

Вкладка Ethernet

Вкладка **Ethernet** предназначена для управления и мониторинга коммутатора платы SW-01.

Вкладка **Ethernet** содержит вкладки **Порты, VLAN, Multicast, STP**.

Вкладка порты

На вкладке Порты расположена таблица, отображающая состояние портов коммутатора платы SW-01. Вид вкладки приведен на рисунке 1.

| Порт | Цель | Имя платы | Link | Трафик Rx | Трафик Tx | Пакетов Rx | Пакетов Tx | Ошибок |
|------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|--------|
| 0 | slot 16 | | | 0 kb/s | 0 kb/s | 0 | 0 | 0 |
| 1 | slot 1 | FO-08 | | 0 kb/s | 0 kb/s | 0 | 0 | 0 |
| 2 | slot 14 | SM-01 | 100/Full | 4 kb/s | 0 kb/s | 24044 | 66488 | 0 |
| 3 | slot 3 | | | 0 kb/s | 0 kb/s | 0 | 0 | 0 |
| 4 | slot 12 | GE-12 | 1000/Full | 21 kb/s | 45 kb/s | 462345 | 336569 | 0 |
| 5 | slot 5 | | | 0 kb/s | 0 kb/s | 0 | 0 | 0 |
| 6 | slot 7 | | | 0 kb/s | 0 kb/s | 0 | 0 | 0 |
| 7 | slot 10 | | | 0 kb/s | 0 kb/s | 0 | 0 | 0 |
| 8 | eth1 | | | 0 kb/s | 0 kb/s | 0 | 0 | 0 |
| 9 | eth2 | | | 0 kb/s | 0 kb/s | 0 | 0 | 0 |
| 63 | CPU | | | | | | | |

Рисунок 1

Назначение граф таблицы приведено в таблице 1.

Таблица 1

| Название колонки | Назначение |
|------------------|--|
| Порт | Номер порта коммутатора платы SW-01. |
| Цель | Отображает к какому слоту блока подключен данный порт. Порты 8 и 9 подключены к разъемам на лицевой стороне платы SW-01. Порт 63 используется для управления коммутатором центральным процессором платы. |
| Имя платы | Отображает название платы, подключенной к данному порту. |
| Link | Скорость порта/режим передачи. Режим передачи может быть Full (полный дуплекс) и Half (полудуплекс). |
| Трафик Rx | Скорость приема данных. |
| Трафик Tx | Скорость передачи данных. |
| Пакетов Rx | Количество принятых Ethernet-пакетов с момента включения питания блока. |
| Пакетов Tx | Количество переданных Ethernet-пакетов с момента включения питания блока. |
| Ошибок | Суммарное количество ошибок (ошибки CRC, коллизии, превышение размера пакета больше максимального значения, получение пакета размером меньше минимально допустимого, получение нецелого пакета). |

Вкладка VLAN

Вкладка **VLAN** предназначена для тегирования трафика, проходящего через порты коммутатора платы SW-01 в соответствии со стандартом IEEE 802.1q. Краткое описание стандарта IEEE 802.1q приведено в приложении Б. Вид вкладки приведен на рисунке 2.

| Порт | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Untagged VLAN ID | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| VLAN ID | Порты | | | | | | | | | | |
|---------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 1 | T | U | T | U | | | | | T | U | X |

Рисунок 2

В верхней таблице указывается для каждого порта какой VLAN ID добавлять к приходящим нетегированным пакетам.

В нижней таблице задается конфигурация VLAN. Для каждого порта можно указать следующие параметры:

- пустая графа – пакет, пришедший с соответствующим данной строке таблицы VLAN ID не транслируется;
- U - пакет, пришедший с соответствующим данной строке таблицы VLAN ID передается нетегированным;
- T - пакет, пришедший с соответствующим данной строке таблицы VLAN ID передается тегированным.

Для добавления нового VLAN нажмите кнопку Добавить . Для удаления существующего VLAN нажмите кнопку X .

Вкладка Multicast

Multicast (групповая передача) – специальная форма широковещания, при которой сетевой пакет одновременно направляется определённому подмножеству адресатов. Технология Multicast представляет собой расширение IP-адресации, позволяющее направить одну копию пакета сразу всем получателям. Множество получателей определяется принадлежностью каждого из них к конкретной группе. Рассылку для конкретной группы получают только члены этой группы.

Технология IP Multicast использует IP-адреса с 224.0.0.0 до 239.255.255.255.

Для определения членства сетевых устройств в различных группах локальной сети маршрутизатор использует протокол [IGMP](#). IGMP (Internet Group Management Protocol – протокол управления группами Интернета) – [протокол](#) управления [групповой передачей](#) данных в сетях, основанных на [протоколе IP](#). IGMP используется [маршрутизаторами](#) и [IP-узлами](#) для организации сетевых устройств в группы.

С помощью IGMP каждый из маршрутизаторов получает актуальные в данный момент времени сведения о том, члены каких multicast-групп присутствуют за каждым интерфейсом маршрутизатора, впоследствии эта информация используется как основа для обмена данными в рамках протокола динамической маршрутизации multicast-трафика.

IGMP-сообщения можно разделить на два типа: Query (запрос) и Report (уведомление). Сообщения Query посылают только маршрутизаторы, с помощью этого сообщения маршрутизаторы опрашивают узлы о том, членами каких групп они являются. Сообщения Report посылают узлы, с помощью этого сообщения узлы сообщают маршрутизатору о том, членами каких групп они являются. Сообщение данного типа узлы могут посылать как в ответ на Query, полученный от маршрутизатора, так и по собственной инициативе, желая уведомить маршрутизатор о членстве в новой группе или о выходе из группы.

В одной физической сети типично только один маршрутизатор (с наименьшим IP-адресом) выполняет функции рассылки сообщений Query, анализировать же поступившие в ответ Report должны все multicast-маршрутизаторы.

На вкладке **Multicast** расположены две таблицы как показано на рисунке 3.

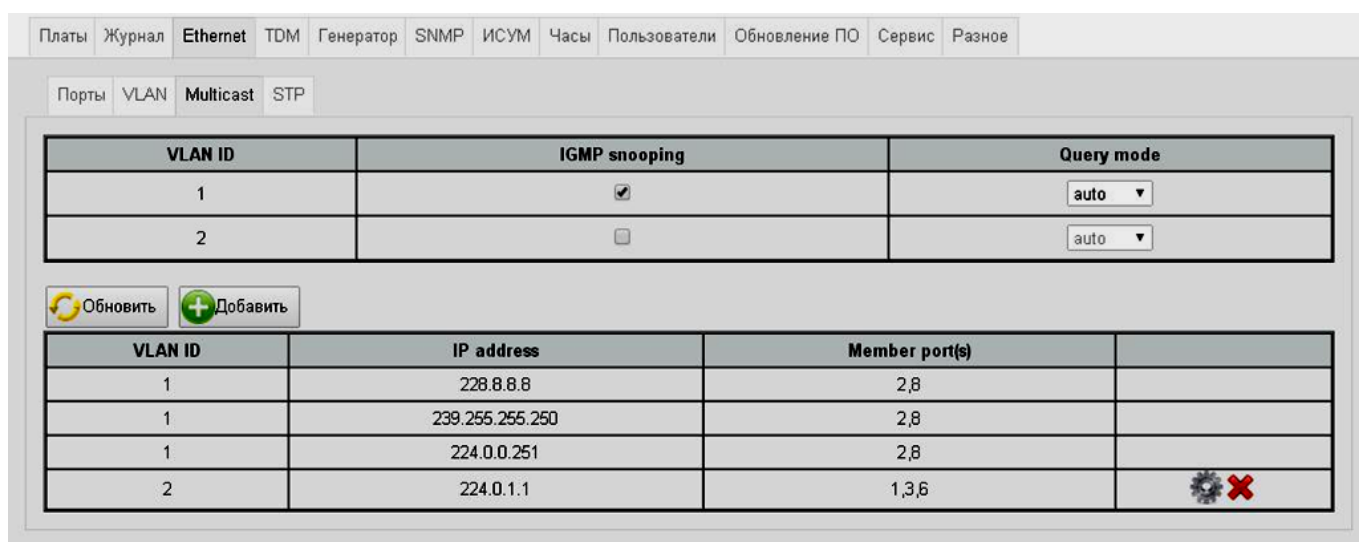





Рисунок 3

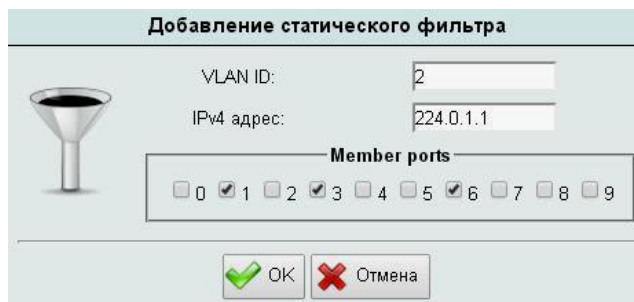
В верхней таблице для каждого VLAN, определенного в блоке (смотри пункт 0) задается режим работы по протоколу IGMP. Если не установлена галочка в графе **IGMP snooping**, то коммутатор ретранслирует multicast-трафик по всем своим портам, принадлежащим к тому же **VLAN**. Если галочка установлена (динамическая адресация), то коммутатор обрабатывает сообщения Query и передает multicast-трафик только по определенным портам. IP-адреса multicast-групп и порты, по которым передаются пакеты соответствующих групп отображаются в таблице, расположенной ниже.

Если галочка в графе **IGMP snooping** установлена, то в графе Query mode определяется в каких случаях коммутатор посылает сообщения Query:

- auto – коммутатор посылает сообщения Query, если он имеет наименьший IP-адрес;
- disable – коммутатор никогда не посылает сообщения Query;
- force – коммутатор посылает сообщения Query, даже если он имеет не наименьший IP-адрес.

В нижней таблице можно вручную задавать для multicast-групп порты, на которые будут передаваться групповые сообщения (статическая адресация). Для этого нажмите

кнопку  открывшемся окне, приведенном на рисунке 4, задайте IP-адрес группы, ее принадлежность к VLAN и определите порты, на которые будут передаваться пакеты данной группы. Для редактирования параметров статической адресации нажмите кнопку  Для удаления группы нажмите кнопку 



Добавление статического фильтра

VLAN ID: 2

IPv4 адрес: 224.0.1.1

Member ports

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

ОК Отмена

Рисунок 4

Статическая адресация имеет приоритет над динамической.

Вкладка STP

Вкладка STP предназначена для настройки работы портов Ethernet-коммутатора (моста) платы SW-01 по протоколу STP, а также для отслеживания состояния этих портов.

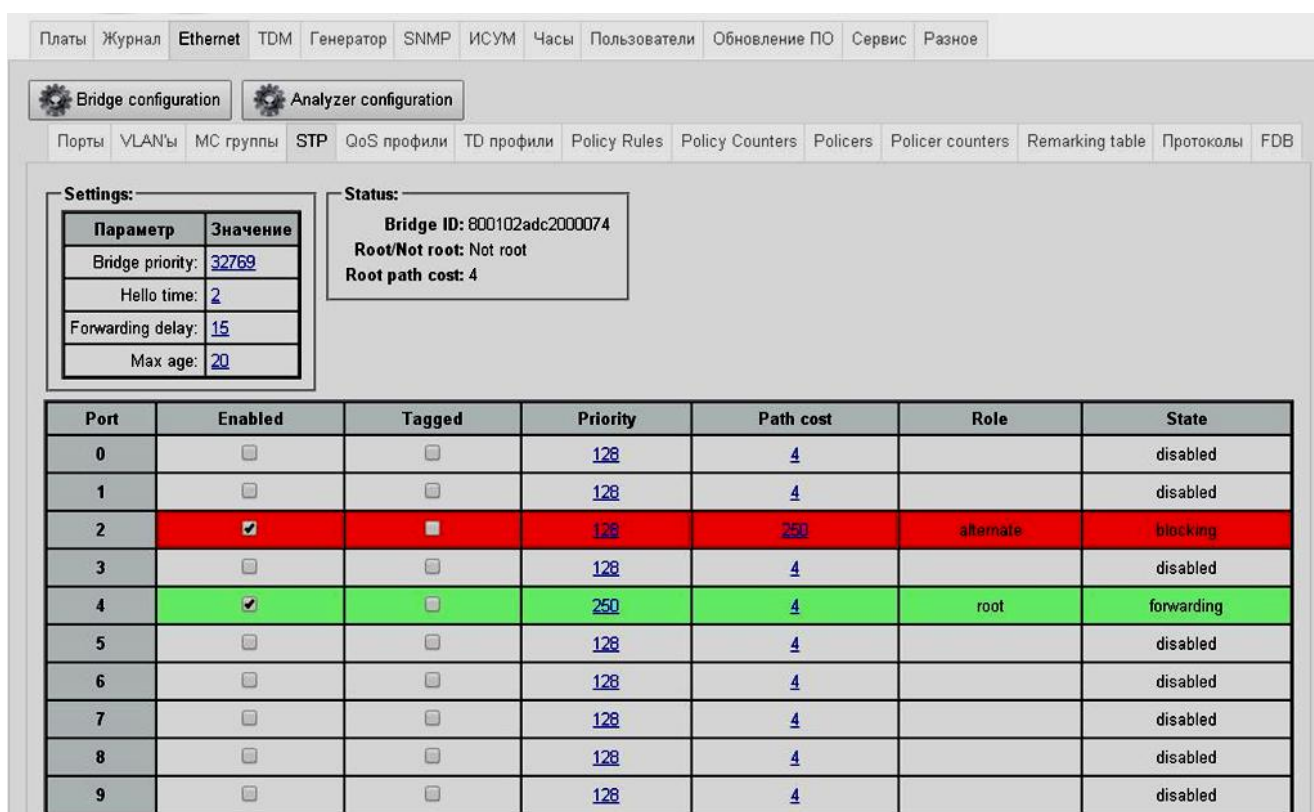
Протокол STP (Spanning Tree Protocol) позволяет строить топологию сети Ethernet избыточной на физическом уровне, но при этом логически блокировать петли коммутации. Достигается это с помощью того, что STP отправляет сообщения BPDU (Bridge Protocol Data Unit) и распознает фактическую топологию сети. А затем, определяя роли коммутаторов и портов, часть портов блокирует так, чтобы в итоге получить топологию без петель.

Устранять петли коммутации необходимо из-за того, что их наличие с высокой вероятностью приводит к бесконечным повторам передачи одних и тех же широкоэвещательных кадров Ethernet, отчего пропускная способность сети оказывается почти полностью занятой этими бесполезными повторами, и хотя формально сеть может продолжать работать, на практике её производительность становится настолько низкой, что может выглядеть как полный отказ сети.

Избыточность соединений повышает отказоустойчивость сети, так как при отказе портов коммутатора или обрыве кабеля протокол STP переключит коммутацию через другие соединения.

Протокол STP использует Spanning Tree Algorithm (STA), чтобы определить, какой из портов коммутатора перевести в заблокированное состояние. Для этого STA определяет один из коммутаторов как **корневой (root bridge)** и использует его как точку отсчета для расчета всех путей. После того, как корневой коммутатор выбран, STA рассчитывает кратчайший путь к нему от других коммутаторов. Каждый коммутатор использует STA, чтобы определить какие из портов блокировать. Пока STA выбирает кратчайшие пути, коммутатор не имеет возможности передавать данные по сети. Для определения кратчайшего пути STA использует стоимость пути к корневому коммутатору (root path cost). Стоимость пути к корневому коммутатору рассчитывается исходя из скоростей всех портов (path cost) на протяжении пути. Сумма стоимостей участков в пути составляет стоимость пути к корневому коммутатору. Если есть больше чем один путь, STA выбирает путь с меньшей стоимостью. Когда STA определил, какие пути оставить доступными, он назначает роли портам коммутаторов.

Вкладка STP приведена на рисунке 5. Все содержимое вкладки относится к Ethernet-коммутатору платы SW-01.



Settings:

| Параметр | Значение |
|-------------------|----------|
| Bridge priority: | 32769 |
| Hello time: | 2 |
| Forwarding delay: | 15 |
| Max age: | 20 |

Status:

Bridge ID: 800102adc2000074
 Root/Not root: Not root
 Root path cost: 4

| Port | Enabled | Tagged | Priority | Path cost | Role | State |
|------|-------------------------------------|--------------------------|----------|-----------|-----------|------------|
| 0 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 128 | 4 | | disabled |
| 1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 128 | 4 | | disabled |
| 2 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 128 | 250 | alternate | blocking |
| 3 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 128 | 4 | | disabled |
| 4 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 250 | 4 | root | forwarding |
| 5 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 128 | 4 | | disabled |
| 6 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 128 | 4 | | disabled |
| 7 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 128 | 4 | | disabled |
| 8 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 128 | 4 | | disabled |
| 9 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 128 | 4 | | disabled |

Рисунок 5

Таблица **Settings**: содержит параметры протокола STP, назначение которых приведено в таблице 2.

Таблица 2

| Параметр | Значение |
|------------------|---|
| Bridge priority | Приоритет коммутатора. Поле 2 байта. Младшие 12 бит содержат идентификатор виртуальной сети (VLAN ID), старшие 4 бита – приоритет коммутатора. Коммутатор с меньшей величиной данного параметра имеет более высокий приоритет. Параметр влияет на выбор корневого коммутатора (root bridge) и на его идентификатор (Bridge ID). Параметр можно выразить формулой $VLAN\ ID + 4096 * N$, где N принимает значения от 0 до 15. По умолчанию $N = 2$. |
| Hello time | Период рассылки сообщений BPDU. Может принимать значения от 1 до 10 секунд. Значение по умолчанию – 2 секунды. |
| Forwarding delay | Время, в течение которого порт находится в каждом из состояний listening и learning. Может принимать значения от 4 до 30 секунд. Значение по умолчанию – 15 секунд. |
| Max age | Если некорневой коммутатор не получает сообщений BPDU в течение Max Age, он сам начинает рассылку сообщений BPDU. Может принимать значения от 6 до 40 секунд. Значение по умолчанию – 20 секунд. |

Поле **Status**: содержит следующую информацию:

- **Bridge ID** – идентификатор коммутатора. Поле из восьми байт. Шесть младших байт содержат MAC-адрес коммутатора, два старших байта – **Bridge priority**. Коммутатор с наименьшим значением **Bridge ID** становится корневым. При одинаковом значении **Bridge priority** у всех коммутаторов сети корневым становится коммутатор с наименьшим MAC-адресом.
- **Root/Not root** – показывает, является коммутатор корневым или некорневым.
- **Root path cost** – показывает стоимость пути до корневого коммутатора. Эта стоимость определяется как сумма стоимости всех портов, которые нужно пройти кадр, чтобы дойти до корневого коммутатора. Значения стоимости портов приведены в таблице 3. Для корневого коммутатора **Root path cost** = 0.

Таблица 3

| Скорость передачи | Стоимость (Path cost) |
|-------------------|--------------------------------|
| 4 Мбит/с | 250 |
| 10 Мбит/с | 100 |
| 16 Мбит/с | 62 |
| 100 Мбит/с | 19 |
| 1 Гбит/с | 4 |

Ниже расположена таблица конфигурации и состояния портов коммутатора платы SW-01, назначение ее колонок приведено в таблице 4.

Таблица 4

| Название колонки | Назначение |
|------------------|---|
| Port | Номер порта коммутатора платы SW-01. |
| Enabled | Если галочка не установлена, то данный порт не поддерживает протокол STP. |
| Tagged | Если галочка установлена, то порт рассылает тэгированные сообщения BPDU. В поле TCI вставляется поле VLAN ID из Bridge priority , поле priority = 0. |
| Priority | Приоритет порта. При одинаковом значении стоимости пути до корневого коммутатора, порт с наименьшим приоритетом становится корневым. Допустимые значения – от 0 до 255. |

| Название колонки | Назначение |
|------------------|--|
| Path cost | Стоимость пути до ближайшего коммутатора в соответствии с таблицей Ошибка! Источник ссылки не найден. |
| Role | Роль порта. Может принимать следующие значения: <ul style="list-style-type: none"> • root – корневой порт. Эту роль выполняют порты некорневых коммутаторов, через которые проходит трафик в сторону корневого коммутатора. Может быть только один корневой порт у коммутатора. • designate – назначенный порт. Может быть и у корневого, и у некорневых коммутаторов. У корневого коммутатора эту роль выполняют все порты, у некорневых – все некорневые порты, через которые разрешена передача трафика. В одном сегменте сети может быть только один назначенный порт. |

| | |
|-------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • alternate – дополнительный порт на пути к корневому коммутатору, не участвует в пересылке данных, пока порт root в рабочем состоянии. • disabled (пустая графа) – порт не поддерживает протокол STP, не установлена галочка в графе Enabled. |
| State | <p>Состояние порта. Может принимать следующие значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • disabled – порт не поддерживает протокол STP, не установлена галочка в графе Enabled. • blocking – порт передает и принимает только сообщения BPDU. Устанавливается для неназначенных и некорневых портов. • listening – порт передает и принимает только сообщения BPDU. Устанавливается из состояния blocking, когда порт становится корневым или назначенным. Через промежуток времени, равный forwarding delay порт переходит в состояние learning. • learning – порт передает и принимает только сообщения BPDU, а также запоминает MAC-адреса из проходящих на него кадров Ethernet. Через промежуток времени, равный forwarding delay порт переходит в состояние forwarding. • forwarding – полная функциональность порта, принимает и обрабатывает сообщения BPDU, MAC-адреса, кадры Ethernet. |