



# Зелакс ММ

Справочник команд  
Настройка контроллеров, кросс-коннектора  
и встроенного коммутатора Ethernet  
ММ-2хх, ММ-5хх

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

© 1998 — 2010 Zelax. Все права защищены.

Редакция 02 от 14.10.2010 г.  
ПО 1.7.1.5 (ММ-22х, ММ-52х)  
ПО 1.3.2 (ММ-20х, ММ-210, ММ-502)

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

## Оглавление

1	Контроллеры и кросс-коннектор	3
1.1	Интерфейс и режимы настройки контроллеров и кросс-коннектора	3
1.1.1	Синтаксис команд	3
1.1.2	Контекстная справка	4
1.1.3	Сообщения об ошибках	5
1.2	Базовые команды	5
1.3	Настройка контроллера E1	6
1.4	Настройка контроллера SHDSL	13
1.5	Настройка контроллера UPI	18
1.6	Настройка контроллера IMUX	23
1.7	Настройка контроллера BACKUP	25
1.8	Настройка контроллера TDMOP	27
1.9	Настройка контроллера VLT	29
1.10	Настройка кросс-коннекта контроллеров и таймслотов	32
1.11	Настройка кросс-коннекта сигнализации 2ВСК	33
1.12	Настройка соединения между контроллером и интерфейсом HDLC	35
1.13	Настройка физических параметров интерфейса HDLC	35
1.14	Настройка синхронизации кросс-коннектора	36
1.15	Вывод информации о состоянии контроллеров	37
1.16	Вывод информации о состоянии кросс-коннектора	49
1.17	Вывод информации об установленных модулях и доступных контроллерах	51
1.18	Отладка контроллеров	52
1.19	Тестирование канала связи	53
1.20	Сохранение настроек контроллеров и кросс-коннектора	57
1.21	Загрузка настроек контроллеров и кросс-коннектора	58
1.22	Обновление программного обеспечения модулей	59
2	Настройка встроенного коммутатора Ethernet	60
2.1	Конфигурирование интерфейса Fast Ethernet	61
2.2	Вывод информации о состоянии VLAN	66
2.3	Настройка QoS	66

# 1 Контроллеры и кросс-коннектор

## 1.1 Интерфейс и режимы настройки контроллеров и кросс-коннектора

Вид командной строки может отличаться в зависимости от серии используемого изделия.

Пример вида командной строки в режиме глобальной конфигурации для изделий серии MM-20x, MM-21x и MM-502:

```
router(config) #
```

Пример вида командной строки в режиме глобальной конфигурации для изделий серии MM-22x и MM-52x:

```
router(shell-config) #
```

В данном документе приводятся вид и примеры вывода командной строки для изделий серии MM-20x, MM-21x и MM-502.

### 1.1.1 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, 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.

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).

## 1.1.2 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
```

### 1.1.3 Сообщения об ошибках

Ниже приведены сообщения об ошибках, которые могут выводиться во время работы с командной строкой.

Сообщение об ошибке	Описание ошибки	Рекомендуемые действия
% incorrect syntax	Неверный синтаксис команды.  Неполная команда или неполный синтаксис. Введены не все параметры. Маркер “^” указывает положение ошибки.  Команда не была идентифицирована. Введена ошибочная команда или параметр.	Для устранения ошибки следует уменьшить число параметров команды.  Используя контекстную справку “?”, необходимо ввести все требуемые параметры.  С помощью контекстной справки “?” следует проверить корректность вводимой команды.
% ambiguous command	Неоднозначная команда или параметр. Введенная последовательность интерпретируется неоднозначно и может относиться к нескольким командам.	С помощью контекстной справки “?” следует проверить корректность вводимой команды.

## 1.2 Базовые команды

### **configure terminal**

**Назначение:**

Переход в режим глобального конфигурирования.

**Синтаксис:**

**configure terminal**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

router#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда осуществляет переход из привилегированного режима в режим глобального конфигурирования.

### **help**

**Назначение:**

Вывод справочной информации.

**Синтаксис:**

**help**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режимах конфигурации:

```
router>
```

```
router#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Вывод на экран консоли справочной информации по использованию контекстной подсказки командного интерпретатора.

**exit****Назначение:**

Переход в предыдущий режим конфигурации.

**Синтаксис:**

```
exit
```

**Режим конфигурации:**

Команда доступна во всех режимах конфигурации.

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда выхода в предыдущую группу команд. В пользовательском и привилегированном режимах её действия аналогично команде logout. Выполнение команды exit аналогично нажатию клавиш <Ctrl-Z>.

**end****Назначение:**

Возврат в привилегированный режим из любого режима конфигурации.

**Синтаксис:**

```
end
```

**Режим конфигурации:**

Команда доступна во всех режимах конфигурации кроме пользовательского и привилегированного.

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда, аналогичная exit.

## 1.3 Настройка контроллера E1

**controller E1****Назначение:**

Вход в режим конфигурирования контроллера E1.

**Синтаксис:**

```
controller e1 {slot/port}
```

Параметр	Описание
slot	Номер слота, в который установлен модуль
port	Номер контроллера E1 из диапазона 0 – 3

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

router(config)#

**Описание:**

После ввода этой команды устройство переходит в режим конфигурирования контроллера E1.

**Пример:**

```
router(config)#controller e1 2/0
```

### AIS-send

**Назначение:**

Команда включает режим отправки сообщения AIS.

**Синтаксис:**

**AIS-send**

Отмена команды:

**no AIS-send**

После выполнения команды no AIS-send отправка сообщения AIS не осуществляется.

**Установка по умолчанию:**

Отправка сообщения AIS включена.

**Описание:**

Сообщение AIS (Alarm Indication Signal, сигнал аварийной индикации) служит для уведомления и предотвращения возникновения аварий в оборудовании, задействованном в системе передачи данных. Отмена отправки сигнала AIS может быть полезна в некоторых случаях, например, при тестировании линии.

### framing (E1)

**Назначение:**

Команда **framing** устанавливает на контроллере E1 режим кадровой синхронизации.

**Синтаксис:**

**framing {psm15 | psm31 | psm31crc4}**

Параметр	Описание
psm15	Кадр ИКМ-15 без контрольной суммы
psm31	Кадр ИКМ-31 без контрольной суммы
psm31crc4	Кадр ИКМ-31 с контрольной суммой (код CRC-4)

Отмена команды:

**no framing**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера E1:

router(config-cntr)#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

### Описание:

В режиме кадровой синхронизации потоки данных рассматриваются как непрерывные последовательности кадров (они же — циклы, фреймы). Команда позволяет выбрать один из трех форматов кадра:

- кадр ИКМ-15 без контроля правильности его передачи;
- кадр ИКМ-31 без контроля правильности его передачи;
- кадр ИКМ-31 с контролем правильности его передачи проверкой циклического избыточного кода CRC-4.

Поддержка модулями различных режимов кадровой синхронизации.

Модуль	Режим кадровой синхронизации		
	pcm15	pcm31	pcm31crc4
MIM-G703, MIME-2xG703, MIME-2xG703L, MIME-UI3-G703L	–	•	–
MIM-E1A, MIM-2xE1A, MIM-4xE1A	–	•	•
MIME-2xE05-R	•	•	–

### Пример:

```
router(config-cntr)#framing pcm31
```

См. также:

Команда	Описание
channel-group	Команда создает группу таймслотов в выбранном контроллере E1

## channel-group (E1)

### Назначение:

Команда **channel-group** создает группу таймслотов в выбранном контроллере E1.

### Синтаксис:

**channel-group {group-number} timeslots {timeslots-list}**

Параметр	Описание
group-number	Номер группы таймслотов. Задаётся произвольно в диапазоне от 1 до 128
timeslots-list	Список таймслотов, входящих в группу, задается перечислением (20,11,18,19), диапазоном (18-20) или их комбинациями (11, 18-20). Порядок перечисления таймслотов в списке не имеет значения

Отмена команды:

no channel-group — удаляет группу целиком.

no channel-group {group-number} timeslots {timeslots-list} — удаляет указанные таймслоты из группы.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера E1:

```
router(config-cntr)#
```

### Установка по умолчанию:

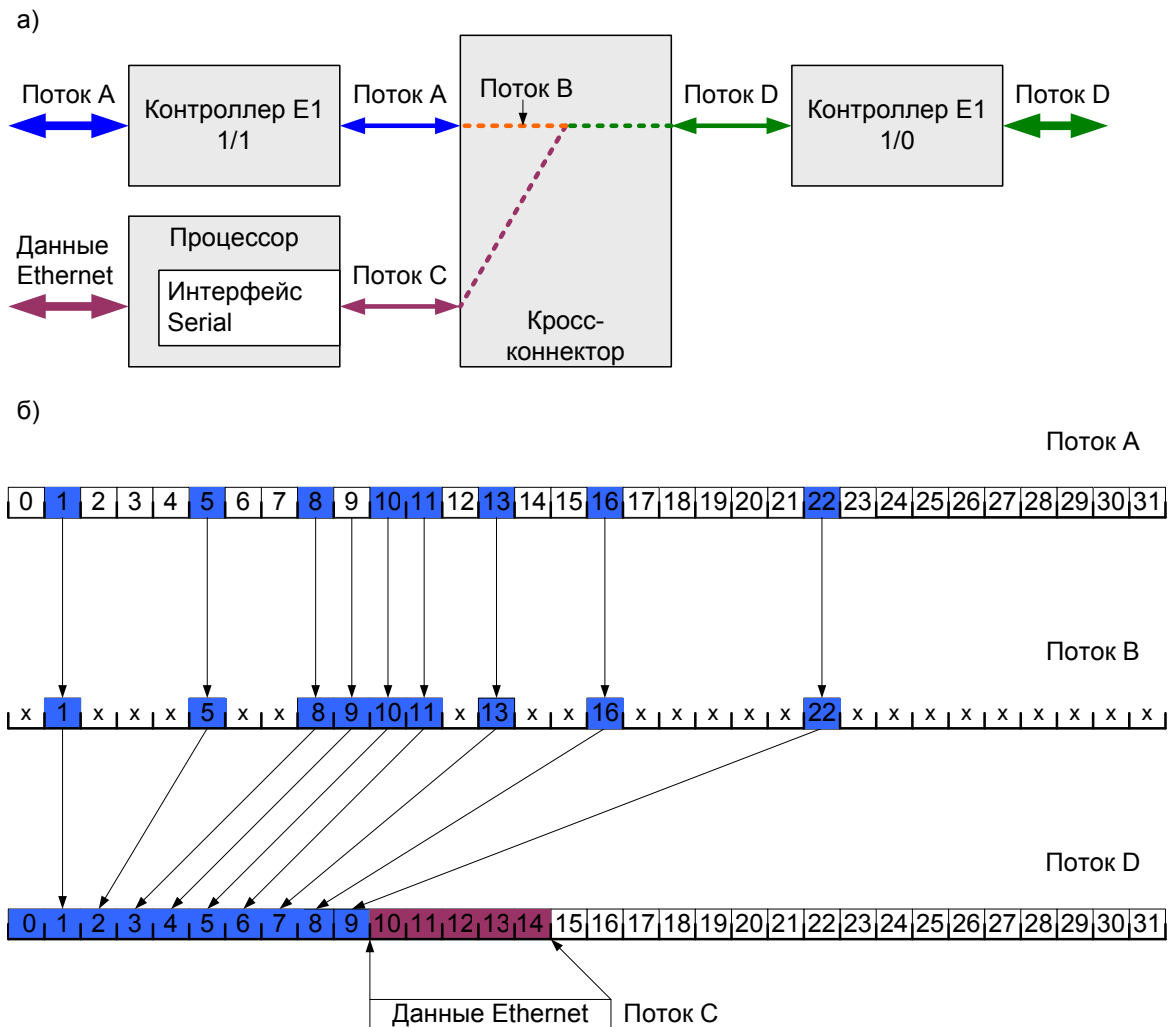
Отсутствует.

### Описание:

Команда **channel-group** создает группу таймслотов в выбранном контроллере E1. Выбранный контроллер должен быть предварительно или после выполнения этой команды установлен во фреймированный режим (режим кадровой синхронизации) командой **framing**.

Сформированная с помощью команды **channel-group** группа таймслотов предназначена либо для соединения с интерфейсом HDLC (Serial) устройства, либо для соединения с другой группой таймслотов или контроллером (E1, SHDSL, UPI).





**Рис. 1. Мультиплексирование двух потоков данных**

Пример использования команды `channel-group`: а — мультиплексирование двух потоков данных (А и С) с выборкой таймслотов в один поток D на аппаратном уровне; б — то же на уровне разделения (объединения) таймслотов; х — неопределённое состояние таймслота;

При демультиплексировании обратного потока D' (на рисунке не показан) в таймслотах 15 – 31 содержатся неопределённые коды (х).

Группа, созданная командой `channel-group`, используется для подключения к интерфейсу Serial устройства с помощью команды `interface serial` или для кросс-коммутации таймслотов между фреймированными интерфейсами с помощью команды `connect`.

**Пример:**

Настройка устройства в соответствии с Рис. 1:

```
router(config)#controller e1 1/1
router(config-cntr)#framing pcm31
router(config-cntr)#channel-group 1 timeslots 1,5,8,10-11,13,16,22
router(config)#controller e1 1/0
router(config-cntr)#channel-group 1 timeslots 0-9
router(config-cntr)#channel-group 2 timeslots 10-14
router(config)#connect testconnect e1 1/1:1 e1 1/0:1
router(config)#interface Serial 1/0:2
```

## clock source

### Назначение:

Команда **clock source** устанавливает источник синхронизации контроллера E1. В зависимости от конфигурации устройства возможны разные способы синхронизации контроллеров.

### Синтаксис:

**clock source {internal | line}**

Параметр	Описание
internal	Синхронизация передатчика осуществляется от внутреннего генератора
line	Синхронизация передатчика осуществляется от сигнала на входе приемника порта

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера E1:

```
router(config-cntr)#
```

### Установка по умолчанию:

Передатчик порта синхронизируется от внутреннего генератора.

### Описание:

Данную команду необходимо применять только при использовании модулей MIM-G703, MIME-2xG703, MIME-2xG703L, MIME-UPI3-G703L в следующих случаях:

- контроллер E1 в нефреймированном режиме подключается непосредственно к интерфейсу HDLC (Serial);
- контроллер E1 в нефреймированном режиме подключается непосредственно к другому контроллеру E1;
- контроллер E1 в нефреймированном режиме подключается непосредственно к контроллеру UPI.

В остальных случаях следует применять команду **network-clock-select**. Команда **clock source** может присутствовать в конфигурации, но будет игнорироваться устройством.

### Пример:

```
router(config-cntr)#clock source line
```

## ignore

### Назначение:

Команда **ignore** позволяет маскировать ошибочные ситуации при приеме данных. Если данная ошибка маскирована, ее появление не приводит к переходу контроллера в состояние down и не отражается на индикации.

### Синтаксис:

**ignore {AIS | LOF | LOS | all}**

Параметр	Описание
AIS	Alarm Indication Signal – сигнал аварийной индикации
LOF	Loss of Signal – пропадание сигнала
LOS	Loss of Frame – пропадание кадровой синхронизации
all	Все аварии

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера E1:

```
router(config-cntr)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда доступна на всех типах модулей.

**insert-error****Назначение:**

Команда insert-error вставляет в канал передачи данных однократную ошибку.

**Синтаксис:**

**insert-error {bit | bpv}**

Параметр	Описание
bit	Вставка однобитовой ошибки в передаваемые данные
bpv	Вставка ошибки нарушения биполярности (BPV - BiPolar Violation)

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера E1:

router(config-cntr)#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

В зависимости от параметров команды, в линию можно однократно вставить однобитную ошибку или ошибку нарушения биполярности (BPV). Вставка ошибки происходит в момент ввода команды insert-error (при нажатии клавиши Enter) и применяется при тестировании линии для контроля приемника тестовой последовательности и детектора ошибок.

Ошибка вставляется только в передаваемые данные и не затрагивает служебные флаги (например, нулевой таймслот потока E1)

См. также:

Команда	Описание
bert controller	Запуск BER тестовой последовательности

**jitter-attenuator****Назначение:**

Команда активизирует встроенный в контроллер джиттер-аттенюатор.

**Синтаксис:**

**jitter-attenuator {rx | tx} {128 | 32}**

Параметр	Описание
rx	Подключение джиттер-аттенюатора к приёмнику
tx	Подключение джиттер-аттенюатора к передатчику
128	Глубина буфера 128 бит, задержка 64,464 мкс
32	Глубина буфера 32 бита, задержка 15,616 мкс

**Отмена команды:**

**no jitter-attenuator**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера E1:

router(config-cntr)#

**Установка по умолчанию:**

Для модулей MIME-2xG703L, MIME-UPI3-G703L, MIME-2xE05-R - отсутствует.

Для модулей MIM-G703, MIME-2xG703, MIM-E1A, MIM-2xE1A, MIM-4xE1A – гх, 128 бит.

**Описание:**

Команда **jitter-attenuator** доступна только для модулей MIM-G703, MIME-2xG703, MIM-E1A, MIM-2xE1A, MIM-4xE1A.

Джиттер-аттенюатор можно подключить как к приёмнику, так и к передатчику. Также можно задать глубину буфера джиттер-аттенюатора. Увеличение глубины буфера позволяет улучшить параметры принимаемого сигнала, но приводит к увеличению времени его задержки.

Использование джиттер-аттенюатора частично компенсирует фазовое "дрожание" (jitter — дрожать, англ.) принимаемого сигнала, что повышает надежность передачи данных.

**Пример:**

Подключение джиттер-аттенюатора к приёмнику, глубина буфера 128 бит.

```
router(config-cntr)#jitter-attenuator rx 128
```

См. также:

Команда	Описание
receive-sensitivity-level	Устанавливает чувствительность приёмника

**linecode****Назначение:**

Команда позволяет установить метод линейного кодирования.

**Синтаксис:**

**linecode {nrz | ami | hdb3}**

Параметр	Описание
nrz	Линейный код nrz
ami	Линейный код ami
hdb3	Линейный код hdb3

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера E1:

```
router(config-cntr)#
```

**Установка по умолчанию:**

Метод кодирования ami используется по-умолчанию только в модулях MIME-2xE05-R. В остальных модулях по-умолчанию используется линейный код HDB3.

**Описание:**

Поддержка модулями различных режимов линейного кодирования.

Модуль	Метод линейного кодирования		
	nrz	ami	hdb3
MIM-G703, MIME-2xG703, MIME-2xG703L, MIME-UPI3-G703L	-	•	•
MIM-E1A, MIM-2xE1A, MIM-4xE1A	-	•	•
MIME-2xE05-R	•	•	•

**Пример:**

```
router(config-cntr)#linecode ami
```

## receive-sensitivity-level

### Назначение:

Команда устанавливает чувствительность приёмника.

### Синтаксис:

**receive-sensitivity-level {12 | 43}**

Параметр	Описание
12	Порог чувствительности приёмника — минус 12 дБ
43	Порог чувствительности приёмника — минус 43 дБ

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера E1:

```
router(config-cntr)#
```

### Установка по умолчанию:

– 12 дБ.

### Описание:

Команда **receive-sensitivity-level** доступна только для модулей MIM-G703, MIM-E-2xG703, MIM-E1A, MIM-2xE1A, MIM-4xE1A.

Порог чувствительности приёмника выбирается в зависимости от длины физической линии и её качества. При длине линии свыше 400 м следует выбирать значение параметра, равное —43 дБ.

### Пример:

```
router(config-cntr)#receive-sensitivity-level 43
```

## 1.4 Настройка контроллера SHDSL

### controller SHDSL

#### Назначение:

Вход в режим конфигурирования контроллера SHDSL.

#### Синтаксис:

**controller shdsl {slot/port}**

Параметр	Описание
slot	Номер слота, в который установлен модуль
port	Номер контроллера shdsl из диапазона 0 – 1

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

#### Описание:

После ввода этой команды устройство переходит в режим конфигурирования контроллера SHDSL.

#### Пример:

```
router(config)#controller SHDSL 2/1
```

## channel-group (SHDSL)

### Назначение:

Создает группу таймслотов в выбранном контроллере.

### Синтаксис:

**channel-group {group-number} timeslots {timeslots-list}**

Параметр	Описание
group-number	Номер группы таймслотов. Задаётся произвольно в диапазоне от 1 до 32
timeslots-list	Список таймслотов, входящих в группу, задается перечислением (20,11,18,19), диапазоном (18-20) или их комбинациями (11, 18-20). Порядок перечисления таймслотов в списке не имеет значения

Отмена команды:

no channel-group — удаляет группу целиком.

no channel-group {group-number} timeslots {timeslots-list} — удаляет указанные таймслоты из группы.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера E1:

```
router(config-cntr)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда **channel-group** создает группу таймслотов в выбранном контроллере SHDSL.

## clocking-scheme

### Назначение:

Режим синхронизации приёмопередатчика SHDSL.

### Синтаксис:

**clocking-scheme {plesiochronous | synchronous}**

Параметр	Описание
plesiochronous	Плезеохронный режим
synchronous	Синхронный режим

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

### Установка по умолчанию:

plesiochronous

### Описание:

Команда задаёт режим работы приёмопередатчика SHDSL — плезиохронный или синхронный.

Устройства, подключенные к противоположным сторонам канала SHDSL, должны работать в одном и том же режиме.

В плезиохронном режиме они могут синхронизироваться от независимых источников, имеющих незначительно различающиеся частоты. Разумеется, не исключается возможность точного совпадения частот, например, при тестировании системы с использованием общего источника синхронизации.

Рассогласование частот синхронизации соседних устройств относительно номинальной частоты не должно превышать  $\pm 140$  ppm при использовании SHDSL-кадров максимальной длины. С уменьшением длины кадра допустимое рассогласование частот увеличивается.

В синхронном режиме устройства, подключенные к противоположным сторонам канала SHDSL, должны синхронизироваться от одного и того же генератора синхросигнала.

## lineprobing

### Назначение:

Команда включает (выключает) режим автоматического выбора скорости. Доступна только для порта, работающего в режиме master.

### Синтаксис:

#### lineprobing

Отмена команды:

no lineprobing

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера SHDSL:

```
router(config-cntr)#
```

### Установка по умолчанию:

По умолчанию режим включён.

### Описание:

Если режим lineprobing выключен, то связь между модемами устанавливается на скорости, заданной параметром line-rate. Возможно, что установленная скорость слишком высока, тогда связь не будет установлена; при этом автоматического снижения скорости не произойдёт.

Если режим lineprobing включен, то, как и в предыдущем случае, производится попытка установления связи на заданной параметром line rate скорости. Если попытка установления связи оказалась неудачной, то скорость снижается на 64 кбит/с и процесс повторяется. Если связь вновь не установлена, то скорость вновь снижается на 64 кбит/с и попытки установления связи продолжают. Этот процесс повторяется вплоть до момента достижения скорости, на которой между модемами устанавливается связь. В случае, когда установление связи не произошло при достижении минимальной скорости (192 кбит/с) осуществляется новый цикл поиска приемлемой скорости, начиная с максимальной, и т. д.

## line-rate

### Назначение:

Задаёт скорость соединения. Доступна только для порта Master.

### Синтаксис:

#### line-rate {rate}

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера SHDSL:

```
router(config-cntr)#
```

### Установка по умолчанию:

Скорость по умолчанию 2304 кбит/с

### Описание команды:

Задаёт скорость соединения. По умолчанию используется модуляция TSPAM16.

Скорость задаётся с шагом 64 кбит/с в диапазоне 192 — 3072 кбит/с.

### Пример:

```
router(config-cntr)# line-rate 3072
```

## modulation

### Назначение:

Задаёт тип модуляции.

### Синтаксис:

**modulation {tсram8 | tсram16 | tсram32}**

Параметр	Описание
tсram8	Режим кодирования ТСРАМ8
tсram16	Режим кодирования ТСРАМ16
tсram32	Режим кодирования ТСРАМ32

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера SHDSL:

```
router(config-cntr)#
```

### Установка по умолчанию:

ТСРАМ16

### Описание:

Нельзя дать однозначных рекомендаций по выбору режима кодирования, за некоторыми исключениями:

чтобы получить наибольшую скорость на коротких линиях с низким уровнем шумов, лучше использовать ТСРАМ32;

чтобы уменьшить количество ошибок в принятых данных на коротких линиях с высоким уровнем шумов, лучше использовать ТСРАМ8.

Как правило, ТСРАМ16 показывает лучший результат.

### Пример:

```
router(config-cntr)#modulation tсram32
```

Характеристики используемых типов модуляции.

Тип модуляции	Скорость передачи данных	Частота, на которой измеряется затухание линии	Комментарии
ТСРАМ8	От 192 до 1536 кбит/с	Скорость передачи данных, деленная 4	Широкий спектр сигнала, высокая помехоустойчивость
ТСРАМ16	От 192 до 2304 кбит/с	Скорость передачи данных, деленная 6	Средний спектр сигнала, средняя помехоустойчивость
ТСРАМ32	От 320 до 3072 кбит/с	Скорость передачи данных, деленная 8	Узкий спектр сигнала, низкая помехоустойчивость

## power

### Назначение:

Изменение мощности сигнала, выдаваемого в линию.

### Синтаксис:

**power {forced | standard}**

Параметр	Описание
forced	Повышенная мощность сигнала, выдаваемого в линию
standard	Стандартная мощность сигнала, выдаваемого в линию

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера SHDSL:

```
router(config-cntr)#
```



#### Установка по умолчанию:

standard

#### Описание:

Если порт SHDSL работает на предельных расстояниях или на линиях с высоким уровнем шумов, то имеется возможность увеличить мощность выдаваемого в линию сигнала. Для этого на порту с режимом, равным LTU, нужно установить параметр `power = Forced`.

#### Пример:

```
router(config-cntr)#power forced
```

### remote-control

#### Назначение:

Позволяет управлять удаленным устройством, через канал SHDSL.

#### Синтаксис:

**remote-control**

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера SHDSL:

```
router(config-cntr)#
```

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание команды:

Команда **remote-control** позволяет управлять удаленным устройством по каналу SHDSL. В данном режиме можно подключиться к терминалу удаленного устройства. Поддерживается управление следующими устройствами: М-1Д, ГМ-2, ГМ-2Д1.

Данная команда доступна только в изделиях ММ-20х, 21х и ММ-502.

#### Пример:

```
router(config-cntr-remote)#terminal 1
```

### threshold

#### Назначение:

Устанавливает пороговые значения для параметров LPA и SNR.

#### Синтаксис:

**threshold {lpa value | snr value}**

Параметр	Описание
lpa	Loop Attenuation Threshold. Значения 0 – 255
snr	SNR Margin Threshold. Значения -127 – 127

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера SHDSL:

```
router(config-cntr)#
```

#### Установка по умолчанию:

lpa – 0 dB

snr – 0 dB

#### Описание:

Команда задаёт пороговые значения для затухания сигнала и соотношения сигнал-шум. Контроллер SHDSL регистрирует ошибку, если затухание сигнала больше и/или соотношение сигнал-шум меньше заданных значений.

## 1.5 Настройка контроллера UPI

### controller UPI

#### Назначение:

Вход в режим конфигурирования контроллера UPI.

#### Синтаксис:

**controller UPI {slot/port}**

Параметр	Описание
slot	Номер слота, в который установлен модуль
port	Номер контроллера upi из диапазона 0 – 1

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

#### Описание:

После ввода этой команды устройство переходит в режим конфигурирования контроллера UPI.

#### Пример:

```
router(config)#controller UPI 2/0
```

### assert

#### Назначение:

Команда assert позволяет установить активные состояния выходных сигналов из группы: CTS, DCD, DSR, DTR, RTS.

#### Синтаксис:

**assert {crt | dcd | dsr | dtr | rts}**

Сигнал (параметр команды)	Устройство — источник сигнала	Описание
CTS — Clear To Send	DCE	Готовность передачи данных*
DCD — Data Carrier Detect	DCE	Детектор принимаемого линейного сигнала
DSR — Data Set Ready	DCE	Готовность устройства DCE
DTR — Data Terminal Ready	DTE	Готовность устройства DTE
RTS — Request To Send	DTE	Запрос передачи данных*

\* Примечание. Расшифровка аббревиатур RTS и CTS не соответствует функциональному назначению этих сигналов. В дуплексных системах, к которым относится данное изделие, эти сигналы предназначены для аппаратного управления потоком данных и в равной мере отображают готовность к приёму данных от устройства — партнёра (DCE или DTE). Более подробные сведения об этих и других сигналах интерфейсов семейства RS приведены в техническом описании модулей UPI-2, UPI-3, 2xUPI-3.

#### Отмена команды:

```
no assert {crt | dcd | dsr | dtr | rts}
```

После выполнения команды no assert соответствующие сигналы не подвергаются принудительной установке в активное состояние.

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера UPI:

```
router(config-cntr)#
```

#### Установка по умолчанию:

Ни один из сигналов CTS, DCD, DSR, DTR, RTS не подвержен принудительной установке в активное состояние.

**Описание:**

Команду можно применить к любым подмножествам перечисленных сигналов, однако в зависимости от того, является ли порт устройством DTE или DCE, в активное состояние будут переведены только указанные в команде выходные сигналы. Входные цепи останутся не подверженными каким-либо воздействиям со стороны команды и будут использоваться по прямому назначению — для приёма внешних сигналов.

Допускается написание параметров команды в верхнем или нижнем регистрах клавиатуры.

## **channel-group (UPI)**

**Назначение:**

Создает группу таймслотов в выбранном контроллере.

**Синтаксис:**

**channel-group {group-number} timeslots {timeslots-list}**

Параметр	Описание
group-number	Номер группы таймслотов. Задаётся произвольно в диапазоне от 1 до 128
timeslots-list	Список таймслотов, входящих в группу, задается перечислением (20,11,18,19), диапазоном (18-20) или их комбинациями (11, 18-20). Порядок перечисления таймслотов в списке не имеет значения

Отмена команды:

no channel-group — удаляет группу целиком.

no channel-group {group-number} timeslots {timeslots-list} — удаляет указанные таймслоты из группы.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера E1:

router(config-cntr)#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда **channel-group** создает группу таймслотов в выбранном контроллере UPI. Выбранный контроллер должен быть предварительно или после выполнения этой команды установлен в режим фрейминга командой **framing**.

## **clock rate**

**Назначение:**

Установка скорости работы синхронного порта.

**Синтаксис:**

**clock rate {rate}**

Параметр	Описание
rate	Параметр rate задаётся числом из ряда 64, 128, 192, ..., 8192 кбит/с и определяет номинальную скорость передачи и приёма данных

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера UPI:

router(config-cntr)#

### **Установка по умолчанию:**

64 кбит/с.

### **Описание:**

Обратите внимание, что при задании скорости необходимо учитывать оверхед, который вносит протокол передачи через контроллер UPI во фреймированном режиме. К требуемой скорости передачи данных необходимо добавить 64 кбит/с - нулевой таймслот.

Если порт работает в режиме DTE, то для его синхронизации используется пара входных сигналов TxС и RxС или пара сигналов RxС (входной) и CLK (выходной). В обоих случаях предполагается, что приёмник и передатчик порта работают строго синхронно, что должно гарантироваться правильно выбранной пользователем схемой синхронизации, исключающей проскальзывания. Параметр `gate` при этом задаёт номинальную частоту сигналов TxС — RxС или RxС — CLK. Отметим, что для работы порта в режиме DTE при использовании сигналов RxС (входного) и CLK (выходного) следует выполнить команду **`transmit-clock-internal`**.

Если порт работает в режиме DCE и для его синхронизации используются выходные сигналы TxС и RxС, то следует учитывать, что в данном устройстве они всегда строго синхронны и синфазны, т. е. совпадают друг с другом. Параметр `gate` при этом задаёт их номинальную частоту.

Работа порта в режиме DCE при использовании сигналов RxС (выходного) и CLK (входного) имеет некоторые особенности. Эти сигналы во всех режимах, за исключением оговоренного ниже, должны быть строго синхронными, что должно гарантироваться правильным выбором пользователем схемы синхронизации. Параметр `gate` при этом задаёт номинальную частоту сигналов RxС — CLK.

Только что отмеченная особенность работы порта связана с возможностью прямого объединения портов G703 — UPI или G703L — UPI на плате устройства. Как известно, скорости потоков прямого и обратного направления в одном и том же канале связи G703 могут незначительно различаться (например, на 40 ppm). Поэтому, для правильной передачи данных, канала G703 (G703L) в канал UPI указанные различия скоростей должны сохраняться, что и обеспечивается схемными решениями портов. Параметр `gate` следует задать равным 2048 кбит/с.

Отметим, что для работы порта в режиме DCE при использовании сигналов RxС (выходного) и CLK (входного) следует выполнить команду **`dce-terminal-timing-enable`**.

## **dce-terminal-timing-enable**

### **Назначение:**

Команда разрешает использовать внешний синхросигнал CLK при работе синхронного порта в режиме DCE.

### **Синтаксис:**

#### **`dce-terminal-timing-enable`**

Отмена команды:

`no dce-terminal-timing-enable`

Отключение команды возвращает синхронный порт DCE в исходное состояние, при котором приём данных осуществляется под управлением внутреннего (выходного) синхросигнала TxС.

### **Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера UPI:

`router(config-cntr)#`

### **Установка по умолчанию:**

Приём данных TxD в синхронный порт DCE осуществляется под управлением внутреннего (выходного) синхросигнала TxС.

### **Описание:**

Приём данных TxD в порт DCE в синхронном режиме осуществляется под управлением синхросигналов TxС (выходной сигнал порта DCE) или CLK (входной сигнал порта DCE). По

умолчанию порт настроен на приём данных TxD под управлением синхросигнала TxS. Команда **dce-terminal-timing-enable** позволяет перейти в режим приёма данных TxD под управлением синхросигнала CLK.

## framing (UPI)

### Назначение:

Команда **framing** устанавливает на контроллере UPI режим кадровой синхронизации.

### Синтаксис:

**framing {e1 | invert-payload}**

Параметр	Описание
e1	Кадровая структура, в соответствии со стандартом G.704
invert-payload	Кадровая структура, в соответствии со стандартом G.704 и инвертированием полезных данных

Отмена команды:

no framing

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера UPI:

router(config-cntr)#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Параметр **e1** используется, если скорость меньше или равна 2048 кбит/с.

Параметр **invert-payload** используется, если скорость более 2048 кбит/с или необходимо передать несколько потоков E1 каждый со своим нулевым таймслотом.

### Пример:

```
router(config-cntr)#framing invert-payload
```

## ignore (UPI)

### Назначение:

Команда **ignore** позволяет игнорировать входные сигналы из группы: CTS, DCD, DSR, DTR, RTS, предполагая, что они не препятствуют передаче данных независимо от их фактического состояния.

### Синтаксис:

**ignore {cts | dcd | dsr | dtr | rts}**

Сигнал (параметр команды)	Устройство — источник сигнала	Описание
CTS — Clear To Send	DCE	Готовность передачи данных*
DCD — Data Carrier Detect	DCE	Детектор принимаемого линейного сигнала
DSR — Data Set Ready	DCE	Готовность устройства DCE
DTR — Data Terminal Ready	DTE	Готовность устройства DTE
RTS — Request To Send	DTE	Запрос передачи данных*

\*Примечание. Расшифровка аббревиатур RTS и CTS не соответствует функциональному назначению этих сигналов. В дуплексных системах, к которым относится данное изделие, эти сигналы предназначены для аппаратного управления потоком данных и в равной мере отображают готовность к приёму данных от устройства — партнёра (DCE или DTE). Более подробные сведения об этих и других сигналах интерфейсов семейства RS приведены в техническом описании модулей UPI-2, UPI-3, 2xUPI-3.

Отмена команды:

no ignore {cts | dcd | dsr | dtr | rts}

После выполнения команды по ignore соответствующие входные сигналы перестают игнорироваться портом и воспринимаются в соответствии с их фактическими состояниями

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера UPI:

```
router(config-cntr)#
```

**Установка по умолчанию:**

Ни один из сигналов CTS, DCD, DSR, DTR, RTS не игнорируется.

**Описание:**

Команду можно применить к любым подмножествам перечисленных сигналов, однако в зависимости от того, является ли порт устройством DTE или DCE, будут игнорироваться только указанные в команде входные сигналы. Выходные цепи останутся не подверженными каким-либо воздействиям со стороны команды.

Допускается написание параметров команды в верхнем или нижнем регистрах клавиатуры.

**invert**

**Назначение:**

Команда позволяет инвертировать данные или (и) синхросигнал.

**Синтаксис:**

**invert {data | txclock}**

Параметр	Описание
data	Одновременное инвертирование входных и выходных данных независимо от режима (DTE или DCE)
txclock	Инвертирование выходного синхросигнала TxС при работе порта в режиме DCE

Отмена команды:

```
no invert {data | txclock}
```

Команда переводит порт в исходное состояние, при котором данные или (и) синхросигнал не инвертируются.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера UPI:

```
router(config)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда **invert** с ключом **data** инвертирует входные и выходные данные независимо от режима (DTE или DCE).

Команда **invert** с ключом **txclock** в режиме DCE инвертирует выходной синхросигнал TxС.

Обе указанные возможности (инвертирование данных и синхросигнала) можно реализовать по отдельности или совместно.

**transmit-clock-internal**

**Назначение:**

Команда предназначена для активизации в порту типа DTE режима передачи данных TxD под управлением выходного синхросигнала CLK.

**Синтаксис:**

**transmit-clock-internal**

Отмена команды:

```
no transmit-clock-internal
```

При отключении команды порт DTE возвращается в исходное состояние, при котором передача данных TxD осуществляется под управлением входного синхросигнала TxС.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

**Установка по умолчанию:**

Передача данных TxD осуществляется под управлением входного синхросигнала TxС.

**Описание:**

Передача данных TxD из порта DTE в синхронном режиме осуществляется под управлением синхросигналов TxС (входной сигнал порта DTE) или CLK (выходной сигнал порта DTE). По умолчанию порт настроен на передачу данных TxD под управлением синхросигнала TxС. Команда **transmit-clock-internal** позволяет перейти в режим передачи данных TxD под управлением синхросигнала CLK.

## 1.6 Настройка контроллера IMUX

### controller IMUX

**Назначение:**

Переход в режим конфигурирования инверсного мультиплексора.

**Синтаксис:**

```
controller imux 0/{port}
```

Параметр	Описание
port	Номер порта инверсного мультиплексора. Диапазон доступных портов 0 и 1.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует

**Описание:**

Команда **controller imux** в режиме глобальной конфигурации осуществляет переход в режим конфигурирования контроллера инверсного мультиплексора. Контроллеры инверсного мультиплексора находятся в слоте 0. Параметр port задает номер инверсного мультиплексора. В MM2xx-RC-UNI существуют два контроллера IMUX — 0/0 и 0/1.

На контроллере инверсного мультиплексора с помощью команды **channel-group** можно создавать группы таймслотов. В создаваемые группы таймслотов можно включить нулевой тайм-слот, например, для передачи информации в SA - битах. Подключив группу, содержащую нулевой тайм-слот к последовательному интерфейсу можно организовать канал управления через SA-биты.

Контроллер IMUX, подобно другим контроллерам, можно использовать в соединении (**connect**), либо создавать на нем логический последовательный интерфейс командой **interface serial 0/{port}**. Кроме того, на контроллере IMUX или на группе таймслотов созданной на нем, можно включать BER тестер или заворот данных (**payload loopback**).

**Пример:**

```
router(config)# controller imux 0/0
```

## sub-channel

### Назначение:

Создает подканал инверсного мультиплексора и соединяет его с указанным контроллером или группой.

### Синтаксис:

**sub-channel {number} {controller} {slot/port} [:channel-group]**

Параметр	Описание
number	Номер создаваемого подканала. Диапазон от 0 до 3
controller	Тип контроллера, например, E1 или UPI
slot	Номер слота на контроллере включаемого в подканал IMUX
port	Номер порта на контроллере включаемого в подканал IMUX
channel-group	Номер группы таймслотов, созданной на данном контроллере

Отмена команды:

```
no sub-channel {number}
```

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера imux:

```
router(config-cntr)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда **sub-channel** создает подканал инверсного мультиплексора и включает в него указанный контроллер или группу (**channel-group**) созданную на этом контроллере.

В качестве подканала инверсного мультиплексора нельзя использовать другой инверсный мультиплексор.

Контроллер, используемый в качестве подканала должен работать во фреймированном режиме.

Нулевой таймслот подканала имеет кадровую метку E1, которая берется из нулевого таймслота инверсного мультиплексора, либо генерируется инверсным мультиплексором. Таким образом, все подканалы имеют одинаковый нулевой тайм-слот.

Подканалы могут иметь разную скорость (разное количество таймслотов). Если соединение по одному из подканалов нарушается, канал перестает быть активным и число таймслотов в инверсном мультиплексоре уменьшается. Это позволяет при выходе из строя подканалов продолжать работу с меньшей скоростью. После восстановления канала скорость восстанавливается.

Если в качестве подканала используется контроллер с фреймингом rsm31 (E1, upi2), то можно подключить нулевой тайм-слот подканала к нулевому таймслоту контроллера (для этого на контроллере нужно создать группу, включающую нулевой таймслот).

Максимальная скорость подканалов 0 и 1 — 4096 кбит/с, подканалов 2 и 3 — 2048 кбит/с.

### Пример:

Подключение к инверсному мультиплексору контроллера E1 установленного в слот 1, имеющего порт 0, подключается первая группа (channel-group 1) таймслотов данного контроллера.

```
router(config-cntr)#sub-channel 1 E1 1/0:1
```



## 1.7 Настройка контроллера BACKUP

### controller BACKUP

Назначение:

Вход в режим конфигурирования контроллера BACKUP.

Синтаксис:

**controller backup 0/{port}**

Параметр	Описание
port	Номер порта контроллера BACKUP. Для MM-2XX-RC-UNI и MM-502-RC-UNI доступны порты 10-19.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

router(config)#

Описание:

Виртуальный контроллер BACKUP предназначен для резервирования и копирования канала передачи данных. В качестве контроллеров источника для копирования и резервирования поддерживаются контроллеры: E1, SHDSL, UPI, VLT, TDMOP, IMUX.

С помощью команды backup-channel можно включать контроллеры E1, SHDSL, UPI, VLT, TDMOP, IMUX в группу резервного копирования.

С помощью команды connect можно создавать соединения между контроллером BACKUP и другим контроллером.

### backup-channel

Назначение:

Команда добавляет новый канал резервирования или мониторинга.

Синтаксис:

**backup-channel {number} {controller} {slot}/{port} [:channel-group] {priority} [transmit-only] [transmit-if-active] [{time1} {time2}]**

Параметр	Описание
number	Номер создаваемого канала. Диапазон от 0 до 7.
controller	Тип контроллера, E1, SHDSL, UPI, VLT, TDMOP, IMUX
slot	Номер слота на контроллере включаемого канал
port	Номер порта на контроллере включаемого канал
channel-group	Номер channel-group, созданной на данном контроллере.
priority	Приоритет канала резервирования (число от 1 до 255). Максимальное значение приоритета – 1.
transmit-only	Указывает, что через канал ведется только передача данных.
transmit-if-active	Осуществлять передачу данных через канал, только, если он активен
time1	Время в секундах, через которое произойдет переключение с основного (приоритетного) канала на запасной. Диапазон от 0 до 1000. Значение 0 означает, что переключение выполняется без задержки. Параметр имеет приоритет над аналогичным параметром команды <b>switch-delay</b> .
time2	Время в секундах, через которое произойдет переключение с запасного на основной (приоритетный) канал. Диапазон от 0 до 1000. Значение 0 означает, что переключение выполняется без задержки. Параметр имеет приоритет над аналогичным параметром команды <b>switch-delay</b> .

Отмена команды:

## по backup-channel {номер}

### Установка по умолчанию:

time1 – 0 сек.

time2 – 0 сек.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера BACKUP:

```
router(config-cntr)#
```

### Описание:

Команда **backup-channel** добавляет новый канал резервирования или мониторинга. Количество резервных каналов ограничено семью плюс один активный канал. Таким образом, поддерживается резервирование 1 в N.

По-умолчанию передача данных ведется во все каналы контроллера backup, а прием данных через контроллер с наивысшим приоритетом. Ключ **transmit-if-active** позволяет вести передачу данных через канал, только в том случае, если он активен.

Каждому каналу должен быть установлен приоритет. Если несколько каналов имеют одинаковый приоритет, то приём данных осуществляется через тот контроллер, который первым примет состояние “up”.

Ключ **transmit-only** позволяет указать, что через канал выполняется только передача данных. Данный ключ следует использовать при создании каналов мониторинга.

### Пример:

Создание канала резервирования с приоритетом равным 1.

```
router(config-cntr)#backup-channel 0 e1 1/0 1
```

## switch-delay

### Назначение:

Команда задает время задержки переключения каналов из неактивного состояния в активное и обратно.

### Синтаксис:

**switch-delay {time1} {time2}**

Параметр	Описание
time1	Время в секундах, через которое произойдет переключение с основного (приоритетного) канала на запасной. Диапазон от 0 до 1000. Значение 0 означает, что переключение выполняется без задержки.
time2	Время в секундах, через которое произойдет переключение с запасного на основной (приоритетный) канал. Диапазон от 0 до 1000. Значение 0 означает, что переключение выполняется без задержки.

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера BACKUP:

```
router(config-cntr)#
```

### Описание:

Команда **switch-delay** задает время задержки переключения каналов из неактивного в активное состояние и обратно, если оно не задано индивидуально для канала.

### Пример:

```
router(config-cntr)#switch-delay 10 15
```

## 1.8 Настройка контроллера TDMOP

### controller TDMOP

**Назначение:**

Вход в режим конфигурирования контроллера TDMOP.

**Синтаксис:**

**controller tdmop {slot/port}**

Параметр	Описание
slot	Номер слота, в который установлен модуль MIME-VLT32
port	Номер контроллера TDMOP из диапазона 1 — 2

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

router(config)#

**Описание:**

После ввода этой команды маршрутизатор переходит в режим конфигурирования контроллера TDMOP.

### compress

**Назначение:**

Включение/выключение сжатия речи.

**Синтаксис:**

**compress timeslots {timeslots-list}**

Параметр	Описание
timeslots-list	Список канальных интервалов. Можно использовать перечисление через запятую или указывать диапазон через дефис.

**Отмена команды:**

no compress timeslots {timeslots-list}

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера TDMOP:

router(config-cntr)#

**Описание:**

Данная команда включает или выключает сжатие голоса для указанных канальных интервалов.

## echo-cancel

### Назначение:

Включение/выключение эхоподавления.

### Синтаксис:

**echo-cancel timeslots {timeslots-list}**

Параметр	Описание
timeslots-list	Список канальных интервалов. Можно использовать перечисление через запятую или указывать диапазон через дефис.

Отмена команды:

no echo-cancel timeslots {timeslots-list}

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера TDMOP:

router(config-cntr)#

### Описание:

Данная команда включает или выключает эхоподавления для указанных канальных интервалов.

## 2vsk-outgoing

### Назначение:

Задание исходящих канальных интервалов.

### Синтаксис:

**2vsk-outgoing timeslots {timeslots-list}**

Параметр	Описание
timeslots-list	Список канальных интервалов. Можно использовать перечисление через запятую или указывать диапазон через дефис.

Отмена команды:

no 2vsk-outgoing timeslots {timeslots-list}

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера TDMOP:

router(config-cntr)#

### Описание:

Данная команда определяет указанные канальные интервалы, как исходящие при использовании сигнализации 2BCK с соединительной линией одностороннего действия. Установка номеров исходящих канальных интервалов в MIM-VLT32 должна производиться в полном соответствии с номерами исходящих каналов, установленными в коммутационном оборудовании, к которому подключено устройство MM-2xx или MM-5xx.

## ccs-signal-timeslot

### Назначение:

Задание канальных интервалов для передачи общеканальной сигнализации

### Синтаксис:

**ccs-signal-timeslot {number}**

Параметр	Описание
number	номер канального интервала, 1 — 31

Отмена команды:

no ccs-signal-timeslot {number}

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера TDMOP:

router(config-cntr)#

### Описание:

Данная команда позволяет задать номер канального интервала, в котором передаются данные общеканальной сигнализации. Данный канальный интервал не подвергается сжатию, даже если он указан в команде **compress**.

Команда используется только при установленном в контроллере VLT типе сигнализации CCS (см. описание команды **signal-type** в контроллере VLT).

## 1.9 Настройка контроллера VLT

### controller VLT

#### Назначение:

Вход в режим конфигурирования контроллера VLT.

#### Синтаксис:

**controller vlt {slot}/0**

Параметр	Описание
slot	Номер слота, в который установлен модуль MIM-VLT32

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

router(config)#

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

После ввода этой команды маршрутизатор переходит в режим конфигурирования контроллера VLT.

## signal-type

### Назначение:

Команда задает тип сигнализации во всех потоках E1.

### Синтаксис:

**signal-type {2vsk | ccs}**

Параметр	Описание
2vsk	Сигнализация 2ВСК (по двум выделенным сигнальным каналам), сигнализация передается в шестнадцатом канальном интервале (таймслоте) потока E1 (КИ16). Используются каналы одностороннего действия, канальные интервалы потоков E1 делятся на входящие и исходящие (см. команду <b>2vsk-outgoing</b> )
ccs	Общеканальная сигнализация (ОКС7 или EDSS-1) либо сигнализация не передается. Наличие сигнализации и канальный интервал (таймслот), в котором она передается, задается индивидуально для каждого потока E1 в режиме конфигурирования контроллера TDMOP

### Установка по умолчанию:

Тип сигнализации — 2ВСК.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера VLT:

```
router(config-cntr)#
```

### Описание:

Команда задает тип сигнализации во всех потоках E1. После изменения типа сигнализации выполняется инициализация модуля, которая может занять несколько секунд.

## mf-code

### Назначение:

Определяет тип передаваемого многочастотного кода для сжатых канальных интервалов (таймслотов) потоков E1.

### Синтаксис:

**mf-code {dtmf | mfc2-6}**

Параметр	Описание
dtmf	Dual-Tone Multifrequency, двухтональный многочастотный сигнал, используется для передачи сигналов с абонентского терминала
mfc2-6	многочастотный код "2 из 6", используется для передачи регистровой сигнализации по протоколу R1.5 ("импульсный челнок", "импульсный пакет", а также "безынтервальный пакет" АОН).

### Установка по умолчанию:

Тип передаваемого кода — mfc2-6.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера VLT:

```
router(config-cntr)#
```

### Описание:

Так как используемый алгоритм сжатия речевых сигналов искажает передачу сигналов многочастотного кода, используется специальное кодирование для передачи сигналов различных типов многочастотного кода. Команда определяет тип кода, который может передаваться в режиме сжатия канальных интервалов с речевой загрузкой. Может быть установлен только один общий тип mf-code для всех сжатых каналов потоков E1, передаваемых через модуль MIM-VLT32.

## comfort-noise

### Назначение:

Включение/выключение комфортного шума и детектора активности голоса.

### Синтаксис:

#### comfort-noise

Отмена команды:

```
no comfort-noise
```

### Установка по умолчанию:

Генератор комфортного шума включен.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера VLT:

```
router(config-cntr)#
```

### Описание:

Команда **comfort-noise** включает генератор комфортного шума и детектор активности голоса для всех сжатых таймслотов всех потоков E1. Команда **no comfort-noise** отключает данный режим.

## filter

### Назначение:

Включение/выключение фильтров кодера или декодера.

### Синтаксис:

#### filter {dc | post}

Параметр	Описание
dc	Фильтр кодера
post	Фильтр декодера

Отмена команды:

```
no filter { dc | post }
```

### Установка по умолчанию:

Оба фильтра включены.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера VLT:

```
router(config-cntr)#
```

### Описание:

Выключение фильтров может потребоваться в случае использования тандема сжимателей, когда кроме оконечных пунктов есть точка переприема, где сжатые сигналы декодируются, а затем вновь сжимаются. Тогда в точке переприема эти фильтры выключаются.

## 1.10 Настройка кросс-коннекта контроллеров и таймслотов

### connect

#### Назначение:

Устанавливает соединения между двумя контроллерами или двумя группами таймслотов контроллеров.

#### Синтаксис:

```
connect {name} {controller | slot/port}:[channel-group] {name} {controller | slot/port}:[channel-group]
```

Параметр	Описание
name	Имя соединения контроллеров
controller	Тип контроллера (E1, UPI, SHDSL, BACKUP, IMUX)
slot/port	Номера слота и порта контроллера
channel-group	(Необязательный параметр) Номер группы таймслотов контроллера созданного командой channel-group в режиме конфигурации контроллера. Если параметр не указан или указана группа 0, используются все данные контроллера.

Отмена команды:

```
no connect {name}
```

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования общесистемных параметров:

```
router(config)#
```

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Команда connect устанавливает соединение между двумя контроллерами или двумя группами таймслотов (channel-group) контроллеров устройства. Имя соединения отображается при выводе информации о текущих соединениях контроллеров (команда show connect).

#### Пример:

Соединение контроллеров УПИ и E1:

```
router(config)#connect test1 UPI 2/0 E1 1/1
```

Соединение контроллера E1 с контроллером BACKUP, для целей резервирования канала:

```
router(config)#connect test2 E1 2/0 BACKUP 0/10
```

Соединение двух групп таймслотов с номерами 1 и 2, созданных на контроллерах E1:

```
router(config)#connect test3 E1 2/0:1 E1 2/1 2
```

Соединение группы таймслотов с номером 1 контроллера E1 с контроллером SHDSL:

```
router(config)#connect test4 E1 2/0:1 SHDSL 1/1
```



## tdm-idle-code

### Назначение:

Устанавливает значение idle-кода в неиспользуемых таймслотах.

### Синтаксис:

**tdm-idle-code {idle-code}**

Параметр	Описание
idle-code	Значение idle-кода. Значения от 0 до 255.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования общесистемных параметров:

```
router(config)#
```

### Установка по умолчанию:

255

### Описание:

Команда **tdm-idle-code** позволяет установить значение idle-кода в неиспользуемых таймслотах.

### Пример:

```
router(config)#tdm-idle-code 1
```

## 1.11 Настройка кросс-коннекта сигнализации 2ВСК

### cas-group

#### Назначение:

Определяет группу голосовых таймслотов и таймслот сигнализации 2ВСК (CAS) для последующей обработки.

#### Синтаксис:

**cas-group {cas-slot} timeslots {timeslots-list}**

Параметр	Описание
cas-slot	Номер сигнализационного таймслота, а также уникальный идентификатор данной группы
timeslots-list	Список таймслотов входящих в данную группу и обслуживаемых сигнализационным таймслотом. Можно использовать перечисление через запятую или указывать диапазон через дефис.

Отмена команды:

```
no cas-group {cas-slot} timeslots {timeslots-list} — удаляет указанные таймслоты из группы.
```

```
no cas-group {cas-slot} — удаляет группу целиком
```

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера:

```
router(config-cntr)#
```

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Команда **cas-group** в режиме конфигурации контроллеров, поддерживающих фреймированный режим (E1, UPI, SHDSL) создает группу для обработки сигнализации 2ВСК и включает в нее заданные таймслоты. Созданная группа предназначена для кросс-коннекта голосовых таймслотов и таймслотов с сигнализацией 2 ВСК. Так, например, из двух частичных потоков E1 с сигнализацией 2ВСК можно собрать один поток E1 и наоборот.

### Пример:

В данном примере показана конфигурация для объединения двух частичных потоков E1 с сигнализацией 2ВСК в один. Таким образом, два входящих потока с 1 по 15 голосовыми и 16 таймслотом сигнализации объединяются в один исходящий с 30 голосовыми и 16 сигнализационным таймслотами.

```
controller E1 1/0
    framing pcm31
    channel-group 1 timeslots 1-15
    cas-group 16 timeslots 1-15,17-31
!
controller E1 1/1
    framing pcm31
    channel-group 1 timeslots 1-15
    cas-group 16 timeslots 1-15,17-31
!
controller E1 2/0
    framing pcm31
    channel-group 1 timeslots 1-15
    channel-group 2 timeslots 17-31
    cas-group 16 timeslots 1-15,17-31
!
connect 1 E1 1/0:1 E1 2/0:1
connect 2 E1 1/1:1 E1 2/0:2
```

### mode cas

#### Назначение:

Задаёт фиксированную группу голосовых таймслотов и фиксированный таймслот сигнализации 2ВСК (CAS) для последующей обработки. Фиксированная группа имеет следующий вид: cas-group 16 timeslots 1-15,17-31

#### Синтаксис:

##### mode cas

Отмена команды:

```
no mode cas
```

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера E1:

```
router(config-cntr)#
```

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Команда **mode cas** в режиме конфигурации контроллеров, создаёт группу голосовых и сигнализационный таймслот для обработки сигнализации 2ВСК, причём, данная группа фиксированная и включает в себя сигнализационный 16 таймслот и 1-15,17-31 голосовые. Данная команда является аналогом команды **cas-group 16 timeslots 1-15,17-31**.

## 1.12 Настройка соединения между контроллером и интерфейсом HDLC

### interface HDLC

Подключение serial-интерфейса процессора к контроллеру HDLC.

**Синтаксис:**

**interface HDLC {number} {controller} {slot/port}:[channel-group]**

Параметр	Описание
number	Номер интерфейса HDLC. Значения от 0 до 3.
controller	Тип подключаемого контроллера
slot/port	Номера слота и порта контроллера
channel-group	(Необязательный параметр) Номер группы таймслотов контроллера, созданного командой channel-group в режиме конфигурации контроллера. Если параметр не указан или указана группа 0, используются все данные контроллера.

Отмена команды:

```
no interface HDLC {number}
```

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(shell-config)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда **interface HDLC** позволяет подключить serial-интерфейс процессора к контроллеру HDLC. В качестве контроллера HDLC могут быть указаны контроллер E1, UPI, SHDSL, IMUX, BACKUP. Если указан параметр channel-group, то производится подключение не ко всему контроллеру, а только к указанной канальной группе.

Так же данная команда позволяет войти в режим конфигурирования контроллера.

**Пример:**

```
router(shell-config)#interface HDLC 0 E1 1/0:1
```

## 1.13 Настройка физических параметров интерфейса HDLC

### scrambler

**Назначение:**

Команда включает скремблирование данных.

**Синтаксис:**

**scrambler**

Отмена команды:

```
no scrambler
```

Команда переводит порт в исходное состояние, при котором скремблирование не выполняется.

**Режим конфигурации:**

```
router(shell-config-if)#
```

**Установка по умолчанию:**

Скремблирование данных выключено.

### Описание:

Команда **scrambler** позволяет включить скремблирование входных и выходных данных. В процессе скремблирования из потока данных исключаются длинные последовательности логических 0 и логических 1, а также периодически повторяющихся групп битов. Данная процедура позволяет выровнять спектр сигнала и повысить надежность синхронизации.

Для MM-20x, MM-21x и MM-522 данная команда доступна в режиме конфигурирования интерфейса Serial.

### invert data

#### Назначение:

Команда позволяет инвертировать данные.

#### Синтаксис:

##### invert data

Отмена команды:

```
no invert data
```

Команда переводит порт в исходное состояние, при котором данные не инвертируются.

#### Режим конфигурации:

```
router(shell-config-if)#
```

#### Установка по умолчанию:

Инвертирование данных выключено.

#### Описание:

Команда **invert data** инвертирует входные и выходные данные. В некоторых случаях, данная процедура повышает надежность считывания данных в тракте приемника.

Для MM-20x, MM-21x и MM-522 данная команда доступна в режиме конфигурирования интерфейса Serial.

## 1.14 Настройка синхронизации кросс-коннектора

### network-clock-select

#### Назначение:

Назначение основного и резервных источников синхронизации кросс-коннектора (внутреннего генератора).

#### Синтаксис:

```
network-clock-select {priority} {controller} {slot/port}
```

Параметр	Описание
priority	Значение приоритета источника синхронизации. Диапазон значений от 1 до 255. Наивысший приоритет равен 1
controller	Тип контроллера
slot/port	Номера слота и порта контроллера

Отмена команды:

```
no network-clock-select {priority} {controller} {slot/port}
```

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

#### Установка по умолчанию:

Синхронизация от внутреннего генератора.

#### Описание:

Команда назначает контроллер в качестве источника основной или резервной синхронизации для кросс-коннектора (внутреннего генератора) и задает приоритет данному источнику синхронизации. В качестве источника синхронизации выбирается контроллер, находящийся в активном состоянии (up) с наименьшим значением приоритета. Если не задано ни одного источника синхронизации, или все назначенные источники недоступны (контроллеры находятся в состоянии down), синхронизация кросс-коннектора осуществляется от внутреннего генератора.

См. также:

Команда	Описание
show network-clocks	Отображение состояния источников синхронизации кросс-коннектора

## 1.15 Вывод информации о состоянии контроллеров

### show controller E1

**Назначение:**

Отображает состояние контроллера E1.

**Синтаксис:**

**show controllers E1 {slot/port}**

Параметр	Описание
slot	Номер слота в шасси.
port	Номер порта в модуле.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

```
router#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Описание параметров работы контроллера E1:

```
router#show controllers e1 1/0
E1 1/0 on MIME-2xG703L is up
Line Code is hdb3. Clock Source is internal
Line type is no-CRC4, 31 timeslots
No alarms
Enable send AIS when connection is down

Data in current interval (160 seconds elapsed):
  284 Line Code Violations, 0 Path Code Violations,
  1 Slip Secs, 124 Fr Loss Secs, 2 Line Err Secs, 0 Degraded Mins,
  125 Err Secs, 0 Bursty Err Secs, 125 Severely Err Fr Secs
  0 Severely Err Secs, 0 Unavail Secs
Total Data (last 1 15-minute intervals):
  284 Line Code Violations, 0 Path Code Violations,
  1 Slip Secs, 124 Fr Loss Secs, 2 Line Err Secs, 0 Degraded Mins,
  125 Err Secs, 0 Bursty Err Secs, 125 Severely Err Fr Secs
  0 Severely Err Secs, 0 Unavail Secs

Channel-group 1, timeslots: 1-9
Connected to E1 1/1:1 by connection <ats>
Channel-group 2, timeslots: 10-14
```

Параметр	Описание
E1 1/1 on MIME-2xG703 is up	Контроллер E1 порта 1 модуля MIME-2xG703, установленного в слот 1 включён. Порт выведен из неактивного состояния, линия подключена.
Connected to	Отображает сконфигурированные соединения для контроллера. Connected to X Y by connection Z. X Y – тип и номер подключаемого контроллера, Z – имя соединения. Connected to Interface Serial(X). X – номер подключаемого интерфейса Serial. Если контроллер не соединен ни с другим контроллером, ни с интерфейсом, то данный параметр не отображается.
Line Code is	Тип линейного кодирования. Возможные значения: HDB3 и AMI.
Clock Source is	Источник синхронизации контроллера. Возможные значения: internal и line. Для модуля MIM-E1A, MIM-2xE1A, MIM-2xE1A-R и MIM-4xE1A данный параметр не отображается.
Line type is	Тип кадровой структуры, используемой для передачи данных. Возможные значения: CRC, no-CRC и Unframed.
BER test running	Если на контроллере запущен BER-тестер, то выводится сообщение: BER test running. Если BER-тест не запущен, данный параметр не отображается.
X loopback active	X – Local или Network. Тип установленного тестового шлейфа. Если шлейф не установлен, данный параметр не отображается.
Jitter attenuator is	Отображает место установки джиттер - аттенюатор. Возможные значения: rx и tx. Для модуля MIME-2xG703L данный параметр не отображается.
buffer length is	Размер буфера джиттер – аттенюатора в битах. Возможные значения: 128 и 32. Для модуля MIME-2xG703L данный параметр не отображается.
Receiver sensitivity level is	Уровень чувствительности приёмника в децибеллах. Возможные значения: 12 и 43 дБ. Для модуля MIME-2xG703L данный параметр не отображается.
Disable send AIS when connection is down	Отключена посылка сообщения AIS в случае, когда соединение между контроллерами неактивно, например, авария. Если посылка сообщения AIS включена, то данное сообщение не отображается.
No alarms	В данном поле отображаются события детектируемые контроллером. Возможны следующие события: Transmitter is sending remote alarm – на удаленную сторону передаётся сообщение о потере кадровой структуры. Transmitter is sending AIS – на удаленную сторону передаётся сигнал AIS (Alarm Indication Signal). Receiver has loss of signal – отсутствие сигнала на приёмнике порта. Receiver is getting AIS – приёмник порта получил сигнал AIS от удаленной стороны. Receiver has loss of frame – потеря кадровой структуры приёмником порта. Receiver has remote alarm – с удаленной стороны принимается сообщение о потере кадровой структуры. Receiver has Unavailable Signal State – Неопределённое состояние приёмника порта.
Data in current interval (10 seconds elapsed)	Раздел содержит статистику работы порта за текущий 15 минутный интервал. В скобках отображается количество секунд, которое прошло от начала интервала.
Total Data (last 7925 minute intervals)	Раздел содержит суммарную статистику работы порта за последние 24 15 минутных интервала. В скобках отображается количество секунд или минут, которое прошло от начала интервала.
Line Code Violations	Количество нарушения биполярности сигнала.
Path Code Violations	Если тип кадровой структуры no-CRC, то в данном поле отображается количество потерь кадровой структуры. Если тип кадровой структуры CRC, то в данном поле отображается

	количество ошибок контрольной суммы.
Slip Secs	Количество секунд, во время которых было проскальзывание синхронизации.
Fr Loss Secs	Количество секунд, во время которых была потеря кадровой структуры.
Line Err Secs	Количество секунд, во время которых произошло одно или больше событий Line Code Violations.
Degraded Mins	Количество минут, во время которых интенсивность ошибок составила в пределах от $10^{-6}$ до $10^{-3}$ .
Errored Secs	Если тип кадровой структуры CRC, то в данном поле отображается количество секунд, во время которых произошло одно из следующих событий: ошибка контрольной суммы, потеря кадровой структуры, проскальзывание синхронизации, получено сообщение AIS. Если тип кадровой структуры no-CRC, то в данном поле также учитываются ошибки нарушения биполярности сигнала.
Bursty Err Secs	Данный счётчик увеличивается на единицу каждый раз, когда за секунду происходит от 1 до 320 событий Path Coding Violation, при этом на вход приёмника не поступает сигнал AIS и нет Severely Err Fr Second событий.
Severely Err Fr Secs	Данный счётчик увеличивается на единицу каждый раз, когда за секунду происходит потеря кадровой структуры или получен сигнал AIS.
Severely Err Secs	Если тип кадровой структуры CRC, то в данный счётчик увеличивается на единицу каждый раз, когда за секунду происходит одно из следующих событий: 832 или больше ошибок контрольной суммы, потеря кадровой структуры. Если тип кадровой структуры no-CRC, то в данный счётчик увеличивается на единицу каждый раз, когда за секунду происходит 2048 нарушений биполярности сигнала.
Unavail Secs	Количество секунд, во время которых порт был недоступен.
Channel-group X, timeslots: Y	Отображает сконфигурированные группы таймслотов. X – номер группы таймслотов, Y – список таймслотов. Если на контроллере не сконфигурировано ни одной группы таймслотов, то данный параметр не отображается.
Connected to	Отображает сконфигурированные соединения для данной группы таймслотов. Connected to X Y by connection Z. X Y – тип и номер подсоединяемого контроллера, Z – имя соединения. Connected to Interface Serial(X). X – номер подсоединяемого интерфейса Serial. Если группа таймслотов не соединена ни с другой группой, ни с интерфейсом, то данный параметр не отображается.
BER test running	В данную группу таймслотов запущен BER-тест. Если BER-тест не запущен, данный параметр не отображается.
Payload loopback on. Interval X	На данной группе таймслотов установлен заворот полезных данных. X – интервал работы заворота. Если интервал работы заворота не задан, то выведется сообщение "not set". Если шлейф не установлен, данный параметр не отображается.

## show controllers SHDSL

### Назначение:

Отображает состояние контроллера SHDSL.

### Синтаксис:

**show controllers shdsl {slot/port} [history history]**

Параметр	Описание
slot	Номер слота в шасси.
port	Номер порта в модуле.
history	Позволяет вывести записи системного журнала контроллера. Диапазон значений от 0 до 200.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

```
router#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Отображает состояние контроллера SHDSL.

### Пример:

```
router#show controller shdsl 2/0
```

Выводимая на терминал информация содержит 4 части.

Часть 1 — сведения о местоположении порта SHDSL в составе устройства; версия программного обеспечения:

```
SHDSL 2/0 on MIM-SHDSL is up.  
Transceiver PEF22622 (FW 0x96, ROM 0x12, R 0)
```

Часть 2 — сведения об установленных режимах работы порта SHDSL:

```
Core function is LTU (master)  
Clocking scheme is plesiochronous  
Line coding is TC-PAM16  
Power mode is standarted  
Loopback is off  
SNR Margin threshold is 0 dB  
Loop Attenuation threshold is 0 dB  
Line probing is on  
Maximum possible line rate 2304 kbps  
Line rate range for current mode from 192 to 2304 kbps
```

Часть 3 — сведения о состоянии порта SHDSL в составе устройства:

```
Line rate      2304 kbps  
SNR Sampling   0 dB  
Transmit Power 5.50 dBm  
Line loss      0 dB  
Signal Quality 0 dB
```

Часть 4 — сведения об ошибках и их распределении во времени:

```
Data in current interval (184 seconds elapsed):  
  0 Code Violations, 4 SEGA, 0 SEGD  
  8 Rx Slip, 1 Tx Slip  
  4 Err Secs, 224 Severely Err Secs, 0 Unavail Secs  
Total Data (last 0 15-minute intervals):  
  0 Code Violations, 4 SEGA, 0 SEGD  
  8 Rx Slip, 1 Tx Slip  
  4 Err Secs, 224 Severely Err Secs, 0 Unavail Secs
```



<b>Параметр</b>	<b>Описание</b>
Core function is	Режим работы контроллера - LTU/NTU и Master/slave
Clocking scheme is	Режим синхронизации приемопередатчика - pliesiochronous/synchronous.
Line coding is	Тип линейного кодирования - TC-PAM8, TC-PAM16, TC-PAM32
Power mode is	Мощность сигнала выдаваемого в линию – повышенная/стандартная (forced/standard)
EOC address	Адрес устройства в канале EOC
Loopback is	Наличие программного шлейфа на контроллере
SNR Margin threshold is	Пороговые значения для затухания сигнала. При достижении данного значения будет регистрироваться ошибка.
Loop Attenuation threshold is	Пороговые значения для соотношения сигнал-шум. При достижении данного значения будет регистрироваться ошибка.
Line probing is	Состояние режима автоопределения скорости – включен/выключен (on/off)
Maximum possible line rate	Значение максимально доступной скорости при текущих настройках
Line rate range for current mode from	Диапазон допустимых скоростей при текущих настройках
Line rate	Текущая скорость соединения
SNR Sampling	Соотношение сигнал/шум. Не должно быть ниже 30 dB
Transmit Power	Уровень передаваемого сигнала
Line loss	Затухание сигнала. Не должно превышать 40 dB
Signal Quality	Качество сигнала. Положительное значение означает соответствие качества канала стандарту G.SHDSL
Data in current interval (184 seconds elapsed)	Раздел содержит статистику работы порта за текущий 15 минутный интервал. В скобках отображается количество секунд, которое прошло от начала интервала.
Code Violation	Есть ошибки CRC, как следствие ошибки считывания данных.
SEGA	CRC-аномалии в направлении от LTU к NTU
SEGD	Потери синхронизации в направлении от LTU к NTU
Total Data (last 7925 minute intervals)	Раздел содержит суммарную статистику работы порта за последние 24 15 минутных интервала. В скобках отображается количество секунд или минут, которое прошло от начала интервала
Rx Slip	Количество проскальзываний синхронизации в тракте приемника
Tx Slip	Количество проскальзываний синхронизации в тракте передатчика
Err Secs	Количество секунд, во время которых произошло одно или больше событий Line Code Violations
Severely Err Secs	Данный счетчик увеличивается на единицу, когда в течение одной секунды зафиксировано более 50 аномалий CRC
Unavail Secs	Количество секунд, во время которых порт был недоступен

См. также:

<b>Команда</b>	<b>Описание</b>
debug controller SHDSL	Запуск режима отладки контроллера shdsl

## show controller IMUX

### Назначение:

Вывод текущего состояния инверсного мультиплексора и его подканалов.

### Синтаксис:

**show controller imux 0/{port}**

Параметр	Описание
port	Номер порта инверсного мультиплексора. Для MM-2XX-RC-UNI доступны порты 0 и 1.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

router#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Данная команда отображает текущее состояние инверсного мультиплексора и его подканалов:

```
IMUX 0/1 on MIMB-RE100T-2 is up.  
    Connected to Interface Serial(4).  
Use 1 sub-channels from 2.  
Connect 32 timeslots from 63.  
Maximum sub-channel delay 0 frames (0.0 ms).  
Maximum supported delay 32 frames (4.0 ms).  
3 carrier detect.
```

Sub-channel 2:

```
Alarms:  
    Connected controller has loss of signal.  
Delay: 0 frames (0.0 ms).  
32 timeslot(s), 1 carrier detect  
    Connected to E1 2/0:1.
```

Sub-channel 3:

```
No alarms.  
Delay: 0 frames (0.0 ms).  
32 timeslot(s), 1 carrier detect  
    Connected to E1 2/1:1.  
Channel-group 1, timeslots: 1-20.
```

Параметр	Описание
Connected to Interface Serial(4)	Показывает, с каким контроллером соединен инверсный мультиплексор и ошибки в соединении (если они есть). Также отображаются тестовые режимы (bert и loopback payload), если они включены
Use 1 sub-channels from 2	Количество соединенных подканалов с инверсным мультиплексором – «2», и сколько из них сейчас активно – «1»
Connect 32 timeslots from 63	Максимальное (при условии активности всех подканалов) и текущее количество таймслотов, которое передается через imux
Maximum sub-channel delay 0 frames (0.0 ms)	Максимальная задержка, которую вносит инверсный мультиплексор, чтобы выровнять задержки в подканалах (вычисляется требуемая максимальная задержка, а затем она добавляется в подканалы с минимальной задержкой)
Maximum supported delay 32 frames (4.0 ms)	Максимальная задержка, которую может внести контроллер imux (определяется аппаратурой)

3 carrier detect	Счетчик переходов контроллера IMUX в состояние "up". Сбрасывается в 0 по команде <b>clear controller IMUX</b>
Sub-channel 2	Текущее состояние подканала
Alarms	Ниже приводятся ошибки для данного подканала
No synchronisation with remote sub-channel	Отсутствует синхронизация с удаленным подканалом.
Required delay exceed hardware limit	Требуемая задержка в канале превышает допустимое пороговое значение, с которым может работать аппаратура
Connected controller has loss of signal	На присоединенном контроллере индицируется потеря сигнала в линии
Connected controller is in unframed mode	Соединенный контроллер работает в нефреймированном режиме (инверсный мультиплексор может работать только через фреймированные интерфейсы)
Delay: 0 frames (0.0 ms)	Добавленная задержка в данном подканале
32 timeslot(s)	Количество таймслотов в данном подканале (включая нулевой тайм-слот). Определяется соединенным контроллером или группой таймслотов (channel-group) созданной на контроллере
1 carrier detect	Счетчик переходов данного подканала в состояние "up". Сбрасывается в 0 по команде <code>clear controller imux</code>
Connected to E1 2/0:1	Отображает с каким контроллером или группой таймслотов (channel-group) соединен инверсный мультиплексор

### show controller BACKUP

#### Назначение:

Отображает состояние контроллера BACKUP.

#### Синтаксис:

**show controller backup** 0/{port}

Параметр	Описание
port	Номер порта контроллера BACKUP. Для MM-2XX-RC-UNI и MM-502-RC-UNI доступны порты 10-19.

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

router(config)#

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Данная команда отображает текущее состояние контроллера BACKUP и его каналов:

```
router#show controllers backup 0/10
```

```
BACKUP 0/10 on MIME-RE100T-4 is up
Connected to E1 2/0 by connection <1>
Line type is unframed
Bit rate is 2048 Kbit/s, 32 timeslots
Active channel is 0
No alarms
Backup-channel 0, E1 1/0 is up, priority 1
    Bit rate is 2048 Kbit/s, 32 timeslots
    Switch to up delay 10s, switch to down delay 10s
Backup-channel 1, E1 1/1 is up, priority 2
    Bit rate is 2048 Kbit/s, 32 timeslots
    Switch to up delay 10s, switch to down delay 10s
```

Параметр	Описание
BACKUP 0/10 on MIME-RE100T-4 is up	Индицирует, что контроллер находится в активном состоянии.
Connected to	Отображает сконфигурированные соединения для контроллера. Connected to X Y by connection Z. X Y – тип и номер подключаемого контроллера, Z – имя соединения. Connected to Interface Serial(X). X – номер подключаемого интерфейса Serial. Если контроллер не соединен ни с другим контроллером, ни с интерфейсом, то данный параметр не отображается.
Line type is unframed/framed	Отображает текущий режим работы контроллера - фреймированный/нефреймированный.
Bit rate is 2048 Kbit/s, 32 timeslots	Скорость и количество таймслотов каналов резервирования, включенных в данный контроллер.
Active channel is 0	Текущий активный канал. Канал, через который ведется прием данных.
No alarms	Контроллер работает без ошибок. В данном поле также отображаются события детектируемые контроллером. Возможны следующие события: Different number of timeslots in backup-channels - неодинаковое количество таймслотов в различных каналах.
Backup-channel 0, E1 1/0 is up, priority 1	Тип и номер контроллера канала резервирования, его состояние и приоритет.
Bit rate is 2048 Kbit/s, 32 timeslots	Скорость и количество таймслотов данного канала резервирования.
Switch to up delay 10s, switch to down delay 10s	Задержка переключения в секундах, при переходе данного канала из неактивного состояния в активное, и из активного состояния в неактивное.

## show controller TDMOP

### Назначение:

Отображает состояние контроллера TDMOP.

### Синтаксис:

**show controller tdmop {slot/port}**

Параметр	Описание
slot	Номер слота, в который установлен модуль MIME-VLT32
port	Номер контроллера TDMOP из диапазона 1 — 2

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

router#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда отображает состояние контроллера TDMOP — данные, относящиеся к одному потоку E1.

```
router#show controllers TDMOP 1/1
TDMOP 1/0 on MIME-VLT32 is up
Signaling type is 2vsk
Outgoing timeslots 7-15,23-25
Incoming timeslots 1-6,26-31
Signaling timeslot is 16
Echo cancelation is enabled on timeslots 7-15,23-25
Voice compression is enabled on timeslots 7-15,23-25
```

```
Uncompressed frames buffer delay minimum 6 ms, maximum 6 ms, average 6 ms
Compressed frames buffer delay minimum 30 ms, maximum 30 ms, average 30 ms
```

Loop delay minimum 0 ms, maximum 0 ms, average 0 ms  
 Buffer empty seconds 0, buffer full seconds 0  
 Remote E1 error seconds 0, remote TDMOP error seconds 0  
 Transmit packets uncompressed 10'609'801, compressed 707'184, total 11'316'985  
 Receive packets uncompressed 10'610'298, compressed 707'188, total 11'317'486  
 Lost packets uncompressed 0, compressed 0, total 0  
 Late packets uncompressed 500, compressed 0, total 500  
 Reject packets uncompressed 0, compressed 0, total 0

Occupied timeslots: 7-15,23-25  
 Fax/modem detected in timeslots: none  
 MF code detected in timeslots: none  
 Transmit compressed timeslots: 7-15,23-25  
 Transmit noncompressed timeslots: 16  
 Receive compressed timeslots: 7-15,24-25  
 Receive noncompressed timeslots: 16

Channel-group 2, timeslots: 7-15,23-25  
 Connected to E1 2/3:1 by connection <t1>

Cas-group 16, timeslots: 1-15,17-31

Выше приведенный пример показан для контроллера при использовании сигнализации 2ВСК. В зависимости от настройки и ситуации выводимая информация (используемые КИ, сигнализационные КИ, КИ с факсами/модемами и т.д.) может отличаться от вышеприведенной.

Параметр	Описание
TDMOP 1/0 on MIME-VLT32 is ...	Отображается название контроллера, модуля и текущее состояние контроллера. Возможные состояния контроллера: up — контроллер находится в состоянии передачи данных. administratively down — контроллер не присоединен к другому контроллеру или группе командой connect. down — контроллер присоединен к другому контроллеру или группе, но не может передавать данные (инициализируется, не загружено программное обеспечение, не поступают пакеты на вход контроллера VLT). testing — контроллер находится в тестовом режиме.
Connected to E1 2/0 by connection <t1>	Отображается соединение контроллера. Так же здесь отображаются тестовые режимы.
Signaling type is ...	Установленный тип сигнализации. Тип сигнализации устанавливается командой signal-type в режиме конфигурации соответствующего контроллера VLT одновременно для всех контроллеров TDMOP. Возможные типы сигнализации: 2vsk — на контроллере VLT установлен режим сигнализации 2ВСК; ccs — на контроллере VLT установлен режим общеканальной сигнализации.
Outgoing timeslots ..., Incoming timeslots ...	Отображает исходящие и входящие каналные интервалы при использовании сигнализации 2ВСК с соединительной линией одностороннего действия. Исходящие КИ задаются командой 2vsk-outgoing. Если исходящих каналных интервалов не задано, то все КИ кроме 16 отображаются как входящие.
Signaling timeslot is ...	Отображает номер каналного интервала, используемого для передачи сигнализации. Если тип сигнализации установлен в 2ВСК, то номер каналного интервала всегда 16. Если тип сигнализации CCS, он задается командой ccs-signal-timeslot.
Echo cancelation is enabled on timeslots ...	Отображает каналные интервалы, для которых включено подавление эха командой echo-cancel.
Voice compression is enabled on timeslots ...	Отображает каналные интервалы, для которых включено сжатие голоса командой compress.

Uncompressed frames buffer delay minimum ... ms, maximum ... ms, average ... ms	Минимальное, максимальное и среднее значение задержки в буфере пакетов несжатых канальных интервалов в период равный одной минуте.
Compressed frames buffer delay minimum ... ms, maximum ... ms, average ... ms	Минимальное, максимальное и среднее значение задержки в буфере пакетов сжатых канальных интервалов в период равный одной минуте.
Loop delay minimum ... ms, maximum ... ms, average ... ms	Суммарная задержка данных потока E1 в направлениях приема и передачи. В текущей версии программного обеспечения модуля не реализовано (всегда отображаются нули).
Buffer empty seconds ..., buffer full seconds ...	Время, в течение которого приемный буфер пакетов был опустошен и переполнен. В текущей версии программного обеспечения модуля не реализовано (всегда отображаются нули).
Remote E1 error seconds ...	Время, в течение которого были ошибки во входном потоке E1 на удаленном модуле. В текущей версии программного обеспечения модуля не реализовано (всегда отображаются нули).
remote TDMOP error seconds ...	Время, в течение которого были ошибки приема пакетов удаленным модулем. В текущей версии программного обеспечения модуля не реализовано (всегда отображаются нули).
Transmit packets uncompressed ...	Пакеты переданные без сжатия в направлении удаленного модуля MIM-VLT32.
Transmit packets compressed ...	Пакеты переданные со сжатием в направлении удаленного модуля MIM-VLT32.
Receive packets uncompressed ...	Принятые пакеты без сжатия
Receive packets compressed ...	Принятые пакеты со сжатием
Lost packets uncompressed ...	Потерянные пакеты без сжатия
Lost packets compressed ...	Потерянные пакеты со сжатием
Late packets uncompressed ...	Опоздавшие пакеты без сжатия
Late packets compressed ...	Опоздавшие пакеты со сжатием
Reject packets uncompressed ...	Пакеты без сжатия, не принятые из-за переполнения буфера
Reject packets compressed ...	Пакеты со сжатием, не принятые из-за переполнения буфера
Occupied timeslots	Занятые таймслоты (определяются по сигнализации). В настоящее время отображаются только для типа сигнализации 2BCK
Fax/modem detected in timeslots	Список таймслотов, в которых обнаружена передача факса или модема. Такие таймслоты передаются прозрачно
MF code detected in timeslots	Список таймслотов, в которых обнаружена передача многочастотного кода (DTMF или «2 из 6»)
Transmit compressed timeslots	список таймслотов, которые в данный момент передаются со сжатием.
Transmit noncompressed timeslots	Список таймслотов, которые в данный момент передаются без сжатия (прозрачно).
Receive compressed timeslots	Список таймслотов, которые в данный момент принимаются с сжатием голоса.
Receive noncompressed timeslots	Список таймслотов, которые в данный момент принимаются без сжатия (прозрачно).
Channel-group ..., timeslots: ...	Отображаются созданные группы канальных интервалов и КИ включенные в данные группы
Connected to E1 x/x: x by connection <...>	Отображается контроллер и группа КИ, подключенные к данному контроллеру, также показано имя данного соединения.
Cas-group 16, timeslots: 1-15,17-31	Отображаются канальные интервалы, обрабатываемые сигнализационным (16) КИ в потоке E1 с сигнализацией 2BCK.

## show controller VLT

### Назначение:

Отображает состояние контроллера VLT

### Синтаксис:

**show controller vlt {slot}/0**

Параметр	Описание
slot	Номер слота, в который установлен модуль MIM-VLT32

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

router#

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Данная команда отображает состояние контроллера VLT — данные, относящиеся ко всему модулю.

```
router#show controllers VLT 1/0
VLT 1/0 on MIM-VLT32 is up
Connected to E1 2/2:3 by connection <5>
No alarms
Hardware version is 1.01
Firmware version is 1.03.0075
Echo-canceller available on 32 timeslots
Voice compression available on 32 timeslots
Current data stream maximum bitrate is 576 kbit/s
Signaling type is 2vsk with unidirectional line
Relay multifrequency code in compressed channels is mfc2-6
Comfort noise insertion is on
Post filter is on, DC filter is on
Actual bit rate is 121436 bit/s
```

Параметр	Описание
VLT 1/0 on MIM-VLT32 is ...	Отображается название контроллера, модуля MIM и текущее состояние контроллера. Возможные состояния контроллера: up — контроллер находится в состоянии передачи данных administratively down — контроллер не присоединен к другому контроллеру или группе командой connect. Down — контроллер присоединен к другому контроллеру или группе, но не может передавать данные. testing — контроллер находится в тестовом режиме.
Connected to E1 2/1:1 by connection <...>	Отображается контроллер и группа КИ, подключенные к данному контроллеру, также показано имя данного соединения
No alarms	Сообщение показывает, что на модуле нет ошибок, и модуль находится в работоспособном состоянии. Вместо него могут отображаться следующие сообщения:
Not enough bitrate for data stream	Не хватает скорости передачи канала.
Firmware not loaded or invalid	В модуль не загружено программное обеспечение или оно повреждено. Необходимо загрузить программное обеспечение.
Module initialization in progress	В данный момент выполняется инициализация модуля. Инициализация модуля может длиться несколько секунд и выполняется после перезагрузки маршрутизатора или при смене типа сигнализации. Пока инициализация не закончилась, часть параметров не отображается.
Hardware error	В модуле произошла аппаратная ошибка.
Hardware version is ...	Текущая версия аппаратной части модуля.

Firmware version is ...	Текущая версия программного обеспечения модуля.
Echo-canceller ...	Суммарное количество канальных интервалов во всех потоках E1, на которых может быть включен эхоподавитель (зависит от модификации модуля). Для включения эхоподавателя используется команда echo-cancel в режиме конфигурации контроллера TDMOP.
Voice compression available on 32 timeslots	Суммарное количество канальных интервалов во всех потоках E1, на которых может быть включено сжатие голоса (зависит от модификации модуля). Для включения сжатия голоса используется команда compress в режиме конфигурации контроллера TDMOP.
Current data stream maximum bitrate is ... kbit/s	Текущая скорость передачи в канале, подключенном к контроллеру VLT. Она определяется контроллером или группой канальных интервалов, подключенной к контроллеру VLT командой connect в режиме глобальной конфигурации. Если контроллер VLT подключен к группе канальных интервалов, скорость равна количеству канальных интервалов в группе, умноженной на 64 (Кбит/с). Если контроллер VLT подключен к контроллеру, скорость передачи равна скорости передачи данных контроллером.
Signaling type is ...	Текущий тип сигнализации, устанавливается командой signal-type. 2vsk with unidirectional line — установлена сигнализация 2ВСК с каналами одностороннего действия ccs — установлена общеканальная сигнализация
Relay multifrequency code in compressed channels is ...	Текущий тип кода, который может передаваться в режиме сжатия канальных интервалов с речевой загрузкой. Устанавливается командой mf-code. mfc2-6 — установлен код «2 из 6»; dtmf — установлен код dtmf.
Comfort noise insertion is ...	Отображается состояние генератора комфортного шума и детектора активности голоса (см. команду comfort-noise) on — генератор комфортного шума и детектор активности голоса включен; off — генератор комфортного шума и детектор активности голоса выключен.
Post filter is on, DC filter is ...	Состояние фильтров кодера и декодера, устанавливается командой filter. on — фильтр включен; off — фильтр выключен.
Actual bit rate is ... bit/s	Отображается текущая скорость битового потока на выходе данного контроллера.



## clear controller

### Назначение:

Очистка статистики контроллера.

### Синтаксис:

**clear controller tdmop {slot/port}**

Параметр	Описание
slot	Номер слота, в который установлен модуль
port	Номер контроллера из диапазона 0 - 3

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

```
router#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда производит сброс счетчиков на указанном контроллере.

## 1.16 Вывод информации о состоянии кросс-коннектора

### show connect

#### Назначение:

Отображает состояние соединений контроллеров.

#### Синтаксис:

**show connect [name]**

Параметр	Описание
name	Имя соединения контроллеров

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

```
router#
```

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Команда отображает состояние соединений контроллеров. Если указано имя соединения, то выводится подробная информация о состоянии соединения. Если имя соединения не указано, то выводится краткая информация о состоянии всех соединений.

```
router#show connect
```

```
Current connections:
```

```
Id | Name | Segment1 | Segment2 | State
---+-----+-----+-----+-----
1 | tdm | UPI 1/0 | IMUX 0/0:2 | up
```

Описание полей:

Поле	Описание
Id	Уникальный номер соединения
Name	Имя соединения
Segment 1	Первый контроллер (тип слот/порт:номер группы таймслотов)
Segment 2	Второй контроллер (тип слот/порт:номер группы таймслотов)
State	Состояние соединения

Отображение состояния соединения с именем tdm при установлении соединения контроллеров через кросс-коннектор:

```
router#show connect tdm
Connection tdm is up, type is TDM
Segment UPI 1/0 is up
Segment IMUX 0/0:2 is up
Timeslots: 1-32
```

В первой строке отображается информация о соединении (имя, состояние, тип). Последующие строки отображают информацию о контроллерах этого соединения (тип, слот/порт:номер группы таймслотов, состояние, подключенные таймслоты). Существуют соединения контроллеров двух типов: через кросс-коннектор (TDM) и напрямую (direct).

См. также:

Команда	Описание
connect	Устанавливает соединения между двумя контроллерами или двумя группами таймслотов контроллеров

## show network-clocks

### Назначение:

Отображение состояния назначенных источников синхронизации кросс-коннектора.

### Синтаксис:

#### show network-clocks

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

```
router#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда отображает состояние назначенных источников синхронизации кросс-коннектора.

```
router#show network-clocks

Current TDM network clock source is internal
Available clock sources:
Priority | Source      | Clock rate  | State
-----+-----+-----+-----
1       | E1 1/0      | 2048 kbps   | down
```

Описание полей:

Поле	Описание
Priority	Значение приоритета источника синхронизации. Наивысший приоритет равен 1.
Source	Название, номера слота, номер порта контроллера
Clock rate	Скорость приема контроллера, которая используется для синхронизации. Если контроллер использует синхронизацию от внутреннего генератора или скорость синхронизации не кратна 64, то отображается значение Unavailable
State	Состояние контроллера

## show interfaces

### Назначение:

Отображает сводную информацию об интерфейсах HDLC.

### Синтаксис:

**show interfaces**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

```
router(shell)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда **show interfaces** отображает информацию об интерфейсах HDLC.

### Пример:

```
router(shell)#show interfaces
HDLC 0 connected to controller IMUX 0/0
HDLC 1 not connected
HDLC 2 not connected
HDLC 3 not connected
```

## 1.17 Вывод информации об установленных модулях и доступных контроллерах

### show system MIMs

#### Назначение:

Отображает установленные в устройство модули и доступные контроллеры.

#### Синтаксис:

**show system MIMs**

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

```
router#
```

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Команда **show system MIMs** отображает установленные в устройство модули и доступные контроллеры.

#### Пример:

```
router#show system MIMs

Module 0 is MIME-RE100T-4 (4 serial interface, 1 ethernet port)
  Controllers: IMUX 0/0, IMUX 0/1

Module 1 is MIME-2xG703L (2 ports G.703/E1, sensitivity -12 dB)
  Controllers: E1 1/0, E1 1/1

Module 2 is MIME-2xSHDSL (2 ports SHDSL)
  Controllers: SHDSL 2/0, SHDSL 2/1
```

## 1.18 Отладка контроллеров

### debug controller shdsl

**Назначение:**

Запуск режима отладки контроллера shdsl.

**Синтаксис:**

**debug controller SHDSL {slot/port}**

Отмена команды:

no debug controller SHDSL {slot/port}

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

router#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда включает вывод отладочных сообщений с контроллера SHDSL.

См. также:

Команда	Описание
show controllers shdsl {slot/port} history	Позволяет вывести записи системного журнала контроллера

### debug controller tdmop

**Назначение:**

Запуск режима отладки контроллера tdmop.

**Синтаксис:**

**debug controller TDMOP {slot/port}**

Отмена команды:

no debug controller TDMOP {slot/port}

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

router#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда включает вывод отладочных сообщений с контроллера TDMoP. В режиме отладки с интервалом в 1 секунду опрашиваются счётчики статистики контроллера TDMoP и при их изменении выводятся сообщения.

Описание полей:

Сообщение	Описание
Controller TDMOP 1/1: Start occupy timeslot(s) <список таймслотов>	Занятие соответствующих таймслотов. Только для сигнализации 2BCK
Controller TDMOP 1/1: End occupy timeslot(s) <список таймслотов>	Освобождение соответствующих таймслотов. Только для сигнализации 2BCK
Controller TDMOP 1/1: Start receive compressed timeslot(s) <список таймслотов>	Начало приема указанных сжатых таймслотов

Controller TDMOP 1/1: End receive compressed timeslot(s) <список таймслотов>	Завершение приема указанных сжатых таймслотов
Controller TDMOP 1/1: Start receive noncompressed timeslot(s) <список таймслотов>	Начало приема указанных несжатых таймслотов
Controller TDMOP 1/1: End receive noncompressed timeslot(s) <список таймслотов>	Завершение приема указанных несжатых таймслотов
Controller TDMOP 1/1: Start transmit compressed timeslot(s) <список таймслотов>	Начало передачи указанных сжатых таймслотов
Controller TDMOP 1/1: End transmit compressed timeslot(s) <список таймслотов>	Завершение передачи указанных сжатых таймслотов
Controller TDMOP 1/1: Start transmit noncompressed timeslot(s) <список таймслотов>	Начало передачи указанных несжатых таймслотов
Controller TDMOP 1/1: End transmit noncompressed timeslot(s) <список таймслотов>	Завершение передачи указанных несжатых таймслотов
Controller TDMOP 1/1: Fax/modem detected in timeslot(s) <список таймслотов>	Обнаружение факса или модема в указанных таймслотах
Controller TDMOP 1/1: No fax/modem detected in timeslot(s) <список таймслотов>	Конец передачи факса или модема в указанных таймслотах
Controller TDMOP 1/1: MF code detected in timeslot(s) <список таймслотов>	Обнаружение многочастотного кода в указанных таймслотах
Controller TDMOP 1/1: No MF code detected in timeslot(s) <список таймслотов>	Конец передачи многочастотного кода в указанных таймслотах

## 1.19 Тестирование канала связи

### bert controller

#### Назначение:

Запуск BER тестовой последовательности.

#### Синтаксис:

**bert controller controller-type {slot/port}[:channel-group] [interval minutes]**

Параметр	Описание
controller-type	Тип контроллера
slot/port	Номера слота и порта контроллера
channel-group	Номер группы тайм-слотов контроллера, созданного командой channel-group в режиме конфигурации контроллера. Если параметр не указан или указана группа 0, используются все данные контроллера
interval	Время работы BER тестера в минутах. Диапазон от 1 до 1440 минут.

Отмена команды:

```
bert abort
```

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме:

```
router(config)#
```

#### Установка по умолчанию:

Отсутствуют

#### Описание:

Команда **bert controller** в режиме глобальной конфигурации запускает BER-тестер для заданного контроллера или группы тайм-слотов. BER-тестер может быть одновременно запущен только на одном контроллере или группе. Интервал задается в минутах в диапазоне от 1 до 1440 минут. Если не указан интервал, тест будет выполняться до его остановки командой `bert abort`.

#### Пример:

Запуск BER-теста для контроллера UPI установленного в слот 1 порт 0 длительностью 10 минут.

```
router#bert controller UPI 1/0 10
```

## bert abort

### Назначение:

Остановка BER тестовой последовательности.

### Синтаксис:

**bert abort**

Отмена команды:

отсутствует

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме:

router(config)#

### Установка по умолчанию:

Отсутствуют

### Описание:

Остановка, ранее запущенного, BER-теста.

```
router#bert abort
```

## show bert

### Назначение:

Вывод результатов или хода выполнения BER-теста.

### Синтаксис:

**show bert**

Отмена команды:

отсутствует

### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме:

router#

### Установка по умолчанию:

отсутствует

### Описание:

Команда **show bert** показывает результаты выполняемого в данный момент или последнего завершенного BER-теста.

Если тест еще не запускался, отображается сообщение:

```
BERT test never run!
```

Если тест выполняется или завершен, выводится следующая информация:

```
router#show bert
```

```
BERT test result for E1 2/0(running).
```

```
Interval : 5 minute(s), time remain 4 minute(s) 54 second(s)
```

```
Test pattern : 2^15, Status : NO SYNC(All 0), Sync Detected: 0
```

```
Total bits received: 11'878'400, bit rate: 2'048'000bps.
```

```
Sync bits received: 0, errors: 0, BER: 0E+00
```

```
Bits received since last SYNC: 0, errors: 0, BER: 0E+00
```

```
BERT test result for E1 2/0(running).
```

```
Interval : 5 minute(s), time remain 2 minute(s) 19 second(s)
```

```
Test pattern : 2^15, Status : SYNC, Sync Detected: 2
```

```
Total bits received: 328'085'504, bit rate: 2'047'974bps.
```

```
Sync bits received: 47'308'800, errors: 2'462'464, BER: 5E-02
```

```
Bits received since last SYNC: 47'308'800, errors: 2'462'464, BER: 5E02
```

Параметр	Описание
BERT test result for E1 2/0 (running)	Контроллер на котором запущен BER-тестер, а также его текущее состояние: running - тест выполняется done - тест полностью выполнен aborted by user - тест прерван командой bert abort
Status	Текущий статус анализатора BER-тестера: SYNC - установлена синхронизация принимаемой последовательности NO SYNC - синхронизация не установлена или больше 20% ошибок NO SYNC(All 1) - синхронизация не установлена, на входе приемника постоянный уровень 1 NO SYNC(All 0) - синхронизация не установлена, на входе приемника постоянный уровень 0 OFF - анализатор бер-тестера отключен. Тест завершен или включен payload loopback для данного контроллера или группы
Sync Detected	Количество переходов анализатора в состояние SYNC. При запуске теста анализатор находится в состоянии NO SYNC
Total bits received	Полное количество принятых бит, не зависимо от состояния синхронизации анализатора
bit rate	Средняя скорость входного потока за все время теста
Sync bits received, errors, BER	Количество бит, ошибочных бит и отношение BER в течение всего времени, когда анализатор находился в состоянии SYNC
Bits received since last SYNC, errors, BER	Количество бит, ошибочных бит и отношение BER с момента последнего установления синхронизации

## loopback

### Назначение:

Команда устанавливает на контроллере тестовый шлейф.

### Синтаксис:

**loopback {local | network | payload | digital} [channel-group channel-group-number] [timeout time]**

Параметр	Описание
local	Режим тестирования контроллера. Все данные, которые передаются на выход контроллера, заворачиваются на его вход. В линию связи данные не передаются и данные с линии не принимаются. Команда доступна только на контроллере E1.
network	Режим тестирования линии. Все данные, которые поступают на вход контроллера с линии связи, заворачиваются обратно в линию связи. Команда доступна только на контроллере E1.
payload	Режим тестирования линии. Без указания дополнительных параметров работает аналогично ключу network.
digital	Команда доступна только на контроллере VLT. Входные данные проходят через кодер и возвращаются обратно через декодер, минуя базовую плату.
channel-group	Используется совместно с ключом payload. Позволяет произвести возврат данных, передающихся в указанной канальной группе.
timeout	Используется совместно с ключом payload. Задаёт время работы шлейфа, в секундах. По истечении заданного времени шлейф снимается и данные передаются в обычном режиме.

### Отмена команды:

no loopback {local | network | payload} [all | channel-group channel-group-number]

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера:

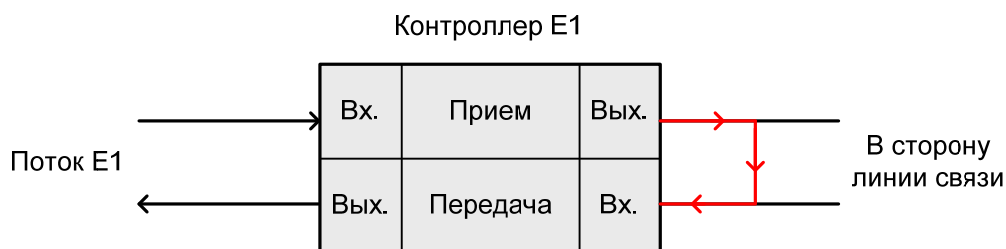
router(config-cntr)#

### Установка по умолчанию:

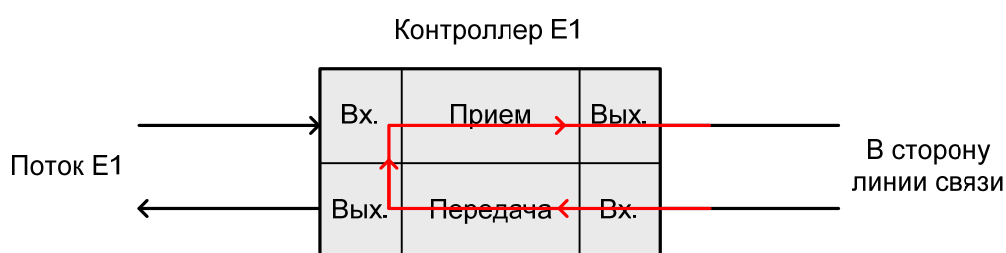
Отсутствует.

**Описание:**

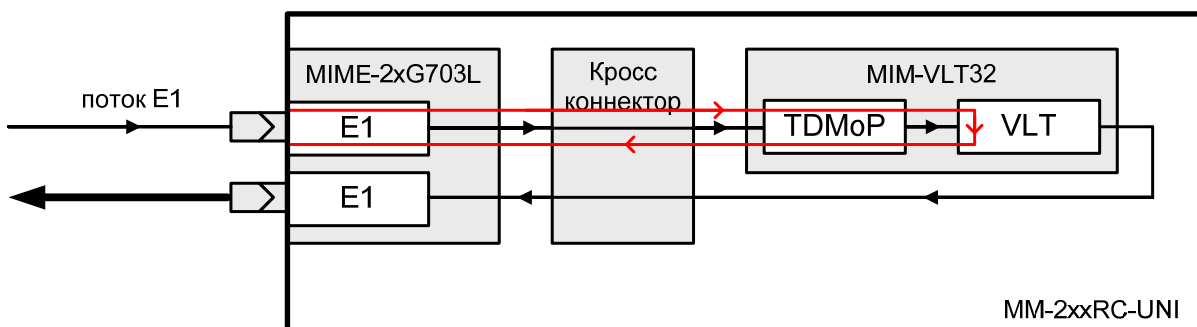
Команда **loopback** устанавливает на контроллере тестовый шлейф. Ключи **local** и **network** можно использовать только на контроллере E1, ключ **payload** доступен на всех остальных контроллерах.



**Рис. 2. Шлейф local**



**Рис. 3. Шлейфы network и payload**



**Рис. 4. Шлейф digital**

**Пример:**

```
router(config-cntr)#loopback payload channel-group 1
```

См. также:

Команда	Описание
insert-error	Вставляет ошибку в линию связи
bert controller	Запуск BER тестовой последовательности



## 1.20 Сохранение настроек контроллеров и кросс-коннектора

### copy running-config startup-config

**Назначение:**

Команда позволяет сохранить текущие настройки контроллеров и кросс-коннектора.

**Синтаксис:**

**copy running-config startup-config**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме:

```
router(shell)#
```

**Установка по умолчанию:**

отсутствует

**Описание:**

Команда **copy running-config startup-config** позволяет сохранить текущие настройки контроллеров и кросс-коннектора в энергонезависимую память, во избежание потери информации.

**Пример:**

```
router(shell)#copy running-config startup-config
***Building running configuration...248 bytes
[OK]
```

### copy running-config ramdisk

Данная команда доступна только для устройств серии MM-22xRC-UNI и MM-522RC-UNI.

**Назначение:**

Команда позволяет скопировать текущие настройки контроллеров и кросс-коннектора в файл.

**Синтаксис:**

**copy running-config ramdisk [filename]**

Параметр	Описание
filename	Имя конфигурационного файла

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме:

```
router(shell)#
```

**Установка по умолчанию:**

отсутствует

**Описание:**

Команда **copy running-config ramdisk** позволяет скопировать текущие настройки контроллеров и кросс-коннектора в файл. Данный файл в дальнейшем может быть использован как резервная копия или для передачи на TFTP-сервер. Без указания параметра filename конфигурация сохраняется в директории /tmp/config в файле с именем tmpd.conf. Если имя файла указано, то конфигурация сохраняется в той же директории в указанный файл.

**Пример:**

Сохранение настроек в файл с именем config:

```
router(shell)#copy running-config ramdisk config
***Building running configuration...248 bytes
[OK]
```

## 1.21 Загрузка настроек контроллеров и кросс-коннектора

### **copy startup-config running-config**

**Назначение:**

Команда позволяет загрузить настройки контроллеров и кросс-коннектора из загрузочной конфигурации.

**Синтаксис:**

**copy startup-config running-config**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме:

```
router(shell)#
```

**Установка по умолчанию:**

отсутствует

**Описание:**

Команда **copy startup-config running-config** позволяет загрузить настройки контроллеров и кросс-коннектора из загрузочной конфигурации. Настройки, сделанные в данном сеансе работы устройства (между перезагрузками), будут объединены с настройками, хранящимися в энергонезависимой памяти.

**Пример:**

```
router(shell)#copy startup-config running-config  
muxd config execution...OK
```

### **copy startup-config ramdisk**

Данная команда доступна только для устройств серии MM-22xRC-UNI и MM-522RC-UNI.

**Назначение:**

Команда позволяет сохранить настройки контроллеров и кросс-коннектора, хранящиеся в загрузочной конфигурации, в файл.

**Синтаксис:**

**copy startup-config ramdisk [filename]**

Параметр	Описание
filename	Имя конфигурационного файла

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме:

```
router(shell)#
```

**Установка по умолчанию:**

отсутствует

**Описание:**

Команда **copy startup-config ramdisk** позволяет скопировать настройки контроллеров и кросс-коннектора, хранящиеся в загрузочной конфигурации, в файл. Данный файл в дальнейшем может быть использован как резервная копия или для передачи на TFTP-сервер.

Без указания параметра filename настройки копируются в директорию /tmp/config в файл с именем muxd.conf. Если имя файла указано, то конфигурация копируется в ту же директорию в указанный файл.

**Пример:**

Сохранение настроек в файл с именем st\_config:  
 router(shell)#copy startup-config ramdisk st\_config

## 1.22 Обновление программного обеспечения модулей

### copy module-firmware VLT

**Назначение:**

Команда загружает новую версию программного обеспечения в модуль с сервера FTP или TFTP.

**Синтаксис:**

copy {ftp | tftp} module-firmware VLT {slot/port} {IP-address} {file-name} [username [password]]

Параметр	Описание
IP-address	IP адрес TFTP-сервера или FTP-сервера
file-name	Название файла, содержащего ПО для модуля
username	Имя пользователя. Параметр используется при работе с FTP-сервером. Данный параметр не является обязательным и его значение по умолчанию - anonymous
password	Пароль пользователя. Параметр используется при работе с FTP-сервером. Данный параметр не является обязательным и его значение по умолчанию - ftp

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

router#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда загружает новую версию программного обеспечения в модуль с сервера используя протокол FTP или TFTP.

## 2 Настройка встроенного коммутатора Ethernet

Команды данного раздела доступны только на устройствах MM-205 и MM-225.

В устройстве MM-225 для настройки соединения между встроенным коммутатором Ethernet и процессором устройства используется дополнительный интерфейс с именем FastEthernet 0/4.

### switch-mode

#### Назначение:

Определение типа разъема физического интерфейса.

#### Синтаксис:

**switch-mode {transparent | vlan {vlan-id}}**

Параметр	Описание
<b>transparent</b>	Коммутатор Ethernet работает в режиме «прозрачно» передачи кадров VLAN
<b>vlan</b>	В данном режиме коммутатор обеспечивает работу портов Ethernet в режимах доступа (access) и транка (trunk) и обработку кадров Ethernet на основе тегов VLAN.
vlan-id	Список VLAN, которые могут быть обработаны коммутатором.

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(shell-config)#
```

#### Установка по умолчанию:

Коммутатор Ethernet работает в режиме «прозрачно» передачи кадров VLAN.

#### Описание:

**Внимание! Данная команда доступна только на устройстве MM-225.**

Команда определяет режим работы встроенного коммутатора Ethernet. В режиме **transparent** максимальный размер кадра Ethernet составляет 1916 байт, в режиме **vlan** — 1522 байта.

Количество VLAN, которые могут быть обработаны коммутатором — 16.

Возможность приоритезации передачи данных (QoS) доступна в обоих режимах работы коммутатора.

#### Пример:

```
router(shell-config)#switch-mode vlan 1,3,46,400
```

// Перевод коммутатора Ethernet в управляемый режим и определение списка VLAN, которые могут быть им обработаны..

См. также:

Команда	Описание
show vlan	Вывод информации о созданных vlan

## 2.1 Конфигурирование интерфейса Fast Ethernet

### connector

#### Назначение:

Определение типа разъема физического интерфейса.

#### Синтаксис:

**connector {auto | mdi | x-mdi}**

Параметр	Описание
<b>auto</b>	Автоматическое определение
<b>mdi</b>	«Прямой» разъем
<b>x-mdi</b>	«Кроссоверный» разъем

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

#### Установка по умолчанию:

Автоопределение.

#### Описание:

Определяет тип подключенного к порту кабеля. **Mdi** устанавливает "прямой" разъем, т.е. соединение прямоточным кабелем с компьютером, маршрутизатором и т.п., а кроссоверным с концентратором, коммутатором и т.п. **X-mdi** устанавливает "кроссоверный" разъем, т.е. соединение кроссоверным кабелем с компьютером, маршрутизатором и т.п., а прямоточным с концентратором, коммутатором и т.п. **Auto** устанавливает режим автоматического определения типа подключаемого кабеля.

#### Пример:

```
router(config-if)#connector x-mdi
```

//Подключение к коммутатору с помощью "прямого" кабеля.

См. также:

Команда	Описание
<b>speed</b>	Установка скорости для FastEthernet интерфейса

### flowcontrol

#### Назначение:

Управление потоком.

#### Синтаксис:

**flowcontrol {desired | off | on}**

Параметр	Описание
<b>desired</b>	Управление потоком включено, если эта функция поддерживается удаленной стороной (определяется в процессе автосогласования)
<b>off</b>	Управление потоком всегда выключено
<b>on</b>	Управление потоком всегда включено

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

#### Установка по умолчанию:

Управление потоком выключено.

**Описание:**

Управляет включением управления потоком в режиме Full Duplex согласно IEEE802.3, с использованием управляющих кадров "пауза".

**Пример:**

```
router(config)#interface fastEthernet 0
router(config-if)#flowcontrol on
```

//Включение управления потоком на порту Fast Ethernet.

См. также:

Команда	Описание
show interface	Отображает статистику интерфейса

**duplex****Назначение:**

Устанавливает режим обмена на интерфейсе.

**Синтаксис:**

**duplex {auto | full | half}**

Параметр	Описание
<b>auto</b>	Устанавливает автоматическое определение режима дуплекса
<b>full</b>	Устанавливает режим полного дуплекса
<b>half</b>	Устанавливает режим полу-дуплекса

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

**Установка по умолчанию:**

Автоматическое определения режима обмена.

**Описание:**

С помощью команды **duplex** можно вручную установить режим обмена интерфейса Ethernet, либо установить автоматическое определение режима.

**Пример:**

```
router(config)#interface fastEthernet 0
router(config-if)#duplex half
```

//Установка режима полу-дуплекса на Fast Ethernet интерфейсе.

**shutdown****Назначение:**

Переводит интерфейс в активное/неактивное состояние.

**Синтаксис:**

**shutdown**

**no shutdown**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

**Установка по умолчанию:**

Интерфейс в неактивном состоянии.

**Описание:**

Команда переводит интерфейс в неактивное состояние - останавливает текущий интерфейс. Команда **no shutdown** - переводит интерфейс в активное состояние.

**speed****Назначение:**

Установка скорости передачи данных на интерфейсе.

**Синтаксис:**

**speed {10 | 100 | auto}**

Параметр	Описание
<b>10</b>	Устанавливает скорость передачи на интерфейсе равно 10 Мбит/с
<b>100</b>	Устанавливает скорость передачи на интерфейсе равно 100 Мбит/с
<b>auto</b>	Устанавливает режим автоопределения скорости передачи на интерфейсе

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

**Установка по умолчанию:**

Автоматическое определение скорости.

**Описание:**

С помощью команды speed можно вручную установить скорость работы интерфейса Ethernet, либо установить автоматическое определение скорости.

**Пример:**

```
router(config)#interface fastEthernet 0
router(config-if)#speed 10
```

//Установка скорости передачи равной 10Мбит/с на Fast Ethernet интерфейсе.

См. также:

Команда	Описание
duplex	Устанавливает режим обмена на интерфейсе

**switchport access****Назначение:**

Установка характеристик порта в режиме доступа.

**Синтаксис:**

**switchport access vlan {vlan-id}**

Параметр	Описание
vlan-id	Идентификатор VLAN

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

**Установка по умолчанию:**

Все порты относятся к VLAN с идентификатором равным единицы.

**Описание:**

**Внимание!** Данная команда недоступна для интерфейса FastEthernet 0/4 на устройстве MM-205.

Определяет к какой VLAN относится порт. Заданная командой метка VLAN добавляется всем входящим нетегированным кадрам. Кадры с тэгами отбрасываются, за исключением тех, метка VLAN которых совпадает с установленным на данном порту.

**Пример:**

```
router(config-if)#switchport access vlan 10
```

//Устанавливает принадлежность порта 0 Fast Ethernet к VLAN 10.

См. также:

Команда	Описание
switchport trunk	Задаёт параметры режима порта
switchport mode	Задаёт параметры режима транкового порта

### switchport mode

**Назначение:**

Устанавливает режим работы порта.

**Синтаксис:**

**switchport mode {access | trunk}**

Параметр	Описание
access	Порт работает в режиме доступа
trunk	Порт работает в режиме транка

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

**Установка по умолчанию:**

Порт работает в режиме доступа.

**Описание:**

**Внимание!** Данная команда недоступна для интерфейса FastEthernet 0/4 на устройстве MM-205.

По умолчанию порт работает в режиме доступа. К порту могут подключаться оконечные станции, концентраторы и коммутаторы, не поддерживающие VLAN тэги. Порт принимает кадры без VLAN тэгов, при этом добавляет им в соответствие идентификатор VLAN (vlan\_id), заданный командой **switchport access {vlan vlan\_id}**.

Порт отбрасывает тегированные кадры, т.е. имеющие VLAN метку, за исключением кадров, у которых идентификатор VLAN равен vlan\_id порта. Исходящие кадры порт передает без VLAN тэгов.

Режим **trunk** используется для связи с коммутатором, поддерживающим VLAN тэги, или маршрутизатором. Входящие кадры должны быть с VLAN тэгами, кадры без тэгов отбрасываются. Список принимаемых портом VLAN задается при помощи команды **switchport trunk allowed vlan {vlan-list}**.

**Пример:**

```
router(config-if)#switchport mode trunk
```

//Установка порта в транковый режим.

См. также:

Команда	Описание
switchport trunk	Задаёт параметры режима порта
switchport mode	Задаёт параметры режима транкового порта



## switchport trunk allowed vlan

### Назначение:

Установка характеристик порта в режиме транка.

### Синтаксис:

**switchport trunk allowed vlan {vlan-list}**

Параметр	Описание
vlan-list	Список разрешенных VLAN

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Разрешены все VLAN.

### Описание:

**Внимание!** Данная команда недоступна для интерфейса FastEthernet 0/4 на устройстве MM-205.

Определяет список VLAN, которые могут передаваться через транковый порт. Обработываются и пересылаются между портами только активные VLAN. VLAN является активной, если имеется хотя бы один порт в режиме доступа (**access**), отнесенный к данной VLAN или создан виртуальный интерфейс (SVI) для этой VLAN. Всего может быть не более 16 активных VLAN.

vlan-list — список разрешенных VLAN - задается одним из следующих способов:

- перечислением всех VLAN с использованием диапазонов (например, 1,5,8-10,300)
- ключевым словом **all**, определяющим все доступные VLAN (аналогично вводу диапазона 1-4094)
- ключевым словом **add** и следующим за ним перечислением, которое добавляет указанные VLAN к существующему списку разрешенных
- ключевым словом **remove** и следующим за ним перечислением, которое удаляет указанные VLAN из существующего списка разрешенных.

### Пример:

```
router(config-if)#switchport trunk allowed vlan 1,6-8,10-12
```

//Определяет список из 1, 6,7,8, 10,11 и 12 VLAN.

```
router(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 2
```

//Добавляет к списку VLAN с индикатором 2.

См. также:

Команда	Описание
switchport trunk	Задаёт параметры режима порта
switchport mode	Задаёт параметры режима транкового порта

## 2.2 Вывод информации о состоянии VLAN

### show vlan

#### Назначение:

Отображение состояния VLAN и портов коммутатора.

#### Синтаксис:

**show vlan**

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

```
router#
```

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Команда отображает состояние VLAN и портов коммутатора.

```
router#show vlan
```

```
VLAN ID ! State ! Interface ! Ports (status: admin/link)
-----+-----+-----+-----
1       !      ! up       ! fa0 (up/up), fa1 (up/up), fa2 (up/up), fa3 (up/up)
3       !      ! down    !
46      !      ! down    !
400     !      ! down    !
-----+-----+-----+-----
```

Описание полей:

Поле	Описание
VLAN ID	Идентификатор VLAN.
State	В текущей версии ПО не используется.
Interface	Состояние VLAN.
Ports (status: admin/link)	Состояние портов, которые принадлежат данному VLAN.

## 2.3 Настройка QoS

### mls qos

#### Назначение:

Глобальное разрешение или запрещение приоритетов для всего коммутатора и установка типа приоритетной очереди.

#### Синтаксис:

```
mls qos {sp | wrr-1-2 | wrr-1-5 | wrr-1-10}
```

```
no mls qos
```

Параметр	Описание
sp	Strict Priority - кадры из низкоприоритетной очереди передаются только, если высокоприоритетная очередь пуста
wrr-1-N	Weighted Round Robin - соотношение 1:N. Кадр из низкоприоритетной очереди передается после передачи N кадров из высокоприоритетной очереди. Допустимые значения N - 2, 5, 10.

**Установка по умолчанию:**

Приоритеты запрещены.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

**Описание:**

Команда позволяет задействовать приоритетные очереди.

**Пример:**

```
router(config)#mls qos sp
```

**mls qos cos-threshold****Назначение:**

Задаёт пороговое значение CoS (Class Of Service), начиная с которого входящий кадр помещается в очередь с высоким приоритетом, если на интерфейсе включен режим классификации кадров по QoS.

**Синтаксис:**

```
mls qos cos-threshold {cos-threshold-value}
```

Параметр	Описание
cos-threshold-value	Пороговое значение CoS от 0 до 7. При значении 0 все кадры, имеющие VLAN TAG, помещаются в высокоприоритетную очередь

**Установка по умолчанию:**

4. Кадры со значением CoS от 0 до 3 помещаются в низкоприоритетную очередь, со значение CoS от 4 до 7 - в высокоприоритетную очередь.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

**Описание:**

Команда позволяет задействовать пороговое значение CoS.

**Пример:**

```
router(config)#mls qos cos-threshold 5
```

**mls qos dscp-high-priority****Назначение:**

Определяет, при каких значениях DSCP IP пакеты будут помещены в высокоприоритетную очередь.

**Синтаксис:**

```
mls qos dscp-high-priority {dscp-values}
```

Параметр	Описание
dscp-values	Список значений через запятую или дефис. Значения должны быть в диапазоне от 0 до 63

**Установка по умолчанию:**

32-63. Кадры с DSCP большим или равным 32 помещаются в высокоприоритетную очередь, остальные в низкоприоритетную очередь.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

```
router(config)#
```

**Описание:**

Команда позволяет установить значения DSCP при которых IP-пакеты помещаются в высокоприоритетную очередь.

**Пример:**

```
router(config)#mls qos dscp-high-priority 48-63
```

**mls qos cos****Назначение:**

Устанавливает значение CoS (Class of Service), которое назначается входным кадрам без VLAN TAG.

**Синтаксис:**

```
mls qos cos {cos-value}
```

Параметр	Описание
cos-value	Значение поля COS от 0 до 7

**Установка по умолчанию:**

0

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

**Описание:**

Команда позволяет установить значение CoS (Class of Service), которое назначается входным кадрам без VLAN TAG. Данное значение приоритета используется для передачи таких кадров на интерфейс TRUNK

**Пример:**

```
router(config-if)#mls qos cos 5
```

**mls qos trust****Назначение:**

Разрешает или запрещает обработку приоритета кадров по полям COS и DSCP.

**Синтаксис:**

```
mls qos trust {[cos] [dscp]}
```

```
no mls qos trust {[cos] [dscp]}
```

**Установка по умолчанию:**

Классификация по CoS и DSCP запрещена.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

**Описание:**

Классификация по CoS и DSCP может быть включена одновременно, при этом кадр помещается в высокоприоритетную очередь, если либо CoS, либо DSCP соответствуют высокому приоритету.

**Пример:**

```
mls qos trust cos
```

## mls qos port-priority

### Назначение:

Устанавливает приоритет порта по умолчанию, в тех случаях, когда выключена классификация по CoS и DSCP или она не выполнена (кадр без тега или не IP).

### Синтаксис:

**mls qos port-priority {low | high}**

Параметр	Описание
<b>low</b>	кадр помещается в низкоприоритетную очередь
<b>high</b>	кадр помещается в высокоприоритетную очередь

### Установка по умолчанию:

low

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Описание:

Команда позволяет задать действие по умолчанию для интерфейса, в случае, когда пакет не имеет меток CoS и DSCP.

### Пример:

```
router(config-if)#mls qos port-priority high
```

## rate-limit

### Назначение:

Ограничение скорости передачи через интерфейс.

### Синтаксис:

**rate-limit {input | output} {pbs}**

**no rate-limit {input | output}**

**rate-limit {input | output} [low-priority pbs ] [high-priority pbs]**

Параметр	Описание
<b>input</b>	Применяет ограничение к входящему трафику на интерфейсе
<b>output</b>	Применяет ограничение к исходящему трафику на интерфейсе
<b>low-priority</b>	Применяет ограничение к низкоприоритетной очереди
<b>high-priority</b>	Применяет ограничение к высокоприоритетной очереди
pbs	Ограничивающее значение, задается в диапазоне 32000-100000000 бит в секунду. Скорость измеряется за 1 секунду и задается с шагом 32000 бит/с

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

```
router(config-if)#
```

### Установка по умолчанию:

Ограничения на входящий и исходящий трафик не установлены.

### Описание:

Ограничивает скорость передачи входящего и/или исходящего трафика с шагом 32 кбит/с. Значение лимита задается в битах в секунду.

**Пример:**

```
router(config-if)#rate-limit output 64000  
router(config-if)#rate-limit input 1024000
```

//Установка ограничения скорости для исходящего трафика равной 64 кбит/с и для входящего — 1,024 Мбит/с.

См. также:

<b>Команда</b>	<b>Описание</b>
show interface	Отображает статистику интерфейса