# Мультиплексор FMUX/M-E1/ETS

## Порт E1 Порт Ethernet 10/100Base-T Настольное исполнение

Руководство по установке и эксплуатации

Версия документа: 1.32R / 12.04.2013



## 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):

| Префикс кода заказа | Версия прошивки           |
|---------------------|---------------------------|
| FMUX/M-E1/ETS       | revision 18A0, 02/02/2007 |
| FMUX/M-E1/ETS       | revision 18B0, 25/11/2008 |
| FMUX/M-E1/ETS       | revision 18B0, 25/02/2011 |

Изделие выпускается в исполнении «/М» и представляет собой настольное устройство в металлическом корпусе.

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

# Содержание

| Раздел 1. Введение  | 6    |
|---|------|
| 1.1. Основные характеристики мультиплексоров семейства FMUX | 6    |
| 1.2. Код заказа   | 8    |
| 1.3. Применение   | 9    |
| Типовая схема включения изделия («точка – точка»)           | 9    |
| Работа в кольцевой схеме                                    | 9    |
| Структура группового канала.                                | 11   |
| Раздел 2. Технические характеристики                        | . 12 |
| Оптический модуль (трансивер)                               | . 12 |
| Интерфейс Е1  | . 13 |
| Интерфейс Ethernet 10/100Base-T                             | . 13 |
| Консольный порт   | . 14 |
| Диагностические режимы                                      | . 14 |
| Габариты и вес  | . 14 |
| Электропитание  | . 14 |
| Условия эксплуатации и хранения                             | . 14 |
| Раздел 3. Установка   | . 15 |
| 3.1. Комплектность поставки                                 | . 15 |
| 3.2. Требования к месту установки                           | . 15 |
| Настольная установка  | . 15 |
| Крепление на стену  | . 15 |
| Установка в стойку 19 дюймов                                | . 16 |
| 3.3. Требования к оптической линии                          | . 16 |
| 3.4. Особенности одноволоконных оптических трансиверов      | . 17 |
| 3.5. Подключение кабелей                                    | . 17 |
| Разъём консольного порта                                    | . 18 |
| Разъёмы питания   | . 18 |
| Заземление  | . 19 |
| Оптические разъёмы  | . 19 |
| Разъём порта Е1   | . 19 |
| Разъём порта Ethernet                                       | . 20 |
| Раздел 4. Функционирование                                  | . 21 |

| 4.1. Органы индикации   | 21   |
|---|--|
| 4.2. Реакция устройства на нештатные ситуации   | 24   |
| 4.3. Органы управления  | 25   |
| 4.4. Шлейфы   | 27   |
| Шлейфы на оптической линии  | 27   |
| Локальный шлейф на оптической линии   | 27   |
| Удалённый шлейф на оптической линии   | 27   |
| Шлейф на порту Е1   | 28   |
| Шлейф tributary на порту Е1   | 28   |
| 4.5. Встроенный BER-тестер  | 28   |
| Тестирование линии через автоматический удалённый шлейф   | 29   |
| Встречное включение BER-тестеров  | 30   |
|   | 21   |
| газдел 5. Управление через консольный порт  |  |
| 5.1. Меню верхнего уровня   | 31   |
| 5.2. Структура меню   | 33   |
| h 'l Marro (l mil atotiation)   |  |
| 5.5. WIEHKO «LINK STATISTICS»   | 34   |
| 5.5. Меню «Elnk statistics»   | 34   |
| 5.5. Меню «E1 port statistics»<br>5.5. Меню «Data port statistics»  | 34<br>35<br>36   |
| <ul> <li>5.5. Меню «Link statistics».</li> <li>5.4. Меню «E1 port statistics».</li> <li>5.5. Меню «Data port statistics»</li> <li>5.6. Команда «Event counters».</li> </ul>   | 34<br>35<br>36<br>37   |
| <ul> <li>5.5. Меню «Link statistics».</li> <li>5.4. Меню «E1 port statistics».</li> <li>5.5. Меню «Data port statistics».</li> <li>5.6. Команда «Event counters».</li> <li>5.7. Меню «Loop».</li> </ul>   | 34<br>35<br>36<br>37<br>38   |
| <ul> <li>5.3. Меню «Link statistics».</li> <li>5.4. Меню «E1 port statistics».</li> <li>5.5. Меню «Data port statistics»</li> <li>5.6. Команда «Event counters».</li> <li>5.7. Меню «Loop».</li> <li>5.8. Меню «Test».</li> </ul>   | 34<br>35<br>36<br>37<br>38<br>39   |
| <ul> <li>5.3. Меню «Link statistics».</li> <li>5.4. Меню «E1 port statistics».</li> <li>5.5. Меню «Data port statistics».</li> <li>5.6. Команда «Event counters».</li> <li>5.7. Меню «Loop».</li> <li>5.8. Меню «Test».</li> <li>5.9. Меню «Configure».</li> </ul>  | 34<br>35<br>36<br>37<br>38<br>39<br>40   |
| <ul> <li>5.5. Меню «E1 port statistics».</li> <li>5.4. Меню «E1 port statistics».</li> <li>5.5. Меню «Data port statistics».</li> <li>5.6. Команда «Event counters».</li> <li>5.7. Меню «Loop».</li> <li>5.8. Меню «Test».</li> <li>5.9. Меню «Configure».</li> <li>Меню «Port configuration».</li> </ul>   | 34<br>35<br>36<br>37<br>38<br>39<br>40<br>41                                     |
| <ul> <li>5.3. Меню «Link statistics».</li> <li>5.4. Меню «E1 port statistics».</li> <li>5.5. Меню «Data port statistics».</li> <li>5.6. Команда «Event counters».</li> <li>5.7. Меню «Loop».</li> <li>5.8. Меню «Test».</li> <li>5.9. Меню «Configure».</li> <li>Меню «Port configuration».</li> <li>Меню «Eth port».</li> </ul>  | 34<br>35<br>36<br>37<br>38<br>39<br>40<br>41<br>43                               |
| <ul> <li>5.3. Меню «E1 port statistics».</li> <li>5.4. Меню «E1 port statistics».</li> <li>5.5. Меню «Data port statistics».</li> <li>5.6. Команда «Event counters».</li> <li>5.7. Меню «Loop»</li></ul>  | 34<br>35<br>36<br>37<br>38<br>39<br>40<br>41<br>43<br>45                         |
| <ul> <li>5.3. Меню «Link statistics».</li> <li>5.4. Меню «E1 port statistics».</li> <li>5.5. Меню «Data port statistics».</li> <li>5.6. Команда «Event counters».</li> <li>5.7. Меню «Loop».</li> <li>5.8. Меню «Test».</li> <li>5.9. Меню «Configure».</li> <li>5.9. Меню «Configure».</li> <li>Меню «Port configuration».</li> <li>Меню «Eth port».</li> <li>Команда «Factory settings».</li> <li>Команда «Save parameters».</li> </ul>                     | 34<br>35<br>36<br>37<br>38<br>39<br>40<br>41<br>43<br>45<br>45                   |
| <ul> <li>5.3. Меню «E1 port statistics».</li> <li>5.4. Меню «E1 port statistics».</li> <li>5.5. Меню «Data port statistics».</li> <li>5.6. Команда «Event counters».</li> <li>5.7. Меню «Loop»</li></ul>  | 34<br>35<br>36<br>37<br>38<br>39<br>40<br>41<br>43<br>45<br>45<br>45             |
| <ul> <li>5.3. Меню «E1 port statistics».</li> <li>5.4. Меню «E1 port statistics».</li> <li>5.5. Меню «Data port statistics».</li> <li>5.6. Команда «Event counters».</li> <li>5.7. Меню «Loop».</li> <li>5.8. Меню «Test».</li> <li>5.9. Меню «Configure».</li> <li>Меню «Port configuration».</li> <li>Меню «Eth port».</li> <li>Команда «Factory settings».</li> <li>Команда «Save parameters».</li> <li>5.10. Команда «Login to remote device».</li> </ul> | 34<br>35<br>36<br>37<br>38<br>39<br>40<br>41<br>43<br>45<br>45<br>45<br>45<br>46 |

## Раздел 1. Введение

# 1.1. Основные характеристики мультиплексоров семейства FMUX

Мультиплексор FMUX/M-E1/ETS принадлежит семейству мультиплексоров FMUX, основные характеристики которых перечислены ниже:

- передача 1, 4, 8 или 16 каналов Е1 через волоконно-оптическую линию (одномодовое или многомодовое волокно, расстояние до 150 км, возможность работы по одному волокну);
- возможность работы в кольцевой схеме;
- наличие моделей с портом Ethernet (10/100Base-T) и универсальным портом (V.35/RS-530/RS-232/X.21);
- поддержка виртуальных сетей Ethernet (VLAN);
- соответствие стандартам ITU-T G.703, G.704, G.823, G.955, O.151 и IEEE 802.3;
- локальный и удалённый шлейфы;
- встроенный измеритель уровня ошибок (BER-тестер);
- консольный порт RS-232;
- удалённый мониторинг состояния по протоколу SNMP через отдельный порт Ethernet (10Base-T);
- аварийная сигнализация («сухие контакты» реле);
- настольное исполнение, исполнение высотой 1U для установки в стойку 19 дюймов, исполнение для установки в каркас высотой 3U;
- встроенный блок питания от сети или батареи.

#### Примечания

- Здесь и далее термин «Ethernet 10/100Base-Т» используется для обозначения канала передачи данных, имеющего переключаемый или автоопределяемый интерфейс типа 10BASE-Т или 100BASE-Т (в последнем случае используется физический уровень 100BASE-TX) для подключения к ЛВС в соответствии со стандартом IEEE 802.3.
- 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 скоростью 2048 кбит/с, как с цикловой организацией в соответствии со стандартом ITU-T G.704 (или ИКМ-30), так и без цикловой организации.

Управление устройствами исполнений «/S» и «/К» производится с консоли (ASCII-

терминала, подключаемого к устройству через консольный порт RS-232). Для некоторых устройств моделей «/М», не имеющих собственного консольного порта, возможно управление с консоли удаленного устройства («удалённый вход»).

Удалённый мониторинг состояния устройства возможен через Ethernet по протоколу SNMP (опция для ряда моделей).

При включении мультиплексора в кольцо устройство автоматически переходит в режим поддержки кольцевой архитектуры. Кольцо может включать в себя как мультиплексоры семейства FMUX, так и другие устройства, поддерживающие кольцевую архитектуру Cronyx.

Индикаторы мультиплексора отображают готовность каналов, включение шлейфов и режимы тестирования.

Встроенный BER-тестер позволяет проводить измерение уровня ошибок в оптическом тракте. Измерения проводятся на фиксированном или псевдослучайном коде согласно стандарту ITU-T О.151 (длина последовательности – 2<sup>23</sup>-1 = 8388607 бит).

Для тестирования каналов из локального узла при отсутствии персонала на удаленном конце линии предусмотрена возможность удаленного входа (при использовании в кольце данная возможность отсутствует). Передача команд удаленному устройству осуществляется по дополнительному служебному каналу.

Устройства исполнения «/S» имеют реле аварийной сигнализации. «Сухие контакты» реле могут включать внешнее устройство вызова эксплуатационного персонала.

**Мультиплексор Cronyx FMUX/M-E1/ETS** представляет собой двухканальное устройство, позволяющее одновременно передавать по волоконно-оптической линии один канал E1 и один канал Ethernet 10/100Base-T, работающий со скоростью от 8,2 до 90,2 Мбит/с). Каналы передаются независимо. Частота синхронизации каждого канала не зависит от частоты синхронизации другого.

Благодаря увеличенному до 4224 байт размеру пакета поддерживаются виртуальные сети Ethernet (VLAN).

Для управления устройством и его мониторинга предусмотрен консольный порт RS-232). Параметры передачи данных по оптической линии могут быть заданы также при помощи переключателей на передней панели; в этом случае их задание с консоли отключается.

Питание устройства осуществляется от источника постоянного тока напряжением 36-72 В. Для питания устройства от сети переменного тока напряжением 220 В можно использовать внешний адаптер Cronyx. Адаптер можно заказать дополнительно. Код заказа AC-DC-48.

Устройство можно использовать как настольное, крепить на стену (крепёжные кронштейны входят в комплект поставки изделия) или устанавливать в стойку 19 дюймов. Специальная крепёжная панель высотой 1U для размещения двух устройств приобретается отдельно. Код заказа 1U2.

Мультиплексор имеет возможность обновления прошивки (firmware). Инструкция по обновлению прошивки находится на сайте www.cronyx.ru.

## 1.2. Код заказа

Мультиплексор FMUX/M-E1/ETS выпускается в настольном исполнении в металлическом корпусе. Возможны несколько вариантов комплектации оптическим модулем и оптическими разъёмами. Питание устройства осуществляется от источника постоянного тока напряжением от 36 до 72 В.

Устройство имеет следующий код заказа:



SM — одномодовое волокно; MM — многомодовое волокно.

#### Замечания

1. Для использования устройств в кольцевой схеме рекомендуются оптические модули M13, S13 или S15. Организация кольца с использованием одноволоконных оптических модулей W13 (W15) и WH13 (WH15) без применения дополнительного оптического оборудования невозможна.

2. В устройствах с модулем SFP используется стандартный оптический модуль Fast Ethernet, который приобретается отдельно от устройства. Тип оптического волокна, длина волны, расстояние, тип разъемов и другие параметры определяются выбранным оптомодулем. В частности можно выбрать SFP оптомодуль, совместимый по параметрам с одним из встроенных оптомодулей. При этом устройство со встроенным оптомодулем будет нормально работать в паре с устройством, имеющим SFP оптомодуль.

## 1.3. Применение



#### Типовая схема включения изделия («точка – точка»)

Рис. 1.3-1. Типовая схема включения изделия

Для управления устройством В и мониторинга его состояния в режиме «точка – точка» может быть использован «удалённый вход» (remote login) с консоли устройства А.

#### Работа в кольцевой схеме

Мультиплексоры семейства Cronyx FMUX, оборудованные однотипными оптическими модулями, независимо от вариантов исполнения, типов интерфейсов и их количества, совместимы по оптическому каналу и поддерживают совместную работу в однонаправленной кольцевой схеме. Для образования кольца оптический выход предыдущего устройства соединяется с оптическим входом следующего, а оптический выход последнего – с оптическим входом первого. Каждое устройство выполняет функцию регенератора: ослабленный световой поток преобразуется приемником в электрический сигнал, который после обработки снова преобразуется в световой поток оптическим передатчиком.

Кольцевая схема может использоваться для поэтапного наращивания количества каналов между двумя удаленными пунктами без прокладки новых оптоволоконных линий. При этом дополнительные устройства объединяются в кольцо с уже установленными устройствами короткими оптическими кабелями (патч-кордами).

Другое применение кольцевой топологии – это соединение нескольких территориально разнесенных пунктов с возможностью гибкой коммутации каналов между всеми пунктами.



Пункт В

Рис. 1.3-2. Пример использования кольцевой схемы

Работа устройств в кольцевой схеме имеет следующие особенности.

- Все устройства, включенные в кольцо, равноправны. Нет ведущих и ведомых (Master/Slave). Последовательность соединения устройств произвольная.
- Распознавание количества узлов в кольце осуществляется автоматически. В процессе работы контролируется целостность кольца.

• Включение BER-тестера в каком-либо узле не нарушает передачу данных. Для тестирования не нужно включать шлейфы: данные, отправленные BER-тестером, пройдя по кольцу вернутся обратно. Если BER-тестеры включены в нескольких узлах, то анализируя уровень ошибок каждого из них можно определить дефектный участок кольца.

• При включении «точка-точка» (вырожденное кольцо, состоящее из двух узлов) автоматически появляется возможность управления удаленным устройством по дополнительному служебному каналу.

• Если количество узлов в кольце больше 2-х, нельзя использовать одноволоконные WDM-трансиверы.

• Если в результате неправильной настройки порта одного из устройств в кольце нет второго устройства, использующего тот же временной интервал, то первое устройство будет принимать свои же данные – образуется шлейф на порту.

• В процессе проектирования кольцевой схемы следует учитывать, что обрыв

оптоволокна или выход из строя одного из устройств приводит к неработоспособности всех устройств в кольце. При выведении из кольца неисправного устройства в одном из территориально разнесенных пунктов удлиняется участок кольца, работающий без регенератора.

#### Структура группового канала

Данные всех портов мультиплексоров объединяются в кадры, которые передаются по кольцу от одного устройства к другому.

Каждому физическому порту для передачи данных отводится определенный временной (канальный) интервал. В этот момент времени данные, принятые оптическим приемником, направляются в соответствующий порт, а данные от порта вставляются в кадр, который поступает на вход оптического передатчика. Остальные канальные интервалы кадра транслируются без изменений.

Кадр имеет следующую структуру:



Рис. 1.3-3. Структура кадра

В начале кадра размещается служебная информация (Overhead), затем следуют канальные интервалы TS1 – TS11, в которых передаются данные от различных портов.

В поле Overhead передается контрольная сумма пакета, данные дополнительного служебного канала, связывающего локальное и удаленное устройства, а также данные BER-тестера.

Канальный интервал TSi состоит из 4-х битов, в каждом из которых передается компонентный сигнал с номинальной скоростью 2,048 Мбит/с (соответствует одному каналу E1). Таким образом, емкость группового канала составляет 44 канала E1. Компонентные сигналы могут иметь независимую синхронизацию, их частота восстанавливается при демультиплексировании.

Для передачи данных от скоростных интерфейсов (Ethernet, V.35, X.21, и др.) используются несколько компонентных сигналов.

Распределение полосы группового канала производится настройками в меню *"Configure, Port configuration"*. Для некоторых устройств упрощенную настройку можно производить вручную с помощью микропереключателей.

## Раздел 2. Технические характеристики

### Оптический модуль (трансивер)

|   | Тип оптического модуля |                   |                   |  |   |
|---|------------------------|-------------------|-------------------|--|---|
|   | M13                    | S13               | S15               | W13 (W15)  | WH13<br>(WH15)  |
| Тип оптического во-<br>локна                                  | Многомод.<br>50/125    | Одномод.<br>9/125 | Одномод.<br>9/125 | Одномод.<br>9/125  | Одномод.<br>9/125   |
| Количество воло-<br>кон                                       | Два                    | Два               | Два               | Одно   | Одно  |
| Бюджет оптического кабеля, не менее                           | 13 дБ                  | 26 дБ             | 29 дБ             | 26 дБ  | 18 дБ   |
| Ограничение на ми-<br>нимальную длину<br>оптического кабеля   | Нет                    | Нет               | Нет               | Нет  | Нет   |
| Максимальная дли-<br>на оптического ка-<br>беля               | 2 - 5 км               | 40 - 60 км        | 80 - 150<br>км    | 40 - 60 км   | 20 - 40 км  |
| Примечание  |                        |                   |                   | Оптические<br>WDM-модули<br>W13 и W15<br>используются<br>в паре друг с<br>другом | Оптические<br>WDM-модули<br>WH13 и<br>WH15<br>используются<br>в паре друг с<br>другом |
| Излучатель  | <u>.</u>               | <u>^</u>          |                   |  |   |
| Тип излучателя  | LED                    | FP LD             | DFB LD            | FP LD<br>(DFB LD)  | FP LD   |
| Длина волны   | 1310 нм                | 1310 нм           | 1550 нм           | 1310 нм<br>(1550 нм)   | 1310 нм<br>(1550 нм)  |
| Средняя выходная<br>оптическая мощ-<br>ность, не менее        | -19 дБм                | -8 дБм            | -5 дБм            | -8 дБм   | -14 дБм   |
| Ширина спектра  | 200 нм                 | 3 нм              | 1 нм              | 3 нм (1нм)   | 7,7 нм (4 нм)   |
| Приёмник  |                        |                   |                   |  |   |
| Максимальная<br>входная оптичес-<br>кая мощность, не<br>менее | -14 дБм                | -3 дБм            | -3 дБм            | -3 дБм   | -3 дБм  |

## Интерфейс Е1

| Номинальная битовая скорость |   |
|------------------------------|---|
| Кодирование                  | HDB3  |
| Цикловая структура           | Прозрачная передача потока<br>G.703 как с цикловой струк-<br>турой (G.704, ИКМ-30), так<br>и без цикловой структуры |
| Контроль ошибок              | Нарушение кодирования   |
| Импеданс линии               | 120 Ом симметричный (ви-<br>тая пара)   |
| Уровень сигнала приемника    | От 0 до -43 дБ  |
| Подавление фазового дрожания | В передающем тракте   |
| Защита от перенапряжений     | TVS   |
| Защита от сверхтоков         | Плавкий предохранитель  |
| Разъём                       |   |

## Интерфейс Ethernet 10/100Base-T

| Тип интерфейса            | IEEE 802.3 10BASE-T/<br>100BASE-T (100BASE-TX)  |
|---------------------------|---|
| Тип разъёма               | RJ-45 (розетка)   |
| Полоса пропускания        | От 8,2 до 90,2 Мбит/с;  |
| Режим работы              | 100 Mbps Full-duplex,<br>100 Mbps Half-duplex,<br>10 Mbps Full-duplex,<br>10 Mbps Half-duplex,<br>или Autonegotiation (автома-<br>тический выбор) |
| Размер таблицы ЛВС        | 15000 МАС-адресов   |
| Максимальный размер кадра | 1552 байт, включая заголо-<br>вок МАС-уровня  |
| Приоритезация трафика     | 2 уровня QoS  |

## Консольный порт

| Тип интерфейса, разъём   | . RS-232 DCE, DB-9 (розетка) |
|--------------------------|------------------------------|
| Протокол передачи данных | . Асинхронный, 9600 бит/с,   |
|                          | 8 бит/символ, 1 стоповый     |
|                          | бит, без четности            |
|                          |                              |

Мультиплексорные сигналы ...... DTR, DSR, CTS, RTS, CD

#### Диагностические режимы

| Шлейфы                   | На линии                  |
|--------------------------|---------------------------|
|                          | (локальный, удаленный),   |
|                          | на порту Е1,              |
|                          | tributary на порту E1     |
| Измеритель уровня ошибок | Встроенный                |
| Управление               | Через консольный порт или |
|                          | с удалённого устройства;  |

#### Габариты и вес

| (без ножек и крепёжных кронштейнов) |  |
|-------------------------------------|--|
| Габариты                            | $180~\text{mm} \times 156~\text{mm} \times 36~\text{mm}$ |
| Bec                                 | 0,7 кг   |

#### Электропитание

| От источника постоянного тока | 36÷72 В (возможно питание |
|-------------------------------|---------------------------|
|                               | от сети ~198÷242 В через  |
|                               | внешний адаптер Cronyx    |
|                               | AC-DC-48)                 |
| Потребляемая мощность         | Не более 20 Вт            |

#### Условия эксплуатации и хранения

| Диапазон рабочих температур  | От 0 до +50 °С          |
|------------------------------|-------------------------|
| Диапазон температур хранения | От -40 до +85 °С        |
| Относительная влажность      | До 80 %, без конденсата |

# Раздел 3. Установка

## 3.1. Комплектность поставки

| Мультиплексор FMUX/M-E1/ETS в соответствующем исполнении | 1 шт. |
|--|-------|
| Ножка корпуса  | 4 шт. |
| Крепёжный кронштейн                                      | 2 шт. |
| Винт для крепления кронштейна (М3х6, потайная головка)   | 4 шт. |
| Съёмная часть терминального блока разъёма питания        | 1 шт. |
| Руководство по установке и эксплуатации                  | 1 шт. |

## 3.2. Требования к месту установки

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

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

Устройство допускает различные варианты установки, рассмотренные ниже.

#### Настольная установка

При настольном размещении следует вставить четыре прилагаемые ножки в отверстия в нижней части корпуса устройства.

#### Крепление на стену

Устройство может быть укреплено на стене при помощи двух прилагаемых крепёжных кронштейнов (уголков), см. рис. 3.2-1. Для настенной установки кронштейны следует прикрепить к боковым стенкам корпуса устройства вдоль боковых панелей при помощи прилагаемых четырёх винтов M3x6 с потайной головкой.



Рис. 3.2-1. Крепление на стену, вид со стороны передней панели устройства

Для крепления кронштейнов к стене рекомендуется использовать два шурупа диаметром 3 мм (в комплект поставки не входят). Расстояние между отверстиями под шурупы составляет 195 мм.

## Установка в стойку 19 дюймов

Для установки в стойку 19 дюймов можно воспользоваться специальной крепёжной панелью (Cronyx 1U2, заказывается отдельно). Панель имеет высоту 1U и позволяет разместить 2 устройства:



Рис. 3.2-2. Размещение двух устройств в крепёжной панели 1U2 для монтажа в стойку 19 дюймов

При установке устройства в крепёжную панель 1U2 кронштейны следует прикрепить к боковым стенкам корпуса устройства вдоль его передней панели при помощи прилагаемых четырёх винтов M3x6 с потайной головкой. Крепление устройств к панели 1U2 осуществляется винтами M3x6 с полукруглой головкой, поставляемыми с крепёжной панелью.

## 3.3. Требования к оптической линии

В процессе эксплуатации оптической линии связи происходит постепенное ухудшение характеристик всех ее компонентов (повышение потерь в линии, деградация параметров излучателя и приемника). Для обеспечения надежной работы линии в течение длительного времени рекомендуется изначально заложить запас не менее 10 – 25 % по бюджету линии.

# 3.4. Особенности одноволоконных оптических трансиверов

Работа одноволоконных оптических трансиверов (W13, W15, WH13, WH15) основана на применении в их составе устройств WDM, которые обеспечивают различные пути прохождения светового излучения в зависимости от длины волны. В этом случае для обеспечения нормальной работы на противоположных концах оптической линии устанавливаются одноволоконные оптические трансиверы с разной длиной волны излучателя. Например, если на одном конце линии установлено устройство с оптическим трансивером W13, то на другом конце линии должно стоять устройство с оптическим трансивером W15.

Требования к оптическому кабелю и соединениям для одноволоконных трансиверов с WDM не отличаются от соответствующих требований для двухволоконных трансиверов.

## 3.5. Подключение кабелей



На передней панели мультиплексора расположен разъём консольного порта:

Рис. 3.5-1. Передняя панель мультиплексора FMUX/M-E1/ETS

На задней панели мультиплексора расположены разъёмы для подключения питания, клемма заземления, разъём порта Ethernet, разъём порта E1 и разъёмы для подключения волоконно-оптических кабелей:



Рис. 3.5-2. Задняя панель мультиплексора FMUX/M-E1/ETS

(На рисунке показано расположение оптических разъёмов ТХ и RX для моделей устройства, использующих соединение по двум волокнам. Для моделей с одноволоконным трансивером вместо двух разъёмов, изображённых на рисунке, располагается единственный оптический разъём, расположенный на месте разъема ТХ.)

### Разъём консольного порта

Управление устройством может производиться с помощью ASCII-терминала (консоли). Для подключения консоли используется разъём DB-9 (розетка). Порт консоли имеет стандартный интерфейс RS-232 DCE и 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. 3.5-3. Схемы консольных кабелей

Для подключения к СОМ-порту компьютера используйте прямой кабель.

#### Разъёмы питания

Разъёмы питания расположены в левой части задней панели устройства (см. рис. 3.5-2). Для подключения кабеля питания постоянного тока может быть использован один из двух разъёмов: коаксиального типа (слева) или 3-штырьковый (справа). Соответствующая съёмная часть терминального блока 3-штырькового разъёма питания поставляется в комплекте с устройством.

Для организации питания устройства от сети переменного напряжения 198 ÷ 242 В возможно применение внешнего адаптера Cronyx AC-DC-48 (заказывается отдельно).

#### Заземление

Для заземления устройства на задней панели расположен винт M3.



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

#### Оптические разъёмы

Для подключения волоконно-оптической линии применяются разъёмы FC, ST или SC, в зависимости от кода заказа.

При использовании двухволоконных оптических линий подсоедините кабели между связываемыми устройствами так, чтобы разъём ТХ (излучатель) одного устройства соединялся кабелем с разъёмом RX (приёмником) другого устройства.



При работе с оптическими кабелями и разъёмами следует соблюдать особую осторожность:

- не допускайте изгибов под острым углом и скручивания оптических кабелей;
- при подключении кабеля не прикладывайте значительных усилий к разъёму, иначе возможно повреждение центрирующей втулки;
- рекомендуется перед подключением продуть разъёмы очищенным сжатым воздухом.

#### Разъём порта Е1

Для подключения кабеля к порту E1 используется разъём RJ-48:



выход А
 выход В
 не используется
 вход А
 вход В
 не используется
 не используется
 не используется
 не используется

Рис. 3.5-4. Разъём порта Е1 (розетка)

## Разъём порта Ethernet

Для подключения кабеля к порту Ethernet 10/100Base-Т применяется розетка RJ-45:



Рис. 3.5-5. Разъём RJ-45 (розетка)

При подключении используйте прямой кабель.

# Раздел 4. Функционирование

## 4.1. Органы индикации

На передней панели расположены индикаторы, отображающие общее состояние устройства и состояние оптической линии:



Рис. 4.1-1. Расположение индикаторов на передней панели мультиплексора FMUX/M-E1/ETS

На задней панели расположены индикаторы, отображающие состояние порта Ethernet и порта E1:



Рис. 4.1-2. Расположение индикаторов на задней панели мультиплексора FMUX/M-E1/ETS

Перечень индикаторов и их назначение указаны в таблице 4.1-1.

,,,,,

| Группа  | Индикатор     | Цвет    | Описание  |  |  |
|---|---------------|---------|---|--|--|
| Питание   | PWR           | Зеленый | Есть питание на устройстве.   |  |  |
|   | LOS           | Красный | Загорается при потере несущей оптического приемника.  |  |  |
| кая линия                                       | LE            | Красный | Ошибки в оптической линии:<br>• мигает или горит при большом уровне<br>ошибок во входном сигнале оптической<br>линии.   |  |  |
| Оптичес   | RE Красный    |         | <ul> <li>Ошибки на удаленном устройстве (при наличии несущей оптического трансивера):</li> <li>горит при потере несущей оптического приемника на удаленном конце;</li> <li>горит при потере синхронизма оптического канала на удаленном конце.</li> </ul>         |  |  |
| ВЕК-тестер и<br>шлейфы на оп-<br>тической линии | TST           | Красный | <ul> <li>Режим тестирования:</li> <li>горит при включённом измерителе уровня ошибок в сторону оптического канала;</li> <li>мигает при включённом шлейфе на оптической линии;</li> <li>мигает двойными вспышками при включённом удалённом шлейфе.</li> </ul>       |  |  |
| r E1  | PORT ERR      | Красный | <ul> <li>Ошибки порта E1:</li> <li>мигает при ошибках кодирования HDB порта E1;</li> <li>горит при потере несущей порта E1;</li> <li>горит при приеме сигнала AIS на входе порта E1.</li> </ul>   |  |  |
| Порт  | PORT<br>STATE | Зеленый | <ul> <li>Режим работы порта E1:</li> <li>горит – нормальная работа;</li> <li>не горит – порт не используется;</li> <li>мигает – включён шлейф на порту;</li> <li>мигает двойными вспышками – включён<br/>шлейф tributary на порту.</li> </ul>                     |  |  |
| Порт Ethernet                                   | ETH FAST      | Зеленый | Режим порта Ethernet:<br>• горит – режим 100Base-T;<br>• не горит – режим 10Base-T.   |  |  |
|   | ETH LINK      | Зеленый | <ul> <li>Активность порта Ethernet:</li> <li>горит – порт соединён кабелем с работающим концентратором Ethernet;</li> <li>мигает – идет прием или передача пакетов;</li> <li>не горит – порт не соединён кабелем с работающим концентратором Ethernet.</li> </ul> |  |  |

Табл. 4.1-1. Индикация

В нормальном режиме работы индикаторы должны находиться в следующем состоянии:

| Группа   | Индикатор  | Цвет    | Нормальное состояние                            |  |
|--|------------|---------|---|--|
| Питание  | PWR        | Зеленый | Горит   |  |
| иния   | LOS        | Красный | Не горит  |  |
|  | LE         | Красный | Не горит  |  |
|  | RE         | Красный | Не горит  |  |
| г Е1   | PORT ERR   | Красный | Не горит  |  |
| Порг   | PORT STATE | Зеленый | Горит, если порт используется                   |  |
| рт<br>:rnet  | ETH FAST   | Зеленый | Горит, если включён режим Ethernet<br>100Base-T |  |
| Ethe   | ETH LINK   | Зеленый | Горит, мигает при приёме или передаче пакетов   |  |
| ВЕК-тестер<br>и шлейфы<br>на оптичес-<br>кой линии | TST        | Красный | Не горит  |  |

Табл. 4.1-2. Состояние индикаторов в нормальном режиме работы

## 4.2. Реакция устройства на нештатные ситуации

| Локальное ус  | Локальное устройство                              |               |                             | Удалённое устройство |  |  |
|---|---|---------------|-----------------------------|----------------------|--|--|
| Состояние   | Индикаторы  | Выдача<br>AIS | Индикаторы                  | Выдача<br>AIS        |  |  |
| Отсутствие электропита-<br>ния  | Все индикато-<br>ры не горят.                     |               | LOS горит.<br>Сост. «Alarm» | В порт<br>Е1         |  |  |
| Пропадание входного сиг-<br>нала по оптической линии                  | LOS горит   | В порт<br>Е1  | RE горит                    |                      |  |  |
| Большой уровень ошибок<br>во входном сигнале опти-<br>ческой линии    | LE горит  | В порт<br>Е1  | RE горит                    |                      |  |  |
| Порт Е1 не используется   | PORT STATE<br>не горит                            |               |                             |                      |  |  |
| Пропадание входного сиг-<br>нала порта E1 (порт исполь-<br>зуется)    | PORT ERR<br>горит                                 |               |                             | В порт<br>Е1         |  |  |
| Пропадание входного сиг-<br>нала порта E1 (порт не ис-<br>пользуется) | PORT STATE<br>не горит                            |               |                             | В порт<br>Е1         |  |  |
| На порту E1 принимается сигнал AIS (порт используется)                | PORT LOS<br>горит                                 |               |                             | В порт<br>Е1         |  |  |
| Включён локальный шлейф<br>на линии                                   | TST мигает  | В порт<br>Е1  |                             |                      |  |  |
| Включен удаленный шлейф<br>на линии                                   | TST мигает<br>двойными<br>вспышками               |               | TST мигает                  | В порт<br>Е1         |  |  |
| Включён шлейф на порту<br>E1  | PORT STATE<br>мигает                              |               |                             | В порт<br>Е1         |  |  |
| Включён шлейф tributary на<br>порту E1                                | PORT STATE<br>мигает двой-<br>ными вспыш-<br>ками | В порт<br>Е1  |                             |                      |  |  |

| Табл  | 4 2-1    | Реакция | <u>истройства</u> | บว | ценитатице | ситуации |
|-------|----------|---------|-------------------|----|------------|----------|
| Таол. | 4.2 - 1. | геакция | устроиства        | на | нештатные  | ситуации |

## 4.3. Органы управления

На передней панели устройства находится блок микропереключателей, с помощью которого можно произвести упрощенную настройку мультиплексора, т.е. выбрать канальные интервалы для каждой пары устройств FMUX/M-E1/ETS, работающих на оптическую линию.

Под парой подразумеваются два устройства, объединенных логической связью, т.е., данные, передаваемые одним устройством пары, принимаются другим устройством этой пары, и наоборот.

Микропереключатели позволяют выбрать один из вариантов задания канальных интервалов для каждого из портов устройства (см. таблицу 4.3-1).

Если все микропереключатели находятся в нижнем положении («0000»), то назначение канальных интервалов производится с консоли; хотя бы один переключатель, включенный в положение «Off», означает ручную настройку. О настройке мультиплексора с помощью консоли см. в разделе 5.

Если используются только два устройства (режим «точка – точка»), то для каждого из них переключатели ставятся в положение «0001», и портам Ethernet назначаются 10 канальных интервалов (со 2-го по 11-й), а портам E1 – нулевой бит 1-го канального интервала. В этом случае порт Ethernet работает со скоростью 82,4 Мбит/с. Остальные варианты настроек используются при включении устройств в кольцо.

Если в кольце 2 пары устройств, то для одной пары переключатели ставятся в положение «0010», а для другой – «0011». В этом случае одна пара устройств использует со 2-го по 6-й канальные интервалы для передачи данных портов Ethernet и нулевой бит 1-го канального интервала для данных каналов E1, а вторая – с 7-го по 11-й канальные интервалы и первый бит 1-го канального интервала соответственно. Порты Ethernet работают со скоростью 41,2 Мбит/с.

При использовании 4-х пар для первой пары переключатели ставятся в положение «0100», для второй – «0101», для третьей – «0110», для четвертой – «0111». В этом случае портам Ethernet отводится по 2 канальных интервала, и это означает, что они работают со скоростью 16,4 Мбит/с.

Если число используемых пар превышает 4, то для их настройки переключатели ставятся в положения с «1000» по «1111». При этом для каждой пары выделяется только один канальный интервал под каналы Ethernet, и, следовательно, они работают со скоростью 8,2 Мбит/с.

|                               | 1                     |                                    |                        |                                |                 |
|-------------------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------|
|                               | Порт Е1               |                                    | Порт Et                |                                |                 |
| І Іоложение<br>переключателей | Канальный<br>интервал | N бита в<br>канальном<br>интервале | Канальные<br>интервалы | Скорость<br>работы<br>(Мбит/с) | Примечание      |
| 0000                          |                       |                                    |                        |                                |                 |
| 0001                          | 1                     | 0                                  | 2 – 11                 | 82,4                           | «Точка - точка» |
| 0 0 1 0                       | 1                     | 0                                  | 2 – 6                  | 41,2                           | 2 пары в        |
| 0 0 1 1                       | 1                     | 1                                  | 7 – 11                 | 41,2                           | кольце          |
| 0 1 0 0                       | 2                     | 0                                  | 4 – 5                  | 16,4                           |                 |
| 0 1 0 1                       | 2                     | 1                                  | 6 – 7                  | 16,4                           | Не более 4-х    |
| 0 1 1 0                       | 2                     | 2                                  | 8 – 9                  | 16,4                           | пар в кольце    |
| 0 1 1 1                       | 2                     | 3                                  | 10 – 11                | 16,4                           |                 |
| 1000                          | 2                     | 0                                  | 4                      | 8,2                            |                 |
| 1001                          | 2                     | 1                                  | 5                      | 8,2                            |                 |
| 1010                          | 2                     | 2                                  | 6                      | 8,2                            |                 |
| 1011                          | 2                     | 3                                  | 7                      | 8,2                            | Не более 8-ми   |
| 1 1 0 0                       | 3                     | 0                                  | 8                      | 8,2                            | пар в кольце    |
| 1 1 0 1                       | 3                     | 1                                  | 9                      | 8,2                            |                 |
| 1 1 1 0                       | 3                     | 2                                  | 10                     | 8,2                            | ]               |
| 1 1 1 1                       | 3                     | 3                                  | 11                     | 8,2                            |                 |
|                               |                       |                                    |                        |                                |                 |

Табл. 4.3-1. Управление с помощью микропереключателей

#### \*) Замечание

После возвращения всех переключателей в нижнее положение («0000») устанавливается состояние по умолчанию: для передачи данных порта E1 используется бит 0 канального интервала 1, для порта Ethernet – канальные интервалы со 2-го по 11-й. При необходимости восстановления запомненных значений из неразрушаемой памяти следует выполнить команду *«Restore parameters»* из меню *«Configure»* или перезагрузить мультиплексор.

## 4.4. Шлейфы

#### Шлейфы на оптической линии

Шлейфы на оптической линии не могут быть включены, если устройства работают в кольце.

#### Локальный шлейф на оптической линии



Рис. 4.4-1. Локальный шлейф на оптической линии

#### Удалённый шлейф на оптической линии



Рис. 4.4-2. Удаленный шлейф на оптической линии

## Шлейф на порту Е1



Рис. 4.4-3. Шлейф на порту Е1

## Шлейф tributary на порту E1



Рис. 4.4-4. Шлейф tributary на порту E1

## 4.5. Встроенный BER-тестер

Мультиплексор FMUX/M-E1/ETS имеет встроенный BER-тестер, который позволяет проводить измерение уровня ошибок в оптическом тракте. Измерения проводятся на фиксированном или псевдослучайном коде согласно рекомендации 0.151 (длина последовательности –  $2^{23}$ -1=8388607 бит). Управление BER-тестером производится с консоли (см. раздел "Меню «Test»").

BER-тестер производит вычисление уровня ошибок, сравнивая принимаемые из линии данные с передаваемыми в линию.

Включение BER-тестера не влияет на работу каналов передачи данных.

#### Предупреждение

При включении BER-тестера на локальном устройстве в линию будут передаваться тестовые данные. Если при этом принятые из линии данные не будут сравниваться с тестовыми, то на консоли будет показано диагностическое сообщение «Test pattern not detected».

Ниже рассматриваются два возможных способа использования BER-тестера. Замечание: На рисунках, представленных ниже, под линией А подразумевается

поток данных в направлении от локального устройства в удаленное, а под линией В – противоположно направленный поток.

#### Тестирование линии через автоматический удалённый шлейф

На локальном устройстве включен BER-тестер. Если на удаленном устройстве BER-тестер не включён, то оно автоматически возвращает данные BER-тестера в сторону оптической линии:

Отсутствие ошибок BER-тестера свидетельствует о работоспособности оптической линии в обоих направлениях.



Рис. 4.5-1. Тестирование линии через автоматический удалённый шлейф

© 2011 Кроникс

### Встречное включение BER-тестеров

На локальном и удаленном устройствах включены BER-тестеры. Такое включение позволяет производить раздельное измерение уровня ошибок по обоим направлениям передачи по линии.



Рис. 4.5 2. Встречное включение BER-тестеров

# Раздел 5. Управление через консольный порт

Управление устройством осуществляется при помощи ASCII-терминала (консоли). С консоли можно просматривать текущие режимы устройства, состояние каналов, статистику локальных и удаленных ошибок, устанавливать режимы устройства и сохранять их в неразрушаемой памяти.

## 5.1. Меню верхнего уровня

Консольный интерфейс выполнен в форме простого иерархического меню. Для выбора команды нужно ввести ее номер. Для возврата в меню верхнего уровня следует ввести <Enter> (или <Return>). Вид основного меню приведён ниже:

```
Cronyx FMUX / E1-ETS revision 18B0, ГГГГ-ММ-ДД
Serial number: FM4812001-000134
Mode: Smart, Normal
Link: Ok, Remote: Ok
E1: Ok, Timeslot 1 bit 0, Receive level=-2dB, Remote: Ok
Ethernet: Ok, Timeslots 2-11, 85.185 Mbps, 100Base-T, Full duplex
Main menu:
1) Statistics
2) Event counters
3) Loops...
4) Test...
5) Configure...
6) Login to remote device
0) Reset
Command: _
```

Верхняя строчка содержит название модели устройства, код ревизии и дату прошивки (firmware). Дата прошивки, обозначенная как ДД/ММ/ГГГГ, должна соответствовать дате, указанной на стр. 3 данного руководства.

Строчка «Serial number» отображает уникальный идентификатор данного экземпляра устройства, присвоенный ему в процессе производства. При работе устройства в кольце после строки «Serial number» выдается строчка «**Mode: Ring=N**», которая показывает, что устройство работает в кольце; при этом вместо N выдаётся количество устройств в кольце. Если устройства соединены в кольцо, но в какой-то точке кольцо оказалось разорванным, в этой строчке выдается сообщение «**Mode: Ring=Broken**».

Строчка «Link» показывает состояние оптического канала:

- «Ok» нормальный режим, присутствует цикловой синхронизм;
- «LOS» нет сигнала в линии;
- «LOF» потеря циклового синхронизма;
- «AIS» принимается сигнал AIS;
- «Loop» включен локальный шлейф на линии: принятый сигнал заворачивается обратно;
- «Remote loop» включен запрос на удаленный шлейф.

При включенном BER-тестере в строке «Link» также отображается информация о результатах тестирования:

- «Test pattern not detected» если в принятых данных тестовая последовательность не обнаружена;
- «Test error rate=...» уровень ошибок в принятых данных, от 10<sup>-1</sup> до 10<sup>-8</sup> (показывается вместо сообщения «Test pattern not detected»);
- «Time total/loss=.../...» общее время тестирования (часов:минут:секунд)/время в состоянии «Test pattern not detected» (в секундах);
- «Bit errors=...» счетчик ошибок данных;
- «Code=...» код тестовой последовательности, если тестирование производится на фиксированном коде.

Далее следует строка «E1 port», отображающая режим работы порта E1:

- «Timeslot=1 bit 0» выделенный интервал и бит для работы порта
- «Receive level=-0dB» измеренный уровень сигнала на входе приёмника порта E1 (при отключённом кабеле выводится значение «-40dB»);
- «Loop» выводится, если включён шлейф на порту;
- «Tributary loop» выводится, если включён шлейф tributary на порту;
- «Unused» выводится, если порт не используется;
- «Transmit AIS» выводится, если в канал E1 выдаётся сигнал AIS (код «все единицы»).

Строчка **«Eth port»**, показывающая режим работы и состояние порта Ethernet, печатается, если порт находится в состоянии «In use» (если порт в состоянии «Unused» строчка не выдается):

- «Timeslot= ...» выделенные канальные интервалы для работы порта
- «100Base-Т» или «10Base-Т» режим порта: 100-мегабитный (100BASE-TX) или 10-мегабитный Ethernet по витой паре;
- «Full duplex» или «Half duplex» режим дуплекса.
- «No cable» выводится, если кабель не подключен.

Дополнительную информацию см. в разделе 5.9 "*Меню «Port configuration…»*" и "*Меню «Eth port»*".

## 5.2. Структура меню



## CRONYX

## 5.3. Меню «Link statistics»

Режим «Link statistics» служит для просмотра режимов работы каналов и счетчи-ков статистики:

```
Link statistics: Session #2, 0 days, 2:46:14

Mode: Ring=3

Link: Ok

E1 port: Timeslot=1 bit 1, Receive level=-OdB

Eth port: Timeslots=7-11, 100Base-T, Full duplex

-Errored seconds-

Receive Transmit Status

Link: 0 - Ok

remote: 0 - Ok

C - clear counters, R - refresh mode, any key to break..._
```

Информация на экране обновляется каждые две секунды. Для возврата в меню верхнего уровня следует ввести <Enter> (или <Return>). Чтобы включить (или отключить) режим наложения, нажмите «R». В режиме наложения экран не будет очищаться при обновлении информации. Чтобы обнулить счетчики статистики, нажмите «С».

Строчка «Link statistics» содержит номер текущей сессии и время с момента включения или перезагрузки мультиплексора (команда Reset). Номер сессии увеличивается при каждой перезагрузке устройства.

Строчки в верхней части экрана – «Mode», «Link», «E1 port» и «Eth port» – описаны в разделе «Меню верхнего уровня».

Ниже отображается состояние и счетчики статистики каналов:

- «Link» оптического канала локального мультиплексора;
- «remote» оптического канала удалённого мультиплексора.

Под заголовком **«-Errored seconds-»** («секунды с ошибками») помещены две колонки:

- колонка «**Receive**» количество секунд, в течение которых отсутствовал цикловой синхронизм в линии;
- колонка «Transmit» не используется, содержит прочерки;

В колонке «Status» отображается состояние оптических каналов в виде набора флагов:

- «Ok» нормальный режим, присутствует цикловой синхронизм;
- «LOS» нет сигнала в линии;
- «AIS» прием сигнала аварии линии (код «все единицы»);
- «LOF» потеря циклового синхронизма;
- «FARLOF» потеря циклового синхронизма на удалённом мультиплексоре;
- «Unknown» состояние неизвестно, выдаётся в строке «remote» при невозмож-

ности получения информации о состоянии оптического канала на удалённом устройстве (в частности, при обрыве линии).

## 5.4. Меню «E1 port statistics»

Режим «*E1 port statistics*» служит для просмотра текущей конфигурации, режима работы и счетчиков ошибок порта E1:

```
El port statistics: Session #2, 0 days, 3:13:43

Link: Ok

El port: Timeslot=1 bit 1, Receive level=-OdB

Eth port: Timeslots=7-11, 100Base-T, Full duplex

-Errored seconds-

CV Receive Transmit Status

El port: 0 0 - Ok

C - clear counters, R - refresh mode, any key to break..._
```

Информация на экране обновляется каждые три секунды. Для возврата в меню верхнего уровня следует ввести <Enter> (или <Return>). Чтобы включить (или отключить) режим наложения, нажмите «R». В режиме наложения экран не будет очищаться при обновлении информации. Чтобы обнулить счетчики статистики, нажмите «С».

Строчка «E1 port statistics» содержит номер текущей сессии и время с момента включения или перезагрузки мультиплексора. Номер сессии увеличивается при каждой перезагрузке устройства.

Строчки в верхней части экрана – «Link», «E1 port» и «Eth port» – описаны в разделе «Меню верхнего уровня».

Далее отображается состояние и счетчики статистики порта Е1:

Колонка «CV» – количество нарушений кодирования данных (code violations); Под заголовком «-Errored seconds-» («секунды с ошибками») помещены две колонки :

- колонка «**Receive**» количество секунд, в течение которых отсутствовал цикловой синхронизм в канале E1;
- колонка «Transmit» не используется, содержит прочерк;

В колонке «Status» отображается состояние канала E1 в виде набора флагов:

- «Ok» нормальный режим, присутствует цикловой синхронизм;
- «LOS» нет сигнала в линии;
- «AIS» принимается сигнал аварии линии (код «все единицы»);
- «Loop» включён шлейф;

• «Tloop» – включён шлейф tributary.

Если порт не используется, его состояние не отображается; в этом случае выдаётся сообщение «(no ports in use)».

## 5.5. Меню «Data port statistics»

Режим «Data port statistics» служит для просмотра текущей конфигурации, режима работы и счетчиков ошибок порта Ethernet:

```
Data port statistics: Session #2, 0 days, 3:21:12

Link: Ok

E1 port: Timeslot=1 bit 1, Receive level=-OdB

Eth port: Timeslots=7-11, 100Base-T, Full duplex

-Errored seconds-

Receive Transmit Status

Eth port: - - Ok

C - clear counters, R - refresh mode, any key to break..._
```

Информация на экране обновляется каждые три секунды. Для возврата в меню верхнего уровня следует ввести <Enter> (или <Return>). Чтобы включить (или отключить) режим наложения, нажмите «R». В режиме наложения экран не будет очищаться при обновлении информации. Чтобы обнулить счетчики статистики, нажмите «С».

Строчка «**Data port statistics**» содержит номер текущей сессии и время с момента включения или перезагрузки мультиплексора. Номер сессии увеличивается при каждой перезагрузке устройства.

Строчки в верхней части экрана – «Link», «E1 port» и «Eth port» – описаны в разделе «Меню верхнего уровня».

Далее отображается состояние и счетчики статистики порта Ethernet:

Под надписью «-Errored seconds-» («секунды с ошибками») помещены заголовки столбцов:

- колонка «**Receive**» количество секунд, в течение которых отсутствовал цикловой синхронизм в линии.
- колонка «Transmit» не используется, содержит прочерк;

В колонке «Status» отображается состояние порта в виде набора флагов:

- «Ok» нормальный режим, присутствует цикловой синхронизм;
- «No cable» кабель не подключён;
- «Passive» канал не активизирован.

Состояние порта не отображается, если он объявлен как неиспользуемый; в этом случае выдаётся сообщение «(no ports in use)».

## 5.6. Команда «Event counters»

Более подробную информацию о счетчиках можно получить по команде «*Event counters*»:

```
Alive: 0 days, 2:38:15 since last counter clear
Free memory: 617 bytes
Link counters
0 - data encoding errors
0 - frame checksum errors
Mux counters
0 - El port 0 data FIFO errors
Press any key to continue..._
```

«Link counters» – счётчики оптического канала:

- «data encoding errors» счетчик ошибок кодирования принимаемых данных;
- «frame checksum errors» счетчик ошибок контрольной суммы кадра.

«Mux counters» – счётчики мультиплексора:

• «E1 port 0 data FIFO errors» – счетчик ошибок при прохождении данных через буфер FIFO порта E1.

## 5.7. Меню «Loop»

Меню «Loop» предназначено для управления шлейфами:

```
Loop
Link: Ok
El port: Timeslot=1 bit 1, Receive level=-OdB
Eth port: Timeslots=7-11, 100Base-T, Full duplex
1. Link loop: Disabled
2. Remote link loop: Disabled
3. El port loop: Disabled
4. Tributary loop: Disabled
Command: _
```

Реализовано управление следующими шлейфами:

- «Link loop» локальный шлейф на оптической линии. Принятые из оптической линии данные заворачиваются обратно;
- «**Remote link loop**» удаленный шлейф на оптической линии. В сторону линии передаётся запрос на включение шлейфа на удалённом мультиплексоре;

Шлейфы на оптической линии могут быть включены, если устройства работают в режиме «точка - точка».

- «**Port loop**» управление шлейфом на порту E1;
- «Tributary loop» управления шлейфом tributary на порту E1.

Шлейфы на порту E1 могут быть включены, если порт находится в состоянии «In use».

Показано выключенное («Disabled») состояние шлейфов. При включённом («Enabled») шлейфе принятые данные заворачиваются обратно. При включённом шлейфе tributary данные, принятые из оптической линии, заворачиваются обратно; при этом в порт E1 выдаётся сигнал AIS.

Если ни один из шлейфов не разрешен, на экран выдается следующая информация:

Loop Mode: Ring=3 Link: Ok E1 port: Unused Eth port: 100Base-T, Half duplex Command: \_

Режимы шлейфов не сохраняются в неразрушаемой памяти.

## 5.8. Меню «Test»

Меню «*Test*» служит для управления измерителем уровня ошибок в оптической линии:

```
Bit Error Test
Time total: 00:01:33
Sync loss: 00:00:00
Bit errors: 0
Error rate: 0.0
1. Testing: Enabled
2. Error insertion rate: No errors inserted
3. Insert single error
4. Test pattern: Pseudo-random
<<C> - clear errors counter, <R> - refresh mode, <Enter> - exit_
```

Информация на экране обновляется каждые две секунды. Для возврата в меню верхнего уровня следует ввести <Enter> (или <Return>). Чтобы включить (или отключить) режим наложения, нажмите «R». В режиме наложения экран не будет очищаться при обновлении информации. Чтобы «обнулить» счетчики статистики, нажмите «С».

Команда **«Testing: …»** включает или отключает генерацию тестовой последовательности данных (переводит из состояния «Disabled» в состояние «Enabled» или наоборот).

Следующие две команды доступны лишь в состоянии «Testing: Enabled».

Команда «Error insertion rate: ...» выбирает темп вставки ошибок, от 10<sup>-7</sup> до 10<sup>-1</sup> ошибок/бит, или отключает режим вставки ошибок, в этом случае вместо числового значения выдаётся сообщение «No errors inserted».

Команда «Insert single error» вставляет одиночную ошибку.

Команда **«Test pattern: …»** позволяет использовать в качестве тестового шаблона либо псевдослучайный код («Pseudo-random»), либо задать фиксированный 8-битный код.

Информация о результатах тестирования отображается в строках:

- «Time total: ...» общее время тестирования;
- «Sync loss: ...» время, в течение которого происходила потеря синхронизации тестовой последовательности;
- «Bit errors: ...» счетчик ошибок данных;
- «Error rate: ...» уровень ошибок в принятых тестовых данных, от 10<sup>-1</sup> до 10<sup>-8</sup>. Если тестирование не включено, то в этом поле выдаётся сообщение «Testing disabled»; если в принятых тестовых данных тестовая последовательность не обнаружена, то выдаётся «Test pattern not detected».

Режимы измерителя уровня ошибок не сохраняются в неразрушаемой памяти.

## 5.9. Меню «Configure»

Меню «Configure» позволяет устанавливать режимы работы мультиплексора:

```
Configure
Link: Ok
E1 port: Receive level=-OdB
Eth port: 100Base-T, Full duplex
1. Port configuration...
2. Eth port...
3. Factory settings
4. Save parameters
5. Restore parameters
Command: _
```

#### Меню «Port configuration...»

#### Замечание

Данный пункт меню показывается, если не используется ручная коммутация канальных интервалов при помощи переключателей на передней панели устройства (см. раздел 4.3. *Органы управления*).

```
Port configuration
Link: Ok
E1 port: Receive level=-0dB
Eth port: 100Base-T, Full duplex
  1. Timeslot 1: E1 ports: 0
  2. Timeslot 2: Ethernet
  3. Timeslot 3: Ethernet
  4. Timeslot 4: Ethernet
  5. Timeslot 5: Ethernet
  6. Timeslot 6: Ethernet
  7. Timeslot 7: Ethernet
  8. Timeslot 8: Ethernet
  9. Timeslot 9: Ethernet
  A. Timeslot 10: Ethernet
  B. Timeslot 11: Ethernet
  C. Detailed configuration...
Command: _
```

На экране показано распределение канальных интервалов между портами E1 и Ethernet. Здесь порту E1 назначен нулевой бит первого канального интервала (Timeslot 1); остальные канальные интервалы, начиная со второго (Timeslot 2) и кончая одиннадцатым (Timeslot 11) используются портом Ethernet. При необходимости перераспределить канальные интервалы необходимо выбрать пункт меню, соответствующий одному из назначенных канальных интервалов. При этом данный канальный интервал будет выведен из конфигурации. При повторной выборке этот канальный интервал снова будет назначен порту Ethernet. Если из конфигурации выводился канальный интервал, назначенный порту E1, то при повторной выборке он будет назначен порту Ethernet. а при следующей выборке вновь порту E1.

```
Port configuration
Link: Ok
E1 port: Receive level=-0dB
Eth port: 100Base-T, Full duplex
  1. Timeslot 1: E1 ports: 0
  2. Timeslot 2: Ethernet
  3. Timeslot 3: Ethernet
  4. Timeslot 4: Ethernet
  5. Timeslot 5: Ethernet
  6. Timeslot 6: Ethernet
  7. Timeslot 7: Ethernet
  8. Timeslot 8: Ethernet
  9. Timeslot 9: Ethernet
  A. Timeslot 10: Not assigned
  B. Timeslot 11: Not assigned
 C. Detailed configuration...
Command: _
```

Для изменения бита и номера канального интервала, выделенного для передачи данных порта E1, необходимо выбрать пункт C представленного выше меню (*Detailed configuration*). На экране появляется текущее назначение порту E1 бита в кадре для передачи данных:

```
Detailed configuration
Link: Ok
E1 port: Receive level=-OdB
Eth port: 100Base-T, Full duplex
O. E1 port O: Timeslot 1 bit 0
Command: _
```

Выбрав из этого подменю пункт 0, получим возможность переназначить бит и канальный интервал для передачи данных порта E1:

На экране показано разбиение кадра передачи данных на 11 канальных интерва-

лов, в каждом из которых 4 бита. Строка «Occupied» показывает, какие канальные интервалы отведены порту Ethernet. Строка «For E1 port 0» показывает, какой бит в кадре занят под данные порта E1. Используемые биты помечены символом «#». Для передачи данных порта E1 можно использовать любой свободный бит кадра.

Для перемещения курсора по позициям в нижней строке используются клавиши стрелок влево и вправо (« $\leftarrow$ » и « $\rightarrow$ »), для назначения указанной курсором позиции для передачи данных порта E1 – клавиша пробела. Нажатие клавиши пробела в позиции, обозначенной символом «#», приведёт к освобождению данного бита (порт E1 при этом будет считаться неиспользуемым, «Unused»). В состоянии «Unused» не горят индикаторы порта E1 «PORT STATE» и «PORT ERR». Выход из режима назначения бита для канала E1 производится нажатием клавиши «Enter».

### Меню «Eth port»

Меню «Eth Port» позволяет установить режимы порта Ethernet:

Eth port Link: Ok E1 port: Receive level=-OdB Eth port: 100Base-T, Full duplex 1. Port: In use 2. Negotiation: Automatic Command: \_

Команда **«Port»** позволяет включать или выключать порт из работы. На экране показывается текущее состояние порта «In use», – порт используется. При выборе этого пункта меню порт перейдет в состояние «Unused», т.е. будет исключен из работы. При этом погаснут индикаторы порта «ETH LINK» и «ETH FAST».

Команда **«Negotiation»** выбирает режим установки параметров «Rate» и «Duplex». При использовании режимов «Automatic» и «Capability list» производится автоматическое согласование режимов Autonegotiation):

- в режиме «Automatic» выбор производится из всего спектра параметров и выбирается наиболее приоритетный режим;
- в режиме «Capability list» параметры задаются соответствующими командами, и в случае успешного завершения процедуры согласования порт работает с этими параметрами.
- в режиме «Manual» процедура согласования не проводится, параметры жестко задаются соответствующими командами.



Режим «Manual» рекомендуется использовать исключительно с устройствами, не использующими автоматическое согласование режимов работы (Autonegotiation).

Для любого изменения указанных выше параметров требуется некоторое время на их переустановку; на экран выводится сообщение «Configuring . . .», а после установки нужного параметра - «Done».

```
Configuring... Done.

Eth port

Link: Ok

E1 port: Receive level=-OdB

Eth port: 100Base-T, Full duplex

1. Port: In use

2. Negotiation: Capability list

3. Rate: 100Base-T

4. Duplex: Full

Command: _
```

Команда **«Rate»** устанавливает режим порта Ethernet: «100Base-T» или «10Base-T» (данный пункт меню не доступен при «Negotiation: Automatic»);

Команда **«Duplex»** задает режим дуплекса: полный («Full») или полудуплекс («Half») (данный пункт меню не доступен при «Negotiation: Automatic»).

#### Команда «Factory settings»

Команда «Factory settings» возвращает режимы устройства в начальное состояние:

- порт E1 и порт Ethernet используются («In use»);
- порту E1 назначается нулевой бит первого канального интервала, порту Ethernet – все оставшиеся канальные интервалы, т.е., со второго по одиннадцатый включительно;
- порт Ethernet включается в автоматический режим («Negotiation: Automatic»).

#### Команда «Save parameters»

После установки параметров следует сохранить их в неразрушаемой памяти мультиплексора (NVRAM) командой *«Save parameters»*. В этом случае сохранённые параметры будут восстановлены при перезапуске устройства или с помощью команды *«Restore parameters»*.

#### Команда «Restore parameters»

Команда «*Restore parameters*» восстанавливает сохраненную в неразрушаемой памяти мультиплексора (NVRAM) конфигурацию.

## 5.10. Команда «Login to remote device»

Команда «Login to remote device» предоставляет возможность подключения к меню удалённого устройства. Для примера ниже приведено удалённое меню мультиплексора такого же типа. Для отключения от удалённого меню введите ^X (Ctrl-X).

```
Remote login...
(Press ^X to exit)
Cronyx FMUX / E1-ETS revision 18A0, ДД/ММ/ГГГГ
Serial number: FM4812001-000157
Link: Ok
E1 port: Receive level=-40dB
Eth port: 100Base-T, Full duplex
  1. Link statistics
  2. E1 port statistics
  3. Data port statistics
  4. Event counters
  5. Loop...
  6. Test...
  7. Configure...
  0. Reset
Remote (^X to exit): _
```

В режиме удалённого входа можно просматривать режимы устройства, состояние оптической линии, состояние портов и статистику ошибок. Разрешено изменение параметров конфигурации устройства. Можно управлять состоянием шлейфов, тестировать волоконно-оптическую линию при помощи BER-тестера и производить сброс устройства командой «Reset».

Команда «Login to remote device» отсутствует при работе мультиплексора в кольцевой схеме.

## 5.11. Команда «Reset»

Команда «*Reset*» вызывает перезагрузку мультиплексора. При этом устанавливаются режимы, записанные в неразрушаемой памяти (NVRAM).



E-mail: info@cronyx.ru Web: www.cronyx.ru