем трафике(Link Index) Для восходящего трафика не используется
L2Type	Поле длины или типа уровня 2 L2 Length/Type
VID	Идентификатор VLAN VLAN id
DSCP	Поле DSCP (Differentiated Services Code Point) IP-пакета
IPV4PROTO	Поле типа протокола в пакете IPv4 IPv4 Protocol
L3PROTO	Поле типа протокола уровня 3 (EtherType) L3 Protocol (EtherType)

IPV4V6DA	IP-адрес назначения версии 4 либо младшие 64 бита IP-адреса назначения версии 6 На 06.08.09 IPv6 не поддерживается
IPV6DA	Старшие 64 бита IP-адреса назначения версии 6 На 06.08.09 IPv6 не поддерживается
IPV4V6SA	IP-адрес источника версии 4 либо младшие 64 бита IP-адреса источника версии 6 На 06.08.09 IPv6 не поддерживается
IPV6DA	Старшие 64 бита IP-адреса источника версии 6 На 06.08.09 IPv6 не поддерживается
VLANCoS	Поле CoS VLAN

В связи с аппаратной особенностью OLT-чипа правила с аргументом IPv4v6DA работают только на приоритетах 0 - 3.

OPERATOR — оператор сравнения:

Оператор (OPERATOR)	Описание
Never	Никогда не выбирать пакет НЕ требует указания поля (FIELD) и значения (VALUE)
==	Равно Требует указания поля (FIELD) и значения (VALUE)
!=	Не равно Требует указания поля (FIELD) и значения (VALUE)
<=	Меньше либо равно Требует указания поля (FIELD) и значения (VALUE)
>=	Больше либо равно Требует указания поля (FIELD) и значения (VALUE)
exists	Поле существует в пакете Требует указания поля (FIELD) НЕ требует указания значения (VALUE)
!exists	Поле не существует в пакете Требует указания поля (FIELD) НЕ требует указания значения (VALUE)
Always	Всегда выбирать пакет НЕ требует указания поля (FIELD) и значения (VALUE)

ACTION — действие, выполняемое над пакетом (в одном правиле может быть только одно действие):

Действие над пакетом (ACTION)	Описание
NOP	Нет действия

path = link N queue M	Установить назначение для восходящего трафика (линк N, очередь M)
path = port N queue M	Установить назначение для нисходящего трафика (порт N, очередь M)
AddTag	Добавить VLAN тэг
DeleteTag	Удалить VLAN тэг
AddTagVID = N	Добавить VLAN тэг со значением N
COS = N	Установить поле COS IP-пакета в значение N
ReplaceTag	Заменить VLAN тэг
ReplaceTagVID = N	Заменить VLAN тэг на значение N
ClearAddTag	Отменить добавление VLAN тэга предыдущими правилами
ClearDeleteTag	Отменить удаление VLAN тэга предыдущими правилами
ClearReplaceTag	Отменить замену VLAN тэга предыдущими правилами
CopyToCOS = N	Копировать N в поле COS IP-пакета
CopyToVID = N	Копировать N в VLAN тэг
Discard	Не пропускать пакет

Все действия, кроме «*Discard*», могут быть дополнены словом «***;*** *Forward*» (через точку с запятой). Эта метка означает, что пакет будет пропущен. Если слово «*Forward*» не указано, то пропускать или не пропускать пакет, определяется другими правилами.

Команды работы с правилами:

Доступны в режиме конфигурирования ONT:

```
#
# ONT 00:0D:B6:00:00:00
(ONT-00:0D:B6:00:00:00)#
```

Отображение правил для конкретного порта:

```
(ONT-00:0D:B6:00:00:00)# rule show
pon  uni0 uni1
```

Создание правила для конкретного порта:

```
(ONT-00:0D:B6:00:00:00)# rule add
pon  uni0 uni1
```

Удаление правил для конкретного порта:

```
(ONU-00:0D:B6:00:00:00)# rule delete
pon  uni0 uni1
```

Очистка всех правил для конкретного порта:

```
(ONT-00:0D:B6:00:00:00)# rule clear
pon  uni0 uni1
```

примеры:

1. Блокировать на порту весь IGMP-трафик:

if (IPV4PROTO == 0x2) then discard

2. Все пакеты с MAC-адресом источника 00:01:02:03:04:05 отправлять по линку 0 через очередь 2:
   if (L3SA == 00:01:02:03:04:05) then path = link 0 queue 2; forward

3. Блокировать на порту весь IGMP-трафик за исключением пакетов, пришедших в VLAN 600 (здесь мы создаём правило с большим приоритетом, которое разблокирует часть пакетов):
   if (IPV4PROTO == 0x2) then discard
   if (VID == 600) then path = link 0 queue 0; forward

4. Для пакетов, пришедших с определённых IP-адресов с определённым VLAN тэгом, поменять VLAN тэг:
   if (IPV4V6ADDR == 192.168.1.5) and (IPV4ADDR == 192.168.1.6) and (VID == 500) then ReplaceTag = 600

5. Продвинуть UDP-пакеты с портом источника 8080:
   if (IPv4Proto == 0x11) and (SourcePort == 8080) then nop;forward

ПРИЛОЖЕНИЕ Д. РАБОТА С РАЗЛИЧНЫМ КОЛИЧЕСТВОМ ЛИНКОВ ДЛЯ ONT

ПО станционных терминалов LTE-8X/LTE-2X версий 3.14.X.XXX предусматривает работу ONT с различным количеством активных линков, которое может меняться в интервале от 1 до 4.

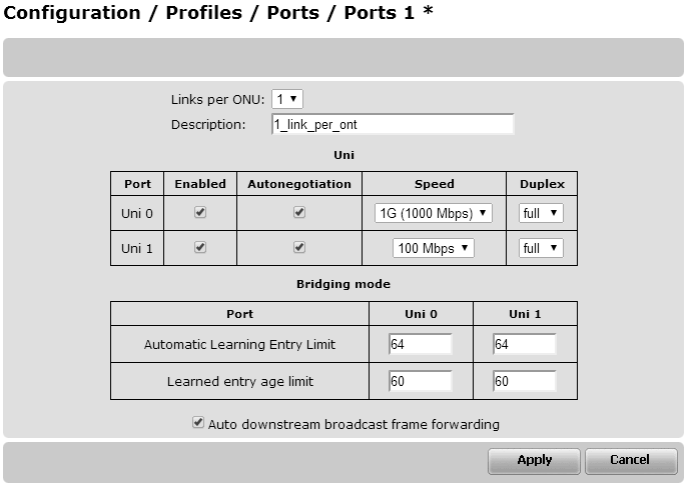
При изменении количества линков для ONT последующая реконфигурация с целью применения настроек обязательна. В этом случае процесс может занять несколько минут.

Для корректной работы абонентского устройства профили ***Rules***, ***Path*** и ***Ports*** конфигурируются соответственно заданному количеству линков.

1. Создание профиля Ports

WEB

Создать отдельный профиль ***Ports***, в котором указать необходимое количество линков, выделяемое ONT:



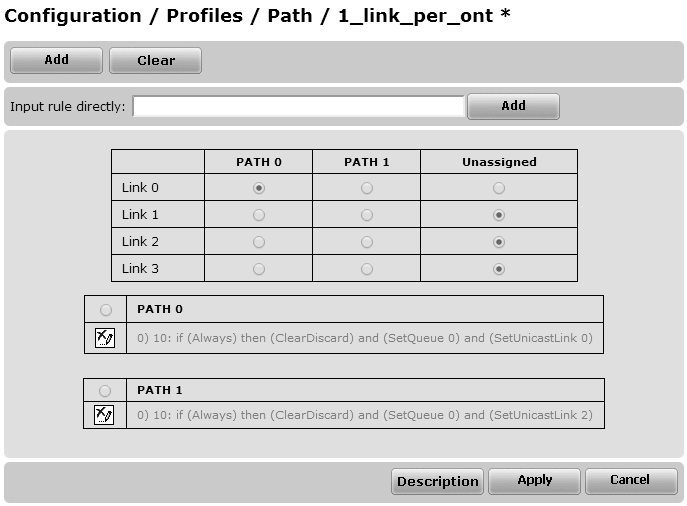
CLI

Выполнить следующие команды:
LTE-X#
LTE-X# add profile ports 1
Profile 1 created
LTE-X# profile ports 1
LTE-X(profile-ports1)# set description 1_link_per_ont
LTE-X(profile-ports1)# set links 1
LTE-X(profile-ports1)# exit
LTE-X# save

2. Создание профиля Path

WEB

Создать отдельный профиль Path, сконфигурировать профиль соответственно ранее указанному количеству линков, выделяемому ONT:



Неиспользуемые линки переводятся в режим *Unassigned.* При работе с различным количеством линков следует задействовать линки согласно их нумерации. Например, при работе в режиме одного линка на ONT будет задействован LINK0, при работе в режиме двух линков на ONT будут задействованы LINK0 и LINK1 и так далее.

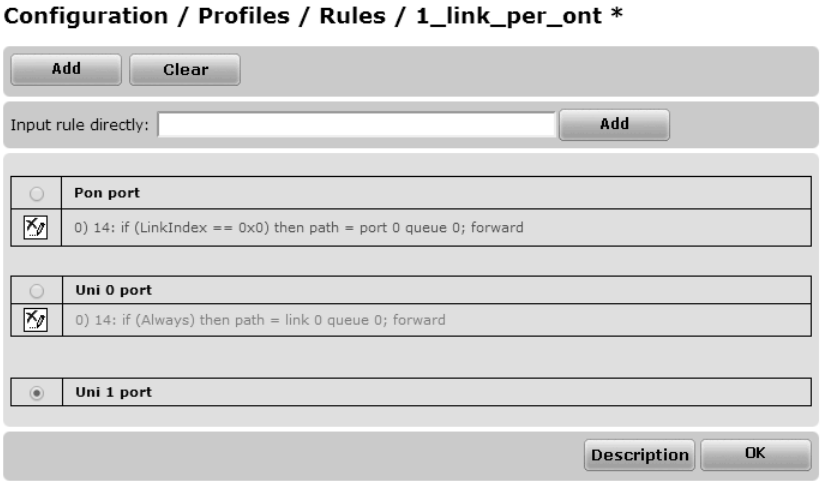
CLI

Выполнить следующие команды:
LTE-X# add profile path 1
Profile 1 created
LTE-X# profile path 1
LTE-X(profile-path1)# set description 1_link_per_ont
LTE-X(profile-path1)# set link1 pathid unassigned
LTE-X(profile-path1)# set link2 pathid unassigned
LTE-X(profile-path1)# set link3 pathid unassigned
LTE-X(profile-path1)# exit
LTE-X# save

3. Создание профиля Rules

WEB

Создать отдельный профиль Rules, в котором необходимо использовать правила для ранее выбранного количества линков:



Правила профиля Rules, неиспользуемые при данной конфигурации (при данном количестве линков), необходимо удалить.

После того, как профили сконфигурированы, их необходимо назначить на ONT и выполнить его реконфигурацию.

CLI

Выполнить следующие команды:

```
LTE-X# add profile rules 1
Profile 1 created
LTE-X# profile rules 1
LTE-X(profile-rules)#
LTE-X(profile-rules)# rule delete pon 1
LTE-X(profile-rules)# rule delete pon 2
LTE-X(profile-rules)# rule delete pon 3
LTE-X(profile-rules)# rule delete uni1 0
LTE-X(profile-rules)# set description 1_link_per_ont
LTE-X(profile-rules)# exit
LTE-X# save
```

ПРИЛОЖЕНИЕ Е. ПРАВИЛА ФИЛЬТРАЦИИ ТРАФИКА ДЛЯ OLT

Каждый порт OLT (PON0, PON1, NNI0, NNI1) содержит до 64 задаваемых пользователем правил фильтрации трафика (traffic rules).

Для PON-портов правила применяются для восходящего трафика (upstream rules), для NNI-портов правила применяются для нисходящего трафика (downstream rules).

Формат правил:

Правило состоит из 3-х частей:

–приоритет правила;

–условия, при которых правило применяется к пакету (от 1 до 8 условий);

–действия, которые выполняется над пакетом (от 1 до 3 действий).

Общий формат:

P: if ([FIELD] OPERATOR [VALUE]) [and (...) ...] then (ACTION) [and (ACTION) ...]

Правила регистронезависимые. Квадратные скобки означают необязательные поля.

Ввод целочисленных операторов возможен в десятичном или шестнадцатеричном форматах (например, 100, 0x64).

Ввод MAC-адресов осуществляется в формате 11:22:33:44:55:66.

Ввод IP-адресов осуществляется в формате 127.0.0.1.

Лексема	Описание
P	Приоритет правила
FIELD	Поле пакета
OPERATOR	Оператор сравнения
VALUE	Значение поля пакета
ACTION	Действие над пакетом

P — приоритет правила (precedence). Значения 0..15, наивысший приоритет — 0

FIELD — выбор проверяемого поля:

Поле пакета (FIELD)	Описание
L2DA	Поле адреса назначения протокола уровня 2. L2 Destination Address
L2SA	Поле адреса источника протокола уровня 2. L2 Source Address
L2EtherType	Поле длины или типа уровня 2 L2 Length/Type
Servise VLAN ID 0	Service VLAN ID 0 (0-th VLAN with S-VLAN Ethertype, default is 0x8100)
Servise VLAN ID 1	Service VLAN ID 1 (1-st VLAN with S-VLAN Ethertype, default is 0x8100)
Customer VLAN ID 0	Customer VLAN ID 0 (0-th VLAN with C-VLAN Ethertype, default is 0x88A8)
Customer VLAN ID 1	Customer VLAN ID 1 (1-st VLAN with C-VLAN Ethertype, default is 0x88A8)

IPToS	IPv4 ToS / IPv6 Traffic Class
IPv6 Next Header	IPv6 Next Header
IPv4 TTL/IPv6 Hop Limit	IPv4 TTL/IPv6 Hop Limit
IPv4/IPv6 Prototocol Type	IPv4/IPv6 Protocol Type
IPV4V6DA	IP-адрес назначения версии 4 либо младшие 64 бита IP-адреса назначения версии 6 На 17.09.09 IPv6 не поддерживается
IPV6DA	Старшие 64 бита IP-адреса назначения версии 6 На 17.09.09 IPv6 не поддерживается
IPV4V6SA	IP-адрес источника версии 4 либо младшие 64 бита IP-адреса источника версии 6 На 17.09.09 IPv6 не поддерживается
IPV6DA	Старшие 64 бита IP-адреса источника версии 6 На 17.09.09 IPv6 не поддерживается
TCP/UDP SourcePort	TCP/UDP source port
TCP/UDP DestinationPort	TCP/UDP Destination port
DSCP	Поле Differentiated Services Code Point
CVLAN0CoS	Поле CoS VLAN0
CVLAN1CoS	Поле CoS VLAN1

В связи с аппаратной особенностью OLT-чипа правила с аргументом IPv4v6DA работают только на приоритетах 0 - 3.

OPERATOR — оператор сравнения:

Оператор (OPERATOR)	Описание
Never	Никогда не выбирать пакет НЕ требует указания поля (FIELD) и значения (VALUE)
==	Равно Требует указания поля (FIELD) и значения (VALUE)
!=	Не равно Требует указания поля (FIELD) и значения (VALUE)
<=	Меньше либо равно Требует указания поля (FIELD) и значения (VALUE)
>=	Больше либо равно Требует указания поля (FIELD) и значения (VALUE)
exists	Поле существует в пакете Требует указания поля (FIELD) НЕ требует указания значения (VALUE)

!exists	Поле не существует в пакете Требует указания поля (FIELD) НЕ требует указания значения (VALUE)
Always	Всегда выбирать пакет НЕ требует указания поля (FIELD) и значения (VALUE)

ACTION — действие, выполняемое над пакетом (в одном правиле может быть до 3-х действий):

Действие над пакетом (ACTION)	Описание
NOP	Нет действия
SetDiscard	Установить флаг отбрасывания сообщения (по умолчанию флаг не установлен, т.е. пакет проходит)
ClearDiscard	Очистить флаг отбрасывания сообщения (по умолчанию флаг не установлен, т.е. пакет проходит)
AddVlanTag VLANSELECT M N	Добавить VLAN таг уровня VLANSELECT со значением VID = N и Ethertype = M
DeleteVlanTag VLANSELECT	Удалить VLAN таг уровня VLANSELECT
ClearAddVlan VLANSELECT	Отменить добавление VLAN уровня VLANSELECT
ClearDeleteVlan VLANSELECT	Отменить удаление VLAN уровня VLANSELECT
SetCoS VLANSELECT N	Установить поле CoS в значение N для VLAN уровня VLANSELECT
ClearCoS VLANSELECT	Очистить поле CoS для VLAN уровня VLANSELECT
SetDSCP N	Установить поле DSCP IP-пакета в значение N
CopyCoS VLANSELECT N	Скопировать поле CoS для VLAN уровня VLANSELECT
SetCoSWithReplaceTag VLANSELECT N	Установить поле CoS для VLAN уровня VLANSELECT в значение N и установить флаги удаления и добавления VLAN уровня VLANSELECT. Таким образом достигается эффект замены VLAN. Значение VID должно быть задано в другом действии (например, SetField)
SetField OUTPUTFIELDSELECT N	Установить значение поля OUTPUTFIELDSELECT в значение N. Это поле потом используется в других командах

Допустимые значения VLANSELECT:

Выбор VLAN (VLANSELECT)	Описание
VLAN0	Внешняя VLAN
VLAN1	Следующая VLAN за внешней
VLAN2	2-я VLAN за внешней
VLAN3	3-я VLAN за внешней

Допустимые значения OUTPUTFIELDSELECT:

Выбор поля для установки (OUTPUTFIELDSELECT)	Описание
VLAN0TPID	Ethertype для внешней VLAN
VLAN0COS	CoS для внешней VLAN
VLAN0VID	VLAN ID для внешней VLAN
VLAN0COSVID	CoS и VLAN ID для внешней VLAN
VLAN1TPID	Ethertype для VLAN, следующей за внешней
VLAN1COS	CoS для VLAN, следующей за внешней
VLAN1VID	VLAN ID для VLAN, следующей за внешней
VLAN1COSVID	CoS и VLAN ID для VLAN, следующей за внешней
IPV4DSCP	DSCP (Differentiated Services Code Point) для пакетов IPv4

Команды работы с правилами:

Доступны в режиме конфигурирования OLT:
#
 # olt 0
(OLT0)#

Отображение правил для конкретного порта:
(OLT0)# rule show
nni0 nni1 pon0 pon1

Создание правила для конкретного порта:
(OLT0)# rule add
nni0 nni1 pon0 pon1

Удаление правил для конкретного порта:
(OLT0)# rule delete
nni0 nni1 pon0 pon1

Очистка всех правил для конкретного порта:
(OLT0)# rule clear
nni0 nni1 pon0 pon1

Примеры:

1. Для всех пакетов с MAC-адресом источника 00:01:02:03:04:05 и имеющих при этом поле ToS IP-пакета со значением 5 добавить Service VLAN таг со значением 600 и Ethertype = 0x8100 и очистить флаг отбрасывания пакета (т.е. Пропустить такие пакеты):

if (l2sa == 00:01:02:03:04:05) and (IPToS == 5) then (AddVlanTag svlan0 0x8100 600) and (ClearDiscard)

2. Отбросить все IGMP-пакеты:

if (IPProto == 0x2) then (SetDiscard)

3. Для пакетов с Customer VLAN ID = 100 добавить VLAN с тэгом 200 и полем CoS = 0x5:

if (CVLAN0VID == 100) then (AddVlanTag VLAN0 0x8100 200) and (SetField VLAN0COS 0x5)

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Правила маршрутизации трафика

Каждый линк в ONT имеет привязку к одному из 2-х путей в OLT. Для каждого линка могут быть назначены до 4-х правил, относящихся к соответствующему пути.

Формат правил:

Правило состоит из 3-х частей:

–приоритет правила;

–условия, при которых правило применяется к пакету (от 1 до 8 условий);

–действия, которые выполняется над пакетом (от 1 до 4 действий).

Общий формат:

P: if ([FIELD] OPERATOR [VALUE]) [and (...) ...] then (ACTION) [and (ACTION) ...]

Правила регистронезависимые. Квадратные скобки означают необязательные поля.

Ввод целочисленных операторов возможен в десятичном или шестнадцатеричном форматах (например, 100, 0x64).

Ввод MAC-адресов осуществляется в формате 11:22:33:44:55:66.

Ввод IP-адресов осуществляется в формате 127.0.0.1.

Лексема	Описание
P	Приоритет правила
FIELD	Поле пакета
OPERATOR	Оператор сравнения
VALUE	Значение поля пакета
ACTION	Действие над пакетом

P — приоритет правила (precedence). Значения 0..15, наивысший приоритет — 0

FIELD — выбор проверяемого поля

Поле пакета (FIELD)	Описание
L2DA	Поле адреса назначения протокола уровня 2. L2 Destination Address
L2SA	Поле адреса источника протокола уровня 2. L2 Source Address
L2EtherType	Поле длины или типа уровня 2 L2 Length/Type
SVLAN0VID	Service VLAN ID 0 (0-th VLAN with S-VLAN Ethertype, default is 0x8100)
SVLAN1VID	Service VLAN ID 1 (1-st VLAN with S-VLAN Ethertype, default is 0x8100)
CVLAN0VID	Customer VLAN ID 0 (0-th VLAN with S-VLAN Ethertype, default is 0x88A8)
CVLAN1VID	Customer VLAN ID 1 (1-st VLAN with C-VLAN Ethertype, default is 0x88A8)
IPToS	IPv4 ToS / IPv6 Traffic Class
IPv6NextHeader	IPv6 Next Header
IPTTL	IPv4 TTL/IPv6 Hop Limit
IPProto	IPv4/IPv6 Protocol Type
IPV4V6DA	IP-адрес назначения версии 4 либо младшие 64 бита IP-адреса назначения версии 6 На 17.09.09 IPv6 не поддерживается
IPV6DA	Старшие 64 бита IP-адреса назначения версии 6 На 17.09.09 IPv6 не поддерживается
IPV4V6SA	IP-адрес источника версии 4 либо младшие 64 бита IP-адреса источника версии 6 На 17.09.09 IPv6 не поддерживается
IPV6DA	Старшие 64 бита IP-адреса источника версии 6 На 17.09.09 IPv6 не поддерживается
TCP/UDP SourcePort	TCP/UDP source port
TCP/UDP DestinationPort	TCP/UDP Destination port
DSCP	Поле Differentiated Services Code Point
CVLAN0CoS	Поле CoS VLAN0
CVLAN1CoS	Поле CoS VLAN1

В связи с аппаратной особенностью OLT-чипа правила с аргументом IPv4v6DA работают только на приоритетах 0 - 3.

OPERATOR — оператор сравнения

Оператор (OPERATOR)	Описание
Never	Никогда не выбирать пакет НЕ требует указания поля (FIELD) и значения (VALUE)
==	Равно Требует указания поля (FIELD) и значения (VALUE)
!=	Не равно Требует указания поля (FIELD) и значения (VALUE)
<=	Меньше либо равно Требует указания поля (FIELD) и значения (VALUE)
>=	Больше либо равно Требует указания поля (FIELD) и значения (VALUE)
exists	Поле существует в пакете Требует указания поля (FIELD) НЕ требует указания значения (VALUE)
!exists	Поле не существует в пакете Требует указания поля (FIELD) НЕ требует указания значения (VALUE)
Always	Всегда выбирать пакет НЕ требует указания поля (FIELD) и значения (VALUE)

ACTION — действие, выполняемое над пакетом (в одном правиле может быть до 3-х действий)

Действие над пакетом (ACTION)	Описание
NOP	Нет действия
SetQueue N	Установить номер очереди N
SetUnicastLink N	Установить номер линка N
SetDiscard	Установить флаг отбрасывания сообщения (по умолчанию флаг не установлен, т.е. пакет проходит)
ClearDiscard	Очистить флаг отбрасывания сообщения (по умолчанию флаг не установлен, т.е. пакет проходит)
AddVlanTag VLANSELECT M N	Добавить VLAN таг уровня VLANSELECT со значением VID = N и Ethertype = M
DeleteVlanTag VLANSELECT	Удалить VLAN таг уровня VLANSELECT
ClearAddVlan VLANSELECT	Отменить добавление VLAN уровня VLANSELECT
ClearDeleteVlan VLANSELECT	Отменить удаление VLAN уровня VLANSELECT
SetCoS VLANSELECT N	Установить поле CoS в значение N для VLAN уровня VLANSELECT
ClearCoS VLANSELECT	Очистить поле CoS для VLAN уровня VLANSELECT
SetDSCP N	Установить поле DSCP IP-пакета в значение N
CopyCoS VLANSELECT N	Скопировать поле CoS для VLAN уровня VLANSELECT
SetCoSWithReplaceTag VLANSELECT N	Установить поле CoS для VLAN уровня VLANSELECT в значение N и установить флаги удаления и добавления VLAN уровня VLANSELECT. Таким образом достигается эффект замены VLAN. Значение VID должно быть задано в другом действии (например, SetField)
SetField OUTPUTFIELDSELECT N	Установить значение поля OUTPUTFIELDSELECT в значение N. Это поле потом используется в других командах

Допустимые значения VLANSELECT

Выбор VLAN (VLANSELECT)	Описание
VLAN0	Внешняя VLAN
VLAN1	Следующая VLAN за внешней
VLAN2	2-я VLAN за внешней
VLAN3	3-я VLAN за внешней

Допустимые значения OUTPUTFIELDSELECT

Выбор поля для установки (OUTPUTFIELDSELECT)	Описание
VLAN0TPID	Ethertype для внешней VLAN
VLAN0COS	CoS для внешней VLAN
VLAN0VID	VLAN ID для внешней VLAN
VLAN0COSVID	CoS и VLAN ID для внешней VLAN
VLAN1TPID	Ethertype для VLAN, следующей за внешней
VLAN1COS	CoS для VLAN, следующей за внешней
VLAN1VID	VLAN ID для VLAN, следующей за внешней
VLAN1COSVID	CoS и VLAN ID для VLAN, следующей за внешней
IPV4DSCP	DSCP (Differentiated Services Code Point) для пакетов IPv4

Команды работы с правилами:

Доступны в режиме конфигурирования профиля PATH:
#
 # profile path 0
(profile-path0)#

Отображение правил для конкретного порта:
(profile-path0)# rule show
nni0 nni1 pon0 pon1

Создание правила для конкретного порта:
(profile-path0)# rule add
link0 link1 link2 link3

Удаление правил для конкретного порта:
(profile-path0)# rule delete
link0 link1 link2 link3

Очистка всех правил для конкретного порта:
(profile-path0)# rule clear
link0 link1 link2 link3

Примеры:

1. Для всех пакетов с MAC-адресом источника 00:01:02:03:04:05 и имеющих при этом поле ToS IP-пакета со значением 5 добавить VLAN с тэгом 600 и Ethertype = 0x8100 и очистить флаг отбрасывания пакета (т.е. пропустить такие пакеты):
   if (l2sa == 00:01:02:03:04:05) and (IPToS == 5) then (AddVlanTag VLAN0 0x8100 600) and (ClearDiscard)

2. Отбросить все IGMP-пакеты:
   if (IPProto == 0x2) then (SetDiscard)

3. Для пакетов с Customer VLAN ID = 100 добавить VLAN с тэгом 200 и полем CoS = 0x5
   if (CVLAN0VID == 100) then (AddVlanTag VLAN0 0x8100 200) and (SetField VLAN0COS 0x5)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. РАБОТА С СЕРИЕЙ NTE-RG-1400 REV.B

Абонентские оптические терминалы NTE-RG14xxG-W:rev.B поддерживаются на:
– LTE-8X версии 3.6.126 и выше;
– LTE-2X версии 3.6.70 и выше.

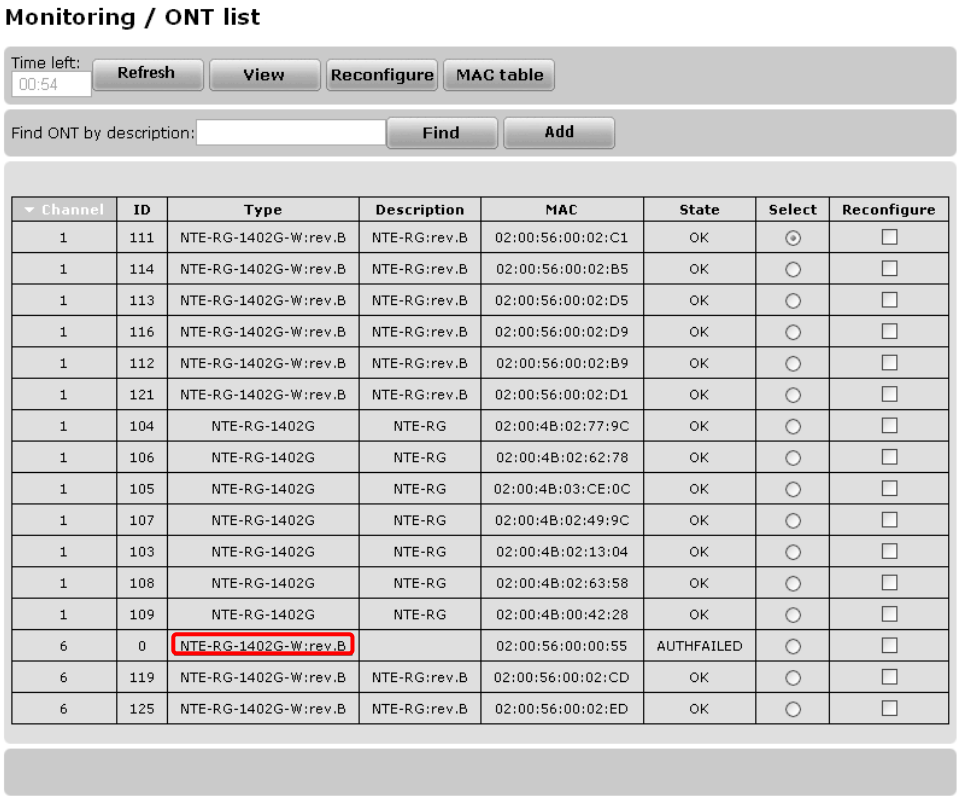
Если версия ПО ваших устройств не соответствует указанным критериям, обязательно требуется выполнить обновление ПО станционных устройств OLT для дальнейшей интеграции новой серии абонентского оборудования NTE-RG1400 rev.B.

1. Добавление нового NTE-RG1402G-W:rev.B в конфигурацию

Добавление/удаление ONT можно производить через WEB-конфигуратор устройства, через CLI либо через систему Eltex.EMS.

Ниже будет рассмотрен пример добавления ONT через WEB-браузер.

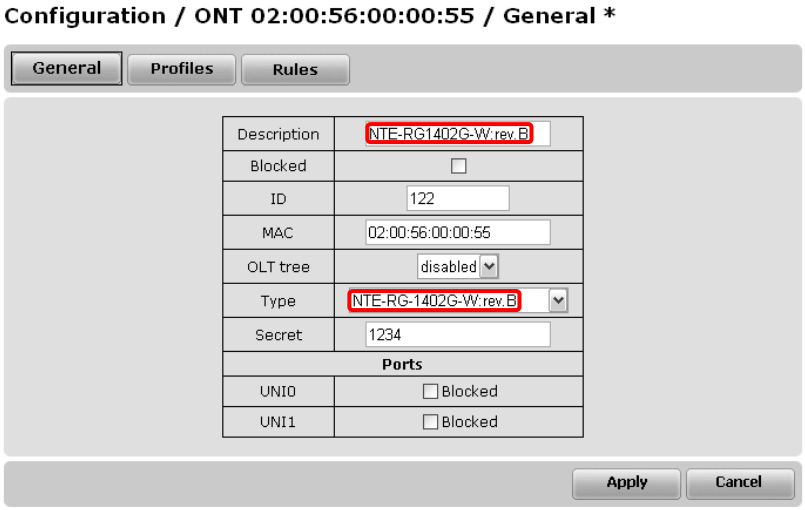
В разделе *«Monitoring/ONT list»* вновь подключенные и несконфигурированные устройства отображаются с состоянием *«AUTHFAILED».*



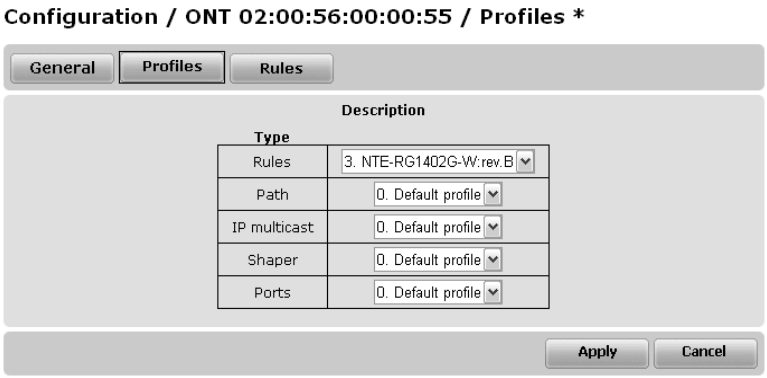
Channel	ID	Type	Description	MAC	State	Select	Reconfigure
1	111	NTE-RG-1402G-W:rev.B	NTE-RG:rev.B	02:00:56:00:02:C1	OK	◉	☐
1	114	NTE-RG-1402G-W:rev.B	NTE-RG:rev.B	02:00:56:00:02:B5	OK	○	☐
1	113	NTE-RG-1402G-W:rev.B	NTE-RG:rev.B	02:00:56:00:02:D5	OK	○	☐
1	116	NTE-RG-1402G-W:rev.B	NTE-RG:rev.B	02:00:56:00:02:D9	OK	○	☐
1	112	NTE-RG-1402G-W:rev.B	NTE-RG:rev.B	02:00:56:00:02:B9	OK	○	☐
1	121	NTE-RG-1402G-W:rev.B	NTE-RG:rev.B	02:00:56:00:02:D1	OK	○	☐
1	104	NTE-RG-1402G	NTE-RG	02:00:4B:02:77:9C	OK	○	☐
1	106	NTE-RG-1402G	NTE-RG	02:00:4B:02:62:78	OK	○	☐
1	105	NTE-RG-1402G	NTE-RG	02:00:4B:03:CE:0C	OK	○	☐
1	107	NTE-RG-1402G	NTE-RG	02:00:4B:02:49:9C	OK	○	☐
1	103	NTE-RG-1402G	NTE-RG	02:00:4B:02:13:04	OK	○	☐
1	108	NTE-RG-1402G	NTE-RG	02:00:4B:02:63:58	OK	○	☐
1	109	NTE-RG-1402G	NTE-RG	02:00:4B:00:42:28	OK	○	☐
6	0	NTE-RG-1402G-W:rev.B		02:00:56:00:00:55	AUTHFAILED	○	☐
6	119	NTE-RG-1402G-W:rev.B	NTE-RG:rev.B	02:00:56:00:02:CD	OK	○	☐
6	125	NTE-RG-1402G-W:rev.B	NTE-RG:rev.B	02:00:56:00:02:ED	OK	○	☐

В меню *«Monitoring/ONT list»* необходимо добавить новое устройство, нажав кнопку *«Add».*

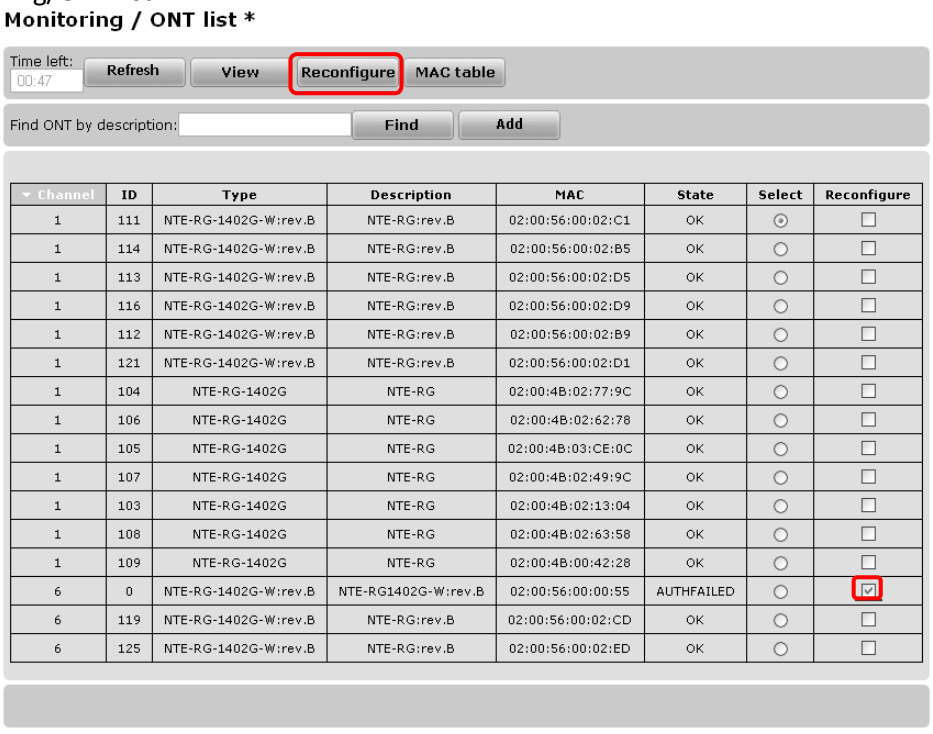
После добавления устройства нужно заполнить поля «Type», «Description» - описание устройства, назначить ID и указать OLT tree. Нажать кнопку *«Apply»*.



Затем перейти во вкладку «Profiles» и назначить профиль для NTE-RG1400 rev.B.



Для применения настроек следует дать команду реконфигурации, это можно выполнить из меню «Monitoring/ONT list».



Сохранить конфигурацию в энергонезависимую память, для этого в меню *«Save settings»* нажать *«SAVE»*.

2. Настройка правил для NTE-RG1402G-W:rev.B

Для устройств серии NTE-RG1400 rev.B должны быть созданы отдельные профили *«Rules».*

Профили IPMC для устройств данного типа не назначаются (в конфигурации может быть назначен дефолтный профиль).

Будут рассмотрены два примера конфигурации профиля *«Rules»* для устройств серии NTE-RG14xxG-W:rev.B.

В данных примерах используются следующие **VLAN ID:**

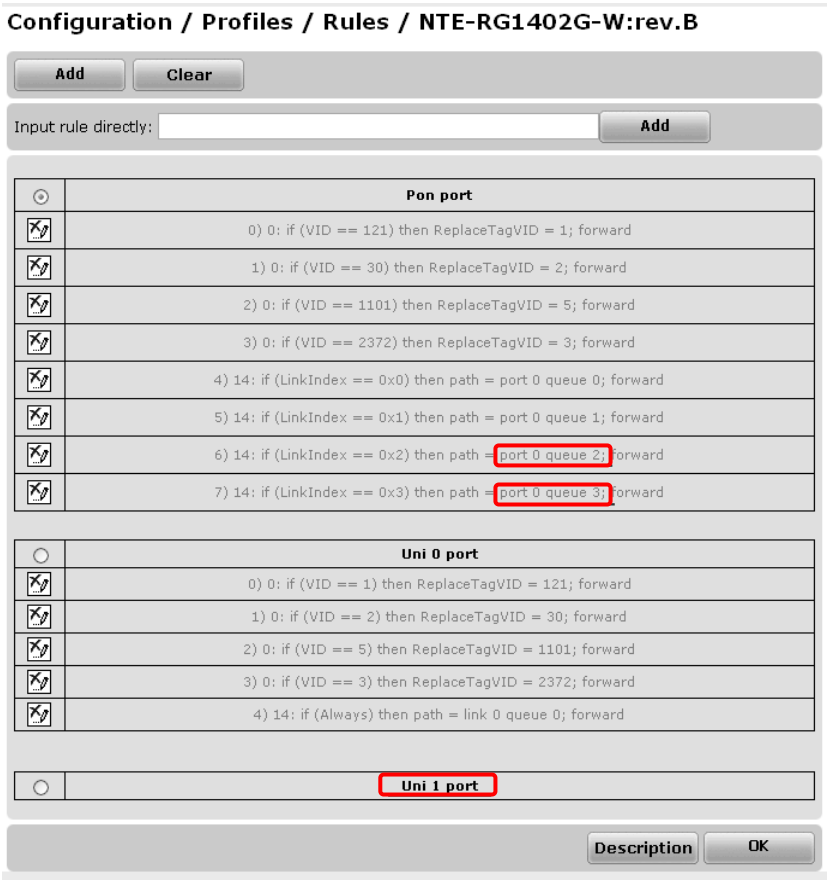
121- для предоставления услуги Интернет;

30 – для трафика Multicast;

2372 – для передачи Unicast-трафика от STB;

1101 – для передачи трафика VoIP.

1) Пример профиля «Rules» с набором правил для предоставления услуг 3play (Интернет, VoIP и IPTV).



В созданном новом профиле следует отредактировать дефолтные правила для 2-го и 3-го линков:

14: if (LinkIndex == 0x2) then path = port 0 queue 2; forward

14: if (LinkIndex == 0x3) then path = port 0 queue 3; forward

Для корректной передачи IGMP трафика создаются 2 правила:

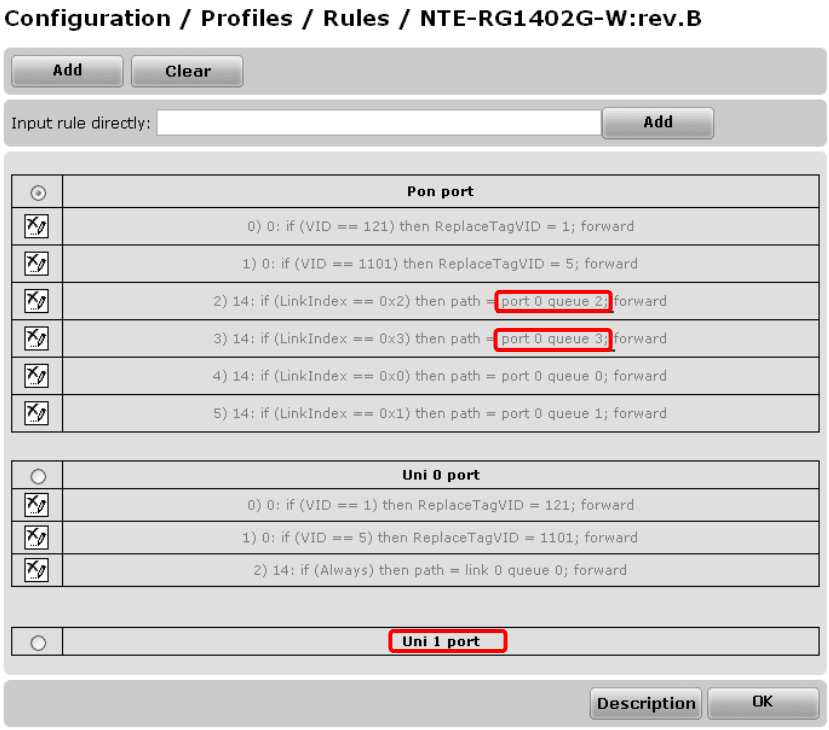
0: if (VID == 30) then ReplaceTagVID = 2 - для PON-порта

0: if (VID == 2) then ReplaceTagVID = 30 - для UNI0-порта

Где 30 – VLAN ID, по которой осуществляется передача IGMP и Multicast трафика.

Для Uni1 порта правила не назначаются, поэтому их можно удалить из профиля.

2) *Профиль без правил Multicast.*



Этот профиль отличается от профиля, приведенного выше, отсутствием Unicast VLAN для STB и правил VLAN- маппинга для VLAN, по которой идет MC трафик.

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Линейный оптический терминал LTE-__X зав. № _____ соответствует требованиям технических условий ТУ 6650-058-33433783-2010 и признан годным для эксплуатации.

Предприятие-изготовитель ООО «Предприятие «Элтекс» гарантирует соответствие линейного оптического терминала требованиям технических условий ТУ 6650-058-33433783-2010 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, установленных в настоящем руководстве.

Гарантийный срок 1 год.

Изделие не содержит драгоценных материалов.

Директор предприятия _____ (подпись) Черников А. Н. (Ф.И.О.)

Начальник ОТК предприятия _____ (подпись) Игонин С.И. (Ф.И.О.)