



Зелакс ММ

Техническое описание

Система сертификации в области связи
Сертификат соответствия
Регистрационный номер: ОС-1-СПД-0018

© 1998 — 2008 Zelax. Все права защищены.

Редакция 03 от 29.02.2008 г.
ММ-2хх, ММ-502RC-UNI

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	4
2	Структура и функциональное назначение составных частей изделия	5
2.1	Порт	8
2.2	Слот	8
2.3	Модули MIM и MIME	8
2.4	Контроллер	8
2.5	Кросс-коннектор	9
2.6	Виртуальный контроллер	11
2.7	Процессор	12
2.7.1	Интерфейс Serial	13
2.7.2	Интерфейс Ethernet	13
2.7.3	Интерфейс Console	13
2.8	Коммутатор Ethernet	13
2.9	Интерфейс Fast Ethernet	13
2.9.1	Режим доступа (access)	13
2.9.2	Режим транка (trunk)	13
2.10	Интерфейс VLAN	14
3	Модификации изделий и правила заказа	15
3.1	Совместимость изделий и модулей MIM/MIME	18
4	Технические данные	20
4.1	Основные параметры	20
4.2	Функциональные возможности	20
4.3	Параметры портов	22
4.3.1	Порт Ethernet	22
4.3.2	Порт Console	22
4.4	Внешний вид	22
4.4.1	Передняя панель	22
4.4.2	Задняя панель	26
4.5	Конструктивное исполнение и электропитание	30
4.5.1	Особенности электропитания изделия MM-502RC-UNI-T-UPH	31
4.6	Габаритные размеры и масса	31
4.7	Условия эксплуатации	31
5	Комплект поставки	32
6	Установка и подключение	33
7	Управление	34
7.1	Способы управления изделием	34
7.1.1	Локальное управление через порт Console	34
7.1.2	Удалённое управление по протоколу Telnet	34
7.2	Интерфейс пользователя и режимы работы	34
7.2.1	Синтаксис команд	36
7.2.2	Контекстная справка	36
7.2.3	Сообщения об ошибках	38
8	Сохранение и загрузка конфигурации	39
8.1	Сохранение конфигурации	39
8.2	Сохранение конфигурации на сервере	39
8.3	Загрузка конфигурации с сервера	40
8.4	Загрузка конфигурации из энергонезависимой памяти	41
8.5	Загрузка с заводскими настройками	41
9	Загрузка новой версии программного обеспечения	42
10	Рекомендации по устранению неисправностей	43
11	Гарантии изготовителя	44
	Приложение 1. Назначение контактов порта Ethernet	45
	Приложение 2. Назначение контактов порта Console	45
	Приложение 3. Схема переходника A-005	45
	Приложение 4. Схема переходника A-006	45
	Приложение 5. Схема кабеля A-010	46

1 Введение

Мультисервисная платформа Speedway включает в себя три основных телекоммуникационных устройства: мультиплексор, коммутатор Ethernet и маршрутизатор, что позволяет применять его как в традиционных сетях TDM, так и в сетях с коммутацией пакетов. Используя различные сочетания этих коммутационных элементов и их функциональности можно получить практически любое телекоммуникационное устройство — мультиплексор, инверсный мультиплексор, маршрутизатор, Ethernet-мост, мини-DSLAM, модем, конвертер интерфейсов, регенератор и т.д. (Рис. 1).

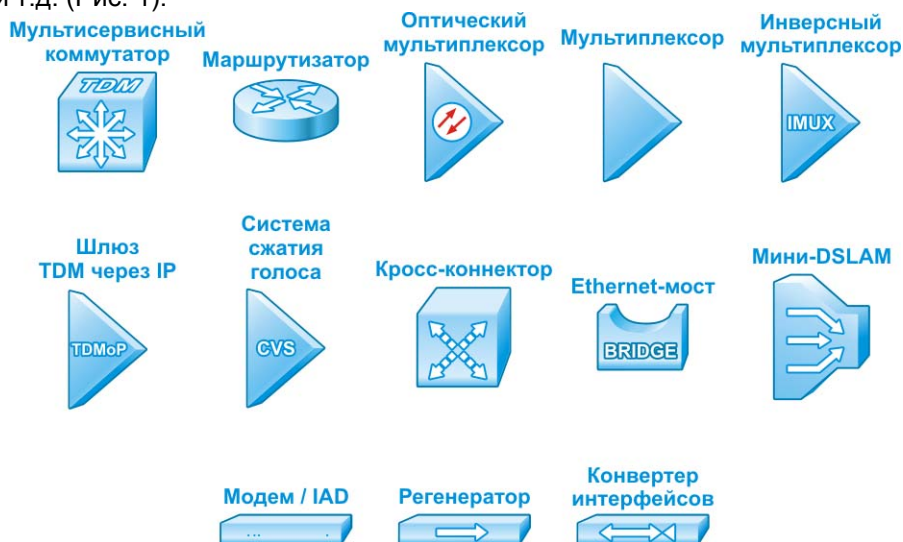


Рис. 1. Оборудование на базе платформы Speedway

Модульная конструкция платформы Speedway обеспечивает максимальную гибкость конфигурации, возможность постепенного масштабирования сети и внедрения новых технологий без замены всего оборудования. Широкий выбор дополнительных модулей позволяет подключаться к различным каналам связи и расширять функциональность оборудования по мере необходимости.

Всё оборудование Speedway оснащено высокопроизводительными процессорами с WAN и Ethernet-портами, которые обеспечивают подключение к глобальным и локальным сетям передачи данных и обработку трафика на втором, третьем и четвёртом уровнях сетевой модели OSI.

Табл. 1. Основные характеристики оборудования платформы Speedway

Модель	Тип *	Количество слотов расширения	Количество портов Ethernet	Количество поддерживаемых WAN-портов	Количество портов на кросс-коннекторе
MM-201R-UNI	М	2	1	2	—
MM-202R-UNI	М	2	1	4	—
MM-205R-UNI	М	1	1	2	—
MM-205R-4ER	М	—	4	—	—
MM-201RC-UNI	МК	2	1	2	8
MM-202RC-UNI	МК	2	1	4	8
MM-205RC-UNI	МК	1	4	2	4
MM-211RC-UNI	МК	2	1	2	8
MM-212RC-UNI	МК	2	1	4	8
MM-502RC-UNI	МК	5	1	4	20

* М — Маршрутизатор, МК — Мультисервисный Коммутатор

2 Структура и функциональное назначение составных частей изделия

Данный раздел содержит пояснения относительно терминологии, сведения об общей структуре изделия и функциональном назначении его составных частей.

Все изделия MM-2xx-UNI и MM-502RC-UNI представляют собой базовый модуль с портами Console и Ethernet и слотами для установки модулей расширения. Изделие MM-205R-4ER представляет собой базовый модуль с портами Console и Ethernet (Рис. 2 —Рис. 6).

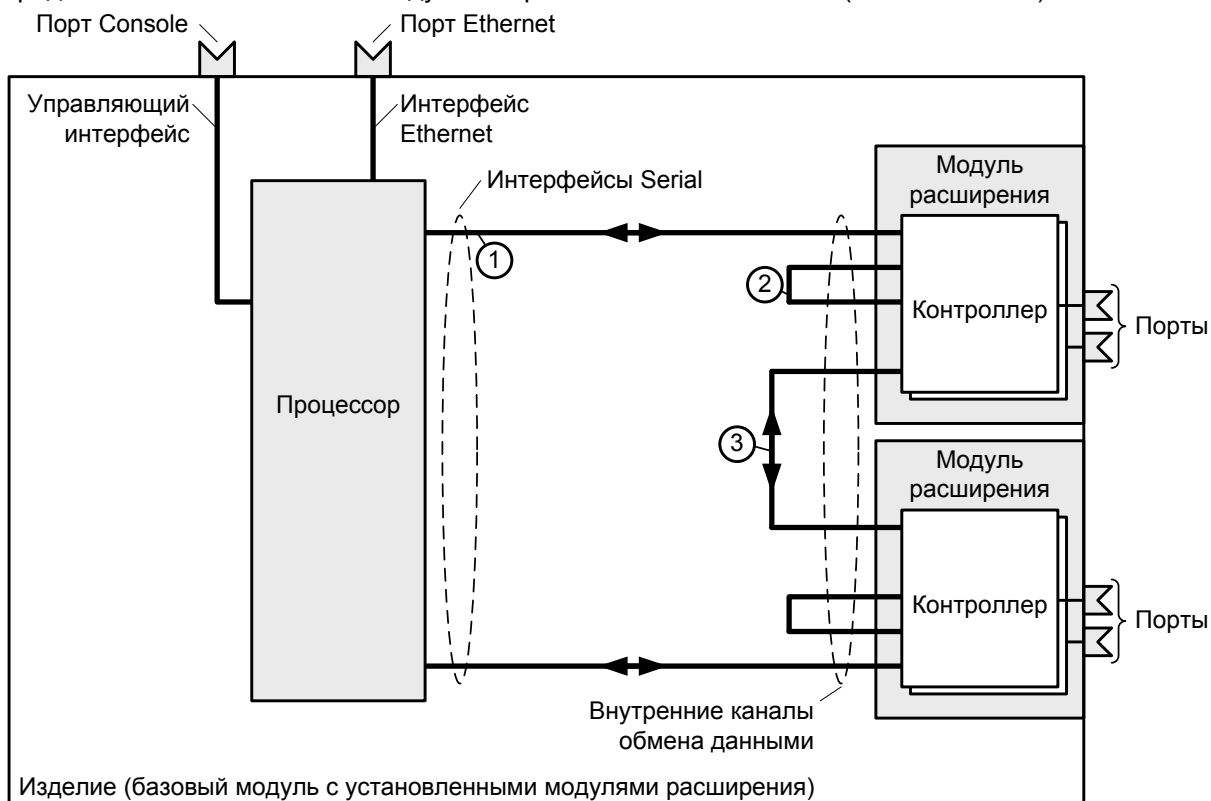


Рис. 2. Структурная схема изделий MM-201R-UNI, MM-202R-UNI

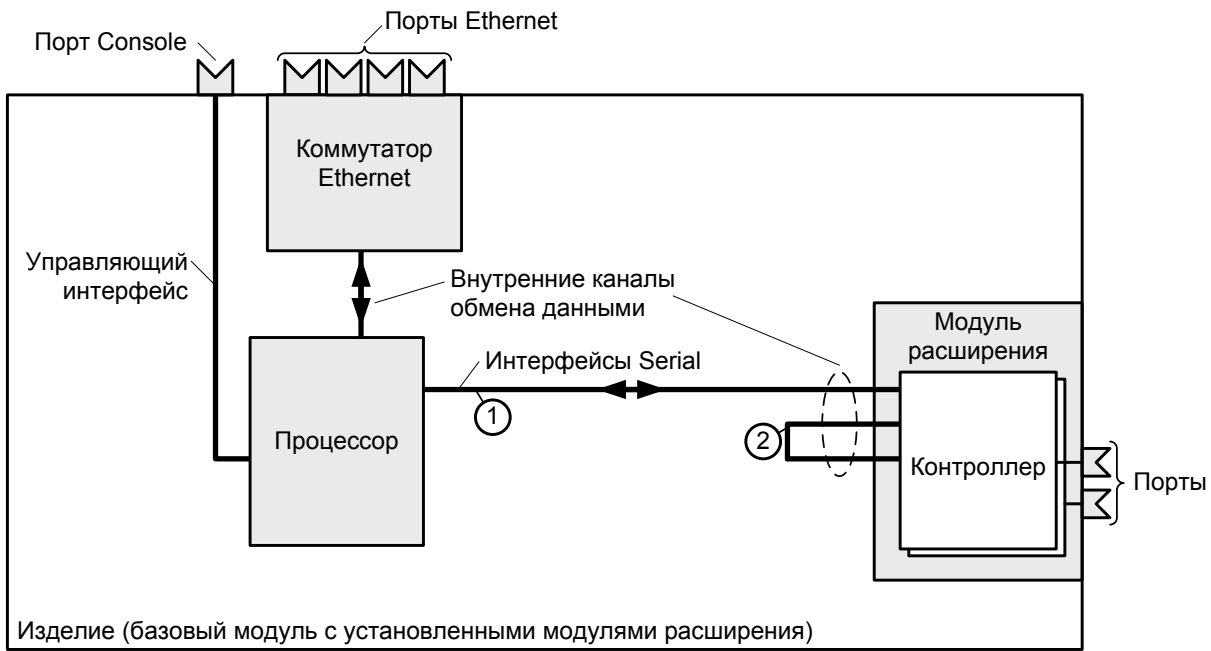


Рис. 3. Структурная схема изделий MM-205R-UNI

Базовый модуль изделий MM-2xxR-UNI содержит:

- процессор;
- один или четыре порта Ethernet;
- коммутатор Ethernet;
- один и два слота для установки модулей расширения;
- управляющий порт Console.

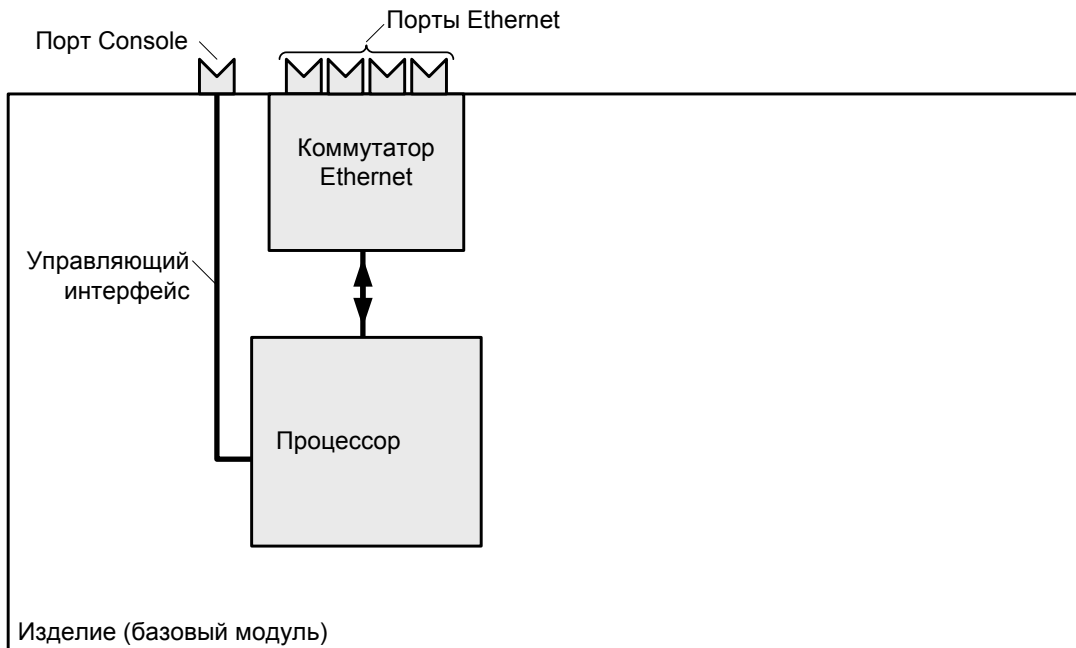


Рис. 4. Структурная схема изделия MM-205R-4ER

Базовый модуль изделий MM-205R-4ER содержит:

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

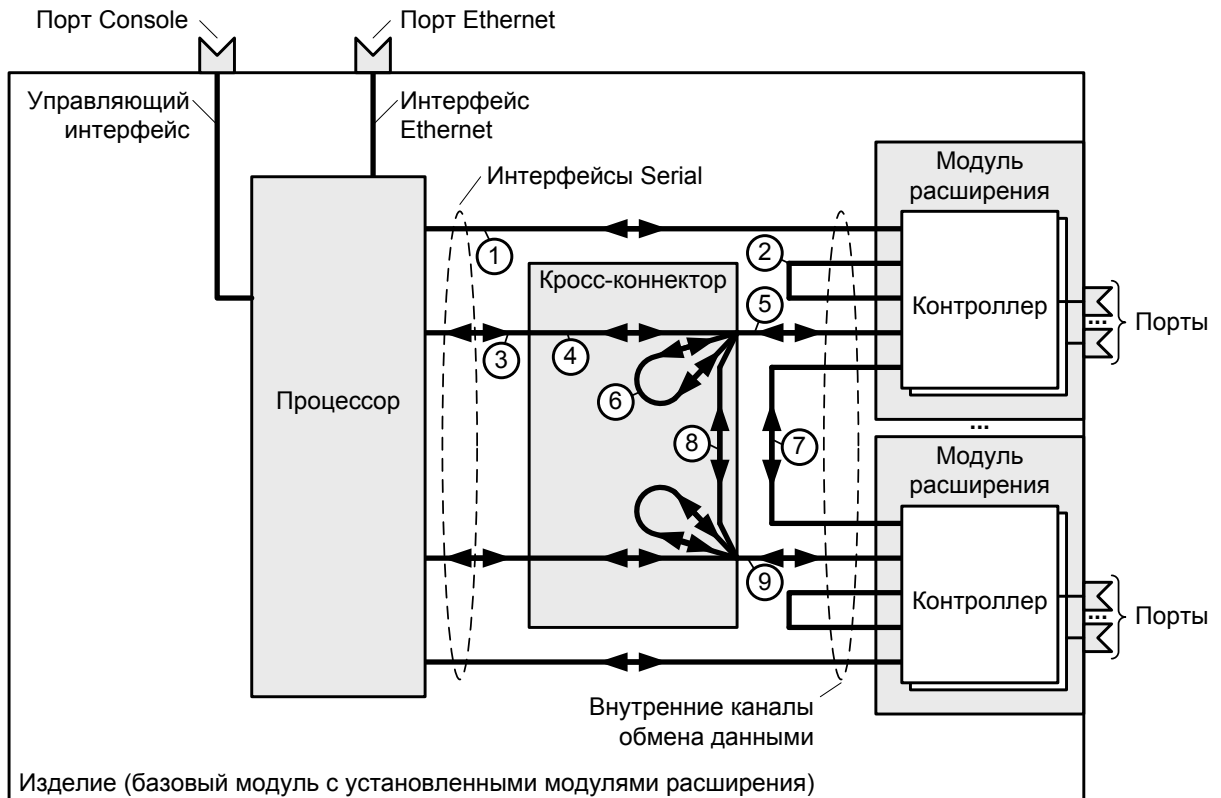


Рис. 5. Структурная схема изделий MM-201RC-UNI, MM-202RC-UNI, MM-211RC-UNI, MM-212RC-UNI и MM-502RC-UNI

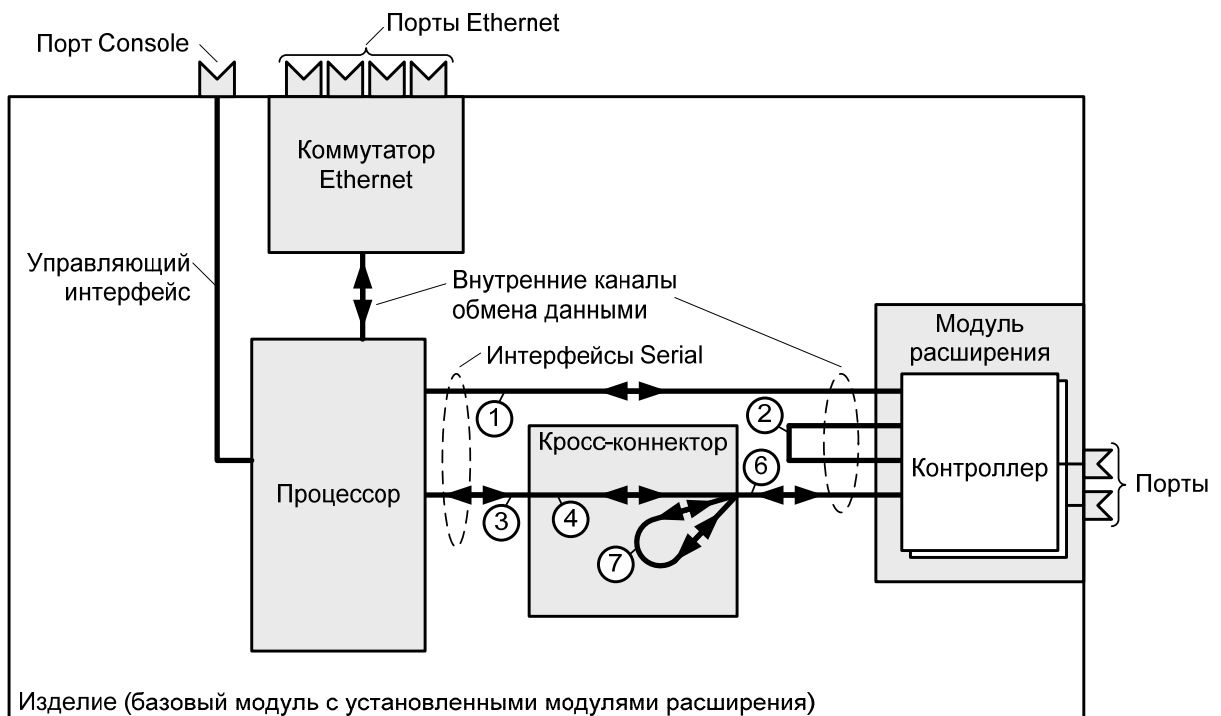


Рис. 6. Структурная схема изделия MM-205RC-UNI

Базовый модуль изделий MM-2xxRC-UNI и MM-502RC-UNI содержит:

- процессор;
- один или четыре порта Ethernet;
- коммутатор Ethernet;
- кросс-коннектор;
- один, два и пять слотов для установки модулей расширения;
- управляющий порт Console.

2.1 Порт

Порт представляет собой соединитель (разъём), к которому с помощью кабеля подключается то или иное устройство или линия связи. Порт реализует определённый интерфейс. На контакты разъёма может быть выведено один или два порта.

2.2 Слот

Слот — место для установки модуля расширения. Базовый модуль содержит один, два или пять слотов.

2.3 Модули MIM и MIME

Модули MIM (MIM — Mezzanine Interface Module), MIME — (MIME — Mezzanine Interface Module Enhanced) мезонинные интерфейсные модули и расширенные мезонинные интерфейсные модули, для краткости, именуемые модулями расширения. Модули MIM и MIME предназначены для подключения изделия к различным сетям передачи данных и расширению его функциональных возможностей.

Модули устанавливаются в слоты изделия.

2.4 Контроллер

Контроллер — компонент, размещённый в модуле расширения и предназначенный для обслуживания порта на физическом уровне. Контроллер выполняет, например, такие функции: выделяет из принимаемого сигнала данные и синхросигнал, следит за целостностью соединения линии, подключённой к порту, вычисляет соотношение "сигнал-шум", регистрирует и анализирует ошибки и т. п. В зависимости от типа и модели изделия возможно несколько вариантов соединения контроллера.

В изделиях MM-20xR-UNI контроллер может быть соединён:

- непосредственно с одним из интерфейсов Serial процессора (1 — 2 — 3);
- непосредственно с другим контроллером, находящимся на этом же модуле (2);
- непосредственно с другим контроллером, находящимся на другом модуле (3);

В изделиях MM-2xxRC-UNI и MM-502RC-UNI контроллер может быть соединён:

- непосредственно с одним из интерфейсов Serial процессора (1 — 2 — 3);
- непосредственно с другим контроллером, находящимся на этом же модуле (2);
- с одним из интерфейсов Serial процессора через кросс-коннектор (3 — 4 — 5);
- с другим контроллером, находящимся на этом же модуле, через кросс-коннектор (5 — 6);
- непосредственно с другим контроллером, находящимся на другом модуле (7);
- с другим контроллером, находящимся на другом модуле, через кросс-коннектор (5 — 8 — 9);

Непосредственно соединяются следующие контроллеры:

- E1 — E1;
- UPI2 — UPI;
- E1 — UPI, UPI — E1.

Потоки данных при непосредственном соединении контроллеров и через кросс-коннектор не маршрутизируются, так как они не анализируются процессором.

2.5 Кросс-коннектор

Кросс-коннектор — компонент, размещённый в базовом модуле и предназначенный для коммутации и мультиплексирования данных.

Коммутация данных осуществляется между:

- любыми контроллерами. Коммутируются либо выбранные, либо все таймслоты.
- контроллером и интерфейсом Serial. Коммутируются либо выбранные, либо все таймслоты.

Кросс-коннектор обеспечивает мультиплексирование данных из различных контроллеров и интерфейса Serial.

Примеры включения кросс-коннектора приведены на Рис. 7 — Рис. 13.

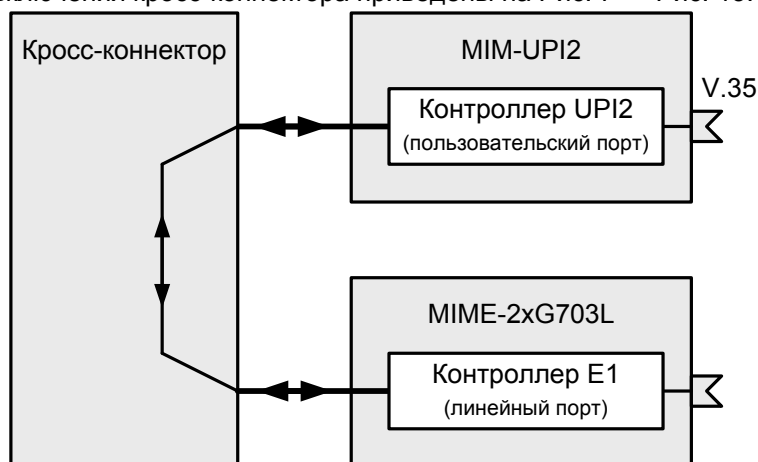


Рис. 7. Передача данных V.35 через канал E1

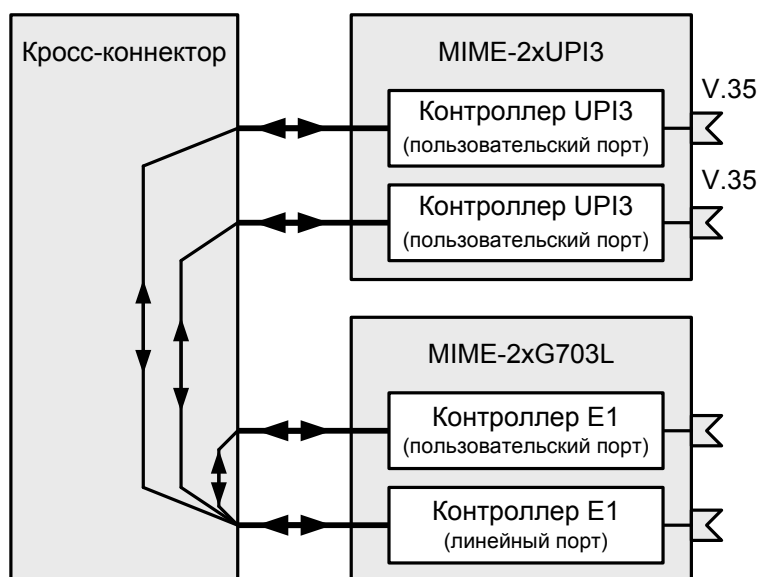


Рис. 8. Мультиплексирование данных V.35 и E1 в канал E1

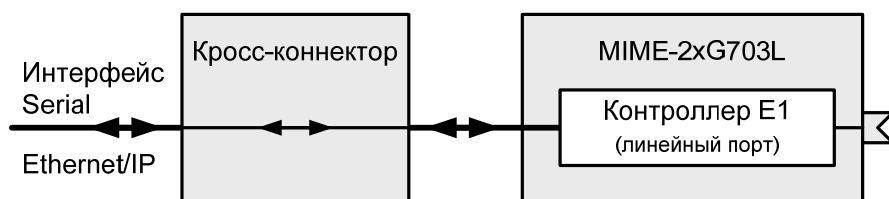


Рис. 9. Передача данных Ethernet/IP через выбранные таймслоты канала E1

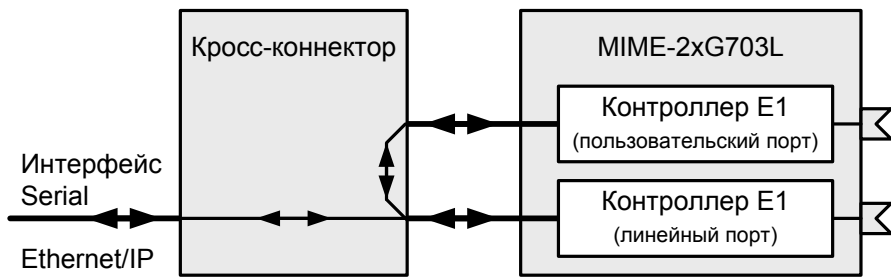


Рис. 10. Передача данных Ethernet/IP через выбранные таймслоты потока E1 в режиме извлечения — вставки

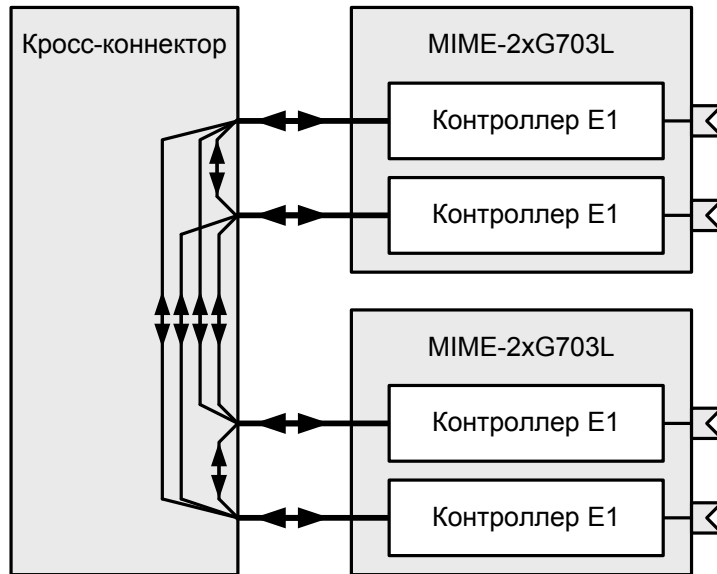


Рис. 11. Кросс-коммутация данных E1 между четырьмя потоками E1

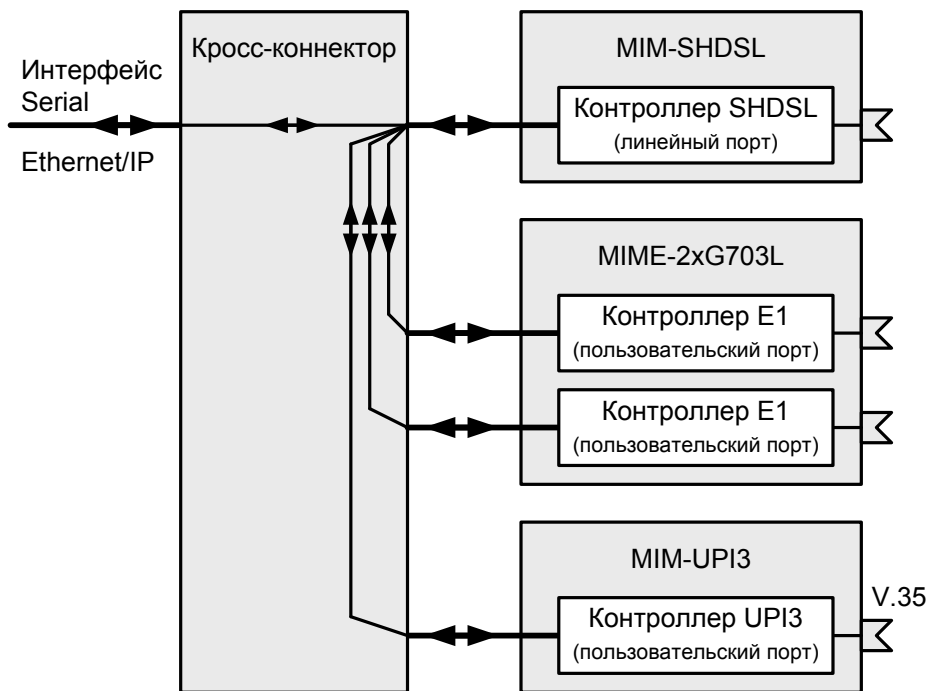


Рис. 12. Передача данных Ethernet/IP, V.35 и E1 через канал SHDSL

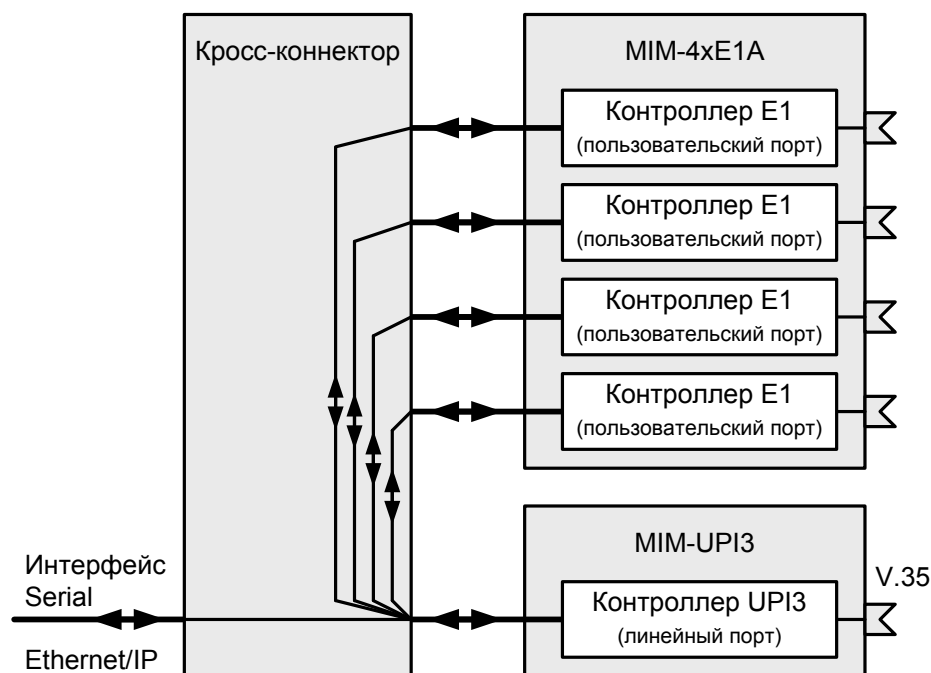


Рис. 13. Передача данных Ethernet/IP и четырёх потоков E1 через канал V.35

2.6 Виртуальный контроллер

Виртуальный контроллер — компонент, размещённый в базовом модуле или модуле расширения. Назначение и функциональные возможности виртуального контроллера определяется его типом. Типы виртуальных контроллеров приведены в Табл. 2.

Табл. 2. Типы, назначение и размещение виртуальных контроллеров

Тип контроллера	Назначение	Размещение
IMUX	Объединения на физическом уровне нескольких каналов передачи данных для увеличения пропускной способности	Базовый модуль изделий MM-2xxRC-UNI и MM-502RC-UNI
TDMoP	Сжатие голосовых данных таймслотов потока E1	Модуль MIM-VLT32
VLT	Объединение нескольких потоков данных от контроллеров TDMoP и передача их через TDM-канал	Модуль MIM-VLT32

Примеры использования контроллера IMUX приведены на Рис. 14, Рис. 15. Более подробная информация о контроллерах TDMoP и VLT приведена в техническом описании на модуль MIM-VLT32.

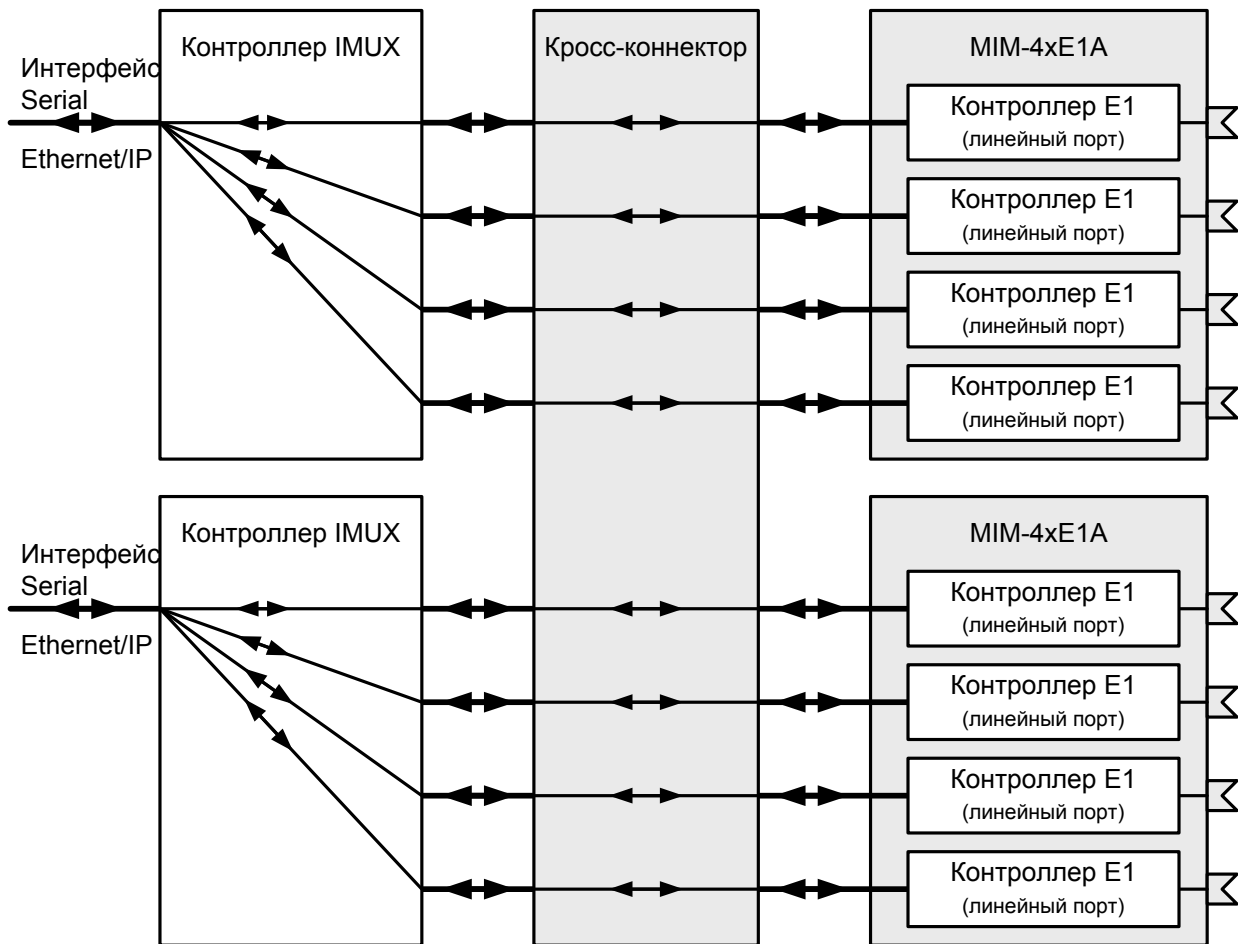


Рис. 14. Передача данных Ethernet/IP через четыре потока E1

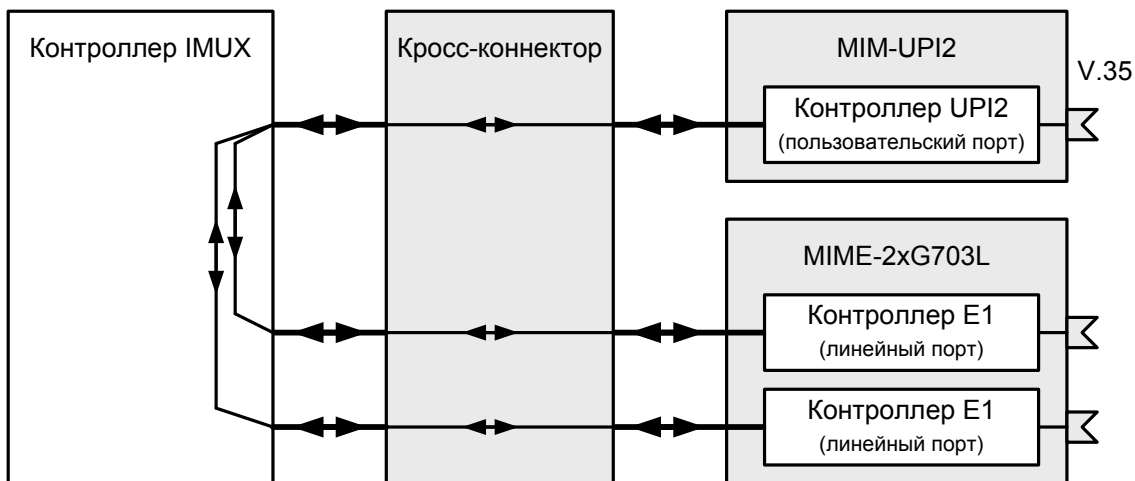


Рис. 15. Передача данных V.35 через два потока E1

2.7 Процессор

Процессор — компонент, размещённый в базовом модуле и предназначенный для обработки данных, поступающих на его интерфейсы.

Процессор имеет интерфейсы трех типов:

- Serial;
- Ethernet;
- Управляющий.

Интерфейсы Serial предназначены для подключения к процессору контроллеров, размещенных в модулях расширения.

Интерфейс Ethernet предназначен для подключения к процессору порта Ethernet, размещенного в базовом модуле.

Управляющий интерфейс предназначен для подключения порта Console, размещенного в базовом модуле.

2.7.1 Интерфейс Serial

Интерфейс Serial обеспечивает взаимодействие процессора с контроллером, размещенным в модуле расширения. Интерфейс Serial может быть подключен к любому контроллеру любого модуля расширения. Интерфейс Serial характеризуется логическими параметрами, такими как IP-адрес, маска сети, тип инкапсуляции и т. п.

2.7.2 Интерфейс Ethernet

Интерфейс Ethernet обеспечивает взаимодействие процессора с портом Ethernet. Интерфейс Ethernet характеризуется физическими и логическими параметрами, такими как скорость передачи данных, тип инкапсуляции, режим обмена данными, IP-адрес, маска сети и т. п.

2.7.3 Интерфейс Console

Управляющий интерфейс Console обеспечивает локальное управление изделием.

2.8 Коммутатор Ethernet

Коммутатор Ethernet (коммутатор) — компонент, размещенный в базовом модуле и предназначенный для обработки данных, поступающих с портов Ethernet и от процессора, на канальном уровне.

2.9 Интерфейс Fast Ethernet

Интерфейс Fast Ethernet обеспечивает взаимодействие коммутатора с одним из четырех портов Ethernet.

Интерфейс Fast Ethernet характеризуется физическими параметрами, такими как скорость передачи данных, тип инкапсуляции, режим функционирования и обмена данными и т. п.

Обязательным параметром интерфейса Fast Ethernet является режим функционирования. Параметр имеет два значения: режим доступа (access) и транка (trunk).

2.9.1 Режим доступа (access)

Режим предназначен для обработки входящих нетегированных кадров Ethernet. 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.

Интерфейсы, имеющие одинаковые идентификаторы VLAN, функционируют в режиме коммутации кадров на канальном уровне (коммутатор Ethernet). Для взаимодействия интерфейсов с процессором необходимо создать виртуальный интерфейс коммутатора Ethernet с таким же идентификатором VLAN.

Интерфейсы, имеющие различные идентификаторы VLAN, функционируют независимо друг от друга. Для взаимодействия интерфейсов с процессором необходимо создать виртуальные интерфейсы коммутатора Ethernet с соответствующими идентификаторами VLAN.

По умолчанию все порты функционируют в режиме доступа и имеют идентификатор VLAN, равный 1.

2.9.2 Режим транка (trunk)

Режим транка (trunk) предназначен для обработки входящих тегированных кадров Ethernet (кадров с идентификатором VLAN). Обрабатываются кадры только активных VLAN. Виртуальная локальная сеть является активной, если в изделии создан интерфейс VLAN с данным идентификатором VLAN. Число активных VLAN не более 16.

2.10 Интерфейс VLAN

Виртуальные интерфейсы коммутатора Ethernet — интерфейсы VLAN обеспечивают взаимодействие интерфейса (интерфейсов) Fast Ethernet коммутатора с процессором. Один или несколько интерфейсов VLAN используются только при наличии в изделии коммутатора Ethernet. Интерфейс VLAN характеризуется логическими параметрами, такими как IP-адрес, маска сети и т.п. Обязательным параметром интерфейса является идентификатор VLAN. Если идентификаторы входящего кадра и интерфейса совпадают, то кадр передается для обработки в процессор. Один интерфейс VLAN может обслуживать от одного до четырех интерфейсов Fast Ethernet. Максимальное число интерфейсов VLAN равно 16. По умолчанию в изделии интерфейсы VLAN не созданы.

3 Модификации изделий и правила заказа

Изделия MM-2xx и MM-502RC-UNI выпускается в различных модификациях. Модификации различаются конструктивным исполнением, напряжениями питания и функциональными возможностями.

Все модификации изделий имеют консольный порт и один или несколько портов Ethernet (один или четыре), а также слоты (один, два или пять) для установки дополнительных интерфейсных модулей типа MIM или MIME.

Для заказа изделий MM-2xx необходимо указать требуемую модификацию, используя следующую формулу заказа:

MM-2vt-m-f-p, где

v — Версия изделия (определяет количество интерфейсов Serial и портов Ethernet):

- 1 — два интерфейса Serial и один порт Ethernet;
- 2 — четыре интерфейса Serial и один порт Ethernet;
- 5 — два интерфейса Serial и четыре порта Ethernet;
- 11 — два интерфейса Serial и один порт Ethernet;
- 12 — четыре интерфейса Serial и один порт Ethernet.

t — Тип изделия:

- R — маршрутизатор;
- RC — мультисервисный коммутатор.

m — Возможность установки дополнительных модулей:

- UNI — изделие поддерживает установку дополнительных модулей;
- 4ER — изделие не поддерживает установку дополнительных модулей, фиксированная конфигурация.

f — Вариант конструктивного исполнения:

- <пусто> — в настольном пластмассовом корпусе;
- T — в металлическом корпусе высотой 1U для установки в стойку 19”;
- I — без корпуса, для установки в корзину P-12;
- K — без корпуса, для установки в корзину P-510;

p — Вариант питания:

- <пусто> — в случае конструктивного исполнения “Т”;
- AC9 — питание от сети переменного тока напряжением 9 В (при использовании внешнего сетевого адаптера, входящего в комплект, обеспечивается питание от сети переменного тока 220 В);
- DC60 — питание от сети постоянного тока напряжением 20..72 В;

Для заказа изделий MM-502RC-UNI необходимо указать требуемую модификацию, используя следующую формулу заказа:

MM-502RC-UNI-p, где

p — вариант питания:

- AC220 — от сети переменного тока напряжением 187...242 В, 50 Гц;
- DCN — от сети постоянного тока напряжением 38...72 В;
- UPH — от сети переменного тока напряжением 187...242 В, 50 Гц или от сети постоянного тока напряжением 38...72 В. Универсальное резервируемое питание.

Изделия содержат один, два или пять слотов для установки дополнительных модулей (Табл. 3).

Табл. 3. Дополнительные модули MIM и MIME

Модуль	Описание
MIM-E1A, MIM-2xE1A, MIM-2xE1A-R, MIM-4xE1A	Модули с одним, двумя и четырьмя портами G.703/E1 и поддержкой CRC-4. Чувствительность приёмника –43 дБ.
MIM-G703, MIME-2xG703	Модули с одним и двумя портами G.703/E1. Чувствительность приёмника –43 дБ.
MIME-2xG703L	Модули с одним и двумя портами G.703/E1. Чувствительность приёмника –12 дБ.
MIM-SHDSL, MIME-2xSHDSL	Модули с одним и двумя портами SHDSL. Скорость передачи данных по одной паре до 3 Мбит/с.
MIM-UPI2, MIM-UPI3, MIME-2xUPI3	Модули с последовательными универсальными портами УПИ-2/УПИ-3.
MIME-UPI3-G703L	Модуль с один последовательным универсальным портом УПИ-3 и одним портом G.703/E1. Чувствительность приёмника –12 дБ.
MIME-2xE05-R	Модули с 2 портами ИКМ-15 с функцией аварийной коммутации.
MIM-VLT32	Модуль сжатия голосовых данных потоков E1/ИКМ-15

Табл. 4. Модификации MM-201R-UNI

Модификация	Описание
MM-201R-UNI-AC9 *	пластмассовый корпус, питание ~220 В
MM-201R-UNI-DC60	пластмассовый корпус, питание =20...72 В
MM-201R-UNI-K-AC9	для конструктива P-510 (AC), питание ~9 В
MM-201R-UNI-K-DC60	для конструктива P-510 (DC), питание =20...72 В
MM-201R-UNI-I-AC9 *	для конструктива P-12, питание ~220 В
MM-201R-UNI-I-DC60	для конструктива P-12, питание =20...72 В
MM-201R-UNI-T	металлический корпус 19", 1U, питание ~220 В

* — комплектуется сетевым адаптером ~220 В/~9 В

Табл. 5. Модификации MM-202R-UNI

Модификация	Описание
MM-202R-UNI-AC9 *	пластмассовый корпус, питание ~220 В
MM-202R-UNI-DC60	пластмассовый корпус, питание =20...72 В
MM-202R-UNI-K-AC9	для конструктива P-510 (AC), питание ~9 В
MM-202R-UNI-K-DC60	для конструктива P-510 (DC), питание =20...72 В
MM-202R-UNI-I-AC9 *	для конструктива P-12, питание ~220 В
MM-202R-UNI-I-DC60	для конструктива P-12, питание =20...72 В
MM-202R-UNI-T	металлический корпус 19", 1U, питание ~220 В

* — комплектуется сетевым адаптером ~220 В/~9 В

Табл. 6. Модификации MM-205R-UNI

Модификация	Описание
MM-205R-UNI-AC9 *	пластмассовый корпус, питание ~220 В
MM-205R-UNI-DC60	пластмассовый корпус, питание =20...72 В
MM-205R-UNI-K-AC9	для конструктива P-510 (AC), питание ~9 В
MM-205R-UNI-K-DC60	для конструктива P-510 (DC), питание =20...72 В
MM-205R-UNI-I-AC9 *	для конструктива P-12, питание ~220 В
MM-205R-UNI-I-DC60	для конструктива P-12, питание =20...72 В
MM-205R-UNI-T	металлический корпус 19", 1U, питание ~220 В

* — комплектуется сетевым адаптером ~220 В/~9 В

Табл. 7. Модификации MM-205R-4ER

Модификация	Описание
MM-205R-4ER-AC9 *	пластмассовый корпус, питание ~220 В
MM-205R-4ER-DC60	пластмассовый корпус, питание =20...72 В
MM-205R-4ER-K-AC9	для конструктива P-510 (AC), питание ~9 В
MM-205R-4ER-K-DC60	для конструктива P-510 (DC), питание =20...72 В
MM-205R-4ER-I-AC9 *	для конструктива P-12, питание ~220 В
MM-205R-4ER-I-DC60	для конструктива P-12, питание =20...72 В
MM-205R-4ER-T	металлический корпус 19", 1U, питание ~220 В

* — комплектуется сетевым адаптером ~220 В/~9 В

Табл. 8. Модификации MM-201RC-UNI

Модификация	Описание
MM-201RC-UNI-AC9 *	пластмассовый корпус, питание ~220 В
MM-201RC-UNI-DC60	пластмассовый корпус, питание =20...72 В
MM-201RC-UNI-K-AC9	для конструктива P-510 (AC), питание ~9 В
MM-201RC-UNI-K-DC60	для конструктива P-510 (DC), питание =20...72 В
MM-201RC-UNI-I-AC9 *	для конструктива P-12, питание ~220 В
MM-201RC-UNI-I-DC60	для конструктива P-12, питание =20...72 В
MM-201RC-UNI-T	металлический корпус 19", 1U, питание ~220 В

* — комплектуется сетевым адаптером ~220 В/~9 В

Табл. 9. Модификации MM-202RC-UNI

Модификация	Описание
MM-202RC-UNI-AC9 *	пластмассовый корпус, питание ~220 В
MM-202RC-UNI-DC60	пластмассовый корпус, питание =20...72 В
MM-202RC-UNI-K-AC9	для конструктива P-510 (AC), питание ~9 В
MM-202RC-UNI-K-DC60	для конструктива P-510 (DC), питание =20...72 В
MM-202RC-UNI-I-AC9 *	для конструктива P-12, питание ~220 В
MM-202RC-UNI-I-DC60	для конструктива P-12, питание =20...72 В
MM-202RC-UNI-T	металлический корпус 19", 1U, питание ~220 В

* — комплектуется сетевым адаптером ~220 В/~9 В

Табл. 10. Модификации MM-205RC-UNI

Модификация	Описание
MM-205RC-UNI-AC9 *	пластмассовый корпус, питание ~220 В
MM-205RC-UNI-DC60	пластмассовый корпус, питание =20...72 В
MM-205RC-UNI-K-AC9	для конструктива P-510 (AC), питание ~9 В
MM-205RC-UNI-K-DC60	для конструктива P-510 (DC), питание =20...72 В
MM-205RC-UNI-I-AC9 *	для конструктива P-12, питание ~220 В
MM-205RC-UNI-I-DC60	для конструктива P-12, питание =20...72 В
MM-205RC-UNI-T	металлический корпус 19", 1U, питание ~220 В

* — комплектуется сетевым адаптером ~220 В/~9 В

Табл. 11. Модификации MM-211RC-UNI

Модификация	Описание
MM-211RC-UNI-AC9 *	пластмассовый корпус, питание ~220 В
MM-211RC-UNI-K-AC9	для конструктива P-510 (AC), питание ~9 В
MM-211RC-UNI-I-AC9 *	для конструктива P-12, питание ~220 В
MM-211RC-UNI-T	металлический корпус 19", 1U, питание ~220 В

* — комплектуется сетевым адаптером ~220 В/~9 В

Табл. 12. Модификации MM-212RC-UNI

Модификация	Описание
MM-212RC-UNI-AC9 *	пластмассовый корпус, питание ~220 В
MM-212RC-UNI-K-AC9	для конструктива P-510 (AC), питание ~9 В
MM-212RC-UNI-I-AC9 *	для конструктива P-12, питание ~220 В
MM-212RC-UNI-T	металлический корпус 19", 1U, питание ~220 В

* — комплектуется сетевым адаптером ~220 В/~9 В

Табл. 13. Модификации MM-502R-UNI

Модификация	Описание
MM-502RC-UNI-AC220	металлический корпус 19", 1U, питание ~220 В
MM-502RC-UNI-DCH	металлический корпус 19", 1U, питание =38...72 В
MM-502RC-UNI-UPH	металлический корпус 19", 1U, питание ~220 В, =38...72 В, универсальное резервируемое питание

3.1 Совместимость изделий и модулей MIM/MIME

В Табл. 14 приведена информация о совместимости изделий MM-2xx и MM-502RC-UNI и модулей MIM/MIME.

Табл. 14. Совместимость изделий MM-2xx и MM-502RC-UNI и модулей MIM/MIME

Модификация	MIM-E1A	MIM-2xE1A	MIM-4xE1A	MIM-G703	MIME-2xG703	MIME-2xG703L	MIM-SHDSL	MIME-2xSHDSL	MIM-UPI2	MIM-UPI3	MIME-2xUPI3	MIME-UPI3-G703L	MIME-2xE05-R	MIM-VLT32
MM-201R-UNI-AC9	•	•	•*	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-201R-UNI-DC60	•	•	•*	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-201R-UNI-K-AC9	•	•	•*	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-201R-UNI-K-DC60	•	•	•*	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-201R-UNI-I-AC9	•	•	•*	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-201R-UNI-I-DC60	•	•	•*	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-201R-UNI-T	•	•	•*	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-202R-UNI-AC9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-202R-UNI-DC60	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-202R-UNI-K-AC9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-202R-UNI-K-DC60	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-202R-UNI-I-AC9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-202R-UNI-I-DC60	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-202R-UNI-T	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	

* — для использования доступны только два порта

Модификация	MIM-E1A	MIM-2xE1A	MIM-4xE1A	MIM-G703	MIME-2xG703	MIME-2xG703L	MIM-SHDSL	MIME-2xSHDSL	MIM-UI2	MIM-UI3	MIME-2xUI3	MIME-UI3-G703L	MIME-2xE05-R	MIM-VLT32
MM-205R-UNI-AC9	•	•	•*	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-205R-UNI-DC60	•	•	•*	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-205R-UNI-K-AC9	•	•	•*	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-205R-UNI-K-DC60	•	•	•*	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-205R-UNI-I-AC9	•	•	•*	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-205R-UNI-I-DC60	•	•	•*	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-205R-UNI-T	•	•	•*	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-201RC-UNI-AC9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-201RC-UNI-DC60	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
MM-201RC-UNI-K-AC9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-201RC-UNI-K-DC60	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
MM-201RC-UNI-I-AC9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-201RC-UNI-I-DC60	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
MM-201RC-UNI-T	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-202RC-UNI-AC9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-202RC-UNI-DC60	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
MM-202RC-UNI-K-AC9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-202RC-UNI-K-DC60	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
MM-202RC-UNI-I-AC9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-202RC-UNI-I-DC60	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
MM-202RC-UNI-T	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-205RC-UNI-AC9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-205RC-UNI-DC60	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-205RC-UNI-K-AC9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-205RC-UNI-K-DC60	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-205RC-UNI-I-AC9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-205RC-UNI-I-DC60	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-205RC-UNI-T	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
MM-211RC-UNI-AC9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
MM-211RC-UNI-K-AC9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
MM-211RC-UNI-I-AC9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
MM-211RC-UNI-T	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
MM-212RC-UNI-AC9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
MM-212RC-UNI-K-AC9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
MM-212RC-UNI-I-AC9	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
MM-212RC-UNI-T	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
MM-502RC-UNI-AC220	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
MM-502RC-UNI-DCH	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
MM-502RC-UNI-UPH	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

* — для использования доступны только два порта

4 Технические данные

4.1 Основные параметры

Основные параметры изделий приведены в Табл. 15.

Табл. 15. Основные параметры изделий

Модель	Параметры			
	Количество слотов расширения	Количество интерфейсов Serial	Количество портов Ethernet	Количество портов на кросс-коннекторе
MM-201R-UNI	2	2	1	—
MM-202R-UNI	2	4	1	—
MM-205R-UNI	1	2	1	—
MM-205R-4ER	—	—	4	—
MM-201RC-UNI	2	2	1	8
MM-202RC-UNI	2	4	1	8
MM-205RC-UNI	1	2	4	4
MM-211RC-UNI	2	2	1	8
MM-212RC-UNI	2	4	1	8
MM-502RC-UNI	5	4	1	20

4.2 Функциональные возможности

Протоколы глобальных сетей (WAN):

- HDLC;
- PPP;
- Frame Relay.

Протоколы локальных сетей (LAN):

- Ethernet 10Base-T (IEEE 802.3i), 100Base-TX (IEEE 802.3u);
- VLAN 802.1Q;
- PPPoE.

Протоколы маршрутизации:

- OSPF;
- RIP;
- статическая маршрутизация (Static Routing);
- маршрутизация на основе правил (Policy-Based Routing, PBR).

Режим моста (bridging):

- Cisco HDLC, RAD HDLC, PPP;
- режим моста для туннеля с инкапсуляцией GRE (Ethernet over IP);
- режимы работы: точка — точка, точка — многоточка, “цепочка”;
- режимы работы портов access и trunk;
- прозрачная передача данных Ethernet/IP;
- максимальный размер кадра Ethernet — 1536 Байт;
- максимальное количество передаваемых кадров VLAN:
 - MM-201x, MM-202x, MM-211x, MM-212x, MM-502RC-UNI — 4095;
 - MM-205x — 16.
- одновременная передача тегированных и нетегированных кадров Ethernet:
 - MM-201x, MM-202x, MM-211x, MM-212x, MM-502RC-UNI — да;
 - MM-205x — нет.
- возможность добавления/снятия/изменения тега VLAN ID;
- режима моста без фильтрации по MAC-адресам;
- одновременная маршрутизация;
- совместимость с M-2Б1, M-1Д.

Коммутатор Ethernet:

- Ethernet 10Base-T (IEEE 802.3i), 100Base-TX (IEEE 802.3u);
- режимы работы портов: access и trunk;
- поддержка IEEE 802.1Q;
- максимальное количество поддерживаемых VLAN — 16;
- прозрачная передача данных Ethernet/IP;
- максимальный размер кадра Ethernet — 1522 байт;

Учёт трафика и сбор статистики:

- NetFlow v5.

Качество обслуживания (QoS):

- классификация трафика на основе полей: MAC и IP-адреса источника и назначения, VLAN ID, 802.1p, ToS, IP precedence, DSCP, Frame Relay QoS;
- возможность ограничения полосы пропускания;
- работа в режимах маршрутизатора и моста.

Безопасность:

- RADIUS, TACACS+, Local Base;
- Списки доступа второго и третьего уровня (VLAN ACL, Router ACL);
- PAP, CHAP, MS-CHAP v1 и v2, EAP;
- GRE и IPnIP;
- IPsec.

Сетевые службы:

- NAT, PAT;
- DHCP сервер и клиент;
- DNS;
- NTP клиент;
- IP Alias;
- ARP;
- Proxy ARP;
- ICMP;
- CDP.

Мультиплексирование и кросс-коммутация:

- мультиплексирование данных Ethernet, V.35 и E1;
- кросс-коммутация до 20 потоков E1;
- извлечение-вставка таймслотов;
- режим передачи до четырёх потоков E1 через V.35.
- резервируемая система синхронизации (резервные источники синхронизации);
- произвольная и неблокируемая матрица коммутации.

Инверсное мультиплексирование:

- объединение до 8 каналов для увеличения пропускной способности;
- объединение каналов различного типа (E1, V.35, SHDSL)
- пропускная способность до 16 Мбит/с;
- передача данных Ethernet, E1, V.35;
- возможность организовать четыре независимых инверсных мультиплексора в одном устройстве;
- компенсация задержки между линиями 3.8 мс;
- поддержка разных скоростей на линейных интерфейсах.

Система сжатия голоса:

- сжатие голосовых данных в 10 раз;
- сжатие до 92 голосовых каналов из 3 входных каналов E1;
- обнаружение голосовой активности (VAD) и генерация комфортного шума;
- поддерживаемые типы сигнализации: OKC №7, E-DSS1 (PRI), 2BCK, R1.5, DTMF и коды 2 из 6;
- эхокомпенсация в соответствии с рекомендацией G.168;
- компенсация эхо 64 мс;
- выключение эхокомпенсации в любом из сжатых каналов.

Диагностика:

- ping, traceroute;
- BER-тестер, debug;
- возможность включения локальных и удалённых шлейфов;
- аварийная светодиодная индикация.

Управление и мониторинг:

- командная строка (CLI), два уровня доступа: мониторинг, управление;
- локальное управление через порт Console;
- удалённое управление по протоколу Telnet (Telnet-клиент);
- Telnet-сервер;
- SNMP (мониторинг);
- Syslog;
- TFTP и FTP — сохранение и загрузка конфигурационного файла и обновление программного обеспечения;
- управление через VLAN;
- внутрислотное управление по каналам Ethernet, G.703/E1, V.35, SHDSL, ИКМ-15;
- внеполосное управление в Sa-битах канала E1;
- внеполосное управление SHDSL-оборудованием Zelax: М-1Д, ГМ-2, ГМ-2Д, ГМ-2Д1.

4.3 Параметры портов

4.3.1 Порт Ethernet

Порты Ethernet изделия выполнены в соответствии со спецификациями Ethernet 10Base-T/100Base-TX.

- скорость обмена данными — 10/100 Мбит/с. Автоматическое определение скорости передачи;
- режим обмена — дуплексный или полудуплексный. Автоматическое определение режима обмена;
- автоопределение типа кабеля MDI/MDI-X (MM-205x).

Назначение контактов разъёма порта Ethernet приведено в приложении 1.

4.3.2 Порт Console

Порт Console изделия 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 2.

4.4 Внешний вид

4.4.1 Передняя панель

Вид передней панели изделий MM-2xx приведен на Рис. 16 — Рис. 19.

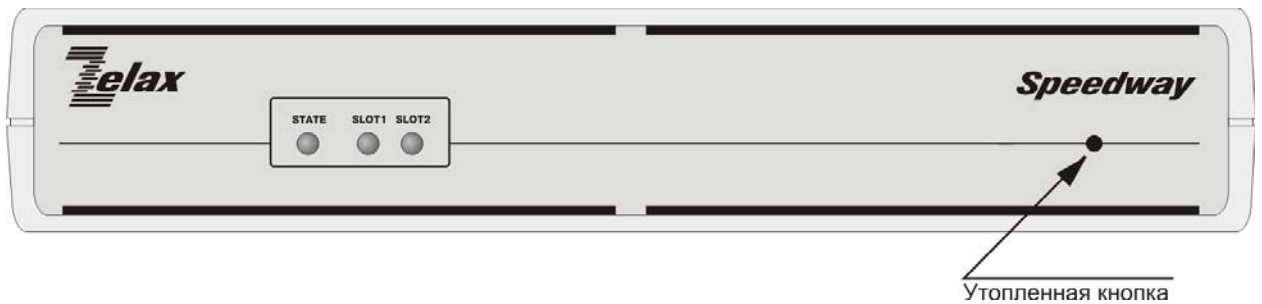


Рис. 16. Вид передней панели изделий MM-2xx настольного исполнения



Рис. 17. Вид передней панели изделий MM-2xx для установки в конструктив P-12

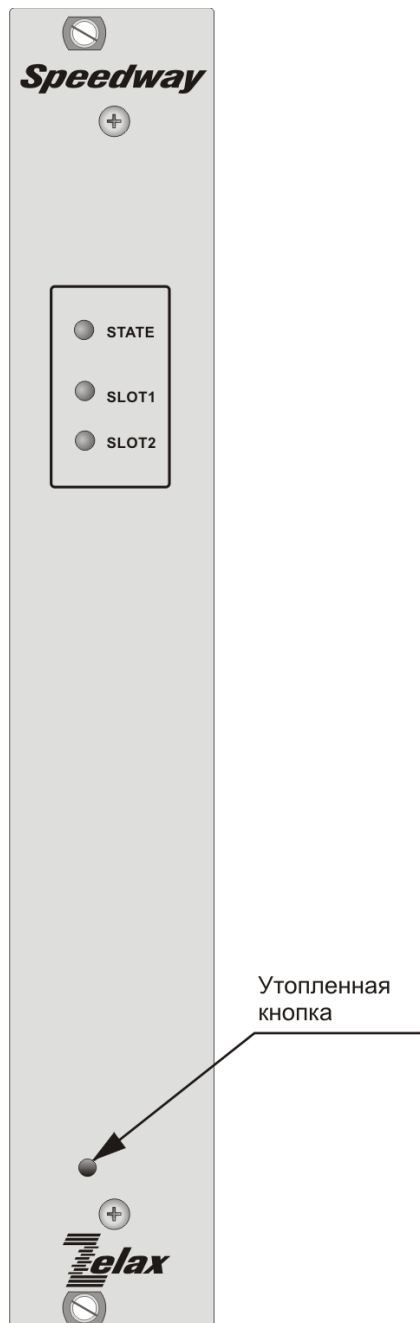


Рис. 18. Вид передней панели изделий MM-2xx для установки в конструктив P-510

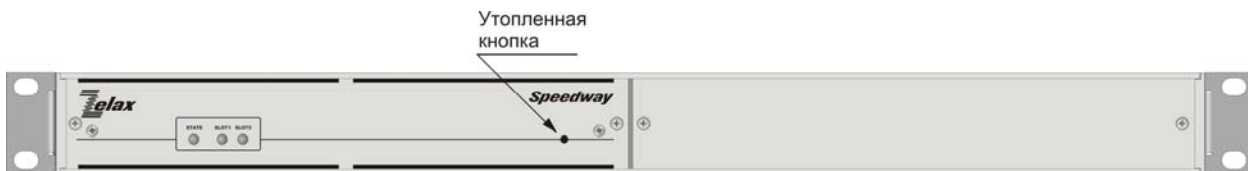


Рис. 19. Вид передней панели изделий MM-2xx в металлическом корпусе 19"

На передней панели изделий MM-2xx расположены:

- индикатор состояния изделия STATE;
- индикаторы состояния портов модулей в слотах 1 и 2;
- утопленная кнопка.

Вид передней панели изделий MM-502RC-UNI приведен на Рис. 20.



Рис. 20. Вид передней панели изделий MM-502RC-UNI

На передней панели изделий MM-502RC-UNI расположены:

- индикатор состояния изделия и его портов STATE;
- индикатор состояния напряжения питания изделия PWR;
- разъём порта Ethernet;
- разъём порта Console;
- пять слотов для установки модулей расширения;
- утопленная кнопка.

На передней панели изделий MM-2xx размещены три индикатора: STATE, SLOT1 и SLOT2. Назначение индикаторов приведено в Табл. 16.

Табл. 16. Назначение индикаторов, размещенных на передней панели изделий MM-20x

Индикатор	Наименование индикатора	Характер свечения индикатора. Комментарий
STATE	Состояние изделия	Зеленый — нормальное состояние Тусклый красный — процесс загрузки программного обеспечения Красный — ошибка при загрузке программного обеспечения или ошибка в работе изделия Погашен — изделие выключено
SLOT1	Состояние портов слота 1	Зеленый — все порты находится в нормальном рабочем состоянии Зеленый мигающий - один из портов находится в режиме тестирования, ошибок нет Красный — ошибка в одном из портов Красный мигающий - к одному из портов не подключена линия Нерегулярно мигает красным светом — момент вспышки соответствует регистрации одиночной ошибки в порту Погашен — модуль не установлен или все порты модуля выключены
SLOT2	Состояние портов слота 2	Зеленый — все порты находится в нормальном рабочем состоянии Зеленый мигающий — один из портов находится в режиме тестирования, ошибок нет Красный — ошибка в одном из портов Красный мигающий - к одному из портов не подключена линия Нерегулярно мигает красным светом — момент вспышки соответствует регистрации одиночной ошибки в порту Погашен — модуль не установлен или все порты модуля выключены

На передней панели изделий MM-502RC-UNI размещены два индикатора: STATE и PWR. Назначение индикаторов приведено в Табл. 17.

Табл. 17. Назначение индикаторов, размещенных на передней панели изделия MM-502RC-UNI

Индикатор	Наименование индикатора	Характер свечения индикатора. Комментарий
STATE	Состояние изделия и его портов	<p>Зеленый — нормальное состояние изделия и всех его портов</p> <p>Тусклый красный — процесс загрузки программного обеспечения</p> <p>Красный — ошибка при загрузке программного обеспечения, ошибка в работе изделия или одного из его портов</p> <p>Зеленый мигающий — один из портов находится в режиме тестирования, ошибок нет</p> <p>Красный мигающий — к одному из портов не подключена линия</p> <p>Нерегулярно мигает красным светом — момент вспышки соответствует регистрации одиночной ошибки в порту</p> <p>Погашен — изделие выключено</p>
PWR	Состояние напряжения питания изделия	<p>Зеленый — на все разъемы изделия подано напряжение питания</p> <p>Погашен — на один или оба разъема не подано напряжение питания</p>

4.4.2 Задняя панель

Вид задней панели изделий MM-201x, MM-202x, MM-211x и MM-212x приведен на Рис. 21 — Рис. 25.

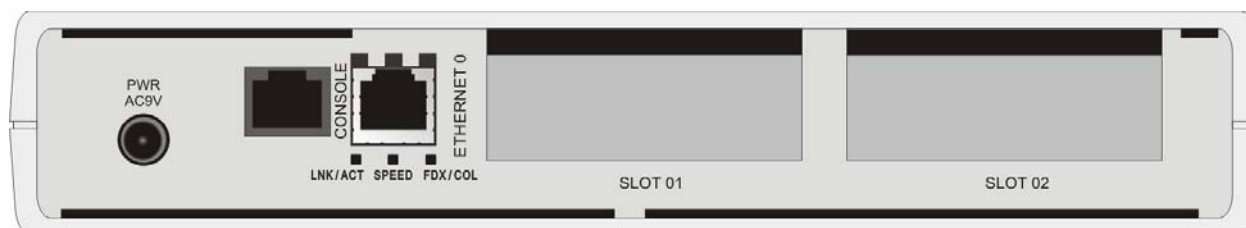


Рис. 21. Вид задней панели изделий MM-201x, MM-202x, MM-211x и MM-212x настольного исполнения с питанием от сети переменного тока

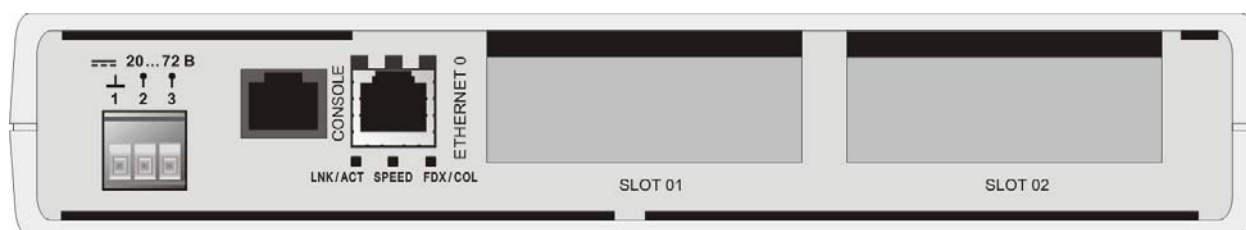


Рис. 22. Вид задней панели изделий MM-201x и MM-202x настольного исполнения с питанием от сети постоянного тока

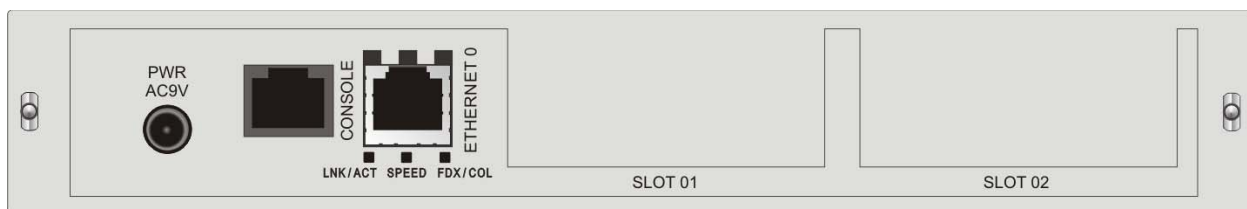


Рис. 23. Вид задней панели изделий MM-201x, MM-202x, MM-211x и MM-212x для установки в конструктивы P-12 и P-510 с питанием от сети переменного тока

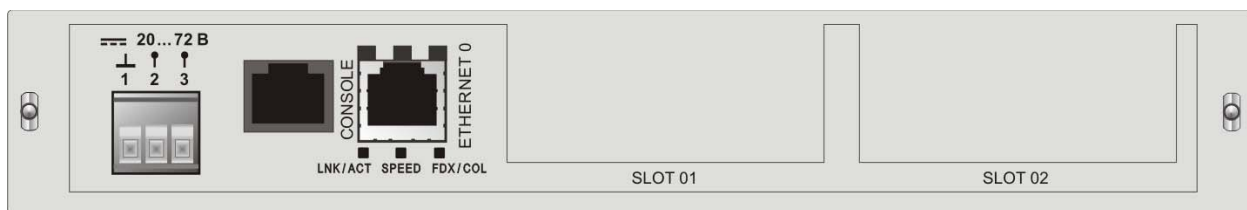


Рис. 24. Вид задней панели изделий MM-201x и MM-202x для установки в конструктивы P-12 и P-510 с питанием от сети постоянного тока



Рис. 25. Вид задней панели изделий MM-201x, MM-202x, MM-211x и MM-212x в металлическом корпусе 19"

На задней панели изделий MM-201x и MM-202x расположены:

- разъём порта Ethernet;
- разъём порта Console;
- два слота для установки модулей расширения;
- разъём для подключения кабеля питания;
- кнопка выключения питания;
- разъём для установки предохранителя;
- клемма заземления.

Вид задней панели изделий MM-205x приведен на Рис. 26 — Рис. 30.

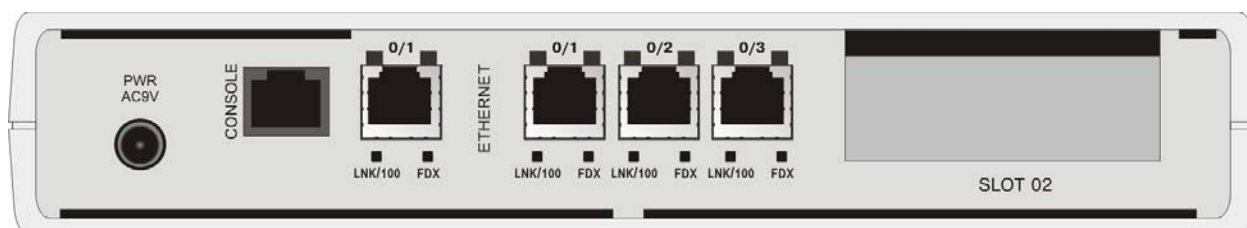


Рис. 26 Вид задней панели изделий MM-205x настольного исполнения с питанием от сети переменного тока

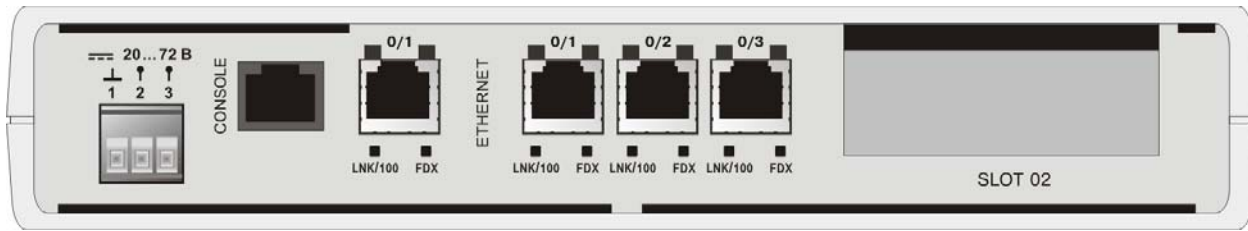


Рис. 27. Вид задней панели изделий MM-205x настольного исполнения с питанием от сети постоянного тока

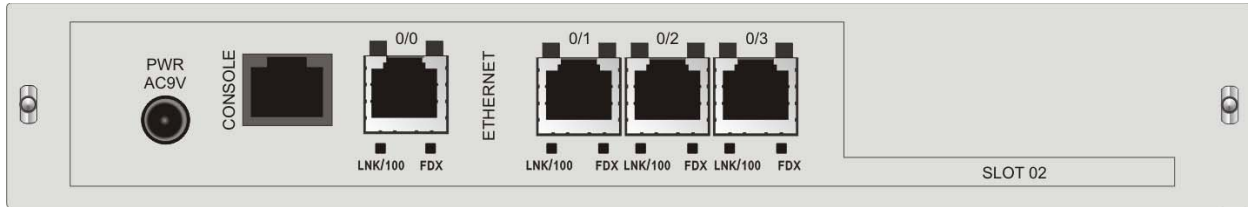


Рис. 28. Вид задней панели изделий MM-205x для установки в конструктивы P-12 и P-510 с питанием от сети переменного тока

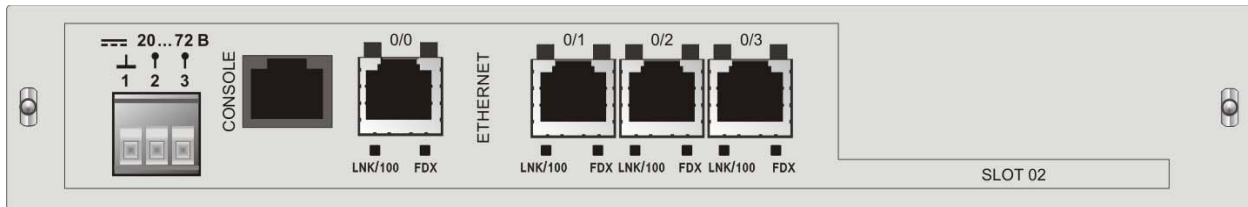


Рис. 29. Вид задней панели изделий MM-205x для установки в конструктивы P-12 и P-510 с питанием от сети постоянного тока



Рис. 30 Вид задней панели изделий MM-205x в металлическом корпусе 19

На задней панели изделий MM-205x расположены:

- разъем порта Ethernet;
- разъем порта Console;
- один слот для установки модуля расширения;
- разъем для подключения кабеля питания;
- кнопка выключения питания;
- разъем для установки предохранителя;
- клемма заземления.

Вид задней панели изделий MM-502RC-UNI приведен на Рис. 31 — Рис. 33.



Рис. 31. Вид задней панели изделия MM-502RC-UNI-AC220

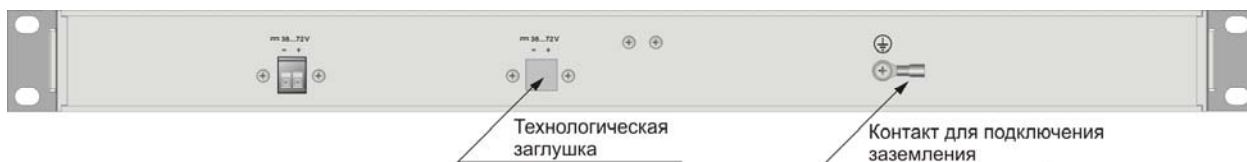


Рис. 32. Вид задней панели изделий MM-502RC-UNI-DCH



Рис. 33. Вид задней панели изделия MM-502RC-UNI-UPH

На задней панели изделий MM-502RC-UNI расположены:

- разъем для подключения кабеля питания AC 220 В в модификациях “AC220” и “UPH”;
- один или два разъема для подключения кабеля питания DC 38...72 В в модификациях “DCH” и “UPH” соответственно;
- разъем для установки предохранителя;
- клемма заземления.

Над разъемом порта Ethernet расположены индикаторы его состояния. Назначение этих индикаторов приведено в Табл. 18.

Табл. 18. Назначение индикаторов порта Ethernet изделий MM-201x, MM-202x, MM-211x, MM-212x и MM-502RC-UNI

Индикатор	Наименование	Характер свечения индикатора. Комментарий
LNK/ACT	Целостность физического соединения/ Передача данных	Светится постоянно — соединение установлено Мигает — приём/передача данных Погашен — соединение не установлено
SPEED	Скорость соединения	Светится постоянно — скорость соединения равна 100 Мбит/с Погашен — скорость соединения равна 10 Мбит/с
FDX/COL	Режима обмена данными/ Обнаружение коллизий	Светится постоянно — режим обмена данными полный дуплекс Погашен — режим обмена данными полудуплекс, вспышки индикатора происходят в моменты фиксации коллизий (коллизия — попытка одновременной передачи данных изделием и какой-либо станцией сети Ethernet)

Над разъемом порта Ethernet расположены индикаторы его состояния. Назначение этих индикаторов приведено в Табл. 19.

Табл. 19. Назначение индикаторов порта Ethernet изделий MM-205x

Индикатор	Наименование	Комментарий
LNK/100	Целостность физического соединения/ Скорость соединения	Светится постоянно зеленым светом — скорость соединения равна 10 Мбит/с Светится постоянно оранжевым светом — скорость соединения равна 100 Мбит/с Мигает — приём/передача данных Погашен — соединение не установлено
FDX	Режима обмена данными	Светится постоянно зеленым светом — режим обмена данными полный дуплекс Погашен — режим обмена данными полудуплекс

4.5 Конструктивное исполнение и электропитание

Варианты конструктивного исполнения и электропитания изделий приведены в Табл. 20 и Табл. 22.

Табл. 20. Конструктивное исполнение и электропитание ММ-20х-UNI

Модификация	Конструктивное исполнение	Напряжение электропитания	Мощность, не более*
ММ-20х-AC9	Пластмассовый корпус 226x166x45 мм	~9 В, комплектуется сетевым адаптером ~220/9 В	9 Вт
ММ-20х-DC60	Пластмассовый корпус 226x166x45 мм	=20...72 В	
ММ-20х-К-AC9	Для монтажа в корзину Р-510	~9 В	
ММ-20х-К-DC60	Для монтажа в корзину Р-510	=20...72 В	
ММ-20х-Л-AC9	Для монтажа в корзину Р-12	~9 В, комплектуется сетевым адаптером ~220/9 В	
ММ-20х-Л-DC60	Для монтажа в корзину Р-12	=20...72 В	
ММ-20х-Т	Металлический корпус высотой 1U для монтажа в стойку 19"	~187...242 В	

* — зависит от установленных модулей расширения

х — модификации 201R-UNI, 201RC-UNI, 202R-UNI, 202RC-UNI, 205R-UNI, 205RC-UNI, 205R-4ER

Табл. 21. Конструктивное исполнение и электропитание ММ-21х-UNI

Модификация	Конструктивное исполнение	Напряжение электропитания	Мощность, не более*
ММ-21х-AC9	Пластмассовый корпус 226x166x45 мм	~9 В, комплектуется сетевым адаптером ~220/9 В	13,5 Вт
ММ-21х-К-AC9	Для монтажа в корзину Р-510	~9 В	
ММ-21х-Л-AC9	Для монтажа в корзину Р-12	~9 В, комплектуется сетевым адаптером ~220/9 В	
ММ-21х-Т	Металлический корпус высотой 1U для монтажа в стойку 19"	~187...242 В	

* — зависит от установленных модулей расширения

х — модификации 211R-UNI, 212RC-UNI

Табл. 22. Конструктивное исполнение и электропитание ММ-502RC-UNI

Модификация	Конструктивное исполнение	Напряжение электропитания	Мощность, не более*
ММ-502RC-UNI-AC220	Металлический корпус высотой 1U для монтажа в стойку 19"	~187...242 В	60 Вт
ММ-502RC-UNI-DCH	Металлический корпус высотой 1U для монтажа в стойку 19"	=38...72 В	
ММ-502RC-UNI-UPH	Металлический корпус высотой 1U для монтажа в стойку 19"	~187...242 В, =38...72 В	

* — зависит от установленных модулей расширения

Тип соединителей разъёмов питания изделий приведены в Табл. 23.

Табл. 23. Типы соединителей разъёмов питания

Модификация	Описание
MM-2xx-AC9, MM-2xx-K-AC9, MM-2xx-I-AC9	Разъём под штекер d=2.1 мм DJK-02A
MM-20x-DC60, MM-20x-I-DC60, MM-502RC-UNI-DCH	Вилка для клеммника двухконтактная, шаг 5.0 мм
MM-2xx-T, MM-502RC-UNI-AC220	Разъём питания 220 В AC-1
MM-502RC-UNI-UPH	Разъём питания 220 В AC-1 и вилка для клеммника двухконтактная, шаг 5.0 мм

4.5.1 Особенности электропитания изделия MM-502RC-UNI-T-UPH

В изделиях MM-502RC-UNI-UPH предусмотрено электропитание от двух альтернативных источников:

- от сети переменного тока напряжением 187...242 В, 50 Гц;
- от сети постоянного тока напряжением 38...72 В.

Рекомендуется задействовать оба источника одновременно. Фактически изделие будет получать энергию только от одного источника, который был включён первым. Второй источник остаётся в режиме «горячего резерва», т. е. в постоянной готовности принять на себя энергоснабжение изделия в случае отключения первого источника. Таким образом, при пропадании напряжения в сети переменного или постоянного тока изделие остаётся работоспособным. Автоматическое переключение на резервный источник питания осуществляется плавно, без нарушения работоспособности изделия.

Если задействованы оба источника одновременно, то индикатор PWR (Power) светится зелёным светом. Если один из источников не подключён к изделию, то этот индикатор погашен.

4.6 Габаритные размеры и масса

Габаритные размеры корпуса и масса изделий приведены в Табл. 24.

Табл. 24. Габаритные размеры и масса изделий

Модификация	Габаритные размеры	Масса**
MM-2xx-AC9*, MM-2xx-DC60	226 x 166 x 45 мм	не более 1,2 кг
MM-2xx-T	441 x 170 x 44 мм	не более 2.7 кг
MM-2xx-K-AC9, MM-2xx-K-DC60	226 x 165 x 35 мм	не более 1,0 кг
MM-20x-I-AC9*, MM-20x-I-DC60	215 x 160 x 40 мм	не более 1,0 кг
MM-502RC-UNI-AC220	437 x 284 x 43 мм	не более 5 кг
MM-502RC-UNI-DCH	437 x 284 x 43 мм	не более 5 кг
MM-502RC-UNI-UPH	437 x 284 x 43 мм	не более 5 кг

* — включая массу сетевого адаптера

** — в зависимости от установленных модулей

4.7 Условия эксплуатации

Условия эксплуатации изделий:

- температура окружающей среды — от 5 до 40 °С;
- относительная влажность воздуха — до 95 % при температуре 30 °С;
- режим работы — круглосуточный;
- наработка на отказ — 40000 часов.

Изделия устойчивы к промышленным помехам, имеют полную гальваническую развязку с портами Ethernet и сетью питания (в исполнениях, предусматривающих использование сетевого адаптера).

5 Комплект поставки

В базовый комплект поставки изделия входят:

- изделие выбранного исполнения (п. 3);
- сетевой адаптер (блок питания) — только для изделий MM-20x в пластмассовом корпусе и для конструктива P-12 с питанием ~220 В;
- сетевой кабель питания — только для изделий в металлический корпус с питанием от сети переменного тока;
- клемма для подключения кабеля питания — только для изделий с питанием от сети постоянного тока;
- переходник A-006 (см. прил. 4);
- кабель A-010 (см. прил. 5);
- компакт-диск с документацией;
- упаковочная коробка.

При заказе изделия можно указать, что вместо переходника A-006 RJ-45 — DB-9 изделие необходимо комплектовать переходником A-005 RJ-45 — DB-25.

Изделие любого исполнения может быть по отдельному заказу дополнительно укомплектовано модулями расширения (Табл. 3).

6 Установка и подключение

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 5 °С, перед первым включением его необходимо выдержать при комнатной температуре не менее двух часов.

Подключение изделия рекомендуется проводить в следующей последовательности:

1. Подать напряжение питания на изделие.
2. После включения питания автоматически производится самотестирование оборудования.
3. Произвести настройку изделия.
4. Подключить кабели внешних линий к соответствующим разъемам портов изделия. После подключения всех кабелей и при условии штатной работы всех линий связи индикаторы должны гореть согласно нормальному режиму работы.

Изделие функционирует в рабочем режиме. На этом подключение изделия можно считать завершенным.

7 Управление

7.1 Способы управления изделием

Возможны два способа управления:

- локальное, с использованием терминальной программы через порт Console;
- удалённое, с использованием протокола Telnet через порт Ethernet или любой порт модуля расширения.

7.1.1 Локальное управление через порт Console

Управление изделием осуществляется через порт Console, к которому подключается устройство типа DTE или DCE, выполняющее функцию терминала (далее для краткости это устройство именуется терминалом). Подключение терминала к порту Console изделия производится с помощью кабеля A-010 и переходника A-006.

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.

7.1.2 Удалённое управление по протоколу Telnet

Изделием можно управлять с удаленного компьютера через порт Ethernet или любой порт модуля расширения с использованием протокола Telnet.

Для управления изделием по протоколу Telnet могут использоваться программы Telnet или Hyper Terminal, входящие в стандартный набор программного обеспечения операционной системы Windows или аналогичные программы других систем.

7.2 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. 25 приведены основные режимы управления, команды входа и выхода из них и состояние командной строки.

Табл. 25. Режимы управления

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

7.2.1 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).

7.2.2 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.

```
router#?  
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**.

```
router#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".

```
router#cl?
clear clock
```

7.2.3 Сообщения об ошибках

В Табл. 26 приведены сообщения об ошибках, которые могут выводиться во время работы с командной строкой.

Табл. 26. Сообщения об ошибках, выводимые при работе с командной строкой

Сообщение об ошибке	Описание ошибки	Рекомендуемые действия
% too many parameters	Слишком много параметров.	Для устранения ошибки следует уменьшить число параметров команды.
% incomplete command или % incomplete syntax	Неполная команда или неполный синтаксис. Введены не все параметры. Маркер "^" указывает положение ошибки.	Используя контекстную справку "?", необходимо ввести все требуемые параметры.
% unrecognized command	Команда не была идентифицирована. Введена ошибочная команда или параметр.	С помощью контекстной справки "?" следует проверить корректность вводимой команды.
% ambiguous command или % ambiguous parameter	Неоднозначная команда или параметр. Введенная последовательность интерпретируется неоднозначно и может относиться к нескольким командам.	С помощью контекстной справки "?" следует проверить корректность вводимой команды.
% internal error	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 Сохранение и загрузка конфигурации

8.1 Сохранение конфигурации

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

Пример. Сохранение рабочей конфигурации.

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

8.2 Сохранение конфигурации на сервере

Процедура сохранения конфигурации заключается в копировании файла с настройками из энергонезависимой памяти (Flash-память) изделия 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. 34.

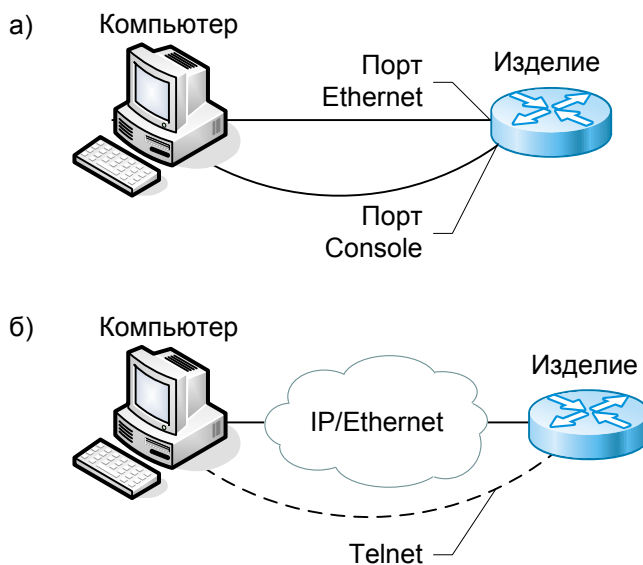


Рис. 34. Примеры подключения изделия для сохранения и загрузки конфигурации или обновления программного обеспечения

3. Настройте параметры порта изделия (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 или **startup-config** — загрузочная конфигурация;
 - тип сервера, на который будет производиться сохранение: **ftp** — сервер FTP или **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`.

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

8.3 Загрузка конфигурации с сервера

Процедура загрузки конфигурации заключается в копировании файла с настройками с сервера в энергонезависимую память (Flash-память) изделия. 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. 34.
3. Настройте параметры порта изделия (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 или **tftp** — сервер TFTP;
 - тип конфигурации, в которую будут скопированы настройки: **running-config** — рабочая конфигурация или **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.

```
router#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...
router#
```

8.4 Загрузка конфигурации из энергонезависимой памяти

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

Пример. Возврат текущей конфигурации к загрузочным настройкам.

```
zelax#copy startup-config running-config
*** Script execution ...
*** Script execution - OK
zelax#
```

8.5 Загрузка с заводскими настройками

Для загрузки изделия с заводскими настройками (игнорирования загрузочной конфигурации) во время процедуры загрузки программного обеспечения изделия необходимо при появлении в окне терминальной программы надписи:

```
Press 'Ctrl+S' to skip startup config:
```

нажать сочетание клавиш “Ctrl+S”. После этого в окне терминальной программы появиться сообщение:

```
Press 'Ctrl+S' to skip startup config: OK !
```

означающее, что загрузочная конфигурация проигнорирована и изделие загрузится с заводскими настройками.

9 Загрузка новой версии программного обеспечения

Процедура загрузки программного обеспечения заключается в копировании файла с сервера во Flash-память изделия. 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 или получите его по электронной почте. При обращении по электронной почте отправьте письмо по адресу tech@zelax.ru с темой "Программное обеспечение для ММ", указав модель изделия.
2. Включите сервер FTP/TFTP. Скопируйте файл программного обеспечения в базовую директорию сервера.
3. Подключите один из портов изделия к сети. Примеры подключения показаны на Рис. 34.
4. Настройте параметры порта изделия (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 или **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 изделие, выполнив команду **reload**.

Примечание: после обновления программного обеспечения загрузочная конфигурация сохраняется.

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..
```

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:

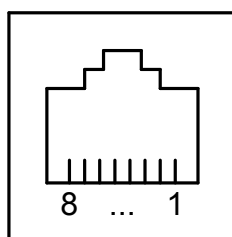
- пользователем были нарушены условия эксплуатации, приведенные в п. 4.7, или на изделие были поданы питающие напряжения, не соответствующие указанным в п. 4.5;
- изделию нанесены механические повреждения;
- порты изделия повреждены внешним опасным воздействием,

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).

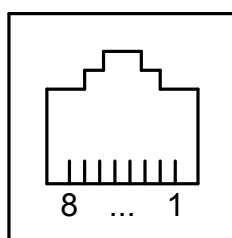
Приложение 1. Назначение контактов порта Ethernet



Розетка
RJ-45

Номер контакта	Наименование сигнала
1	Tx+ (передача)
2	Tx- (передача)
3	Rx+ (приём)
4	Не используется
5	Не используется
6	Rx- (приём)
7	Не используется
8	Не используется

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

Приложение 3. Схема переходника A-005

RJ-45		DB-25	
RTS	1	4	RTS
DTR	2	20	DTR
TD	3	2	TD
Сигнальная земля	4	7	Сигнальная земля
DCD	5	8	DCD
RD	6	3	RD
DSR	7	6	DSR
CTS	8	5	CTS

Приложение 4. Схема переходника A-006

RJ-45		DB-9	
RTS	1	7	RTS
DTR	2	4	DTR
TD	3	3	TD
Сигнальная земля	4	5	Сигнальная земля
DCD	5	1	DCD
RD	6	2	RD
DSR	7	6	DSR
CTS	8	8	CTS

Приложение 5. Схема кабеля А-010



Длина кабеля А-010 — 2 м.