



# Зелакс ММ

Справочник команд  
Настройка контроллеров, кросс-коннектора  
и встроенного коммутатора Ethernet  
ММ-22х, ММ-52х

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

© 1998 — 2017 Zelax. Все права защищены.

Редакция 07 от 13.11.2017 г.  
ПО 1.25.5.2 (ММ-22х, ММ-52х)

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	14
1.5	Настройка контроллера UPI	20
1.6	Настройка контроллера IMUX	25
1.7	Настройка контроллера BACKUP	27
1.8	Настройка контроллера TDMOP	29
1.9	Настройка контроллера VLT	31
1.10	Настройка кросс-коннекта контроллеров и таймслотов	34
1.11	Настройка кросс-коннекта сигнализации 2BCK	35
1.12	Настройка соединения между контроллером и интерфейсом HDLC	37
1.13	Настройка физических параметров интерфейса HDLC	37
1.14	Настройка синхронизации кросс-коннектора	38
1.15	Вывод информации о состоянии контроллеров	39
1.16	Вывод информации о состоянии кросс-коннектора	51
1.17	Вывод информации об установленных модулях и доступных контроллерах	53
1.18	Отладка контроллеров	53
1.19	Тестирование канала связи	55
1.20	Сохранение настроек контроллеров и кросс-коннектора	59
1.21	Загрузка настроек контроллеров и кросс-коннектора	60
1.22	Обновление программного обеспечения модулей	61
2	Настройка встроенного коммутатора Ethernet	62
2.1	Конфигурирование интерфейса Fast Ethernet	63
2.2	Вывод информации о состоянии VLAN	68
2.3	Настройка QoS	68
3	Настройка голосовых контроллеров FXS/FXO	73
3.1	Настройка голосового клиента	73
3.2	Настройка группы исходящих портов	76
3.3	Настройка голосового сервера	80
3.4	Настройка параметров тональных сигналов	82
3.5	Настройка параметров пакетной передачи	85
3.6	Настройка глобальных параметров голосовых соединений	88
3.7	Настройка голосовых контроллеров	93
3.8	Просмотр состояния голосовых соединений и контроллеров	112
4	Настройка асинхронных контроллеров	123
4.1	Общая конфигурация асинхронных контроллеров	123
4.2	Настройка асинхронных контроллеров	124
4.3	Просмотр состояния асинхронного контроллера	138

# 1 Контроллеры и кросс-коннектор

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

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

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

### 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 (shell) #?
@                Execute Linux shell commands
do              To run exec commands in config mode
show           Show running system information
clear          Reset functions
bert           BER tester
copy           Copy configuration data
help           Description of the interactive help system
exit           Exit to top level
end            Exit to upper level
configure      Configure mode
```

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

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

```
router (shell) # copy ?
ftp             Copy from FTP host
tftp           Copy from TFTP host
running-config Copy from running configuration
startup-config Copy from startup configuration
```

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 символа "e".

```
router (shell) #e?
exit           Exit to top level
end            Exit to upper level
```

### 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:

```
router(shell)#
```

**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 режиме:

```
router(shell)#
```

**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 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(shell-config)#
```

**Описание:**

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

**Пример:**

```
router (shell-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.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера E1:

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

**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(shell-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-UPI3-G703L	–	•	–
MIM-E1A, MIM-2xE1A, MIM-4xE1A	–	•	•
MIME-2xE05-R	•	•	–

**Пример:**

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

**Установка по умолчанию:**

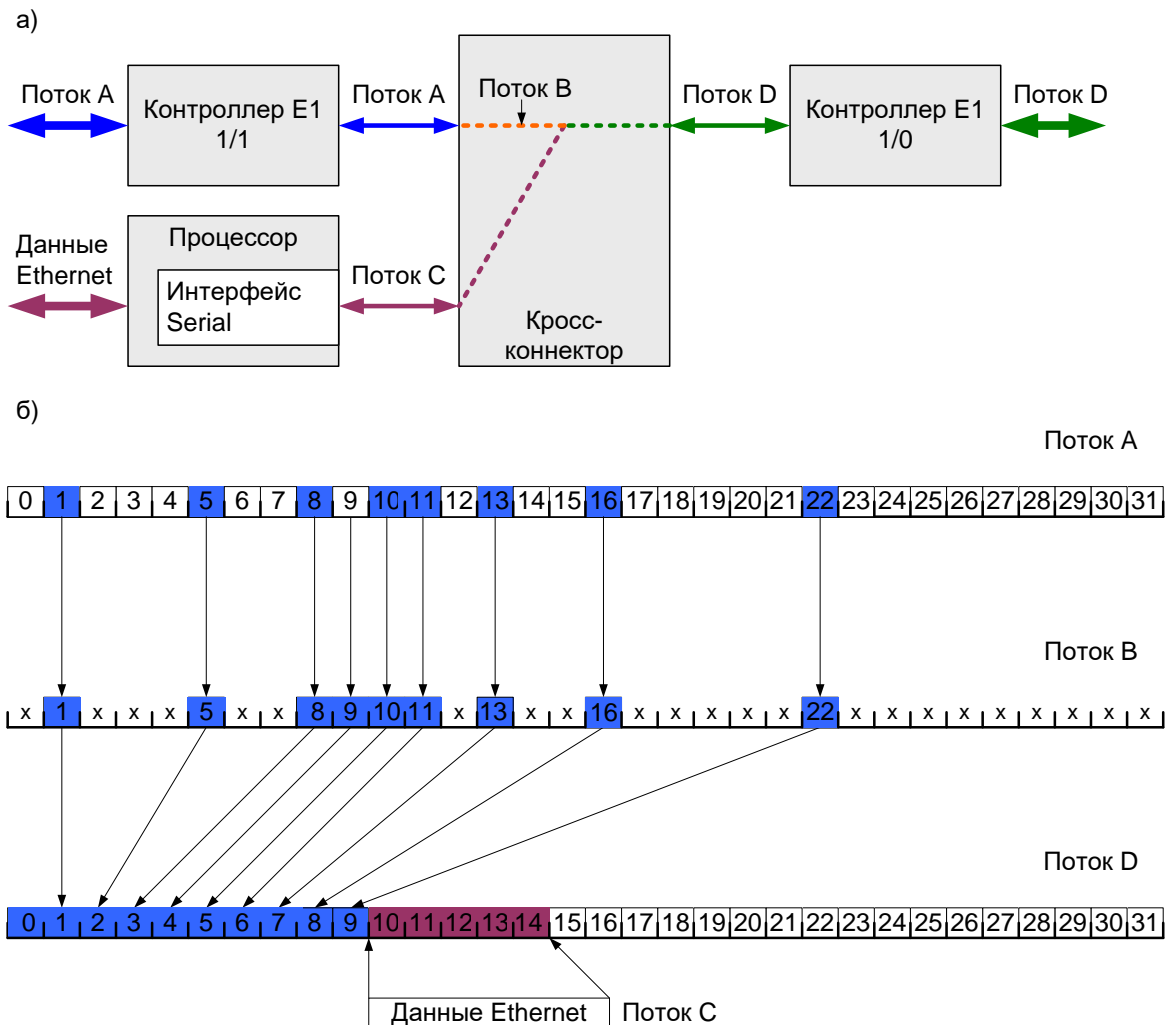
Отсутствует.

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

## ignore

### Назначение:

Команда позволяет маскировать ошибки при приеме данных.

### Синтаксис:

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

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

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера E1:

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

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

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.

Команда доступна на всех типах модулей.

## log-alarms

### Назначение:

Команда позволяет немедленно отображать аварии, даже если они игнорируются (командой **ignore**) или задерживаются (командой **delay**).

### Синтаксис:

**log-alarms {AIS | LOS | LOF | all}**

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

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера E1:

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

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда **log-alarms** позволяет немедленно отображать указанные аварии на светодиодных индикаторах и в системном журнале, а также отправлять Trap-сообщения о них по протоколу SNMP, даже если они игнорируются (командой **ignore**) или задерживаются (командой **delay**). Команда не влияет на состояние контроллера (Up/Down).

## delay

### Назначение:

Команда позволяет задать задержку перевода контроллера в состояние Up или Down и список аварий, для которых выполняется задержка.

### Синтаксис:

**delay up {time\_till\_up} down {time\_till\_down} on {AIS | LOS | LOF | all}**

Параметр	Описание
time_till_up	Время до перехода контроллера в состояние Up из диапазона 0-600 секунд.
time_till_down	Время до перехода контроллера в состояние Down из диапазона 0-600 секунд.
AIS	Alarm Indication Signal – сигнал аварийной индикации
LOS	Loss of Signal – пропадание сигнала
LOF	Loss of Frame – пропадание кадровой синхронизации
all	Все аварии

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера E1:

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

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда **delay** позволяет задать задержку перевода контроллера в состояние Up при пропадании аварии на входе или в состояние Down при появлении аварии на входе, а также список аварий, для которых выполняется задержка.

### Пример:

```
router(shell-config-cntr)#delay up 2 down 10 on AIS
```

## 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(shell-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.

Команда доступна только при использовании модуля MIM-G703 или MIME-2xG703.

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

**invert-payload****Назначение:**

Команда позволяет инвертировать данные.

**Синтаксис:**

**invert-payload**

Отмена команды:

```
no invert-payload
```

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

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера E1:

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

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда **invert-payload** инвертирует входные и выходные данные (кроме 0-го таймслота) в фреймированном режиме.

Команда доступна только при использовании модулей MIM-G703, MIME-2xG703 или MIME-2xG703L.

**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(shell-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 – rx, 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 (shell-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(shell-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-UP13-G703L	-	•	•
MIM-E1A, MIM-2xE1A, MIM-4xE1A	-	•	•
MIME-2xE05-R	•	•	•

**Пример:**

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

**Установка по умолчанию:**

– 12 дБ.

**Описание:**

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

Порог чувствительности приемника 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(shell-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(shell-config)#
```

**Описание:**

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

**Пример:**

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

**core-function****Назначение:**

Задаёт значение NTU/LTU, Master/Slave.

**Синтаксис:**

```
core-function {ltu | ntu} {master | slave}
```

Параметр	Описание
ltu	Задаёт режим LTU
ntu	Задаёт режим NTU
master	Задаёт режим Master
slave	Задаёт режим Slave

**Режим конфигурирования:**

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера.

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

**Установка по умолчанию:**

NTU/Slave

**Описание:**

Команда задает два независимых параметра, определяющих режим работы порта SHDSL.

Первый параметр принимает значения LTU (Line Termination Unit) или NTU (Network Termination Unit). Второй параметр принимает значения Master или Slave.

Установление связи между модемами осуществляется по инициативе порта NTU.

Обычно порт LTU размещён в аппаратуре провайдера услуг сети, порт NTU — в аппаратуре потребителя этих услуг.

Для правильной работы модемов необходимо в одном модеме установить режим LTU, а в другом режим NTU. В порте SHDSL, работающем в режиме Master, задаются параметры канала SHDSL. Порт SHDSL, работающий в режиме Slave, в процессе установления связи получает параметры работы от порта SHDSL, работающего в режиме Master. Для правильной работы модемов необходимо в одном из них установить параметр Master/Slave = Master, а в другом — Master/Slave =Slave.

Порты SHDSL в режимах LTU и NTU используют разный диапазон частот для передачи информации.

**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. Диапазон доступных таймслотов 0 – 197.

**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 SHDSL:

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

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда **channel-group** создает группу таймслотов в выбранном контроллере SHDSL. Таймслот 0 контроллера SHDSL имеет доступную пропускную способность 64 кбит/с, в отличие от контроллера E1, где в таймслоте 0 доступная пропускная способность составляет только 20 кбит/с (8a биты).

## 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 конфигурирования контроллера SHDSL:

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

**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.

Для достижения максимальной скорости работы контроллера SHDSL необходимо использовать синхронный режим.

## line-probing

**Назначение:**

Команда включает (выключает) режим автоматического выбора скорости. Доступна только для порта, работающего в режиме Master. Функция работает только для модуляции TC-PAM 16.

**Синтаксис:**

**lineprobing**

Отмена команды:

**no line-probing**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера SHDSL:

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

**Установка по умолчанию:**



По умолчанию режим включён.

#### Описание:

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

Если режим **line-probing** включен, то, как и в предыдущем случае, производится попытка установления связи на заданной командой **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 продолжаются. 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.

### 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(shell-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 — 12672 кбит/с. Максимальная скорость передачи зависит от типа установленного модуля.

#### Пример:

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

### framing (SHDSL)

#### Назначение:

Команда задаёт режим работы контроллера SHDSL — фреймированный или не фреймированный.

#### Синтаксис:

**framing**

Отмена команды:

**no framing**

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера SHDSL:

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

#### Установка по умолчанию:

Фреймированный режим включен.

#### Описание команды:

Команда переводит контроллер SHDSL в фреймированный режим (framing) или не фреймированный (no framing) режим. Для подключения контроллера к кросс-коннектору необходимо

включать фреймированный режим. Фреймированный режим используется при мультиплексировании нескольких потоков данных. Подключение контроллера к интерфейсу HDLC возможно в обоих режимах.

Максимальная скорость передачи данных во фреймированном режиме составляет 8 Мбит/с. Например, если передавать 1 поток E1, то для Ethernet будет доступно только 6 Мбит/с. При этом линейная скорость может быть до 12 Мбит/с. Максимальная скорость передачи данных в нефреймированном режиме (порт подключен напрямую к интерфейсу HDLC) составляет 12 Мбит/с.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#no framing
```

## modulation

**Назначение:**

Задаёт тип модуляции.

**Синтаксис:**

**modulation TC-PAM {4 | 8 | 16 | 32 | 64}**

Параметр	Описание
4	Режим кодирования TC-PAM 4
8	Режим кодирования TC-PAM 8
16	Режим кодирования TC-PAM 16
32	Режим кодирования TC-PAM 32
64	Режим кодирования TC-PAM 64

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера SHDSL:

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

**Установка по умолчанию:**

TC-PAM16

**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 TC-PAM 64;

– чтобы уменьшить количество ошибок в принятых данных на коротких линиях с высоким уровнем шумов, лучше использовать TC-PAM 4 (для модулей MIM-SHDSL и MIME-2xSHDSL – TC-PAM 8).

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#modulation tc-pam 32
```

Характеристики используемых типов модуляции для модулей MIM-SHDSL и MIME-2xSHDSL.

Тип модуляции	Скорость передачи данных, кбит/с
TC-PAM 8	от 192 до 1536
TC-PAM 16	от 192 до 2304
TC-PAM 32	от 192 до 3072

Характеристики используемых типов модуляции для модуля MIME-2xSHDSLQ.

Тип модуляции	Скорость передачи данных, кбит/с
TC-PAM 4	от 192 до 2496
TC-PAM 8	от 192 до 5056
TC-PAM 16	от 192 до 7616
TC-PAM 32	от 192 до 10112
TC-PAM 64	от 192 до 12672

## power

**Назначение:**

Изменение мощности сигнала, выдаваемого в линию.

**Синтаксис:**

**power {forced [level] | standard}**

Параметр	Описание
forced	Повышенная мощность сигнала, выдаваемого в линию.
level	Устанавливает уровень выходного сигнала. Задается значение в диапазоне от 0 до 13. Устанавливаемый при этом уровень выходного сигнала вычисляется из стандартного уровня сигнала -13 дБ суммированием с введенной величиной (например, значение 0 соответствует уровню -13 дБ, значение 3 соответствует уровню -10 дБ и т.д.). Значение по умолчанию = 13 (будет установлена выходная мощность 0 dBm)
standard	Стандартная мощность сигнала, выдаваемого в линию.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурирования контроллера SHDSL:

```
router(shell-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 портах SHDSL обоих устройств нужно установить параметр `power = forced`.

Установка параметра `power` на портах SHDSL должна быть одинаковой для устройств, расположенных с обеих сторон линии.

**Пример:**

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

**Описание:**

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

**Пример:**

router(shell-config)#controller UPI 2/0

### assert

**Назначение:**

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

**Синтаксис:****assert {rts | dcd | dsr | dtr | cts}**

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(shell-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, задаётся 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 UPI:

```
router(shell-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(shell-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 rate 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 rate 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 rate 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 rate 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(shell-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 TxС. 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(shell-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(shell-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 `no 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(shell-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(shell-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(shell-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(shell-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. Максимальная пропускная способность каждого контроллера IMUX — 8192 кбит/с.

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(shell-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. Максимальное число подканалов на каждом контроллере IMUX — 4
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(shell-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 rstm31 (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(shell-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(shell-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.

Количество таймслотов контроллера BACKUP автоматически выбирается равным количеству таймслотов контроллера, включенного в контроллер BACKUP (или количеству таймслотов канальной группы, включенной в контроллер BACKUP) в качестве подканала. Диапазон используемых таймслотов 0 — 127. Таймслот 0 используется для передачи данных на скорости 64 кбит/с.

### 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:

**no backup-channel {номер}**

**Установка по умолчанию:**

time1 – 0 сек.

time2 – 0 сек.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера BACKUP:

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

### Описание:

Данная команда определяет указанные канальные интервалы, как исходящие при использовании сигнализации 2ВСК 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(shell-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(shell-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(shell-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(shell-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(shell-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(shell-config-cntr)#

**Описание:**

Выключение фильтров может потребоваться в случае использования тандема сжимателей, когда кроме окончных 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, FXS, FXO, ASYNC)
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(shell-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(shell-config)#connect test1 UPI 2/0 E1 1/1
```

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

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

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

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

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

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

### Установка по умолчанию:

255

### Описание:

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

### Пример:

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

## 1.11 Настройка кросс-коннекта сигнализации 2BCK

### cas-group

#### Назначение:

Определяет группу голосовых таймслотов и таймслот сигнализации 2BCK (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(shell-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 2BCK и включает в нее заданные таймслоты. Созданная группа предназначена для кросс-коннекта голосовых таймслотов и таймслотов с сигнализацией 2 BCK. Так, например, из двух частичных потоков E1 с сигнализацией 2BCK 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(shell-config-cntr)#`

### **Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

### **Описание:**

Команда **mode cas** в режиме конфигурации контроллеров, создает 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(shell-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(shell)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Описание параметров работы контроллера E1:

```
router(shell)#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(shell)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Отображает состояние контроллера SHDSL.

### Пример:

```
router(shell)#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
```

Параметр	Описание
Core function is	Режим работы контроллера - LTU/NTU и Master/slave.
Clocking scheme is	Режим синхронизации приемопередатчика - plesiochronous/synchronous.
Line coding is	Тип линейного кодирования - TC-PAM 8, TC-PAM 16, TC-PAM 32, TC-PAM 32.
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. Для модулей MIM-SHDSL и MIME-2xSHDSL приемлемыми являются значения выше 36. Для модуля MIME-2xSHDSLQ приемлемыми являются значения выше 1.
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 Для модулей MIM-SHDSL и MIME-2xSHDSL значение должно быть не ниже 38 дБ. Для модуля MIME-2xSHDSLQ значение должно быть не ниже 1 дБ.
Transmit Power	Отображает, насколько понижен уровень сигнала, выдаваемого в линию, относительно 0 dBm.
Line loss	Затухание сигнала.
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:

Команда	Описание
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(shell)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Данная команда отображает текущее состояние инверсного мультиплексора и его подканалов:

```
IMUX 0/1 on MIME-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 clear controller imux
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(shell-config)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Данная команда отображает текущее состояние контроллера BACKUP и его каналов:

```
router(shell)#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(shell)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

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

```
router(shell)#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; css — 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 ССС, он задается командой css-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 ...	Минимальное, максимальное и среднее значение задержки в буфере пакетов несжатых каналных интервалов в период равный одной минуте.

ms	
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(shell)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

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

```
router(shell)#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(shell)#
```

### 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(shell)#
```

#### 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(shell)#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(shell)#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(shell)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда отображает состояние назначенных источников синхронизации кросс-коннектора.

```
router(shell)#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(shell)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

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

**Пример:**

```
router(shell)#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(shell)#

**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(shell)#

**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	Завершение приема указанных несжатых

noncompressed timeslot(s) <список таймслотов>	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(shell-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(shell)#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(shell-config)#
```

### Установка по умолчанию:

Отсутствуют

### Описание:

Остановка, ранее запущенного, BER-теста.

```
router(shell)#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(shell)#
```

### 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(shell)#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(shell-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.

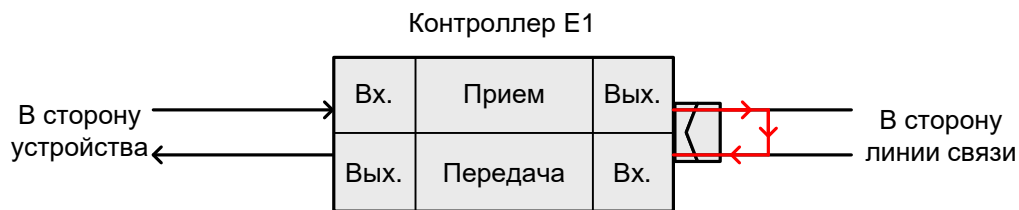


Рис. 2. Шлейф local

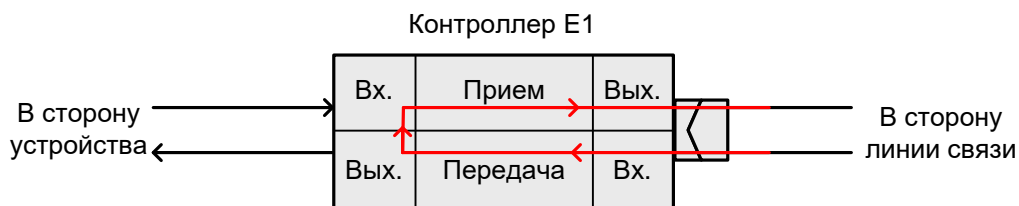


Рис. 3. Шлейфы network и payload

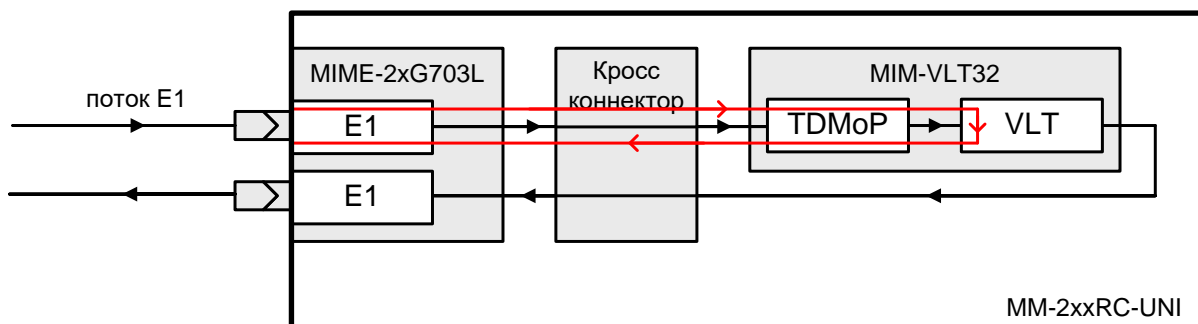


Рис. 4. Шлейф digital

**Пример:**

```
router(shell-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 muxd.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(shell)#
```

**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-225 и MM-525.

Для настройки соединения между встроенным коммутатором Ethernet и процессором устройства используется дополнительный интерфейс с именем FastEthernet 0/4.

### switch-mode

#### Назначение:

Определение режима обработки кадров VLAN на встроенном коммутаторе.

#### 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 устройствах MM-225 и MM-525.**

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 приоритизации 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(shell-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 (shell-config-if) #connector x-mdi
```

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

См. также:

Команда	Описание
speed	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(shell-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(shell-config)#interface fastEthernet 0
router(shell-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(shell-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(shell-config)#interface fastEthernet 0
router(shell-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(shell-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(shell-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(shell-config)#interface fastEthernet 0
router(shell-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(shell-config-if)#
```

**Установка по умолчанию:**

Все порты относятся к VLAN с идентификатором равным единицы.

### Описание:

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(shell-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
<b>access</b>	Порт работает в режиме доступа
<b>trunk</b>	Порт работает в режиме транка

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

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

### Установка по умолчанию:

Порт работает в режиме доступа.

### Описание:

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

### Установка по умолчанию:

Разрешены все VLAN.

### Описание:

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

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

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

//Добавляет к списку VLAN с индикатором 2.

См. также:

Команда	Описание
switchport trunk	Задает параметры режима порта
switchport mode	Задает 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(shell)#
```

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Команда отображает состояние VLAN и портов коммутатора.

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

**Описание:**

Команда позволяет задействовать приоритетные очереди.

**Пример:**

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

**Описание:**

Команда позволяет задействовать пороговое значение CoS.

**Пример:**

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

**Описание:**

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

**Пример:**

```
router(shell-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(shell-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(shell-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(shell-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
low	кадр помещается в низкоприоритетную очередь
high	кадр помещается в высокоприоритетную очередь

### Установка по умолчанию:

low

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса:

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

### Описание:

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

### Пример:

```
router(shell-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
input	Применяет ограничение к входящему трафику на интерфейсе
output	Применяет ограничение к исходящему трафику на интерфейсе
low-priority	Применяет ограничение к низкоприоритетной очереди
high-priority	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(shell-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(shell-config-if)#rate-limit output 64000
router(shell-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



## 3 Настройка голосовых контроллеров FXS/FXO

Команды данного раздела доступны только на устройствах MM-22x и MM-52x группы II с версией ПО не ниже 1.23.1.2.

Обмен данными между контроллерами FXS/FXO может осуществляться через IP-сети с использованием протоколов SIP и RTP, либо через синхронные интерфейсы с помощью соединения TDM. Соединение TDM доступно на версиях ПО не ниже 1.25.4.2.

Порты FXS/FXO рассматриваются со стороны физического подключения к ним. Происходит подразделение на входящие и исходящие порты:

На входящем порте происходит инициализация соединения (как по сигналу, поступившему на порт от физической линии, так и самостоятельно, в зависимости от настроек).

Исходящий порт принимает соединение от входящего порта или другого инициатора SIP-соединения.

Также важно понимать, что в данном описании, когда речь идёт о физических портах FXS/FXO, входящими называют сигналы, события, вызовы и др. в том случае, когда они поступают на порт с физической линии. Исходящими сигналы, события, вызовы и др. называются, когда они выдаются выходом порта на физическую линию.

### 3.1 Настройка голосового клиента

#### voice-client

##### Назначение:

Создание и настройка голосового клиента.

##### Синтаксис:

**voice-client {client-number}**

Параметр	Описание
<b>client-number</b>	Номер голосового клиента из диапазона 1-100.

##### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

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

##### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

##### Описание:

Команда создает новый объект клиента VoIP, если он еще не создан, и выполняет переход в режим конфигурации клиента. Клиент осуществляет передачу исходящих запросов по SIP. Может быть создано несколько клиентов. Выбор клиента для передачи осуществляется по номеру или на основе правил маршрутизации вызовов.

Команда **no voice-client {client-number}** удаляет ранее созданный клиент.

##### Пример:

```
router(shell-config)#voice-client 2
```

#### pattern

##### Назначение:

Задание шаблона номеров для голосового клиента.

##### Синтаксис:

**pattern {pattern-string} [prefix {number-string}]**

Параметр	Описание
<b>pattern-string</b>	Строка шаблона.
<b>number-string</b>	Последовательность цифр '0'-'9' и специальных символов 'A'-'D', '#', '*'

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации голосового клиента:

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

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда задает шаблон номеров, которые могут быть приняты голосовым клиентом, а также правило преобразования номера для его дальнейшей передачи.

Вместо номера на голосовом клиенте можно задать шаблон номеров. Шаблон содержит один или несколько элементов, которые для улучшения читаемости могут быть разделены необязательным символом '-'. Элементами шаблона являются:

- Точные цифры и знаки номера '0'-'9', '#', 'A'-'D'. Если нужно использовать знак '\*', он должен быть заключен в квадратные скобки [\*].
- Множество цифр и специальных знаков в квадратных скобках, разделенных знаками ',' или '-'. Означает что на данной позиции в номере может стоять любая из цифр, входящих в множество. Например, шаблон 8-49[5,9] соответствует номерам 8495, 8499. Шаблон 5[1,3-9] соответствует номерам 51, 53-59.
- Буква x, которая эквивалентна элементу [0-9].
- Признак повторения \*, за которым следует необязательное число - количество повторений и множество значений или x. Букву x в конце шаблона можно опускать. Например, 9\*10 эквивалентен шаблонам 9\*10x и 9xxxxxxx. 9\*3[1]5 соответствует шаблону 91115. Если число повторений не указано, то это означает произвольное число повторений, такая запись может стоять только в конце шаблона. Пример: 9\*.
- Элементы шаблона могут быть заключены в круглые скобки. Соответствующие им цифры номера отбрасываются. Пример: (9)-8-495-\*7.

Если номер соответствует нескольким шаблонам, выбирается наиболее точный шаблон. Формально выбор наиболее точного шаблона из двух шаблонов выполняется следующим образом:

- Оба шаблона представляются как последовательности множеств допустимых значений цифр номера. Последовательности будут иметь одинаковую длину, иначе они не могут соответствовать одному номеру. Переменная часть шаблона в конце не учитывается. Например, для шаблонов 8-xxx и 8-49[5,9] получатся последовательности [8],[1-9], [1-9], [1-9] и [8], [4], [9],[5,9] соответственно.
- Для первого несовпадающего множества вычисляется пересечение множеств. Для приведенного примера первые несовпадающие элементы это x и 4 (первый элемент 8 совпадает), их пересечение [4]. Если пересечение пустое множество, то шаблоны не могут соответствовать одному номеру.
- Выбирается шаблон, совпадающий с пересечением - в примере это второй шаблон.

Возможны две ситуации, когда выбор сделать нельзя. Первая ситуация - когда пересечение совпадает с обоими шаблонами. Это будет в случае, если шаблоны одинаковые. Вторая ситуация, когда пересечение не совпадает ни с одним из шаблонов (и не содержит пустого множества). Это конфликтная ситуация.

Пример конфликтной ситуации. Имеем шаблоны [5,9] и [5,8]. Пересечение [5] не совпадает ни с одним из шаблонов. Для номера 5 невозможно определить, какой из шаблонов точнее.

Пример совпадающих шаблонов: 91\* и 91x. Чтобы исключить совпадение, первый шаблон следует заменить на 91x\*.

Таким образом, два произвольных шаблона могут быть

- Непересекающимися - иметь разную длину или их пересечение содержит пустое множество
- Совпадающими
- Конфликтными
- Имеющими разный приоритет

При задании шаблона шаблон проверяется на наличие совпадений и конфликтов с другими шаблонами, при их наличии сообщается об ошибке и шаблон не устанавливается.

Команда **no pattern** отменяет назначение шаблона.

Для шаблона можно задать правило преобразования номера с помощью параметра `prefix` и круглых скобок.

**Пример:**

```
router(shell-config-voice-client)#pattern (92)-xx prefix 3
```

В данном примере номер 9211 будет заменен на 311.

## groups

**Назначение:**

Определяет принадлежность к группе.

**Синтаксис:**

**groups {group-numbers}**

Параметр	Описание
<b>group-numbers</b>	Список групп, к которым должен принадлежать голосовой клиент, задается перечислением (20,11,18,19), диапазоном (18-20) или их комбинациями (11, 18-20). Порядок перечисления групп в списке не имеет значения. Диапазон доступных групп 1 – 31.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации голосового клиента:

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

**Установка по умолчанию:**

Голосовой клиент не принадлежит ни к одной группе.

**Описание:**

Команда **groups** включает голосовой клиент в указанные группы исходящих портов.

При использовании группы исходящих портов, звонок передается на первый свободный порт в группе. Порт можно включить в одну или несколько групп.

Группы также используются при необходимости назначить на один порт несколько шаблонов.

Команда **no groups {group-numbers}** исключает порт из указанных групп. Команда **no groups** исключает порт из всех групп.

**Пример:**

```
router(shell-config-voice-client)#groups 1,3,5-7
```

## restrict-to port-types

**Назначение:**

Ограничивает входящие порты голосового клиента по типу порта.

**Синтаксис:**

**restrict-to port-types {types}**

Параметр	Описание
<b>types</b>	Типы портов (FXS, FXO, VOIP) через запятую. FXS – порт FXS; FXO – порт FXO; VOIP – голосовой клиент.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации голосового клиента:

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

**Установка по умолчанию:**

Разрешены входящие порты FXO и FXS.

**Описание:**

С помощью команды **restrict-to port-types** можно задать ограничения по типам входящих портов, которые могут подключаться к голосовому клиенту.

**Пример:**

```
router(shell-config-voice-client)#restrict-to port-types fxs
```

### **restrict-to categories**

**Назначение:**

Ограничивает входящие порты голосового клиента по категориям.

**Синтаксис:**

**restrict-to categories {numbers}**

Параметр	Описание
numbers	Список номеров категорий из диапазона 1-15, например, 1,3,5-7

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации голосового клиента:

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

**Установка по умолчанию:**

Разрешены все категории.

**Описание:**

С помощью команды **restrict-to categories** можно задать ограничения по категориям входящих портов, которые могут подключаться к голосовому клиенту.

**Пример:**

```
router(shell-config-voice-client)#restrict-to categories 1,3,5-7
```

### **remote-server**

**Назначение:**

Обозначает сервер, с которым соединяется голосовой клиент.

**Синтаксис:**

**remote-server {address}**

Параметр	Описание
address	URL или IP-адрес сервера

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации голосового клиента:

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

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда задает URL или IP-адрес сервера, на который голосовой клиент передает запрос. Если сервер не указан, клиент не доступен для передачи вызовов.

**Пример:**

```
router(shell-config-voice-client)#remote-server
```

## **3.2 Настройка группы исходящих портов**

### **voice-group**

**Назначение:**

Настройка группы исходящих портов.

**Синтаксис:**

## voice-group {group-number}

Параметр	Описание
group-number	Номер группы исходящих портов из диапазона 1-31

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

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

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда используется для настройки группы исходящих портов. При использовании группы исходящих портов, звонок передаётся на первый свободный порт в группе.

Команда **no voice-group {group-number}** удаляет настройки для заданной группы.

### Пример:

```
router (shell-config) #voice-group 2
```

## number

### Назначение:

Определяет номер исходящего порта группы.

### Синтаксис:

**number {number-string}**

Параметр	Описание
number-string	Последовательность цифр '0'-'9' и специальных символов 'A'-'D', '#', '*' длиной не более 16 символов.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации группы исходящих портов:

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

### Установка по умолчанию:

Номер не назначен.

### Описание:

Команда назначает телефонный номер порта, используемый для выбора исходящего порта в коммутируемом соединении.

Для контроллеров FXO и FXS этот номер используется для идентификации вызывающего абонента в запросе SIP если не задан **caller-id**.

Команда удаляет шаблон, если она был создан командой **pattern**.

Команда **no number** отменяет назначение номера и шаблона.

### Пример:

```
router (shell-config-voice-group) #number 102
```

## pattern

### Назначение:

Задание шаблона номеров для исходящих портов группы.

### Синтаксис:

**pattern {pattern-string} [prefix {number-string}]**

Параметр	Описание
pattern-string	Строка шаблона.
number-string	Последовательность цифр '0'-'9' и специальных символов 'A'-'D', '#', '*' длиной не более 16 символов.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации группы исходящих портов:

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

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда задает шаблон номеров, которые могут быть приняты группой исходящих портов, а также правило преобразования номера для его дальнейшей передачи.

Вместо номера на группе исходящих портов можно задать шаблон номеров. Шаблон содержит один или несколько элементов, которые для улучшения читаемости могут быть разделены необязательным символом '-'. Элементами шаблона являются:

- Точные цифры и знаки номера '0'-'9', '#', 'A'-'D'. Если нужно использовать знак '\*', он должен быть заключен в квадратные скобки [\*].
- Множество цифр и специальных знаков в квадратных скобках, разделенных знаками ',' или '-'. Означает что на данной позиции в номере может стоять любая из цифр, входящих в множество. Например, шаблон 8-49[5,9] соответствует номерам 8495, 8499. Шаблон 5[1,3-9] соответствует номерам 51, 53-59.
- Запятая не заключённая в квадратные скобки используется для обозначения необходимости ожидания сигнала «Ответ станции» исходящим портом. Её можно добавить с помощью префикса только в шаблоне исходящего порта или группы исходящих портов.
- Буква x, которая эквивалентна элементу [0-9].
- Признак повтора \*, за которым следует необязательное число - количество повторений и множество значений или x. Букву x в конце шаблона можно опускать. Например, 9\*10 эквивалентен шаблонам 9\*10x и 9xxxxxxx. 9\*3[1]5 соответствует шаблону 91115. Если число повторений не указано, то это означает произвольное число повторений, такая запись может стоять только в конце шаблона. Пример: 9\*.
- Элементы шаблона могут быть заключены в круглые скобки. Соответствующие им цифры номера отбрасываются. Пример: (9)-8-495-\*7.

Если номер соответствует нескольким шаблонам, выбирается наиболее точный шаблон. Формально выбор наиболее точного шаблона из двух шаблонов выполняется следующим образом:

- Оба шаблона представляются как последовательности множеств допустимых значений цифр номера. Последовательности будут иметь одинаковую длину, иначе они не могут соответствовать одному номеру. Переменная часть шаблона в конце не учитывается. Например, для шаблонов 8-xxx и 8-49[5,9] получатся последовательности [8],[1-9], [1-9], [1-9] и [8], [4], [9],[5,9] соответственно.
- Для первого несовпадающего множества вычисляется пересечение множеств. Для приведенного примера первые несовпадающие элементы это x и 4 (первый элемент 8 совпадает), их пересечение [4]. Если пересечение пустое множество, то шаблоны не могут соответствовать одному номеру.
- Выбирается шаблон, совпадающий с пересечением - в примере это второй шаблон.

Возможны две ситуации, когда выбор сделать нельзя. Первая ситуация - когда пересечение совпадает с обоими шаблонами. Это будет в случае, если шаблоны одинаковые. Вторая ситуация, когда пересечение не совпадает ни с одним из шаблонов (и не содержит пустого множества). Это конфликтная ситуация.

Пример конфликтной ситуации. Имеем шаблоны [5,9] и [5,8]. Пересечение [5] не совпадает ни с одним из шаблонов. Для номера 5 невозможно определить, какой из шаблонов точнее.

Пример совпадающих шаблонов: 91\* и 91x. Чтобы исключить совпадение, первый шаблон следует заменить на 91x\*.

Таким образом, два произвольных шаблона могут быть

- Непересекающимися - иметь разную длину или их пересечение содержит пустое множество
- Совпадающими
- Конфликтными
- Имеющими разный приоритет

При задании шаблона шаблон проверяется на наличие совпадений и конфликтов с другими шаблонами, при их наличии сообщается об ошибке и шаблон не устанавливается.

Команда **pattern** отменяет команду **number**.

Команда **no pattern** отменяет назначение шаблона и номера.

Для шаблона можно задать правило преобразования номера с помощью параметра **prefix** и круглых скобок.

**Пример:**

```
router(shell-config-voice-group)#pattern (92)-xx prefix 3
// В данном примере номер 9211 будет заменен на 311.
```

## restrict-to port-types

**Назначение:**

Ограничивает типы портов и подключений, которые могут подключиться к исходящему порту.

**Синтаксис:**

**restrict-to port-types {types}**

Параметр	Описание
<b>types</b>	Типы портов (FXS, FXO, VOIP) через запятую. FXS – порт FXS; FXO – порт FXO; VOIP – голосовой клиент.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации группы исходящих портов:

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

**Установка по умолчанию:**

Разрешены входящие порты FXO и FXS.

**Описание:**

С помощью команды **restrict-to port-types** можно задать ограничения по типам входящих портов, которые могут подключаться к группе исходящих портов.

**Пример:**

```
router(shell-config-voice-group)#restrict-to port-types fxs
```

## restrict-to categories

**Назначение:**

Ограничивает входящие порты по указанным категориям.

**Синтаксис:**

**restrict-to categories {numbers}**

Параметр	Описание
<b>{numbers}</b>	Список номеров категорий из диапазона 1-15, например, 1,3,5-7

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации группы исходящих портов:

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

**Установка по умолчанию:**

Разрешены все категории.

**Описание:**

С помощью команды **restrict-to categories** можно задать ограничения по категориям входящих портов, которые могут подключаться к группе исходящих портов.

**Пример:**

```
router(shell-config-voice-group)#restrict-to categories 1,3,5-7
```

## 3.3 Настройка голосового сервера

### voice-server

#### Назначение:

Создание и настройка голосового сервера.

#### Синтаксис:

**voice-server {server-number}**

Параметр	Описание
<b>server-number</b>	Номер голосового сервера из диапазона 1-100.

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

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

#### Установка по умолчанию:

Серверы не созданы, все входящие запросы отменяются.

#### Описание:

Команда создает новый объект сервера VoIP, если он еще не создан, и выполняет переход в режим конфигурации сервера. Сервер осуществляет прием и обработку входящих запросов по SIP. На устройстве может быть создано несколько серверов. Сервер для обработки запроса выбирается по имени пользователя в SIP URI (строке перед символом @) в соответствии с шаблоном, определенным в данном сервере.

Команда **no voice-server** удаляет ранее созданный сервер.

#### Пример:

```
router(shell-config)#voice-server 2
```

### user-id pattern

#### Назначение:

Задание шаблона номеров, используемых в качестве имён пользователей, которые могут подключаться к серверу.

#### Синтаксис:

**user-id pattern {pattern-string} [prefix {number-string}]**

Параметр	Описание
<b>pattern-string</b>	Строка шаблона.
<b>number-string</b>	Последовательность цифр '0'-'9' и специальных символов 'A'-'D', '#', '*' длиной не более 16 символов.

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации голосового сервера:

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

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Команда задает шаблон номеров, которые могут быть приняты голосовым сервером, а также правило преобразования номера для его дальнейшей передачи.

Вместо номера на исходящем порту или группе можно задать шаблон номеров. Шаблон содержит один или несколько элементов, которые для улучшения читаемости могут быть разделены необязательным символом '-'. Элементами шаблона являются:

- Точные цифры и знаки номера '0'-'9', '#', 'A'-'D'. Если нужно использовать знак '\*', он должен быть заключен в квадратные скобки [\*].



- Множество цифр и специальных знаков в квадратных скобках, разделенных знаками ',' или '-'. Означает что на данной позиции в номере может стоять любая из цифр, входящих в множество. Например, шаблон 8-49[5,9] соответствует номерам 8495, 8499. Шаблон 5[1,3-9] соответствует номерам 51, 53-59.
- Буква x, которая эквивалентна элементу [0-9].
- Признак повтора \*, за которым следует необязательное число - количество повторений и множество значений или x. Букву x в конце шаблона можно опускать. Например, 9\*10 эквивалентен шаблонам 9\*10x и 9xxxxxxx. 9\*3[1]5 соответствует шаблону 91115. Если число повторений не указано, то это означает произвольное число повторений, такая запись может стоять только в конце шаблона. Пример: 9\*.
- Элементы шаблона могут быть заключены в круглые скобки. Соответствующие им цифры номера отбрасываются. Пример: (9)-8-495-\*7.

Если номер соответствует нескольким шаблонам, выбирается наиболее точный шаблон. Формально выбор наиболее точного шаблона из двух шаблонов выполняется следующим образом:

- Оба шаблона представляются как последовательности множеств допустимых значений цифр номера. Последовательности будут иметь одинаковую длину, иначе они не могут соответствовать одному номеру. Переменная часть шаблона в конце не учитывается. Например, для шаблонов 8-xxx и 8-49[5,9] получатся последовательности [8],[1-9], [1-9], [1-9] и [8], [4], [9],[5,9] соответственно.
- Для первого несовпадающего множества вычисляется пересечение множеств. Для приведенного примера первые несовпадающие элементы это x и 4 (первый элемент 8 совпадает), их пересечение [4]. Если пересечение пустое множество, то шаблоны не могут соответствовать одному номеру.
- Выбирается шаблон, совпадающий с пересечением - в примере это второй шаблон.

Возможны две ситуации, когда выбор сделать нельзя. Первая ситуация - когда пересечение совпадает с обоими шаблонами. Это будет в случае, если шаблоны одинаковые. Вторая ситуация, когда пересечение не совпадает ни с одним из шаблонов (и не содержит пустого множества). Это конфликтная ситуация.

Пример конфликтной ситуации. Имеем шаблоны [5,9] и [5,8]. Пересечение [5] не совпадает ни с одним из шаблонов. Для номера 5 невозможно определить, какой из шаблонов точнее.

Пример совпадающих шаблонов: 91\* и 91x. Чтобы исключить совпадение, первый шаблон следует заменить на 91x\*.

Таким образом, два произвольных шаблона могут быть

- Непересекающимися - иметь разную длину или их пересечение содержит пустое множество
- Совпадающими
- Конфликтными
- Имеющими разный приоритет

При задании шаблона шаблон проверяется на наличие совпадений и конфликтов с другими шаблонами, при их наличии сообщается об ошибке и шаблон не устанавливается.

Команда **no user-id** отменяет назначение шаблона.

Для шаблона можно задать правило преобразования номера с помощью параметра `prefix` и круглых скобок.

**Пример:**

```
router(shell-config-voice-server)#user-id pattern (92)-xx prefix 3
```

// В данном примере номер 9211 будет заменен на 311.

## user-id string

**Назначение:**

Задание в качестве имени пользователя произвольной строки.

**Синтаксис:**

**user-id string {name-string} number {number-string}**

Параметр	Описание
<b>name-string</b>	Имя пользователя в виде произвольной строки.
<b>number-string</b>	Последовательность цифр '0'-'9' и специальных символов 'A'-'D', '#', '*' длиной не более 16 символов.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации голосового сервера:

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

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда задает произвольное имя пользователя и соответствующий ему номер, который будет использоваться для маршрутизации вызова.

Команда **no user-id** отменяет назначение шаблона.

**Пример:**

```
router(shell-config-voice-server)#user-id string username number 103
```

**category****Назначение:**

Задание категории входящего вызова.

**Синтаксис:**

**category {cat-number}**

Параметр	Описание
cat-number	Номер категории из диапазона 1-15.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации голосового сервера:

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

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда задает категорию входящего вызова для голосового сервера. Категория может использоваться для ограничения доступа (например, к междугородним звонкам) для определенных абонентов.

Команда **no category** отменяет назначение категории.

**Пример:**

```
router(shell-config-voice-server)#category 3
```

### 3.4 Настройка параметров тональных сигналов

**voice-class tone****Назначение:**

Настройка классов параметров тональных сигналов для контроллеров FXO и FXS.

**Синтаксис:**

**voice-class tone {class-id | default}**

Параметр	Описание
class-id	Номер класса параметров тональных сигналов из диапазона 1-100.
default	Слово, используемое для настройки параметров класса, используемого по умолчанию.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

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

### Установка по умолчанию:

Параметры busy-tone, dial-tone и ring-tone имеют значения по умолчанию.

### Описание:

Команда выполняет вход в режим конфигурации класса параметров тональных сигналов. Класс объединяет набор параметров, на который можно ссылаться по номеру. Использование вместо номера слова **default** определяет набор параметров, используемых по умолчанию, когда контроллеру не задан номер класса.

Команда **no voice-class tone {class-id | default}** сбрасывает параметры класса к значениям по умолчанию.

### Пример:

```
router(shell-config)#voice-class tone 2
```

## busy-tone

### Назначение:

Настройка параметров передаваемого (для FXS) или принимаемого (для FXO) тонального сигнала «Занято».

### Синтаксис:

**busy-tone period {time} level {level} frequency {freq1} [{freq2}]**

Параметр	Описание
<b>time</b>	Период сигнала «Занято» в диапазоне 300-1000 мс.
<b>level</b>	Уровень сигнала «Занято» в голосовом кодеке в диапазоне от -50.0 до 3.0 дБ0 с шагом 0.1 дБ0.
<b>freq1</b>	Основная частота сигнала «Занято» в диапазоне 300-3950 Гц.
<b>freq2</b>	Дополнительная частота сигнала «Занято» в диапазоне 300-3950 Гц

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации класса параметров тональных сигналов:

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

### Установка по умолчанию:

По умолчанию устанавливаются параметры, соответствующие российскому стандарту:

- Частота 425 Гц;
- Уровень на кодеке -10.0 дБ0;
- Период 800 мс.

### Описание:

Команда настраивает параметры передаваемого (для FXS) или принимаемого (для FXO) тонального сигнала «Занято».

Уровень сигнала указывается для голосового кодека. После этого к нему применяется базовое усиление, соответствующее типу порта и режиму его работы, а затем настройки команды **gain**.

Команда **no busy-tone** сбрасывает настройки сигнала «Занято» к значениям по умолчанию.

### Пример:

```
router(shell-config-class-tone)#busy-tone period 500 level -5 frequency 550 1250
```

## dial-tone

### Назначение:

Настройка параметров передаваемого (для FXS) или принимаемого (для FXO) тонального сигнала «Наборный тон».

### Синтаксис:

**dial-tone level {level} frequency {freq1} [{freq2}]**

Параметр	Описание
<b>level</b>	Уровень сигнала «Наборный тон» в голосовом кодеке в диапазоне от -50.0 до 3.0 дБ0 с шагом 0.1 дБ0.

<b>freq1</b>	Основная частота сигнала «Наборный тон» в диапазоне 300-3950 Гц.
<b>freq2</b>	Дополнительная частота сигнала «Наборный тон» в диапазоне 300-3950 Гц.

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации класса параметров тональных сигналов:

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

#### Установка по умолчанию:

По умолчанию устанавливаются параметры, соответствующие российскому стандарту:

- Частота 425 Гц;
- Уровень на кодеке -10.0 дБ0.

#### Описание:

Команда настраивает параметры передаваемого (для FXS) или принимаемого (для FXO) тонального сигнала «Наборный тон» (длинный гудок).

Уровень сигнала указывается для голосового кодека. После этого к нему применяется базовое усиление, соответствующее типу порта и режиму его работы, а затем настройки команды **gain**.

Команда **no dial-tone** сбрасывает настройки сигнала «Наборный тон» к значениям по умолчанию.

#### Пример:

```
router(shell-config-class-tone)#dial-tone level -5 frequency 550 1250
```

## ring-tone

#### Назначение:

Настройка параметров передаваемого (для FXS) или принимаемого (для FXO) тонального сигнала «Контроль посылки вызова».

#### Синтаксис:

**ring-tone level {level} frequency {freq1} [{freq2}]**

Параметр	Описание
<b>level</b>	Уровень сигнала «Контроль посылки вызова» в голосовом кодеке в диапазоне от -50.0 до 3.0 дБ0 с шагом 0.1 дБ0.
<b>freq1</b>	Основная частота сигнала «Контроль посылки вызова» в диапазоне 300-3950 Гц.
<b>freq2</b>	Дополнительная частота сигнала «Контроль посылки вызова» в диапазоне 300-3950 Гц.

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации класса параметров тональных сигналов:

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

#### Установка по умолчанию:

По умолчанию устанавливаются параметры, соответствующие российскому стандарту:

- Частота 425 Гц;
- Уровень на кодеке -10.0 дБ0.

#### Описание:

Команда настраивает параметры передаваемого (для FXS) или принимаемого (для FXO) тонального сигнала «Контроль посылки вызова» (длинные гудки). Длительность сигнала и паузы не настраивается и равна 1 и 4 секунды соответственно.

Уровень сигнала указывается для голосового кодека. После этого к нему применяется базовое усиление, соответствующее типу порта и режиму его работы, а затем настройки команды **gain**.

Команда **no ring-tone** сбрасывает настройки сигнала «Контроль посылки вызова» к значениям по умолчанию.

#### Пример:

```
router(shell-config-class-tone)#ring-tone level -5 frequency 550 1250
```

## 3.5 Настройка параметров пакетной передачи

### voice-class voip

#### Назначение:

Настройка классов параметров пакетной передачи.

#### Синтаксис:

**voice-class voip {class-id | default}**

Параметр	Описание
<b>class-id</b>	Номер класса параметров пакетной передачи из диапазона 1-100.
<b>default</b>	Слово, используемое для настройки параметров класса, используемого по умолчанию.

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

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

#### Установка по умолчанию:

Параметры `dejitter-buffer`, `dscr`, `priority`, `packet-time` и `vad` имеют значения по умолчанию.

#### Описание:

Команда выполняет вход в режим конфигурации классов параметров пакетной передачи. Класс объединяет набор параметров, на который можно ссылаться по номеру. Использование вместо номера слова **default** определяет набор параметров, используемых по умолчанию, когда контроллеру не задан номер класса.

Команда **no voice-class voip {class-id | default}** сбрасывает параметры класса к значениям по умолчанию.

#### Пример:

```
router (shell-config) #voice-class voip 2
```

### dejitter-buffer

#### Назначение:

Настройка приёмного буфера.

#### Синтаксис:

**dejitter-buffer {adaptive min {time-min} max {time-max}} | {fixed {time-fixed}}**

Параметр	Описание
<b>adaptive min {time-min} max {time-max}</b>	Настройка адаптивного приёмного буфера.
<b>time-min</b>	Минимальный размер приёмного буфера в диапазоне 10-2500 мс с шагом 10 мс.
<b>time-max</b>	максимальный размер приёмного буфера в диапазоне 10-2500 мс с шагом 10 мс.
<b>fixed {time-fixed}</b>	Настройка фиксированного приёмного буфера.
<b>time-fixed</b>	Размер приёмного буфера в диапазоне 10-2500 мс с шагом 10 мс.

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации класса параметров пакетной передачи:

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

#### Установка по умолчанию:

По умолчанию используется адаптивный приёмный буфер с размером 60-400 мс.

#### Описание:

При приеме пакетов из сети для компенсации неравномерности задержки (джиттера) используется приемный буфер одного из двух типов - фиксированный и адаптивный.

Фиксированный буфер имеет заранее установленный максимальный размер, который должен превышать максимальный сетевой джиттер. Увеличение размера буфера приводит к увеличению задержки, уменьшение размера может привести к потерям пакетов.

Адаптивный буфер сам выбирает размер, оценивая сетевой джиттер. Так как построить идеальный алгоритм адаптации невозможно, при адаптации буфера возможна потеря пакетов и вставка пауз. Для адаптивного буфера настраивается минимальный и максимальный размер.

Настройка параметров буфера зависит от требований оборудования (минимальная задержка и чувствительность к потерям пакетов и вставкам пауз) и от распределения задержек в сети.

Команда **no dejitter-buffer** сбрасывает настройки приёмного буфера к значениям по умолчанию.

**Пример:**

```
router(shell-config-class-voip)#dejitter-buffer adaptive min 40 max 350
```

## dscp

**Назначение:**

Задание метки приоритета передаваемых пакетов RTP.

**Синтаксис:**

**dscp {value}**

Параметр	Описание
value	Значение DSCP в диапазоне 0-63.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации класса параметров пакетной передачи:

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

**Установка по умолчанию:**

Значение DSCP равно 46.

**Описание:**

Команда задает значение метки приоритета передаваемых пакетов RTP на уровне IP. Значение соответствует старшим шести разрядам поля TOS IP-пакета. Метка DSCP не влияет на приоритет пакетов SIP на локальном сетевом интерфейсе устройства.

Команда **no dscp** устанавливает метку DSCP по умолчанию.

**Пример:**

```
router(shell-config-class-voip)#dscp 48
```

## priority

**Назначение:**

Задает приоритет передаваемых пакетов RTP на локальных сетевых интерфейсах устройства.

**Синтаксис:**

**priority {prio-number}**

Параметр	Описание
prio-number	Значение приоритета передаваемых пакетов RTP на локальных сетевых интерфейсах устройства из диапазона 0-15.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации класса параметров пакетной передачи:

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

**Установка по умолчанию:**

Установлено значение 6 ("INTERACTIVE").

**Описание:**

Команда задает приоритет передаваемых пакетов RTP на локальных сетевых интерфейсах устройства. Команда также может использоваться для установки поля приоритета в сетевых кадрах с

меткой VLAN (с дополнительной настройкой командой `vconfig` в Linux shell). Значение соответствует внутреннему уровню приоритета пакетов в сетевой подсистеме Linux.

Не рекомендуется изменять значение по умолчанию без дополнительных настроек управления трафиком (команда `tc` в Linux shell).

Команда **no priority** устанавливает приоритет по умолчанию для передаваемых пакетов SIP на локальных сетевых интерфейсах.

**Пример:**

```
router(shell-config-class-voip)#priority 8
```

## packet-time

**Назначение:**

Настройка времени пакетизации.

**Синтаксис:**

**packet-time {p-time}**

Параметр	Описание
<b>p-time</b>	время пакетизации в диапазоне от 10 до 200 мс с шагом 10 мс

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации класса параметров пакетной передачи:

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

**Установка по умолчанию:**

Стандартное время пакетизации составляет 20 мс.

**Описание:**

При передаче могут использоваться пакеты разного размера. Так как размер пакета зависит от типа кодека, для его настройки используется время пакетизации – время, в течение которого происходит накопление одного пакета.

При уменьшении времени пакетизации уменьшается задержка передачи и влияние потери одиночного пакета на качество голосового канала. Одновременно увеличивается требуемая пропускная способность сети (за счет заголовков пакетов) и загрузка процессора.

Увеличение времени пакетизации уменьшает требуемую пропускную способность сети и загрузку процессора.

Время пакетизации в общем случае не влияет на декодирование пакетов и не требует согласования.

При стандартном времени пакетизации 20 мс и кодеке G.711 один голосовой канал занимает полосу пропускания 87 кбит/с. При использовании времени пакетизации 60 мс и кодеке G.711 один голосовой канал занимает полосу пропускания 72 кбит/с.

Команда **no packet-time** устанавливает стандартное время пакетизации.

**Примечание:**

При задании времени пакетизации равным 200 мс для кодека G.711 ожидаемый размер пакета должен быть равен 1654 байта. Но поскольку максимальный размер Ethernet-кадра для устройства равен 1600 байт, то при установке такого значения времени пакетизации сформированный Ethernet-кадр при передаче будет разбит на два. Таким образом, не произойдет ожидаемого уменьшения занимаемой пропускной способности, а наоборот, будет наблюдаться ее увеличение.

**Пример:**

```
router(shell-config-class-voip)#packet-time 60
```

## 3.6 Настройка глобальных параметров голосовых соединений

### voice

**Назначение:**

Вход в режим конфигурации глобальных параметров голосовых соединений.

**Синтаксис:**

**voice**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

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

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда выполняет вход в режим конфигурации глобальных параметров голосовых соединений.

**Пример:**

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

### disconnect

**Назначение:**

Разрывает все установленные соединения.

**Синтаксис:**

**disconnect**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации глобальных параметров голосовых соединений:

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

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда **disconnect** в режиме конфигурации глобальных параметров голосовых соединений разрывает все установленные соединения.

При изменении настроек параметры уже установленных соединений не изменяются. Команда **disconnect** используется, чтобы гарантировать, что измененные настройки используются всеми соединениями.

**Пример:**

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

### logging

**Назначение:**

Включение логгирования событий голосовых каналов.

**Синтаксис:**

**logging {all | connect | disconnect | requests | signaling-state}**

Параметр	Описание
<b>all</b>	Записываются все события.
<b>connect</b>	Записываются только события, связанные с установкой соединения.



<b>disconnect</b>	Записываются только события, связанные с разрывом соединения.
<b>requests</b>	Записываются только запросы установки соединения.
<b>signaling-state</b>	Записываются только изменения сигнализации в голосовых каналах.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации глобальных параметров голосовых соединений:

router(shell-config-voice)#

**Установка по умолчанию:**

По умолчанию логгирование отключено.

**Описание:**

Команда включает логгирование событий работы голосовых каналов. Возможна как запись всех событий, так и только событий определённого типа.

Команда **no logging** отключает логгирование.

**Пример:**

```
router(shell-config-class-voip)#logging all
```

## net

**Назначение:**

Настройка класса параметров пакетной передачи для сети.

**Синтаксис:**

**net {ip-address}[/{netmask}] class-voip {class-id}**

Параметр	Описание
<b>ip-address</b>	IP адрес.
<b>netmask</b>	Маска подсети.
<b>class-id</b>	Номер класса параметров пакетной передачи из диапазона 1-100.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации глобальных параметров голосовых соединений:

router(shell-config-voice)#

**Установка по умолчанию:**

По умолчанию для всех сетей используется класс параметров пакетной передачи по умолчанию (default).

**Описание:**

Команда задает класс параметров пакетной передачи для сети. Если в команде не указана маска подсети, то класс задаётся для конкретного IP-адреса (используется маска подсети 32).

Команда **no net {ip-address}[/{netmask}]** удаляет настройку, для сети указанной в команде.

**Пример:**

```
router(shell-config-voice)#net 192.168.0.0/16 class-voip 10
router(shell-config-voice)#net 10.0.2.1 class-voip 1
```

## rtp-ports

**Назначение:**

Настройка диапазона входящих RTP портов.

**Синтаксис:**

**rtp-ports from {min-port} to {max-port}**

Параметр	Описание
<b>min-port</b>	Начало диапазона входящих RTP портов – четное число из диапазона 5000-65534.
<b>max-port</b>	Конец диапазона входящих RTP портов – четное число из диапазона 5000-65534.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации глобальных параметров голосовых соединений:

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

**Установка по умолчанию:**

По умолчанию используется диапазон портов 16384-32766.

**Описание:**

Команда задает диапазон UDP портов, которые будут использоваться для входящих RTP соединений.

Команда **no rtp-ports** устанавливает диапазон портов по умолчанию.

**Пример:**

```
router(shell-config-voice)#rtp-ports from 5450 to 24266
```

**timer dial-tone****Назначение:**

Настройка времени ожидания ответа станции контроллерами FXO при наборе номера и по команде ',' в набираемом номере.

**Синтаксис:**

**timer dial-tone {value}**

Параметр	Описание
value	Время ожидания ответа станции из диапазона 1-10 с.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации глобальных параметров голосовых соединений:

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

**Установка по умолчанию:**

По умолчанию ответа станции ожидается 2 секунды.

**Описание:**

Команда определяет максимальное время ожидания ответа станции контроллерами FXO при наборе номера и по команде ',' в набираемом номере.

Команда **no timer dial-tone** устанавливает время ожидания ответа станции по умолчанию.

**Пример:**

```
router(shell-config-voice)#timer dial-tone 5
```

**timer interdigit****Назначение:**

Настройка максимального интервала между цифрами при наборе.

**Синтаксис:**

**timer interdigit {value}**

Параметр	Описание
value	Максимальный интервал между цифрами при наборе номера из диапазона 2-50 секунд.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации глобальных параметров голосовых соединений:

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

**Установка по умолчанию:**

По умолчанию максимальный интервал между цифрами при наборе номера равен 10 секундам.

**Описание:**

Настройка максимального допустимого интервала между цифрами при наборе номера. Также используется для определения конца набора при номерах переменной длины.

Команда **no timer interdigit** устанавливает значение по умолчанию для максимального интервала между цифрами при наборе номера.

**Пример:**

```
router(shell-config-voice)#timer interdigit 20
```

### timer reconnect

**Назначение:**

Настройка времени, через которое выполняется следующая попытка соединения для контроллеров FXO в режиме ТЧ с типом соединения Hotline.

**Синтаксис:**

**timer reconnect {value}**

Параметр	Описание
value	Время до следующей попытки соединения из диапазона 1-10 секунд.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации глобальных параметров голосовых соединений:

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

**Установка по умолчанию:**

По умолчанию время, через которое выполняется следующая попытка соединения для контроллеров FXO в режиме ТЧ с типом соединения Hotline, равно 2 секундам.

**Описание:**

Настройка времени, через которое выполняется следующая попытка соединения для портов ТЧ в режиме соединения Hotline.

Команда **no timer reconnect** устанавливает значение по умолчанию для времени, через которое выполняется следующая попытка соединения для контроллеров FXO в режиме ТЧ с типом соединения Hotline.

**Пример:**

```
router(shell-config-voice)#timer reconnect 5
```

### timer no-frames

**Назначение:**

Настройка времени, через которое выполняется разрыв соединения голосовыми контроллерами при отсутствии входящих пакетов RTP.

**Синтаксис:**

**timer no-frames {value}**

Параметр	Описание
value	Время до разрыва соединения из диапазона 1-50000 секунд.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации глобальных параметров голосовых соединений:

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

**Установка по умолчанию:**

По умолчанию время до разрыва соединения равно 10 секундам.

**Описание:**

Настройка времени, через которое выполняется разрыв соединения голосовыми контроллерами при отсутствии входящих пакетов RTP.

Команда **no timer no-frames** устанавливает значение по умолчанию для времени, через которое выполняется разрыв соединения голосовыми контроллерами при отсутствии входящих пакетов RTP.

**Пример:**

```
router(shell-config-voice)#timer no-frames 20
```

**try-dial****Назначение:**

Имитация набора номера с порта определенного типа и категории.

**Синтаксис:**

```
try-dial {number} {port-type} [category {cat-number}]
```

Параметр	Описание
<b>number</b>	Входящий номер, может быть произвольной строкой без пробелов.
<b>port-type</b>	Тип порта (FXO, FXS или VOIP), из которого имитируется вызов.
<b>cat-number</b>	Категория вызова из диапазона 1-15

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации глобальных параметров голосовых соединений:

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

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда используется для проверки плана нумерации. Она имитирует набор номера с порта определенного типа и категории. Если категория не указана, имитируется вызов с порта, для которого категория не назначена.

Если указан тип порта VOIP и не указана категория, имитируется входящий вызов из сети, при этом сначала выполняется поиск сервера и выдается одно из сообщений:

- Via server X, number xxx
- Server VOIP not found

Если сервер найден, то категория берется из настроек сервера.

Если указан тип порта VOIP и категория (в том числе 0), то поиск сервера не выполняется.

В случае если назначение вызова не найдено, выводится сообщение об ошибке "No destination found" - отсутствует маршрут для данного номера.

Если маршрут существует, то выводится порт назначения, например, FXO 2/0 или VOIP 5 и набираемый портом номер, если он есть.

Если назначением является группа портов, то выводится номер группы и набираемый номер, затем список портов, входящих в группу.

**Пример:**

```
router(shell-config-voice)#try-dial 115 FXS category 2
```

**sip-dscp****Назначение:**

Настройка метки приоритета передаваемых пакетов SIP.

**Синтаксис:**

```
sip-dscp {value}
```

Параметр	Описание
<b>value</b>	Значение DSCP в диапазоне 0-63.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации глобальных параметров голосовых соединений:

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

**Установка по умолчанию:**

Значение DSCP равно 24.

**Описание:**

Команда задает значение метки приоритета передаваемых пакетов SIP на уровне IP. Значение соответствует старшим шести разрядам поля TOS IP-пакета. Метка DSCP не влияет на приоритет пакетов SIP на локальном сетевом интерфейсе устройства.

Команда **no sip-dscp** устанавливает метку DSCP по умолчанию.

**Пример:**

```
router(shell-config-voice)#sip-dscp 32
```

### sip-priority

**Назначение:**

Задает приоритет передаваемых пакетов SIP на локальных сетевых интерфейсах устройства.

**Синтаксис:**

**sip-priority {prio-number}**

Параметр	Описание
prio-number	Значение приоритета передаваемых пакетов SIP на локальных сетевых интерфейсах устройства из диапазона 0-15.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации глобальных параметров голосовых соединений:

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

**Установка по умолчанию:**

Установлено значение 7 ("CONTROL").

**Описание:**

Команда задает приоритет передаваемых пакетов SIP на локальных сетевых интерфейсах устройства. Команда также может использоваться для установки поля приоритета в сетевых кадрах с меткой VLAN (с дополнительной настройкой командой vconfig в Linux shell). Значение соответствует внутреннему уровню приоритета пакетов в сетевой подсистеме Linux.

Не рекомендуется изменять значение по умолчанию без дополнительных настроек управления трафиком (команда tc в Linux shell).

Команда **no sip-priority** устанавливает приоритет по умолчанию для передаваемых пакетов SIP на локальных сетевых интерфейсах.

**Пример:**

```
router(shell-config-voice)#sip-priority 14
```

## 3.7 Настройка голосовых контроллеров

### controller FXS

**Назначение:**

Вход в режим конфигурирования контроллера FXS.

**Синтаксис:**

**controller FXS {slot/port}**

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

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

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

**Описание:**

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

**Пример:**

```
router(shell-config)#controller FXS 2/0
```

## controller FXO

**Назначение:**

Вход в режим конфигурирования контроллера FXO.

**Синтаксис:**

**controller FXO {slot/port}**

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

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

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

**Описание:**

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

**Пример:**

```
router(shell-config)#controller FXO 2/0
```

## connect

**Назначение:**

Устанавливает соединение TDM между контроллером FXS или FXO и любым другим контроллером (кроме ASYNC) или группой таймслотов контроллера состоящей из одного таймслота.

**Синтаксис:**

**connect {name} {FXS | FXO} {slot/port} {controller} {slot/port}:[channel-group]**

Параметр	Описание
name	Имя соединения контроллеров
controller	Тип контроллера (E1, UPI, SHDSL, BACKUP, IMUX, FXS, FXO)
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(shell-config)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

#### Описание:

Команда `connect` устанавливает соединение TDM между контроллером FXS или FXO и любым другим контроллером (кроме ASYNC) или группой таймслотов (`channel-group`) контроллера состоящей из одного таймслота. Имя соединения отображается при выводе информации о текущих соединениях контроллеров (команда `show connect`).

Соединение TDM используется для соединения контроллеров FXS/FXO через синхронные каналы.

Если на контроллере FXS или FXO настроено пакетное соединение, то команда `connect` выдаст ошибку: `Can not connect controller because packet mode active.`

#### Пример:

Соединение контроллера FXO и группы таймслотов с номером 1 контроллера E1:

```
router(shell-config)#connect test1 FXO 2/0 E1 1/1:1
```

## detect

#### Назначение:

Включение или выключение распознавания тональных сигналов "Занято" и "Ответ станции" контроллером FXO в режиме FXO.

#### Синтаксис:

`detect {busy-tone | dial-tone}`

Параметр	Описание
<code>busy-tone</code>	Включение распознавания тонального сигнала "Занято".
<code>dial-tone</code>	Включение распознавания тонального сигнала "Ответ станции".

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера FXO:

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

#### Установка по умолчанию:

Распознавание тональных сигналов "Занято" и "Ответ станции" включено.

#### Описание:

Команда разрешает или запрещает распознавание тональных сигналов "Занято" и "Ответ станции" контроллером FXO в режиме FXO.

Если распознавание сигнала "Ответ станции" запрещено, то контроллер перед набором номера и по символу ',' в процессе набора номера выдерживает паузу, заданную параметром `timer dial-tone`.

Команда `no detect {busy-tone | dial-tone}` выключает распознавание тональных сигналов "Занято" и "Ответ станции".

#### Пример:

```
router(shell-config-cntr)#detect busy-tone
router(shell-config-cntr)#no detect dial-tone
```

## dial-type

#### Назначение:

Определение режима набора номера контроллером FXO в режиме FXO: тональный или импульсный.

#### Синтаксис:

`dial-type {tone | pulse}`

Параметр	Описание
<code>tone</code>	Включение режима тонального набора.
<code>pulse</code>	Включение режима импульсного набора.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера FXO:

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

### Установка по умолчанию:

Используется тональный набор.

### Описание:

Команда определяет режим набора номера контроллером FXO в режиме FXO: тональный или импульсный.

### Пример:

```
router(shell-config-cntr)#dial-type pulse
```

## line-mode

### Назначение:

Настройка режима работы контроллера FXO.

### Синтаксис:

**line-mode {fxo} | {{2-wire | 4-wire} {end-point | transit}}**

Параметр	Описание
<b>fxo</b>	Двухпроводной режим для подключения к АТС.
<b>2-wire</b>	Режим двухпроводной выделенной линии.
<b>4-wire</b>	Режим четырехпроводной выделенной линии.
<b>end-point</b>	Оконечный режим.
<b>transit</b>	Транзитный режим.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера FXO:

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

### Установка по умолчанию:

Двухпроводной режим для подключения к АТС (FXO).

### Описание:

Команда определяет режим работы контроллера FXO: двухпроводной режим для подключения к АТС (FXO), или режим двухпроводной, либо четырехпроводной выделенной линии (канал ТЧ). При настройке выделенной линии также происходит выбор окончного или транзитного режима.

В таблице представлены уровни на портах с учётом базовых усилений для каждого из режимов.

Режим работы	Стандартный уровень приема, дБ	Стандартный уровень передачи, дБ
FXO	-7	0
2-wire, transit	-3.5	-3.5
2-wire, end-point	0	-7
4-wire, transit	+4	+4
4-wire, end-point	-13	+4

### Пример:

```
router(shell-config-cntr)#line-mode FXO
router(shell-config-cntr)#line-mode 2-wire end-point
router(shell-config-cntr)#line-mode 4-wire transit
```

## ring number

### Назначение:

Настройка количества сигналов вызова, после которого контроллер FXO в режиме FXO “снимает” трубку.

### Синтаксис:

**ring number {number}**



Параметр	Описание
<b>number</b>	Количество звонков в диапазоне 0-100.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера FXO:

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

**Установка по умолчанию:**

Трубка снимается после первого сигнала вызова.

**Описание:**

Команда определяет количество сигналов вызова, после которого контроллер FXO в режиме FXO “снимает” трубку. Если указано значение 0, то трубка не снимается.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#ring number 3
```

## pattern

**Назначение:**

Задание шаблона номеров для контроллера FXO.

**Синтаксис:**

**pattern {pattern-string} [prefix {number-string}]**

Параметр	Описание
<b>pattern-string</b>	Строка шаблона.
<b>number-string</b>	Последовательность цифр '0'-'9' и специальных символов 'A'-'D', '#', '*' длиной не более 16 символов.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера FXO:

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

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда задает шаблон номеров, которые могут быть приняты исходящим портом, а также правило преобразования номера для его дальнейшей передачи.

Вместо номера на исходящем порту или группе можно задать шаблон номеров. Шаблон содержит один или несколько элементов, которые для улучшения читаемости могут быть разделены необязательным символом '-'. Элементами шаблона являются:

- Точные цифры и знаки номера '0'-'9', '#', 'A'-'D'. Если нужно использовать знак '\*', он должен быть заключен в квадратные скобки [\*].
- Множество цифр и специальных знаков в квадратных скобках, разделенных знаками ',' или '-'. Означает что на данной позиции в номере может стоять любая из цифр, входящих в множество. Например, шаблон 8-49[5,9] соответствует номерам 8495, 8499. Шаблон 5[1,3-9] соответствует номерам 51, 53-59.
- Запятая не заключённая в квадратные скобки используется для обозначения необходимости ожидания сигнала «Ответ станции» исходящим портом. Её можно добавить с помощью префикса только в шаблоне исходящего порта или группы исходящих портов.
- Буква x, которая эквивалентна элементу [0-9].
- Признак повтора \*, за которым следует необязательное число - количество повторений и множество значений или x. Букву x в конце шаблона можно опускать. Например, 9\*10 эквивалентен шаблону 9\*10x и 9xxxxxxx. 9\*3[1]5 соответствует шаблону 91115. Если число повторений не указано, то это означает произвольное число повторений, такая запись может стоять только в конце шаблона. Пример: 9\*.
- Элементы шаблона могут быть заключены в круглые скобки. Соответствующие им цифры номера отбрасываются. Пример: (9)-8-495-\*7.

Если номер соответствует нескольким шаблонам, выбирается наиболее точный шаблон. Формально выбор наиболее точного шаблона из двух шаблонов выполняется следующим образом:

- Оба шаблона представляются как последовательности множеств допустимых значений цифр номера. Последовательности будут иметь одинаковую длину, иначе они не могут соответствовать одному номеру. Переменная часть шаблона в конце не учитывается. Например, для шаблонов 8-xxx и 8-49[5,9] получатся последовательности [8],[1-9], [1-9], [1-9] и [8], [4], [9],[5,9] соответственно.
- Для первого несовпадающего множества вычисляется пересечение множеств. Для приведенного примера первые несовпадающие элементы это x и 4 (первый элемент 8 совпадает), их пересечение [4]. Если пересечение пустое множество, то шаблоны не могут соответствовать одному номеру.
- Выбирается шаблон, совпадающий с пересечением - в примере это второй шаблон.

Возможны две ситуации, когда выбор сделать нельзя. Первая ситуация - когда пересечение совпадает с обоими шаблонами. Это будет в случае, если шаблоны одинаковые. Вторая ситуация, когда пересечение не совпадает ни с одним из шаблонов (и не содержит пустого множества). Это конфликтная ситуация.

Пример конфликтной ситуации. Имеем шаблоны [5,9] и [5,8]. Пересечение [5] не совпадает ни с одним из шаблонов. Для номера 5 невозможно определить, какой из шаблонов точнее.

Пример совпадающих шаблонов: 91\* и 91x. Чтобы исключить совпадение, первый шаблон следует заменить на 91x\*.

Таким образом, два произвольных шаблона могут быть

- Непересекающимися - иметь разную длину или их пересечение содержит пустое множество
- Совпадающими
- Конфликтными
- Имеющими разный приоритет

При задании шаблона шаблон проверяется на наличие совпадений и конфликтов с другими шаблонами, при их наличии сообщается об ошибке и шаблон не устанавливается.

Команда **pattern** отменяет команду **number**.

Команда **no pattern** отменяет назначение шаблона и номера.

Для шаблона можно задать правило преобразования номера с помощью параметра **prefix** и круглых скобок.

**Пример:**

```
router(shell-config-voice-group)#pattern (92)-xx prefix 3
```

// В данном примере номер 9211 будет заменен на 311.

## ring-count

**Назначение:**

Настройка максимального количества сигналов вызова на контроллере FXS, после которых следует отбой.

**Синтаксис:**

**ring-count {count}**

Параметр	Описание
<b>count</b>	Количество сигналов вызова в диапазоне 0-100.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера FXS:

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

**Установка по умолчанию:**

Максимальное количество сигналов вызова равно 50.

**Описание:**

Команда определяет максимальное количество сигналов вызова на контроллере FXS, после которых следует отбой. Если указано значение 0, то сигнал вызова не передается.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#ring-count 3
```

**timer dial-tone****Назначение:**

Настройка времени ожидания ответа станции контроллером FXO при наборе номера и по команде ',' в набираемом номере.

**Синтаксис:**

**timer dial-tone {value}**

Параметр	Описание
value	Значение таймера из диапазона 1-10 с.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера FXO:

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

**Установка по умолчанию:**

Используется значение из глобальных параметров голосовых соединений.

**Описание:**

Команда определяет максимальное время ожидания ответа станции контроллером FXO при наборе номера и по команде ',' в набираемом номере.

Команда **no timer dial-tone** удаляет эту настройку контроллера FXO, вместо неё используется значение из глобальных параметров голосовых соединений.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#timer dial-tone 20
```

**timer interdigit****Назначение:**

Настройка максимального интервала между цифрами при наборе номера.

**Синтаксис:**

**timer interdigit {value}**

Параметр	Описание
value	Максимальный интервал между цифрами при наборе номера из диапазона 2-50 секунд.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров голосового контроллера:

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

**Установка по умолчанию:**

Используется значение из глобальных параметров голосовых соединений.

**Описание:**

Настройка максимального интервала между цифрами при наборе номера. Также используется для определения конца набора при номерах переменной длины.

Кроме того этот таймер используется для определения интервала, через который в режиме **dial** будет происходить набор номера, заданного в параметре **default-number**.

Команда **no timer interdigit** удаляет эту настройку голосового контроллера, вместо неё используется значение из глобальных параметров голосовых соединений.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#timer interdigit 20
```

## timer reconnect

### Назначение:

Настройка времени, через которое выполняется следующая попытка соединения для контроллера FXO в режиме ТЧ с типом соединения Hotline.

### Синтаксис:

**timer reconnect {value}**

Параметр	Описание
value	Время до следующей попытки соединения из диапазона 1-10 секунд.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации параметров голосового контроллера:

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

### Установка по умолчанию:

Используется значение из глобальных параметров голосовых соединений.

### Описание:

Настройка времени, через которое выполняется следующая попытка соединения для контроллера FXO в режиме ТЧ с типом соединения Hotline.

Команда **no timer reconnect** удаляет эту настройку контроллера FXO, вместо неё используется значение из глобальных параметров голосовых соединений.

### Пример:

```
router(shell-config-cntr)#timer reconnect 5
```

## timer no-frames

### Назначение:

Настройка времени, через которое выполняется разрыв соединения голосовым контроллером при отсутствии входящих пакетов RTP.

### Синтаксис:

**timer no-frames {value}**

Параметр	Описание
value	Время до разрыва соединения из диапазона 1-50000 секунд.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации параметров голосового контроллера:

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

### Установка по умолчанию:

Используется значение из глобальных параметров голосовых соединений.

### Описание:

Настройка времени, через которое выполняется разрыв соединения голосовым контроллером при отсутствии входящих пакетов RTP.

Команда **no timer no-frames** удаляет эту настройку голосового контроллера, вместо неё используется значение из глобальных параметров голосовых соединений.

### Пример:

```
router(shell-config-cntr)#timer no-frames 20
```

## echo-cancel

### Назначение:

Включение эхоподавителя.

### Синтаксис:

### echo-cancel {enable}

Параметр	Описание
enable	Включение эхоподавителя.

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации параметров голосового контроллера:

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

#### Установка по умолчанию:

Эхоподавитель включен.

#### Описание:

Команда включает эхоподавитель на голосовом контроллере.

Команда **no echo-cancel** выключает эхоподавитель.

#### Пример:

```
router (shell-config-cntr) #echo-cancel enable
```

### gain

#### Назначение:

Настройка дополнительного усиления или ослабления сигнала на голосовом контроллере.

#### Синтаксис:

#### gain {input | output} {value}

Параметр	Описание
input	Дополнительное усиление или ослабление сигнала, принимаемого контроллером.
output	Дополнительное усиление или ослабление сигнала, передаваемого контроллером.
value	Уровень дополнительного усиления или ослабления сигнала из диапазона -20.0..20.0 дБ с точностью 0.1 дБ

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации параметров голосового контроллера:

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

#### Установка по умолчанию:

Дополнительное усиление или ослабление сигнала отсутствует.

#### Описание:

Команда задает уровень дополнительного усиления или ослабления сигнала, принимаемого или передаваемого контроллером. Этот уровень суммируется с базовым усилением контроллера. Базовое усиление зависит от типа контроллера (FXO, FXS), а для контроллера FXO еще и от его режима работы (FXO, 2-wire/4-wire, transit/end-point), заданного командой **line-mode**.

Базовые уровни усиления приведены в таблице:

Контроллер	Режим работы	Усиление приема, дБ	Усиление передачи, дБ
FXS	---	0	-7
FXO	FXO	+7	0
	2-wire, transit	+3.5	-3.5
	2-wire, end-point	0	-7
	4-wire, transit	-4	+4
	4-wire, end-point	+13	+4

Полный уровень передачи определяется суммой базового уровня и значения, заданного в команде gain. Цифровой уровень 0дБ определен в стандарте G.711 и соответствует -3.14дБ от максимального уровня.

Уровень усиления передачи 0дБ означает, что при подаче на цифровой вход последовательности, соответствующей синусоидальному сигналу 0дБ на нагрузке в 600 Ом будет уровень сигнала 0дБм (774мВ эфф.).

При полном уровне усиления приема 0дБ и подаче на вход сигнала 0дБм (774мВ эфф.) уровень цифрового сигнала будет 0дБ.

Следует учитывать, что максимальный уровень передачи на выходе порта равен: +7дБ для контроллера FXO и +6дБ для контроллера FXS.

Команды **gain input 0** и **gain output 0** устанавливают значения дополнительного усиления по умолчанию.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#gain input 3.5
router(shell-config-cntr)#gain output -3.5
```

// Данные команды задают дополнительное усиление входного сигнала и ослабление выходного сигнала на 3.5дБ.

## caller-id

**Назначение:**

Настройка идентификатора пользователя для исходящего вызова по SIP.

**Синтаксис:**

**caller-id {string}**

Параметр	Описание
string	Идентификатор пользователя (строка длиной до 32 символов).

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров голосового контроллера:

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

**Установка по умолчанию:**

Идентификатор пользователя не задан, и используется номер, заданный командой **number**. Если номер не задан, то используется стандартное имя "anonymous".

**Описание:**

Команда задает идентификатор пользователя для исходящего вызова по SIP.

Команда **no caller-id** возвращает настройку по умолчанию.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#caller-id user2
```

## category

**Назначение:**

Задание категории входящего вызова.

**Синтаксис:**

**category {cat-number}**

Параметр	Описание
cat-number	Номер категории из диапазона 1-15.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров голосового контроллера:

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

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда задает категорию входящего вызова для голосового контроллера. Категория может использоваться для ограничения доступа (например, к междугородним звонкам) для определенных абонентов.

Команда **no category** отменяет назначение категории.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#category 3
```

## **class-tone**

**Назначение:**

Выбор используемого класса тональных сигналов.

**Синтаксис:**

**class-tone {class-id}**

Параметр	Описание
<b>class-id</b>	Номер класса из диапазона 1-100

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров голосового контроллера:

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

**Установка по умолчанию:**

Используются настройки, определенные в классе тональных сигналов, используемом по умолчанию (**class tone default**).

**Описание:**

Команда задает параметры передаваемых и принимаемых тональных сигналов путем указания номера класса тональных сигналов. Сами параметры конфигурируются в режиме настройки соответствующего класса, вход в который осуществляется командой **class tone** из режима конфигурации передачи голоса. Если класс с указанным номером не настроен, используются параметры по умолчанию.

Команда **no class-tone** отменяет выбор класса тональных сигналов, используется класс по умолчанию.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#class-tone 2
```

## **class-voip**

**Назначение:**

Выбор используемого класса параметров пакетной передачи.

**Синтаксис:**

**class-voip {class-id}**

Параметр	Описание
<b>class-id</b>	Номер класса из диапазона 1-100

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров голосового контроллера:

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

**Установка по умолчанию:**

Используются настройки, определенные в классе параметров пакетной передачи, используемом по умолчанию (**class voip default**).

**Описание:**

Команда задает параметры, используемые при соединениях VoIP, путем указания номера класса параметров пакетной передачи. Сами параметры конфигурируются в режиме настройки соответствующего класса, вход в который осуществляется командой **class voip** из режима конфигурации передачи голоса. Если класс с указанным номером не настроен, используются параметры по умолчанию.

Команда **no class-voip** отменяет выбор класса параметров пакетной передачи, используется класс по умолчанию.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#class-voip 2
```

**connection dial**

**Назначение:**

Настройка режима коммутируемого пакетного соединения с набором номера.

**Синтаксис:**

**connection dial [default-number {number}]**

Параметр	Описание
number	Телефонный номер.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров голосового контроллера:

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

**Установка по умолчанию:**

Пакетное соединение и контроллер отключены.

**Описание:**

В режиме dial при занятии линии (снятии трубки на FXS или приеме вызова на FXO) подается гудок (dialtone) и выполняется прием набора номера. Если указан параметр **default-number** и в течение интервала, заданного командой **timer interdigit** (по умолчанию 10 секунд), не начат набор, выполняется соединение с указанным номером.

При незанятой линии порт может принимать вызовы от других локальных и удаленных абонентов согласно плану нумерации. Порты ТЧ в этом режиме не могут формировать вызов, но могут принимать вызов от удаленного порта.

Для соединения двух портов ТЧ один порт должен соединяться в режиме hotline, другой - в режиме dialup.

Если на контроллере FXS или FXO настроено соединение TDM, то команда **connection dial** выдаст ошибку: `Controller or group already connected to controller or interface.`

Команда **no connection** отключает режим пакетного соединения и выключает контроллер.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#connection dial
router(shell-config-cntr)#connection dial default-number 100
```

**connection hotline**

**Назначение:**

Настройка режима коммутируемого пакетного соединения без набора номера.

**Синтаксис:**

**connection hotline number {number}**

Параметр	Описание
number	Телефонный номер.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров голосового контроллера:

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

**Установка по умолчанию:**

Пакетное соединение и контроллер отключены.

**Описание:**



В режиме **hotline** для портов FXO и FXS при занятии линии сразу начинается установление соединения с указанным номером. При незанятой линии порт может принимать вызовы от других локальных и удаленных абонентов согласно плану нумерации.

Порт ТЧ постоянно выполняет попытку соединения через интервал времени, заданный командой **timer reconnect** (по умолчанию 2 секунды).

Для соединения двух портов ТЧ один порт должен соединяться в режиме **hotline**, другой - в режиме **dialup**.

Если на контроллере FXS или FXO настроено соединение TDM, то команда **connection hotline** выдаст ошибку: `Controller or group already connected to controller or interface.`

Команда **no connection** отключает режим пакетного соединения и выключает контроллер.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#connection hotline number 100
```

## **connection direct**

**Назначение:**

Настройка режима прямого пакетного соединения.

**Синтаксис:**

**connection direct voice-client {client-id} number {number}**

Параметр	Описание
<b>client-id</b>	Номер голосового клиента.
<b>number</b>	Телефонный номер.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров голосового контроллера:

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

**Установка по умолчанию:**

Пакетное соединение и контроллер отключены.

**Описание:**

Прямое пакетное соединение не использует план нумерации. В отличие от соединения **hotline**, сразу указывается порт назначения (посредством номера голосового клиента и телефонного номера). При этом коммутируемые вызовы на указанный порт с указанным номером запрещаются. С других портов, для которых настроены коммутируемые соединения, нельзя звонить на порт, работающий в режиме прямого пакетного соединения и его номер.

Если на контроллере FXS или FXO настроено соединение TDM, то команда **connection direct** выдаст ошибку: `Controller or group already connected to controller or interface.`

Команда **no connection** отключает режим пакетного соединения и выключает контроллер.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#connection direct voice-client 10 number 201
```

## **disconnect**

**Назначение:**

Разрывает установленное контроллером соединение.

**Синтаксис:**

**disconnect**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров голосового контроллера:

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

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда **disconnect** в режиме конфигурации параметров голосового контроллера разрывает соединение для данного контроллера, если оно установлено.

При изменении настроек параметры уже установленных соединений не изменяются. Команда **disconnect** используется, чтобы гарантировать, что на голосовом контроллере используются измененные настройки.

**Пример:**

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

**test mute**

**Назначение:**

Включает тестовый режим, при котором подаёт тишину на выход голосового контроллера.

**Синтаксис:**

**test mute**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров голосового контроллера:

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

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда **test mute** в режиме конфигурации параметров голосового контроллера подаёт нулевой сигнал (тишину) на выход голосового контроллера.

Для контроллера FXS при положенной трубке включается сигнал вызова, после снятия трубки выполняется передача тишины, после опускания трубки тестовый режим выключается. Для FXO выполняется снятие трубки, затем передача тишины. Отключение происходит только по команде `no test`. При генерации тишины одновременно включается измеритель уровня.

Команда **no test** отключает тестовый режим.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#test mute
```

**test echo**

**Назначение:**

Включает тестовый режим, в котором голосовой контроллер выдаёт сигнал с указанной задержкой.

**Синтаксис:**

**test echo {delay}**

Параметр	Описание
<b>delay</b>	Задержка в секундах, из диапазона 0-10.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров голосового контроллера:

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

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Данный тестовый режим предназначен для диагностики в случае проявления эха в канале. В этом режиме контроллер принимает внешний вызов и передает принятый сигнал на выход с указанной задержкой. В режимах выделенной линии передача выполняется всегда.

Для контроллера FXO ожидается вызов, после приема вызова контроллер снимает трубку. Для контроллера FXS передача выполняется при снятой трубке.

Команда **no test** отключает тестовый режим.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#test echo 5
```

### test tone

**Назначение:**

Включает тестовый режим, в котором голосовой контроллер выдает одно- или двухчастотный сигнал с заданной частотой (частотами) и уровнем.

**Синтаксис:**

**test tone level {level} frequency {frequency1} [{frequency2}]**

Параметр	Описание
<b>level</b>	Уровень передачи сигнала в голосовом кодеке с точностью до десятых из диапазона от -50.0 до 3.2.
<b>frequency1</b>	Частота сигнала из диапазона 300-3950 Гц.
<b>frequency2</b>	Вторая частота сигнала (для двухчастотного сигнала) из диапазона 300-3950 Гц.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров голосового контроллера:

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

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

В данном тестовом режиме выполняется передача одно- или двухчастотного сигнала с заданной частотой (частотами) и уровнем. Уровень сигнала указывается для голосового кодека. После этого к нему применяется базовое усиление, соответствующее типу порта и режиму его работы, а затем настройки команды **gain**.

Для контроллера FXS при положенной трубке включается сигнал вызова, после снятия трубки выполняется передача сигнала, после опускания трубки тестовый режим выключается.

Для FXO выполняется снятие трубки и начинается передача сигнала. Отключение происходит только по команде **no test**.

При генерации сигнала одновременно включается измеритель уровня.

Команда **no test** отключает тестовый режим.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#test tone level -13 frequency 770 1209
```

### test level rms

**Назначение:**

Измеряет уровень сигнала на входе голосового кодека в режиме передачи.

**Синтаксис:**

**test level rms [min {min\_value}] [max {max\_value}]**

Параметр	Описание
<b>min_value</b>	Нижняя граница допустимых результатов измерений из диапазона от -50.0 до 3.0 дБ.
<b>max_value</b>	Верхняя граница допустимых результатов измерений из диапазона от -50.0 до 3.0 дБ.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации параметров голосового контроллера:

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

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

В данном тестовом режиме происходит измерение уровня сигнала в режиме передачи (при снятой трубке или в режиме выделенной линии). Определяется среднеквадратичное значение уровня сигнала за 10мс в дБ. При измерении должен быть включен тестовый режим (tone или mute).

Уровень сигнала определяется для голосового кодека. Чтобы получить значение уровня сигнала, поступающего на вход порта контроллера, из него нужно вычесть базовое усиление, соответствующее типу порта и режиму его работы, и затем настройки команды **gain**.

В команде также можно указать минимальное и/или максимальное допустимое значение уровня сигнала. В таком случае в начале вывода команды будет написано Ok или Fault в зависимости от того, вошёл результат в указанные границы или нет.

Команда **no test** отключает тестовый режим.

### Пример:

```
router(shell-config-cntr)#test level rms  
-0.7 dB0
```

## test level ring

### Назначение:

Измеряет напряжение сигнала вызова на входе голосового контроллера FXO.

### Синтаксис:

**test level ring [min {min\_value}] [max {max\_value}]**

Параметр	Описание
min_value	Нижняя граница допустимых результатов измерений из диапазона от 0.0 до 100.0 В.
max_value	Верхняя граница допустимых результатов измерений из диапазона от 0.0 до 100.0 В.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации параметров голосового контроллера:

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

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Данный тестовый режим работает только в режиме FXO и измеряет уровень входящего сигнала вызова в вольтах. При этом сигнал вызова ожидается не дольше 5с. На это время команда автоматически включает контроллер FXO.

В команде также можно указать минимальное и/или максимальное допустимое значение уровня сигнала. В таком случае в начале вывода команды будет написано Ok или Fault в зависимости от того, вошёл результат в указанные границы или нет.

Команда **no test** отключает тестовый режим.

### Пример:

```
router(shell-config-cntr)#test level ring  
63.7 V
```

## test level frequency

### Назначение:

Измеряет уровень спектральной составляющей сигнала на заданной частоте на входе голосового кодека в режиме передачи.

**Синтаксис:**

**test level frequency {frequency} [min {min\_value}] [max {max\_value}]**

Параметр	Описание
<b>frequency</b>	Частота, на которой измеряется уровень, из диапазона 300-3950 Гц.
<b>min_value</b>	Нижняя граница допустимых результатов измерений из диапазона от -50.0 до 3.0 дБ.
<b>max_value</b>	Верхняя граница допустимых результатов измерений из диапазона от -50.0 до 3.0 дБ.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров голосового контроллера:

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

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

В данном тестовом режиме происходит измерение уровня спектральной составляющей сигнала на заданной частоте в режиме передачи (при снятой трубке или в режиме выделенной линии). При измерении должен быть включен тестовый режим (tone или mute).

Уровень сигнала определяется для голосового кодека. Чтобы получить значение уровня сигнала, поступающего на вход порта контроллера, из него нужно вычесть базовое усиление, соответствующее типу порта и режиму его работы, а затем настройки команды **gain**.

В команде также можно указать минимальное и/или максимальное допустимое значение уровня сигнала. В таком случае в начале вывода команды будет написано Ok или Fault в зависимости от того, вошёл результат в указанные границы или нет.

Команда **no test** отключает тестовый режим.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#test level frequency 800
```

## test level thd

**Назначение:**

Измеряет коэффициент гармоник на заданной частоте на входе голосового контроллера в режиме передачи.

**Синтаксис:**

**test level thd {frequency} [min {min\_value}] [max {max\_value}]**

Параметр	Описание
<b>frequency</b>	Частота, на которой измеряется уровень, из диапазона 300-3950 Гц.
<b>min_value</b>	Нижняя граница допустимых результатов измерений из диапазона от 0.0 до 100.0 %.
<b>max_value</b>	Верхняя граница допустимых результатов измерений из диапазона от 0.0 до 100.0 %.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров голосового контроллера:

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

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

В данном тестовом режиме происходит измерение коэффициента гармоник на заданной частоте в процентах в режиме передачи (при снятой трубке или в режиме выделенной линии). При измерении должен быть включен тестовый режим (tone или mute).

В команде также можно указать минимальное и/или максимальное допустимое значение уровня сигнала. В таком случае в начале вывода команды будет написано Ok или Fault в зависимости от того, вошёл результат в указанные границы или нет.

Команда **no test** отключает тестовый режим.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#test level thd 800
```

## number

**Назначение:**

Определяет телефонный номер голосовго контроллера.

**Синтаксис:**

**number {number-string}**

Параметр	Описание
number-string	Последовательность цифр '0'-'9' и специальных символов 'A'-'D', '#', '*' длиной не более 16 символов.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров голосового контроллера:

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

**Установка по умолчанию:**

Номер не назначен.

**Описание:**

Команда назначает телефонный номер голосовго контроллера, используемый для выбора исходящего порта в коммутируемом соединении.

Этот номер используется для идентификации вызывающего абонента в запросе SIP, если не задан **caller-id**.

Команда **no number** отменяет назначение номера.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#number 102
```

## groups

**Назначение:**

Настраивает принадлежность голосового контроллера указанным группам исходящих портов.

**Синтаксис:**

**groups {group-numbers}**

Параметр	Описание
group-numbers	Список групп, к которым должен принадлежать голосовой клиент, задается перечислением (20,11,18,19), диапазоном (18-20) или их комбинациями (11, 18-20). Порядок перечисления групп в списке не имеет значения. Диапазон доступных групп 1 – 31.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров голосового контроллера:

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

**Установка по умолчанию:**

Номер не назначен.

**Описание:**

Команда **groups** включает голосовой контроллер в указанные группы исходящих портов.

При использовании группы исходящих портов, звонок передаётся на первый свободный порт в группе. Голосовой контроллер можно включить в одну или несколько групп.

Группы также используются при необходимости назначить на один порт несколько шаблонов.

Команда **no groups <numbers>** исключает порт из указанных групп. Команда **no groups** исключает порт из всех групп.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#groups 1,3,5-7
```

### **restrict-to port-types**

**Назначение:**

Ограничивает входящие порты голосового контроллера по типу порта.

**Синтаксис:**

**restrict-to port-types {types}**

Параметр	Описание
{types}	Типы портов (FXS, FXO, VOIP) через запятую. FXS – порт FXS; FXO – порт FXO; VOIP – голосовой клиент.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров голосового контроллера:

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

**Установка по умолчанию:**

Разрешены входящие порты FXO и FXS.

**Описание:**

С помощью команды **restrict-to port-types** можно задать ограничения по типам входящих портов, которые могут подключаться к голосовому контроллеру.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#restrict-to port-types fxs
```

### **restrict-to categories**

**Назначение:**

Ограничивает входящие порты голосового контроллера по категориям.

**Синтаксис:**

**restrict-to categories {numbers}**

Параметр	Описание
{numbers}	Список номеров категорий из диапазона 1-15, например, 1,3,5-7

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров голосового контроллера:

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

**Установка по умолчанию:**

Разрешены все категории.

**Описание:**

С помощью команды **restrict-to categories** можно задать ограничения по категориям входящих портов, которые могут подключаться к голосовому контроллеру.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#restrict-to categories 1,3,5-7
```

## 3.8 Просмотр состояния голосовых соединений и контроллеров

### show controller {FXS | FXO}

#### Назначение:

Отображает состояние голосового контроллера.

#### Синтаксис:

**show controllers {FXS | FXO} {slot/port}**

Параметр	Описание
FXS	Отображение состояния контроллера FXS.
FXO	Отображение состояния контроллера FXO.
slot	Номер слота в шасси.
port	Номер порта в модуле.

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

```
router(shell)#
```

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Описание вывода параметров работы контроллера FXS:

```
router(shell)#show controllers fxs 2/0
```

```
FXS 2/0 on MIME-2xFXS-2xFXO is up
Max ring count is 20.
Echo canceller is enabled.
Use class tone default settings:
    Busy-tone level is -10.0dB, frequency 425Hz cadence 400/400ms.
    Dial-tone level is -10.0dB, frequency 425Hz continuous.
    Ringing-tone level is -10.0dB, frequency 425Hz cadence 1000/4000ms.
Incoming connection is hotline to number 115.
Incoming call category is not set.
Outgoing number is 101.
Use class voip default settings for VoIP connections:
    Dejitter buffer is adaptive with delay from 60ms to 400ms.
    Packetization time is 20ms, VAD is disable, DSCP value is 46, priority is
6.
Timeout to disconnect if no incoming frames received is globally set to 10s.
Maximum dialing interdigit delay is globally set to 10s.

Signaling state is Connect.
Gain level input is 0.0dB, output is -7.0dB.
Incoming connections:
    Packet: 3, TDM: 0, requests all: 3, proceed: 3.
Outgoing connections:
    Packet: 0, TDM: 0, requests all: 0, proceed: 0.

Current connection info:
Connection id 5, from FXS 2/0 to voice-client 1 115@192.168.1.14.
Started 04.01.2000 05:25:47, duration is 00:00:14, state is Connect.
Voice connection type is RTP, duration 00:00:14
RTP connection statistics over time 00:00:14:
RTP connection settings:
    Remote IP-address 192.168.1.14, local port 16392, remote port 16392.
    Use class voip default.
RTP session statistics:
    724 packets sent (G711: 724 voice, 0 noise), 0 tx errors.
```



725 packets received, 0 no-proto packets.  
 1 active RTP sources.  
 RTP Source 0: SSRC 1DD61F91, IP-address 192.168.1.14, port 16392.  
 Jitter: 0.0 ms current, 0.0 ms max.  
 725 good packets received (G711: 725 voice, 0 noise).  
 0 packets lost, 0 reordered, 0 bad packets.  
 Packets: 725 good, 0 late, 0 partially late, 0 errors.  
 Dejitter buffer info:  
 1 sync sets.  
 Voice data: 14500 ms good, 0 ms late, 0 ms rejected.  
 Buffer nominal size: 60 ms current, 60 ms min, 60 ms max (0 stretches, 0 shrinks).  
 Buffer fill: 50ms current, 80ms max.

Previous connection info:  
 Connection id 4, from FXS 2/0 to voice-client 1 115@192.168.1.14.  
 Started 04.01.2000 05:25:43, duration is 00:00:02, state is Closed.  
 Ended 04.01.2000 05:25:45, reason is src:On hook.  
 Voice connection type is RTP, duration 00:00:02

Параметр	Описание
FXS 2/0 on MIME-2xFXS-2xFXO is up	Контроллер FXS порта 0 модуля MIME-2xFXS-2xFXO, установленного в слот 2 включён. Порт выведен из неактивного состояния. Возможные состояния контроллера: <ul style="list-style-type: none"> <li>• up – активен;</li> <li>• down – отключен;</li> <li>• dormant – ожидает внешнего события для перехода в активное состояние;</li> <li>• testing – включен режим тестирования.</li> </ul>
Connected to E1 1/1:1 by connection <tdm1>	Контроллер соединен с группой таймслотов с номером 1 (состоящей из одного таймслота) контроллера E1 1/1.
Max ring count is X.	Максимальное количество сигналов вызова на контроллере FXS, после которых следует отбой равно X. Если установлено значение 0, то выводится Ringing disabled.
Line mode is	Режим работы контроллера FXO: <ul style="list-style-type: none"> <li>• FXO – режим FXO;</li> <li>• 4-wire endpoint leased line – четырёхпроводная выделенная линия, оконечный режим;</li> <li>• 4-wire transit leased line – четырёхпроводная выделенная линия, транзитный режим;</li> <li>• 2-wire endpoint leased line – двухпроводная выделенная линия, оконечный режим;</li> <li>• 2-wire transit leased line – двухпроводная выделенная линия, транзитный режим.</li> </ul>
Dialing type is X.	Режим набора номера контроллером FXO в режиме FXO: тональный или импульсный.
Signaling tones detection:	Сигналы, распознавание которых включено на контроллере FXO в режиме FXO:
Call answer after X ring pulse(s).	Количество сигналов вызова, после которого контроллер FXO в режиме FXO снимает трубку равно X. Если указано значение 0, и трубка не снимается, то выводится строка: Call answer disabled.
Echo canceller is	Состояние эхоподавителя.
Use class tone X settings:	Используется класс X параметров тональных сигналов.
Busy-tone level is XdB, frequency YHz cadence Z/Zms.	Параметры тонального сигнала «Занято» (короткие гудки с периодом Z+Z мс): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Частота X Гц;</li> <li>• Уровень на кодеке Y дБ0;</li> <li>• Период Z+Z мс.</li> </ul>
Dial-tone level is XdB, frequency YHz	Параметры тонального сигнала «Наборный тон» (длинный гудок): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Частота X Гц;</li> </ul>

continuous.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Уровень на кодеке Y дБ0.</li> </ul>
Ringing-tone level is XdB, frequency YHz cadence 1000/4000ms.	<p>Параметры тонального сигнала «Контроль посылки вызова» (длинные гудки 1000 мс через 4000 мс):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Частота X Гц;</li> <li>Уровень на кодеке Y дБ0.</li> </ul>
Incoming connection is disabled.	Контроллер FXO настроен в режим выделенной линии. Соединение настроено в режим dial и контроллер ожидает подключения от контроллера FXO, настроенного в режим выделенной линии с типом соединения hotline.
Incoming connection is dial-up, default number is X.	Голосовой контроллер настроен в режим коммутируемого пакетного соединения с набором номера. Если в течение интервала, заданного командой <b>timer interdigit</b> (по умолчанию 10 секунд), не начат набор, выполняется соединение с указанным номером X.
Incoming connection is dial-up, no default number.	Голосовой контроллер настроен в режим коммутируемого пакетного соединения с набором номера.
Incoming connection is hotline to number X.	Голосовой контроллер настроен в режим коммутируемого пакетного соединения без набора номера. При занятии линии сразу начинается установление соединения с указанным номером X.
Incoming connection is direct via client X, number Y.	Голосовой контроллер настроен в режим прямого пакетного соединения через голосовой клиент X на номер Y.
Remote server is X.	При работе контроллера в режиме прямого пакетного соединения, используемый голосовой клиент настроен на соединение с голосовым сервером, имеющим адрес X.
No remote server configured.	При работе контроллера в режиме прямого пакетного соединения, на голосовом сервере не настроен адрес удаленного голосового сервера.
Incoming and outgoing connections are disabled.	На голосовом контроллере не настроено пакетное соединение.
Incoming call category is X.	Входящим звонкам назначается категория X.
Outgoing number pattern is X, prefix Y.	На голосовом контроллере используется шаблон номеров X и преобразование Y. Если вместо Y написано «is empty», то преобразование не используется.
Outgoing number is X.	На голосовом контроллере используется номер X.
Restrict to	Входящие порты голосового контроллера ограничены: <ul style="list-style-type: none"> <li>incoming port types X – по типу, X – список типов.</li> <li>incoming port categories Y – по категории, Y – список категорий.</li> </ul>
No outgoing connection configured.	Отсутствуют настройки исходящего порта контроллера.
Use class voip X settings for VoIP connections:	Используется класс X параметров пакетной передачи.
Dejitter buffer is adaptive with delay from Xms to Yms.	Используется адаптивный приёмный буфер с минимальным размером X мс, минимальным размером Y мс.
Dejitter buffer is fixed with delay Xms.	Используется фиксированный приёмный буфер размером X мс.
Packetization time is Xms	Время пакетизации X мс.
DSCP value is X	Метке приоритета передаваемых пакетов RTP на уровне IP установлено значение X.
priority is X	Приоритету передаваемых пакетов RTP на локальных сетевых интерфейсах устройства назначено значение X.
Try reconnect delay is Xs.	Время, через которое выполняется следующая попытка соединения для контроллера FXO в режиме ТЧ с типом соединения Hotline. Если используется общая настройка устройства, то добавляется globally set to.
Timeout to disconnect if no incoming frames received is Xs.	Время, через которое выполняется разрыв соединения голосовым контроллером при отсутствии входящих пакетов RTP. Если используется общая настройка устройства, то добавляется globally set to.

Dial-tone wait time is Xs.	Время ожидания ответа станции контроллером FXO при наборе номера и по команде ',' в набираемом номере. Если используется общая настройка устройства, то добавляется globally set to.
Maximum dialing interdigit delay is Xs.	Максимальный интервал между цифрами при наборе номера. Если используется общая настройка устройства, то добавляется globally set to.
Signaling state is	Состояние контроллера: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idle – исходное состояние, контроллер не активен;</li> <li>• Connect – соединение установлено;</li> <li>• Waiting – ожидание соединения;</li> <li>• Dialing – приём набираемого номера из линии;</li> <li>• Ringing – выдаётся звонок;</li> <li>• Dial – передача набора номера из порта в линию;</li> <li>• Break – ожидание разрыва соединения.</li> </ul>
X-tone is generated.	Генерируется сигнал: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dial – «Наборный тон»;</li> <li>• Ringing – «Контроль посылки вызова»;</li> <li>• Busy – «Занято»;</li> <li>• Test – тестовый сигнал.</li> </ul>
Gain level input is A(C)dB, output is B(D)dB.	Уровень сигнала на входе контроллера равен А дБ, на выходе В дБ. В скобках указывается дополнительное усиление, которое применяется на входе контроллера, равное С дБ и на выходе, равное D дБ. Эти уровни уже учтены в уровнях сигнала А и В.
Incoming connections: Packet: A, TDM: B, requests all: C, proceed: D.	Количество входящих соединений: Пакетных: А; TDM: В; Запросов: С; Запросов закончившихся установлением соединения: D.
Outgoing connections: Packet: A, TDM: B, requests all: C, proceed: D.	Количество исходящих соединений: Пакетных: А; TDM: В; Запросов: С; Запросов закончившихся установлением соединения: D.
Current connection info:	Информация о текущем соединении:
Connection id	Номер соединения, его инициатор и получатель.
Started X, duration is Y, state is Z.	Дата и время установки соединения, его длительность и текущее состояние.
Voice connection type is X, duration Y	Тип голосового соединения и его длительность.
RTP connection statistics over time X:	Статистика RTP-соединения за время X.
RTP connection settings:	Настройки RTP-соединения:
Remote IP-address X, local port Y, remote port Z.	Удаленный IP-адрес X, локальный порт Y, удаленный порт Z.
Use class voip X.	Используется класс X параметров пакетной передачи.
RTP session statistics:	Статистика RTP-соединения:
A packets sent (G711: B voice, C noise), D tx errors.	Отправлено А пакетов (из них В пакетов с голосовым сигналом, С пакетов «комфортного шума» при активной функции VAD (в текущей версии ПО не реализовано)), D ошибок передачи.
X packets received	X пакетов получено.
X no-proto packets	X пакетов не соответствующих используемому протоколу.
X packets dropped at start	X пакетов отброшено в момент установки соединения.
X SSRC changes	X замен идентификатора соединения.
X socket errors.	X ошибок передачи пакетов внутри устройства.
X active RTP sources.	X активных отправителей RTP-пакетов.
RTP Source A: SSRC B, IP-address C, port	Отправитель RTP-пакетов номер А: идентификатор соединения В, IP-адрес С, номер порта D.

D.	
Jitter: X ms current, Y ms max.	Джиттер: X мс текущий, Y мс максимальный.
X good packets received (G711: Y voice, Z noise).	Получено X пакетов (из них Y пакетов с голосовым сигналом, Z пакетов «комфортного шума» при активной функции VAD (в текущей версии ПО не реализовано))
X packets lost	X пакетов потеряно.
X reordered	X пакетов получено с нарушением порядка следования.
X bad packets	X некорректных пакетов.
X huge	X пакетов длиной больше допустимого значения.
X no-codec	X пакетов содержащих данные неподдерживаемого кодека.
X invalid length	X пакетов с длиной данных больше, чем поддерживается кодеком.
X duplicated	X дублирующихся пакетов.
X empty	X пустых пакетов.
Packets: A good, B late, C partially late, D errors.	Счетчики пакетов: пришедших вовремя A, опоздавших для воспроизведения B, частично опоздавших для воспроизведения (Такие пакеты воспроизводятся частично, так как пришли уже после начала воспроизведения, но до того момента, когда воспроизведение этого пакета должно было завершиться), сбойных пакетов D.
Dejitter buffer info:	Информация о работе деджиттер-буфера:
X sync sets.	Установка синхронизации происходила X раз. Установка синхронизации происходит один раз при установке соединения. Дальнейшие установки соединения происходят при опустошении деджиттер-буфера (сбое связи).
Voice data: X ms good, Y ms late, Z ms rejected.	Суммарное время нормальной связи X мс, суммарное время опоздавших пакетов Y мс, суммарное время отброшенных пакетов в связи с переполнением деджиттер-буфера.
Buffer nominal size: A ms current, B ms min, C ms max (D stretches, E shrinks).	Номинальный размер деджиттер-буфера: текущий – A мс, минимальный – B мс, максимальный C мс (увеличение размера деджиттер-буфера происходило D раз, уменьшение – E раз).
Buffer fill: Xms current, Yms max.	Заполнение деджиттер-буфера: текущее – X мс, максимальное – Y мс.
Previous connection info:	Информация о предыдущем соединении:
Connection id	Номер предыдущего соединения, его инициатор и получатель.
Started X, duration is Y, state is Z.	Дата и время установки предыдущего соединения, его длительность и текущее состояние.
Ended X reason is Y.	Дата и время разрыва предыдущего соединения, а также причина разрыва.
Voice connection type is X, duration Y	Тип предыдущего голосового соединения и его длительность.

Пример вывода параметров работы контроллера FXO в режиме FXO:

```
router(shell)#show controllers fxo 2/0
```

```
FXO 2/0 on MIME-4xFXO is up
Line mode is FXO.
Dialing type is DTMF.
Signaling tones detection: dial-tone, busy-tone.
Call answer after 1 ring pulse(s).
Echo canceller is enabled.
Use class tone default settings:
    Busy-tone level is -10.0dB, frequency 425Hz cadence 400/400ms.
    Dial-tone level is -10.0dB, frequency 425Hz continuous.
    Ringing-tone level is -10.0dB, frequency 425Hz cadence 1000/4000ms.
Incoming connection is hotline to number 101.
Incoming call category is not set.
Outgoing number is 115.
Use class voip default settings for VoIP connections:
```

Dejitter buffer is adaptive with delay from 60ms to 400ms.  
Packetization time is 20ms, VAD is disable, DSCP value is 46, priority is 6.  
Timeout to disconnect if no incoming frames received is globally set to 10s.  
Dial-tone wait time is globally set to 2s.  
Maximum dialing interdigit delay is globally set to 10s.

Signaling state is Connect.  
Gain level input is 7.0dB, output is 0.0dB.  
Incoming connections:  
Packet: 0, TDM: 0, requests all: 0, proceed: 0.  
Outgoing connections:  
Packet: 3, TDM: 0, requests all: 3, proceed: 3.

Current connection info:  
Connection id 5, from voice-server 1 101@192.168.1.10 to FXO 2/0.  
Started 04.01.2000 05:25:37, duration is 00:02:10, state is Connect.  
Voice connection type is RTP, duration 00:02:10  
RTP connection statistics over time 00:02:10:  
RTP connection settings:  
Remote IP-address 192.168.1.10, local port 16392, remote port 16392.  
Use class voip default.  
RTP session statistics:  
6462 packets sent (G711: 6462 voice, 0 noise), 0 tx errors.  
6462 packets received, 0 no-PROTO packets.  
1 active RTP sources.  
RTP Source 0: SSRC 1F9DA4C7, IP-address 192.168.1.10, port 16392.  
Jitter: 0.0 ms current, 2.4 ms max.  
6462 good packets received (G711: 6462 voice, 0 noise).  
0 packets lost, 0 reordered, 0 bad packets.  
Packets: 6462 good, 0 late, 0 partially late, 0 errors.  
Dejitter buffer info:  
1 sync sets.  
Voice data: 129240 ms good, 0 ms late, 0 ms rejected.  
Buffer nominal size: 60 ms current, 60 ms min, 60 ms max (0 stretches, 0 shrinks).  
Buffer fill: 40ms current, 80ms max.

Previous connection info:  
Connection id 4, from voice-server 1 101@192.168.1.10 to FXO 2/0.  
Started 04.01.2000 05:25:33, duration is 00:00:02, state is Closed.  
Ended 04.01.2000 05:25:34, reason is src:SIP code 200.  
Voice connection type is RTP, duration 00:00:02

#### Пример вывода параметров работы контроллера FXO в режиме четырехпроводного канала ТЧ:

```
router(shell)#show controllers fxo 2/2
```

```
FXO 2/2 on MIME-4xFXO is up  
Line mode is 4-wire endpoint leased line.  
Echo canceller is enabled.  
Incoming connection is hotline to number 102.  
Incoming call category is not set.  
Outgoing number is 116.  
Use class voip 1 settings for VoIP connections:  
Dejitter buffer is adaptive with delay from 60ms to 400ms.  
Packetization time is 20ms, VAD is disable, DSCP value is 46, priority is 6.  
Try reconnect delay is globally set to 2s.  
Timeout to disconnect if no incoming frames received is globally set to 10s.
```

```
Signaling state is Connect.  
Gain level input is 13.0dB, output is 4.0dB.  
Incoming connections:
```

```
Packet: 2, TDM: 0, requests all: 2, proceed: 2.
Outgoing connections:
Packet: 0, TDM: 0, requests all: 0, proceed: 0.

Current connection info:
Connection id 2, from FXO 2/2 to voice-client 1 102@192.168.1.10.
Started 04.01.2000 03:44:48, duration is 01:43:24, state is Connect.
Voice connection type is RTP, duration 01:43:24
RTP connection statistics over time 01:43:24:
RTP connection settings:
Remote IP-address 192.168.1.10, local port 16386, remote port 16386.
Use class voip 1.
RTP session statistics:
310247 packets sent (G711: 310247 voice, 0 noise), 0 tx errors.
310249 packets received, 0 no-proto packets.
1 active RTP sources.
RTP Source 0: SSRC 122F8810, IP-address 192.168.1.10, port 16386.
Jitter: 0.0 ms current, 2.4 ms max.
310249 good packets received (G711: 310249 voice, 0 noise).
0 packets lost, 0 reordered, 0 bad packets.
Packets: 310249 good, 0 late, 0 partially late, 0 errors.
Dejitter buffer info:
1 sync sets.
Voice data: 6204980 ms good, 0 ms late, 0 ms rejected.
Buffer nominal size: 60 ms current, 60 ms min, 60 ms max (0 stretches, 0
shrinks).
Buffer fill: 50ms current, 80ms max.

Previous connection info:
Connection id 1, from FXO 2/2 to voice-client 1 102@192.168.1.10.
Started 04.01.2000 03:34:50, duration is 00:09:56, state is Closed.
Ended 04.01.2000 03:44:46, reason is src:Shell cmd.
Voice connection type is RTP, duration 00:09:56
```

**Пример вывода параметров работы контроллера FXO в режиме четырехпроводного канала ТЧ при использовании соединения TDM:**

```
FXO 2/3 on MIME-2xFXS-2\FXO is up
Connected to E1 1/1:1 by connection <1>
Line mode is 4-wire endpoint leased line.
Echo canceller is enabled.
Incoming and outgoing connections are disabled.

Signaling state is Connect.
Gain level input is 13.0dB, output is 4.0dB.
Incoming connections:
Packet: 0, TDM: 1, requests all: 1, proceed: 1.
Outgoing connections:
Packet: 0, TDM: 0, requests all: 0, proceed: 0.
```

```
Current connection info:
Connection id 1, from FXO 2/3 to E1 1/1:1.
Started 02.01.2000 01:28:26, duration is 00:04:32, state is Connect.
Voice connection type is TDM, duration 00:04:32
```

## **show voice-globals**

### **Назначение:**

Отображает глобальные настройки передачи голосовых каналов.

### **Синтаксис:**

**show voice-globals**

### **Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

```
router(shell)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Вывод глобальных настроек передачи голосовых каналов:

```
router(shell)#show voice-globals
Global voice settings:
RTP ports range is from 16384 to 32766.
SIP QoS: DSCP is 24, priority is 7.
```

Параметр	Описание
RTP ports range is from X to Y.	Для пакетов RTP используются порты из диапазона от X до Y.
SIP QoS: DSCP is X, priority is Y.	На пакеты SIP устанавливается метка приоритета X. Пакеты SIP на локальных сетевых интерфейсах устройства обрабатываются с приоритетом Y.

### show voice-connections active

**Назначение:**

Отображает активные голосовые соединения.

**Синтаксис:**

**show voice-connections active**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

```
router(shell)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда отображает активные голосовые соединения:

```
router(shell)#show voice-connections active
```

Active voice connections:

```
Id      | Start time          | Duration | State   | Description
-----+-----+-----+-----+-----
307    | 03.01.2000 03:35:31 | 00:00:10 | Connect | FXO 2/2 -> 104@192.168.1.14
```

Параметр	Описание
Id.	Номер голосового соединения.
Start time	Дата и время установки голосового соединения.
Duration	Длительность голосового соединения.
State	Состояние голосового соединения.
Description	Направление голосового соединения.

### show voice-connections history

**Назначение:**

Отображает историю голосовых соединений.

**Синтаксис:**

**show voice-connections history**

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

```
router(shell)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда отображает историю установленных голосовых соединений, которые больше не активны:

```
show voice-connections history
```

```
History of voice connections:
```

```
Id |Start time          |Duration |Disconnect reason | Description
-----+-----+-----+-----+-----
75 |03.01.2000 01:23:42 |00:01:25 |src:RTP timeout   | FXO 2/2 -> 104@192.168.1.14
73 |03.01.2000 01:15:23 |00:08:17 |src:RTP timeout   | FXO 2/2 -> 104@192.168.1.14
```

Параметр	Описание
Id.	Номер голосового соединения.
Start time	Дата и время установки голосового соединения.
Duration	Длительность голосового соединения.
Disconnect reason	Причина разрыва голосового соединения.
Description	Направление голосового соединения.

### show voice-connections id

**Назначение:**

Отображает информацию о голосовом соединении.

**Синтаксис:**

```
show voice-connections id {connection-id}
```

Параметр	Описание
connection-id	Номер соединения.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

```
router(shell)#
```

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Описание параметров работы голосового контроллера:

```
router(shell)#show voice-connections id 307
Connection id 307, from FXO 2/2 to voice-client 1 104@192.168.1.14.
Started 03.01.2000 03:35:31, duration is 00:00:17, state is Connect.
Voice connection type is RTP, duration 00:00:10
RTP connection statistics over time 00:00:10:
RTP connection settings:
  Remote IP-address 192.168.1.14, local port 16996, remote port 16390.
  Use class voip default.
RTP session statistics:
  465 packets sent (G711: 465 voice, 0 noise), 0 tx errors.
  464 packets received, 0 no-proto packets.
  1 active RTP sources.
RTP Source 0: SSRC 1BF678CC, IP-address 192.168.1.14, port 16390.
  Jitter: 0.0 ms current, 0.0 ms max.
  464 good packets received (G711: 464 voice, 0 noise).
  0 packets lost, 0 reordered, 0 bad packets.
  Packets: 464 good, 0 late, 0 partially late, 0 errors.
```



Dejitter buffer info:

1 sync sets.

Voice data: 9280 ms good, 0 ms late, 0 ms rejected.

Buffer nominal size: 60 ms current, 60 ms min, 60 ms max (0 stretches, 0 shrinks).

Buffer fill: 30ms current, 80ms max.

Параметр	Описание
Connection id	Номер соединения, его инициатор и получатель.
Started X, duration is Y, state is Z.	Дата и время установки соединения, его длительность и текущее состояние.
Voice connection type is X, duration Y	Тип голосового соединения и его длительность.
RTP connection statistics over time X:	Статистика RTP-соединения за время X.
RTP connection settings:	Настройки RTP-соединения:
Remote IP-address X, local port Y, remote port Z.	Удаленный IP-адрес X, локальный порт Y, удаленный порт Z.
Use class voip X.	Используется класс X параметров пакетной передачи.
RTP session statistics:	Статистика RTP-соединения:
A packets sent (G711: B voice, C noise), D tx errors.	Отправлено A пакетов (из них B пакетов с голосовым сигналом, C пакетов «комфортного шума» при активной функции VAD (в текущей версии ПО не реализовано)), D ошибок передачи.
X packets received	X пакетов получено.
X no-proto packets	X пакетов не соответствующих используемому протоколу.
X packets dropped at start	X пакетов отброшено в момент установки соединения.
X SSRC changes	X замен идентификатора соединения.
X socket errors.	X ошибок передачи пакетов внутри устройства.
X active RTP sources.	X активных отправителей RTP-пакетов.
RTP Source A: SSRC B, IP-address C, port D.	Отправитель RTP-пакетов номер A: идентификатор соединения B, IP-адрес C, номер порта D.
Jitter: X ms current, Y ms max.	Джиттер: X мс текущий, Y мс максимальный.
X good packets received (G711: Y voice, Z noise).	Получено X пакетов (из них Y пакетов с голосовым сигналом, Z пакетов «комфортного шума» при активной функции VAD (в текущей версии ПО не реализовано))
X packets lost	X пакетов потеряно.
X reordered	X пакетов получено с нарушением порядка следования.
X bad packets	X некорректных пакетов.
X huge	X пакетов длиной больше допустимого значения.
X no-codec	X пакетов содержащих данные неподдерживаемого кодека.
X invalid length	X пакетов с длиной данных больше, чем поддерживается кодеком.
X duplicated	X дублирующихся пакетов.
X empty	X пустых пакетов.
Packets: A good, B late, C partially late, D errors.	Счетчики пакетов: пришедших вовремя A, опоздавших для воспроизведения B, частично опоздавших для воспроизведения (Такие пакеты воспроизводятся частично, так как пришли уже после начала воспроизведения, но до того момента, когда воспроизведение этого пакета должно было завершиться), сбойных пакетов D.
Dejitter buffer info:	Информация о работе деджиттер-буфера:
X sync sets.	Установка синхронизации происходила X раз. Установка синхронизации происходит один раз при установке соединения. Дальнейшие установки соединения происходят при опустошении деджиттер-буфера (сбое связи).

Voice data: X ms good, Y ms late, Z ms rejected.	Суммарное время нормальной связи X мс, суммарное время опоздавших пакетов Y мс, суммарное время отброшенных пакетов в связи с переполнением деджиттер-буфера.
Buffer nominal size: A ms current, B ms min, C ms max (D stretches, E shrinks).	Номинальный размер деджиттер-буфера: текущий – А мс, минимальный – В мс, максимальный С мс (увеличение размера деджиттер-буфера происходило D раз, уменьшение – Е раз).
Buffer fill: Xms current, Yms max.	Заполнение деджиттер-буфера: текущее – X мс, максимальное – Y мс.

## 4 Настройка асинхронных контроллеров

Команды данного раздела доступны только на устройствах ММ-22х и ММ-52х группы II с версией ПО не ниже 1.25.4.2.

Контроллеры ASYNC могут передавать данные интерфейсов RS-232 или RS-485 через IP-сети с использованием протоколов Telnet, TCP, UDP, а также через синхронные интерфейсы с помощью соединения TDM.

### 4.1 Общая конфигурация асинхронных контроллеров

#### async

**Назначение:**

Вход в режим общей конфигурации асинхронных контроллеров.

**Синтаксис:**

`async`

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

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

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Вход в режим общей конфигурации асинхронных контроллеров. Настройки в данном режиме применяются ко всем асинхронным контроллерам на данном устройстве.

**Пример:**

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

#### logging

**Назначение:**

Настройка вывода событий асинхронных контроллеров в syslog.

**Синтаксис:**

`logging {network-errors | config-errors | connections | all}`

Параметр	Описание
<code>network-errors</code>	Вывод в лог ошибок при установлении соединений через сеть.
<code>config-errors</code>	Вывод в лог локальных ошибок настройки протокола.
<code>connections</code>	Вывод в лог уведомлений об установке/разрыве соединений.
<code>all</code>	Вывод сразу всех типов событий.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме общей конфигурации асинхронных контроллеров:

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

**Установка по умолчанию:**

Логгирование отключено.

**Описание:**

Команда включает логгирование событий работы асинхронных каналов. Возможна как запись всех событий, так и только событий определённого типа. Параметры могут комбинироваться между собой (каждый параметр вводится в отдельной команде **logging**).

Команда **no logging** отключает логгирование.

**Пример:**

```
router(shell-config-async)#logging all
```

## 4.2 Настройка асинхронных контроллеров

### controller ASYNC

**Назначение:**

Вход в режим конфигурирования асинхронного контроллера.

**Синтаксис:**

**controller ASYNC {slot/port}**

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

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации:

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

**Описание:**

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

**Пример:**

```
router(shell-config)#controller ASYNC 2/0
```

### baudrate

**Назначение:**

Настройка скорости передачи данных.

**Синтаксис:**

**baudrate {rate}**

Параметр	Описание
rate	Скорость передачи данных в бит/с из диапазона 350 – 256000.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера ASYNC:

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

**Установка по умолчанию:**

Скорость передачи данных равна 9600 бит/с, либо может быть изменена удалённой стороной при использовании протокола Telnet (RFC-2217).

**Описание:**

Команда устанавливает битовую скорость передачи и приема данных асинхронным контроллером.

Поддерживается стандартный набор скоростей: 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400 бит/с.

Кроме того можно указать произвольную скорость передачи данных из диапазона 350 – 256000. Однако при этом контроллер будет работать на ближайшей скорости, которая будет соответствовать условию: если разделить 20736000 на значение скорости, то должно получиться целое число. Реальная скорость передачи данных, на которой работает асинхронный контроллер, отображается в выводе команды **show controllers async 1/0**.

Например при указании скорости 10000 бит/с,  $20736000 / 10000 = 2073,6$ . Это значение округляется до 2074 и реальная скорость передачи данных получается равной  $20736000 / 2074 = 9998$  бит/с.

При уже установленном соединении команда не изменяет значение скорости передачи.

Команда **no baudrate** устанавливает настройки по умолчанию.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#baudrate 115200
```

## buffer-size

**Назначение:**

Определяет размеры буферов для соединений.

**Синтаксис:**

**buffer-size {send | receive} {size}**

Параметр	Описание
send	Настройка буфера передачи.
receive	Настройка буфера приема.
size	Размер буфера в байтах из диапазона 2000 – 65535.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера ASYNC:

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

**Установка по умолчанию:**

Буферы приема и передачи имеют размер 8192 байта.

**Описание:**

Команда задает размеры буферов приема и передачи.

Буфер приёма используется всеми протоколами. При использовании протокола UDP в случае переполнения буфера приёма входящие данные отбрасываются. При использовании протоколов TCP и Telnet в случае переполнения буфера приёма обнуляется окно передачи TCP и передача данных прекращается.

Буфер передачи используется протоколами TCP и Telnet. Он может переполниться в случае, если от удаленного устройства не приходят подтверждения TCP, либо когда обнулилось окно передачи TCP из-за переполнения буфера приема на удаленной стороне. Если при использовании протокола Telnet активирован Flow-control, то в случаях переполнения буфера он работает.

Команда **no buffer-size {send | receive}** устанавливает размер буфера передачи или приема по умолчанию.

Команда **no buffer-size** устанавливает размеры обоих буферов по умолчанию.

Не рекомендуется менять настройки буферов без консультации с технической поддержкой Zelax.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#buffer-size receive 4096
```

## connect

**Назначение:**

Устанавливает соединение TDM между контроллером ASYNC и любым другим контроллером (кроме FXS и FXO) или группой таймслотов контроллера.

**Синтаксис:**

**connect {name} ASYNC {slot/port} {controller} {slot/port}:[channel-group]**

Параметр	Описание
name	Имя соединения контроллеров
controller	Тип контроллера (E1, UPI, SHDSL, BACKUP, IMUX, ASYNC)
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(shell-config)#

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда connect устанавливает соединение TDM между контроллером ASYNC и любым другим контроллером (кроме FXS и FXO) или группой таймслотов (channel-group) контроллера. Имя соединения отображается при выводе информации о текущих соединениях контроллеров (команда show connect).

Соединение TDM используется для соединения контроллеров ASYNC через синхронные каналы. Такое соединение обеспечивает контроль доставки данных и обладает функцией перезапроса потерянных кадров.

Если на контроллере ASYNC настроено пакетное соединение, то команда connect выдаст ошибку: Can not connect controller because packet mode active.

**Пример:**

Соединение контроллера ASYNC и группы таймслотов с номером 1 контроллера E1:

```
router(shell-config)#connect test1 ASYNC 2/0 E1 1/1:1
```

## cts

**Назначение:**

Задание реакции на входную цепь CTS.

**Синтаксис:**

**cts {ignore | connection | send}**

Параметр	Описание
<b>ignore</b>	Входная цепь CTS игнорируется.
<b>connection</b>	Установка соединения разрешается только при активной цепи CTS. При неактивной цепи CTS соединения разрываются. Если протокол не поддерживает соединения (например, UDP) цепь CTS игнорируется (также как и в режиме ignore).
<b>send</b>	Изменения состояния CTS передаются на удаленную сторону. Если протокол не позволяет передавать состояние CTS, то цепь CTS игнорируется.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера ASYNC:

router(shell-config-cntr)#

**Установка по умолчанию:**

Цепь CTS работает в режиме **send**.

**Описание:**

Команда определяет режим работы входной цепи CTS. Команда доступна только для контроллеров с интерфейсом RS-232. Команда игнорируется, если было включено аппаратное управление потоком командой **flow-control**.

Команда **no cts** устанавливает режим работы цепи CTS по умолчанию – **send**.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#cts connection
```

## disconnect

### Назначение:

Разрывает все установленные соединения, если они есть.

### Синтаксис:

**disconnect**

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера ASYNC:

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

### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

### Описание:

Команда разрывает все установленные соединения данного контроллера, если они есть.

### Пример:

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

## dscp

### Назначение:

Определяет значение приоритета передаваемых IP-пакетов.

### Синтаксис:

**dscp {value}**

Параметр	Описание
value	Значение 6 старших разрядов поля TOS IP-пакета из диапазона 0 – 63.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера ASYNC:

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

### Установка по умолчанию:

Значение приоритета равно 0 (приоритет не задан).

### Описание:

Команда задает значение приоритета передаваемых IP-пакетов.

Команда применяется немедленно, в том числе для всех текущих соединений.

Команда **no dscp** устанавливает настройку приоритета по умолчанию.

### Пример:

```
router(shell-config-cntr)#dscp 18
```

## flow-control

### Назначение:

Включает аппаратное управление потоком данных.

### Синтаксис:

**flow-control {rts-cts | none}**

Параметр	Описание
rts-cts	Включает аппаратное управление потоком данных.
none	Отключает аппаратное управление потоком данных без возможности включения удаленной стороной.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера ASYNC:

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

**Установка по умолчанию:**

Аппаратное управление потоком данных отключено, но может быть включено удаленной стороной.

**Описание:**

Команда включает аппаратное управление потоком данных.

Команда не доступна на модулях с интерфейсом RS-485.

Включение аппаратного управления потоком данных отменяет настройки цепей RTS и CTS.

Режим управления потоком со стороны подключенного оборудования работает при использовании любых протоколов.

Команда **no flow-control** устанавливает настройку по умолчанию.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#flow-control rts-cts
```

## idle-timeout

**Назначение:**

Определяет время, через которое сервер разрывает соединение при отсутствии входящих данных из сети.

**Синтаксис:**

**idle-timeout {time}**

Параметр	Описание
time	Время в секундах, через которое сервер разрывает соединение при отсутствии входящих данных из сети, из диапазона 1 – 10000.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера ASYNC:

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

**Установка по умолчанию:**

Разъединение при неактивности запрещено.

**Описание:**

Команда задает время, через которое сервер разрывает соединение при отсутствии входящих данных из сети.

Команда применяется немедленно, в том числе для всех текущих соединений.

Команда **no idle-timeout** запрещает разъединение при неактивности.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#idle-timeout 300
```

## ip-address

**Назначение:**

Настраивает локальный IP-адрес, удаленный IP-адрес, либо IP-адрес Multicast-группы.

**Синтаксис:**

**ip-address [local | remote | multicast-group] {address}**

Параметр	Описание
local	Настройка локального IP-адреса.
remote	Настройка удаленного IP-адреса.
multicast-group	Настройка адреса Multicast-группы.
address	IP-адрес.



**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера ASYNC:

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

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда задает локальный IP-адрес, удаленный IP-адрес, либо IP-адрес Multicast-группы.

Локальный IP-адрес используется, когда контроллер настроен в режиме сервера, т.е. когда настроен один из протоколов TCP server, Telnet server, UDP.

Также локальный IP-адрес опционально может быть настроен для TCP client и Telnet client. Если локальный IP-адрес не настроен, используется адрес одного из сетевых интерфейсов устройства. Если адрес не соответствует адресу одного из сетевых интерфейсов, он должен быть добавлен соответствующей командой в режиме Linux shell.

Изменение локального адреса применяется немедленно для UDP, для TCP client и Telnet client – для новых соединений, для TCP server и Telnet server – с момента закрытия всех соединений.

Удаленный IP-адрес используется, когда контроллер настроен в режиме клиента, т.е. выбран один из протоколов UDP, TCP client, Telnet client. Если удаленный адрес не настроен, соединение с удаленным сервером не устанавливается.

Изменение удаленного адреса применяется немедленно для UDP, для TCP client и Telnet client – для новых соединений.

IP-адрес Multicast-группы используется при работе в режиме «точка-многоточка» по протоколу UDP. Этот адрес дополнительно указывается на оконечных устройствах, а на центральном он используется в качестве удаленного IP-адреса.

Изменение IP-адреса Multicast-группы применяется немедленно для UDP.

Команда **no ip-address** удаляет настройки IP-адресов.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#ip-address local 192.168.0.1
router(shell-config-cntr)#ip-address remote 192.168.0.26
router(shell-config-cntr)#ip-address multicast-group 239.255.12.1
```

**keepalive****Назначение:**

Настройка контроля целостности TCP-соединений.

**Синтаксис:**

**keepalive [interval {time}] | [retries {number}]**

Параметр	Описание
<b>interval {time}</b>	Настройка интервала контроля целостности TCP-соединений.
<b>time</b>	Интервал контроля целостности TCP-соединений в секундах из диапазона 1 – 1000.
<b>retries {number}</b>	Настройка количества попыток контроля целостности TCP-соединений.
<b>number</b>	Количество попыток контроля целостности TCP-соединений из диапазона 1 – 10.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера ASYNC:

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

**Установка по умолчанию:**

Контроль целостности TCP-соединений включен. Интервал контроля целостности равен 5 секундам, производится 3 попытки.

**Описание:**

Команда задает настройки контроля целостности TCP-соединений. При включенном `keepalive`, при отсутствии приема и передачи данных, производится передача специальных кадров TCP через заданный интервал и ожидание ответа. При отсутствии ответа после заданного числа попыток соединение разрывается.

Если в команде указан только один из параметров, то другой параметр сохраняет предыдущее значение.

Команда **keepalive** без указания параметров, устанавливает настройки контроля целостности TCP-соединений по умолчанию.

Команда **no keepalive** отключает контроль целостности.

Команда применяется немедленно для всех текущих соединений.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#keepalive interval 20 retries 5
```

## loopback

**Назначение:**

Включение тестовых шлейфов.

**Синтаксис:**

**loopback {local | line}**

Параметр	Описание
<b>local</b>	Данные, приходящие в асинхронный порт со стороны сети, возвращаются обратно, сам порт не передает и не принимает данные.
<b>line</b>	Данные, принятые асинхронным портом, передаются обратно этим же портом. Принятые асинхронным портом данные в сеть не передаются. Данные, принятые из сети, отбрасываются.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера ASYNC:

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

**Установка по умолчанию:**

Тестовые шлейфы выключены.

**Описание:**

Команда включает тестовые шлейфы для проверки работы интерфейса и соединений.

Могут быть включены оба шлейфа одновременно.

Команда **no loopback** выключает оба шлейфа.

Команда **no loopback {local | line}** выключает указанный шлейф.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#loopback local
```

## packing length

**Назначение:**

Определяет максимальную длину пакета.

**Синтаксис:**

**packing length {length}**

Параметр	Описание
<b>length</b>	Максимальная длина пакета в байтах, из диапазона 1 – 1500.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера ASYNC:

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

#### Установка по умолчанию:

Максимальная длина пакета 1000 байт.

#### Описание:

Данные принимаются портом по одному байту в произвольные моменты времени, а передаются по сети пакетами. Команды **packing length** и **packing time** определяют момент окончания заполнения пакета для передачи.

Команда **packing length** задает максимальную длину пакета. Как только будет принято заданное максимальное число байт, пакет передается в сеть. Если раньше этого пройдет максимальное время заполнения пакета, то в сеть отправится пакет меньшего размера.

Команда **no packing length** устанавливает максимальную длину пакета по умолчанию - 1000 байт.

Команда применяется немедленно, в том числе для всех текущих соединений.

#### Пример:

```
router(shell-config-cntr)#packing length 500
```

### packing time

#### Назначение:

Определяет максимальное время заполнения пакета.

#### Синтаксис:

**packing time {time}**

Параметр	Описание
time	Максимальное время заполнения пакета в миллисекундах, из диапазона 1 – 10000.

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера ASYNC:

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

#### Установка по умолчанию:

Максимальное время заполнения пакета 50 мс.

#### Описание:

Данные принимаются портом по одному байту в произвольные моменты времени, а передаются по сети пакетами. Команды **packing length** и **packing time** определяют момент окончания заполнения пакета для передачи.

Команда **packing time** задает максимальное время заполнения пакета. Как только пройдет максимальное время заполнения пакета, пакет передается в сеть. Время отсчитывается от окончания приема первого байта пакета. Если раньше этого будет принято заданное максимальное число байт, то пакет сразу отправится в сеть.

Команда **no packing time** устанавливает максимальное время заполнения пакета по умолчанию - 1000 байт.

Команда применяется немедленно, в том числе для всех текущих соединений.

#### Пример:

```
router(shell-config-cntr)#packing time 300
```

### parity

#### Назначение:

Настройка контроля по четности.

#### Синтаксис:

**parity {none | even | odd}**

Параметр	Описание
<b>none</b>	Четность не контролируется, контрольный разряд не формируется.
<b>even</b>	Контроль по четности.
<b>odd</b>	Контроль по нечетности.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера ASYNC:

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

**Установка по умолчанию:**

Четность не контролируется, контрольный разряд не формируется. Разрешена настройка контроля по четности удаленной стороной.

**Описание:**

Команда устанавливает режим контроля по четности принимаемых данных и формирования контрольного разряда в передаваемых данных.

Команда **no parity** устанавливает настройку по умолчанию.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#parity even
```

## port

**Назначение:**

Настройка номера локального или удаленного порта TCP/UDP.

**Синтаксис:**

**port [local | remote] {port}**

Параметр	Описание
<b>local</b>	Локальный номер порта.
<b>remote</b>	Удаленный номер порта.
<b>port</b>	Номер порта из диапазона 1-65534.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера ASYNC:

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

**Установка по умолчанию:**

Номера локального и удаленного портов TCP/UDP не настроены.

**Описание:**

Команда задает локальный или удаленный номер порта контроллера для использования в протоколах UDP и TCP.

Локальный номер порта используется, когда контроллер настроен в режиме сервера, т.е. когда настроен один из протоколов: TCP server, Telnet server, UDP. Если при использовании этих протоколов локальный номер порта не настроен, то соединение не устанавливается.

Для TCP client и Telnet client локальный номер порта не используется.

Удаленный номер порта используется, когда контроллер настроен в режиме клиента, т.е. выбран один из протоколов TCP client, Telnet client, UDP. Если при использовании этих протоколов удаленный номер порта не настроен, соединение с удаленным сервером не устанавливается.

Команда **no port** устанавливает значения по умолчанию для локального и удаленного номера порта.

Команда **no port {local | remote}** устанавливает значения по умолчанию для локального или удаленного номера порта.

Изменение номера порта для UDP применяется немедленно, для TCP client и Telnet client при установке нового соединения, для TCP server и Telnet server – с момента отсутствия текущих соединений.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#port local 41320
```

**priority****Назначение:**

Задаёт приоритет передаваемых пакетов с данными на локальных сетевых интерфейсах устройства.

**Синтаксис:**

**priority {prio-number}**

Параметр	Описание
<b>prio-number</b>	Значение приоритета передаваемых пакетов с данными на локальных сетевых интерфейсах устройства из диапазона 0-15.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера ASYNC:

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

**Установка по умолчанию:**

Установлено значение 0 ("BEST EFFORT").

**Описание:**

Команда задаёт приоритет передаваемых пакетов с данными на локальных сетевых интерфейсах устройства. Команда также может использоваться для установки поля приоритета в сетевых кадрах с меткой VLAN (с дополнительной настройкой командой `vconfig` в Linux shell). Значение соответствует внутреннему уровню приоритета пакетов в сетевой подсистеме Linux.

Не рекомендуется изменять значение по умолчанию без дополнительных настроек управления трафиком (команда `tc` в Linux shell).

Команда **no priority** устанавливает приоритет по умолчанию для передаваемых пакетов с данными на локальных сетевых интерфейсах.

Изменение параметра применяется немедленно для всех протоколов, в том числе для текущих соединений.

**Пример:**

```
router(shell-config-class-voip)#priority 6
```

**protocol****Назначение:**

Настройка протокола передачи и включение порта.

**Синтаксис:**

**protocol {tcp client | tcp server | telnet client | telnet server | udp}**

Параметр	Описание
<b>tcp client</b>	Работа по протоколу TCP в режиме клиента.
<b>tcp server</b>	Работа по протоколу TCP в режиме сервера.
<b>telnet client</b>	Работа по протоколу Telnet (RFC 2217) в режиме клиента.
<b>telnet server</b>	Работа по протоколу Telnet (RFC 2217) в режиме сервера.
<b>udp</b>	Работа по протоколу UDP.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера ASYNC:

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

**Установка по умолчанию:**

Контроллер выключен и доступен для соединения по TDM.

### Описание:

Команда **protocol** включает порт в режиме пакетной передачи данных и определяет используемый протокол. Команда возвращает ошибку, если порт уже соединен в режиме TDM (командами **connect** или **tdm-subchannel**): Controller or group already connected to controller or interface.

Протокол Telnet (RFC 2217) позволяет передавать состояние цепей RTS, CTS. Протоколы TCP и UDP передают только данные.

Протоколы TCP и Telnet настраиваются в режиме клиента или сервера. Клиент является активной стороной соединения и устанавливает соединение с удаленным сервером. Сервер принимает запросы соединений от клиентов. Клиент использует настройки удаленного ip-адреса и номера порта. Локальный ip-адрес и номер порта выбираются автоматически. Сервер использует настройки локального ip-адреса и номера порта.

Протокол UDP работает одновременно в режиме клиента и сервера. Для его работы необходимо настроить удаленный ip-адрес и номер порта. При необходимости нужно также задать локальный ip-адрес и номер порта.

Команда **no protocol** устанавливает настройку по умолчанию.

### Пример:

```
router(shell-config-cntr)#protocol telnet server
```

## reconnect-interval

### Назначение:

Определяет время между попытками соединения.

### Синтаксис:

**reconnect-interval {time}**

Параметр	Описание
time	Время между попытками соединения в секундах, из диапазона 1 – 100.

### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера ASYNC:

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

### Установка по умолчанию:

Время между попытками установить соединение равно 2 с.

### Описание:

Команда задает время между попытками установить соединение со стороны клиента TCP или Telnet.

Также для любого протокола эта команда задает время между автоматическими попытками применения локального ip-адреса и локального номера порта при возникновении ошибки (неверный адрес или порт занят).

Команда **no reconnect-interval** устанавливает время между попытками соединения по умолчанию.

Изменение параметра применяется немедленно для любого протокола.

### Пример:

```
router(shell-config-cntr)#reconnect-interval 10
```

## rts

### Назначение:

Управление выходной цепью RTS.

### Синтаксис:

### rts {assert | connection | cts-remote}

Параметр	Описание
<b>assert</b>	Цепь RTS активизируется при включении контроллера (командой <b>protocol</b> или соединением по TDM).
<b>connection</b>	Цепь RTS активизируется при установлении сетевого соединения с удаленным портом. Если протокол не поддерживает соединения (например, UDP), то активизируется при включении контроллера (аналогично режиму <b>assert</b> ).
<b>cts-remote</b>	Цепь RTS повторяет состояние цепи CTS удаленного порта. Если протокол не позволяет передавать состояние CTS, то цепь RTS работает аналогично режиму <b>connection</b> .

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера ASYNC:

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

#### Установка по умолчанию:

Цепь RTS работает в режиме **cts-remote**.

#### Описание:

Команда определяет режим работы выходной цепи RTS. Команда доступна только для контроллеров с интерфейсом RS-232. Команда игнорируется, если было включено аппаратное управление потоком командой **flow-control**.

Команда **no rts** устанавливает режим работы цепи RTS по умолчанию – **cts-remote**.

#### Пример:

```
router (shell-config-cntr) #rts assert
```

### server-connections

#### Назначение:

Настройка количества одновременных соединений с сервером.

#### Синтаксис:

#### server-connections {max} [required {min}]

Параметр	Описание
<b>max</b>	Максимальное количество соединений с сервером из диапазона 1 – 30.
<b>required {min}</b>	Опциональный параметр для указания минимального количества соединений с сервером.
<b>min</b>	Минимальное количество соединений с сервером из диапазона 1 – 30.

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера ASYNC:

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

#### Установка по умолчанию:

Максимальное количество соединений с сервером равно 1, минимальное количество соединений с сервером равно 1.

#### Описание:

Команда задает максимальное количество соединений, которые могут быть одновременно установлены с портом в режиме TCP или Telnet сервера. Параметр **required** задает минимальное количество обязательных соединений. Если число соединений меньше указанного минимального, то на порту индицируется ошибка.

Если параметр **required** не указан, то минимальное количество соединений не изменяется, за исключением случая, когда новое максимальное количество соединений оказалось меньше. В этом случае минимальное количество соединений снижается до нового максимального количества соединений.

Команда **no server-connections** устанавливает значение по умолчанию – максимальное количество соединений с сервером 1, минимальное - 1.

Установка максимального количества соединений не оказывает влияния на уже установленные соединения, только на возможность установления новых. Изменение параметра **required** всегда применяется немедленно.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#server-connections 3 required 0
```

### stop-bits

**Назначение:**

Настройка количества стоповых бит.

**Синтаксис:**

**stop-bits {1 | 2}**

Параметр	Описание
1	Используется 1 стоповый бит.
2	Используется 2 стоповых бита.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера ASYNC:

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

**Установка по умолчанию:**

Используется 1 стоповый бит. Возможно изменение числа стоповых бит удаленной стороной.

**Описание:**

Команда используется для задания числа стоповых битов при передаче данных.

Команда **no stop-bits** устанавливает настройку по умолчанию.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#stop-bits 2
```

### tdm-subchannel

**Назначение:**

Настройка подканала для соединения TDM.

**Синтаксис:**

**tdm-subchannel {ch\_num} port {port\_num}**

Параметр	Описание
ch_num	Номер подканала из диапазона 1 – 3.
port_num	Номер порта контроллера, через который выполняется основное соединение, из диапазона 0 – 3.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера ASYNC:

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

**Установка по умолчанию:**

Отсутствует.

**Описание:**

Команда предназначена для организации дополнительных потоков данных через соединение TDM с целью оптимального использования пропускной способности канала. Например, через один таймслот можно передать четыре полных потока на скорости 9600 бит/с.

Команда не выполняется (выводит сообщение об ошибке) если:

- на контроллере настроено пакетное соединение (командой **protocol**)
- контроллер сам соединен по TDM (командой **connect**)
- номер канала и номер порта уже задан на другом контроллере на данном слоте



Если контроллер, номер порта которого задан в команде, не соединен по TDM, команда выполнится, но соединение будет в состоянии "down".

Если на контроллере настроен подканал TDM, то команды **protocol** и **connect** для данного контроллера будут выдавать сообщение об ошибке.

Команда **no tdm-subchannel** отключает соединение через подканал TDM для данного контроллера.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#tdm-subchannel 1 port 3
```

### **timeslots**

**Назначение:**

Определяет количество таймслотов, используемых для соединения по TDM.

**Синтаксис:**

**timeslots {number}**

Параметр	Описание
<b>number</b>	Количество таймслотов, из диапазона 1 – 4.

**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации параметров контроллера ASYNC:

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

**Установка по умолчанию:**

Для соединения по TDM используется 1 таймслот.

**Описание:**

Команда задает количество таймслотов, используемых для соединения по TDM.

Команда **no timeslots** устанавливает значение по умолчанию - 1 таймслот.

**Пример:**

```
router(shell-config-cntr)#timeslots 2
```

## 4.3 Просмотр состояния асинхронного контроллера

### show controller ASYNC

#### Назначение:

Отображает состояние асинхронного контроллера.

#### Синтаксис:

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

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

#### Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме конфигурации:

```
router(shell)#
```

#### Установка по умолчанию:

Отсутствует.

#### Описание:

Описание вывода параметров работы контроллера ASYNC:

```
router(shell)#show controllers ASYNC 2/0
```

```
ASYNC 2/0 on MIME-4xRS232 is up
Physical interface type is RS-232.
Firmware version is 1.3
Baud rate is 9600 bit/s, 1 stop bit(s), parity none.
Flow control type is none.
CTS input is off, mode is send.
RTS output is on, mode is cts-remote.
    27 bytes input, 0 bytes drop
    0 frame errors, 0 parity errors
    27 bytes output, 0 bytes drop
    22 frames, 27 bytes sent to net
Protocol Telnet server is up.
    Keepalive setting is on, interval 5 seconds, 3 retries.
    No protocol errors.
    Drop 0 bytes on input, 0 bytes on output.
Active connections
192.168.0.102:43571 started at 01.01.2000 01:05:17, duration 00:06:13
    16 bytes input, 27 output, 0 drop.
192.168.0.102:33854 started at 01.01.2000 01:05:45, duration 00:05:45
    11 bytes input, 27 output, 0 drop.
```

Параметр	Описание
ASYNC 2/0 on MIME-4xRS232 is up	Контроллер ASYNC порта 0 модуля MIME-4xRS232I, установленного в слот 2 включён. Порт выведен из неактивного состояния.
Physical interface type is RS-232.	Котроллер имеет физический интерфейс RS-232. Возможные варианты: <ul style="list-style-type: none"><li>• RS-232;</li><li>• RS-485, half duplex;</li><li>• RS-485, full duplex.</li></ul>
Baud rate is X bit/s, Y stop bit(s), parity Z.	Скорость передачи данных равна X бит/с, используется Y стоповых бит, режим контроля по чётности – Z.
Flow control type is X.	Режим аппаратного управления потоком данных – X. Возможные варианты: <ul style="list-style-type: none"><li>• none – аппаратное управления потоком данных выключено;</li><li>• rts-cts – аппаратное управления потоком данных включено.</li></ul>

CTS input is off, mode is send.	Входящая цепь CTS находится в неактивном состоянии. Установлен режим работы цепи CTS <b>send</b> .
RTS output is on, mode is cts-remote.	Исходящая цепь RTS находится в активном состоянии. Установлен режим работы цепи RTS <b>cts-remote</b> .
X bytes input, Y bytes drop	В порт RS-232 поступило X байт, Y байт было отброшено..
X frame errors, Y parity errors	X ошибок формата асинхронной посылки, Y ошибок контроля по чётности.
X bytes output, Y bytes drop	Из порта передано X байт, Y байт было отброшено.
X frames, Y bytes sent to net	В сеть передано X кадров, Y байт.
Protocol Telnet server is up.	Протокол Telnet (RFC 2217) в режиме сервера активен.
Keepalive setting is on, interval X seconds, Y retries.	Контроль целостности TCP-соединений включен, интервал контроля целостности X секунд, Y попыток контроля целостности.
No protocol errors.	Ошибки протокола отсутствуют. В случае наличия ошибок протокола выводится диагностический код и краткое описание ошибки.
Drop X bytes on input, Y bytes on output.	Протоколом отброшено X байт, пришедших из сети, Y байт, отправляемых в сеть.
Active connections	Текущие соединения.
X:Y started at Z, duration A	Соединение с устройством с IP-адресом X, которое использует порт Y. Дата и время установки соединения – Z, длительность – A.
X bytes input, Y output, Z drop.	X байт пришло из сети, Y байт отправлено в сеть, Z байт отброшено при отправке в сеть.
TDM connection established X times.	Соединение TDM установлено X раз.
X frames input, Y frames output.	X кадров поступило по соединению TDM, Y кадров отправлено через соединение TDM.
X input errors, Y frames lost, Z frames resend.	X ошибок при приеме кадров, Y кадров потеряно, Z кадров отправлено повторно.

Пример вывода параметров работы контроллера ASYNC при работе по протоколу UDP:

```
router(shell)#show controllers ASYNC 2/0

ASYNC 2/0 on MIME-4xRS232 is up
Physical interface type is RS-232.
Firmware version is 1.3
Baud rate is 9600 bit/s, 1 stop bit(s), parity none.
Flow control type is none.
CTS input is on, mode is send.
RTS output is on, mode is cts-remote.
    19 bytes input, 0 bytes drop
    0 frame errors, 0 parity errors
    19 bytes output, 0 bytes drop
    15 frames, 19 bytes sent to net
Protocol UDP is up.
    No protocol errors.
    15 packets input, 0 errors.
    Drop 0 bytes on input, 0 bytes on output.
```

Пример вывода параметров работы контроллера ASYNC с соединением TDM:

```
router(shell)#show controllers ASYNC 2/2

ASYNC 2/3 on MIME-4xRS232 is up
Connected to E1 1/1:1 by connection <1>
Physical interface type is RS-232.
Firmware version is 1.3
```

Baud rate is 9600 bit/s, 1 stop bit(s), parity none.  
Flow control type is none.  
CTS input is off, mode is send.  
RTS output is on, mode is cts-remote.  
    61 bytes input, 0 bytes drop  
    0 frame errors, 0 parity errors  
    61 bytes output, 0 bytes drop  
    0 frames, 0 bytes sent to net  
TDM connection is up.  
    TDM connection established 1 times.  
    65 frames input, 62 frames output.  
    0 input errors, 0 frames lost, 0 frames resend.