



# **ЗЕЛАКС ММ**

## **МОДУЛЬНЫЙ МАРШРУТИЗАТОР**

Техническое описание



© 2001-2005 Зелакс. Все права защищены.

Редакция 01 ММ-205R-4ER от 27.10.2005

Версия программного обеспечения 1.2.1

Россия, 124365 Москва, г. Зеленоград, ул. Заводская, дом 1Б, строение 2

Телефон: +7 (495) 748-71-78 (многоканальный) • <http://www.zelax.ru/>

Техническая поддержка: [tech@zelax.ru](mailto:tech@zelax.ru) • Отдел продаж: [sales@zelax.ru](mailto:sales@zelax.ru)

27.10.2005

## Оглавление

<b>1. НАЗНАЧЕНИЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>2. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ</b> .....	<b>5</b>
2.1 Маршрутизатор (базовый модуль).....	5
2.2 Порт.....	5
2.3 Интерфейс Ethernet.....	5
2.4 Внутренние интерфейсы маршрутизатора.....	6
2.4.1 Интерфейс SVI.....	6
2.5 Возможности управления маршрутизатором.....	6
2.6 Примеры построения систем с использованием маршрутизатора.....	7
<b>3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ</b> .....	<b>7</b>
<b>4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ</b> .....	<b>8</b>
4.1 Основные параметры.....	8
4.2 Варианты исполнения маршрутизатора.....	8
4.3 Электропитание.....	8
4.4 Конструктивные параметры.....	9
4.5 Условия эксплуатации.....	9
4.6 Порты маршрутизатора.....	9
4.6.1 Порты Ethernet.....	9
4.6.2 Порт Console.....	10
<b>5. ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ</b> .....	<b>10</b>
5.1 Индикаторы, размещённые на передней панели.....	10
<b>6. ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ</b> .....	<b>11</b>
6.1 Индикаторы, размещённые на задней панели.....	11
<b>7. ПЕРЕМЫЧКИ</b> .....	<b>11</b>
7.1 Назначение и расположение переключки SJ1.....	11
<b>8. УПРАВЛЕНИЕ</b> .....	<b>12</b>
8.1 Способы управления маршрутизатором.....	12
8.1.1 Управление через порт Console.....	12
8.1.2 Управление по протоколам Telnet и SNMP.....	12
8.2 Интерфейс пользователя.....	12
8.2.1 Синтаксис команд.....	14
8.2.2 Контекстная справка.....	15
8.2.3 Сообщения об ошибках.....	16
8.3 Настройка портов Ethernet.....	17
8.3.1 Настройка портов Ethernet в режиме коммутатора.....	17
8.3.2 Настройка маршрутизации на портах Ethernet.....	18
<b>9. ДИАГНОСТИКА ПОРТА ETHERNET</b> .....	<b>18</b>
<b>10. СОХРАНЕНИЕ И ЗАГРУЗКА КОНФИГУРАЦИИ</b> .....	<b>19</b>
10.1 Сохранение конфигурации.....	19
10.2 Сохранение конфигурации на сервере.....	19
10.3 Загрузка конфигурации с сервера.....	20
10.4 Загрузка конфигурации из Flash-памяти.....	20
<b>11. ЗАГРУЗКА НОВОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ</b> .....	<b>21</b>
<b>12. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ</b> .....	<b>22</b>
<b>13. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ</b> .....	<b>22</b>

## **Приложения**

Приложение 1. Назначение контактов разъёма для источника питания = 20... 72 В .....	23
Приложение 2. Назначение контактов порта Ethernet.....	23
Приложение 3. Назначение контактов порта Console .....	23
Приложение 4. Схема переходника A-005 RJ-45 – DB25.....	24
Приложение 5. Схема переходника A-006 RJ-45 – DB9.....	24
Приложение 6. Схема интерфейсного кабеля A-010 RJ-45 – RJ-45 .....	24

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Маршрутизатор MM-205R-4ER предназначен для использования в локальных и глобальных сетях в качестве мультисервисного маршрутизатора.

## 2. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Данный раздел содержит первоначальные сведения об общей структуре маршрутизатора MM-205R-4ER, функциональном назначении его составных частей и принятых в техническом описании обозначениях.

### 2.1 Маршрутизатор (базовый модуль)

Маршрутизатор MM-205R-4ER представляет собой базовый модуль с пятью портами.

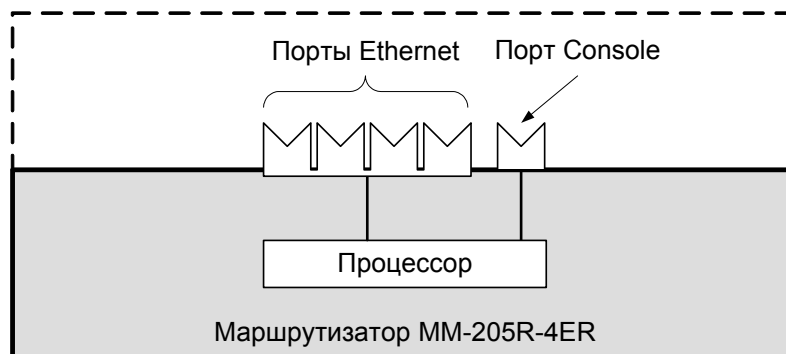


Рис. 1. Структура маршрутизатора MM-205R-4ER

Базовый модуль содержит:

- процессор;
- управляющий порт Console;
- четыре порта Ethernet.

### 2.2 Порт

Порт представляет собой соединитель (разъём), к которому с помощью кабеля подключается то или иное устройство или линия связи (Рис. 1). Порт реализует определённый интерфейс.

На базовом модуле размещено пять портов.

### 2.3 Интерфейс Ethernet

Интерфейс Ethernet – компонент, размещённый в базовом блоке и предназначенный для обслуживания порта Ethernet на физическом уровне (Рис. 2). Интерфейс Ethernet выполняет, например, такие функции, как определение скорости, режима работы и т. п.

Обязательным параметром интерфейса Ethernet является режим работы:

- режим доступа.  
Режим предназначен для обработки входящих нетегированных кадров. В данном режиме интерфейсу назначается идентификатор виртуальной локальной сети (VLAN), который добавляется ко всем входящим нетегированным кадрам. После добавления идентификатора кадры подвергаются дальнейшей обработке. Входящие тегированные кадры отбрасываются.
- режим транка.  
Режим транка (trunk) предназначен для обработки входящих тегированных кадров (кадров с идентификатором VLAN). Общаются кадры только активных VLAN. Виртуальная локальная сеть (VLAN) является активной, если в маршрутизаторе имеются хотя бы один порт в режиме доступа или интерфейс SVI (п. 2.4.1), с данным идентификатором VLAN. Всего может быть не более 16 активных VLAN.

Интерфейс Ethernet может быть соединён с одним из интерфейсов SVI маршрутизатора.

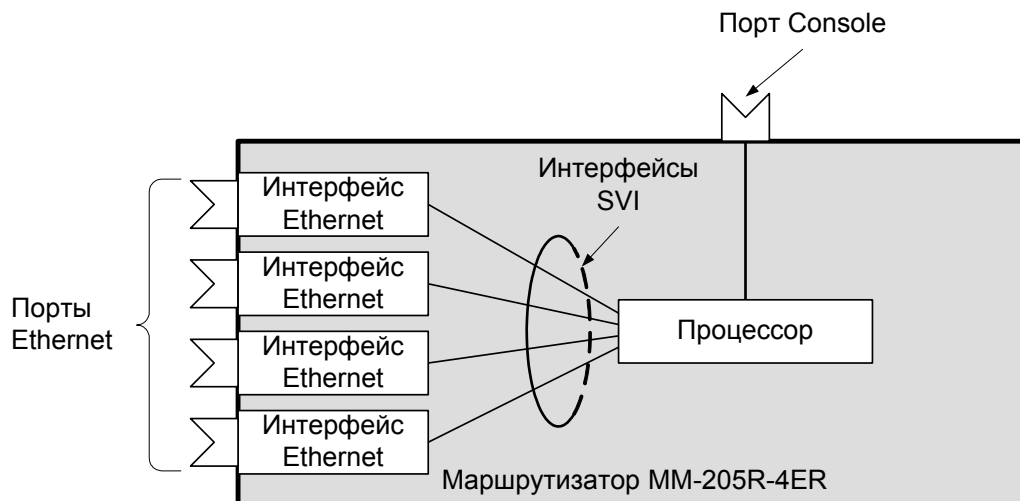


Рис. 2. Внутренние интерфейсы маршрутизатора

## 2.4 Внутренние интерфейсы маршрутизатора

Внутренние интерфейсы маршрутизатора физически недоступны пользователю и обеспечивают взаимодействие интерфейсов Ethernet с процессором маршрутизатора.

### 2.4.1 Интерфейс SVI

SVI (Switch Virtual Interfaces) виртуальные интерфейсы, обеспечивающие взаимодействие процессора маршрутизатора с интерфейсами Ethernet.

Обязательным параметром интерфейса является идентификатор VLAN. По этому параметру интерфейс определяет возможность обработки кадра. Если идентификаторы кадра и интерфейса совпадают, то кадр обрабатывается.

Интерфейс SVI характеризуется логическими параметрами, такими как IP-адрес, маска сети, тип инкапсуляции и т. п.

Один интерфейс SVI может обслуживать от одного до четырех интерфейсов Ethernet.

Максимальное количество интерфейсов SVI равно 16.

## 2.5 Возможности управления маршрутизатором

Настройка параметров и управление маршрутизатором осуществляется:

- через порт Console при подключении к нему внешнего терминала, в качестве которого может использоваться персональный компьютер;
- через порты Ethernet; в этом случае подключенные к этим портам инициаторы операций управления должны использовать протоколы SNMP или Telnet.

## 2.6 Примеры построения систем с использованием маршрутизатора

Приведенные далее примеры (Рис. 3) показывают некоторые возможности построения систем с использованием маршрутизатора.

В схеме, представленной на Рис. 3, а, маршрутизаторы используются для подключения локальной сети компании к сети оператора с предоставлением услуг передачи данных и голоса.

В схеме, представленной на Рис. 3, б, маршрутизаторы используются для агрегации различных классов трафика, голоса и данных, с их последующей приоритизацией.

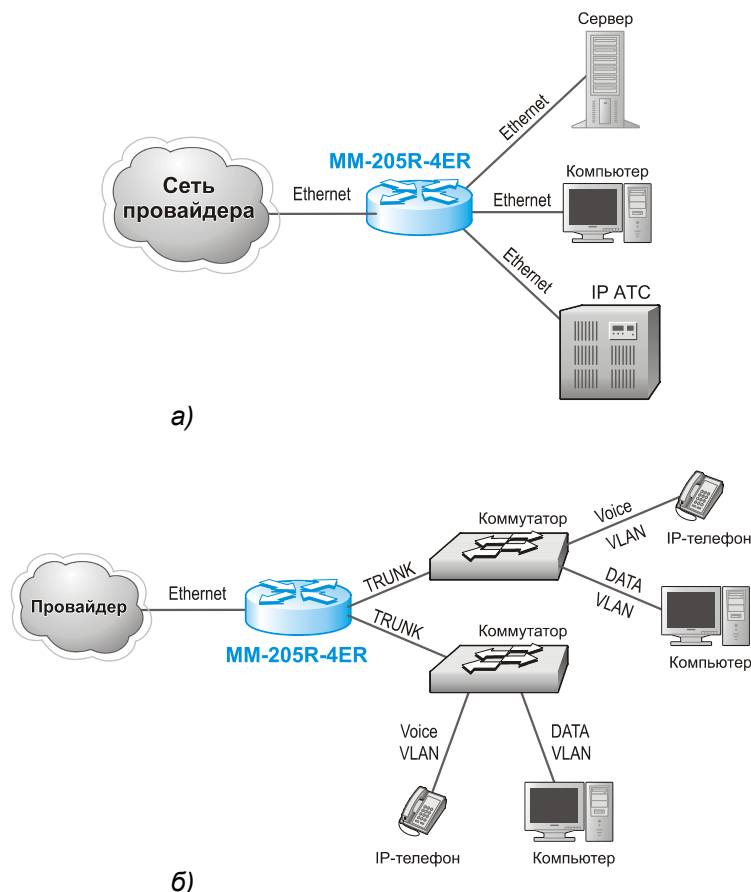


Рис. 3 Примеры построения сетей с использованием маршрутизатора MM-205R-4ER

## 3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В базовый комплект поставки маршрутизатора MM-205R-4ER входят:

- маршрутизатор MM-205R-4ER выбранного исполнения (см. Табл. 2);
- сетевой адаптер (блок питания) – только для маршрутизаторов MM-205R-4ER-AC9 и MM-205R-4ER-I-AC9;
- кабель А-010 (RJ-45 – RJ-45) для подключения терминала к порту Console;
- переходник А-006 RJ-45 – DB9;
- компакт-диск с документацией;
- упаковочная коробка.

При заказе маршрутизатора можно указать, что вместо переходника А-006 RJ-45 – DB9 маршрутизатор необходимо комплектовать переходником А-005 RJ-45 – DB25.

## 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### 4.1 Основные параметры

Табл. 1. Основные параметры маршрутизатора MM-205R-4ER

Число портов Ethernet	4
Производительность маршрутизации	9000 пакетов/с

### 4.2 Варианты исполнения маршрутизатора

Варианты исполнения маршрутизатора приведены в Табл. 2.

Табл. 2. Исполнения маршрутизатора MM-205R-4ER

Модель	Конструктивное исполнение	Напряжение электропитания
MM-205R-4ER-AC9	Пластмассовый корпус 226x166x45 мм	~ 220 В, комплектуется сетевым адаптером 220VAC / 9VAC
MM-205R-4ER-DC60	Пластмассовый корпус 226x166x45 мм	= 20...72 В, (см. приложение 1)
MM-205R-4ER-K-AC9	Для монтажа в корзину P-510	~ 9 В (11 Вт)
MM-205R-4ER-K-DC60	Для монтажа в корзину P-510	= 20...72 В
MM-205R-4ER-T	Металлический корпус высотой 1U для монтажа в стойку 19"	~ 220 В
MM-205R-4ER-I-AC9	Для монтажа в корзину P-12	~ 220 В, комплектуется сетевым адаптером 220VAC / 9VAC
MM-205R-4ER-I-DC60	Для монтажа в корзину P-12	= 20...72 В

### 4.3 Электропитание

Параметры электропитания маршрутизаторов MM-205R-4ER-AC9, MM-205R-4ER-T, MM-205R-4ER-I-AC9 приведены в Табл. 3.

Табл. 3. Параметры электропитания маршрутизаторов от сети переменного тока 220 В

Напряжение сети питания (50 Гц)	(220 ± 22) В
Потребляемый от сети ток	не более 50 мА

Параметры электропитания маршрутизатора MM-205R-4ER-K-AC9 приведены в Табл. 4.

Табл. 4. Параметры электропитания маршрутизаторов от цепи переменного тока 9 В

Напряжение питания	(9 ± 0,9) В
Потребляемый ток	не более 1,3 А

Параметры электропитания маршрутизаторов MM-205R-4ER-DC60, MM-205R-4ER-K-DC60, MM-205R-4ER-I-DC60 приведены в Табл. 5.

Табл. 5. Параметры электропитания маршрутизаторов от сети постоянного тока

Напряжение питания	(20... 72) В постоянного тока
Потребляемый ток	не более 600 мА



## 4.4 Конструктивные параметры

Табл. 6. Конструктивные параметры маршрутизаторов

Габаритные размеры корпуса:	
• MM-205R-4ER-AC9, MM-205R-4ER-DC60	226 x 166 x 45 мм
• MM-205R-4ER-T	441 x 170 x 44 мм
• MM-205R-4ER-K-AC9, MM-205R-4ER-K-DC60	226 x 165 x 35 мм
• MM-205R-4ER-I-AC9, MM-205R-4ER-I-DC60	215 x 160 x 40 мм
Масса маршрутизатора с сетевым адаптером:	
• MM-205R-4ER-AC9, MM-205R-4ER-DC60	Не более 1,2 кг
• MM-205R-4ER-T	Не более 2.7 кг
• MM-205R-4ER-K-AC9, MM-205R-4ER-K-DC60	Не более 1,0 кг
• MM-205R-4ER-I-AC9, MM-205R-4ER-I-DC60	Не более 1,0 кг
Тип соединителя портов Ethernet и Console	Розетка RJ-45

## 4.5 Условия эксплуатации

Табл. 7. Условия эксплуатации маршрутизаторов

Температура окружающей среды	От 5 до 40°C
Относительная влажность воздуха	До 95% при температуре 30°C
Режим работы	Круглосуточный

Маршрутизатор устойчив к промышленным помехам, имеет полную гальваническую развязку с портами Ethernet и сетью питания (в исполнениях, предусматривающих использование адаптера).

## 4.6 Порты маршрутизатора

### 4.6.1 Порты Ethernet

Четыре порта Ethernet маршрутизатора выполнены в соответствии со спецификацией на локальные сети Ethernet 10/100Base-T и полностью удовлетворяет стандартам IEEE 802.3 и IEEE 802.3u.

- Скорость обмена данными – 10/100 Мбит/с. Автоматическое определение скорости передачи;
- Режим обмена – дуплексный или полудуплексный. Автоматическое определение режима обмена;
- Поддержка виртуальных локальных сетей VLAN IEEE 802.1q;
- Поддержка MDI/MDI-X.

Назначение контактов разъёма порта Ethernet приведено в приложении 2.

## 4.6.2 Порт Console

Порт Console маршрутизатора выполняет функции устройства типа DTE и имеет цифровой интерфейс RS-232 / V.24.

- Скорость асинхронного обмена – 9600 бит/с;
- Количество битов данных – 8;
- Контроль по четности отсутствует;
- Количество стоп-битов – 1;
- Управление потоком данных отсутствует.
- Назначение контактов разъёма порта Console приведено в приложении 3.

Типовые варианты подключения устройств к порту Console приведены в Табл. 8.

Табл. 8. Типовые варианты подключения устройств к порту Console маршрутизатора

Подключаемое устройство	Номер кабеля, переходника	Примечание
COM-порт персонального компьютера (DTE)	Кабель А-010, соединённый с переходником А-005 или А-006 (приложения 4 – 6)	—
Изделия компании Зелакс, в котором порт RS-232 работает в режиме DCE	Кабель А-002 (схема кабеля приведена в руководстве пользователя подключаемого изделия)	В изделиях компании Зелакс (DCE): М-1Д, М-30А, ГМ-2, М-2Б1 следует установить перемычку, соединяющую контакт 5 разъёма (сигнал DCD/SGND) с цепью сигнальной земли. Неправильное положение перемычки может привести к перегрузке выходной цепи подключенного к маршрутизатору оборудования.

## 5. ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ

### 5.1 Индикаторы, размещённые на передней панели

На передней панели маршрутизатора настольного или иного исполнения размещены три индикатора: STATE, SLOT1 и SLOT 2. Назначение индикаторов приведено в Табл. 9.

Табл. 9. Назначение индикаторов передней панели маршрутизатора

Индикатор	Наименование индикатора	Характер свечения индикатора. Комментарий
STATE	Состояние маршрутизатора	<b>Зеленый</b> – нормальное состояние <b>Тусклый красный</b> – процесс загрузки программного обеспечения <b>Красный</b> – ошибка при загрузке программного обеспечения или ошибка в работе маршрутизатора
SLOT 1	Состояние портов слота 1	Использование слота 1 в маршрутизаторе ММ-205R-4ER недопустимо.
SLOT 2	Состояние портов слота 2	Использование слота 1 в маршрутизаторе ММ-205R-4ER недопустимо.

## 6. ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ

На задней панели маршрутизатора расположены:

- разъём для подключения кабеля блока питания;
- разъём порта Console;
- разъёмы портов Ethernet.

### 6.1 Индикаторы, размещённые на задней панели

Над разъёмами портов Ethernet расположены индикаторы его состояния. Назначение этих индикаторов приведено в Табл. 10.

Табл. 10. Назначение индикаторов порта Ethernet на задней панели маршрутизатора

Порт	Индикатор	Наименование (цвет)	Комментарий
Ethernet	LNK/ACT	Целостность соединения (зеленый)	<b>Светится постоянно</b> – соединение установлено <b>Мигает</b> – приём/передача данных <b>Погашен</b> – соединение не установлено
	10/100	Скорость соединения (зеленый)	<b>Светится постоянно</b> – скорость работы порта равна 100 Мбит/с <b>Погашен</b> – скорость работы порта равна 10 Мбит/с

## 7. ПЕРЕМЫЧКИ

### 7.1 Назначение и расположение переключки SJ1

**ВНИМАНИЕ!** Изменение положения замыкателя допускается только при выключенном питании маршрутизатора

Расположение переключки SJ1 на основной (нижней) плате маршрутизатора настольного исполнения показано на Рис. 4. Расположение переключки SJ1 на основной плате маршрутизатора настольного исполнения. Замыкатель, установленный на эту переключку, позволяет соединить металлические элементы конструкции (монтажные стойки, защитные кожухи разъёмов портов, если они имеются и т. п.) с сигнальной землей маршрутизатора. То же относится и к маршрутизаторам иных исполнений.

Заводская установка – переключка разомкнута.

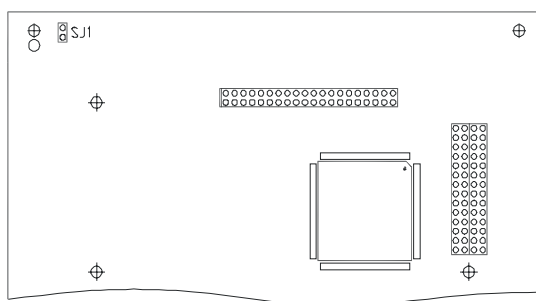


Рис. 4. Расположение переключки SJ1 на основной плате маршрутизатора настольного исполнения

## 8. УПРАВЛЕНИЕ

### 8.1 Способы управления маршрутизатором

Возможны два способа управления:

- с использованием терминальной программы – через порт Console;
- с использованием протоколов Telnet и SNMP – через порт Ethernet.

#### 8.1.1 Управление через порт Console

Управление маршрутизатором осуществляется через порт Console, к которому подключается устройство типа DTE или DCE, выполняющее функцию терминала (далее для краткости это устройство именуется терминалом).

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 нечетности отсутствует;
- число стоп-битов – 1;
- управление потоком данных отсутствует.

Вход в систему меню осуществляется нажатием на терминале клавиши “Enter”.

#### 8.1.2 Управление по протоколам Telnet и SNMP

Маршрутизатором можно управлять с удаленного компьютера через порт с использованием протокола Telnet или SNMP. Для управления маршрутизатором могут использоваться программы Telnet или Hyper Terminal, входящие в операционную систему Windows или аналогичные программы других систем.

### 8.2 Интерфейс пользователя

Интерфейс пользователя основан на использовании командной строки. 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 маршрутизатора;
- привилегированный режим, при котором разрешён доступ к командам мониторинга и изменения конфигурации.

В привилегированном режиме управления можно конфигурировать:

- общесистемные параметры;
- контроллеры;
- интерфейсы;
- линии;
- параметры маршрутизации;
- карты маршрутов.

В Табл. 11 приведены режимы управления, команды входа и выхода из них и состояние командной строки.

Табл. 11. Режимы управления

Режим	Вход осуществляется	Вид командной строки	Описание	Выход из режима выполняется
Пользовательский	нажатием клавиши "Enter"	zelay>	Доступны команды мониторинга	командами <b>logout</b> или <b>exit</b>
Привилегированный	в пользовательском режиме выполнением команды <b>enable</b>	zelay#	Доступны команды мониторинга и настройки, а также режимы конфигурирования	командой <b>disable</b>
Конфигурирования общесистемных параметров	в привилегированном режиме выполнением команды <b>configure terminal</b>	zelay(config)#	Доступны команды настройки общесистемных параметров	командами <b>exit</b> или <b>end</b>
Конфигурирования контроллера	в режиме конфигурирования общесистемных параметров выполнением команды <b>controller</b> с указанием типа и номера контроллера	zelay(config-cntr)#	Доступны команды настройки физических параметров контроллера	командами <b>exit</b> или <b>end</b>
Конфигурирования интерфейса	в режиме конфигурирования общесистемных параметров выполнением команды <b>interface</b> с указанием типа и номера интерфейса	zelay(config-if)#	Доступны команды настройки параметров интерфейсов	командами <b>exit</b> или <b>end</b>
Конфигурирования линий	в режиме общесистемной конфигурации выполнением команды <b>line</b> с указанием типа и номера линии	zelay(config-line)#	Доступны команды настройки параметров линий	командами <b>exit</b> или <b>end</b>
Конфигурирования параметров маршрутизации	в режиме конфигурирования общесистемных параметров выполнением команды <b>router</b> с указанием протокола маршрутизации	zelay(config-router)#	Доступны команды настройки параметров маршрутизации	командами <b>exit</b> или <b>end</b>
Конфигурирования карты маршрутов	в режиме конфигурирования общесистемных параметров выполнением команды <b>route-map</b> с указанием имени карты маршрутов	zelay(config-route-map)#	Доступны команды настройки карты маршрутов	командами <b>exit</b> или <b>end</b>

## 8.2.1 Синтаксис команд

Синтаксис команд, вводимых в командной строке:

**команда** {параметр | **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.

Типы параметров команд:

**Ключевое слово** – слово несущее определенную смысловую нагрузку, например, название протокола, имя интерфейса и т. д.

**IP-адрес** – A.B.C.D – задается в виде четырех десятичных чисел, разделенных точками.

**Маска сети** – A.B.C.D – задается в виде четырех десятичных чисел, разделенных точками.

**IP адрес с маской** – A.B.C.D/M – параметр, состоящий из двух частей (IP-адрес и маска сети), разделенных символом “/”. IP-адрес задается в виде четырех десятичных чисел, разделенных точками. Маска задается в виде десятичного числа, равного количеству содержащихся в ней единичных битов.

**MAC-адрес** – A1:A2:A3:A4:A5:A6 – задается в виде шести групп чисел, разделенных символами “:” или “-”. Каждая группа состоит из двух шестнадцатеричных чисел.

**Число** – <Num1 ... Num2> – задается десятичным числом, которое больше или равно Num1 и меньше или равно Num2.

**Слово** – WORD – задается в виде набора символов без пробелов.

**Строка** – LINE – задается в виде набора символов. Допустимо использование символа “Пробел”.

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).

## 8.2.2 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 привилегированном режиме.

```
zelax#?  
clear          Reset functions  
clock          Manage the system clock  
configure      Enter configuration mode  
copy           Copy configuration or image data  
debug          Debugging functions  
disable        Disable priveleged commands  
exit           Exit from the EXEC  
help           Description of the interactive help system  
logout         Exit from the EXEC  
no             Negate a command or set its defaults  
ping           Send echo messages  
reload         Halt and perform a cold restart  
resolve        Resolve hostname to address  
send           Send message to terminal line  
show           Show running system information  
terminal       Set terminal line parameters  
traceroute     Traceroute to somewhere  
who            Watch who's online  
write          Write running configuration to memory, network, or terminal
```

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

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

```
zelax#copy ?  
ftp            Copy from FTP host  
running-config Copy from running configuration  
startup-config Copy from startup configuration  
tftp           Copy from TFTP host
```

При вводе символа "?" без пробела после частично введенной команды выводится список команд, начинающихся с данных символов.

**Пример.** Использование контекстной справки для получения списка команд, начинающихся с символов "cl".

```
zelax#cl?  
clear clock
```

### 8.2.3 Сообщения об ошибках

В Табл. 12. Сообщения об ошибках, выводимые при работе с командной строкой приведены сообщения об ошибках, которые могут выводиться во время работы с командной строкой.

Табл. 12. Сообщения об ошибках, выводимые при работе с командной строкой

Сообщение об ошибке	Описание ошибки	Рекомендуемые действия
<code>% too many parameters</code>	Слишком много параметров.	Для устранения ошибки следует уменьшить число параметров команды.
<code>% incomplete command</code> или <code>% incomplete syntax</code>	Неполная команда или неполный синтаксис. Введены не все параметры. Маркер “^” указывает положение ошибки.	Используя контекстную справку “?”, необходимо ввести все требуемые параметры.
<code>% unrecognized command</code>	Команда не была идентифицирована. Введена ошибочная команда или параметр.	С помощью контекстной справки “?” следует проверить корректность вводимой команды.
<code>% ambiguous command</code> или <code>% ambiguous parameter</code>	Неоднозначная команда или параметр. Введенная последовательность интерпретируется неоднозначно и может относиться к нескольким командам.	С помощью контекстной справки “?” следует проверить корректность вводимой команды.
<code>% internal error</code>	Внутренняя ошибка, связанная с нехваткой системных ресурсов, нарушением работы интерфейса и т. п.	В случае обнаружения внутренней ошибки необходимо обратиться в отдел технической поддержки компании Зелакс.

Сообщения об ошибках в конкретных параметрах:

“parameter has not digital value” – параметр не содержит цифрового значения;

“incorrect ip4-address” – некорректный IP-адрес;

“incorrect mask ip4-address” – некорректная маска IP-адреса;

“value out of range” – значение вне диапазона;

“incorrect value” – некорректное значение;

“incorrect MAC-address” – некорректное значение MAC-адреса;

“parameter has not hexadecimal value” – параметр не содержит требуемого шестнадцатеричного числового значения.



## 8.3 Настройка портов Ethernet

### 8.3.1 Настройка портов Ethernet в режиме коммутатора

Команды настройки портов Ethernet описаны в справочнике команд (см. документ “Справочник команд” на прилагаемом диске).

**Пример.** Настройка портов Ethernet для работы в режиме коммутатора приведена в Табл. 13.

Табл. 13. Пример настройки портов Ethernet для режиме коммутатора

Шаг	Задача	Режим	Команда
1	Войти в режим конфигурирования общесистемных параметров	zelaх#	<b>configure terminal</b>
2	Войти в режим конфигурирования интерфейса Ethernet 0	zelaх(config)#	<b>interface fastEthernet 0</b>
3	Включить интерфейс	zelaх(config-if)#	<b>no shutdown</b>
4	Выйти из режима конфигурирования интерфейса	zelaх(config-if)#	<b>exit</b>
5	Выполнить шаги 2 – 4 для интерфейсов Ethernet 1 – 3.		
6	Войти в режим конфигурирования виртуального интерфейса	zelaх(config)#	<b>interface vLAN 1</b>
7	Назначить IP адрес и маску сети на виртуальном интерфейсе	zelaх(config-if)#	<b>ip address {IP адрес} [Маска сети]</b>
8	Включить интерфейс	zelaх(config-if)#	<b>no shutdown</b>
9	Выйти из режима конфигурирования интерфейса	zelaх(config-if)#	<b>exit</b>

## 8.3.2 Настройка маршрутизации на портах Ethernet

Команды настройки портов Ethernet описаны в справочнике команд (см. документ “Справочник команд” на прилагаемом диске).

**Пример.** Настройка маршрутизации на портах Ethernet приведена в Табл. 14.

Табл. 14. Пример настройки маршрутизации на портах Ethernet

Шаг	Задача	Режим	Команда
1	Войти в режим конфигурирования общесистемных параметров	zelaх#	<b>configure terminal</b>
2	Войти в режим конфигурирования интерфейса Ethernet 0	zelaх(config)#	<b>interface fastEthernet 0</b>
3	Включить интерфейс	zelaх(config-if)#	<b>no shutdown</b>
4	Выйти из режима конфигурирования интерфейса	zelaх(config-if)#	<b>exit</b>
5	Войти в режим конфигурирования виртуального интерфейса Номер VLAN указывается в диапазоне от 1 – 16	zelaх(config)#	<b>interface vLAN {номер}</b>
6	Назначить IP адрес и маску сети на виртуальном интерфейсе	zelaх(config-if)#	<b>ip address {IP-адрес} [Маска сети]</b>
7	Включить интерфейс	zelaх(config-if)#	<b>no shutdown</b>
8	Выйти из режима конфигурирования интерфейса	zelaх(config-if)#	<b>exit</b>
9	Выполнить шаги 2 – 8 для интерфейсов Ethernet 1 – 3, указав для каждого различный номер VLAN.		

## 9. ДИАГНОСТИКА ПОРТА ETHERNET

Для проверки связности сети используется команда ping с указанием IP-адреса удаленного устройства.

**Пример.** Проверка связности сети с помощью посылки ICMP-пакетов на устройство с IP-адресом 192.168.111.15.

```
zelaх#ping 192.168.111.15
Sending 5 packets of size 60 to 192.168.111.15 address.
!!!!
Packets sent: 5, received: 5, loss 0%, round-trip delay (min/max/avg)
0/0/0
```

Параметр loss, равный 0%, указывает на полную связность между устройствами. Значение отличное от нуля говорит о возможных неполадках (электромагнитные наводки на кабель, неправильная настройка и т. п.).

Более подробное описание команды ping приведено в справочнике команд (см. документ “Справочник команд” на прилагаемом диске).

## 10. СОХРАНЕНИЕ И ЗАГРУЗКА КОНФИГУРАЦИИ

### 10.1 Сохранение конфигурации

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

**Пример.** Сохранение рабочей конфигурации.

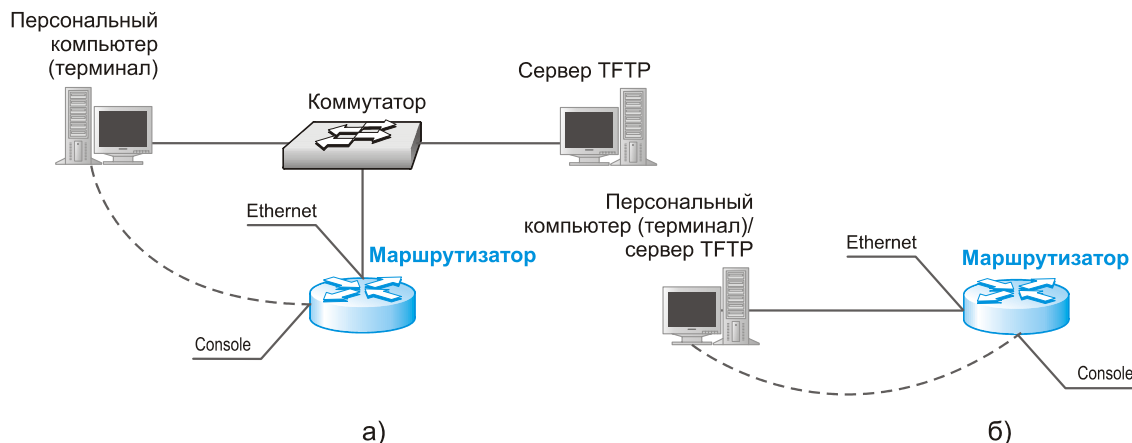
```
zelay#copy running-config startup-config
% Building running configuration... 448 bytes
[OK]
zelay#
```

### 10.2 Сохранение конфигурации на сервере

Процедура сохранения конфигурации заключается в копировании файла с настройками из Flash-памяти маршрутизатора 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 маршрутизатора к сети. Примеры подключения показаны на Рис. 5.



**Рис. 5. Примеры подключения маршрутизатора для сохранения и загрузки конфигурации или обновления программного обеспечения**

3. Настройте параметры порта маршрутизатора (IP-адрес, маску сети и т. п.) для доступа к сети.
4. Скопируйте файл с настройками на сервер FTP/TFTP, используя команду **copy** с указанием следующих параметров:
  - ⇒ тип конфигурации:
    - running-config – рабочая конфигурация;
    - startup-config – загрузочная конфигурация;
  - ⇒ тип сервера, на который будет производиться сохранение:
    - ftp – сервер FTP;
    - tftp – сервер TFTP;
  - ⇒ IP-адрес сервера;
  - ⇒ имя сохраняемого файла.

**Пример.** Сохранение рабочей конфигурации в файл с именем backup-config.txt на сервер TFTP, имеющий IP-адрес 192.168.111.104.

```
zelay#copy running-config tftp 192.168.111.104 backup-config.txt
% Writing running-config to <tftp://192.168.111.104/backup-config.txt>..
zelay#
```

## 10.3 Загрузка конфигурации с сервера

Процедура загрузки конфигурации заключается в копировании файла с настройками с сервера во Flash-память маршрутизатора. При этом используется один из протоколов FTP (File Transfer Protocol) или TFTP (Trivial File Transfer Protocol).

Для загрузки файла с настройками выполните следующие действия:

1. Включите сервер FTP/TFTP.
2. Подключите один из портов устройства к сети. Примеры подключения показаны на Рис. 5.
3. Настройте параметры порта маршрутизатора (IP-адрес, маску сети и т.д.) для доступа к сети.
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;
    - tftp – сервер TFTP;
  - ⇒ тип конфигурации, в которую будут скопированы настройки:
    - running-config – рабочая конфигурация;
    - startup-config – загрузочная конфигурация;

**ВНИМАНИЕ!** После загрузки новых настроек в рабочую конфигурацию произойдет сброс текущих настроек.

- ⇒ IP-адрес сервера;
- ⇒ имя копируемого файла.

**Пример.** Загрузка настроек из файла с именем backup-config.txt с сервера TFTP, имеющего IP-адрес 192.168.111.104, в загрузочную конфигурацию.

```
zelaх#copy tftp startup-config 192.168.111.104 backup-config.txt
% Load binary file <tftp://192.168.111.104/backup-config.txt> to startup-
config ,wait..
% Writing flash, wait...
zelaх#
```

## 10.4 Загрузка конфигурации из Flash-памяти

При необходимости возврата к настройкам загрузочной конфигурации выполните команду **copy startup-config running-config**.

**Пример.** Возврат текущей конфигурации к загрузочным настройкам.

```
zelaх#copy startup-config running-config

*** Script execution ...

*** Script execution - OK

zelaх#
```

## 11. ЗАГРУЗКА НОВОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Процедура загрузки программного обеспечения заключается в копировании файла с сервера в память маршрутизатора. При этом используется один из протоколов FTP (File Transfer Protocol) или TFTP (Trivial File Transfer Protocol).

Для загрузки программного обеспечения выполните следующие действия:

1. Загрузите файл с программным обеспечением с сайта [www.zelax.ru](http://www.zelax.ru) или получите его по электронной почте. При обращении по электронной почте отправьте письмо по адресу [tech@zelax.ru](mailto:tech@zelax.ru) с темой "Программное обеспечение для маршрутизатора", указав модель маршрутизатора.
2. Включите сервер FTP/TFTP. Скопируйте файл программного обеспечения в базовую директорию сервера.
3. Подключите один из портов маршрутизатора к сети. Примеры подключения показаны на Рис. 5.
4. Настройте параметры порта маршрутизатора (IP-адрес, маску сети и т.д.) для доступа к сети.
5. Загрузите файл программного обеспечения с сервера FTP/TFTP, используя команду **copy** с указанием следующих параметров:
  - ⇒ тип сервера, с которого будет производиться копирование:
    - ftp – сервер FTP;
    - tftp – сервер TFTP;
  - ⇒ ключевое слово **package**, указывающего на копирование программного обеспечения;
    - IP-адрес сервера;
    - имя копируемого файла.

После загрузки программного обеспечения произойдет верификация и установка всех его компонентов.

6. Перезагрузите маршрутизатор, выполнив команду **reload**.

**Пример.** Загрузка файла программного обеспечения с именем `mm_firmware_v1.pkg` с сервера TFTP, имеющего IP-адрес `192.168.111.104`.

```
zelax#copy tftp package 192.168.111.104 mm_firmware_v1.pkg
% Load binary file <tftp://192.168.111.104/mm_firmware_v1.pkg> to package
,wait..
% Installation in progress for device ZELAX M-2R.1, (internal rev2).
% Verifying "./mm/boot-start.rom" (6512 bytes)..6512 bytes verified
% Verifying "./mm/boot-image.rom" (1435932 bytes)..1435932 bytes verified
% Verifying "./mm/fpga.rom" (69970 bytes)..69970 bytes verified
% Verifying "./mm/loader.rom" (168211 bytes)..168211 bytes verified
% Installing "./mm/boot-start.rom" (6512 bytes) to "/ROMFS/boot-
start"..6512 bytes written
% Installing "./mm/boot-image.rom" (1435932 bytes) to "/ROMFS/boot-
image"..1435932 bytes written
% Installing "./mm/fpga.rom" (69970 bytes) to "/ROMFS/fpga"..69970 bytes
written
% Installing "./mm/loader.rom" (168211 bytes) to "/ROMFS/loader"..168211
bytes written
router#reload
% System is rebooting..
```

## 12. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Маршрутизатор представляет собой сложное микропроцессорное устройство, поэтому устранение неисправностей, если они не связаны с очевидными причинами – обрывом кабеля питания, механическим повреждением разъёма и т. п. – возможно только на предприятии-изготовителе или в его представительствах.

При возникновении вопросов, связанных с эксплуатацией маршрутизатора, обращайтесь, пожалуйста, в службу технической поддержки компании Зелакс.

## 13. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Маршрутизатор прошёл предпродажный прогон в течение 168 часов. Изготовитель гарантирует соответствие маршрутизатора техническим характеристикам при соблюдении пользователем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Срок гарантии указан в гарантийном талоне изготовителя.

Изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты путём ремонта или замены маршрутизатора.

Если в течение гарантийного срока:

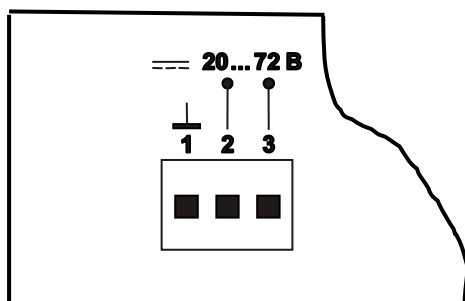
- пользователем были нарушены условия эксплуатации, приведенные в п. 4.5, или на маршрутизатор были поданы питающие напряжения, не соответствующие указанным в п. 4.3;
- маршрутизатору нанесены механические повреждения;
- порты маршрутизатора повреждены внешним опасным воздействием, то ремонт осуществляется за счет пользователя.

Доставка неисправного маршрутизатора в ремонт осуществляется пользователем.

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

## Приложение 1.

### Назначение контактов разъёма для источника питания = 20... 72 В

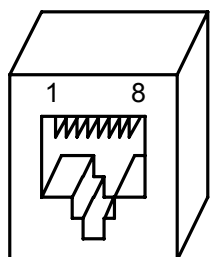


1	Защитная земля
2	Источник питания
3	Источник питания

Примечание: полярность подключения источника питания к контактам разъёма не имеет значения.

## Приложение 2.

### Назначение контактов порта Ethernet

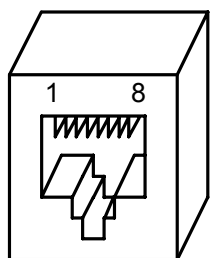


RJ-45  
female

номер контакта	наименование сигнала
1	TD+ (передача)
2	TD- (передача)
3	RD+ (прием)
4	Не используется
5	Не используется
6	RD- (прием)
7	Не используется
8	Не используется

## Приложение 3.

### Назначение контактов порта Console



RJ-45  
female

номер контакта	наименование сигнала
1	NC
2	NC
3	TD
4	Signal Ground
5	Signal Ground
6	RD
7	NC
8	NC

Примечание. Обозначение NC соответствует незадействованному контакту разъёма.

Приложение 4.

Схема переходника A-005 RJ-45 - DB25

RJ-45			DB25	
RTS	1	Синий	4	RTS
DTR	2	Оранжевый	20	DTR
TD	3	Черный	2	TD
Sig. Ground	4	Красный	7	Sig. Ground
DCD/Sig. Ground	5	Зеленый	8	DCD
RD	6	Желтый	3	RD
DSR	7	Коричневый	6	DSR
CTS	8	Белый (серый)	5	CTS

Приложение 5.

Схема переходника A-006 RJ-45 – DB9

RJ-45			DB9	
RTS	1	Синий	7	RTS
DTR	2	Оранжевый	4	DTR
TD	3	Черный	3	TD
Sig. Ground	4	Красный	5	Sig. Ground
DCD/Sig. Ground	5	Зеленый	1	DCD
RD	6	Желтый	2	RD
DSR	7	Коричневый	6	DSR
CTS	8	Белый (серый)	8	CTS

Приложение 6.

Схема интерфейсного кабеля A-010 RJ-45 – RJ-45

