

# Мультиплексор

## E1-XL/S-IP

Модель высотой 1U  
для стойки 19 дюймов

Руководство по установке  
и эксплуатации

Версия документа: 2.0R / 14.07.2012



© 2012 Кроникс

## Указания по технике безопасности



Восклицательный знак в треугольнике служит для предупреждения пользователя о наличии важных инструкций по эксплуатации и обслуживанию устройства.

При монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании устройства следует соблюдать действующие правила техники безопасности. Работы по установке, техническому обслуживанию и ремонту должны выполняться только квалифицированным и уполномоченным персоналом. Операции установки, технического обслуживания и ремонта не должны производиться оператором или пользователем.

---

Данное руководство относится к устройствам со следующими версиями прошивок (firmware):

| Код заказа         | Версия прошивки |
|--------------------|-----------------|
| E1-XL/S-IP/1E1-1D  | 1.0.1.2144      |
| E1-XL/S-IP/1E1S-1D | 1.0.1.2144      |

Изделие исполнения «/S» представляет собой устройство в металлическом корпусе высотой 1U и предназначено для установки в стойку 19 дюймов.

Технические характеристики и конструкция устройства могут быть изменены без предварительного уведомления потребителей.

# Содержание

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Раздел 1. Введение .....</b>                                   | <b>6</b>  |
| 1.1. Применение .....   | 6         |
| 1.2. Основные характеристики мультиплексоров серии E1-XL-IP ..... | 7         |
| <b>Раздел 2. Технические характеристики .....</b>                 | <b>9</b>  |
| Интерфейс E1 .....  | 9         |
| Синхронизация E1 .....  | 9         |
| Интерфейсы Ethernet .....   | 10        |
| Консольный порт .....   | 10        |
| Диагностические режимы .....                                      | 10        |
| Условия эксплуатации .....  | 10        |
| Электропитание .....  | 10        |
| Габариты и вес .....  | 10        |
| <b>Раздел 3. Установка.....</b>                                   | <b>11</b> |
| 3.1. Требования к месту установки.....                            | 11        |
| 3.2. Комплектность поставки .....                                 | 11        |
| 3.3. Подключение кабелей.....                                     | 11        |
| Разъём портов E1 (RJ-48) .....                                    | 12        |
| Разъём портов Ethernet .....                                      | 12        |
| Разъём консольного асинхронного порта.....                        | 13        |
| Разъём питания .....  | 13        |
| Клемма заземления .....   | 13        |
| <b>Раздел 4. Функционирование.....</b>                            | <b>14</b> |
| 4.1. Органы индикации и управления .....                          | 14        |
| Органы индикации.....   | 14        |
| Органы управления.....  | 14        |
| 4.2.1. Режим единой внешней синхронизации.....                    | 15        |
| 4.2.2. Режим восстановления синхронизации.....                    | 16        |
| 4.3. Шлейфы .....   | 17        |
| 4.3.1. Шлейф в сторону линии E1 .....                             | 17        |
| 4.3.2. Шлейф в сторону удаленного устройства .....                | 17        |
| <b>Раздел 5. Управление через консольный порт .....</b>           | <b>18</b> |
| 5.1. Меню верхнего уровня .....                                   | 18        |
| 5.2. Структура меню .....   | 21        |
| 5.3. Меню «Configure» .....                                       | 22        |

---

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 5.3.1. Меню «E1 Interface» .....     | 23 |
| 5.3.2. Меню «Transport».....         | 25 |
| 5.3.3. Меню «Trunk» .....            | 27 |
| Подменю «Thrifty».....               | 30 |
| Подменю «Frequency» .....            | 34 |
| 5.3.4. Меню «Network» .....          | 34 |
| Подменю Outward .....                | 35 |
| Команда «Interaction» .....          | 35 |
| Команда «Bandwidth» .....            | 36 |
| Команда «Spanning tree».....         | 36 |
| Команда «DNS».....                   | 36 |
| Подменю «Interior» .....             | 36 |
| 5.3.5. Меню «Console».....           | 37 |
| 5.3.6. Команда «Show».....           | 38 |
| 5.3.7. Команда «Commit».....         | 38 |
| 5.3.8. Меню «More» .....             | 39 |
| 5.4. Меню «Status» .....             | 40 |
| 5.4.1. Команда «Report».....         | 40 |
| 5.4.2. Команда «Clear» .....         | 40 |
| 5.4.3. Подменю «System tables» ..... | 41 |
| 5.4.4. Команда «Bridge».....         | 41 |
| 5.4.5. Команда «Firmware» .....      | 41 |
| 5.5. Меню «Testing» .....            | 42 |
| 5.6. Меню «Restart» .....            | 43 |
| 5.7. Меню «Update firmware» .....    | 43 |
| 5.8. Команда «Logoff».....           | 46 |

# Раздел 1. Введение

## 1.1. Применение

E1-XL-IP представляет собой мультиплексор, позволяющий передавать один канал E1 через асинхронную пакетную сеть передачи данных.

*Примечание.* Здесь и далее термин «канал E1» используется для обозначения канала передачи данных, имеющего интерфейс в соответствии со стандартом ITU-T G.703 для передачи данных с номинальной битовой скоростью 2048 кбит/с, как с цикловой организацией в соответствии со стандартом ITU-T G.704 (или ИКМ-30), так и без цикловой организации.

E1-XL-IP предназначен для надежной передачи (проброса) структурированного (полного или отдельных канальных интервалов) или неструктурированного потока E1 через асинхронную пакетную сеть с негарантированной доставкой (IP или Ethernet), с оптимизацией трафика за счет сжатия данных и удаления простоев.

В зависимости от модификации, устройства серии E1-XL-IP могут оснащаться одним или двумя интерфейсами E1, а также одним или двумя сетевыми интерфейсами. Наличие второго интерфейса E1 обеспечивает возможность проброса незадействованных канальных интервалов. А наличие двух сетевых интерфейсов позволяет мультиплексору выполнять функции маршрутизатора или моста Ethernet с контролем полосы пропускания и поддержкой QoS.

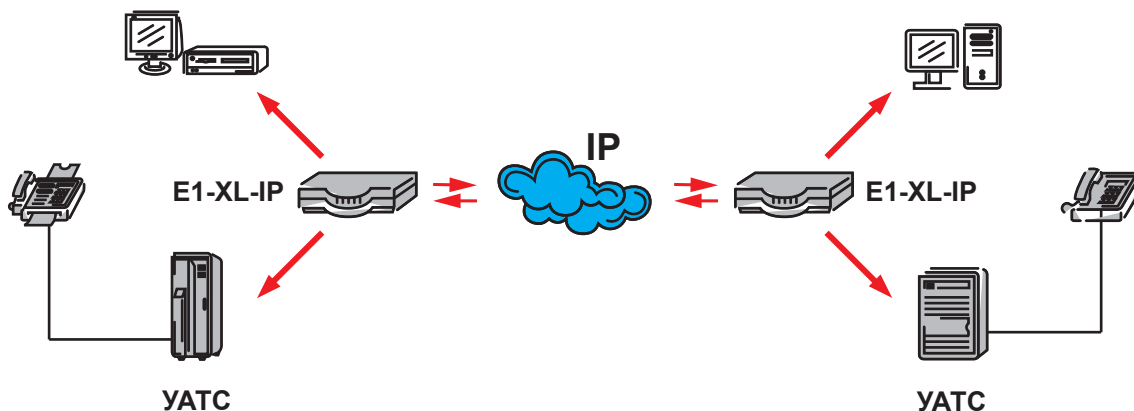


Рис. 1.1-1. Типовая схема применения E1-XL-IP

На рисунке 1.1-1 показана типовая схема применения E1-XL-IP. Два устройства используются для соединения двух локальных сетей и офисных АТС (УАТС) через магистральную IP-сеть.

## 1.2. Основные характеристики мультиплексоров серии E1-XL-IP

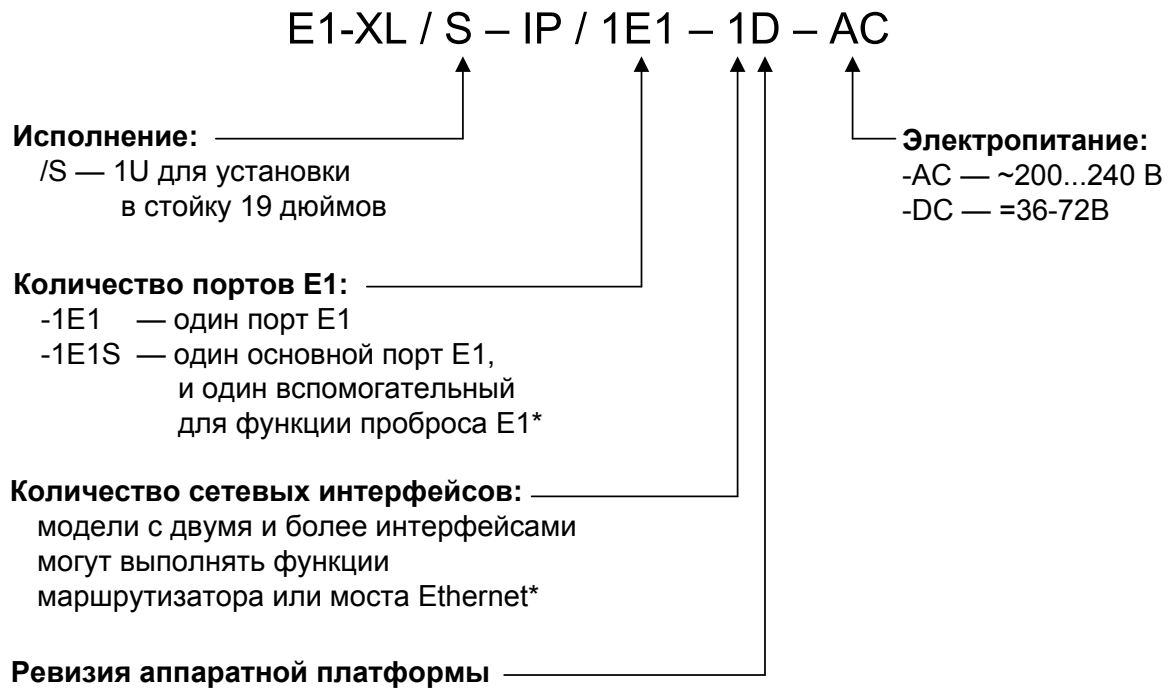
Основные характеристики мультиплексора E1-XL-IP:

- технология TDM/IP от Кроникс;
- один или два интерфейса E1/ИКМ-30;
- один или два интерфейса Ethernet IEEE 802.3 10/100Base-T;
- соответствие стандартам ITU-T G.703, G.704, G.706, G.711, G.726, G.732, G.823 и IEEE 802.3;
- поддержка технологии «Динамических потоков», механизмов VAD/CNG и DTX с целью экономии полосы пропускания и минимизации объёма сетевого трафика;
- поддержка сжатия голосовой информации;
- режим отсечения эха;
- дальность по линии E1/ИКМ-30 до 2,5 км;
- управляющий порт RS-232/V.24 DTE;
- доступ через Ethernet посредством SSH;
- обновление firmware через Интернет (подобно Windows Update);
- два режима локального шлейфа.

Управление устройством может производиться через интерфейс RS-232/V.24 с помощью ANSI-терминала, либо через Ethernet по протоколу SSH.

Мультиплексор имеет возможность обновления «прошивки» (firmware) по протоколу HTTP с сайта [update.cronyx.ru](http://update.cronyx.ru) (процесс обновления автоматизирован, сайт не предназначен для посещений).

### 1.3. Код заказа



*Примечание:*

- \* Доступность отмеченных функций зависит от версии внутреннего программного обеспечения (firmware). Обновление на более новые версии бесплатно, и может быть произведено Вами без обращения в службу гарантийного обслуживания, см. раздел 5.7.



---

## Раздел 2. Технические характеристики

### Интерфейс E1

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Соответствие стандартам .....      | ITU-T G.703, G.704, G.706, G.732, G.823;   |
| Номинальная битовая скорость ..... | 2048 кбит/с;   |
| Кодирование .....                  | HDB3 или AMI;  |
| Цикловая структура .....           | Передача потока G.703 как с цикловой структурой (G.704, ИКМ-30), так и без цикловой структуры;     |
| Контроль ошибок .....              | Нарушение кодирования HDB3, контроль CRC4;   |
| Импеданс линии .....               | 120Ω симметричный (витая пара);  |
| Чувствительность приёмника .....   | От 0 до -43 дБ;  |
| Дальность.....                     | До 2,5 км по кабелю UTP-5, при подключении к устройству с аналогичной чувствительностью приёмника; |
| Подавление фазового дрожания ..... | В передающем или приёмном тракте в зависимости от заданного режима работы;                         |
| Защита от перенапряжений.....      | TVS;   |
| Защита от сверхтоков.....          | Плавкий предохранитель;  |
| Разъём.....                        | RJ-48 (розетка).   |

### Синхронизация E1

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Внутренняя .....      | От внутреннего генератора со стабильностью не хуже $\pm 50$ ppm;        |
| Внешняя .....         | От приёмника локального порта E1;                                       |
| Восстановленная ..... | По оригинальному алгоритму на основе темпа поступления сетевых пакетов. |

## Интерфейсы Ethernet

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Соответствие стандартам ..... | IEEE 802.3, 802.3u, 802.1p, 802.1Q;  |
| Битовая скорость .....        | 10 или 100 мбит/с, полудуплекс или полный дуплекс, авто-определение режима работы; |
| Дальность .....               | До 100 метров по кабелю UTP-5.   |

## Консольный порт

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Протокол передачи данных ..... | Асинхронный, 9600-115200 бод, 8 бит/символ, 1 стоповый бит, без четности; |
| Модемные сигналы .....         | DTR, DSR, CTS, RTS, CD;   |
| Тип интерфейса, разъём .....   | RS-232/V.24 DTE, DB-9 (вилка).  |

## Диагностические режимы

|                  |  |
|------------------|--|
| Шлейфы .....     | Локальный в сторону линии E1, локальный в сторону удаленного устройства; |
| Управление ..... | Через консольный порт или по протоколу SSH.                              |

## Условия эксплуатации

|                               |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| Температура .....             | От 0 до +50 °С;                     |
| Относительная влажность ..... | До 80%, без образования конденсата. |

## Электропитание

|  |                      |
|--|----------------------|
| От сети переменного тока .....         | 200-240 В, 50-60 Гц; |
| От источника постоянного напряжения... | 36-72 В;             |
| Потребляемая мощность .....            | Не более 250 Вт.     |

## Габариты и вес

|                |                          |
|----------------|--------------------------|
| Габариты ..... | 444 мм × 262 мм × 44 мм; |
| Вес .....      | не более 3.5 кг.         |

## Раздел 3. Установка

### 3.1. Требования к месту установки

При установке устройства оставьте как минимум 10 см свободного пространства со стороны передней панели для подключения интерфейсных кабелей.

Температура окружающей среды должна составлять от 0 до +50 °С при влажности до 80%, без конденсата.

### 3.2. Комплектность поставки

|  |       |
|--|-------|
| Системный блок E1-XL/S-IP .....                              | 1 шт. |
| Кронштейн для крепления в стойку 19” .....                   | 2 шт. |
| Винт для крепления кронштейнов (М3×6, потайная головка)..... | 4 шт. |
| Ножка для настольной установки E1-XL/S-IP.....               | 4 шт. |
| Кабель питания (для модели «-АС»).....                       | 1 шт. |
| Руководство по установке и эксплуатации.....                 | 1 шт. |

### 3.3. Подключение кабелей

На передней панели устройства расположены разъёмы для подключения кабелей каналов E1, каналов Ethernet, консоли, питания и клемма заземления.

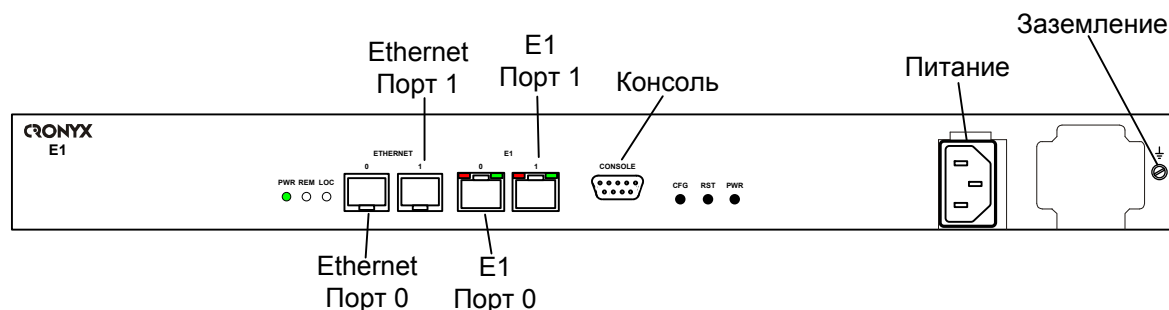


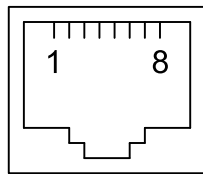
Рис.3.3-1. Расположение разъёмов на передней панели устройства

*Примечание:*

Количество установленных портов E1 и Ethernet зависит от кода заказа устройства.

## Разъём портов E1 (RJ-48)

Порт E1 устройства выведен на разъём RJ-48 (розетка):



- 1 - выход А
- 2 - выход В
- 3 - не используется
- 4 - вход А
- 5 - вход В
- 6 - не используется
- 7 - не используется
- 8 - не используется

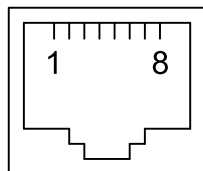
Рис. 3.3-2. Разъём линии E1

*Примечание:*

Разъём RJ-48 конструктивно совместим с RJ-45 (применяется для подключения Ethernet 10/100-BaseT), но имеет другую схему разводки сигналов.

## Разъём портов Ethernet

Для подключения кабеля Ethernet (10/100Base-T, стандарт IEEE 802.3) на передней панели устройства установлена розетка RJ-45:



- 1 - передача +
- 2 - передача -
- 3 - приём +
- 4 - не используется
- 5 - не используется
- 6 - приём -
- 7 - не используется
- 8 - не используется

Рис. 3.3-3. Разъём RJ-45

При подключении к концентратору или коммутатору Ethernet используйте «прямой» кабель (не «перевернутый»).

## Разъём консольного асинхронного порта

Управление устройством может производиться с помощью ANSI-терминала. Порт консоли выведен на разъём DB-9 (вилка), имеет стандартный интерфейс RS-232/V.24 DTE и по умолчанию использует следующие настройки: асинхронный режим, скорость 9600 бод, 8 бит/символ, 1 стоповый бит, без четности.



При подключении терминала необходимо обеспечить наличие сигнала RTS от терминала к консольному порту устройства (для управления потоком).

Рекомендуется применять следующие схемы кабелей:



Рис. 3.3-4. Схемы консольных кабелей

Для подключения к COM-порту компьютера используйте нуль-модемный кабель.

## Разъём питания

Для подключения кабеля питания переменного тока (для модели «-AC») используется стандартный сетевой разъём. Кабель питания поставляется в комплекте с устройством.

Для подключения кабеля питания постоянного тока (для модели «-DC») используется терминальный блок.

## Клемма заземления

Для заземления устройства на передней панели расположен винт М4.

Перед включением устройства и перед подключением других кабелей корпус устройства необходимо заземлить.

## Раздел 4. Функционирование

### 4.1. Органы индикации и управления

На передней панели расположены индикаторы, отображающие состояние устройства.

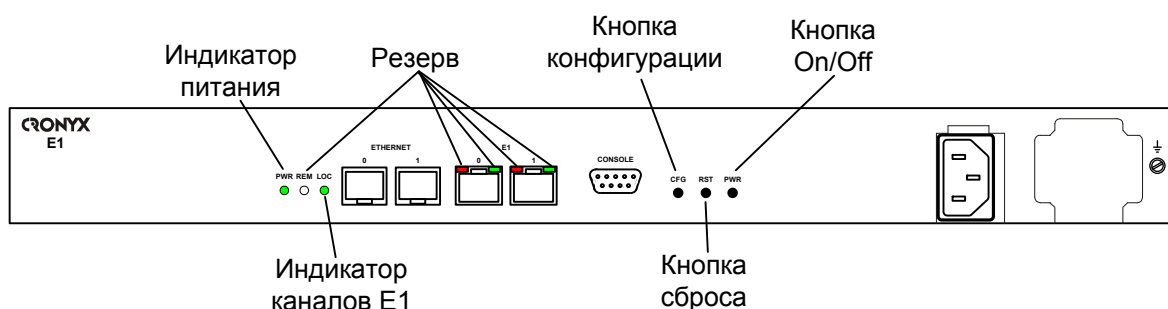


Рис. 4.1-1. Расположение индикаторов и органов управления на передней панели устройства

#### Органы индикации

**Зеленый индикатор питания (PWR)** горит при наличии питающего напряжения.

**Зеленый индикатор состояния каналов E1 (LOC):**

- горит, изредка моргая – нормальное состояние;
- группы коротких вспышек, чередующихся с паузами – включен шлейф в сторону линии (mirror);
- короткие вспышки, чередующиеся с паузами, – принимается сигнал аварии с удаленной стороны (RDMA, AIS, RA, AIS16);
- медленное равномерное моргание – отсутствие связи (LOS, LOF, CAS LOMF, CRC4 LOMF);
- быстрое моргание – проблемы синхронизации (JITTER, SLIP).

**Остальные индикаторы** зарезервированы для дальнейшего использования.

#### Органы управления

На передней панели устройства расположены кнопки управления устройством.

**Кнопка сброса (RST)** – при нажатии этой кнопки выполняется перезагрузка устройства.

Кнопка **On/Off (PWR)** – включение/выключение устройства.

Кнопка **конфигурации (CFG)** – если удерживать эту кнопку нажатой в процессе включения или перезагрузки устройства, то происходит сброс конфигурации к заводским установкам. Кнопку можно отпустить после появления на консоли запроса на аутентификацию пользователя.

## 4.2. Режимы синхронизации

Для надежной работы сети E1 всегда должен быть выбран единый источник синхронизации. Настройка всех устройств, включенных в сеть E1, должна быть выполнена таким образом, чтобы синхронизация всегда принималась со стороны первоисточника и транслировалась по сети далее. В простейшем случае соединения двух офисных АТС (УАТС) одна из них будет задающим первоисточником (master), а вторая получателем синхронизации (slave).

С учетом выполнения этого правила возможны два способа включения и настройки пары устройств E1-XL-IP, работающих совместно.

### 4.2.1. Режим единой внешней синхронизации

На обоих устройствах включается режим «внешней» синхронизации от приёмников портов E1 и отключается механизм восстановления частоты. При этом *обязательно требуется*, чтобы оборудование, подключенное к портам E1, получало синхронизацию от единого (внешнего) источника и транслировало её к E1-XL-IP с обеих сторон.

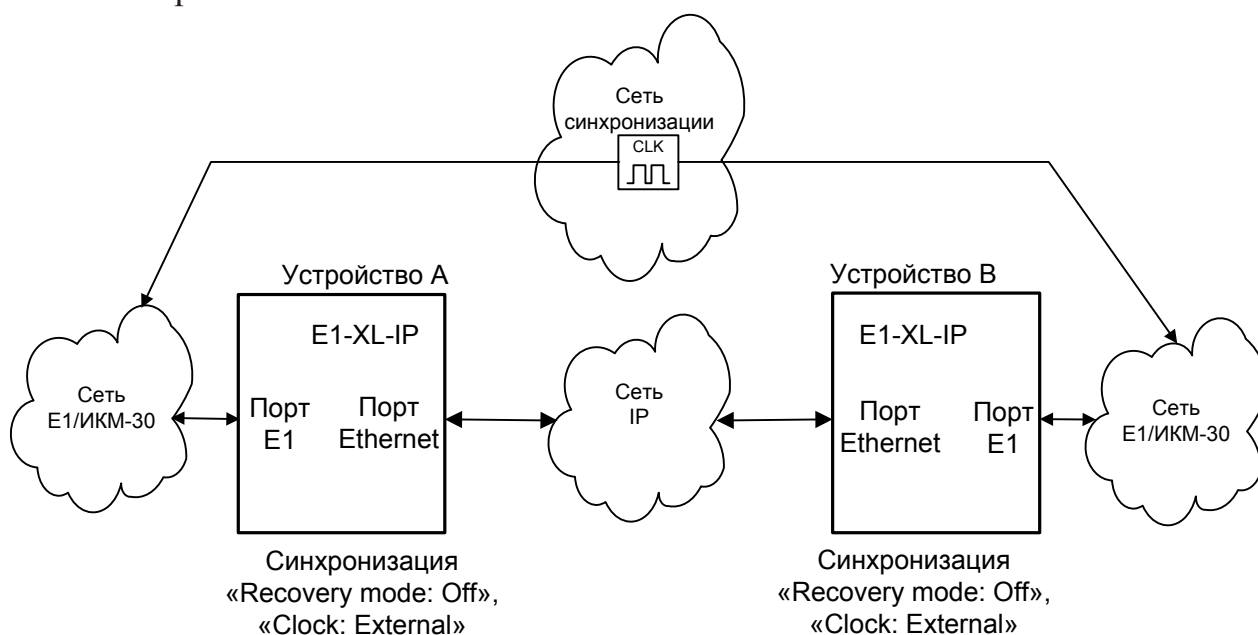


Рис. 4.2-1. Единая синхронизация от опорной сети

#### 4.2.2. Режим восстановления синхронизации

Одно из устройств будет передавать синхронизацию через пакетную сеть, а другое её получать (восстанавливать). Мультиплексоры, работающие в паре в таком режиме, настраиваются по-разному. Но на обоих устройствах необходимо включить механизм восстановления частоты синхронизации.

Устройство, передающее синхронизацию через пакетную сеть, должно работать в режиме либо «внешней» (от приёмника порта E1), либо «внутренней» (от своего опорного генератора) синхронизации. При выборе «внешней» синхронизации её источником будет оборудование, подключенное к порту E1 (рис.4.2-2). При выборе «внутренней» синхронизации её источником будет E1-XL-IP, а оборудование, подключенное к порту E1, должно транслировать синхронизацию далее (рис.4.2-3).

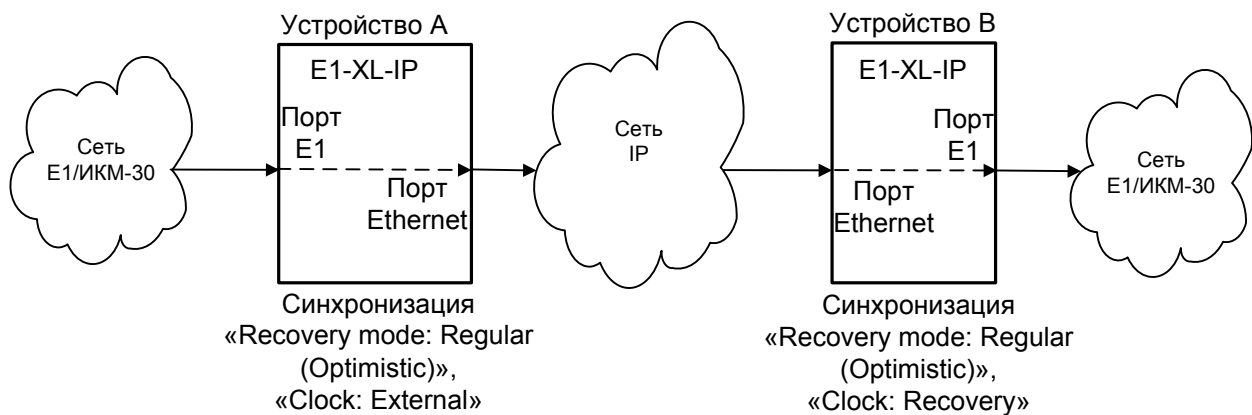


Рис. 4.2-2. Внешняя синхронизация (режим восстановления частоты)

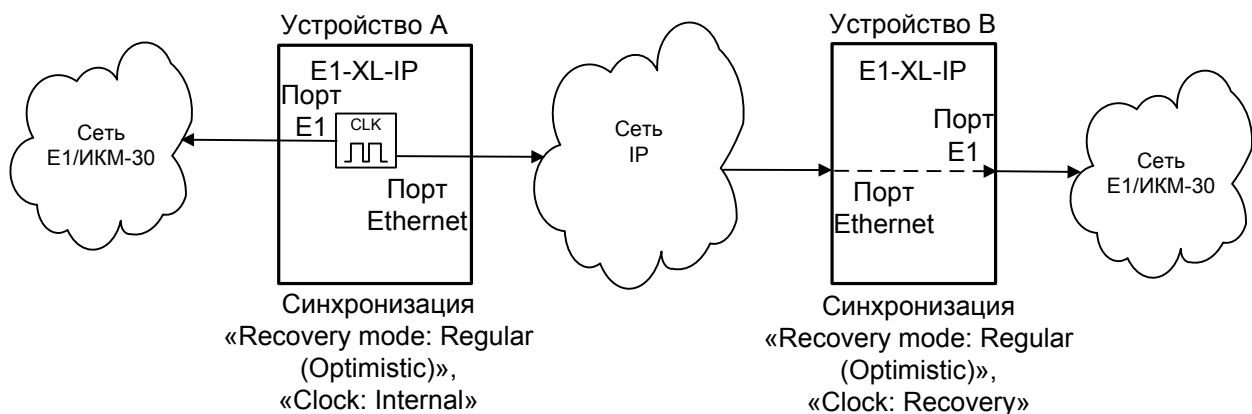


Рис. 4.2-3. Внутренняя синхронизация (режим восстановления частоты)

Устройство, получающее синхронизацию через пакетную сеть, должно использовать восстановленную частоту как источник синхронизации. А оборудование, подключаемое к порту E1, обязательно ожидать синхронизацию со стороны E1-XL-IP и транслировать её далее.



## 4.3. Шлейфы

### 4.3.1. Шлейф в сторону линии E1

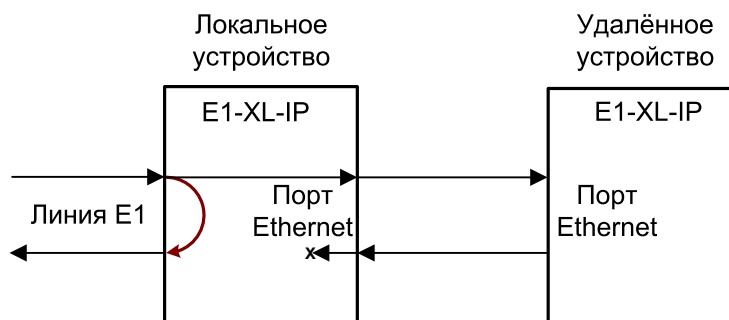


Рис. 4.3-1. Шлейф в сторону линии E1

Данные, принимаемые из порта E1, без обработки заворачиваются обратно в порт E1 и одновременно передаются в пакетную сеть удаленному устройству. Данные, принимаемые от удаленного устройства из пакетной сети, теряются.

### 4.3.2. Шлейф в сторону удаленного устройства

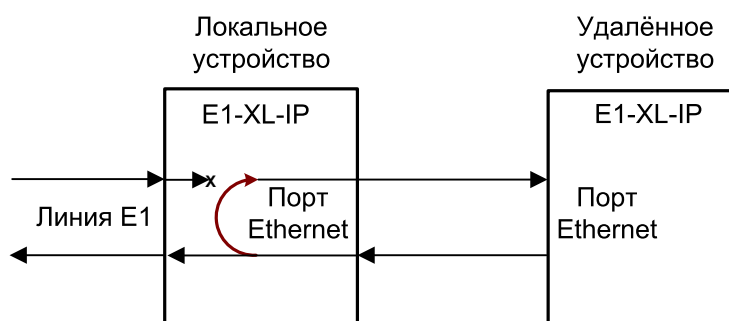


Рис. 4.3-2. Шлейф в сторону удаленного устройства

Данные, принимаемые от удаленного устройства из пакетной сети, проходят обработку в устройстве, затем отправляются обратно и одновременно передаются в порт E1. Данные, принимаемые из порта E1, теряются.

## Раздел 5. Управление через консольный порт

Управление устройством осуществляется при помощи ANSI-терминала (консоли), через сеть TCP/IP посредством протокола SSH (только версии 2) или с помощью подключенных PS/2-клавиатуры и VGA-монитора. Доступ посредством SSH возможен только после соответствующей настройки устройства и заданном (не пустом) пароле доступа.

После подключения необходимо пройти процедуру авторизации. В ответ на запрос устройства «login:» ввести «sysadm», затем на запрос «password:» ввести установленный пароль доступа. Первоначально установлен пустой пароль доступа.

С консоли можно просматривать текущие режимы устройства, состояние, статистику ошибок, устанавливать режимы устройства и сохранять их в неразрушаемой памяти.

В случае утери пароля доступа, контроль над устройством может быть восстановлен, см. раздел 5.3.5.

### 5.1. Меню верхнего уровня

Консольный интерфейс выполнен в форме простого иерархического меню. Для выполнения команды или перехода в меню нижнего уровня необходимо ввести соответствующий номер. Для возврата в меню верхнего уровня следует ввести «Enter» (или «Return»). Пример корневого меню приведен на рисунке:

```
cronyx_tdmtrunk | Cronyx TDM/IP Trunk 1.0.1 | DF-DTX

Main menu: the main device's menu

Status: Ethernet: ok; Trunk: ok/seize; E1: ok/ok; slave: ok
Load: 6%; Uptime 0:10;

1) Configure...      - configure device
2) Status...        - show status, counters of events, errors, etc
3) Testing...       - loopback modes, ping, etc
4) Restart...       - restart or reboot the device
5) Update firmware... - update device's firmware
6) Logoff           - exist & logoff from device's console

Command: _
```

Верхняя строчка содержит название модели устройства, название и версию внут-

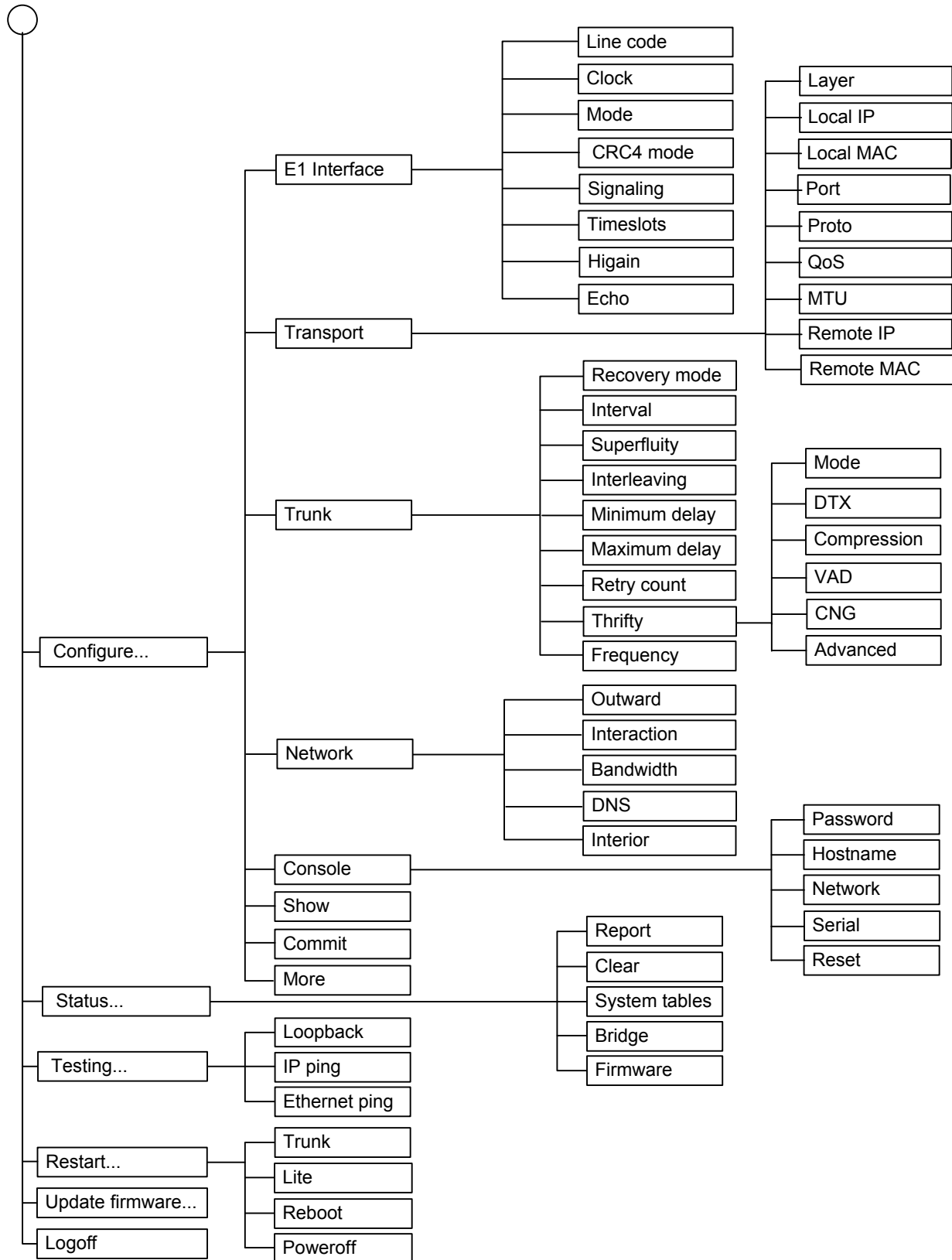
ренной прошивки (firmware). В следующей строке дается название меню.

В строке «**Status**» отображаются основные характеристики текущего состояние устройства:

- «**Ethernet**» – информация о сетевых интерфейсах. В зависимости от режима работы отображается либо только состояние «внешнего» интерфейса, либо «внешнего» и через символ «/» состояние «внутреннего» интерфейсов:
  - «**Ok**» – есть несущая, соединение в порядке;
  - «**no-link**» – нет несущей или не удается установить соединение.
- «**Trunk**» – состояние TDM/IP-канала между устройствами, через символ «/» отображается состояния захвата TDM/IP потока на удаленном устройстве. Для локального устройства:
  - «**Ok**» – всё в порядке;
  - «**not-started**» – связь с удаленным устройством не была установлена с момента запуска потока;
  - «**dirty**» – поток в нестабильном или критическом состоянии;
  - «**lost**» – связь с удаленным устройством потеряна;
  - «**-dtx**» – суффикс *DTX* означает что локальное устройство перешло в состояние «Discontinuous Transmission», в сторону удаленного устройства сетевые пакеты отправляются один раз в несколько секунд. Для удаленного устройства:
    - «**seize**» – удаленное устройство успешно захватило и удерживает TDM/IP поток;
    - «**lost**» – потеря потока на удаленном устройстве ;
    - «**?**» – нет информации с удаленного устройства;
    - «**-dtx**» – суффикс *DTX* означает что удаленное устройство перешло в состояние «Discontinuous Transmission», с удаленного устройства в сторону локального сетевые пакеты отправляются один раз в несколько секунд;
- «**E1**» – состояние локального порта E1 и через символ «/» состояние порта E1 на удаленном устройстве;
  - «**Ok**» – всё в порядке;
  - «**?**» – производится настройка локального порта E1, либо нет информации о состоянии порта E1 на удаленном устройстве;
  - «**los**» – нет несущей;
  - «**ais**» – принимается сигнал «все единицы» (голубой код);
  - «**lof**» – по приёму потеряна цикловая синхронизация;
  - «**lomf**» – по приёму потеряна сверхцикловая синхронизация;
  - «**crc4e**» – ошибки CRC4 по приёму;
  - «**ais16**» – в 16<sup>0M</sup> канальном интервале принимается сигнал «все единицы» (голубой код);
  - «**farlof**» – удаленное устройство E1 сообщает о потере цикловой синхронизации;

- «**farlomf**» – удаленное устройство сообщает о потере сверхцикловой синхронизации;
- «**mirror**» – включен шлейф в сторону линии E1;
- «**loop**» – включен шлейф в сторону TDM/IP-канала.
- «**Slave**» – состояние дополнительного порта E1 (для моделей с двумя портами E1); возможные значения аналогичны статусу локального порта E1.
- «**Load**» – уровень загрузки процессора устройства в процентах;
- «**Uptime**» – продолжительность работы устройства после включения питания или последнего перезапуска.

## 5.2. Структура меню



### 5.3. Меню «Configure»

Меню «*Configure*» предназначено для настройки устройства и просмотра текущей конфигурации:

```
configure: configure device
```

- 1) E1 Interface... - G.703/G.704 options & timeslots selection
- 2) Transport... - select & configure transport layer
- 3) Trunk... - link & trunk settings
- 4) Network... - manage network interfaces
- 5) Console... - access password, console, ssh
- 6) Show - show current setting
- X) Commit - apply & save current configuration
- 8) More... - other actions

```
Command: _
```

Изменения, внесенные в конфигурацию устройства, вступают в силу после их актуализации. Это возможно сделать тремя способами:

1. Выполнить команду «*Commit*», см. раздел 5.3.7;
2. Выполнить команду «*Apply*» в меню «*More*», см раздел 5.3.8;
3. Выполнить команду «*Save*» в меню «*More*» (раздел 5.3.8) и перезапустить устройство.

*Примечание:*

- Во всех меню для возврата в верхнее меню надо нажать клавишу «Enter».
- Здесь и далее пункты меню, номер которых обозначен символом «X», не доступны в силу разных причин, которые будут объяснены при описании соответствующей команды.

### 5.3.1. Меню «E1 Interface»

Меню «*E1 Interface*» позволяет задавать параметры, связанные с портом E1. Параметры, заданные на локальном и удаленном устройствах, должны в точности совпадать, за исключением линейного кода и режима синхронизации:

```
Configure, E1 Interface: G.703/G.704 options & timeslots selection
```

- 1) Line code: HDB3 - G.703 line code format
- 2) Clock: Internal - synchronization source selection
- 3) Mode: Framed - framed or unframed mode selection
- 4) CRC4 mode: Off - CRC multiframe mode selection
- 5) Signaling: CAS - telephony signaling mode in timeslot #16
- 6) Timeslots: 1-31 - select timeslots
- 7) Hgain: Off - line receiver sensitivity
- 8) Echo... - hybrid's echo elimination

```
Command: _
```

Команда «**Line Code**» позволяет выбрать линейный код (модуляции) порта E1:

- «**HDB3**» – выбор кода HDB3 (биполярное кодирование с высокой плотностью), установка по умолчанию;
- «**AMI**» – выбор кода AMI (поочередная инверсия единиц);

Команда «**Clock**» задает источник синхронизации порта E1:

- «**Internal**» – в качестве источника синхронизации используется внутренний генератор;
- «**External**» – выбор приёмника порта E1 в качестве источника синхронизации;
- «**Recovery**» – использовать механизм восстановления частоты как источник синхронизации. Данный пункт меню доступен, только если задействован механизм восстановления частоты см. раздел 5.3.3.

Для выбора правильного режима синхронизации см. раздел 4.2.

Команда «**Mode**» выбирает режим цикловой структуры канала E1:

- «**Framed**» – структурированный режим E1 (с цикловой структурой согласно ITU-T G.704), каналные интервалы определены;
- «**Unframed**» – неструктурированный режим E1, каналные интервалы неопределены.

В структурированном режиме мультиплексор позволяет задать набор каналных интервалов (1-31), подлежащих передаче через пакетную сеть. В неструктурированном режиме передается полный битовый поток 2048 кбит/с.

Команда «**CRC4 mode**» управляет сверхцикловой синхронизацией CRC4:

- «**Off**» – сверхцикловая синхронизация по CRC4 не используется (установка по умолчанию);
- «**On**» – использовать сверхциклы CRC4.

Данный пункт меню доступен только при выборе структурированного режима E1.

Команда «**Signaling**» позволяет выбрать тип телефонной сигнализации, транслируемой в 16-ом канальном интервале потока E1.

- «**CAS**» – сигнализация по выделенным каналам;
- «**CCS**» – сигнализация по общему каналу;
- «**none**» – внутриканальная тоновая сигнализация или отсутствие телефонной сигнализации.

Данный пункт меню доступен только при выборе структурированного режима E1.

Команда «**Timeslots**» позволяет выбрать каналные интервалы потока E1, подлежащие передаче через пакетную сеть, а также задать передаваемый в них тип данных:

```
Command: 6, Edit Timeslots:
```

```
. - not selected timeslot
D - opaque data timeslot
H - hdlc data timeslot
V - voice timeslot
F - voice with fax/modem support
```

```

_          1          _    2          3
01234567890123456789012345678901
.DDDDDDDDDDDDDDD.DDDDDDDDDDDDDDD
```

В нижней части экрана расположены 3 строки, 2 верхних из которых представляют собой шкалу для определения номера канального интервала в диапазоне от 0 до 31. 0-ой и 16-ый канальные интервалы помечены чертой. Под шкалой в строке «Timeslots:» расположены позиции соответствующих канальных интервалов. Для перемещения курсора по позициям в нижней строке используются клавиши стрелок влево и вправо («←» и «→»), для назначения канального интервала в указанной курсором позиции – клавиша пробела. Последовательное нажатие клавиши пробела приведёт к изменению назначения данного канального интервала. Возможны следующие назначения:

- « . » – канальный интервал не должен передаваться;
- « D » – передавать как канальный интервал с данными неизвестного типа. Рекомендуется только в случае, если характер передаваемых данных не соответствует ни одному из имеющихся вариантов выбора;



- «**H**» – передавать как канальный интервал с HDLC Layer 2 (HDLC/SDLC, Frame Relay, LAPM, LAPB, LAPD, V.120, LLC IEEE 802.2, Synchronous PPP);
- «**V**» – передавать как голосовой канальный интервал;
- «**F**» – передавать как голосовой канальный интервал, но при сжатии использовать кодирование без потерь (lossless), что обеспечивает устойчивую работу факсов и модемов, в том числе с модуляциями V.34 и V.92;

Выход из подменю назначения выбора канальных интервалов производится нажатием клавиши «Enter».

Данный пункт меню доступен только при выборе структурированного режима E1.

Команда «**Higain**» устанавливает чувствительность приемника E1:

- «**Off**» – нормальная чувствительность до -12 dB (установка по умолчанию). Рекомендуется при дальности по линии E1 до 250 метров;
- «**On**» – режим повышенной чувствительности до -43 dB, позволяет «услышать» удаленное по линии E1 устройство на дальности до 2,5 км (по витой паре с площадью сечения 0,6 мм<sup>2</sup>). Не рекомендуется задействовать данный режим при дальности менее 150 метров.

Команда «**Echo**» управляет работой механизма эхоподавления. Команда доступна при выборе структурированного режима E1 и использования технологии динамических потоков (см. команду «*Mode*» в подменю «*Thrifty*» раздела 5.3.3); кроме того, доступность пунктов меню зависит от версии программного обеспечения и производительности аппаратной платформы.

- «**Off**» – механизм подавления эхо выключен;
- «**Suppressor**» – включить отсекающие (заграждения) эха. Устранение эха производится путем подавления принимаемого из E1 сигнала, когда есть активность в обратном направлении (удаленный абонент говорит);

### 5.3.2. Меню «Transport»

Меню «*Transport*» позволяет настроить транспортный уровень, используемый для взаимодействия двух устройств и передачи между ними TDM/IP потока через опорную транспортную пакетную сеть:

```
configure, transport: select & configure transport layer
```

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1) Layer: IP                  | - select transport layer (IP, UDP, Ethernet) |
| 2) Local IP:144.206.181.119   | - local IP address                           |
| 3) Proto: 222                 | - 'protocol type' value in IP header         |
| 4) QoS: 1010 bits             | - quality of service IP bits (md mt mr mmc)  |
| 5) MTU: 1500 bytes            | - maximal size of transport packet           |
| 6) Remote IP:144.206.181.119- | peer's IP address                            |

```
Command: _
```

Команда «**Layer**» позволяет выбрать транспортный уровень и/или протокол:

- «**IP**» – непосредственно протокол IPv4. Данные будут передаваться в IP-пакетах без заголовков протоколов верхнего уровня (таких как UDP, TCP, ICMP и т.д.). Кроме IP-адреса удаленного устройства необходимо задать значение типа протокола (Proto) для заголовков IP-датаграмм;
- «**UDP**» – датаграммы UDP поверх IPv4. Данные будут передаваться в UDP-пакетах. Кроме IP-адреса удаленного устройства необходимо задать номер UDP-порта;
- «**Ethernet**» – непосредственно Ethernet IEEE 802.3. Данные будут передаваться в кадрах IEEE 802.3 без заголовков протоколов верхнего уровня (таких как IPv4, IPv6, IPX и т.д.). Кроме MAC-адреса удаленного устройства необходимо задать значение типа протокола (Proto) для кадров IEEE 802.3. В настоящее время не задействован.

Команда «**Local IP**» позволяет задать локальный IP-адрес. Заданный локальный IP-адрес будет совпадать с IP-адресом, указанным в настройках «внешнего» сетевого интерфейса, см. раздел 5.3.4.

Данный пункт меню доступен только, если в качестве транспортного уровня выбраны IP или UDP.

Команда «**Local MAC**» предназначена только для просмотра локального MAC-адреса, который всегда совпадает с MAC-адресом «внешнего» сетевого интерфейса, см. раздел 5.3.4. Данный пункт меню доступен, только если в качестве транспортного уровня выбран Ethernet IEEE 802.3.

Команда «**Port**» позволяет задать номер порта UDP, который будет использоваться как для передачи сетевых пакетов к удаленному TDM/IP устройству, так и для их приёма. Должен совпадать с номером порта, заданным на удаленном устройстве.

Значение по умолчанию равно 2142 (0x085E), что соответствует назначенному комитетом IANA номеру порта UDP для протоколов группы TDMoIP.

Данный пункт меню доступен, только если в качестве транспортного уровня выбран протокол UDP.

Команда «**Proto**» позволяет задать значение типа протокола, которое будет использоваться как для передачи сетевых пакетов к удаленному TDM/IP устройству, так и для их приёма. Должен совпадать со значением, заданным на удаленном устройстве.

Для транспортного уровня Ethernet 802.3 значение по умолчанию равно 35032 (0x88D8), что соответствует назначенному комитетом IEEE идентификатору для протоколов группы CESoETH (Circuit Emulation Service over Ethernet).

Данный пункт меню доступен, если в качестве транспортного уровня выбраны IP или Ethernet IEEE 802.3.

Команда «**QoS**», если в качестве транспортного уровня выбраны IP или UDP, позволяет задать битовую маску TOS (Type Of Service) или значение метки Diffserv, которыми будут помечаться исходящие TDM/IP пакеты; если в качестве транспортного уровня выбран Ethernet IEEE 802.3, задан-

ное значение будет использоваться при формировании VLAN-меток исходящих TDM/IP-пакетов.

Команда «**MTU**» задаёт максимально допустимый размер порций данных в опорной пакетной сети (Maximum Transfer Unit). Таким образом возможно ограничить максимальный размер исходящих TDM/IP-пакетов.

Реальный размер формируемых пакетов зависит от заданного интервала передачи и набора выбранных канальных интервалов, но не будет превышать заданного предела.

Заданный размер MTU будет совпадать с размером MTU, указанным в настройках «внешнего» сетевого интерфейса, см. раздел 5.3.4.

Команда «**Remote IP**» позволяет задать IP-адрес удаленного устройства. Заданный адрес будет использоваться для передачи сетевых пакетов удаленному TDM/IP устройству.

Данный пункт меню доступен, только если в качестве транспортного уровня выбраны IP или UDP.

Команда «**Remote MAC**» задает адрес, который будет использоваться для передачи сетевых пакетов удаленному TDM/IP устройству.

Данный пункт меню доступен, если в качестве транспортного уровня выбран Ethernet IEEE 802.3.

### 5.3.3. Меню «Trunk»

Меню «*Trunk*» служит для указания параметров TDM/IP потока и настройки механизма восстановления синхронизации на показатели опорной транспортной пакетной сети. Параметры и значения, заданные на локальном и удаленном устройствах, должны в точности совпадать:

Configure, Trunk: link & trunk settings

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| 1) Recovery mode: Off    | - clock recovery cases                    |
| 2) Interval: 0.5 ms      | - transport packets interval              |
| 3) Superfluity: 1        | - packets superfluity over transport      |
| 4) Interleaving: 0       | - packets interleaving over transport     |
| 5) Minimal delay: 1.0 ms | - expected minimal transport delay        |
| 6) Maximal delay: 5.0 ms | - expected maximal transport delay        |
| 7) Retry count: <none>   | - provide delay to allow at least retries |
| 8) Thrifty...            | - bandwidth saving options                |
| 9) Frequency...          | - advanced frequency limits               |

Command: \_

Команда «**Recovery mode**» позволяет выбрать режим работы механизма восстановления частоты синхронизации:

- «**Regular**» – обычный режим (установка по умолчанию);

- «**Optimistic**» – «оптимистичный» режим, устройство будет вносить меньшую задержку при обработке и буферизации данных, но за счет потери устойчивости к маловероятным комбинациям событий, как, например, плавный дрейф опорной частоты синхронизации, одновременно компенсируемый соответствующим изменением средней транспортной задержки сетевых пакетов;
- «**Off**» – выключить механизм восстановления частоты, допустимо только, если оба устройства обеспечиваются опорным сигналом синхронизации. При этом уменьшается задержка, вносимая устройством за счет буферизации;

На локальном и удаленном устройствах должен быть установлен одинаковый режим восстановления частоты.

Команда «**Interval**» задает интервал следования сетевых транспортных пакетов между TDM/IP устройствами.

Меньший интервал соответствует меньшей задержке, вносимой при обработке данных, но большему количеству сетевых пакетов и большему объему сетевого трафика между устройствами. Большой интервал соответствует большей задержке, но меньшему количеству сетевых пакетов и меньшему объему сетевого трафика.

Рекомендуемое значение 0,125-10 мс, при необходимости сократить объем трафика, может быть увеличено до 25-100 мс. На локальном и удаленном устройствах должны быть заданы одинаковые значения.

Команда «**Superfluity**» задает коэффициент избыточности передачи сетевых пакетов, объем трафика при этом пропорционально увеличивается.

Передача с избыточностью может потребоваться при работе в условиях высоких потерь сетевых пакетов в опорной транспортной сети. Двукратная избыточность позволяет компенсировать потерю до половины передаваемых пакетов, трехкратная до 66%, четырехкратная до 75% и т.д. Задержка, вносимая при обработке и буферизации данных, пропорциональна коэффициенту избыточности.

Для сетей передачи данных с низким уровнем потерь рекомендуемое значение «1». На локальном и удаленном устройствах должны быть заданы одинаковые значения.

Команда «**Interleaving**» задает коэффициент чередования при передаче сетевых пакетов с избыточностью, не имеет смысла при коэффициенте избыточности (см. «*Superfluity*») меньше «2».

Передача с чередованием, в дополнение к избыточности, позволяет эффективно противостоять не только однократным «битовым» ошибкам в опорной сети и потере одиночных пакетов, но и последовательным сериям таких ошибок. Задержка, вносимая при обработке и буферизации данных, пропорциональна произведению коэффициентов избыточности и чередования.

Для сетей передачи данных с низким уровнем потерь рекомендуемое значение «1». На локальном и удаленном устройствах должны быть заданы одинаковые значения.

Команда «**Minimal delay**» задает минимальную транспортную задержку в опорной сети, которая может произойти при доставке сетевых пакетов от одного TDM/IP устройства к другому.

---

Рекомендуемое значение для кабельных Ethernet-подобных сетей 1 мс. На локальном и удаленном устройствах должны быть заданы одинаковые значения.

Команда «**Maximal delay**» задает максимальную транспортную задержку в опорной сети, которая может произойти при доставке сетевых пакетов от одного TDM/IP устройства к другому.

Разница между максимальной и минимальной задержкой определяет неравномерность транспортной задержки, также известную как «*jitter*» (применительно к пакетным сетям передачи данных) или «*PDV*» (Packet Delivery Variance).

Для компенсации неравномерности транспортной задержки устройство будет буферизировать данные. В общем случае, задержка, вносимая устройством для подавления PDV, и транспортная задержка составят сумму минимальной задержки и удвоенного значения PDV (что равно сумме PDV и максимальной задержки в опорной сети).

Рекомендуемое значение для кабельных Ethernet-подобных сетей 2-5 мс. На локальном и удаленном устройствах должны быть заданы одинаковые значения.

Команда «**Retry count**» задает количество возможных запросов на повторную передачу утраченных сетевых пакетов, которое устройство должно обеспечить за счет дополнительной буферизации данных.

В случае потери сетевого пакета локальное устройство всегда будет стараться запросить его с удаленного, при условии, что текущая кольцевая транспортная задержка (round trip delay) позволит получить пакет прежде, чем его данные будут необходимо отправить в TDM-интерфейс (порт E1). Параметр «*Retry count*» позволяет затребовать дополнительную буферизацию, с тем, чтобы устройство гарантированно смогло повторно запросить недостающую информацию указанное количество раз.

Для сетей передачи данных с низким уровнем потерь рекомендуемое значение «0». На локальном и удаленном устройствах должны быть заданы одинаковые значения.



## Подменю «Thrifty»

Подменю «*Thrifty*» служит для управления режимами сбережения сетевого трафика и полосы пропускания между устройствами:

Configure, Trunk, Thrifty: bandwidth saving options

- |                         |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| 1) Mode: Dynamic fibers | - bandwidth save tactics     |
| 2) DTX: Off             | - discontinuous transmission |
| 3) Compression: off     | - G.726 voice compression    |
| 4) VAD: Off             | - voice activity detection   |
| 5) CNG: Off             | - comfort noise generation   |
| 6) Advanced...          | - more options               |

Command: \_

Команда «**Mode**» задаёт основной режим экономии трафика и полосы пропускания. На локальном и удаленном устройствах обязательно должен быть задан одинаковый режим работы.

- «**Off**» – отключает все режимы экономии, все данные передаются постоянным непрерывным прозрачным потоком; если выбран этот режим, все остальные пункты меню не доступны;
- «**Repetitive pack**» – задаёт режим, при котором устройство будет пытаться обнаружить и устранить повторы в данных; если выбран этот режим, все остальные пункты меню не доступны, кроме команды «DTX»;
- «**Dynamic fibers**» – задействует технологию динамических потоков. Устройство будет производить побайтовый анализ данных для каждого канального интервала, с целью минимизации объёма данных, передаваемого на удаленную сторону. Использование технологии динамических потоков возможно только в структурированном режиме E1, кроме этого, необходимо правильно задать тип данных, передаваемых в каждом канальном интервале, см. команду «*Timeslots*» в разделе 5.3.1. «*E1 Interface*».

Команда «**DTX**» разрешает локальному устройству переход в режим «Discontinuous Transmission» (DTX). Использование режима DTX возможно только когда задан какой-либо режим экономии трафика, см. выше команду «*Mode*». Допускается несимметричная установка режима на локальном и удаленном устройстве:

- «**Off**» – вход в режим DTX при передаче со стороны локального устройства запрещен;
- «**On**» – разрешен вход в режим DTX по направлению передачи от локального устройства;

Если использование режима DTX разрешено в случае, когда нет необходимости передавать данные на удаленную сторону, локальное устройство будет входить в режим DTX (как-бы «засыпать») передавая лишь один сетевой пакет в 5-60 секунд. При этом работоспособность механизма восстановления частоты синхронизации

сохраняется на прежнем уровне.

Использование режима DTX в сочетании с технологией «Динамических потоков» позволяет снизить объём сетевого трафика в несколько тысяч раз, а с учетом меньших накладных расходов и сжатия голосовых данных превзойти экономичность технологий VoIP.

Не рекомендуется использовать режим DTX в условиях высокого уровня потерь сетевых пакетов, поскольку ситуация потери первого сетевого пакета при выходе из DTX не может быть распознана устройством своевременно, и поэтому, с большой вероятностью, повлечет искажение передаваемых данных.

Команда «**Compression**» позволяет выбрать степень сжатия для «голосовых» канальных интервалов согласно рекомендации ITU-T G.726:

- «**Off**» – без сжатия (полоса 64 кбит/с);
- «**16 Kbps**» – максимальная компрессия (полоса 16 кбит/с);
- «**24 Kbps**» – компрессия в полосу 24 кбит/с;
- «**32 Kbps**» – компрессия в полосу 32 кбит/с (рекомендуемый режим);
- «**40 Kbps**» – минимальная компрессия (полоса 40 кбит/с).

Сжатие согласно рекомендации ITU-T G.726 в полосу до 32 кбит/с гарантирует прозрачность трансляции любой внутриканальной тональной телефонной сигнализации.

Данный пункт меню доступен только при выборе структурированного режима E1.

Команда «**VAD**» управляет использованием механизма «Voice Activity Detection» (VAD) для детектирования наличия активности в голосовых канальных интервалах.

Если голосовой канальный интервал не считается активным (содержит тишину либо шум без голоса), то устройство не будет передавать его на удаленную сторону через пакетную сеть, экономя тем самым полосу пропускания и объём трафика. Допускается несимметричная установка режима на локальном и удаленном устройстве:

- «**Off**» – механизм VAD не будет использоваться (режим по умолчанию);
- «**On**» – механизм VAD включен и в каждый момент времени будет динамически определять, есть ли активность в каждом из голосовых канальных интервалов или нет;

При работе VAD принимает решение на основе анализа динамики изменения параметров звука в каждом голосовом канальном интервале, параллельно оценивая уровень фонового шума для механизма «Comfort Noise Generation» (CNG). Дополнительно, для обеспечения толерантности VAD в условиях сильного шума, а также при работе модемов и факсов, в логике работы устройства предусмотрен «*bypass*»-уровень громкости, выше которого работа VAD блокируется (по умолчанию -16 dB).

Независимо от работы VAD, голосовые канальные интервалы с «полной тишиной» не будут передаваться через пакетную сеть. При этом «тишиной» считается ситуация, когда громкость звука ниже заданного «*silence*»-уровня (по умолчанию

-42 dB). Как правило, этого достаточно, чтобы надежно, без заметных побочных эффектов, исключить из трафика канальные интервалы, которые соответствуют неиспользуемым или простаивающим в данный момент телефонным линиям.

Использование VAD позволяет исключить из трафика передачу голосовых пауз, и тем самым до  $\frac{2}{3}$  сократить объём переданной голосовой информации.

Данный пункт меню доступен только при выборе структурированного режима E1 и включении технологии «Динамических потоков».

Команда «CNG» определяет использование механизма «Comfort Noise Generation» для заполнения комфортным шумом пауз, ранее выделенных механизмом VAD. Без использования CNG паузы, обнаруженные и «вырезанные» с помощью VAD, будут абсолютно тихими, что часто создает ощущение дискомфорта и/или обрыва связи.

При включении механизма CNG локальное устройство будет передавать на удаленную сторону информацию об оцененном уровне фонового шума, и на удаленной стороне, при восстановлении потока E1, паузы будут соответствующим образом «озвучены».

Использование механизма CNG возможно только совместно с VAD, при этом допускается несимметричная установка режима на локальном и удаленном устройствах:

- «Off» – механизм CNG не будет использован;
- «On» – механизм CNG включен, голосовые паузы будут заполняться комфортным шумом.

Подменю «Advanced» позволяет задать более тонкие настройки, связанные с механизмами сбережения полосы пропускания и экономии трафика.

Configure, Trunk, Thrifty, Advanced: more options

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1) Live ABCD: ...     | - active combinations of CAS ABCD-bits     |
| 2) Silence: 42.0 -dBm | - threshold to force silence suppression   |
| 3) Bypass: 16.0 -dBm  | - threshold for unconditionally voice pass |

Command: \_



Команда «**Live ABCD**» – позволяет задать соответствие возможных комбинаций ABCD-битов CAS-сигнализации используемым канальным интервалам, а также определить «неактивные» комбинации.

```
Command: 1, Edit Live ABCD:
```

```
. - line is not used  
# - line is active
```

```
upper case A/B/C/D - bit set,  
lower case a/b/c/d - bit clear;  
the combinations are:
```

```
a a a a a a a a A A A A A A A A  
b b b b B B B B b b b b B B B B  
c c C C c c C C c c C C c c C C  
d D d D d D d D d D d D d D d D  
# # # # # # # # # # # # # # # .
```

Активные комбинации помечены символом «#», неактивные – точкой. Для изменения таблицы необходимо с помощью клавиш стрелок влево и вправо («←» и «→») переместить курсор на нужную позицию и нажать клавишу пробела.

Основываясь на предоставленной информации, устройство не будет анализировать и передавать на удаленную сторону голосовые канальные интервалы с «неактивными» комбинациями сигнальных ABCD-битов. В случае затруднений с правильной настройкой рекомендуется к «неактивным» комбинациям отнести только ситуацию, когда все четыре бита ABCD равны «1».

Данный пункт меню доступен только в структурированном режиме E1, если выбран CAS-тип телефонной сигнализации, а также задействована технология «Динамических потоков».

Команда «**Silence**» задает уровень громкости, звуки тише которого будут считаться «тишиной». Уровень задается в отрицательных децибелах (большее число соответствует меньшей громкости). Значение по умолчанию 42 (-42 dB), что примерно соответствует предельно тихому шепоту.

Команда «**Bypass**» задает уровень громкости, при котором VAD безусловно считает присутствующий звуковой сигнал полезной информацией. Уровень задается в отрицательных децибелах (меньшее число соответствует большей громкости). Значение по умолчанию 16 (-16 dB), что примерно соответствует четкому мужскому голосу.

## Подменю «Frequency»

Подменю «Frequency» позволяет указать дополнительные параметры для подстройки механизма восстановления частоты синхронизации под условия и требования конкретного применения:

Configure, Trunk, Frequency: advanced frequency limits

- 1) Deviation: 100.0 ppm - expected frequency discrepancy
- 2) Variance: 25.0 pp - induced frequency deflection during correction
- 3) Speed: 10.0 ppm/s - frequency correction speed
- 4) Step: 0.1 ppm - frequency footstep during correction

Command: \_

Команда «**Deviation**» задает ожидаемое максимальное отклонение частоты источника синхронизации удаленного устройства от опорного генератора локального устройства ( $\pm$  ppm).

Команда «**Variance**» задает допустимое отклонение, которое может индуцировать локальное устройство, в процессе коррекции частоты и выравнивания уровня заполнения буферов, от целевой восстановленной частоты ( $\pm$  ppm).

Команда «**Speed**» задает максимальную скорость корректировки частоты ( $\Delta$  ppm в секунду), без учета последующего сглаживания аттенюатором.

Команда «**Step**» задает максимальное значение единовременного шага корректировки частоты ( $\Delta$  ppm), без учета последующего сглаживания аттенюатором.

Задаваемые значения могут очень сильно влиять как на задержку, вносимую устройством, так и на стабильность работы сети E1 в целом.

Не рекомендуется изменять значения, заданные по умолчанию. На локальном и удаленном устройствах должны быть заданы одинаковые значения.

## 5.3.4. Меню «Network»

Меню «Network» позволяет задать конфигурацию сетевых интерфейсов устройства, а также выбрать режим взаимодействия с локальной сетью, подключаемой к «внутреннему» сетевому интерфейсу:

Configure, Network: manage network interfaces

- 1) Outward... - outer transport interface
- 2) Interaction: Bridge - interaction mode with inner network
- 3) Bandwidth: 4.96 Mbps - outwards bandwidth limit
- 4) Spanning tree: On - ethernet 802.1D spanning tree
- 5) DNS: <none> - domain name server
- 6) Interior... - inner network interface

Command: \_

## Подменю *Outward*

Подменю «**Outward**» служит для конфигурирования «внешнего» сетевого интерфейса:

Configure, Network, Outward: outer transport interface

- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1) IP address: 192.168.1.1        | - local IP address on interface   |
| 2) Mask: 255.255.255.0            | - local network mask on interface |
| 3) Gateway: <none>                | - default gateway address         |
| X) MAC address: 00-40-63-E9-6A-2A | - Ethernet MAC address            |
| 5) MTU: 1500 bytes                | - packet size limit               |

Command: \_

Предполагается, что именно через «внешний» сетевой интерфейс устройство будет подключено к опорной сети передачи данных, через которую будут передаваться TDM/IP пакеты. Для работы внешнего сетевого интерфейса необходимо задать следующие параметры:

- «**IP address**» – IP-адрес, назначаемый на «внешний» сетевой интерфейс устройства;
- «**Mask**» – сетевая маска (network mask);
- «**Gateway**» – маршрут по умолчанию (default gateway);
- «**MAC address**» – MAC-адрес сетевого интерфейса (не редактируется);
- «**MTU**» – максимальный размер пакета.

## Команда «*Interaction*»

Команда «**Interaction**» задает режим взаимодействия с локальной сетью, подключаемой к «внутреннему» сетевому интерфейсу.

- «**Bridge**» – устройство будет работать в режиме моста Ethernet;
- «**Router**» – устройство будет работать в режиме IP-маршрутизатора;
- «**Off**» – отключить «внутренний» сетевой интерфейс;

Не рекомендуется оставлять «внутренний» сетевой интерфейс не подключенным к сетевому оборудованию (или подключенным к неисправному сетевому оборудованию) при включенном взаимодействии с локальной сетью (в режимах «*Router*» или «*Bridge*»). Поскольку устройство будет пытаться установить соединение, постоянно перебирая режимы работы порта Ethernet, что может приводить к задержке и утрате обрабатываемых сетевых пакетов.

Пункт меню не доступен в моделях с одним сетевым интерфейсом.

### Команда «Bandwidth»

Команда «**Bandwidth**» задает ограничение суммарной скорости передачи данных (ширину полосы) через «внешний» сетевой интерфейс. Пункт меню не доступен в моделях с одним сетевым интерфейсом.

Поток данных лимитируется с учетом транзита данных с «внутреннего» сетевого интерфейса на «внешний». Ограничение трафика выполняется согласно QoS с учетом полей TOS/Diffserv или VLAN-меток в транзитных пакетах, но при этом TDM/IP пакеты, отправляемые из устройства, всегда имеют преимущество над данными из локальной сети.

Необходимо учитывать, что задаваемое ограничение должно быть выше ширины полосы, требуемой для передачи TDM/IP потока. Иначе часть TDM/IP пакетов будет задерживаться и/или уничтожаться механизмом контроля полосы пропускания.

### Команда «Spanning tree»

Команда «**Spanning tree**» позволяет использовать «**On**» или не использовать «**Off**» 802.1D spanning tree protocol. Алгоритм Spanning Tree (STA) позволяет коммутаторам автоматически определять древовидную конфигурацию связей в сети при произвольном соединении портов между собой. Коммутаторы, поддерживающие протокол STP автоматически создают древовидную конфигурацию связей без петель в компьютерной сети. Такая конфигурация называется покрывающим деревом - Spanning Tree (иногда ее называют остовным деревом).

Пункт меню доступен, если устройство работает в режиме моста Ethernet (см. команду «*Interaction*»).

### Команда «DNS»

Команда «**DNS**» позволяет задать IP-адрес сервера имен (Domain Name Server). Сервер имен необходим для процесса обновления внутреннего программного обеспечения устройства.

### Подменю «Interior»

Пункт меню не доступен в моделях с одним сетевым интерфейсом.

Подменю «**Interior**» служит для конфигурирования «внутреннего» сетевого интерфейса, и доступно, только если взаимодействие с ним разрешено (в режимах «*Router*» или «*Bridge*»). Предполагается, что именно через «внутренний» сетевой интерфейс устройство будет подключено к внутренней локальной сети. Для работы внутреннего сетевого интерфейса необходимо задать следующие параметры:

- «**IP address**» – IP-адрес, назначаемый на «внутренний» сетевой интерфейс устройства (доступно, если устройство работает в режиме «*Router*», не редактируется);
- «**Mask**» – сетевая маска (network mask) (пункт доступен, если устройство ра-

ботает в режиме «Router»; не редактируется);

- «MAC address» – MAC-адрес сетевого интерфейса (не редактируется);
- «MTU» – максимальный размер пакета.

### 5.3.5. Меню «Console»

Меню «Console» позволяет устанавливать параметры консоли устройства и задавать возможные способы доступа:

```
Configure, console: access password, console, ssh
```

- |                              |                                   |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 1) Password                  | - change password                 |
| 2) Hostname: cronyx_tdmtrunk | - device's hostname               |
| 3) Network: Off              | - configure access from a network |
| 4) Serial: 9600              | - configure UART-console          |
| 5) Reset                     | - reset password & set defaults   |

```
Command: _
```

Команда «Password» предлагает ввести новый пароль для доступа к консоли устройства:

```
Command: 1, Perform change password...
Changing password for sysadm
Enter the new password (minimum of 5, maximum of 8 characters)
Please use a combination of upper and lower case letters and numbers.
Enter new password:
```

Доступ через сеть (посредством SSH) возможен, только если задан непустой пароль).

В случае, если пароль доступа будет утерян, восстановить доступ к устройству можно только локально, с помощью процедуры восстановления доступа. Для этого необходимо:

1. Подключить к устройству VGA-монитор и PS/2-клавиатуру;
2. Перезапустить устройство, следя за ходом загрузки на мониторе;
3. В момент появления сообщения «Running startup procedures...» нажать и удерживать клавишу «ALT» на клавиатуре;
4. Через несколько секунд устройство запросит подтверждение «Are you sure to reset all settings?»;
5. При необходимости нужно подтвердить сброс всех установок, включая пароль доступа.



После выполнения процедуры восстановления доступа будет утрачена конфигурация и все протоколы работы устройства.

Команда «**Hostname**» позволяет задать имя устройства, которое будет отображаться при загрузке устройства и при подключении к его консоли.

Команда «**Network**» позволяет контролировать возможность доступа к устройству по сети посредством протокола SSH.

- «**On**» – доступ по сети включен;
- «**Off**» – доступ по сети выключен.

По умолчанию доступ к консоли устройства по сети выключен.

Команда «**Serial**» позволяет контролировать возможность доступа к устройству через последовательный асинхронный порт (СОМ-порт) и его скорость:

- «**Off**» – доступ через последовательный порт выключен;
- «**9600**» – доступ разрешен, скорость порта 9600 бод;
- «**19200**» – доступ разрешен, скорость порта 19200 бод;
- «**38400**» – доступ разрешен, скорость порта 38400 бод;
- «**57600**» – доступ разрешен, скорость порта 57600 бод;
- «**115200**» – доступ разрешен, скорость порта 115200 бод.

По умолчанию доступ к консоли устройства через асинхронный порт разрешен, скорость установлена равной 9600 бод.

Такие параметры как размер символа, четность, и количество стоповых бит зафиксированы (8 бит/символ, 1 стоповый бит, без четности).

Команда «**Reset**» позволяет сбросить пароль доступа и установить параметры, определяющие работу консоли (в том числе пароль доступа), заданные по умолчанию. При этом на экран выдается сообщение:

```
Command> 5, Reset access-related settings, Are you sure? Cancel
```

С помощью клавиши пробела или «backspace» можно выбрать одно из значений: «Cancel», «No» или «Yes».

### 5.3.6. Команда «**Show**»

Позволяет просмотреть конфигурацию устройства в виде построчного отчета. Для выхода из режима просмотра служит клавиша «Q»; для продолжения выдачи следующих страниц нажмите клавишу «Enter».

### 5.3.7. Команда «**Commit**»

Команда «*Commit*» актуализирует изменения, сделанные в конфигурации, и затем сохраняет их в неразрушаемой памяти (NVRAM). Команда доступна, если были



сделаны какие-либо изменения в конфигурации устройства.

### 5.3.8. Меню «More»

Подменю «More» содержит дополнительные, редко используемые команды управления конфигурацией устройства.

```
Configure, More: other actions
```

- x) Revert - revert to saved configuration
- x) Save - save current setting to nvram
- x) Apply - apply current configuration
- x) Load - load settings from nvram
- x) Cancel - cancel changes
- 6) Defaults - load defaults, but don't apply
- 7) Reset - reset all settings and related NVRAM content

```
Command: _
```

Команда «**Revert**» отменяет несохраненные в NVRAM изменения текущей конфигурации и восстанавливает конфигурацию записанную в неразрушаемой памяти (NVRAM).

Команда «**Save**» сохраняет внесенные изменения текущей конфигурации в неразрушаемой памяти (NVRAM), без изменения режима работы устройства.

Команда «**Apply**» актуализирует изменения, сделанные в конфигурации, без их сохранения в неразрушаемой памяти (NVRAM).

Команда «**Load**» загружает установки, сохраненные в неразрушаемой памяти (NVRAM), без изменения режима работы устройства.

Команда «**Cancel**» отменяет изменения в конфигурации устройства, сделанные после команд «*Apply*» или «*Commit*», без изменения режима работы устройства.

Команды «*Revert*», «*Save*», «*Apply*», «*Load*» и «*Cancel*» доступны, если были сделаны какие-либо изменения в конфигурации устройства.

Команда «**Defaults**» сбрасывает конфигурацию устройства в состояние по умолчанию без актуализации. Установки, сохраненные в неразрушаемой памяти (NVRAM), не меняются.

Команда «**Reset**» стирает содержимое неразрушаемой памяти (NVRAM), сбрасывает все установки в состояние по умолчанию, устанавливает пустой пароль доступа к устройству, генерирует новые ключи и подписи SSL (для доступа к консоли устройства по сети). Выполнение команды автоматически завершается перезагрузкой устройства.

## 5.4. Меню «Status»

Меню «*Status*» предназначено для просмотра и мониторинга текущего состояния устройства, счетчиков событий и ошибок, статистики:

Status: show status, counters of events, errors, etc

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1) Report           | - integrated report                        |
| 2) Clear            | - clear statistics, event & error counters |
| 3) System tables... | - show system tables & information         |
| 4) Bridge...        | - show ethernet bridge tables              |
| 5) Firmware         | - show firmware version info               |

Command: \_

При выполнении всех команд, кроме команды «Clear», для выхода из режима просмотра служит клавиша «Q»; для продолжения выдачи следующих страниц нажмите клавишу «Enter».

### 5.4.1. Команда «Report»

Команда «**Report**» позволяет просмотреть отчет, содержащей информацию о состоянии устройства, портов E1 и Ethernet, TDM/IP потока, счетчики событий и ошибок. Из отчета исключаются строки, содержащую нулевую информацию; чтобы увидеть полный отчет, воспользуйтесь клавишей «пробел».

### 5.4.2. Команда «Clear»

Команда «**Clear**» производит сброс счетчиков ошибок и событий, очистку статистики и истории работы устройства.



### 5.4.3. Подменю «System tables»

Подменю «System tables» позволяет просмотреть некоторые важные системные таблицы и протоколы:

```
Status, system tables: show system tables & information
```

- 1) Processes - show the list of processes
- 2) Interfaces - show the list of network interfaces
- 3) ARP - show the arp cache
- 4) Routing - show network routes
- 5) Connections - show network connections

```
Command: _
```

- «Processes» – список процессов;
- «Interfaces» – таблица сетевых интерфейсов;
- «ARP» – содержимое кэша ARP;
- «Routing» – список сетевых маршрутов;
- «Connections» – список сетевых соединений.

### 5.4.4. Команда «Bridge»

Команда «Bridge» позволяет просмотреть служебные таблицы моста Ethernet:

- «MAC» – таблицы MAC-адресов;
- «STP» – информация spanning-tree протокола.

### 5.4.5. Команда «Firmware»

Команда «Firmware» позволяет просмотреть отчет с детальной информацией о внутреннем программном обеспечении устройства (firmware).

## 5.5. Меню «Testing»

Меню «*Testing*» предназначено для тестирования работы устройства и связанного с ним оборудования.

Testing: loopback modes, ping, etc

- 1) Loopback... - select loopback or normal mode
- X) IP ping - icmp IP version 4 ping
- X) Ethernet ping - ping over MAC layer

Command: \_

Команды «**IP ping**» и «**Ethernet ping**» в настоящий момент не реализованы.

Меню «**Loopback**» предназначено для управления шлейфами порта E1. Включенные режимы шлейфов не сохраняются в неразрушаемой памяти:

Testing, Loopback: select loopback or normal mode

- X) Normal - return to normal mode
- 2) E1 loopback - mirroring data into E1-line side
- 3) Network loopback - mirroring data into TDM/IP side

Command: \_

- «**Normal**» – нормальный режим работы без шлейфов;
- «**E1 loopback**» – режим «зеркала». Данные, принимаемые из порта E1, без обработки заворачиваются обратно в порт E1 и одновременно передаются в пакетную сеть удаленному устройству. Данные, принимаемые от удаленного устройства из пакетной сети, теряются;
- «**Network loopback**» – режим «заворота». Данные, принимаемые от удаленного устройства из пакетной сети, проходят обработку в устройстве, затем передаются в порт E1, а также замещают данные принимаемые из порта E1.

## 5.6. Меню «Restart»

Меню «*Restart*» служит для перезапуска TDM/IP потока или устройства в целом. Реализованы следующие команды:

Restart: restart or reboot the device

- 1) Trunk - restart trunk
- 2) Lite - lite fast restart
- 3) Reboot - full device reboot
- 4) Poweroff - poweroff device

Command: \_

- «**Trunk**» – перезапуск TDM/IP потока на локальном устройстве;
- «**Lite**» – быстрый перезапуск без полной перезагрузки устройства;
- «**Reboot**» – полная перезагрузка устройства;
- «**Poweroff**» – выключение устройства;

Дополнительно аппаратный сброс и перезагрузку устройства можно произвести нажав кнопку «*RESET*» на передней панели.

## 5.7. Меню «Update firmware»

Меню «*Update firmware*» позволяет обновлять внутреннее программное обеспечение (firmware) мультиплексора E1-XL-IP:

Update firmware: update device's firmware

- 1) Method: HTTP - firmware upload method
- 2) IP address: 192.168.0.1 - local IP address
- 3) Mask: 255.255.255.0 - network mask
- 4) Gateway: <none> - default gateway address
- 5) DNS: <none> - domain name server
- 6) Direct host: 144.206.181.53 - direct address of update.cronyx.ru
- 7) Proxy server: <none> - http-proxy server
- 8) Proxy port: 3128 - http-proxy server port
- 9) Perform - perform firmware update

Command: \_

- «**Method**» – выбор метода (протокола) загрузки файлов и взаимодействия с

репозиторием программного обеспечения;

- «IP address», «Mask», «Gateway», «DNS» – для удобства продублированы сетевые конфигурационные параметры, см. раздел 5.3.4;
- «Direct host» – адрес сервера обновления программного обеспечения;
- «Proxy server», «Proxy port» – опциональные координаты прокси-сервера используемого для загрузки файлов;
- «Perform» – команда запуска процесса обновления;

После запуска процесса обновления устройство приостанавливает TDM/IP-поток, загружает каталог доступных «прошивок». Установленная на данный момент времени версия *исключается* из меню выбора:

```
Command> 9, Starting firmware update procedure...Ok
```

```
FIRMWARE UPDATE! WARNING!
```

```
Device services will be stopped while update will be performed.
```

---

```
Are you sure to continue [Y/n]? Yes, let's go...
```

```
Preparing...Ok
```

```
Suspending the device services...Ok
```

```
Gathering firmware catalog...Ok
```

```
Building menu...Ok
```

---

```
Firmware update: please select firmware bundle
```

```
Running: "Cronyx TDM/IP Trunk | DF", 1.0.0.576, 2005-11-15
```

```
Selected: <none>
```

```
1) selection... - firmware selection
```

```
x) ok           - start updating process
```

```
3) cancel      - cancel firmware update
```

```
Command: _
```

Далее, с помощью предложенного иерархического меню необходимо выбрать версию «прошивки», которую вы хотите установить. Информация об установленной версии ПО отображается в строке «*Running*», а о выбранной в строке «*Selected*». Обновление внутреннего программного обеспечения производится по-возможности транзакционно, в случае возникновения ошибок изменения откатываются. Однако выключение питания или сброс устройства в процессе обновления может привести к повреждению содержимого неразрушаемой памяти и последующей полной неработоспособности устройства.

Завершение выбора версии ПО необходимо подтвердить выбором пункта меню «Ok», и затем ещё раз дать подтверждение непосредственно перед началом процесса установки нового ПО. До этого момента вы всегда имеете возможность отказаться от обновлений и прекратить процесс.

```
Running: "Cronyx TDM/IP Trunk | DF", 1.0.0.576, 2005-11-15
selected: "Cronyx TDM/IP Trunk | DF", 1.0.0.577, 2005-11-16
      4 items missing, 250.3K to download, NVRAM 251.3K
```

- 1) Selection... - firmware selection
- 2) Ok - start updating process
- 3) Cancel - cancel firmware update

```
Command> 2, Are you sure to continue [y/N]? Yes, let's go...
```

```
Building component list...Ok
```

```
Verifying integrity conditions...Ok
```

```
Opening NVRAM...Ok
```

```
Loading present components...Ok
```

```
Estimate download & backup size...Ok
```

```
Providing free NVRAM & RAM space...Ok
```

```
Downloading...Ok
```

```
Backup current firmware...Ok
```

```
write new firmware...Ok
```

```
Commit transaction...Ok
```

```
Remove unneeded components...Ok
```

```
Closing NVRAM...Ok
```

```
Verifying installed firmware...Ok
```

```
Firmware updated successfully,
```

```
do You want to restart device with the new firmware [Y/n]? _
```

По завершении процесса загрузки и установки новой версии ПО устройство предложит произвести перезагрузку. До перезагрузки будет выполняться старая версия ПО.

На паре совместно работающих устройств рекомендуется использовать одну и ту же версию программного обеспечения. Совместимость различных версий не гарантируется.

## 5.8. Команда «Logoff»

Команда «*Logoff*» завершает консольный сеанс работы с устройством.

```
Logoff, bye...
```

```
Cronyx TDM/IP Trunk 1.0.1 | Preliminary/DF-DTX
```

```
cronyx_tdmtrunk login: _
```

Для возобновления работы с консолью необходимо вновь пройти процедуру авторизации.





E-mail: [info@cronyx.ru](mailto:info@cronyx.ru)

Web: [www.cronyx.ru](http://www.cronyx.ru)