

НП ЗАО «РЭКО – ВЕК»

АППАРАТУРА «ПОТОК-2»  
E1/ETHERNET МОСТ  
«BS-2E-01»

Руководство по эксплуатации  
НПТВ.687423.057 РЭ

Система сертификации в  
области связи  
СЕРТИФИКАТ  
СООТВЕТСТВИЯ  
№ ОС-2-СП-1697  
Срок действия до 10.06.2022

## СОДЕРЖАНИЕ

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1    | Назначение устройства                              | 3  |
| 1.1  | Комплект поставки                                  | 3  |
| 2    | Технические характеристики                         | 4  |
| 3    | Структура устройства                               | 5  |
| 4    | Порты E1   | 6  |
| 5    | Порты Ethernet                                     | 8  |
| 6    | Настройка портов Ethernet-TDM                      | 10 |
| 7    | Настройка VLAN                                     | 12 |
| 7.1  | VLAN на основе разделения портов                   | 12 |
| 7.2  | VLAN на основе теггинга 802.1q                     | 16 |
| 8    | Настройка QoS                                      | 21 |
| 9    | Внешние порты                                      | 25 |
| 10   | Индикация  | 27 |
| 11   | Работа с устройством                               | 29 |
| 11.1 | Включение и загрузка                               | 29 |
| 11.2 | Присвоение адреса                                  | 29 |
| 12   | Указание мер безопасности                          | 30 |
| 13   | Условия эксплуатации, транспортирования и хранения | 31 |
| 14   | Свидетельство о приемке                            | 32 |
| 15   | Гарантийные обязательства                          | 33 |

# 1 НАЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА

E1/Ethernet мост BS-2E-01 представляет собой устройство обеспечивающее прием и передачу трафика Ethernet в каналах потока E1. Мост имеет 4 порта Ethernet каждый из которых может быть связан с одним из 2-х портов E1. Обеспечивается поддержка групп VLAN, приоритезация трафика QoS. Соединение образованное при помощи устройства обеспечивает прозрачность всех типов пакетов передаваемых в сегментах сети Ethernet.

E1/Ethernet мост BS-2E-01 совместно с мостами BS4E-3-R, установленными в регенерационных модулях, может быть использован для создания локальной сети с транспортом информации через синхронные каналы системы «Поток-2», для объединения удаленных сегментов сетей Ethernet, для подключения систем видеонаблюдения либо измерительных систем с интерфейсом Ethernet, для организации транзита трафика Ethernet и т.д.

Устройство предназначено для работы в составе стационарного комплекта аппаратуры «Поток-2».

Конструктивное исполнение – 19” встраиваемый модуль для установки в субблок универсальный UES-6141.

## 1.1 Комплект поставки

Таблица 1

| № | Наименование                | Обозначение        | Количество, шт |
|---|-----------------------------|--------------------|----------------|
| 1 | E1/Ethernet мост BS-2E-01   | НПТВ.687423.057    | 1              |
| 2 | Вилка TP5-8P8C-S3 (RJ-45)   | -                  | 12             |
| 3 | Колпачок RJ-45 TPC-1/B      | -                  | 12             |
| 4 | Руководство по эксплуатации | НПТВ.687423.057 РЭ | 1              |

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Характеристики портов E1

|                        |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| Количество портов      | 2.                                |
| Стандарт               | согласно рек. ITU-T G-703, G.704. |
| Линейный код           | HDB3.                             |
| Волновое сопротивление | 120 Ом.                           |

### Характеристики портов Ethernet 10/100

|                        |                                 |
|------------------------|---------------------------------|
| Количество портов      | 4.                              |
| Режимы                 | Auto, 10HD, 10FD, 100HD, 100FD. |
| Таблица MAC            | 2048 записей.                   |
| Дополнительные функции | AutoMDIX.                       |

### Дополнительные характеристики

|                |   |
|----------------|---|
| Поддержка VLAN | до 16 групп с разделением:<br>- по номерам портов;<br>- по значению тегов 802.1Q.                                 |
| Поддержка QoS  | 4 очереди (FQ) с ассигнацией:<br>- по номерам портов;<br>- по идентификатору VLAN;<br>- по полю TOS в IP пакетах. |

### Порт управления

|                     |                                  |
|---------------------|----------------------------------|
| Интерфейс           | RS-232/RS-485 по общей шине.     |
| Средство управления | Специализированное ПО «Поток-2». |

### Электропитание

|                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| Напряжение питания        | 20 ... 32 В постоянного тока. |
| Потребляемая мощность     | 5 Вт.                         |
| Конструктивное исполнение | 19” встраиваемый модуль.      |
| Габариты , ВхШхГ          | 262x35x295 мм.                |

### 3 СТРУКТУРА УСТРОЙСТВА

Структура моста BS-2E-01 представлена на следующем рисунке.

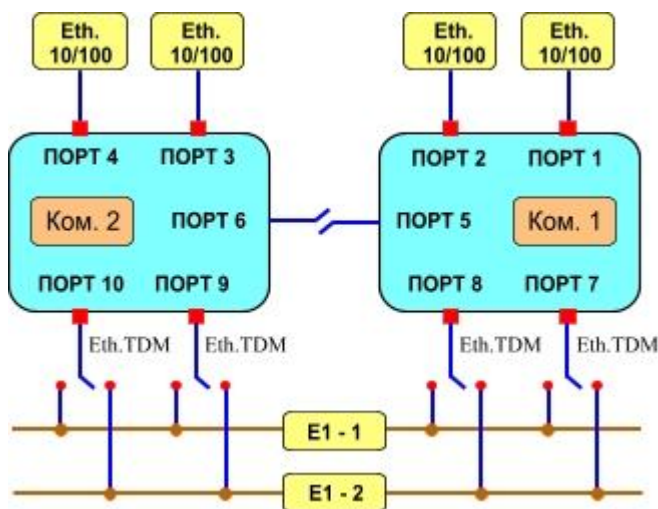


Рисунок 1. Структура устройства

Устройство содержит два коммутатора Ethernet выполняющих обработку пакетов. На данных коммутаторах организован алгоритм моста, функции VLAN и QoS. Каждый коммутатор имеет 2 внешних порта Ethernet 10/100 (порты 1,2,3,4), 2 порта Ethernet-TDM (порты 7,8,9,10) и 1 внутренний порт Ethernet 10/100 (порты 5 и 6).

Внешние порты Ethernet 10/100 располагаются на лицевой панели устройства и доступны для подключения внешнего оборудования.

Порты Ethernet-TDM могут быть подключены к любому из потоков E1, при этом может быть выбрана ширина и положение полосы данных в структуре потока E1.

Внутренние порты Ethernet 10/100 используются для объединения коммутаторов. Включением либо отключением данных портов можно установить совместный либо раздельный режимы работы коммутаторов.

Синхронизация устройства может производиться либо от высокостабильного внутреннего генератора, либо от входящего потока любого из портов E1.

## 4 ПОРТЫ E1

Устройство имеет 2 внешних порта E1 соответствующих рек. ITU-T G.703, G.704.

Порты E1 имеют следующие параметры конфигурации:

«Источник синхронизации» – выбор источника синхронизации для устройства. Этот параметр является общим для всех портов E1 и может настраиваться со страницы конфигурации любого из портов.

«Детектирование CRC4» – включение данного параметра позволяет синхронизироваться с входящим потоком, имеющим в своем составе сверхциклы CRC4, а также осуществлять подсчет ошибок CRC4.

«Генерация CRC4» – включение данного параметра позволяет осуществлять генерацию сверхциклов CRC4 в исходящем потоке.

«Порог шумоподавителя» – включение/отключение внутреннего эквалайзера. Рекомендуется устанавливать значение «минус 43 дБ», если длина линии связи, подключенной к данному порту E1, более 500 метров.

На страницах состояния портов E1 в процессе работы отслеживаются следующие аварийные ситуации:

Потеря синхронизации – данное аварийное состояние активируется, если приемник порта E1 не синхронизирован с входящим потоком. В случае возникновения данного аварийного состояния следует проверить присутствие сигнала на входе порта, правильность распайки кабеля, наличие сигнального КИ во входящем потоке E1.

Потеря TCLK передатчика – активируется при пропадании тактового сигнала передатчика. Возникновение такого состояния говорит о внутренних неисправностях блока.

Потеря несущей – активируется, если приемник порта E1 не обнаруживает на входе сигнала входящего потока. При возникновении данного аварийного состояния следует проверить наличие подключения к порту, правильность распайки кабеля, наличие сигнала от аппаратуры формирующей поток E1.

Проскальзывание данных (slip) – данная ошибка говорит о том, что порт периодически кратковременно теряет синхронизацию с входящим потоком E1. Такое происходит в случае некорректного выбора источника синхронизации модема, либо

аппаратуры формирующей поток E1. Для корректной работы одно из устройств должно быть источником синхронизации, а другое получать ее от входящего порта E1.

Сигнал «All ones» - данное состояние возникает, если на входе порта присутствует некадрованный поток данных, состоящий из одних единиц.

Кроме аварийных состояний порты E1 также имеют встроенные счетчики ошибок CRC4 и FAS. Счет ошибок производится только при установленном соединении порта.

Счетчик ошибок CRC4 отображает количество мультикадров принятых с неверной контрольной суммой.

Счетчик ошибок FAS отображает количество кадров с нарушенным сигнальным КИ.

В диагностических целях порт E1 позволяет устанавливать 2 вида шлейфов: локальный и удаленный.

Локальный шлейф – данные поступившие на порт E1 со стороны коммутатора Ethernet по шине TDM заворачиваются обратно в коммутатор Ethernet.

Удаленный шлейф – данные поступившие во входящем потоке на порт E1 от внешней аппаратуры заворачиваются обратно на внешнюю аппаратуру.

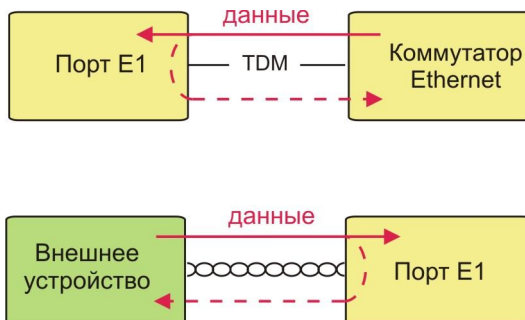


Рисунок 2. Шлейфы портов E1

## 5 ПОРТЫ ETHERNET

Каждый коммутатор имеет 2 внешних порта Ethernet 10/100, 2 порта Ethernet-TDM (порты 7,8,9,10) и 1 внутренний порт Ethernet 10/100 (порты 5 и 6).

Для настройки параметров портов необходимо войти на страницу «Параметры коммутаторов Ethernet 10/100» и нажать кнопку «Порты...». В появившемся окне настройки параметров выберите порт, для которого должна быть произведена настройка.

### **Настраиваемые параметры:**

«Активность порта» – данный параметр производит включение либо отключение выбранного порта.

«Скорость порта» – выбор скорости передачи данных. При выборе значения «Авто» (рекомендуемое значение) порт автоматически выбирает скорость соединения согласуя ее с подключенным оборудованием.

«Режим порта» – данный параметр позволяет выбрать дуплексный либо полудуплексный режим работы порта. При выборе значения «Авто» (рекомендуемое значение) порт автоматически выбирает режим работы согласуя его с подключенным оборудованием.

«Управление потоком» – включение либо отключение функции управления потоком данных (Flow Control).

«Теггинг» – включение либо отключение поддержки передачи тегов выбранным портом. Если теггинг отключен, то исходящие пакеты не содержат тегов. Если при отключенном теггинге на вход порта приходит пакет содержащий тег, то на выходе порта данный тег будет отброшен. При включенном теггинге, теги не удаляются из исходящих пакетов, а также добавляются в пакеты, которые их не содержат.

Для портов *Ethernet-TDM* доступны только настройки активности, управления потоком и теггинга.

Для *внутренних портов Ethernet* доступны только настройки активности и теггинга.

Новые параметры вступают в силу после перезагрузки устройства.



В процессе работы отслеживаются реальные параметры на которых происходит соединения портов Ethernet, а также статистика работы портов. Эти данные отображаются в таблицах на странице «Параметры коммутаторов Ethernet 10/100».

#### **Параметры соединения портов:**

«Соединение» – отображает наличие соединения порта (Link).

«Скорость порта» – отображает реальную скорость на которой было произведено соединение.

«Режим» – отображает реальный режим работы порта дуплекс (FD) либо полудуплекс (HD).

«Упр. потоком» – отображает состояние функции управления потоком – включена/отключена. Соответствует настройкам порта.

«Теггинг» – отображает состояние функции теггинга – включена/отключена. Соответствует настройкам порта.

#### **Статистика работы портов:**

«RxCnt» – счетчик успешно принятых портом пакетов.

«TxCnt» – счетчик переданных портом пакетов.

«ColCnt» – счетчик коллизий при работе в режиме полудуплекс (HD).

«ErrCnt» – счетчик пакетов принятых с нарушенным форматом или неверной контрольной суммой.

«CTime» – время в секундах прошедшее с момента установления соединения. Счетчик останавливается при разрыве и сбрасывается в момент установления соединения.

Обнуление счетчиков статистики коммутаторов производится нажатием кнопки «Сброс статистики».

## 6 НАСТРОЙКА ПОРТОВ ETHERNET-TDM

Устройство имеет 4 порта Ethernet-TDM через которые пакеты принятые внешними портами Ethernet могут передаваться в потоке E1. Полоса любого порта Ethernet-TDM может быть помещена в структуру потока E1, либо порта G.703-1, либо G.703-2. При этом необходимо чтобы полосы портов Ethernet-TDM не пересекались в структуре потока E1. Данное условие контролируется программой настройки портов.

Для входа в режим настройки портов Ethernet-TDM войдите на страницу «Параметры коммутаторов Ethernet 10/100» и нажмите кнопку «TDM...».

Появится следующее окно:



Рисунок 3. Окно настройки портов Ethernet-TDM

При открытии данного окна программа автоматически отображает текущие настройки портов Ethernet-TDM. Также текущие настройки всегда можно прочитать при помощи нажатия на кнопку «Прочитать настройки».

Сохранение новых настроек в устройство производится нажатием кнопки «Записать настройки». Новые настройки вступают в силу после перезагрузки устройства.

Также настройки портов Ethernet-TDM можно загрузить из файла нажатием кнопки «Прочитать из файла...» либо сохранить в файл при помощи кнопки «Записать в файл...». Эта функция удобна, если в дальнейшем придется быстро вернуться к измененным настройкам либо при настройке нового устройства.

В окне настройки портов Ethernet-TDM (см. рис.3) отображаются 2 блока. Первый блок соответствует расположению полос портов 7-10 в структуре потока E1 порта G.703-1. Второй блок соответствует расположению полос портов 7-10 в структуре потока E1 порта G.703-2.

Для того чтобы ассигновать полосу какого либо порта к потоку E1 наведите «мышку» на номер канального интервала соответствующий началу полосы в потоке E1, нажмите левую клавишу и удерживая ее выделите необходимую полосу. При этом данная полоса для других портов Ethernet-TDM станет недоступна, соответствующие КИ станут серого цвета.

Для сброса полосы того или иного порта нажмите на кнопку |X| с правой стороны полосы соответствующего порта.

Согласно рисунку 3 порты настроены следующим образом:

Порт 7 ассигнован к порту G.703-1, полоса КИ1...КИ7.

Порт 8 ассигнован к порту G.703-1, полоса КИ8...КИ14.

Порт 9 ассигнован к порту G.703-2, полоса КИ1...КИ18.

Порт 10 ассигнован к порту G.703-2, полоса КИ22...КИ31.

Полоса КИ15...КИ31 порта G.703-1 не занята.

Полоса КИ19...КИ21 порта G.703-2 не занята.

Важно учитывать, что для корректной передачи пакетов Ethernet, на удаленном устройстве, настройка того или иного порта Ethernet-TDM должна иметь точно такую же ширину полосы как и на локальном.

## 7 НАСТРОЙКА VLAN

E1/Ethernet мост BS-2E-01 поддерживает работу с виртуальными сетями VLAN. Под VLAN понимается множество портов объединенных в группу. Один и тот же порт может входить в разные группы. Всего в устройстве поддерживается до 16 групп. Группы нумеруются от 0 до 15. Принадлежность портов группам задается при помощи таблицы в окне настройки VLAN. Для того чтобы открыть это окно войдите на страницу «Параметры коммутаторов Ethernet 10/100» и нажмите кнопку «VLAN...». Далее в ниспадающем меню необходимо выбрать для какого из коммутаторов производится настройка.

В случае разделения портов на группы VLAN алгоритм моста работает следующим образом:

- Порт назначения входящего пакета, найденный в таблице MAC адресов, проверяется на принадлежность к VLAN. Таким образом в устройстве реализуется дополнительная фильтрация ограничивающая передачу трафика в определенные порты Ethernet.
- Широковещательный трафик каждой из VLAN изолирован внутри этих сетей.

Устройство поддерживает 2 режима работы VLAN:

- VLAN на основе разделения портов.
- VLAN на основе теггинга 802.1q.

### 7.1 VLAN на основе разделения портов.

В данном режиме каждому порту коммутатора при помощи идентификатора порта ставится в соответствие одна группа VLAN в порты которой возможна передача входящего пакета. Все пакеты, приходящие на порт, будут ассоциированы с одной и той же группой VLAN, а идентификатор порта определяет номер этой группы.

На рисунке 4 изображена диаграмма отображающая алгоритм обработки пакета в режиме VLAN на основе разделения портов.

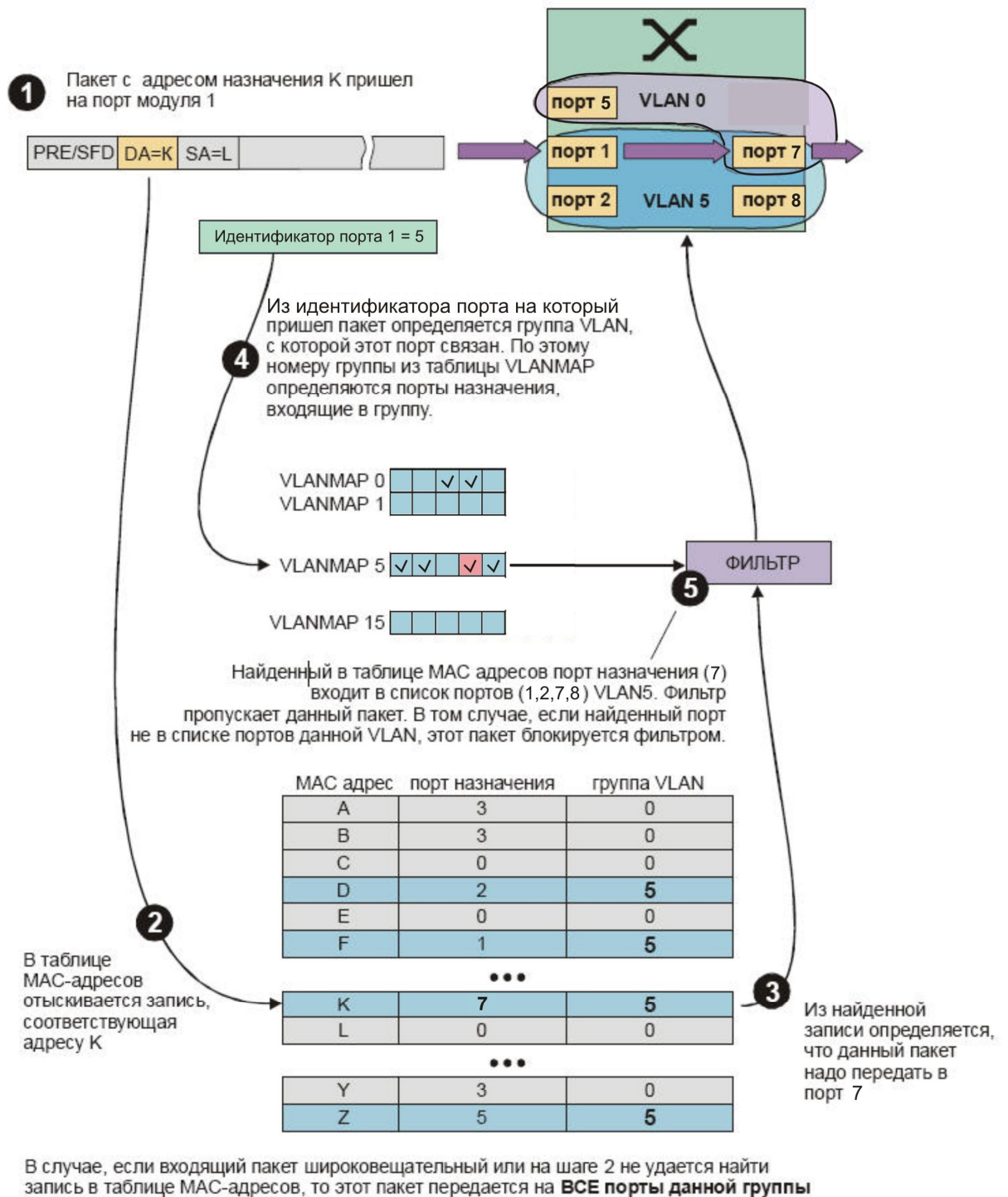


Рисунок 4. Алгоритм обработки пакета в режиме VLAN на основе разделения портов

Рассмотрим пример. Допустим, нужно объединить в VLAN:

- Порты 1 и 2.
- Порты 1 и 7.

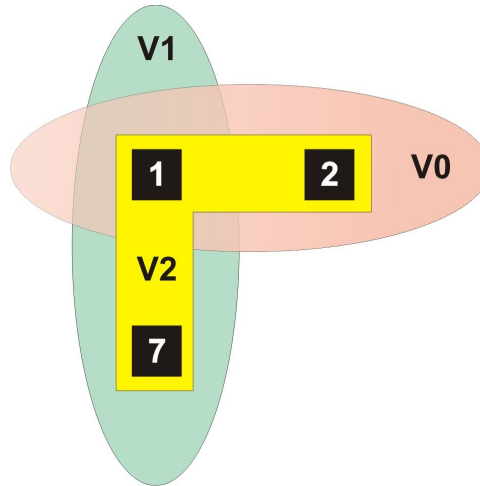


Рисунок 5. Диаграмма объединения портов

Для этого создаем три группы VLAN. В первую группу входят порты 1 и 2, во вторую порты 1 и 7, а в третью суперпозиция первых двух – то есть порты 1,2 и 7. Таким образом пакеты, приходящие на порт 1 будут рассылаться портам 2 и 7. Пакеты, приходящие на порт 2 будут передаваться только на порт 1, пакеты, приходящие на порт 7 будут передаваться только на порт 1.

| Таблица VLAN | Порт 1 (Eth. 10/100)                | Порт 2 (Eth. 10/100)                | Порт 5 (Eth. внутр.)     | Порт 7 (Eth. TDM)                   | Порт 8 (Eth. TDM)        |
|--------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| VLANMAP 00   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |
| VLANMAP 01   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| VLANMAP 02   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Рисунок 6. Таблица VLAN

Идентификаторы для портов будут следующие:

Идентификатор порта 1 = 2.

Идентификатор порта 2 = 0.

Идентификатор порта 7 = 1.

Окно настройки таблицы VLAN в режиме разделения портов изображено на рисунке 7.

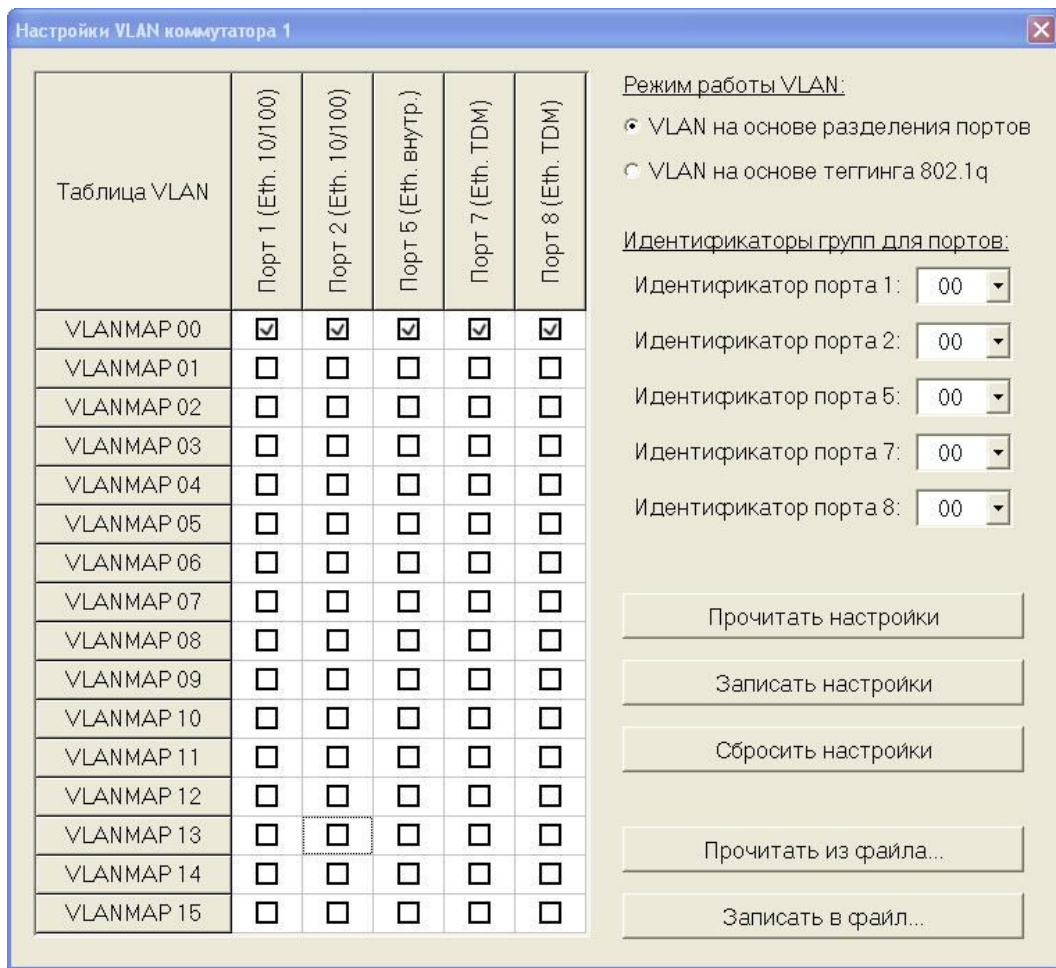


Рисунок 7. Окно настройки VLAN в режиме с разделением портов

Конфигурация, указанная на рисунке, соответствует обычному режиму работы коммутатора, т.е. имеется одна VLAN и все порты назначены на эту VLAN через соответствующие идентификаторы. В такой конфигурации пакеты беспрепятственно перемещаются между всеми портами. Быстрое создание данной конфигурации возможно нажатием на кнопку «Сбросить настройки».

Внесение порта в какую либо группу VLAN производится установкой «галочки» в соответствующей графе таблицы VLAN.

Выбор идентификатора для каждого порта осуществляется при помощи ниспадающего меню в правой части экрана.

При открытии окна настройки VLAN программа автоматически читает текущие настройки из устройства. Также текущие настройки можно прочитать в любой момент нажатием кнопки «Прочитать настройки».

После установки всех необходимых значений запись новой конфигурации VLAN в устройство производится нажатием кнопки «Записать настройки».

Выбранные настройки VLAN можно сохранить в файл при помощи кнопки «Записать в файл...» для последующей загрузки. Загрузка настроек из файла производится нажатием кнопки «Прочитать из файла...».

Новые настройки групп VLAN вступают в силу после перезагрузки устройства.

## 7.2 VLAN на основе теггинга 802.1q.

В данном режиме пакеты, передаваемые через коммутатор, будут иметь в своем формате дополнительный набор полей – тег.

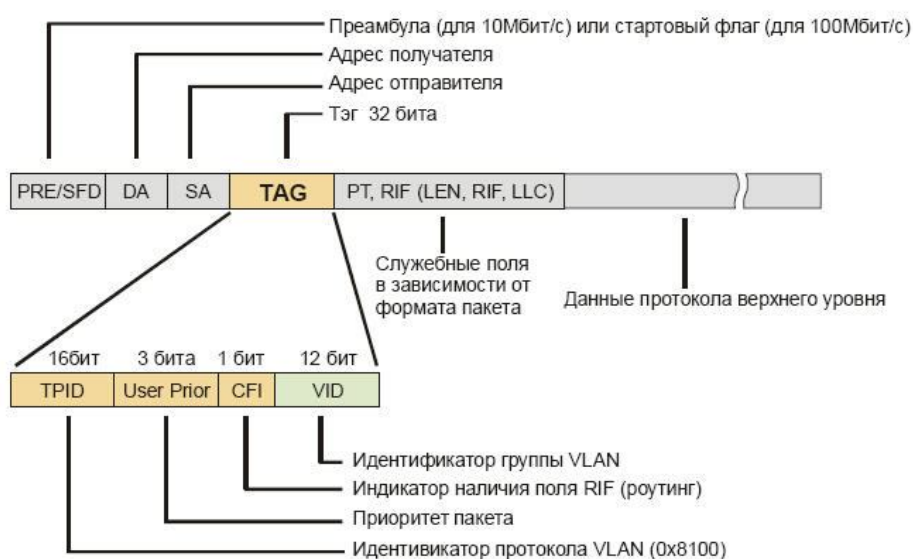


Рисунок 8. Формат пакета с полем тега

В поле VID тега содержится идентификатор VLAN, к которой принадлежит данный пакет. Поле VID в пакетах Ethernet представляет собой 12-разрядное число позволяющее адресовать 4096 виртуальных сетей. Поскольку устройство BS-2E-01 позволяет работать только с 16-ю группами VLAN, в нем реализован специальный механизм позволяющий выбрать требуемый диапазон адресов. Значение VID Mask



определяет 4 разряда поля тега VID, которые будут использоваться в качестве номера группы VLAN.



Рисунок 9. Распределение битов поля VID тега

Для каждого порта может быть включено либо выключено удаление тегов в заголовках отправляемых пакетов. Это осуществляется через параметр «теггинг» в окне настроек соответствующего порта.

Если теггинг порта выключен то теги, передаваемые через коммутатор, будут удаляться из пакетов перед их отправкой через порт назначения. Если теггинг включен то теги будут оставлены.

В случае если на любой из портов моста, в режиме VLAN на основе теггинга, придет пакет не содержащий тега, то в его заголовок будет добавлен тег с идентификатором VLAN – «VLAN Tag порта». «VLAN Tag порта» должен содержать полный 12-разрядный идентификатор VLAN.

В зависимости от наличия тегов во входящих пакетах и состояния параметра «теггинг» возможны следующие варианты работы коммутатора:

| Тэг во входящем пакете | Теггинг  | Тэг в <b>исходящем</b> пакете порта   |
|------------------------|----------|---|
| Есть                   | Отключен | Тэг отбрасывается на выходе коммутатора.  |
| Есть                   | Включен  | Пакет передается без изменений формата.   |
| Нет                    | Отключен | Тэг добавляется в пакет, но затем отбрасывается на выходе коммутатора. Таким образом, пакет передается без изменений формата. |
| Нет                    | Включен  | Тэг добавляется в пакет. Поле VID тэга = 12 бит из «VLAN Tag порта»   |

Рисунок 10. Варианты обработки тегов

Выбор группы VLANMAP(N) в таблице VLAN возможен двумя способами в зависимости от наличия тега во входящем пакете. Если тег присутствует, то номер группы определяется как 4 бита по маске VID Mask из 12-ти разрядного значения поля VID тега. Если тег отсутствует, то номер группы определяется как 4 бита по маске VID Mask из 12-ти разрядного значения «VLAN Tag порта».

На рисунке 11 показан пример, когда на один из портов приходит пакет с тегом, а порт назначения настроен на выдачу пакетов без тегов.

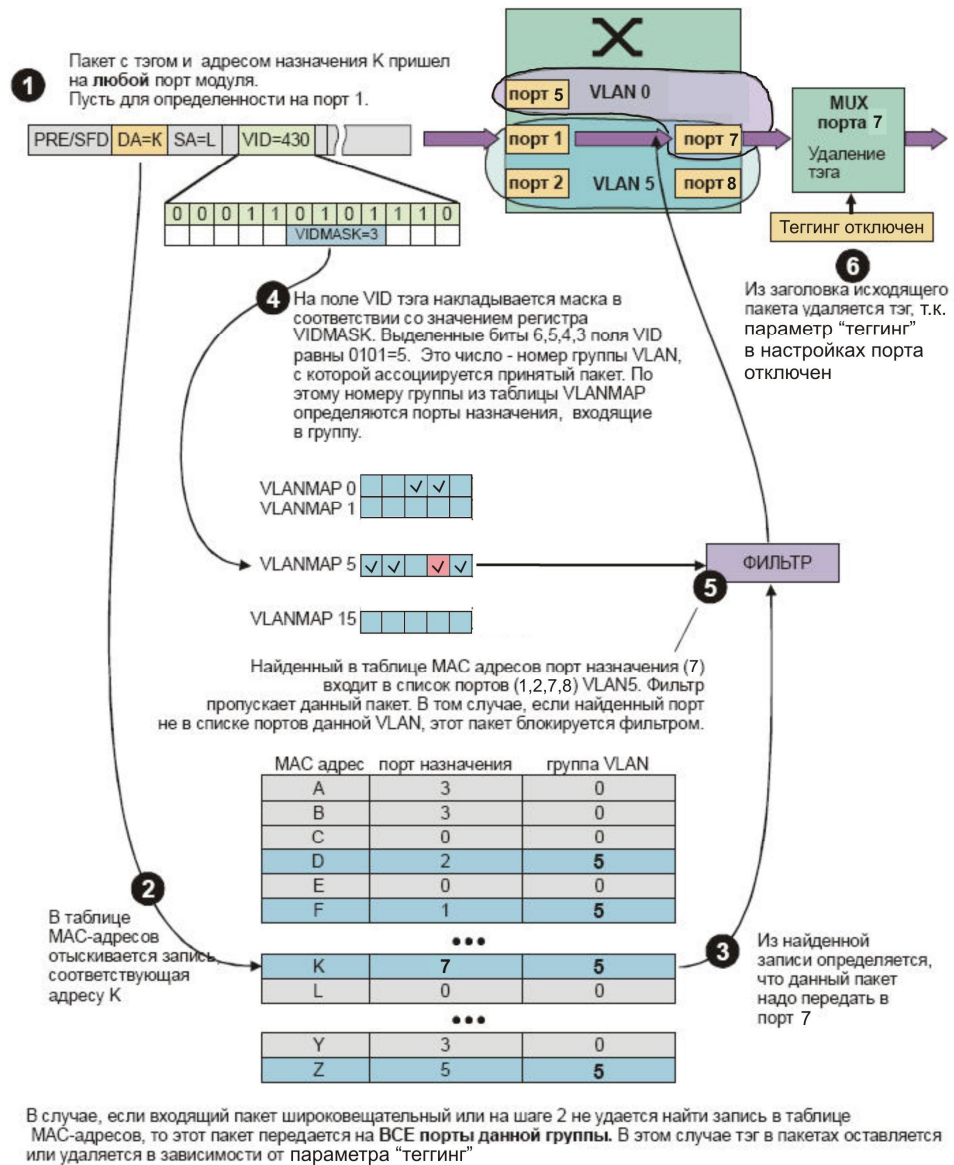


Рисунок 11. Алгоритм обработки пакета в режиме VLAN на основе теггинга при отключенном параметре «теггинг»

На следующем рисунке показан обратный пример, когда на один из портов приходит пакет без тега, а порт назначения настроен на выдачу пакетов с тегом.

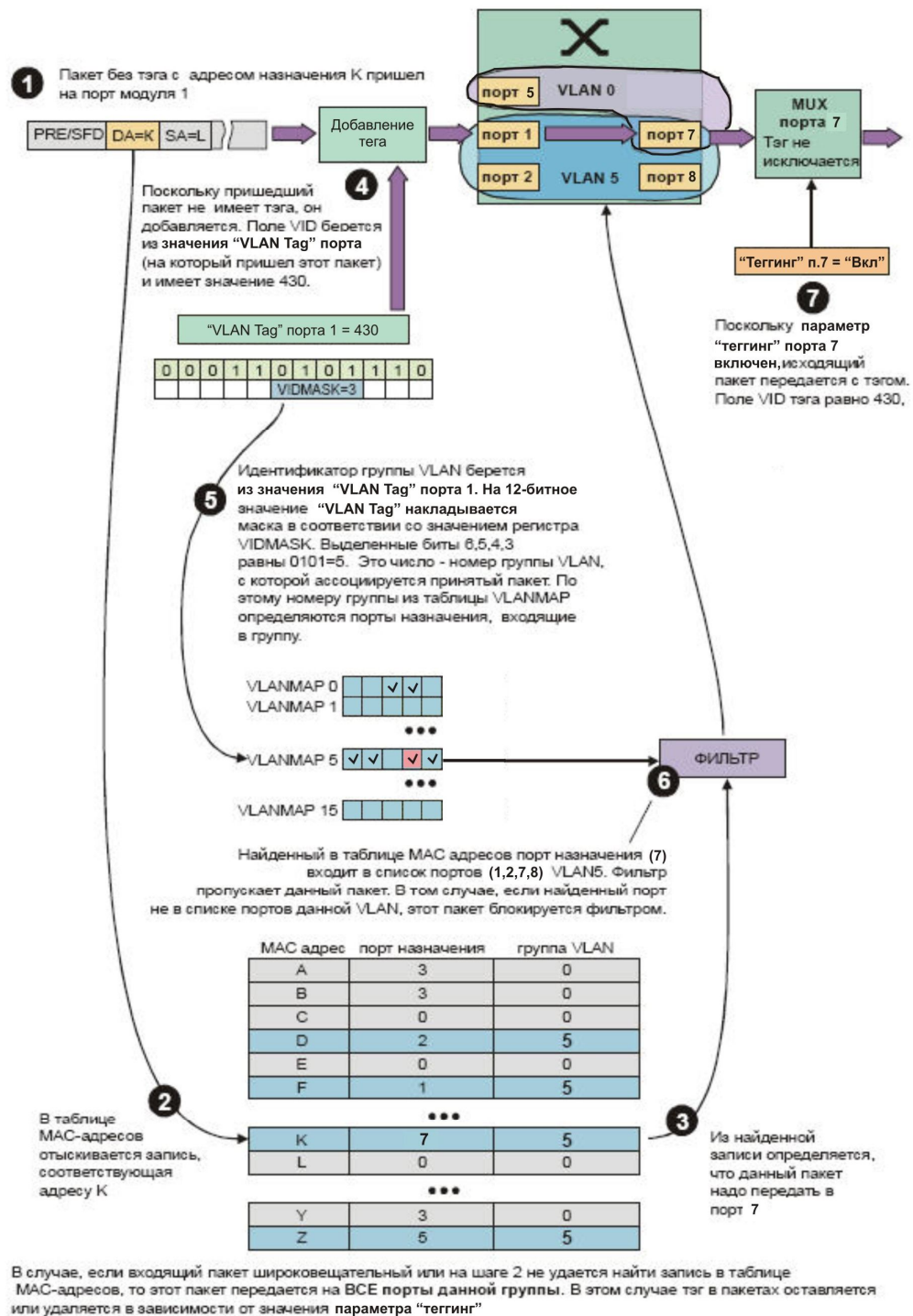


Рисунок 12. Алгоритм обработки пакета в режиме VLAN на основе теггинга при включенном параметре «теггинг»

Окно настройки таблицы VLAN в режиме теггинга изображено на рисунке 13.

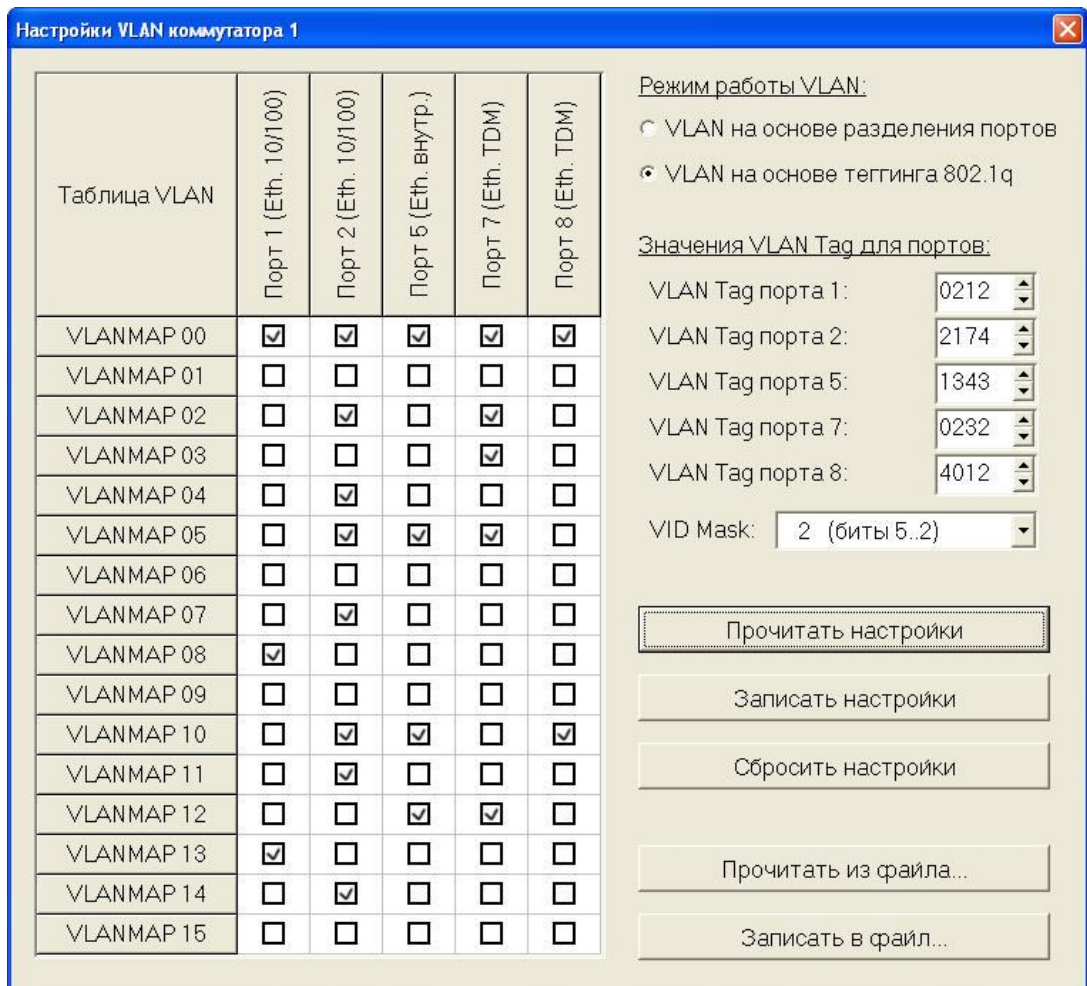


Рисунок 13. Окно настройки VLAN на основе теггинга

Чтение/запись всех настроек производится точно так же как и в случае с VLAN на основе разделения портов.

Сброс настроек приводит к установке заводской конфигурации - VLAN в режиме разделения портов. Все порты включены в группу VLANMAP0 и идентификаторы всех портов равны 0.

При изменении настроек групп VLAN новые параметры вступают в силу после перезагрузки устройства.

## 8 НАСТРОЙКА QoS

E1/Ethernet мост BS-2E-01 имеет поддержку приоритезации трафика QoS (Quality of Service). Эта функция позволяет разделять полосу пропускания порта назначения в случае, когда одновременно принимается множество пакетов адресованных к нему. Для поддержки этой функции каждый порт моста имеет четыре очереди Q1, Q2, Q3, Q4 в которые помещаются пакеты перед отправкой. Каждому порту моста или пакету может быть сопоставлен уровень приоритета в зависимости от которого пакеты передаются в соответствующую очередь. Пакеты из очередей с высоким приоритетом будут передаваться в порт назначения чаще, чем из очередей с низким приоритетом. Приоритет очередей распределен в соотношении Q4:Q3:Q2:Q1 = 8:4:2:1. Очередь Q1 имеет наивысший приоритет.

Приоритет пакетов может определяться одним из способов:

- Статически для каждого порта.
- Браться из поля IP Prior инкапсулированных IP пакетов или из поля приоритета User Prior пакетов Ethernet.

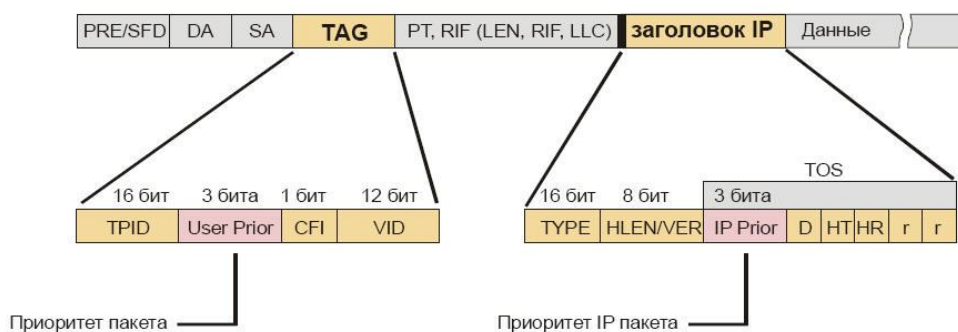


Рисунок 14. Расположение полей тегов в заголовках пакетов

В случае, когда порт настроен на статическую приоритезацию то номер очереди, через которую он передается на порт назначения, определяется значением «Номер очереди» в окне настройки QoS коммутатора.

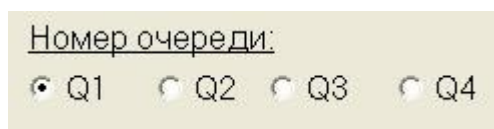


Рисунок 15. Назначение номера очереди порта



В случае, когда задан механизм приоритизации на основе поля User Prior, коммутатор определяет номер очереди по таблице соответствия значений User Prior номерам очередей. Если при таком механизме приоритизации на порт приходит пакет без тега (отсутствует поле User Prior), то коммутатор определяет номер очереди по полю IP Prior инкапсулированного IP пакета, т.е. автоматически переходит на механизм приоритизации по полю IP Prior.

Соответствие значений User Prior номерам очередей:

| 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Q2 | Q4 | Q1 | Q2 | Q1 | Q3 | Q1 | Q3 |

Рисунок 16. Таблица соответствия значений User Prior номерам очередей

В случае, когда задан механизм приоритизации на основе поля IP Prior, коммутатор определяет номер очереди по таблице соответствия значений IP Prior номерам очередей. Если при таком механизме приоритизации на порт приходит IP пакет без тега (отсутствует поле IP Prior), то коммутатор определяет номер очереди по полю User Prior пакета Ethernet, т.е. автоматически переходит на механизм приоритизации по полю User Prior.

Соответствие значений IP Prior номерам очередей:

| 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Q1 | Q3 | Q1 | Q2 | Q1 | Q4 | Q3 | Q1 |

Рисунок 17. Таблица соответствия значений IP Prior номерам очередей

В случае если в пакете не содержится ни поля User Prior, ни поля IP Prior, то номер очереди определяется статически в соответствии со значением «номер очереди», т.е. коммутатор автоматически переходит на механизм статической приоритизации.

Рассмотрим иллюстрированные примеры работы коммутатора с различными механизмами приоритизации.

Первый пример. Пусть пакет приходит на порт настроенный на механизм статической приоритизации.

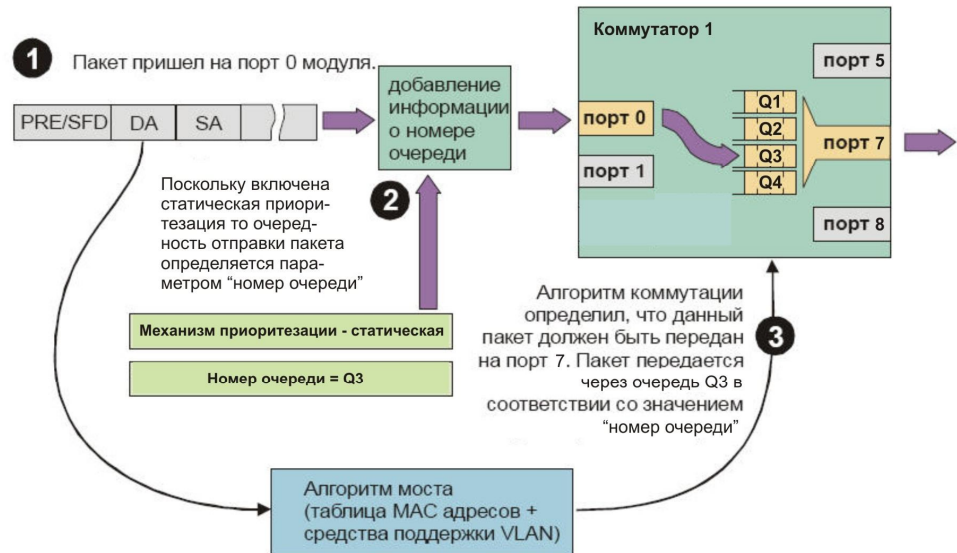


Рисунок 18. Алгоритм работы моста с механизмом статической приоритизации

Второй пример. Пусть на порт коммутатора с приоритизацией на основе поля User Prior приходит пакет Ethernet не содержащий тега.

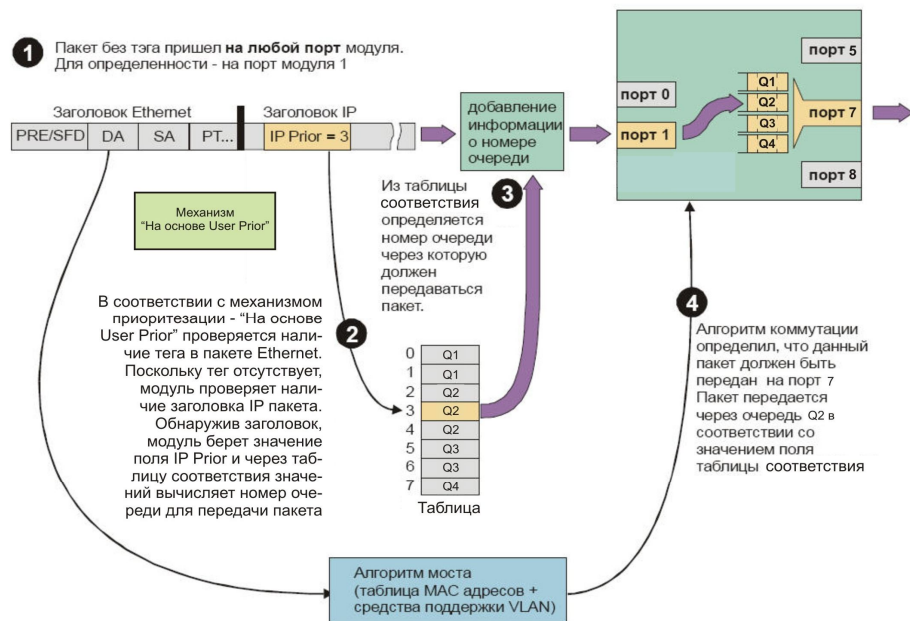


Рисунок 19. Алгоритм работы моста с механизмом приоритизации на основе поля «User Prior»

Если бы в последнем примере на порт 1 пришел пакет Ethernet содержащий тег, то для определения очереди использовалось бы поле User Prior. Значение данного поля было бы оттранслировано через таблицу соответствия значений User Prior номерам очередей.

Для настройки параметров приоритезации QoS необходимо нажать кнопку «QoS...» на странице «Параметры коммутаторов Ethernet 10/100» и выбрать соответствующий коммутатор.

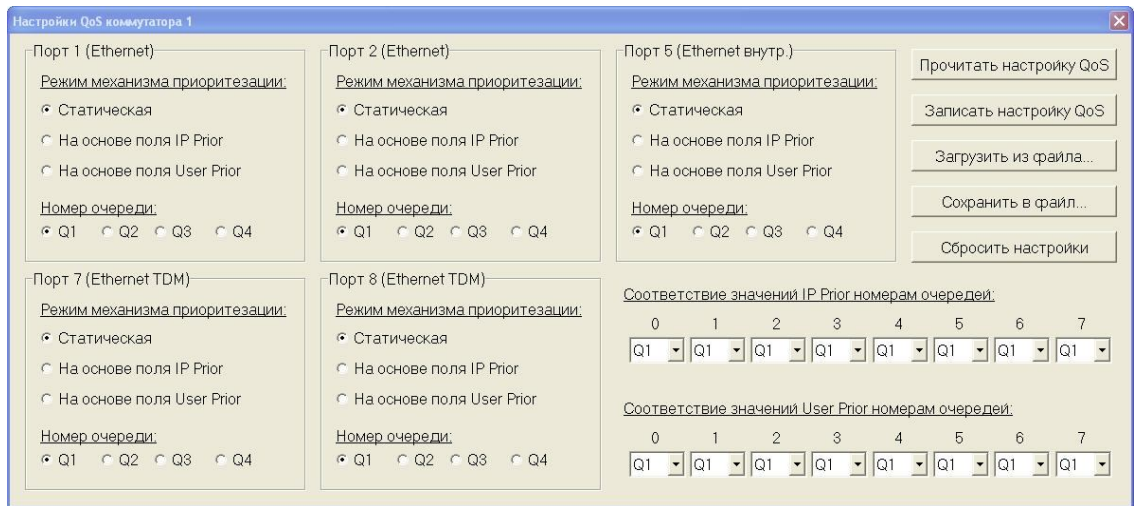


Рисунок 20. Окно настройки QoS

Заводские настройки QoS: Все порты настроены на статическую приоритезацию и имеют одинаковый приоритет (очередь Q1).

Все изменения, произведенные в окне настроек QoS, вступают в силу после перезагрузки устройства.



## 9 ВНЕШНИЕ ПОРТЫ

На лицевой панели устройства расположено 4 порта Ethernet и 2 порта E1. Порты выполнены в виде экранированных разъемов RJ-45. Описание сигналов портов Ethernet приведено в таблице 2, портов E1 в таблице 3.

Таблица 2

| № контакта | Сигнал | Описание                    | Цвет провода*   |
|------------|--------|-----------------------------|-----------------|
| 1          | RX+    | Прием (+) порта Ethernet    | Бело-оранжевый  |
| 2          | RX–    | Прием (–) порта Ethernet    | Оранжевый       |
| 3          | TX+    | Передача (+) порта Ethernet | Бело-зеленый    |
| 4          | –      | <i>Подключен к экрану</i>   | Синий           |
| 5          | –      | <i>Подключен к экрану</i>   | Бело-синий      |
| 6          | TX–    | Передача (–) порта Ethernet | Зеленый         |
| 7          | –      | <i>Подключен к экрану</i>   | Бело-коричневый |
| 8          | –      | <i>Подключен к экрану</i>   | Коричневый      |

Таблица 3

| № контакта | Сигнал | Описание              | Цвет провода*   |
|------------|--------|-----------------------|-----------------|
| 1          | TX +   | Передача (+) порта E1 | Бело-оранжевый  |
| 2          | TX –   | Передача (–) порта E1 | Оранжевый       |
| 3          | –      | <i>Не подключен</i>   | Бело-зеленый    |
| 4          | RX +   | Прием (+) порта E1    | Синий           |
| 5          | RX –   | Прием (–) порта E1    | Бело-синий      |
| 6          | –      | <i>Не подключен</i>   | Зеленый         |
| 7          | GROUND | Защитная земля        | Бело-коричневый |
| 8          | –      | <i>Не подключен</i>   | Коричневый      |

\* – Цветовая маркировка проводов приведена для кабелей с разводкой проводов согласно варианту T568B.

На рисунке 21 изображена выходная схема порта Ethernet.

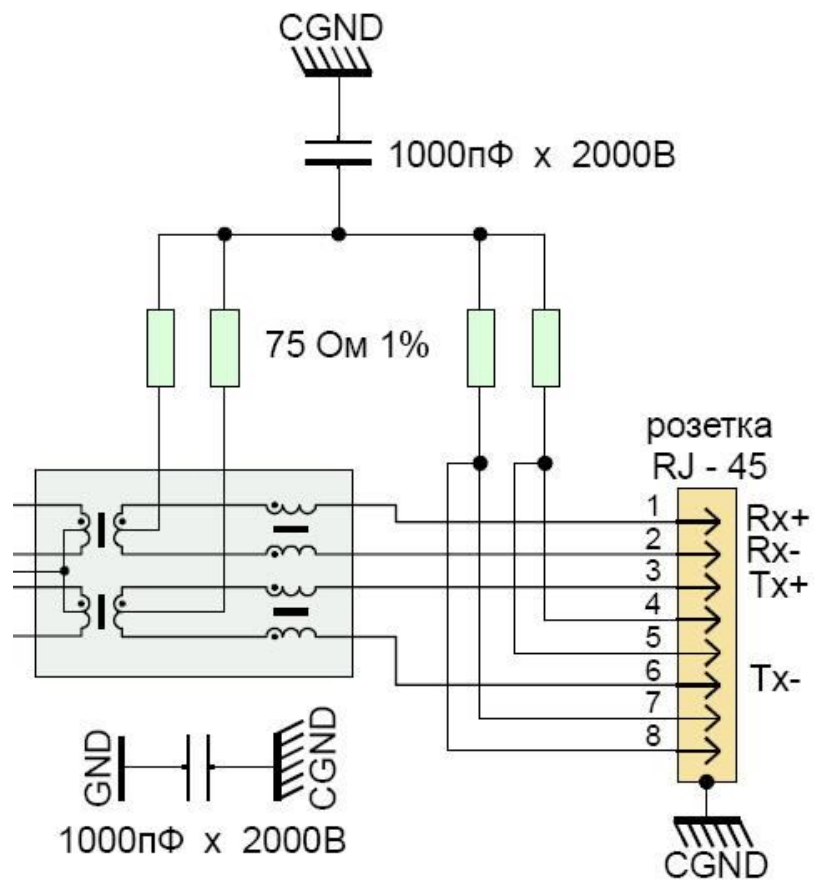


Рисунок 21. Схема порта Ethernet

## 10 ИНДИКАЦИЯ

На лицевой панели устройства расположены:

- 1 светодиодный индикатор питания;
- 4 светодиодных индикатора состояния портов Ethernet;
- 2 светодиодных индикатора состояния портов E1;
- 3 светодиодных индикатора состояния устройства;

Описание работы индикаторов приведено в таблице 4.

Таблица 4

| Индикатор  | Назначение  | Описание работы   |
|------------|---|---|
| «Питание»  | Индикатор питания устройства  | Начинает светиться зеленым цветом при подаче питающего напряжения на устройство   |
| «Ethernet» | Группа трехцветных индикаторов состояния внешних портов Ethernet 10/100 | <p><u>В процессе инициализации устройства:</u></p> <p>1) Светятся оранжевым цветом во время загрузки встроенного ПО и настройки параметров блока</p> <p><u>В процессе работы устройства:</u></p> <p>1) Не светится, если отсутствует соединение порта (Link)</p> <p>2) Светится зеленым цветом, при соединении порта на скорости 100 Мбит/сек. Кратковременно гаснет при приеме и передаче данных</p> <p>3) Светится красным цветом, при соединении порта на скорости 10 Мбит/сек. Кратковременно гаснет при приеме и передаче данных</p> |
| «G.703»    | Группа двухцветных индикаторов состояния портов E1                      | <p>Светится красным цветом при отсутствии «соединения» порта E1</p> <p>Светится зеленым цветом при установленном «соединении» порта E1</p>  |
| «Опрос»    | Индикатор опроса устройства   | Мигает зеленым цветом при получении пакетов управления от локального или удаленного терминала (ПК с управляющим ПО)   |
| «Тест»     | Индикатор включенных шлейфов  | Мигает зеленым цветом с периодом 1сек если на устройстве включены шлейфы  |

|         |                                      |  |
|---------|--------------------------------------|--|
| «Диagn» | Индикатор самодиагностики устройства | <p>В процессе инициализации устройства (при подаче питания, либо при перезагрузке) в течении 10сек выдает короткие серии вспышек зеленого цвета</p> <p>В процессе работы устройство мигает зеленым цветом с периодом 1сек, индицируя циклы самодиагностики</p> |
|---------|--------------------------------------|--|

## 11 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ

### 11.1 Включение и загрузка.

При подаче на устройство напряжения питания либо при перезагрузке устройства начинается процесс инициализации, который индицируется сериями кратковременных вспышек индикатора «ДИАГН». Время первоначальной инициализации (10...15) сек. В процессе инициализации происходит загрузка ПО, установка заданных настроек, а также диагностика всех компонентов устройства.

После окончания инициализации устройство переходит в нормальный режим работы, который индицируется миганием светодиода «ДИАГН» с периодом 1 сек.

### 11.2 Присвоение адреса.

Перед началом работы, устройству необходимо установить адрес, который будет идентифицировать данный блок при управлении с персонального компьютера. Адрес устанавливается при помощи переключателя на плате блока (см. рис. 8). Переключатель имеет 16 положений обозначенных шестнадцатеричной системой счисления от 0 до F. Для установки адреса используется 15 значений в диапазоне от 1 до F.

Для E1/Ethernet моста BS-2E-01 к выставленному адресу автоматически прибавляется значение 0x80, т.е. «адрес устройства» = «ADR» + 0x80, где ADR значение, выставленное на переключателе.

Пример: Если на переключателе выставлено значение 5, то адрес устройства будет 0x85.

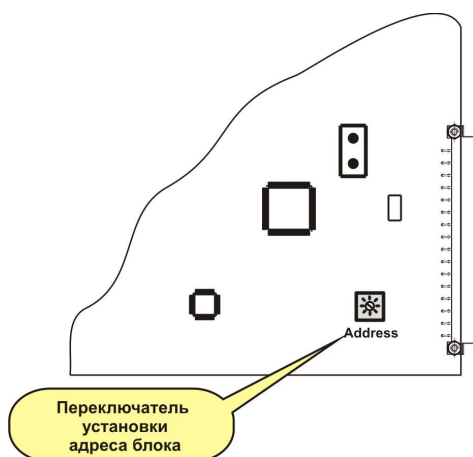


Рисунок 22. Расположение переключателя установки адреса

## **12 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

К работе с устройством допускаются лица, изучившие настоящее руководство, а также прошедшие местный инструктаж по безопасности труда.

Перед включением напряжения питания необходимо проверить наличие защитного заземления.

В процессе работы с устройством необходимо выполнять правила техники безопасности и правила технической эксплуатации электрических устройств с напряжением до 1000 В.

### **13 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ**

Устройство следует эксплуатировать в условиях:

- температура окружающего воздуха 25°C ( $\pm$  10°C);
- относительная влажность от 45% до 80% при  $t = 25^\circ\text{C}$ ;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа /(630-800) мм.рт.ст.

Упакованное устройство транспортируется всеми видами транспорта в соответствии с условиями группы 5 по ГОСТ 15150-69, кроме негерметизированных отсеков самолетов и открытых палуб кораблей и судов. Транспортирование по железной дороге производят в контейнерах в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53350-2009.

При транспортировании в условиях отрицательных температур блок перед распаковкой должен быть выдержан не менее 24 часов в нормальных климатических условиях.

На складах поставщика и потребителя устройство должно храниться в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150-69 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

## 14 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

E1/Ethernet мост BS-2E-01 НПТВ.687423.057 № \_\_\_\_\_  
соответствует техническим условиям ТУ 5295-030-10687191-2009 и признан годным к  
эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

М.П.

Представитель ОТК \_\_\_\_\_



## 15 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует устранение возникших неисправностей, ремонт или замену элементов устройства в течение 3-х лет со дня поставки при соблюдении потребителем требований настоящего руководства.

**Примечание. Изготовитель не несет ответственности за любое механическое повреждение аппаратуры, возникшее в процессе эксплуатации.**

Изготовитель НП ЗАО «РЭКО – ВЕК».

Адрес изготовителя: Россия, 603062, г. Нижний Новгород, ул. Горная, д.17А.

При необходимости проведения послегарантийного ремонта, потребитель вправе обращаться к изготовителю по вышеуказанному адресу.