Зелакс ММ

Техническое описание
ММ-41xx

© 1998 — 2020 Zelax. Все права защищены.

Редакция 03 от 20.03.2020 г.

Россия, 124681 Москва, г. Зеленоград, ул. Заводская, дом 1Б, строение 2
Телефон: +7 (495) 748-71-78 (многоканальный) http://www.zelax.ru
Отдел технической поддержки: tech@zelax.ru Отдел продаж: sales@zelax.ru

Оглавление

1 Введение ... 3
2 Комплект поставки ... 4
3 Модификации ... 5
4 Технические данные ... 6
4.1 Технические характеристики ... 6
4.1.1 Функциональные возможности ... 6
4.1.2 Конструктивное исполнение и электропитание ... 8
4.1.3 Условия эксплуатации ... 8
4.1.4 Условия хранения ... 8
4.2 Порты изделия ... 9
4.2.1 Порт Ethernet ... 9
4.2.2 SFP-слот ... 9
4.2.3 Console ... 9
4.2.4 Порт USB ... 9
4.3 Внешний вид ... 9
4.3.1 Передняя панель ... 9
4.3.2 Индикаторы, расположенные на передней панели ... 10
5 Установка и подключение маршрутизатора ... 11
5.1 Установка ... 11
5.2 Подключение электропитания ... 11
6 Управление ... 12
6.1 Способы управления ... 12
6.1.1 Управление через порт Console ... 12
6.1.2 Настройка маршрутизатора для управления ... 12
6.2 Интерфейс пользователя и режимы работы ... 13
6.2.1 Синтаксис команд ... 14
6.2.2 Контекстная справка ... 14
6.2.3 Сообщения об ошибках ... 15
7 Сохранение и загрузка конфигурации ... 16
7.1 Сохранение конфигурации ... 16
7.2 Сохранение конфигурации на сервере ... 16
7.3 Загрузка конфигурации с сервера ... 17
8 Восстановление заводских настроек ... 18
8.1 Восстановление заводской конфигурации с использованием командной строки ... 18
8.2 Восстановление заводской конфигурации с использованием утопленной кнопки Reset18
9 Загрузка новой версии программного обеспечения ... 19
9.1 Обновление с использованием интерфейса командной строки ... 19
10 Рекомендации по устранению неисправностей ... 20
11 Гарантии изготовителя ... 21
Приложение 1. Назначение контактов портов Ethernet 10/100/1000Base-T ... 22
Приложение 2. Назначение контактов порта Console ... 22

1 Введение

Маршрутизаторы MM-41xx — это маршрутизаторы, предназначенные для соединения между собой территориально-распределенных филиалов и создания сети передачи данных различного назначения — корпоративная, ведомственная, технологическая; а также организации надежного и безопасного широкополосного подключения к сети Интернет. Эти устройства сочетают в себе функции маршрутизации, коммутации и обеспечения безопасности.

MM-41xx — маршрутизаторы, в которых реализованы:

- поддержка технологии MPLS и протокола BGP для подключения к магистральному оборудованию операторов связи;
- функциональность встроенного коммутатора, которая позволяет оптимизировать построение локальной сети;
- туннели VPN для объединения сетей филиалов и подразделений в единую локальную сеть;
- средства качества обслуживания (QoS) для рационального использования ресурсов сети при одновременной передаче данных, голоса и видео;
- списки контроля доступа (ACL) для обеспечения безопасности сети и контроля сетевых подключений

Пример применения маршрутизаторов MM-41xx приведен на Рис. 1.

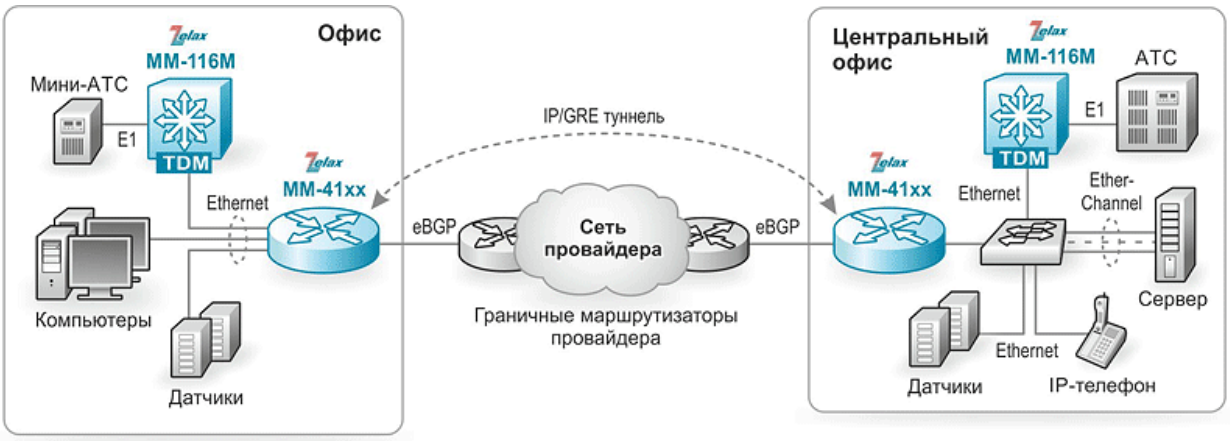


Рис. 1 Использование маршрутизаторов MM-41xx

2 Комплект поставки

В комплект поставки маршрутизатора входят:

- изделие выбранного исполнения;
- консольный кабель;
- кабель питания для подключения к сети переменного тока напряжением 220 В;
- комплект для установки в 19" стойку;
- заглушки для слотов SFP;
- упаковочная коробка;
- компакт-диск с документацией.

3 Модификации

Табл. 1. Модификации устройств

Модификация	Порты Ethernet	Комбо-порты	Слоты SFP	Порты WAN	Порты LAN	Порты LAN/WAN*	Слоты расширения	Напряжение электропитания
MM-4102-AC220	12	-	1	5	-	8	2	~220В
MM-4112-AC220	24	4	-	4	24	-	4	

* - Режим работы LAN/WAN настраивается индивидуально для каждого порта.

4 Технические данные

4.1 Технические характеристики

4.1.1 Функциональные возможности

Интерфейсы:

- 10Base-T (IEEE 802.3);
- 100Base-TX(IEEE 802.3u);
- 1000Base-X (IEEE 802.3z);
- 1000Base-T (IEEE 802.3ab);
- USB 2.0;
- Слоты расширения для установки дополнительных модулей:
  2 слота (для MM-4102),
  4 слота (для MM-4112).

Протоколы инкапсуляции:

- HDLC;
- PPP;
- MLPPP.

Протоколы 2-го уровня:

- 802.1d (STP), 802.1w (RSTP);
- 802.1s (MSTP);
- Root Guard;
- LLDP;
- Loopback Detection;
- IGMP Snooping v1, v2, v3;
- IGMP Snooping Fast Leave;
- Multicast VLAN Registration (MVR);
- DHCP Snooping;
- DHCP relay;
- DHCP опция 82;
- промежуточный агент PPPoE;
- 802.3ad (LACP) агрегация портов.

VLAN:

- 802.1Q;
- 802.1Q-in-Q: на основе портов, Selective, Flexible;
- GVRP;
- количество поддерживаемых VLAN: 4095;
- VLAN на основе портов;
- MAC VLAN;
- Voice VLAN;
- Guest VLAN;
- Private VLAN.

Маршрутизация:

- размер таблицы маршрутизации:
  MM-4102 – 300000 записей,
  MM-4112 – 170000 записей;
- IPv4 и IPv6;
- RIP v1/v2;
- OSPF v2/v3;
- IS-IS;
- BGP 4/4+;
- VRRP/VRRPv3/VRRPE;
- BFD;
- статическая маршрутизация.

Многоадресная рассылка:

- статические маршруты;
- PIM-DM, PIM-SM, PIM-SSM, PIM-SDM, DVMRP, MSDP.

MPLS:

- MPLS;
- VRF;
- LDP;
- L2VPN;
- L3VPN.

Сетевые службы и протоколы:

- Статический/динамический NAT;
- Статический/динамический NATP.

VPN:

- IP/IP туннели;
- IP/GRE туннели;
- IP/MPLS туннели;
- L2TP;
- VPLS;
- IPSec.

Качество обслуживания (QoS):

- классификация трафика на основе: номера порта, MAC-адреса источника и назначения, VLAN ID, 802.1p, IPv4-адреса источника и назначения, IPv6-адреса источника и назначения, номера порта TCP/UDP, типа протокола, DiffServ (ToS, IP precedence), временного диапазона;
- ограничения полосы пропускания с шагом 1 кбит/с;
- количество очередей на каждом порту: 8.

Безопасность:

- привязка порта к MAC-адресу;
- ограничение количества MAC-адресов на порту;
- простые и расширенные списки доступа (ACL): MAC, IP, IP-MAC;
- фильтрация данных на основе: номера порта, VLAN ID, 802.1p, MAC-адреса источника и назначения, IPv4/6-адреса источника и назначения, номера порта TCP/UDP, типа протокола, полей ToS и IP precedence, поля EtherType, временного диапазона;
- межсетевой экран;
- port security;
- ARP Inspection (защита от ARP-атак);
- IP-MAC-port binding;
- 802.1x;
- Управление доступом 802.1x на основе портов и MAC-адресов;
- 802.1x Guest VLAN;
- RADIUS/TACACS+;
- локальная база пользователей;
- контроль broadcast, multicast и unicast шторма на каждом порту.

Производительность:

- производительность (для кадров Ethernet длиной 64 байта):
  - MM-4102 — 0,3 Мп/с,
  - MM-4112 — 2 Мп/с;
- оперативная память — 1024 Мбайт;
- flash-память: для MM-4102 – 128 Мбайт, для MM-4112 – 8192 Мбайт.

Управление и мониторинг:

- командная строка (CLI), два уровня доступа: мониторинг, управление;
- Telnet;
- SSH v1, v2;
- Console;
- IPv4/v6-управление;
- DHCP-клиент;
- SNMP v1, v2c, v3;

- SNMP Trap;
- RMON v1, v2, v3, v9;
- TR069;
- локальный журнал событий;
- Syslog;
- SFTP/TFTP/FTP-клиент;
- SFTP/TFTP/FTP-сервер
- DHCP-сервер;
- Telnet-сервер;
- DNS Relay;
- DNS client;
- NTP;
- IPFIX;
- зеркалирование портов (SPAN/RSPAN/ERSPAN): one-to-one, many-to-one, на основе потока трафика.

IPv6:

- IPv6 списки доступа;
- QoS на основе IPv6;
- IPv6 MVR;
- IPv6 MLD snooping;
- IPv6 ICMP;
- IPv6 ND;
- IPv6 ND snooping.

Диагностика:

- диагностика оптических трансиверов (SFP) DDM;
- ping, traceroute, debug;
- светодиодная индикация.

4.1.2 Конструктивное исполнение и электропитание

Варианты конструктивного исполнения и электропитания изделия приведены в Табл. 2.

Табл. 2. Варианты конструктивного исполнения

<table>
<tr><th>Модификация</th><th>Конструктивное исполнение и габариты</th><th>Масса, не более</th><th>Тип блока питания</th><th>Мощность, не более</th><th>Напряжение и частота электропитания</th></tr>
<tr><td>MM-4102-AC220</td><td>Металлический корпус 340x260x44,2 мм</td><td>2,6 кг</td><td rowspan="2">Встроенный</td><td>26 Вт</td><td rowspan="2">~100..240В, 50..60 Гц</td></tr>
<tr><td>MM-4112-AC220</td><td>Металлический корпус 442x380x44,2 мм</td><td>5,2 кг</td><td>54 Вт</td></tr>
</table>

Все маршрутизаторы имеют активное охлаждение.

4.1.3 Условия эксплуатации

Условия эксплуатации изделий:

- температура окружающей среды — от 0 до 45 °C;
- относительная влажность воздуха — от 5 до 85 % без конденсата;
- режим работы — круглосуточный;
- наработка на отказ: MM-4102-AC220 — 227352 часов, MM-4112-AC220 — 328942 часов.

Маршрутизатор должен быть подключен к системе электропитания с заземлением.

4.1.4 Условия хранения

Условия хранения изделий:

- температура окружающей среды — от –40 до 70 °C;
- относительная влажность воздуха — от 5 до 95 % без конденсата;

4.2 Порты изделия

4.2.1 Порт Ethernet

- физический интерфейс: 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T;
- режимы обмена: полудуплексный или дуплексный;
- автоматическое согласование параметров (AutoNegotiation) 802.3/802.3u;
- авто MDI/MDI-X;
- тип разъема: розетка RJ-45 (назначение контактов указано в Приложении 1).

Под портами Ethernet расположены индикаторы LNK/ACT, отображающие состояние портов.

4.2.2 SFP-слот

SFP-слот предназначен для установки SFP-модулей.

- стандарт: 100/1000Base-X SFP;
- скорость передачи: 100/1000 Мбит/с.

Допускается “горячая” замена модуля (hot-swap).

4.2.3 Console

Порт Console шлюза выполняет функции устройства типа DCE и имеет цифровой интерфейс RS-232 (разъем RJ-45 и micro USB).

- скорость асинхронного обмена — 9600 бит/с;
- контроль по четности или нечетности отсутствует;
- количество стоп-битов — 1;
- управление потоком данных отсутствует.

Над портом Console расположен индикаторы CONSOLE, отображающие состояние порта.

Назначение контактов порта Console RJ-45 приведено в Приложении 2 , порт micro USB имеет стандартное назначение контактов.

4.2.4 Порт USB

Порт предназначен для подключения внешнего накопителя.

- тип разъема: USB тип A.

  Порт USB имеет стандартное назначение контактов.

4.3 Внешний вид

4.3.1 Передняя панель

На передней панели расположены следующие элементы:

- светодиодные индикаторы;
- разъемы портов Ethernet;
- разъемы SFP слотов;
- разъемы портов CONSOLE;
- разъем USB;
- утопленная кнопка Reset

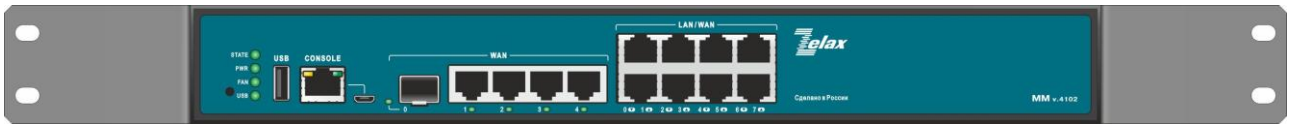


Рис. 2 Вид передней панели маршрутизатора MM-4102

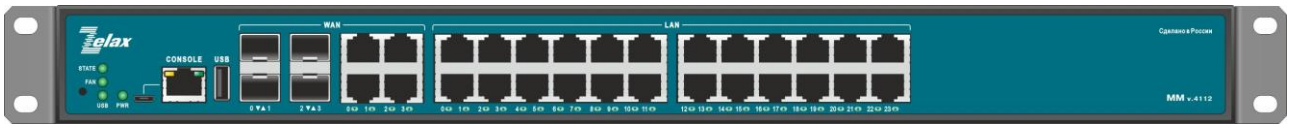


Рис. 3 Вид передней панели маршрутизатора MM-4112

4.3.2 Индикаторы, расположенные на передней панели

На передней панели маршрутизаторов расположены следующие индикаторы: PWR, STATE, LNK/ACT, FAN, CONSOLE, USB. Описание индикаторов представлено в Табл. 3.

Табл. 3. Описание индикаторов передней панели MM-41xx

Индикатор	Состояние	Описание
LNK/ACT	Мигает зеленым цветом	Линия исправна, идёт приём/передача данных
	Светится зеленым цветом	Линия исправна, данные не передаются
	Не светится	Порт выключен
CONSOLE	Мигает желтым цветом	Порт CONSOLE передаёт данные
	Мигает зеленым цветом	Порт CONSOLE принимает данные
	Не светится	Отсутствует передача данных
PWR	Светится	Напряжение питания подано
	Не светится	Напряжение питания отсутствует
	Мигает	Устройство функционирует нормально
	Светится постоянно / Не светится	Сбой работы устройства
FAN	Светится	Вентилятор исправен
	Не светится	Вентилятор неисправен
USB	Светится	USB устройство подключено
	Мигает	Происходит обмен данными с USB устройством
	Не светится	USB устройство не подключено

5 Установка и подключение маршрутизатора

Установка изделия должна производиться в сухом отапливаемом помещении. Перед установкой необходимо произвести внешний осмотр изделия с целью выявления механических повреждений корпуса и соединительных элементов.

Перед подключением изделия следует внимательно изучить настоящее руководство.

Если изделие хранилось при температуре ниже 0 С, перед первым включением его необходимо выдержать при комнатной температуре не менее двух часов.

5.1 Установка

Установите маршрутизатор в 19-дюймовую стойку или ровную поверхность (например, стол).

Следует иметь в виду, что:

- каждое устройство в стойке при работе выделяет тепло, поэтому устройства не должны размещаться в стойке вплотную;
- детали стойки или расположенных в ней устройств не должны закрывать вентиляционные отверстия маршрутизатора.

5.2 Подключение электропитания

Последовательность подключения:

- вставьте вилку кабеля питания (входящего в комплект поставки) в разъём на панели маршрутизатора. Розетку на другом конце кабеля питания вставьте в розетку электросети. Если в розетке электросети нет заземления, то следует заземлить маршрутизатор через винт на задней панели;
- включите маршрутизатор кнопкой включения на задней панели;
- убедитесь в том, что загорелся индикатор STATE на передней панели маршрутизатора;
- после подачи питания на маршрутизатор, изделие выполняет процедуру самотестирования и начальной загрузки.

6 Управление

6.1 Способы управления

Настройка параметров и управление маршрутизатором осуществляется:

- через порт Console при подключении к нему внешнего терминала, в качестве которого может использоваться персональный компьютер;
- через любой порт Ethernet. При подключении через порт Ethernet, управление осуществляется посредством SNMP, Telnet, SSH или Web-интерфейса.

Внимание! Для подключения через порт Ethernet необходимо создать интерфейс VLAN (см. п. 6.1.2) и присвоить ему IP-адрес.

6.1.1 Управление через порт Console

Управление маршрутизатором осуществляется через порт Console, к которому подключается устройство типа DTE, выполняющее функцию терминала (далее для краткости это устройство именуется терминалом). Подключение терминала к порту Console изделия производится с помощью кабеля, поставляемого в комплекте с маршрутизатором.

Порт терминала должен быть настроен следующим образом:

- асинхронная скорость передачи данных должна быть равна 9600 бит/с;
- число битов данных — 8;
- контроль по четности или нечётности отсутствует;
- число стоп-битов — 1;
- управление потоком данных отсутствует.

Последовательность подключение к разъёму micro USB:

- установите драйвер виртуального COM-порта;
- подключите кабель micro USB – USB;
- после подключения создается виртуальный COM-порт на ПК и можно осуществить подключение по Console.

6.1.2 Настройка маршрутизатора для управления

1. Присвоение IP-адреса интерфейсу VLAN1.

```
router>en
router#config terminal
router(config)#interface vlan 1
router(config-if-vlan1)#ip address 172.25.1.201 255.255.255.0
```

2. Создание учетной записи пользователя, где «admin» – имя пользователя, «0» – задание незашифрованного пароля, «12345» – пароль.

```
router>en
router#config terminal
router(config)#user admin password 0 12345
```

Внимание! После завершения этапов 1 и 2 следует выполнить команду **copy running-config startup-config**, чтобы сохранить настройки в энергонезависимую память. Управление по протоколам Telnet, SSH и SNMP

Управление устройством посредством протоколов Telnet, SSH и SNMP осуществляется через порт Ethernet. Для управления устройством по протоколу Telnet могут использоваться программы Telnet или Hyper Terminal, входящие в операционную систему Windows или аналогичные программы других систем. Перед подключением через порт Ethernet необходимо создать интерфейс VLAN и присвоить ему IP-адрес (см. п. 6.1.2).

Для управления посредством протоколов SSH и SNMP на маршрутизаторе должны быть произведены дополнительные настройки, описанные в соответствующих разделах руководства по настройке.

6.2 Интерфейс пользователя и режимы работы

Интерфейс пользователя основан на использовании командной строки (CLI — Command Line Interface). Пользователь вводит команду в виде последовательности символов в командной строке, расположенной в нижней части экрана терминала. Результаты выполнения команды выводятся в оставшуюся часть экрана, при этом текст сообщений сдвигается снизу (от командной строки) вверх по мере его поступления.

Для разграничения прав доступа к командам управления существуют два режима:

- пользовательский режим, при котором разрешён доступ к командам мониторинга. В этом режиме нельзя изменять конфигурацию изделия;
- привилегированный режим, при котором разрешён доступ к командам мониторинга и изменения конфигурации изделия.

В Табл. 4 приведены основные режимы управления, команды входа и выхода из них и состояние командной строки.

Табл. 4. Режимы управления

Режим	Вход осуществляется	Вид командной строки	Описание	Выход из режима выполняется
Пользовательский	нажатием клавиши “Enter”	router>	Доступны команды мониторинга	-
Привилегированный	в пользовательском режиме выполнением команды enable	router#	Доступны команды мониторинга и настройки, а также режимы конфигурирования	командой exit
Конфигурирования общесистемных параметров	в привилегированном режиме выполнением команды configure terminal	router(config)#	Доступны команды настройки общесистемных параметров	командой end или exit
Конфигурирования интерфейсов	в режиме конфигурирования общесистемных параметров выполнением команды interface с указанием типа и номера интерфейса	router(config-if-{name})#	Доступны команды настройки параметров интерфейсов	командой exit
Настройки пула адресов DHCP	в режиме конфигурирования общесистемных параметров выполнением команды ip dhcp pool <name>	router(dhcp-config)#	Доступны команды настройки параметров пула dhcp	командой exit
Настройки списков доступа	в режиме конфигурирования общесистемных параметров выполнением команды ip access-list {standard | extended} <name>	router(config-std-nacl)# или Switch(config-ext-nacl)#	Доступны команды настройки параметров стандартного и расширенного списков доступа	командой exit
Настройки маршрутизации	в режиме конфигурирования общесистемных параметров выполнением команды router bgp | irmp | isis | ospf | rip | static	router(config-{ bgp | irmp | isis | ospf | rip | static })#	Доступны команды настройки параметров протоколов маршрутизации	командой exit

6.2.1 Синтаксис команд

Синтаксис команд, вводимых в командной строке:

команда <переменная> { **параметр** | … | параметр } [**параметр**]

где:

Команда — строго заданная последовательность символов, определяющая дальнейшие параметры.

Параметр — ключевое слово, IP-адрес, маска сети, IP-адрес с маской, MAC-адрес, число, слово, строка.

Команда и параметры отделяются друг от друга пробелами.

При описании синтаксиса команд используются следующие обозначения:
- в фигурных скобках {} указываются обязательные параметры;
- в квадратных скобках [] указываются необязательные параметры;
- символ “|” обозначает логическое “или” — выбор между различными параметрами;
- ключевые слова выделяются жирным шрифтом.

Для исполнения набранной команды необходимо нажать клавишу “Enter”.

Для получения контекстной справки используется символ “?”.

При нажатии клавиши табуляции “Tab” происходит автоматическое доопределение сокращенных названий команд и некоторых типов параметров до их полного вида, или, в случае, когда несколько команд начинаются с одинаковых символов, до их общей части.

Последние десять введенных команд хранятся в буфере. Чтобы воспользоваться ранее введенной командой, необходимо нажать клавишу “↑” (вверх) или “↓” (вниз).

6.2.2 Контекстная справка

Для получения контекстной справки используется символ “?”. Данная операция доступна во всех режимах.

При вводе символа “?” выводится список команд, доступных в данном режиме.

Пример. Использование контекстной справки для получения списка команд, доступных в пользовательском режиме.

```
router#?
    arp                     Set ARP entry bound
    cardreset               Command cardreset
    clear                   Command clear
    clock                   Config the system clock information
    configure               Turn on configuration commands mode
    copy                    Copy a file
    debug                   Command debug
    delaytimeset            Set the delay times
    disable                 Turn off privileged commands
    dns-query               DNS query
    dot1x                   Configure dot1x paramters
    enable                  Turn on privileged commands mode
    ethdetdelay-set         Set the eth det delay
    exit                    Exit from current EXEC mode
    filesystem              Turn on file system management commands mode
    format                  Format file system
    fpss                    FPSS set command
    fschange                Change file system state
    groupping               Send echo messages
    help                    Description of the interactive help system
    hotswap                 Hot swapping parameters
    http-ping             Send HTTP GET request(s) for pinging a specified URL
    ip                      Command ip
    language                Set help information language
    logout                  Exit from EXEC shell
```

```
    mavsh                   Command mavsh
    monitor                 Monitor some information
    more                    Format show output
    mpls                    Command mpls
    netstat               Show active connections for Internet protocol socket
    no                      Command no
    patch                   Patch
    ping                    Send echo messages
    reload                  Halt and perform a cold restart
    reset                   Command reset
    serialnumber            Serial number operation
    set                     Command set
    sftp                    Copy a file from a SFTP server
    show                    Command show
    smpro                   Short message process
    spy                     Spy some information
    ssh                     Command ssh
    start                   Command start
    sysupdate               Update system software
    telnet                  Open a telnet connection
    terminal                Set terminal line parameters
    test                    Command test
    trace                   Show a task stack frame
    traceroute              Trace route to destination
    traffic-capture         Capture traffic on router
    who                     Show who is logged on
    whoami                  Who am i
    write                 Write current running configuration to a destination
```

При вводе символа “?” через пробел после команды выводится список параметров данной команды.

Пример. Использование контекстной справки для получения списка параметров команды **copy**.

```
router#copy ?
    file-system             Copy from master MPU file system
    ftp                     Copy from ftp: file system
    ftps                    Copy from ftps: file system
    running-config          Copy from running configuration
    startup-config          Copy from startup configuration
    tftp                    Copy from tftp: file system
```

6.2.3 Сообщения об ошибках

В Табл. 5 априведены сообщения об ошибках, которые могут выводиться во время работы с командной строкой.

Табл. 5. Сообщения об ошибках, выводимые при работе с командной строкой

Сообщение об ошибке	Описание ошибки
% Incomplete command.	Команда распознана, но в ней не дописаны все необходимые параметры
% Invalid input detected at '^' marker	Введенная команда не существует, либо введена неправильно, либо не в том подменю CLI

7 Сохранение и загрузка конфигурации

7.1 Сохранение конфигурации

Во избежание потери рабочей конфигурации, связанной с перезагрузкой или отключением питания, выполните команду **copy running-config startup-config** или **write**.

Пример. Сохранение рабочей конфигурации.

```
router#copy running-config startup-config
Building Configuration...done
…
router#write
Are you sure to overwrite /flash/startup (Yes|No)?y
Building Configuration...done
Write to startup file ... OK
```

7.2 Сохранение конфигурации на сервере

Процедура сохранения конфигурации заключается в копировании файла с настройками из энергонезависимой памяти изделия (Flash-память) на сервер. При этом используется один из протоколов FTP (File Transfer Protocol) или TFTP (Trivial File Transfer Protocol).

Для сохранения файла с настройками выполните следующие действия:

1. Включите сервер FTP/TFTP.
2. Подключите один из портов изделия к сети. Примеры подключения показаны на Рис. 4.

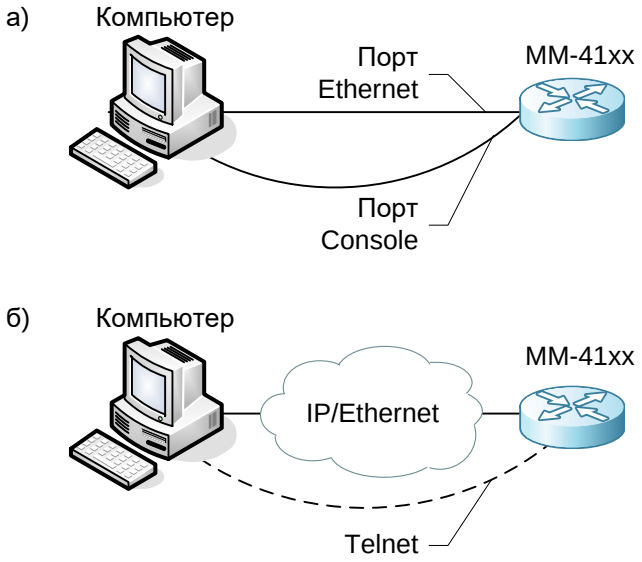


Рис. 4 Примеры подключения изделия для сохранения и загрузки конфигурации или обновления программного обеспечения

3. Настройте маршрутизатор для управления (см. п. 6.1.2).
4. Скопируйте файл с настройками на сервер TFTP, используя команду copy с указанием следующих параметров:
   - тип конфигурации: running-config — рабочая конфигурация или startup-config — загрузочная конфигурация;
   - тип сервера, на который будет производиться сохранение: tftp — сервер TFTP;
   - IP-адрес сервера;
   - имя сохраняемого файла.

Пример. Сохранение рабочей конфигурации в файл с именем backup-config.cfg на сервер TFTP, имеющий IP-адрес 172.25.1.100.

```
router#copy running-config tftp 172.25.1.100 backup-config.txt
```

```
Building Configuration...done
Copying!!
tftpPut: Total 1493 bytes copying completed!
router#
```

7.3 Загрузка конфигурации с сервера

Процедура загрузки конфигурации заключается в копировании файла с настройками с сервера в энергонезависимую память изделия (Flash-память). При этом используется TFTP (Trivial File Transfer Protocol).

Для загрузки файла с настройками выполните следующие действия:

1. Включите на компьютере сервер TFTP.
2. Подключите один из портов устройства к сети. Примеры подключения показаны на Рис. 4.
3. Настройте маршрутизатор для управления (см. п. 6.1.2).
4. Скопируйте файл с настройками с сервера FTP/TFTP, используя команду copy с указанием следующих параметров:
   - тип сервера, с которого будет производиться копирование: ftp — сервер FTP или tftp — сервер TFTP;
   - файл, в который будут скопированы настройки: backup-config.txt — загрузочная конфигурация;
   - IP-адрес сервера;
   - имя копируемого файла.

Пример. Загрузка настроек из файла с именем backup-config.cfg с сервера TFTP, имеющего IP-адрес 172.16.1.100, в загрузочную конфигурацию.

```
router#copy tftp 172.16.1.100 backup-config.txt startup-config
The file /flash/startup is already exist, overwrite it?(Yes|No)y
Downloading####OK!
```

8 Восстановление заводских настроек

8.1 Восстановление заводской конфигурации с использованием командной строки

При необходимости возврата устройства к заводским настройкам выполните последовательность команд **clear startup,** после чего команду **reload**.

Пример. Возврат к заводским настройкам.

```
router#clear startup
WARNING:
All startup configuration will be deleted!
Please confirm to continue?(Yes/No)y
router#reload
Save current configuration to startup-config(Yes|No)?n
Please confirm system to reload(Yes|No)?y
Dec  2 2019 22:50:36: %SYS-5-RELOAD: Reload requested
Please wait...system reloading is in progress!
 ok
Dec  2 2019 22:50:36: %LogMsg-STOP-4: Syslog auto stop
Reset system!Restarting system.
```

8.2 Восстановление заводской конфигурации с использованием утопленной кнопки Reset

Восстановить заводскую конфигурацию также можно с помощью утопленной кнопки Reset. При зажатии данной кнопки на 5 секунд, устройство перегружается с заводскими настройками.

9 Загрузка новой версии программного обеспечения

Обновление ПО можно выполнить с использованием интерфейса командной строки (CLI), а также по telnet/ssh. Процесс обновления заключается в копировании файлов с сервера во Flash-память изделия. При этом используется один из протоколов FTP (File Transfer Protocol) или TFTP (Trivial File Transfer Protocol).

9.1 Обновление с использованием интерфейса командной строки

Для загрузки программного обеспечения выполните следующие действия:

1. Подключите компьютер, содержащий архив программного обеспечения, к маршрутизатору как показано на Рис. 4.
2. Включите на компьютере сервер FTP/TFTP.
3. Настройте маршрутизатор для управления (см. п. 6.1.2).
4. Выполните загрузку файла image.pck (команда sysupdate image).

```
router#sysupdate image 172.25.1.100 image.pck reload
Do you really reload if update successfully? (Yes|No): y
Do you want to save current configuration? (Yes|No): y
Building Configuration...done
Write to startup file ... OK
downloading "image.pck" : ##################OK
Download "image.pck" (19843516 Bytes) successfully

Verify the image...valid!
Not enough space for new version in /flash,please insure enough space for
system upgrade.
Do you want to delete /flash/soft.pck file?(y/n)y
Writing file /flash/image.pck ............OK!
backup ios to raw flash...OK!

Sysupdate image image.pck successfully.
Please wait...system reloading is in progress!
```

10 Рекомендации по устранению неисправностей

Изделие представляет собой сложное микропроцессорное устройство, поэтому устранение неисправностей, если они не связаны с очевидными причинами возможно только на предприятии-изготовителе или в его представительствах.

При возникновении вопросов, связанных с эксплуатацией изделия, обращайтесь, пожалуйста, в службу технической поддержки компании Zelax.

11 Гарантии изготовителя

Изделие прошло предпродажный прогон в течение 168 часов. Изготовитель гарантирует соответствие изделия техническим характеристикам при соблюдении пользователем условий эксплуатации.

Срок гарантии указан в гарантийном талоне изготовителя.

Изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты путём ремонта или замены изделия или его модулей.

Если в течение гарантийного срока:

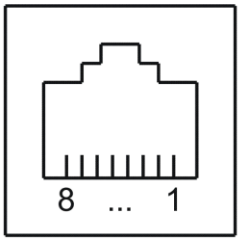
- пользователем были нарушены условия эксплуатации, приведенные в п. 4.1.3, или на изделие были поданы питающие напряжения, не соответствующие указанным в п.4.1.2;
- изделию нанесены механические повреждения;
- порты изделия повреждены внешним опасным воздействием,

то ремонт осуществляется за счет пользователя.

Доставка неисправного изделия в ремонт осуществляется пользователем.

Гарантийное обслуживание прерывается, если пользователь произвел самостоятельный ремонт изделия (в том числе, замену встроенного предохранителя).

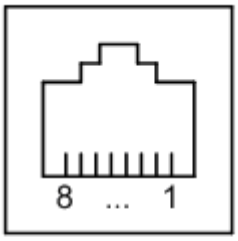
Приложение 1. Назначение контактов портов Ethernet 10/100/1000Base-T



Розетка RJ-45

Номер контакта	Наименование сигнала
1	Bi-directional A+ (приём-передача)
2	Bi-directional A- (приём-передача)
3	Bi-directional B+ (приём-передача)
4	Bi-directional C+ (приём-передача)
5	Bi-directional C- (приём-передача)
6	Bi-directional B- (приём-передача)
7	Bi-directional D+ (приём-передача)
8	Bi-directional D- (приём-передача)

Приложение 2. Назначение контактов порта Console



Розетка RJ-45

Номер контакта	Наименование сигнала
1	Не используется
2	Не используется
3	TD
4	Сигнальная земля
5	Сигнальная земля
6	RD
7	Не используется
8	Не используется