

Мультиплексор М30АЕ.
Плата ЕК-01

Руководство оператора
СМ40.018-1.00 РО

(ред.1 / июнь, 2013г.)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ	4
2. СЕТЕВОЙ МОНИТОРИНГ "SIMOS_NM"	5
2.1. Запуск сетевого мониторинга	5
2.2. Конфигурирование платы	6
2.3. Дополнительные возможности	7
3. УПРАВЛЕНИЕ ПО ПРОТОКОЛУ TELNET	8
3.1. Подключение	8
3.2. Аутентификация по протоколу RADIUS	8
3.3. Локальная аутентификация	9
3.4. Уровень доступа к командам	10
3.5. Описание команд	11
3.5.1. Список доступных команд	11
3.5.2. Версия продукта	12
3.5.3. Управление сетевым интерфейсом	13
3.5.4. Установка даты/времени	14
3.5.5. Конфигурирование системы журналирования	15
3.5.6. Отображение/сброс счетчиков перезапуска	15
3.5.7. Команды управления учетными записями	16
3.5.7.1. Создание учетной записи	16
3.5.7.2. Удаление учетной записи	16
3.5.7.3. Изменение учетной записи	17
3.5.7.4. Просмотр учетных записей	17
3.5.8. Обновление программного обеспечения	17
3.5.9. Перезагрузка	18
3.5.10. Статистика работы	18
3.5.11. Управление MAC-адресом	20
3.5.12. Работа с файловой системой microSD	20
3.5.13. Команды конфигурирования Ethernet-коммутатора	21
3.5.13.1. Управление конфигурацией коммутатора	21
3.5.13.2. Статистика кадров Ethernet	23
3.5.13.3. Доступ к управлению через Ethernet порты	24
3.5.13.4. Управление трафиком между портами	24

3.5.13.5. Настройки пользовательских портов.....	25
3.5.13.6. Ограничение скорости порта.....	26
3.5.13.7. Использование статических MAC-адресов.....	27
3.5.13.8. Таблица статических MAC-адресов.....	27
3.5.13.9. Использование VLAN 802.1Q.....	28
3.5.13.10. Управление таблицей VLAN.....	28
3.5.13.11. Использование протокола IGMP.....	29
3.5.13.12. Использование Quality of Service (QoS).....	30

ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство оператора предназначено для изучения функциональных возможностей управления платой ЕК-01.

Для изучения необходимо также ознакомиться со следующими документами:

- «Плата ЕК-01. Руководство по эксплуатации», СМ5.231.069 РЭ;
- «Сетевой монитор SIMOS_NM. Руководство оператора», СМ02.001-3.00 РО.

1. СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ

1.1. Средства управления платой ЕК-01 предназначены для выполнения:

- начального конфигурирования платы;
- просмотра или изменения конфигурации платы в процессе наладки и эксплуатации;
- непрерывного мониторинга состояния платы;
- оперативной локализации места и причины возникновения неисправности;
- отображения статистики работы;
- фиксации событий/аварий в журнале с указанием времени и места возникновения;
- обновления программного обеспечения.

1.2. Управление платой ЕК-01 проводится с помощью компьютера, подключенного локально или удаленно. Подключение компьютера с целью обслуживания можно выполнить через любой порт Ethernet 10/100BASE-TX или порт Gigabit Ethernet 1000BASE-T платы ЕК-01 стандартным Ethernet кабелем .

1.3. Управление через Ethernet порты осуществляется при помощи:

- программы сетевого мониторинга “SIMOS_NM”;
- IP/TCP Telnet протокола;

Программа сетевого мониторинга “SIMOS_NM” разработана ЗАО НТЦ "СИМОС" и использует собственный протокол SNET. Плата ЕК-01 поддерживается сетевым мониторингом версии 3.50 и выше. Использование сетевого мониторинга описано в документе “Сетевой монитор SIMOS_NM. Руководство оператора” СМ02.001-3.00 РО и в разделе 2 данного документа.

При использовании Telnet управление осуществляется через интерфейс командной строки (CLI). Пользователь вводит команду в виде последовательности символов в командной строке. Результаты выполнения команды выводятся в виде текста сообщений. Управление по протоколу Telnet описано в разделе 3 данного документа.

1.4. Для доступа к имеющейся на плате карте памяти microSD используется протокол FTP. При этом необходимо на компьютере запустить FTP-клиента и создать соединение с настройками: сервер (порт) - <IP адрес платы>, учетная запись – ftpuser, пароль – ftp.

2. СЕТЕВОЙ МОНИТОРИНГ “SIMOS_NM”

2.1. Запуск сетевого мониторинга

Для управления платой ЕК-01 с компьютера необходимо настроить доступ к сети мониторинга и выполнить конфигурирование сети в соответствии с документом «Сетевой монитор SIMOS_NM. Руководство оператора».

После настройки подключения, сканирования сети, установки сетевого адреса и метки блока, построения маршрутных таблиц и сохранения сетевой конфигурации, основное окно сетевого монитора примет следующий вид:

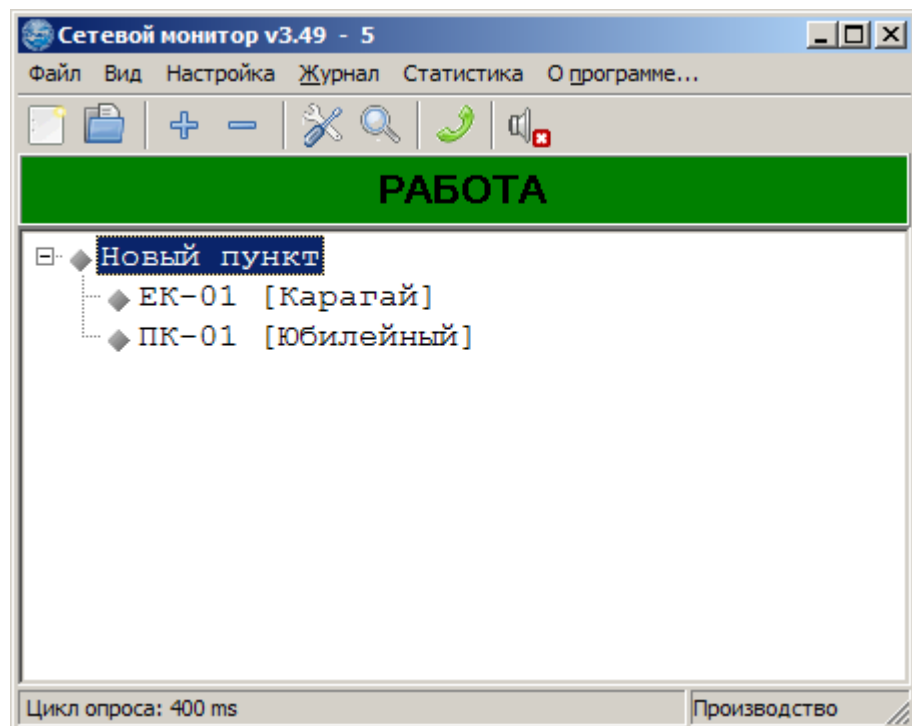


Рис. 1. Основное окно сетевого монитора

Для работы с платой ЕК-01 (конфигурирование, просмотр текущего состояния, статистики работы и т.д.) необходимо выбрать плату указателем мыши и дважды "щелкнуть" левой кнопкой мыши. При этом появится окно обслуживания платы ЕК-01 (рис. 2).

На вкладке «Общее состояние» окна обслуживания платы ЕК-01 отображается текущее состояние Ethernet портов платы: зеленый цвет - порт подключен и готов к обмену, серый - отсутствует соединение.

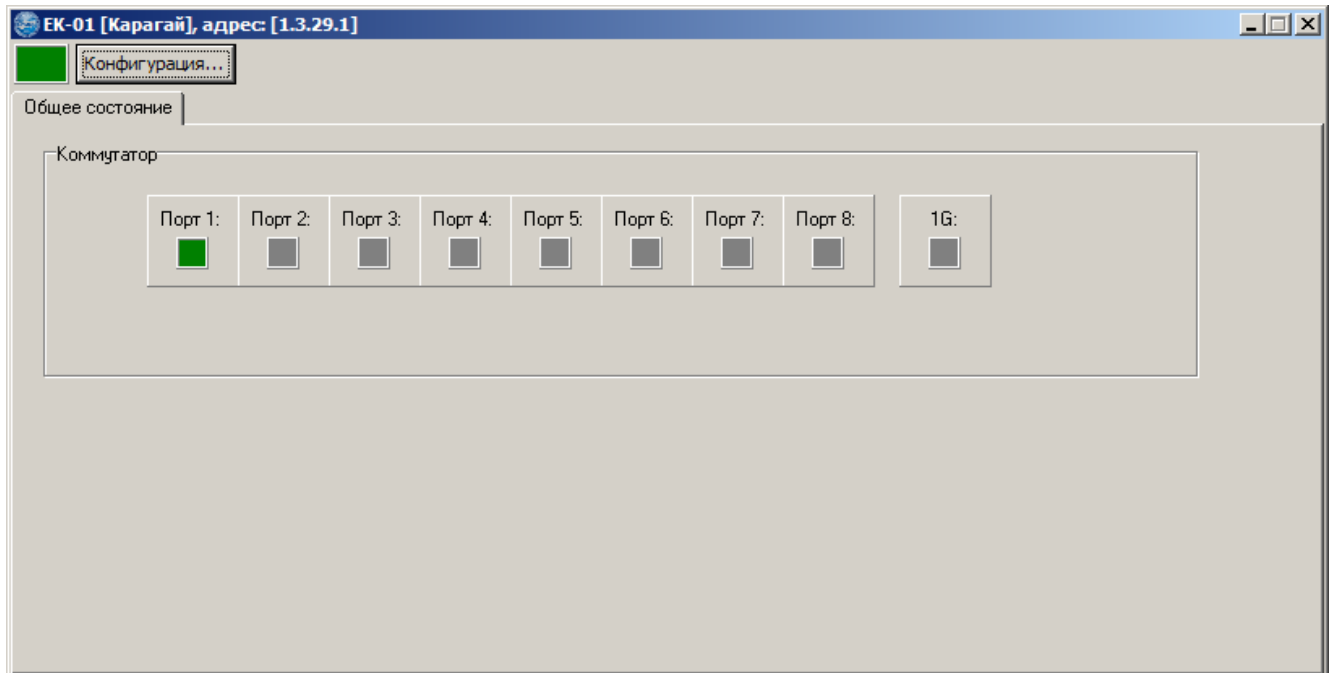


Рис. 2. Окно обслуживания платы ЕК-01

2.2. Конфигурирование платы

Для установки рабочих параметров платы активируйте кнопку «Конфигурация...» в окне обслуживания платы ЕК-01. При этом появится окно (рис. 3), содержащее вкладку «Коммутатор» -> «Порты» для настройки режима работы портов Ethernet коммутатора.

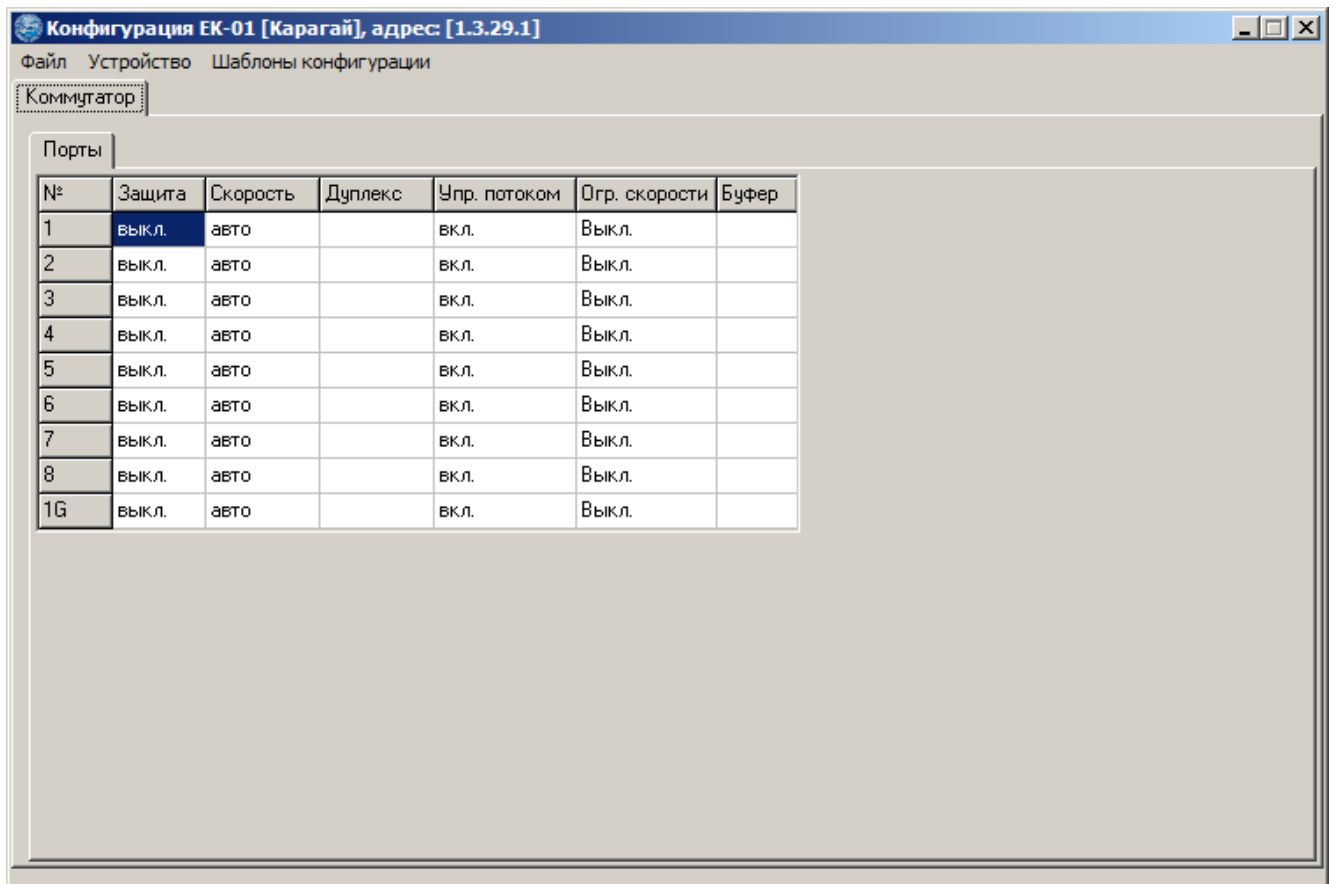


Рис. 3. Окно конфигурирования коммутатора.

Имеются следующие настройки портов платы:

«Защита» - используется для управления трафиком между портами: «вкл.» - порт защищен, «выкл.» - защита снята. Трафик между защищенными портами блокируется. Трафик может передаваться с защищенного порта на незащищенный порт. Трафик с незащищенного порта может передаваться на любой порт.

«Скорость» - задание скорости передачи 10 Мбит/с или 100 Мбит/с (1000 Мбит/с для порта «1G Eth»). Если установлен режим «авто» скорость автоматически устанавливается в зависимости от настроек сопрягаемого устройства.

«Дуплекс» - установка полудуплексного/полнодуплексного режима.

«Упр. потоком» - включение/выключение управления потоком.

«Огр. скорости» - управление ограничением скорости порта. «Выкл» - максимальная скорость не ограничена и определяется физическими возможностями порта. Если задано конкретное значение, то скорость передачи данных будет ограничиваться этим значением. Для задания ограничения скорости выделите соответствующее поле и введите нужное ограничение. Значение скорости может задаваться в битах, килобитах и мегабитах в секунду.

Например:

- 66000 - значение скорости в битах в секунду;
- 66К - значение скорости в килобитах в секунду;
- 0.066М - значение скорости в мегабитах в секунду.

Значение скорости изменяется дискретно с шагом 65 кбит/с при скорости до 2 Мбит/с и с шагом 1 Мбит/с при больших скоростях. Значение скорости, которое возможно установить, может отличаться от введенного значения. Устанавливается максимально возможное значение скорости *не больше* введенного.

«Буфер» - размер буфера входящих кадров. Используется при ограничении скорости.

2.3. Дополнительные возможности

Сетевой мониторинг дает дополнительные возможности управления платой. Для этого необходимо в основном окне сетевого монитора выбрать плату указателем мыши и "щелкнуть" правой кнопкой мыши. Из всплывающего меню можно выбрать следующие пункты:

«Послать приветствие» - включает световую индикацию на выбранной плате;

«Обновить ПО» - позволяет обновить ПО процессора, указав файл обновления;

«Команда shell» - после успешной аутентификации становятся доступны все команды управления, описанные в разделе 3 данного документа;

«Файловая система» - показывает содержимое карты памяти microSD и дает возможность сохранить выбранный файл по указанному пути.

3. УПРАВЛЕНИЕ ПО ПРОТОКОЛУ TELNET

3.1. Подключение

На подключенном к плате ЕК-01 компьютере необходимо запустить Telnet, набрав в командной строке Windows:

```
telnet <IP адрес интерфейса>
```

IP адрес интерфейса – IP адрес сетевого интерфейса, по умолчанию - **192.168.0.2**.

Для установки адреса сетевого интерфейса в значение «по умолчанию» необходимо удалить с карты памяти файл \CONFIG\NET\NET.CNF и выполнить перезагрузку ЕК-01.

Для получения доступа к управлению платой необходимо пройти аутентификацию пользователя. В плате используется два типа аутентификации: аутентификация по протоколу RADIUS и локальная аутентификация.



ВНИМАНИЕ: Приоритетной является аутентификация по протоколу RADIUS. Если она отключена или с серверами RADIUS нет связи, то производится локальная аутентификация.

В случае успешной аутентификации, пользователю присваивается заданный уровень доступа к командам. Вошедшему в систему пользователю, будут доступны только те команды, которые соответствуют его уровню доступа.

3.2. Аутентификация по протоколу RADIUS

При использовании данного типа аутентификации плата отправляет запрос на сервер RADIUS для получения доступа к управлению. Сервер RADIUS отвечает либо разрешением доступа, либо его запретом.

Уровень доступа к командам пользователя, прошедшего аутентификацию, читается из файла \CONFIG\PASSWD на карте памяти, поэтому запись о пользователе должна присутствовать в файле \CONFIG\PASSWD (поле пароля в случае аутентификации по протоколу RADIUS игнорируется). Каждая строка в файле описывает учетную запись одного пользователя следующим образом:

```
<логин>:<пароль>:<уровень доступа>
```

Например, заданы 3 учетные записи:

```
root:root:1  
admin:admin:1  
user:password:2
```

Для добавления, удаления и изменения учетных записей используйте команды управления учетными записями.

Параметры аутентификации находятся в файле \CONFIG\AUTH.CNF на карте памяти.

В секции [radius] файла AUTH.CNF могут содержаться следующие опции:

enable – 1 - включить / 0 - отключить использование данного типа аутентификации;

verbose – 1 - включить / 0 - отключить вывод диагностических сообщений на консоль;

server1, server2 – IP-адрес сервера RADIUS. Достаточно указать один сервер, второй задается опционально;

secret1, secret2 – ключ шифрования для первого и второго сервера соответственно;

timeout – время ожидания ответа от сервера в секундах;

retries – общее количество повторений запросов аутентификации. Если указаны два сервера, то количество повторений делится поровну между серверами.

Для изменения настроек отредактируйте файл в любом текстовом редакторе и сохраните его. Измененные настройки будут использованы во время следующей аутентификации пользователя.

Содержимое файла AUTH.CNF выглядит следующим образом:

```
[radius]
enable = 0
verbose = 0
server1 = 192.168.0.1
secret1 = asd
server2 = 192.168.0.2
secret2 = asd
timeout = 2
retries = 6
```

3.3. Локальная аутентификация

При использовании локальной аутентификации управление платой разрешается, если введенная пара логин/пароль присутствует в файле \CONFIG\PASSWORD на карте памяти. По умолчанию используются логин `root` и пароль `root`.

Плата идентифицирует себя и запрашивает у пользователя логин и пароль.

Пример успешной аутентификации:

```
ZAO NTC "SIMOS" EK-01
Login: root
Password:

SHELL [/dev/pty0]. 'help' to list commands.
$
```

3.4. Уровень доступа к командам

Каждой команде задан уровень доступа. Для того чтобы пользователь мог выполнить команду, его уровень доступа должен быть не ниже уровня доступа команды. Самым высоким уровнем доступа считается уровень доступа равный 1. Например, уровень доступа команды `useradd` равен 1, таким образом выполнить эту команду сможет только пользователь с уровнем доступа 1, а уровень команды `switch` равен 2 – эту команду смогут выполнить пользователи с уровнем 1 и 2.

Некоторые команды имеют два уровня доступа. Например, команда `ifconfig` имеет уровень 2. Это значит, что выполнить ее и посмотреть информацию о сетевых интерфейсах сможет пользователь с уровнем 2, однако изменить конфигурацию сетевых интерфейсов сможет пользователь с уровнем 1.

Уровень доступа пользователя задается его учетной записью. Уровни доступа команд можно узнать при помощи команды `help -1`.

3.5. Описание команд

При описании команд используется следующий синтаксис:

<угловые скобки> содержат переменные, которые указываются при вводе команды;

{фигурные скобки} содержат список альтернативных переменных или значений, из которых *обязательно* указывать только один;

| вертикальная черта разделяет два или более взаимоисключающих значения, находящихся в фигурных скобках;

[квадратные скобки] содержат переменные или значения, которые *необязательно* указывать при вводе команды;

Некоторые команды могут использоваться с ключами. Например, ключ `-h` применяют для вывода справки об использовании команды.



ВНИМАНИЕ! Все команды чувствительны к регистру букв.

3.5.1. Список доступных команд

Вывод информации о всех командах

help

Производится вывод команд в алфавитном порядке.

```
$ help
commands:
cat          - show the ascii contents
cpuuse       - print cpu usage statistics
date         - set & display date
help         - help
ifconfig     - configure a network interface
ls           - list directory contents
nstat        - print network statistics
rcause       - print reset cause counters
reboot       - reboot device
rm           - remove files
switch       - ethernet-switch info/config
syslog       - configure logs
task         - print stack usage
update       - update firmware
useradd      - create a new user
userdel      - delete user account
userlist     - show users accounts
usermod      - modify a user account
version      - print device version
```

Вывод информации об уровнях доступа к командам

help -l

Производится вывод команд, отсортированных по уровню доступа.

```
$ help -l
commands:
 1: cat           - show the ascii contents
 1: date          - set & display date
 1: nstat         - print network statistics
 1: reboot        - reboot device
 1: rm            - remove files
 1: syslog        - configure logs
 1: task          - print stack usage
 1: update        - update firmware
 1: useradd       - create a new user
 1: userdel       - delete user account
 1: userlist      - show users accounts
 1: usermod       - modify a user account
 2: ifconfig      - configure a network interface
 2: switch        - ethernet-switch info/config
255: rcause       - print reset cause counters
256: cpuuse       - print cpu usage statistics
256: help         - help
256: ls           - list directory contents
256: version      - print device version
```

3.5.2. Версия продукта

version

Производится вывод следующей информации:

- производитель продукта;
- фирменное имя продукта;
- аппаратная версия продукта;
- программная версия продукта;
- логин и уровень доступа пользователя.

Пример использования команды:

```
$ version

Manufacturer:    ZAO NTC "SIMOS"
Product name:    EK-01
Hardware version: 1.00
Software version: 1.03

User login:     root
User level:     1
```

3.5.3. Управление сетевым интерфейсом

Вывод информации о сетевом интерфейсе

`ifconfig`

Выводит следующую информацию о сетевом интерфейсе:

- идентификатор интерфейса;
- IP-адрес интерфейса, маска сети, шлюз по умолчанию;
- MTU (максимальный размер передаваемого блока данных);
- функциональные возможности интерфейса:
 - UP – интерфейс включен;
 - BROADCAST – интерфейс поддерживает широковещательные кадры;
 - LINKUP – существует связь с интерфейсом (link);
 - ETHARP – интерфейс поддерживает протокол ARP;
- интерфейс, используемый по умолчанию.

```
$ ifconfig
Name: em0
Address: 192.168.0.10
Netmask: 255.255.255.0
Gateway: 10.0.0.1
MTU: 1500
State: UP
Flags: BROADCAST LINKUP ETHARP

default interface: em0
```

Вывод справки об использовании команды

`ifconfig -h`

```
$ ifconfig -h
Usage:
  ifconfig -h
  ifconfig <ifname> [<ip address>] [-netmask <mask>] [-gw <gateway>]
  [-default] [-state {up|down}]
```

Изменение конфигурации сетевого интерфейса

```
ifconfig <ifname> [<ip address>] [-netmask <mask>] [-gw <gateway>]
[-default] [-state {up|down}]
```

- `ifname` – идентификатор интерфейса;
- `ip address` – IP-адрес интерфейса;
- `-netmask <mask>` – маска сети;
- `-gw <gateway>` – шлюз по умолчанию;
- `-default` – использовать данный интерфейс как интерфейс по умолчанию;

- state up – включить использование интерфейса;
- state down – выключить использование интерфейса.

Пример: для интерфейса em0 задать IP-адрес 10.0.0.4, маску сети 255.255.255.0, шлюз по умолчанию 10.0.0.1.

```
$ ifconfig em0 10.0.0.4 -netmask 255.255.255.0 -gw 10.0.0.1
```

3.5.4. Установка даты/времени

Отобразить текущую дату и время

date

```
$ date
2013-06-11 13:59:26
```

Вывод справки об использовании команды

date -h

```
$ date -h
Usage:
date [[[[[<cc>]<yy>]<mm>]<dd>]<hh>]<mm>[.<ss>]
    cc - Century (e.g. 20) prepended to the abbreviated year.
    yy - Year in abbreviated form (e.g. 06 for 2006).
    mm - Numeric month, a number from 1 to 12.
    dd - Day, a number from 1 to 31.
    hh - Hour, a number from 0 to 23.
    mm - Minutes, a number from 0 to 59.
    ss - Seconds, a number from 0 to 59.
```

Установить дату и время

date [[[[[<cc>]<yy>]<mm>]<dd>]<hh>]<mm>[.<ss>]

Пример: установить дату 17 июня 2013 года и время 17 часов 00 минут, а затем проконтролировать правильность установки.

```
$ date 201306171700
$ date
2013-06-17 17:00:00
```

3.5.5. Конфигурирование системы журналирования

Просмотр конфигурации

syslog

```
$ syslog
id  name          console  file
1  messages.log   n        y
2  system.log     n        y
3  secure.log     n        y
4  error.log      n        y
5  shdsl.log      n        y
6  igmp.log       n        y
7  switch.log     n        y
```

Выводит следующую информацию:

id – идентификатор (индекс) журнала;

name – имя файла журнала;

console– вывод сообщений журнала на консоль:

y – (yes) выводить сообщения на консоль;

n – (no) не выводить сообщения на консоль;

file – сохранение сообщений журнала в файл:

y – (yes) сохранять сообщения в файл;

n – (no) не сохранять сообщения в файл.

Вывод справки об использовании команды

syslog -h

```
$ syslog -h
Usage:
  syslog [-i <id>] [-f <y|n>] [-c <y|n>] [-r <y|n>] [-h]
        -i      log file index.
        -f      log to file.
        -c      log to console.
        -r      rotate log
```

3.5.6. Отображение/сброс счетчиков перезапуска

Вывод справки об использовании команды

rcause -h

```
$ rcause -h
Usage (version 0.1, date 22.01.2010):
  rcause {show|reset} - manage reset cause counters
  rcause {-h|help}   - show this help ;)
```

show – отобразить счетчики;

reset – сбросить (обнулить) счетчики;

-h, help – вывод справки об использовании команды.

Вывод состояния счетчиков

```
rcause show
```

```
$ rcause show
POR:      Power-on Reset      =      7
BOD:      Brown-out Reset     =      0
EXT:      External Reset Pin  =      0
WDT:      Watchdog Reset      =      0
JTAG:     JTAG reset          =      0
SLEEP:    ??? (no description) =      0
CPUERR:   CPU Error           =      0
OCDRST:   OCD Reset           =      0
JTAGHARD: JTAG Hard Reset     =      0
Other:    Unknown reset source =      0
```

3.5.7. Команды управления учетными записями**3.5.7.1. Создание учетной записи*****Вывод справки об использовании команды***

```
useradd -h
```

```
$ useradd -h
useradd - create a new user account
Usage:
useradd [-h] [-l <level>] -p <password> <login>
      -h           - this help message.
      -l <level>   - user level.
      -p <password> - user password.
```

Создание учетной записи

```
useradd [-l <level>] -p <password> <login>
```

Пример: создать учетную запись пользователя user1, с паролем Qws1N3 и уровнем 1.

```
$ useradd -l 1 -p Qws1N3 user1
New user added: name=user1, userlevel=1
```

3.5.7.2. Удаление учетной записи

```
userdel <login>
```

Пример: удалить учетную запись пользователя user4.

```
$ userdel user4
User 'user4' deleted
```


3.5.7.3. Изменение учетной записи

Вывод справки об использовании команды

usermod -h

```
$ usermod -h
usermod - modify a user account
Usage:
usermod [-h] {-l <level>|-p <password>} <login>
      -h                - this help message.
      -l <level>        - user level.
      -p <password>    - user password.
```

Изменение учетной записи

usermod {-l <level> | -p <password>} <login>

Пример: сделать уровень доступа пользователя user равным 2.

```
$ usermod -l 2 user
User 'user' information modified
```

3.5.7.4. Просмотр учетных записей

userlist

```
$ userlist
level  login
  1     root
  1     admin
  2     user
255    quest
```

3.5.8. Обновление программного обеспечения

update

Обновление программного обеспечения может производить пользователь с уровнем доступа 1. Перед обновлением программного обеспечения, необходимо:

- подключиться к плате по протоколу FTP для доступа к карте памяти microSD;
- сделать копию файла FIRMWARE/EK01C***.FWU для возможности отката;
- заменить (с удалением) файл FIRMWARE/EK01C***.FWU обновленной версией.

Примечание: *** - номер версии программного обеспечения.

По этой команде загрузчик (BootLoader) загружает из microSD во Flash память процессора обновленную рабочую программу (файл EK01C***.FWU) и перезапускает ее.

После ввода команды необходимо подтвердить операцию обновления, нажав клавишу "Y", или отклонить операцию, нажав клавишу "N".

Пример: ввод команды обновления с последующим отказом.

```
$ update
Updating firmware from version 1.01 to version 1.02
Do you really want to update the firmware? yes/no
Canceled
```

Пример: ввод команды обновления с последующим подтверждением.

```
$ update
Updating firmware from version 1.01 to version 1.02
Do you really want to update the firmware? yes/no
Performing a firmware update the device...
```

3.5.9. Перезагрузка

reboot

Команда выполняет горячий перезапуск рабочей программы без переключения питания.

После ввода команды необходимо подтвердить операцию перезагрузки, нажав клавишу "Y", или отклонить операцию, нажав клавишу "N".

Пример: ввод команды перезагрузки с последующим отказом.

```
$ reboot
Do you really want to reboot? yes/no
Canceled
```

Пример: ввод команды перезагрузки с последующим подтверждением.

```
$ reboot
Do you really want to reboot? yes/no
Rebooting device...
```

После перезагрузки происходит потеря соединения, поэтому необходимо перезапустить Telnet, набрав в командной строке Windows:

```
telnet <IP адрес интерфейса>
```

3.5.10. Статистика работы

Команды `nstat`, `cpuuse`, `task` предназначены для тестирования работы платы и используются, например, при поиске неисправностей.

Сетевая статистика

nstat

Команда выводит на экран статистику по кадрам Ethernet, статистику работы протоколов стека IP/ TCP и статистику работы внутреннего ОЗУ.

Статистика использования CPU

cpuuse

Команда выводит на экран информацию о использовании CPU различными задачами.

```
$ cpuuse
```

Task name	Priority	Seconds	PERCENT	Max slice
TIMER	: 0	279.4	3.3	1 ms
ETH_IN	: 15	8.8	0.1	1 ms
USER_MAIN_TASK	: 19	0.9	0.0	0 ms
SNRM_RX	: 20	0.0	0.0	0 ms
SNRM_ST	: 20	0.0	0.0	0 ms
shell	: 24	0.6	0.0	67 ms
TCP/IP	: 25	4.0	0.0	51 ms
TNTd	: 26	0.0	0.0	0 ms
brcm	: 27	110.8	1.3	2 ms
NM_ROUTER_TASK	: 28	0.3	0.0	25 ms
NM_ETH_T_TASK	: 29	50.2	0.6	1 ms
NM_ETH_S_TASK	: 29	0.0	0.0	0 ms
NM_ETH_R_TASK	: 29	0.0	0.0	0 ms
WDT_MAIN_TASK	: 30	0.1	0.0	0 ms
RTC_MAIN_TASK	: 30	2.5	0.0	1 ms
FTPd	: 30	0.0	0.0	0 ms
IDLE	: 31	7978.0	94.6	8488009 ms

Time since last CPU Usage reset: 8435 seconds

Статистика использования стека

task

Используется для отображения списка задач и использования стека каждой задачей.

```
$ task
```

Task name	State	Priority	Stack size	Stack free	Free percent
TIMER	: W	0	256	176	68%
ETH_IN	: W	15	1024	852	83%
USER_MAIN_TASK	: W	19	1536	1420	92%
SNRM_RX	: W	20	512	404	78%
SNRM_ST	: W	20	256	148	57%
shell	: R	24	1536	716	46%
TCP/IP	: W	25	1024	456	44%
TNTd	: W	26	550	324	58%
brcm	: W	27	256	108	42%
NM_ROUTER_TASK	: W	28	1024	640	62%
NM_ETH_T_TASK	: W	29	1536	1312	85%
NM_ETH_S_TASK	: W	29	512	396	77%
NM_ETH_R_TASK	: W	29	512	284	55%
WDT_MAIN_TASK	: W	30	256	156	60%
RTC_MAIN_TASK	: W	30	256	84	32% *
FTPd	: W	30	1024	788	76%
IDLE	: R	31	256	156	60%

State: R - Runnable, W - Waiting, S - Suspended, D - Dormant

System heap usage: size=253952, max=21535, cur=19750 bytes

3.5.11. Управление MAC-адресом

config_mac

Команда работы с MAC-адресом платы является технологической и не доступна без специального логина и пароля. MAC-адрес платы назначается при ее изготовлении, является уникальным и не подлежит изменению пользователем.

Просмотр MAC-адреса

```
config_mac get
```

```
$$ config_mac get  
MAC-address: 00-1B-C5-02-20-13
```

Установка MAC-адреса

```
config_mac set <mac>
```

```
$$ config_mac set 00-40-31-04-ec-95  
Change mac address to: 00-40-31-04-EC-95  
Are you sure? (y|n)  
New MAC-address: 00-40-31-04-EC-95
```

3.5.12. Работа с файловой системой microSD

Просмотр содержимого карты памяти microSD

```
ls
```

```
$ ls  
drw-rw-rw- 1 user group      0 jan 22 2013 12:37 LOG  
drw-rw-rw- 1 user group      0 jan 22 2013 13:07 DUMP  
drw-rw-rw- 1 user group      0 jan 23 2013 10:12 CONFIG  
drw-rw-rw- 1 user group      0 jun  4 2013 13:51 TMP  
drw-rw-rw- 1 user group      0 jun  5 2013 15:28 FIRMWARE
```

Пример: просмотр содержимого каталога LOG

```
$ ls log  
drw-rw-rw- 1 user group      0 jan 22 2013 12:37 ..  
-rw-rw-rw- 1 user group      40 jun 20 2013 09:06 RCAUSE.DAT  
-rw-rw-rw- 1 user group 11649 jun 20 2013 09:06 SYSTEM.LOG  
-rw-rw-rw- 1 user group  1156 jun 20 2013 09:07 SECURE.LOG  
-rw-rw-rw- 1 user group  4315 jun 13 2013 17:17 SWITCH.LOG
```

Просмотр содержимого файлов

```
cat
```

Пример: вывести на экран файл SYSTEM.LOG из каталога LOG.

```
$ cat log\system.log
```

Удаление файлов

```
rm
```

Пример: удалить файл SYSTEM.LOG из каталога LOG.

```
$ rm LOG\SYSTEM.LOG
```

3.5.13. Команды конфигурирования Ethernet-коммутатора

Вывод справки о командах конфигурирования коммутатора

```
switch {-h|help| }
```

```
$ switch

Usage (version 1.00, date 28.03.2011):
  switch <command>

<command>:
  config {show|status|apply|load|save|reset} - manage configuration
  stat [port] {show|show_cast|log|reset}      - manage MIB counters
  access [port] {show|status|on|off}          - manage port user access
  protect [port] {show|status|on|off}         - manage port protection
  port [port] {show|status|conf}              - manage port settings
  rate [port] {show|status|on|off|conf}       - manage port rate control
  smac [port] {show|status|on|off}            - manage static MAC security
  smac_table [port] {show|create|delete|load|save} - manage static MAC table
  vlan {show|status|on|off}                   - manage VLAN
  vlan_table {show|create|delete|load|save}   - manage VLAN table
  igmp {show|show_groups|status|on|off}      - manage IGMP
  qos {show [prio]|status [prio]|conf}       - manage QoS (DSCP)
  arl_table show                              - show ARL table
  {-h|help}                                  - show this help
```

3.5.13.1. Управление конфигурацией коммутатора

```
switch config {show|status|save|load|apply|reset}
```

- show** - отобразить *всю* временную конфигурацию коммутатора;
- status** - отобразить *всю* действующую конфигурацию коммутатора;
- save** - сохранить временную конфигурацию в файл на карте памяти;
- load** - загрузить конфигурацию с карты памяти во временный буфер;
- apply** - задействовать временную конфигурацию;
- reset** - сбросить временную конфигурацию к настройкам по умолчанию.

Конфигурация хранится в энергонезависимой памяти на карте microSD. При запуске платы производится загрузка конфигурации в ОЗУ процессора - временный буфер для редактирования. Команды конфигурирования Ethernet-коммутатора изменяют конфигурацию, которая находится во временном буфере. *Чтобы задействовать конфигурацию в работу коммутатора, необходима команда switch config apply.* Исключение составляют команды работы с таблицами SMAC и VLAN. Изменения записей в таблицах SMAC и VLAN вступают в действие немедленно.

Конфигурацию во временном буфере можно сбросить (`reset`), установив заводские настройки по умолчанию. Конфигурацию можно загрузить во временный буфер из карты памяти (`load`) или сохранить из временного буфера на карте памяти (`save`).

При необходимости можно просмотреть конфигурацию как из временного буфера (`show`) так и действующую в работе (`status`).

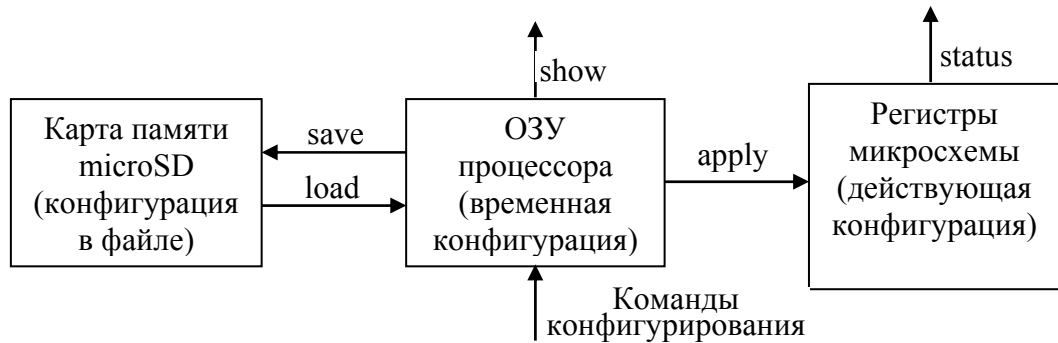


Рис. 4. Схема работы с конфигурацией коммутатора.

Пример: сохранить временную конфигурацию в файл на карте памяти.

```
$ switch config save
Save configuration to SD-card...Done
```

Пример: загрузить конфигурацию из файла на карте памяти во временный буфер.

```
$ switch config load
Load configuration from SD-card...Done
```

Пример: задействовать конфигурацию.

```
$ switch config apply
Apply configuration...
Done
```

3.5.13.2. Статистика кадров Ethernet

```
switch stat [<port>] {show|show_cast|reset}
```

port - номер порта. Если номер не указан, то команда относится ко всем портам.

show - отобразить статистику.

Для указанного порта отображаются следующие счетчики:

Rx/TxByte - количество принятых/переданных байт;

Rx/TxGood - количество принятых/переданных кадров без ошибок;

Rx/TxError - количество принятых/переданных кадров с ошибками.

show_cast - отобразить статистику по типу кадров.

Для указанного порта отображаются следующие счетчики:

Rx/TxUnicast - количество принятых/переданных unicast-кадров;

Rx/TxMulticast - количество принятых/переданных multicast-кадров;

Rx/TxBroadcast - количество принятых/переданных broadcast-кадров.

reset - сбросить (обнулить) счетчики статистики.

Пример: вывод состояния счетчиков статистики.

```
$ switch stat show
```

Port	RxByte	RxGood	RxError	TxByte	TxGood	TxError
1						
2						
3						
4						
5						
6	123 MB	726		200 MB	1218	
7						
8						
CPU	205 MB	1260		129 MB	755	
1G				0 MB	1	

Пример: вывод статистики по типу кадров.

```
$ switch stat show_cast
```

Port	RxUnicast	RxMulticast	RxBroadcast	TxUnicast	TxMulticast	TxBroadcast
1	3928041		974	3924722		1001
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
CPU	3924749		1001	3928072		974
1G				3978		8

3.5.13.3. Доступ к управлению через Ethernet порты

```
switch access [<port>] {show|status|on|off}
```

- `port` - номер порта. Если номер не указан, то команда относится ко всем портам.
- `show` - отобразить из временной конфигурации состояние доступа;
- `status` - отобразить действующее состояние доступа;
- `on` - разрешить доступ к управлению;
- `off` - запретить доступ к управлению.

Пример: разрешить доступ к управлению через порт 5.

```
$ switch access 5 on
User access configuration:
Port 5 : ON
$ switch config apply
Apply configuration...
Done
```



ВНИМАНИЕ! Если запретить доступ через порт, то управлять через этот порт будет невозможно.

3.5.13.4. Управление трафиком между портами

```
switch protect [<port>] {show|status|on|off}
```

- `port` - номер порта. Если номер не указан, то команда относится ко всем портам.
- `show` - отобразить из временной конфигурации состояние по защите порта;
- `status` - отобразить действующее состояние по защите порта;
- `on` - установить защиту порта;
- `off` - снять защиту порта.

Трафик между защищенными портами блокируется. Трафик может передаваться с защищенного порта на незащищенный. Трафик с незащищенного порта может передаваться на любой порт.

Пример: защитить порт 5.

```
$ switch protect 5 on
Protected port configuration:
Port 5 : ON
$ switch config apply
Apply configuration...
Done
```


3.5.13.5. Настройки пользовательских портов

```
switch port [<port>] {show|status|conf <var> <value>}
```

port - номер порта. Если номер не указан, то команда относится ко всем портам.

show - отобразить из временной конфигурации настройки порта;

status - отобразить *действительное* состояние порта;

conf <var> <value> - конфигурировать параметры порта.

Конфигурирование параметров порта производится следующим образом:

conf auto_neg on - включить автосогласование;

conf auto_neg off - выключить автосогласование;

conf speed 100 - установить скорость 100 Мбит/с;

conf speed 10 - установить скорость 10 Мбит/с;

conf duplex full - установить полнодуплексный режим;

conf duplex half - установить полудуплексный режим.

Если *включено* автосогласование, то значение параметров скорость и дуплексный режим не учитывается - эти параметры устанавливаются процедурой автосогласования.

Пример: для порта 5 выключить автосогласование, установить скорость 10 Мбит/с и полудуплексный режим.

```
$ switch port 5 conf auto_neg off
Port configuration:
Port  AUTO_NEG  SPEED  DUPLEX  FLOW_CONTROL
   5           OFF   100    Full     ON(n/a)

$ switch port 5 conf speed 10
Port configuration:
Port  AUTO_NEG  SPEED  DUPLEX  FLOW_CONTROL
   5           OFF    10     Full     ON(n/a)

$ switch port 5 conf duplex half
Port configuration:
Port  AUTO_NEG  SPEED  DUPLEX  FLOW_CONTROL
   5           OFF    10     Half     ON(n/a)

$ switch config apply
Apply configuration...
Done
```

3.5.13.6. Ограничение скорости порта

```
switch rate [<port>] {show|status|on|off|conf <var> <value>}
```

- port** - номер порта. Если номер не указан, то команда относится ко всем портам.
- show** - отобразить из временной конфигурации параметры ограничения скорости;
- status** - отобразить действующие параметры ограничения скорости;
- on** - включить ограничение скорости;
- off** - отключить ограничение скорости;
- conf <var> <value>** - конфигурировать параметры ограничения скорости.

Конфигурирование параметров ограничения скорости выполняется следующим образом:

```
conf buf {0|1|2|3|4|5} - установить размер буфера принимаемых кадров.
```

Размер буфера может быть следующим:

0 - 6 Кбайт, 1 - 10 Кбайт, 2 - 18 Кбайт, 3 - 34 Кбайт, 4 - 66 Кбайт, 5 - 130 Кбайт.

```
conf rate <value> - установить значение ограничения скорости.
```

Значение скорости может задаваться следующим образом:

<value> = 66000 - значение скорости в битах в секунду;

66К - значение скорости в килобитах в секунду;

0.066М - значение скорости в мегабитах в секунду.

Значение скорости изменяется дискретно с шагом 65 кбит/с при скорости до 2 Мбит/с и с шагом 1 Мбит/с при больших скоростях. Значение скорости, которое возможно установить, может отличаться от заданного в команде. Устанавливается максимально возможное значение скорости *не больше* заданного.

Пример: для порта 5 установить буфер входящих кадров 130 Кбайт, скорость 8 Мбит/с, включить ограничение скорости.

```
$ switch rate 5 conf buf 5
Rate control configuration:
Port Control Buffer size Rate
5 Off 130KB 4Mbit/s

$ switch rate 5 conf rate 8Mb
Rate control configuration:
Port Control Buffer size Rate
5 Off 130KB 8Mbit/s

$ switch rate 5 on
Rate control configuration:
Port Control Buffer size Rate
5 On 130KB 8Mbit/s

$ switch config apply
Apply configuration...
Done
```

3.5.13.7. Использование статических MAC-адресов

```
switch smac [<port>] {show|status|on|off}
```

port - номер порта. Если номер не указан, то команда относится ко всем портам.

show - отобразить из временной конфигурации использование статических MAC-адресов;

status - отобразить действительное использование статических MAC-адресов;

on - включить использование статических MAC-адресов;

off - отключить использование статических MAC-адресов.

Использование статических MAC-адресов позволяет Ethernet-коммутатору пересылать на конкретный порт кадры только с конкретными MAC-адресами.

Если *включено* использование статических MAC-адресов, то Ethernet-коммутатор ищет в таблице статических адресов запись, содержащую MAC-адрес назначения из принятого кадра, и, если запись существует, пересылает принятый кадр в порт, указанный в найденной записи.

3.5.13.8. Таблица статических MAC-адресов

```
switch smac_table [<port>] {show|create <MAC>|delete <MAC>|load|save}
```

port - номер порта. Если номер не указан, то команда относится ко всем портам.

show - отобразить действующую таблицу;

create <MAC> - создать запись в таблице;

delete <MAC> - удалить запись в таблице;

load - загрузить таблицу из файла на карте памяти;

save - записать действующую таблицу в файл на карте памяти.

После каждой операции производится отображение действующей таблицы.



ВНИМАНИЕ! Изменения в таблице вступают в действие немедленно!

Пример: добавить в таблицу MAC-адрес 00-11-22-33-44-55 для порта 5.

```
$ switch smac_table 5 create 00-11-22-33-44-55
Port 5: add entry #0
Port  Entry  MAC-Address
  5         0  00-11-22-33-44-55
```

Пример: удалить из таблицы MAC-адрес 11-22-33-44-55-66 для всех портов.

```
$ switch smac_table delete 11-22-33-44-55-66
Port 1: no such address in table
Port 2: no such address in table
Port 3: no such address in table
Port 4: no such address in table
Port 5: delete entry #0
Port 6: no such address in table
Port 7: no such address in table
Port 8: no such address in table
Port  Entry  MAC-Address
  0    ...  no entries
  1    ...  no entries
  2    ...  no entries
  3    ...  no entries
  4    ...  no entries
  5    ...  no entries
  6    ...  no entries
  7    ...  no entries
```

3.5.13.9. Использование VLAN 802.1Q

```
switch vlan {show|status|on|off}
```

show - отобразить из временной конфигурации использование VLAN;

status - отобразить действительное использование VLAN;

on - включить использование VLAN;

off - отключить использование VLAN.

Включение/отключение VLAN осуществляется одновременно для всех портов.

3.5.13.10. Управление таблицей VLAN

```
switch vlan_table {show | create <id> <forward_map> <untag_map> |
delete <id> | load|save}
```

show - отобразить действующую таблицу;

create <id> <forward_map> <untag_map> - создать запись в таблице VLAN
либо редактировать уже существующую запись:

id - идентификатор VLAN;

forward_map - маска портов, входящих в группу VLAN;

untag_map - маска портов, для которых при передаче кадра *не формируется*
VLAN Tag. Маска портов - это битовая маска, где Ethernet портам
1..8 и 1G Eth порту соответствуют биты 0..7 и 25.

delete <id> - удалить запись из таблицы VLAN:

id - идентификатор VLAN;

- load** - загрузить таблицу VLAN из файла на карте памяти;
save - записать действующую таблицу VLAN в файл на карте памяти.



ВНИМАНИЕ! Изменения в таблице вступают в действие немедленно!

Пример: просмотр действующей таблицы.

```
$ switch vlan_table show
VLAN_ID FORWARD_MAP UNTAG_MAP
... no entries
```

Пример: создать VLAN с идентификатором 100 для портов 1..4 и порта 1G Eth, для портов 1..4 не формируется VLAN TAG.

```
$ switch vlan_table create 100 200000F 000000F
```

Пример: создать VLAN с идентификатором 101 для портов 5..8 и порта 1G Eth, для портов 5..8 не формируется VLAN TAG.

```
$ switch vlan_table create 101 20000F0 00000F0
```

Пример: просмотр действующей таблицы.

```
$ switch vlan_table show
VLAN_ID FORWARD_MAP UNTAG_MAP
100      200000F      F
101      20000F0      F0
```

Пример: удалить из таблицы VLAN с идентификатором 101.

```
$ switch vlan_table delete 101
```

Пример: просмотр действующей таблицы.

```
$ switch vlan_table show
VLAN_ID FORWARD_MAP UNTAG_MAP
100      200000F      F
```

3.5.13.11. Использование протокола IGMP

```
switch igmp {show|show_groups|status|on|off}
```

- show** - отобразить из временной конфигурации использование протокола IGMP;
show_groups - отобразить зарегистрированные IGMP-группы;
status - отобразить действительное использование протокола IGMP;
on - включить использование протокола IGMP;
off - отключить использование протокола IGMP.

Использование протокола IGMP осуществляется одновременно для всех портов.

3.5.13.12. Использование Quality of Service (QoS)

В коммутаторе имеется возможность организовать до 4-х *приоритетных очередей*. Самой приоритетной является очередь №4. Коммутатор производит выборку кадров вначале из 4-ой очереди, затем из 3-ей и т. д. Выборка производится в течение определенного интервала времени - *квоты*. Поддержка QoS осуществляется одновременно для всех портов.

```
switch qos {show [prio]|status [prio]|conf <var> {<value>|<value1>
<value2>}}
```

show - отобразить из временной конфигурации параметры QoS;

status - отобразить действующие параметры QoS;

prio - отобразить соответствия между значением поля DSCP и номером очереди;

conf - конфигурировать параметры QoS.

Конфигурирование параметров QoS производится следующим образом:

conf queues <value> - установить количество очередей.

<value> - может принимать значения от 1 до 4 включительно.

conf quota_size <value1> <value2> - установить временной отрезок (квоту), в течение которого будет производиться выборка кадров из очереди.

<value1> - номер очереди;

<value2> - относительный размер квоты для данной очереди, может принимать значения от 1 до 55 включительно.

conf dscp_enable <value> - включить определение очереди по полю DSCP.

<value> - маска портов, для которых используется поле DSCP.

Маска портов - это битовая маска, где Ethernet портам 1..8 и 1G Eth порту соответствуют биты 0..7 и 25 соответственно.

conf pause_enable <value> - включить управление потоком.

<value> - маска портов, для которых включить управление потоком.

conf dscp_priority <value1> <value2> - установить соответствие между значением поля DSCP и номером очереди.

<value1> - значение поля DSCP, может принимать значения от 0 до 63 включительно;

<value2> - номер очереди, может принимать значения от 1 до 4 включительно.

Пример: для очереди №4 установить квоту равным 8.

```
$ switch qos conf quota_size 4 8
```

ЗАО НТЦ “СИМОС” Контактная информация:

Россия, г.Пермь 614990
ул. Героев Хасана 41

тел. (342) 290–93–17
тел/факс(342) 290–93–77

Web: <http://www.simos.ru>
E-mail: simos@simos.ru