



Зелакс ММ

Техническое описание

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

© 1998 – 2007 Zelax. Все права защищены.

Редакция 01 от 15.11.2007 г.
ММ-116

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	Назначение	4
2	Структура изделия	6
2.1	Мультиплексор (базовый модуль).....	6
2.2	Порт.....	6
2.3	Слот	6
2.4	E1 фреймер.....	6
2.5	Центральный процессор	6
2.6	Ethernet-коммутатор	6
3	Комплект поставки	12
4	Технические данные	7
4.1	Основные параметры.....	7
4.2	Стековое соединение	7
4.3	Функциональные возможности.....	7
4.4	Модификации.....	8
4.5	Электропитание	8
4.6	Конструктивные параметры.....	8
4.7	Условия эксплуатации.....	8
4.8	Условия транспортировки и хранения	9
4.9	Порты изделия	9
4.9.1	Порты Ethernet	9
4.9.2	SFP-слот.....	9
4.9.3	Порт E1	9
4.9.4	Порт Console	9
4.9.5	Порт Serial	10
4.10	Передняя панель	10
4.10.1	Элементы расположенные на передней панели	10
4.10.2	Индикаторы расположенные на передней панели.....	10
4.11	Задняя панель.....	11
5	Установка и подключение мультиплексора	12
5.1	Установка.....	13
5.2	Подключение.....	13
5.2.1	Подключение электропитания.....	13
5.2.2	Подключение мультиплексора к внешнему оборудованию.....	13
6	Управление	14
6.1	Способы управления.....	14
6.1.1	Управление через порт Console.....	14
6.1.2	Управление по протоколам Telnet и SNMP.....	14
6.2	Интерфейс пользователя и режим работы	14
6.2.1	Синтаксис команд.....	15
6.2.2	Контекстная справка.....	16
6.2.3	Сообщения об ошибках	16
6.3	Программное обеспечение и файловая система мультиплексора.....	17
6.3.1	Работа с файловой системой.....	18
6.4	Терминальный сервер.....	19
7	Сохранение и загрузка конфигурации	20
7.1	Сохранение конфигурации	20
7.2	Загрузка конфигурации	20
7.3	Восстановление заводских настроек.....	20
8	Загрузка новой версии программного обеспечения.....	21
8.1	Обновление ПО	21
8.2	Обновление загрузчика.....	21
9	Рекомендации по устранению неисправности	22
10	Гарантии изготовителя	23

1 Назначение

Мультиплексор ММ-116 (далее по тексту мультиплексор) предназначен для одновременной передачи неструктурированных или структурированных цифровых потоков E1 и высокоскоростного канала Ethernet 10/100/1000 по оптоволоконной линии связи. Помимо основного применения (мультиплексирования) мультиплексор может использоваться в качестве шлюза TDMoP.

Мультиплексор может выполнять различные функции. Примеры на Рис. 2 – Рис. 4 показывают некоторые возможности построения систем с использованием мультиплексора.

В схеме, представленной на Рис. 1, мультиплексоры применены для объединения существующей инфраструктуры удалённых офисов, используя волоконно-оптическую линию связи.

В схеме, представленной на Рис. 2, мультиплексоры используются для объединения существующей инфраструктуры удалённых офисов через IP/Ethernet-сеть.

В схеме, представленной на Рис. 3, мультиплексоры применены для подключения АТС через IP/Ethernet-сеть и организации удалённого управления АТС по интерфейсу RS-232.

В схеме, представленной на Рис. 4, мультиплексор ММ-116 применен для объединения трафика от ММ-104 в центральном узле.

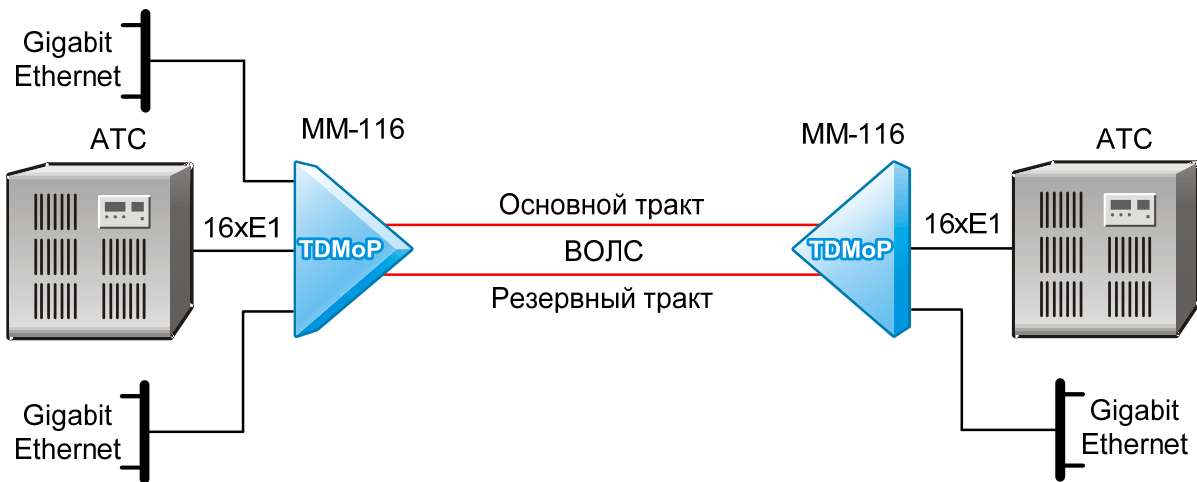


Рис. 1 Объединение существующей инфраструктуры удалённых офисов по волоконно-оптической линии связи

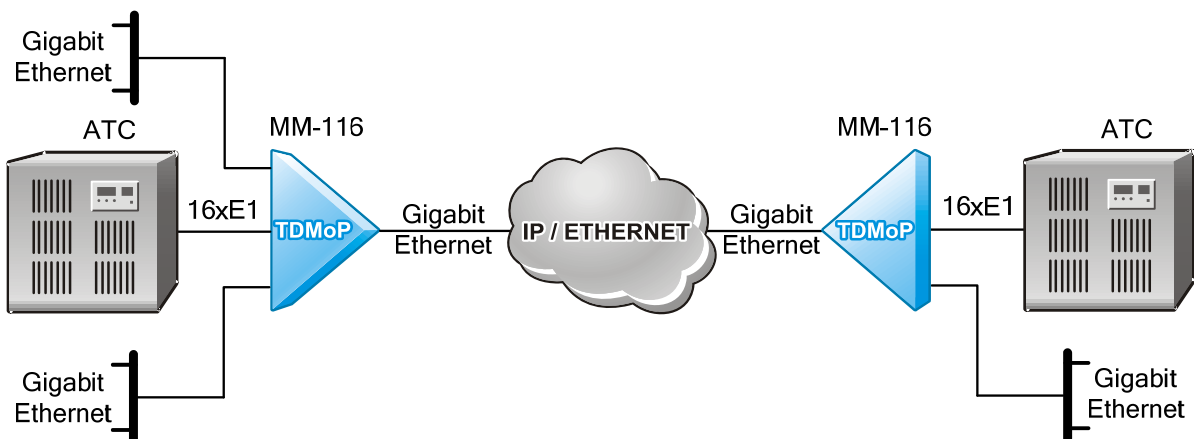


Рис. 2 Объединение существующей инфраструктуры удалённых офисов через IP/Ethernet-сеть

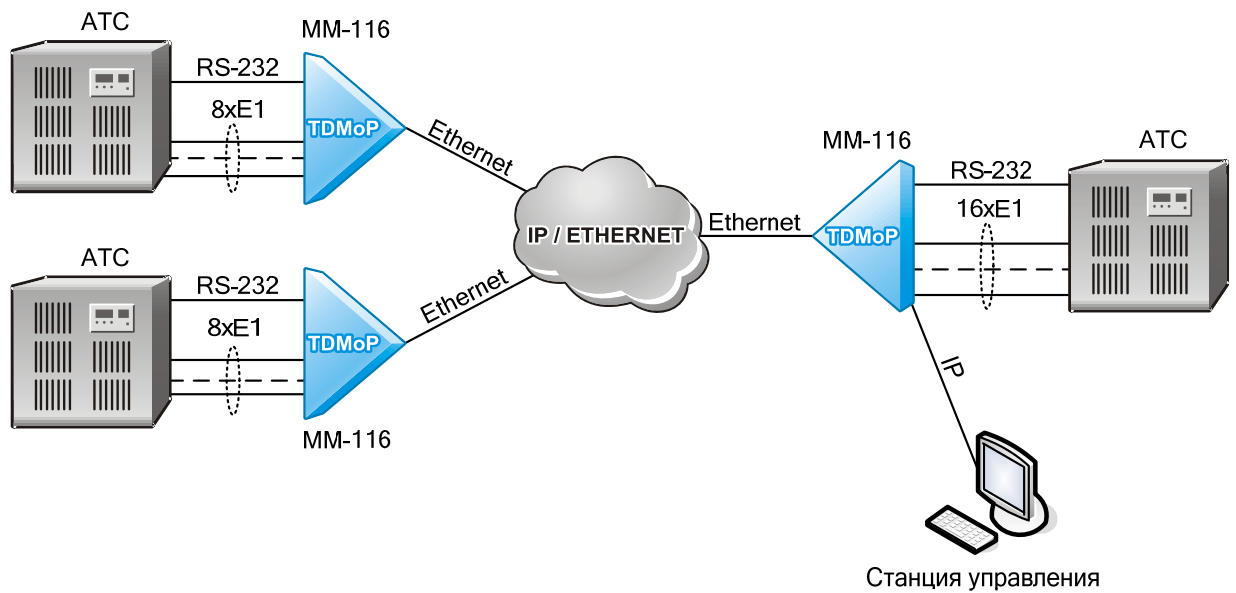


Рис. 3 Подключение АТС и организация удаленного управления АТС по интерфейсу RS-232 через IP/Ethernet-сеть

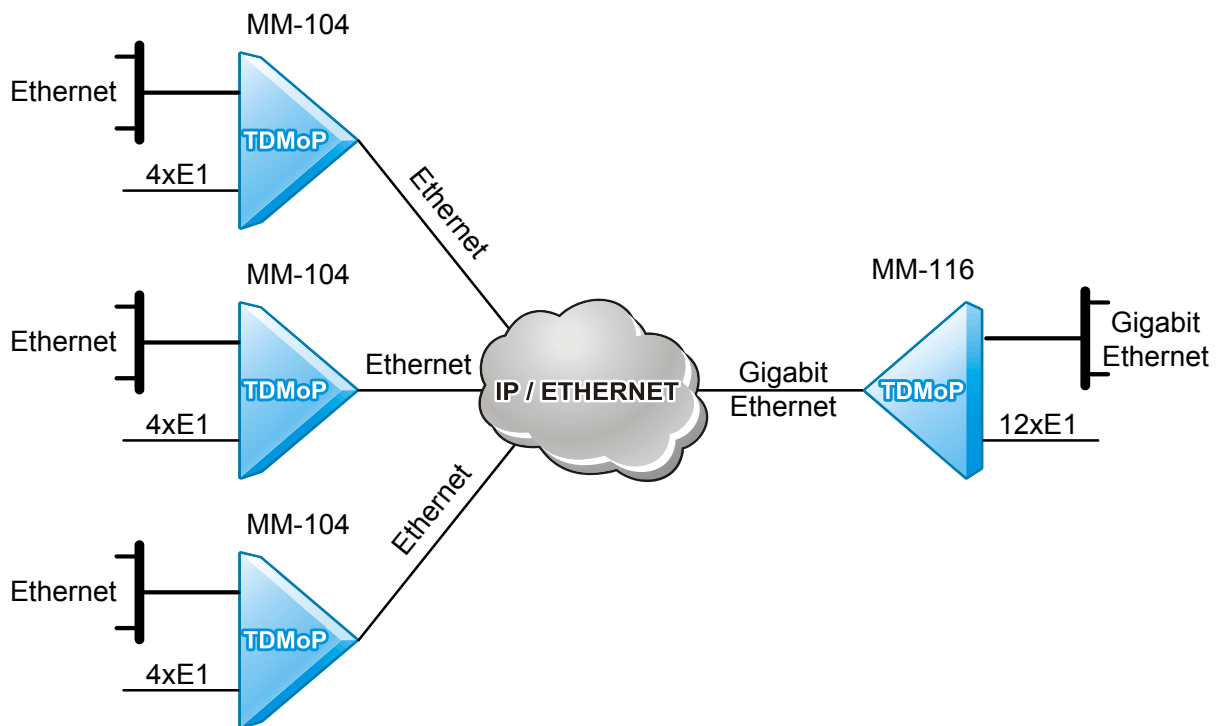


Рис. 4. Подключение удалённых офисов к центральному

2 Структура изделия

2.1 Мультиплексор (базовый модуль)

Мультиплексор представляет собой базовый модуль с двумя слотами для SPF-модулей, четырьмя портами Ethernet и портами E1 (от 2 до 16 в зависимости от модификации). Структурная схема мультиплексора показана на рисунке Рис. 5

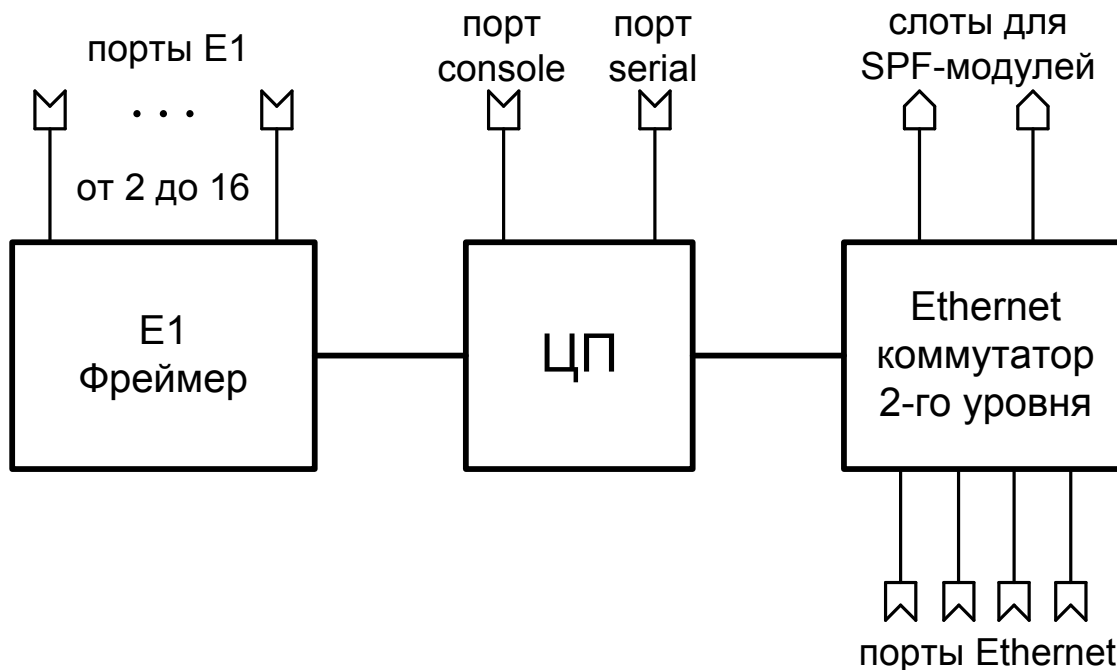


Рис. 5. Структура мультиплексора

2.2 Порт

Порт представляет собой соединитель (разъём), к которому с помощью кабеля подключается то или иное устройство или линия связи (Рис. 5). Порт реализует определённый интерфейс.

2.3 Слот

Слот – разъём для установки SFP-модуля.

2.4 E1 фреймер

E1 фреймер – компонент, размещённый в базовом модуле и непрерывно контролирующий состояние интерфейсов (отсутствие сигнала, кодовые ошибки, потеря фреймовой структуры). E1 фреймер направляет потоки E1 в центральный процессор (ЦП).

2.5 Центральный процессор

Центральный процессор – компонент, размещённый в базовом модуле и предназначенный для обработки данных, поступающих на его интерфейсы.

Центральный процессор принимает потоки E1 от E1 фреймера, разбивает принятый поток E1 на пакеты длиной от 32 до 1452 байт, которые содержат от 4 до 32 фреймов, добавляет необходимые заголовки IP/Ethernet, метки приоритета, и направляет в Ethernet-коммутатор.

2.6 Ethernet-коммутатор

Ethernet-коммутатор – компонент, размещённый в базовом модуле и предназначенный для обработки данных, поступающих на его интерфейсы. Ethernet-коммутатор, на основе имеющейся у него информации, направляет пакеты с данными потока E1, в сеть передачи данных вместе с пользовательскими пакетами, поступающими через порты Ethernet.

3 Технические данные

3.1 Основные параметры

Основные параметры мультиплексора приведены в Табл. 1.

Табл. 1. Основные параметры мультиплексора

Число портов G.703/E1	2, 4, 8 или 16 (в зависимости от модификации)
Число портов Ethernet	4
Число слотов для установки SFP-модулей	2
Число портов Console	1
Число портов Serial	1

3.2 Стековое соединение

Для увеличения количества портов E1, доступных одному мультиплексору, возможно объединение через порт Ethernet нескольких устройств в стек. При этом один мультиплексор будет основным – он будет определять все параметры всех портов стека и правила создания виртуальных каналов с портами удаленных устройств. Максимальное количество виртуальных портов E1 в стеке 128. Остальные мультиплексоры будут дополнительными, содержащими только описания виртуальных портов и не занимающимся созданием виртуальных каналов. Для создания стека необходимо соединить кабелем любые порты Ethernet двух или более мультиплексоров и произвести соответствующие настройки. После объединения устройств в стек они будут являться одним устройством с точки зрения управления и мониторинга.

3.3 Функциональные возможности

Мультиплексирование и кросс-коммутация:

- мультиплексирование данных Ethernet и E1;
- режимы работы: “точка – точка”, “точка – многоточка”, “цепочка”, “кольцо”;
- извлечение-вставка таймслотов;
- резервирование мультиплексированных каналов;

Коммутатор Ethernet (switching):

- поддержка 10Base-T (IEEE 802.3i);
- поддержка 100Base-TX (IEEE 802.3u);
- поддержка 1000Base-T (IEEE 802.3ab);
- поддержка IEEE 802.1Q;
- поддержка IEEE 802.1Q-in-Q;
- режимы работы портов: access, multi, trunk и QinQ (описание режимов работы портов см. п. 3.9.1);
- прозрачная передача данных Ethernet/IP;
- максимальный размер кадра Ethernet – 1632 байт;
- возможность добавления/снятие тега VLAN ID;
- поддержка IGMP Snooping (версия 2);
- поддержка протокола RSTP.

Качество обслуживания (QoS):

- классификация трафика на основе поля: 802.1p;
- механизм обслуживания очередей: strict priority;
- количество очередей: 4;
- возможность ограничение полосы пропускания.

Псевдопроводная эмуляция TDM:

- протокол установления соединения SIP (порт назначения 5060, порт источника 5060);
- протокол транспортной инкапсуляции: Ethernet или IP/UDP (порт назначения 41000, порт источника 41001);
- маркировка пакетов по полям: DiffServ или 802.1p;
- компенсация вариации транспортной задержки: 0...512 мс;
- время экстраполяции: до 4000 мс;
- регулируемая длина пакета: 32...1452 байт.

Диагностика:

- утилита ping;
- BER-тестер;
- возможность включения локальных и удалённых шлейфов;
- аварийная светодиодная индикация.

Управление и мониторинг:

- командная строка (CLI);
- иерархическое текстовое меню;
- с внешнего терминала через консольный порта RS-232 (Console);
- удалённо по протоколу Telnet;
- централизовано по протоколу SNMP;
- терминальный сервер;
- возможность сохранения и загрузки конфигурационного файла и обновления программного обеспечения через консольный порт или при помощи протокола FTP;
- управление через назначенный VLAN;
- встроенные часы реального времени с возможностью синхронизации по протоколу NTP для указания времени и даты возникновения событий в журнале, часы работают от литиевой батарейки;
- журнал событий.

3.4 Модификации

Модификации мультиплексора приведены в Табл. 2.

Табл. 2. Модификации мультиплексора

Модификация	Количество портов Ethernet	Количество слотов для SFP-модулей	Количество портов E1
MM-116-2E1-T-UPH	4	2	2
MM-116-4E1-T-UPH	4	2	4
MM-116-8E1-T-UPH	4	2	8
MM-116-16E1-T-UPH	4	2	16

3.5 Электропитание

Мультиплексор оснащён универсальным блоком питания: DC -36...72 В или AC 220 В;

Потребляемая мощность: не более 10 Вт.

3.6 Конструктивные параметры

Конструктивные параметры мультиплексора приведены в Табл. 3. Мультиплексор выполнен в металлическом корпусе.

Табл. 3. Конструктивные параметры

Модификация	Габаритные размеры корпуса	Масса
MM-116-2E1-T-UPH	150 x 215 x 43 мм	не более 1.1 кг
MM-116-4E1-T-UPH		
MM-116-8E1-T-UPH		
MM-116-16E1-T-UPH	150 x 430 x 43 мм	не более 2 кг

3.7 Условия эксплуатации

Условия эксплуатации мультиплексора приведены в Табл. 4.

Табл. 4. Условия эксплуатации

Температура окружающей среды	от +5 до +50 °С
Относительная влажность воздуха	от 5 до 95%
Режим работы	круглосуточный

3.8 Условия транспортировки и хранения

Условия транспортировки и хранения мультиплексора приведены в Табл. 5.

Табл. 5. Условия транспортировки и хранения

Температура окружающей среды	от -30 до +80 °С
Относительная влажность воздуха	от 5 до 95%

3.9 Порты изделия

3.9.1 Порты Ethernet

- физический интерфейс: 10 Base-T/100 Base-TX/1000 Base-T;
- скорость передачи: до 1000 Мбит/с в каждую сторону;
- режимы обмена: полудуплексный или дуплексный;
- автоматическое согласование параметров (AutoNegotiation) 802.3/802.3u (режим может быть отключен);
- автоматическое согласование скорости и дуплекса MDI/MDI-X;
- максимальное количество поддерживаемых MAC-адресов: 2048;
- поддержка VLAN: в соответствии со стандартом IEEE 802.1Q и IEEE 802.1Q-in-Q;
- режимы работы порта: access (входящие кадры тегируются, с исходящих кадров теги снимаются), multi (интерфейс пропускает все кадры), trunk (интерфейс пропускает только тегированные кадры), QinQ (входящие кадры тегируются дополнительным тегом, с исходящих кадров дополнительный тег снимается);
- поддержка расширенных Ethernet-кадров: до 1632 байт;
- тип разъема: розетка RJ-45 (назначение контактов см. приложение 3).

3.9.2 SFP-слот

SFP-слот предназначен для установки SFP-модулей.

- количество SFP-слотов: 2;
- SFP-слот соответствует спецификации: SFF-8074i;
- скорость передачи: 1250 Мбит/с.

3.9.3 Порт E1

- количество портов: 2, 4, 8 или 16 (в зависимости от модификации);
- линейный интерфейс: G.703 2048 кбит/с, ГОСТ 27767-88;
- цикловая структура: произвольная;
- стык: симметричный, 120 Ом (2 витые пары);
- линейное кодирование: HDB3;
- чувствительность приемника: -12 дБ;
- подавление фазового дрожания: в соответствии с рекомендациями G.823;
- синхронизация: адаптивная (восстановленная) или от принимаемого сигнала;
- тип разъема: розетка RJ-45 (назначение контактов см. приложение 2).

3.9.4 Порт Console

Порт Console мультиплексора выполняет функции устройства типа DCE и имеет цифровой интерфейс RS-232.

- скорость асинхронного обмена – 115200 бит/с;
- количество битов данных – 8;
- контроль по четности или нечетности отсутствует;
- количество стоп-битов – 1;
- управление потоком данных отсутствует;
- тип разъема: DB-9F (назначение контактов см. приложение 5).

3.9.5 Порт Serial

Мультиплексор содержит встроенный терминальный сервер. Порт терминального сервера предназначен для подключения внешнего оборудования, в котором предусмотрено только локальное управление по последовательному интерфейсу RS-232. Функцию порта терминального сервера выполняет порт Serial мультиплексора.

- скорость асинхронного обмена – от 1200 до 115200 бит/с;
- количество битов данных – 8;
- контроль по четности или нечетности;
- количество стоп-битов – 1 или 2;
- управление потоком данных отсутствует;
- тип разъема: DB-9M (назначение контактов см. приложение 6).

3.10 Передняя панель

3.10.1 Элементы расположенные на передней панели

На передней панели мультиплексора расположены:

- разъемы портов E1;
- разъемы портов Ethernet;
- разъемы SFP-слотов;
- кнопка установки заводских настроек.

3.10.2 Индикаторы расположенные на передней панели

На передней панели размещён индикаторы состояния устройства (STATE), SFP-слотов, портов E1 и Ethernet.

3.10.2.1 Индикатор STATE

Возможные состояния индикатора STATE приведены в Табл. 6.

Табл. 6. Назначение индикатора STATE

Индикатор STATE	Состояние мультиплексора
Мигает: часто	Процесс начальной загрузки и диагностики мультиплексора
Мигает: одна вспышка, пауза	Выполнена начальная загрузка, мультиплексор готов к работе
Мигает: две вспышка, пауза	Не загружена программа E1 фреймера
Мигает: четыре вспышка, пауза	Неверный идентификатор устройства
Мигает: редко	Не загружена программа сопроцессора
Мигает: длинная вспышка, пауза	Мультиплексор работоспособен, но необходимо заменить литиевую батарейку
Мигает: две длинные вспышки, пауза	Питающее напряжение или температура вне допустимых пределов
Постоянно светится или погашен	Отказ управляющего микропроцессора

3.10.2.2 Индикаторы порта E1

Состояние каждого порта E1 индицируется двумя светодиодными индикаторами – зеленым LNK и жёлтым ERR. Индикаторы размещены в верхней части разъемов RJ-45. Назначение этих индикаторов приведено в Табл. 7.

Табл. 7. Назначение индикаторов порта E1

Индикатор LNK	Индикатор ERR	Состояние порта E1 локального мультиплексора	Состояние порта E1 удаленного мультиплексора
Погашен	Погашен	Нет питания мультиплексора или порт отключен административно	Любое
Часто мигает	Часто мигает	Тестовый режим, есть сигнал на входе	Любое
Часто мигает	Светится	Тестовый режим, нет сигнал на входе	Любое

Часто мигает	Погашен	Установлен шлейф, есть сигнал на входе	Нормальное функционирование
Часто мигает	Часто мигает	Установлен шлейф, есть сигнал на входе	Нет сигнала на входе
Часто мигает	Светится	Установлен шлейф, нет сигнала на входе	Любое
Короткая вспышка, пауза	Светится	Установлено соединение, нет сигнала на входе	Не найден
Погашен	Короткая вспышка, пауза	Установлено соединение, ошибка соединения	Любое
Светится	Погашен	Нормальное функционирование	Нормальное функционирование
Светится	Короткая вспышка, пауза	Удалённая ошибка в потоке E1	Нормальное функционирование
Погашен	Вспышка пауза	Линия отключена (нет сигнала на входе приёмника)	Нормальное функционирование
Светится	Светится	Нормальное функционирование	Линия отключена (нет сигнала на входе приёмника)
Погашен	Свечение, пауза	Линия отключена (нет сигнала на входе приёмника)	Линия отключена (нет сигнала на входе приёмника)

3.10.2.3 Индикаторы порта Ethernet

Состояние каждого порта Ethernet отображается двумя светодиодными индикаторами – зеленым LNK и жёлтым ACT. Индикаторы размещены в верхней части разъемов RJ-45. Назначение этих индикаторов приведено в Табл. 8.

Табл. 8. Назначение индикаторов порта Ethernet

Индикатор ACT	Индикатор LNK	Состояние порта Ethernet
Погашен	Погашен	Соединение не установлено
Погашен	Светится постоянно	Соединение установлено
Мигает	Светится постоянно	Идёт передача данных

3.10.2.4 Индикаторы SFP-слота

Состояние каждого SFP-слота отображается одним зеленым светодиодным индикатором. Индикаторы размещены слева от SFP-слотов. Назначение этих индикаторов приведено в Табл. 9.

Табл. 9. Назначение индикаторов SFP-слотов

Индикатор	Состояние	Состояние SFP-слота
Link 0, 1	Погашен	Соединение не установлено
Link 0, 1	Светится постоянно	Соединение установлено

3.11 Задняя панель

На задней панели мультиплексора расположены:

- разъем порта Serial;
- разъем порта Console;
- розетка электропитания типа IEC 320. Назначение контактов разъёма электропитания приведено в приложении 1;
- разъем для установки предохранителя;
- кнопка включения/выключения электропитания;
- клемма заземления.

4 Комплект поставки

В базовый комплект поставки мультиплексора входит:

- мультиплексор выбранной модификации (см. Табл. 2);
- комплект для установки в 19" стойку;
- кабель питания для подключения к сети переменного тока напряжением 220 В;
- разборная розетка для подключения мультиплексора к сети постоянного тока напряжением -36...72 В;
- кабель DB-9F на DB-9M (см. приложение 7);
- компакт-диск с документацией.

5 Установка и подключение мультиплексора

5.1 Установка

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

5.2 Подключение

Перед подключением мультиплексора следует внимательно изучить настоящее руководство.

5.2.1 Подключение электропитания

Электропитание мультиплексора осуществляется постоянным током напряжением 48 В, допустимые пределы изменения питающего напряжения 36...72 В. Электропитание мультиплексора также может осуществляться переменным током напряжением 220 В. Разъем электропитания расположен на задней панели мультиплексора. Полярность подключения напряжения электропитания не имеет значения.

5.2.2 Подключение мультиплексора к внешнему оборудованию

Если мультиплексор хранился при температуре ниже 5 С, перед первым включением его необходимо выдержать при комнатной температуре не менее двух часов.

Подключение мультиплексора рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- Отключить вилки кабелей всех внешних физических линий от разъемов мультиплексора. Отключить напряжение питания мультиплексора.
- Подключить клемму заземления, расположенную на задней панели корпуса, к внешнему защитному заземлению.
- Подключить кабель питания к мультиплексору (см. раздел 5.2.1). Назначение контактов разъема приведено в приложении 1. Убедиться, что контакт защитного заземления разъема подключен к внешнему защитному заземлению.
- Подать напряжение питания на мультиплексор.
- После включения питания автоматически производится самотестирование оборудования.
- Произвести конфигурацию мультиплексора.
- Подключить вилки кабелей внешних физических линий к соответствующим разъемам портов мультиплексора. После подключения всех кабелей и при условии штатной работы всех линий связи индикаторы должны гореть согласно нормальному режиму работы описанному в пункте 3.10.2

Мультиплексор функционирует в нормальном рабочем режиме. На этом подключение мультиплексора можно считать завершенным.

6 Управление

6.1 Способы управления

Настройка параметров и управление мультиплексором осуществляется:

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

6.1.1 Управление через порт Console

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

Порт терминала должен быть настроен следующим образом:

- асинхронная скорость передачи данных должна быть равна 115200 бит/с;
- число битов данных – 8;
- контроль по четности или нечетности отсутствует;
- число стоп-битов – 1;
- управление потоком данных отсутствует.

6.1.2 Управление по протоколам Telnet и SNMP

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

6.2 Интерфейс пользователя и режим работы

Интерфейс пользователя основан на использовании интерфейса командной строки (CLI). 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 типа пользователей:

- обычный пользователь. Ему разрешён доступ к командам мониторинга и нельзя изменять конфигурацию мультиплексора;
- привилегированный пользователь. Ему разрешён доступ к командам мониторинга, изменения конфигурации и обновления программного обеспечения.

Для защиты от несанкционированного доступа предусмотрена идентификация по имени пользователя и паролю, а также проверка IP-адреса управляющей станции. Устройство поддерживает идентификацию трёх различных пользователей. Их имена, типы и пароли по умолчанию приведены в Табл. 10.

Табл. 10. Список пользователей и их характеристики

Имя пользователя	Тип	Пароль по умолчанию
admin	привилегированный	admin
oper1	обычный	oper1
oper2	обычный	oper2

6.2.1 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, MAC-адрес, число, слово, строка.

Команда и параметры отделяются друг от друга символами «пробел».

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 вводимого параметра.

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.

MAC-адрес – **A1-A2-A3-A4-A5-A6** – задается в виде шести групп чисел, разделенных символами “-”. 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 “?”.

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

6.2.2 Контекстная справка

Для получения контекстной справки используется команды "help" или "?", при вводе которых выводится список доступных команд.

Пример:

```
Zelax > help
Help version 1.0.7.7
The terminal commands are case-insensitive and should end with <CR>.
You may switch between the last 5 commands by pressing <Up> and <Down>.
To get a description of a specific command, press ? command_name.
System commands:
cd          cls          date          defmenu      delete       exec          exit
help       ?            log           ls            mem          menu         mkdir
netstat    passwd       ping          pwd           reset        setdevname   setdevloc
show       snmpcom     snmptrapip   stats        su           testfs       time
timeout    ver          whoami

Service interface configuration & software update:
hosts      ipconfig    serssetup    upload

TDM interfaces configuration:
eldesc     elhist      elloop       elsetup      elstat       eltest       elvirtual

Ethernet interfaces configuration:
ethdesc    ethmode     ethrate      ethreportlevel  ethstat      ethtype
ipprimap   mapmacmap   rstp         rstpbridge     setmac
setmaxlinkerr
switchcfg  tagprimap   vlan
Zelax >
```

Справку по использованию конкретной команды можно получить, введя её имя в качестве параметра.

Пример:

```
Zelax > help show
show [path]filename

Displays the content of the specified file.

Zelax >
```

6.2.3 Сообщения об ошибках

В Табл. 11 приведены сообщения об ошибках, которые могут выводиться во время работы с командной строкой.

Табл. 11. Сообщения об ошибках, выводимые при работе с командной строкой

Сообщение об ошибке	Описание ошибки	Рекомендуемые действия
syntax error: invalid parameter	Неверный параметр	Ввести правильный параметр
syntax error: omitted parameter	Пропущен параметр	Ввести пропущенный параметр
syntax error: invalid type	Неверный тип параметра	Ввести параметр правильно
syntax error: missed value	Пропущен параметр после ключевого слова	Ввести пропущенный параметр
syntax error: invalid delimiter	Пропущен обязательный разделитель	Ввести пропущенный разделитель
privileged comand: no rights enough	Команда недоступна пользователю	С помощью команды "su" войти под именем привелигированного пользователя "admin"
is not recognized as a comand	Команда не была идентифицирована, введена ошибочная команда	С помощью справки "?" следует проверить корректность вводимой команды.
open error	Открыть файл не удалось	Ввести правильное имя файла

6.3 Программное обеспечение и файловая система мультиплексора

Мультиплексор работает под управлением встроенного программного обеспечения. Управляющая программа размещается в микросхемах флэш-памяти, организованных в файловую систему. Структура необходимых для работы мультиплексора файлов и каталогов выглядит следующим образом:

- dev
- mnt
 - kernel.bin
 - kernel.bkb
 - fw314.rbf
 - help.txt
 - log
 - cfg.sys
 - menu
 - log_bkp
- proc
- svc
- sys

Эта структура каталогов создается при инициализации флэш-памяти устройства и не должна изменяться. Исходные файлы управляющей программы и файлы конфигурации и диагностики находятся в директории "mnt". Назначение и содержимое этих файлов описано в Табл. 12.

Табл. 12. Назначение и содержимое файлов каталога mnt

Название файла	Назначение
kernel.bin	Управляющая программа мультиплексора. Эта программа загружается начальным загрузчиком каждый раз при включении устройства. Поставляется изготовителем. Может быть заменена пользователем при обновлении программного обеспечения. При отсутствии этого файла и его резервной копии мультиплексора может быть загружен только через вспомогательный последовательный порт с использованием команд начального загрузчика.
kernel.bkb	Резервная копия управляющей программы. Загружается при включении устройства при отсутствии или нарушении контрольной суммы файла kernel.bin.
fw314.rbf	Драйверы аппаратной части устройства. Поставляются изготовителем и могут быть заменены пользователем при обновлении программного обеспечения.
help.txt	Текстовый файл справки команд управления устройством. Поставляется изготовителем, заменяется при обновлении программного обеспечения.
log	Протокол событий. Создается автоматически при первом включении устройства, содержит кодированную информацию о последних 2730 событиях во время работы устройства (включение/выключение устройства и отдельных портов, ошибки и сбои и т. п.).
cfg.sys	Файл системной и загрузочной конфигурации устройства. Поставляется изготовителем, его необходимо изменить для правильной работы устройства в конкретной сети пользователя. Этот текстовый файл содержит набор строк, каждая строка которого представляет собой команду с параметрами. При включении устройства управляющая программа последовательно выполняет все команды, содержащиеся в этом файле. Минимальный набор команд, указанных в этом файле, обязательно должен содержать команды указания IP-адреса локального устройства и перечня узлов, с которых это устройство будет доступно. Если этот файл отсутствует или изменен не верно, устройство может быть недоступно через IP-сеть, и может потребоваться запись этого файла через последовательный порт Console.
menu	Файл для загрузки текстового иерархического меню в качестве альтернативы консольным командам. Поставляется изготовителем и может быть заменен пользователем при обновлении программного обеспечения.
log_bkp	Протокол событий. Создается автоматически после записи в файл log 2370 события. Содержит кодированную информацию о событиях во время работы устройства (включение/выключение устройства и отдельных портов, ошибки и сбои и т.д.). Может быть просмотрен соответствующими командами.

6.3.1 Работа с файловой системой

Доступ к файловой системе мультиплексора возможен с помощью:

- протокола FTP
- протокола Xmodem

6.3.1.1 Работа по протоколу FTP

Мультиплексор содержит встроенный FTP-сервер, обеспечивающий наглядную и удобную работу с его файловой системой. Чтение и запись файлов производится при помощи FTP-клиента. Программа должна использовать пассивный режим обмена (passive mode). Например, в Internet Explorer этот режим устанавливается так: Tools->Internet Options->Advanced->Use passive FTP; в Total Commander надо при создании нового FTP соединения установить галочку на Use passive mode for transfers. Доступ к FTP серверу имеет только привилегированный пользователь.

6.3.1.2 Работа по протоколу Xmodem

Для работы с файловой системой через последовательный порт Console используется протокол Xmodem. Данный протокол передачи данных поддерживает большинство терминальных программ (например, HyperTerminal). Для записи любого файла (программное обеспечение или загрузочная конфигурация) необходимо ввести команду upload. После этого мультиплексор ожидает от терминальной программы передачи ему файла по протоколу Xmodem. Затем, следует указать нужный файл терминальной программе и инициировать передачу. Принятый файл сохраняется в файловом буфере. Пересылка файла может занять несколько десятков секунд, в зависимости от его размера. Имя файла, его размер и путь к нему не передается по этому протоколу. Следует явно указать мультиплексору, какого размера и куда записать только что принятый файл. Размер файла в байтах устанавливается командой параметром команды upload. Другой параметр команды upload сохраняет файл из файлового буфера в флэш-память мультиплексора.

Пример: Загрузка файла startup.cmd размером 177 байт с помощью программы HyperTerminal.

```
zelay > upload /mnt/startup.cmd 177
```

Transfer->Send file-> Выбрать startup.cmd и протокол Xmodem

После окончания передачи файл сохранится в флэш-памяти согласно указанным параметрами.

6.4 Терминальный сервер

Мультиплексор реализует функции терминального сервера, позволяя удаленно управлять устройством, подключенным последовательным интерфейсом RS-232 к порту Serial. Схема организации удаленного управления оборудованием по интерфейсу RS-232 через пакетную сеть при помощи встроенного терминального сервера приведена на Рис. 6.

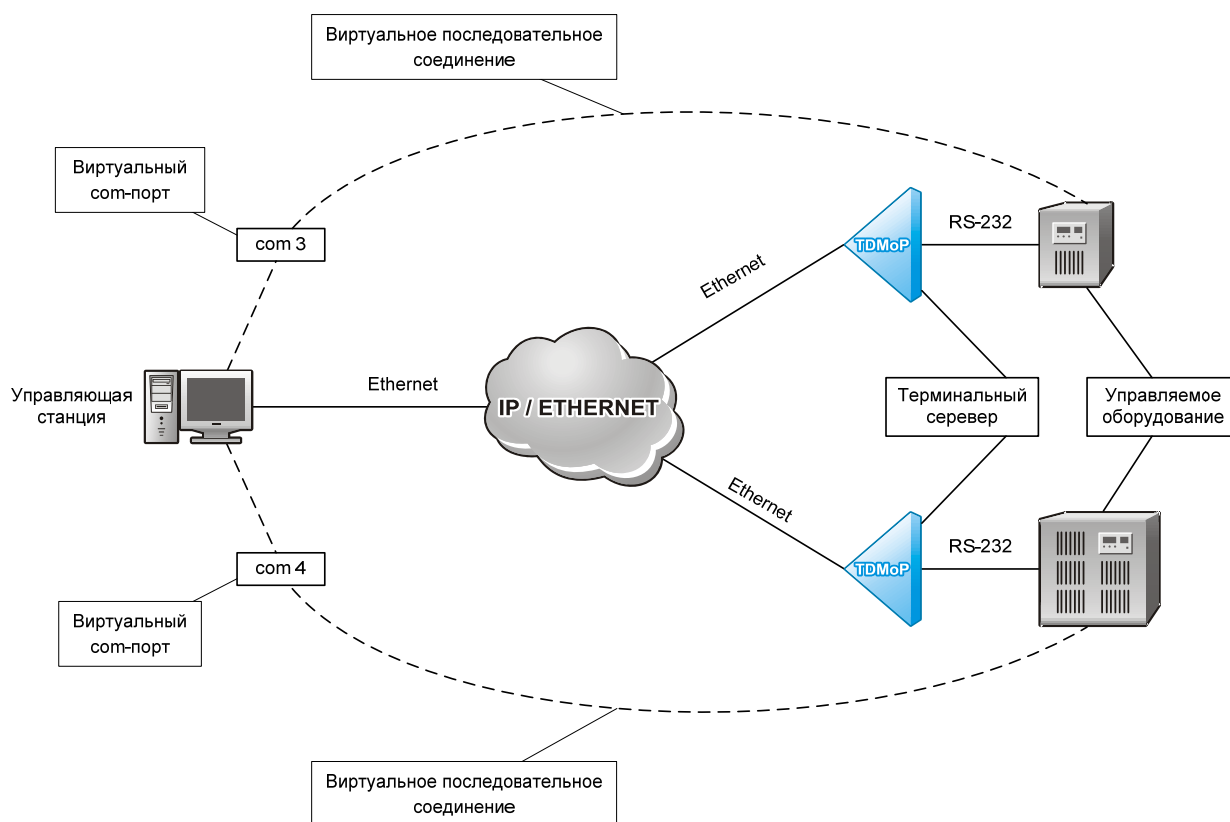


Рис. 6. Схема организации удаленного управления оборудованием по интерфейсу RS-232 через пакетную сеть при помощи встроенного терминального сервера

7 Сохранение и загрузка конфигурации

7.1 Сохранение конфигурации

Каждая исполняемая команда настройки мультимплексора автоматически сохраняется в файле загрузочной конфигурации `cfg.sys`. Для того, чтобы команда была выполнена, но не сохранилась в файле загрузочной конфигурации, следует указать ключевое слово “-Z”.

7.2 Загрузка конфигурации

При каждом включении мультимплексор настраивается, выполняя построчно команды, указанные в текстовом файле `cfg.sys`. Он расположен в каталоге `mnt` в флэш-памяти устройства. Изменение загрузочной конфигурации осуществляется изменением настроек мультимплексора через порт `console`, по протоколу `telnet`, `SNMP` или перезаписью файла `cfg.sys`. Перезаписать файл `cfg.sys` можно удаленно по протоколу `FTP` или через последовательный порт по протоколу `Xmodem`. Для доступа к устройству по протоколу `FTP` можно использовать любой `FTP`-клиент, поддерживающий пассивный режим обмена, например, `Total Commander`, `Internet Explorer`. Подробно о работе с файловой системой мультимплексора см. в разделе 6.3.1.

7.3 Восстановление заводских настроек

Если сведения об имени пользователя, текущем `IP`-адресе мультимплексора, списке доверенных узлов утрачены и подключение консоли через последовательный порт невозможно, то вернуть заводские настройки можно следующим образом:

- выключите напряжение питания мультимплексоар и отсоедините все кабели, подключенные к портам;
- через отверстие в задней панели нажмите и удерживайте кнопку сброса тонким острым непроводящим предметом (\varnothing 1-2 мм);
- включите питание устройства и спустя 2 секунды отпустите удерживаемую кнопку.

После этого на текущий сеанс работы будут установлены заводские настройки для `IP`-адреса, списка доверенных узлов и учетной записи привилегированного пользователя.

Заводские настройки:

- пароль привилегированного пользователя (`admin`) – `admin`;
- `IP`-адрес мультимплексора – `192.168.0.24`;
- доверенные узлы – все;
- режим работы портов `Ethernet` – `multi`.

8 Загрузка новой версии программного обеспечения

Программное обеспечение мультиплексора хранится в флэш-памяти устройства. Обновление программного обеспечения (ПО) можно производить удаленно по протоколу FTP или через последовательный порт по протоколу Xmodem.

Перед обновлением ПО следует убедиться, что версия загрузчика поддерживает загружаемую версию ПО. Если загрузчик не поддерживает загружаемую версию ПО, то перед загрузкой нового ПО надо обновить загрузчик.

8.1 Обновление ПО

Для того чтобы уменьшить риск приведения устройства в нерабочее состояние при загрузке нового ПО необходимо перед осуществлением обновления убедиться в существовании файла `kernel.bkb` в каталоге `mnt`. При его отсутствие следует его создать из файла `kernel.bin`, находящегося в том же каталоге.

После этого можно приступить к обновлению ПО. Обновление ПО осуществляется заменой устаревших системных файлов, хранящихся в флэш-памяти. Обновление ПО возможно двумя способами – через сеть по протоколу FTP и через последовательный порт по протоколу Xmodem.

В первом варианте, с помощью FTP-клиента надо скопировать файлы нового ПО в каталог `mnt` мультиплексора (см раздел 6.3.1.1)..

Во втором варианте, в окне терминальной программы (например, HyperTerminal) ввести команду `upload` и затем отправить по очереди файлы ПО по протоколу Xmodem. После окончания передачи файл сохранится в флэш-памяти (см. раздел 6.3.1.2).

Для загрузки программного обеспечения по протоколу FTP выполните следующие действия:

1. Загрузите zip-архив с файлами программного обеспечения 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", указав модель изделия.
2. Запустите FTP-клиент.
3. Подключите один из портов Ethernet мультиплексора к сети.
4. Настройте параметры мультиплексора (IP-адрес, маску сети и т.д.) для доступа к сети.
5. Загрузите файлы программного обеспечения на встроенный в мультиплексор сервер FTP в каталог "mnt", используя пассивный режим обмена.
6. Перезагрузите изделие, выполнив команду `reset`.

8.2 Обновление загрузчика

Обновление загрузчика возможно двумя способами – через сеть по протоколу FTP и через последовательный порт по протоколу Xmodem.

В первом варианте, с помощью FTP-клиента надо скопировать загрузчик в каталог `mnt` мультиплексора, затем выполнить команду `setboot /mnt/{имя_файла_загрузчика}`. Мультиплексор выполнит установку нового загрузчика и удалит файл загрузчика (см раздел 6.3.1.1).

Во втором варианте, в окне терминальной программы (например, HyperTerminal) ввести команду `uploadboot` и затем отправить загрузчик по протоколу Xmodem. После окончания передачи файла новый загрузчик установится из файлового буфера (см. раздел 6.3.1.2).

Внимание! Загрузка не верного файл в область загрузчика может привести к неработоспособности устройства!

Не меняйте без необходимости начальный загрузчик и не используйте указанные команды без твердой уверенности в правильности своих действий, так как это может привести к неработоспособности мультиплексора, а в ряде случаев к утрате гарантии на него.

Начальный загрузчик доступен только по специальному запросу в службу технической поддержки компании Zelax.

9 Рекомендации по устранению неисправности

Мультиплексор 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 мультиплексора, обращайтесь, пожалуйста, в службу технической поддержки компании Zelax.

10 Гарантии изготовителя

Мультиплексор прошёл предпродажный прогон в течение 168 часов. Изготовитель гарантирует соответствие мультиплексора 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 мультиплексора или его модулей.

Ремонт осуществляется за счет пользователя, если в течение гарантийного срока:

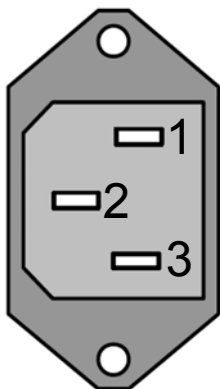
- пользователем были нарушены условия эксплуатации, приведенные в разделе 3.7, или на мультиплексор были поданы питающие напряжения, не соответствующие указанным в разделе 3.5;
- мультиплексору нанесены механические повреждения;
- порты мультиплексора повреждены внешним опасным воздействием;

Доставка неисправного мультиплексора в ремонт осуществляется пользователем.

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

Приложение 1

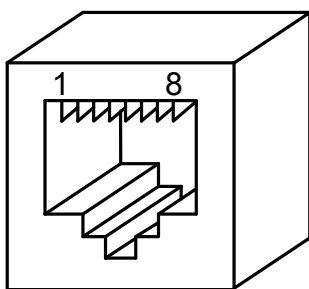
Назначение контактов разъёма электропитания



№ контакта	Назначение
1,3	Контакты для подключения напряжения электропитания AC220 или DC60, полярность не имеет значения
2	Защитное заземление

Приложение 2

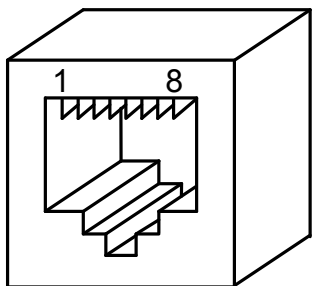
Назначение контактов порта E1



Розетка RJ-45

№ контакта	Наименование сигнала
1	TD+ (передача)
2	TD- (передача)
3	RD+ (приём)
4	Не используется
5	Не используется
6	RD- (приём)
7	Не используется
8	Не используется

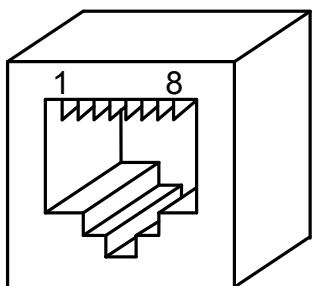
Приложение 3 Назначение контактов порта Ethernet 10Base-T/100Base-TX



Розетка RJ-45

№ 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

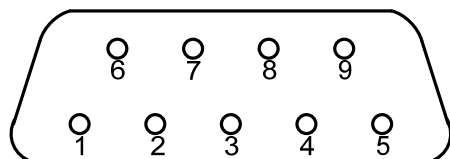
Приложение 4 Назначение контактов порта Ethernet 1000Base-T



Розетка RJ-45

№ контакта	Наименование сигнала
1	Tx A+ (передача)
2	Tx A- (передача)
3	Rx B+ (приём)
4	Tx C+ (передача)
5	Tx C- (передача)
6	Rx B- (приём)
7	Rx D+ (приём)
8	Rx D- (приём)

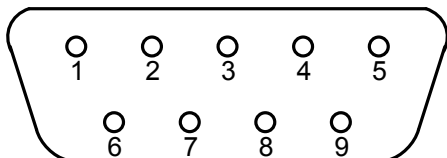
Приложение 5 Назначение контактов порта Console



Разъём DB-9F

№ контакта	Наименование сигнала
1	DCD
2	RxD
3	TxD
4	DTR
5	Gnd
6	Не используется
7	RTS
8	CTS
9	+5 V

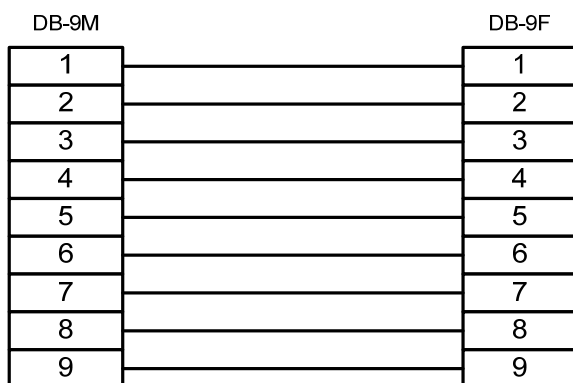
Приложение 6 Назначение контактов порта Serial



Разъём DB-9M

№ контакта	Наименование сигнала
1	Не используется
2	TxD
3	RxD
4	Не используется
5	Gnd
6	Не используется
7	Не используется
8	Не используется
9	Не используется

Приложение 7 Схема консольного кабеля DB-9M – 9B-9F



Длина кабеля два метра.