**Лабораторная работа**

**«Модуль центрального коммутатора PP4X»**

**Введение**

**ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

* **IGMP (*Internet Group Management Protocol*)** – сетевой протокол, используется узлами в сети, основанной на протоколе IPv4, для сообщения принадлежности к IP-группе сетевым маршрутизаторам, а также выполнения других функций управления групповой маршрутизацией.
* **Функция IGMP snooping** применяется в сетях групповой рассылки для того, чтобы рабочие станции, не запросившие групповой трафик, не получали его.
* **IPv6 (Internet Protocol version 6)** – новая версия протокола IP, относящегося к сетевому уровню стека протоколов TCP/IP. Протокол IP объединяет сегменты сети в единую сеть, обеспечивая доставку данных между любыми узлами сети. IPv6 использует длину адреса 128 бит (32 бита в IPv4).
* **LACP – (*link aggregation control protocol*)** – протокол позволяет связывать несколько физических портов вместе для формирования отдельного логического канала.
* **MAC-адрес (*Media Access Control*)** – это уникальный идентификатор, сопоставляемый физическому интерфейсу устройства.
* **VLAN (*Virtual Local Area Network*)** – виртуальная локальная вычислительная сеть. VLAN могут являться частью большой LAN, имея определенные правила взаимодействия с другими VLAN, либо быть полностью изолированными от них.
* **Крейт** – конструктивный элемент для установки модулей в модульных системах. Выполняет так же и функцию межмодульной связи, распределения электропитания и вентиляции модулей.

MA4000-PX является многофункциональным модульным узлом абонентского доступа и агрегации. МА4000-PX это устройство нового поколения, которое интегрирует в себе различные интерфейсы с высокой плотностью портов для предоставления услуг широкополосного доступа. В качестве технологии абонентского доступа используется технология GPON. При работе устройства в режиме агрегации технология ETTH (FTTB).

Узел абонентского доступа и агрегации МА4000-PX позволяет создать экономически выгодное решение и заменяет собой несколько GPON LTP-8X.

В настоящем руководстве по эксплуатации изложены назначение, основные технические характеристики, правила конфигурирования, мониторинга и смены программного обеспечения узла доступа MA4000-PX.

**Краткие сведения**

Модуль центрального коммутатора – основной элемент платформы, который выполняет функции общего управления и диагностики модулей периферии, коммутации, агрегации трафика интерфейсных модулей и связи с вышестоящим оборудованием сети. Модули работают в режиме разделения нагрузки и резервирования, которое осуществляется при помощи двух внутренних интерфейсов 10Gbps.

Внешний вид передней панели, описание разъемов, индикаторов и органов управления модуля PP4X показано на рисунке 7.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Элемент передней панели** | | **Описание** | | 1 | Status | Индикатор работы устройства | | Alarm | Индикатор аварии | | Power | Индикатор питания устройства | | Master | Индикатор режима работы устройства (ведущий/ведомый) | | SSD | Индикатор устройства хранения данных SSD | | 2 | 10/100/1000  [0 .. 1] | 2 порта Gigabit Ethernet (10/100/1000 Mbps.) с разъемами RJ45 | | 3 | [0 .. 5] | 6 слотов для установки SFP-трансиверов 10GBase-X(SFP+)/  1 000Base-X(SFP) | | Link | Индикатор работы оптического интерфейса | | Speed | Индикатор скоростного режима оптического интерфейса | | 4 | USB | Разъем для подключения дополнительных устройств | | 5 | F | Функциональная кнопка для перезагрузки устройства и сброса к заводским настройкам:  — при нажатии на кнопку и удержании менее 10 с. происходит перезагрузка устройства;  — при нажатии на кнопку и удержании более 10 с.  происходит сброс устройства до заводской конфигурации. | | 6 | Console | Консольный порт RS-232 для локального управления устройством | |

Рисунок 7 – Внешний вид передней панели, описание разъемов, индикаторов и органов управления модуля PP4X

**Два электрических интерфейса Gigabit Ethernet с номерами 0, 1 и два оптических** **интерфейса с номерами 0, 1 являются комбинированными.**

**В комбинированных портах может быть активным только один из интерфейсов (электрический или оптический), но не оба одновременно.**

Технические характеристики модуля представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические параметры модуля PP4X

|  |  |
| --- | --- |
| **Процессор** | |
| Тип процессора | Marvell MV78x00, архитектура ARMv5TE |
| Тактовая частота процессора | 1000Mhz |
| Количество ядер | 2 |
| Оперативная память | DDR2 SDRAM 512 MB 800 Mhz |
| Энергонезависимая память | 1GB NAND Flash  2GB NAND Flash (начиная с версии 3v0) |
| **Интерфейсы** | |
| Интерфейс USB | Совместим со спецификацией USB 2.0 |
| Сетевые интерфейсы | Внешние соединения  4x10GBase-X(SFP+)  2x (10/100/1000Base-T/1000Base-X (SFP))  Межмодульные соединения  16x 10G XAUI (10GBASE-KX4) |
| Оптические трансиверы | 1G SFP, 10G SFP+ |
| Консольный порт | RS232, 115200 бит/с |
| **Коммутатор** | |
| Коммутатор Ethernet | Marvell Packet Processor |
| Производительность коммутатора | 480 Gbps |
| Таблица MAC-адресов | 32К записей |
| Поддержка VLAN | до 4К в соответствии с 802.1Q |
| Качество обслуживания (QoS) | 8 выходных приоритетных очередей для каждого порта |
| Количество портов | 24 порта до 10 Gbps на порт |
| Режимы портов | Дуплексный/полудуплексный режим 10/100/1000Mbps для электрических портов.  Дуплексный режим 1/10Gbps для оптических портов. |
| Соответствие стандартам | IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet  IEEE 802.3u 100BASE-T 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 802.1p 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 802.3 ac VLAN tagging  IEEE 802.1d MAC bridges  IEEE 802.1w Rapid Reconfiguration of Spanning Tree  IEEE 802.1s Multiple Spanning Trees  IEEE 802.1x Port Based Network Access Control |
| Потребляемая мощность | Не более 70 Вт |

Текущее состояние модуля PP4X отображается при помощи индикаторов ***Status*, *Alarm,* *Power, Master,* *SSD, Link, Speed***. Перечень состояний индикаторов и их значение приведены в следующих таблицах.

Таблица 3 – Световая индикация состояния модуля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Индикатор** | **Состояние индикатора** | **Состояние устройства** |
| Status | Зеленый, горит непрерывно | Нормальная работа |
| Зеленый, мерцает с периодом 1 сек | Работа в ограниченном режиме – при старте устройства была нажата кнопка F |
| Горит красным светом | Выполняется загрузка устройства |
| Alarm | Не горит | Нет аварий |
| Желтый, горит постоянно | Имеется некритическая авария, одна или более |
| Красный, горит постоянно | Критическая авария модуля |
| Power | Зеленый, горит постоянно | Питание модуля в норме |
| Красный, горит непрерывно | Авария одного или более внутренних источников питания модуля |
| Не горит | Питание модуля отсутствует |
| Master | Зеленый, горит постоянно | Устройство является ведущим в крейте |
| Не горит | Устройство является ведомым |
| SSD | Горит зеленым | Подключен носитель хранения данных |
| Не горит | Не подключен носитель |

Таблица 4 – Световая индикация состояния Combo-портов 0-1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Индикатор** | **Состояние индикатора** | **Состояние устройства** |
| Link | Зеленый, горит постоянно | Есть подключение к встречному устройству |
| Зеленый, мерцает | Прием или передача данных |
| Не горит | Порт не подключен |
| Speed | Желтый, горит постоянно | Установлено соединение на скорости 1000 Mbps |
| Не горит | Если индикатор **Link** горит, то установлено соединение на скорости 10 или 100 Mbps |

Таблица 5 – Световая индикация состояния портов 2-5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Индикатор** | **Состояние индикатора** | **Состояние устройства** |
| **Режим 10Gbps** | |  |
| Link | Зеленый, горит постоянно | Есть подключение к встречному устройству, передатчик активен |
| Зеленый, мерцает | Передача данных |
| Speed | Желтый, горит постоянно | Есть подключение к встречному устройству на скорости 10 Gbps |
| Желтый, мерцает | Прием данных |
| **Индикация в режиме 1Gbps** | |  |
| Link | Зеленый, горит постоянно | Есть подключение к встречному устройству |
| Зеленый, мерцает | Обмен данными |
| Speed | Не горит | Подключение к встречному устройству осуществляется на скорости 1 Gbps |