

# Мультиплексоры

## **FMUX / ETM**

4 или 16 каналов E1  
1 канал Ethernet 10/100Base-T

Руководство по установке  
и эксплуатации

Версия документа: 1.4R / 15.03.2006



© 2006 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.

Аппаратура мультиплексора FMUX прошла испытания в испытательном центре технических средств и систем электросвязи ЦНИИС Министерства связи РФ и признана соответствующей техническим требованиям:

- РД 45.100-2000 «Аппаратура волоконно-оптического линейного тракта плезиохронной цифровой иерархии. Технические требования»;
- «Технические требования на аппаратуру вторичного временного группообразования 2/8 Мбит/с для цифровых систем передачи», утвержденный Минсвязи России 17.01.97;
- «Технические требования на аппаратуру третичного временного группообразования 2/34 Мбит/с для цифровых систем передачи», утвержденный Минсвязи России 17.01.97;
- ГОСТ Р ИСО 9001-96.

Аппаратура мультиплексора FMUX допущена к применению на взаимоуязванной сети связи России в качестве аппаратуры вторичного и третичного временного группообразования с линейным оптическим трактом.

Данное руководство относится к устройству со следующей версией прошивки (firmware):

Префикс кода заказа	Версия прошивки
FMUX/S - 4E1/ETM	revision A, 21/09/2005
FMUX/S - 16E1/ETM	revision 18D0, 06/03/2006

Изделие выпускается в исполнении «/S» – устройство в металлическом корпусе высотой 1U 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>7</b>
1.1. Применение .....	7
1.2. Код заказа .....	8
1.3. Основные характеристики мультиплексоров семейства FMUX .....	9
1.4. Технические характеристики .....	10
Оптический трансивер .....	10
Интерфейс E1 .....	10
Интерфейс Ethernet 10/100Base-T .....	11
Интерфейс аварийной сигнализации .....	11
Консольный порт .....	11
Порт управления SNMP (для моделей «-SNMP») .....	11
Диагностические режимы .....	12
Габариты и вес .....	12
Электропитание .....	12
Условия эксплуатации .....	12
<b>Раздел 2. Установка.....</b>	<b>13</b>
2.1. Требования к месту установки.....	13
2.2. Требования к оптической линии.....	13
2.3. Особенности одноволоконных оптических трансиверов.....	13
2.4. Комплектность поставки.....	14
2.5. Подключение кабелей.....	14
Разъём питания .....	15
Заземление.....	15
Оптические разъёмы TX, RX.....	15
Разъёмы портов E1.....	16
Разъём порта Ethernet .....	16
Разъём порта SNMP (для моделей «-SNMP»).....	16
Разъём консольного порта.....	16
Разъём порта аварийной сигнализации .....	17
<b>Раздел 3. Функционирование.....</b>	<b>19</b>
3.1. Органы индикации .....	19
3.2. Реакция устройства на нештатные ситуации .....	22
3.3. Аварийная сигнализация .....	24
3.4. Шлейфы .....	25

Шлейф на порту .....	25
Шлейф tributary .....	25
Локальный шлейф на линии .....	26
Удалённый шлейф на линии .....	26
3.5. Встроенный BER-тестер .....	27
Модель «4E1» .....	28
Тестирование линии через удалённый шлейф .....	28
Встречное включение BER-тестеров .....	28
Модель «16E1» .....	29
Тестирование линии через удалённый шлейф .....	29
Встречное включение BER-тестеров .....	29

## Раздел 4. Управление через консольный порт .... 30

4.1. Меню верхнего уровня .....	30
Модель «4E1» .....	30
Модель «16E1» .....	31
Информация о состоянии устройства .....	31
4.2. Структура меню .....	33
Модель «4E1» .....	33
Модель «16E1» .....	34
4.3. Команда «Link statistics» .....	35
4.4. Команды «Port statistics» .....	36
Модель «4E1» .....	36
Модель «16E1» .....	36
«E1 port statistics» .....	37
«Data port statistics» .....	37
4.5. Команда «Event counters» .....	39
4.6. Меню «Loop» .....	40
Модель «4E1» .....	40
Модель «16E1» .....	40
Меню «Port loop» .....	42
Меню «Tributary loop» .....	42
4.7. Меню «Test» .....	43
4.8. Меню «Configure» .....	44
Модель «4E1» .....	44
Меню «Port usage» .....	45
Модель «16E1» .....	45
Меню «Port 0-7 usage» .....	46
Меню «Port 8-15, Ethernet port usage...» .....	47
Меню «SNMP» (для моделей «-SNMP») .....	48

---

Команда «Sensor input».....	49
Команда «Factory settings» .....	49
Команда «Save parameters» .....	49
Команда «Restore parameters» .....	49
4.9. Команда «Login to remote FMUX».....	50
4.10. Команда «Reset» .....	50

## **Раздел 5. Управление через SNMP ..... 51**

5.1. Установка параметров SNMP.....	51
5.2. SNMP-сообщения (traps) .....	52
5.3. Наборы информации управления (MIB).....	52

# Раздел 1. Введение

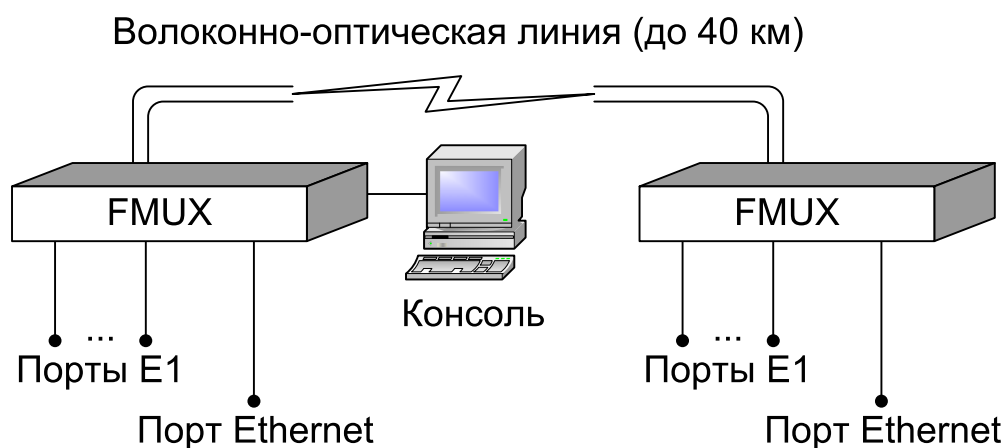
## 1.1. Применение

Мультиплексоры FMUX/ETM обеспечивают одновременную передачу по волоконно-оптической линии связи 4 или 16 каналов E1 и одного канала Ethernet 10/100Base-T. Полоса пропускания, используемая для передачи пакетов Ethernet, составляет 100 Мбит/с.

Для соединения устройств используется волоконно-оптическая линия, состоящая из двух одноволоконных оптических каналов (обеспечивающих передачу данных в двух направлениях). По одному оптическому каналу передаются мультиплексированные данные каналов E1, по другому – пакеты Ethernet.

Данная группа мультиплексоров представлена двумя моделями (FMUX-4E1/ETM и FMUX-16E1/ETM), отличающимися количеством каналов E1 (4 и 16, соответственно).

На рисунке приведена схема применения изделия:



Каждый из каналов E1 и канал Ethernet передаются независимо. Частота синхронизации каждого канала не зависит от частот синхронизации других каналов.

Реализация интерфейса Ethernet 10/100Base-T обеспечивает поддержку ВЛВС (VLAN) – виртуальных сетей Ethernet.

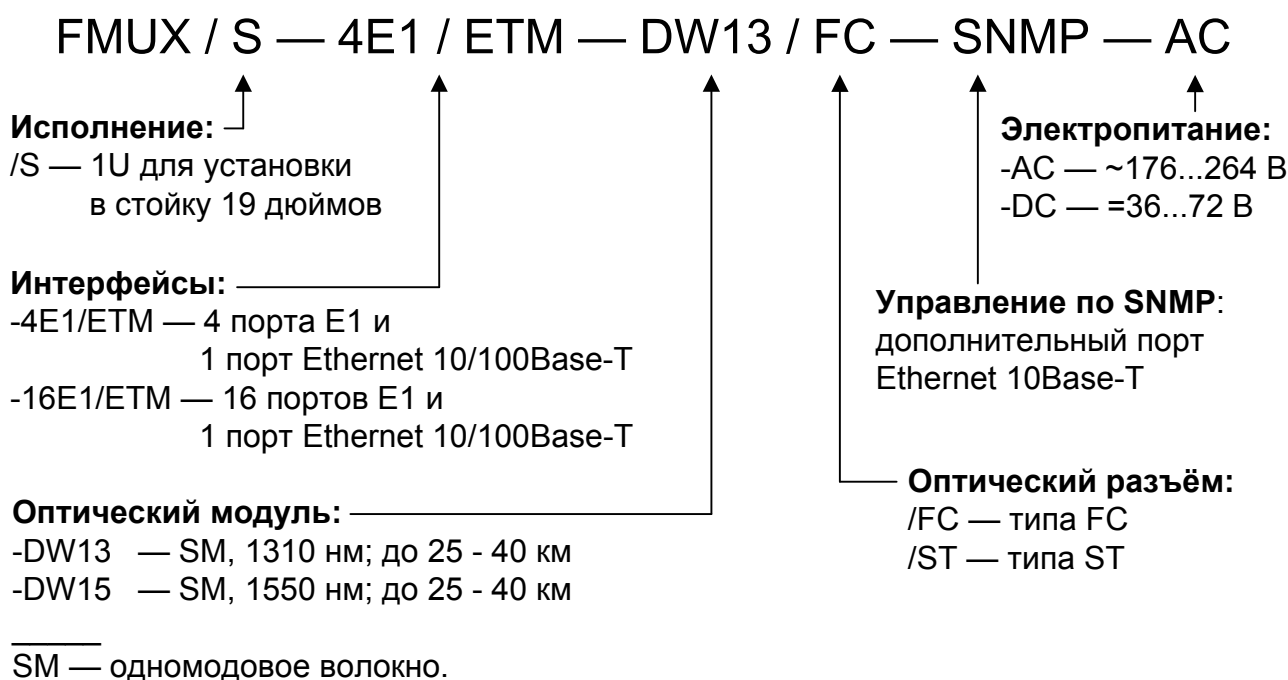
*Примечания.*

- 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.

- Здесь и далее термин «канал Ethernet 10/100Base-T» используется для обозначения канала передачи данных, имеющего автоопределяемый интерфейс типа 10BASE-T или 100BASE-T (в последнем случае используется физический уровень 100BASE-TX) для подключения к ЛВС в соответствии со стандартом IEEE 802.3.

## 1.2. Код заказа

Мультиплексоры FMUX/ETM заказываются с двумя вариантами оптического трансивера (с одной стороны волоконно-оптической линии должен использоваться оптический модуль типа DW13, с другой – типа DW15) и с различным электропитанием (от сети переменного тока или от источника постоянного тока, напр., от батареи). Мультиплексор может опционально оснащаться портом Ethernet 10Base-T для управления по протоколу SNMP.





### 1.3. Основные характеристики мультиплексоров семейства FMUX

Перечислим основные характеристики мультиплексоров семейства FMUX:

- передача до 4, 8 или 16 каналов E1 через волоконно-оптическую линию (16-канальный вариант имеет опцию передачи через линию E3, 4-канальный – через линию E2);
- одномодовое или многомодовое волокно;
- расстояние до 150 км;
- возможность работы по одному волокну;
- наличие моделей с цифровым портом Ethernet (10/100Base-T) и/или универсальным портом (V.35/RS-530/RS-232/X.21);
- поддерживаются ВЛВС (VLAN) – виртуальные сети Ethernet;
- соответствие стандартам ITU-T G.703, G.704, G.742, G.751, G.823, G.955, O.151 и IEEE 802.3;
- локальный и удалённый шлейфы;
- встроенный измеритель уровня ошибок (BER-тестер);
- консольный порт RS-232;
- удалённое управление по SNMP через отдельный порт Ethernet (10Base-T);
- аварийная сигнализация («сухие контакты» реле);
- настольное исполнение или исполнение высотой 1U для установки в стойку 19 дюймов;
- встроенный блок питания от сети или батареи.

Управление устройством может производиться через интерфейс RS-232 с помощью ASCII-терминала (консоли), либо через Ethernet по протоколу SNMP.

Индикаторы на передней панели 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 O.151 (длина последовательности –  $2^{23}-1 = 8388607$  бит).

Для тестирования каналов из локального узла при отсутствии персонала на удалённом конце линии предусмотрена возможность удалённого входа. Передача команд удалённому устройству осуществляется по дополнительному служебному каналу.

Устройство имеет реле аварийной сигнализации, «сухие контакты» которого могут включать внешнее устройство вызова эксплуатационного персонала (согласно стандартам ITU-T G.742 и G.751).

Мультиплексор имеет возможность обновления прошивки (firmware). Инструкцию по обновлению прошивки можно найти на сайте [www.cronyx.ru](http://www.cronyx.ru).

## 1.4. Технические характеристики

### Оптический трансивер

	<i>Оптический модуль</i>	
	DW13	DW15
Тип оптического волокна	Одномодовое, 9/125	Одномодовое, 9/125
Количество волокон	2	2
Бюджет оптического кабеля, не менее	17 дБ	17 дБ
Ограничение на минимальную длину оптического кабеля	Нет	Нет
Максимальная длина оптического кабеля	25 - 40 км	25 - 40 км
Примечание	Содержит WDM, работает в паре с оптическим модулем DW15	Содержит WDM, работает в паре с оптическим модулем DW13
<b>Излучатель</b>		
Длина волны	1310 нм	1550 нм
Средняя выходная оптическая мощность, не менее	-14 дБм	-14 дБм
Ширина спектра	4 нм	2 нм
<b>Приёмник</b>		
Допустимая средняя входная оптическая мощность, не менее	0 дБм	0 дБм
Чувствительность приемника, не более	-31 дБм	-31 дБм

### Интерфейс E1

Номинальная битовая скорость.....	2048 кбит/с
Кодирование.....	HDB3
Цикловая структура.....	Прозрачная передача потока G.703 как с цикловой структурой (G.704, ИКМ-30), так и без цикловой структуры
Контроль ошибок.....	Нарушение кодирования

Импеданс линии .....	120 Ом симметричный (витая пара)
Уровень сигнала приемника .....	От 0 до -12 дБ
Подавление фазового дрожания .....	В передающем тракте
Защита от перенапряжений .....	TVS
Защита от сверхтоков.....	Плавкий предохранитель
Разъём .....	RJ-48 (розетка, 8 контактов)

### Интерфейс Ethernet 10/100Base-T

Тип интерфейса .....	IEEE 802.3 10BASE-T/ 100BASE-T (100BASE-TX)
Тип разъёма .....	RJ-45 (розетка)
Полоса пропускания.....	100 Мбит/с
Режим работы .....	Autonegotiation (автоматический выбор)
ВЛВС (VLAN).....	Поддерживаются

### Интерфейс аварийной сигнализации

Ток контактов реле.....	До 600 мА
Напряжение на контактах реле .....	До 110 В постоянного тока, до 125 В переменного тока
Разъём .....	DB-9 (вилка)

### Консольный порт

Протокол передачи данных .....	Асинхронный, 9600 бит/с, 8 бит/символ, 1 стоповый бит, без четности
Модемные сигналы.....	DTR, DSR, CTS, RTS, CD
Тип интерфейса, разъём.....	RS-232 DCE, DB-9 (розетка)

### Порт управления SNMP (для моделей «-SNMP»)

Тип интерфейса .....	Ethernet 10Base-T
Разъём .....	RJ-45

**Диагностические режимы**

Шлейфы .....	Локальный, удаленный
Измеритель уровня ошибок .....	Встроенный
Управление.....	Через консольный порт или с удалённого устройства; по SNMP (для моделей «-SNMP»)

**Габариты и вес**

Габариты .....	444 мм x 262 мм x 44 мм
Вес .....	3,4 кг

**Электропитание**

От сети переменного тока (модель «-AC») .....	176–264 В, 50 Гц
От источника постоянного тока (модель «-DC»).....	36–72 В
Потребляемая мощность.....	Не более 40 Вт

**Условия эксплуатации**

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

## Раздел 2. Установка

### 2.1. Требования к месту установки

При установке мультиплексора оставьте как минимум 10 см свободного пространства спереди и сзади устройства для подключения интерфейсных кабелей.

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

### 2.2. 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.

### 2.3. Особенности одноволоконных оптических трансиверов

Работа одноволоконных оптических трансиверов (DW13 и DW15) 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. Если на одном конце линии установлено устройство с оптическим трансивером DW13, то на другом конце линии должно стоять устройство с оптическим трансивером DW15.

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

## 2.4. Комплектность поставки

Блок FMUX в соответствующем исполнении.....	1 шт.
Кронштейн для крепления блока FMUX в 19-дюймовую стойку.....	2 шт.
Ножка для блока FMUX.....	4 шт.
Кабель питания (для моделей «-АС»).....	1 шт.
Съёмная часть терминального блока разъёма питания (для моделей «-DC»).....	1 шт.
Руководство по установке и эксплуатации.....	1 шт.

## 2.5. Подключение кабелей

Все разъёмы расположены на передней панели мультиплексора:

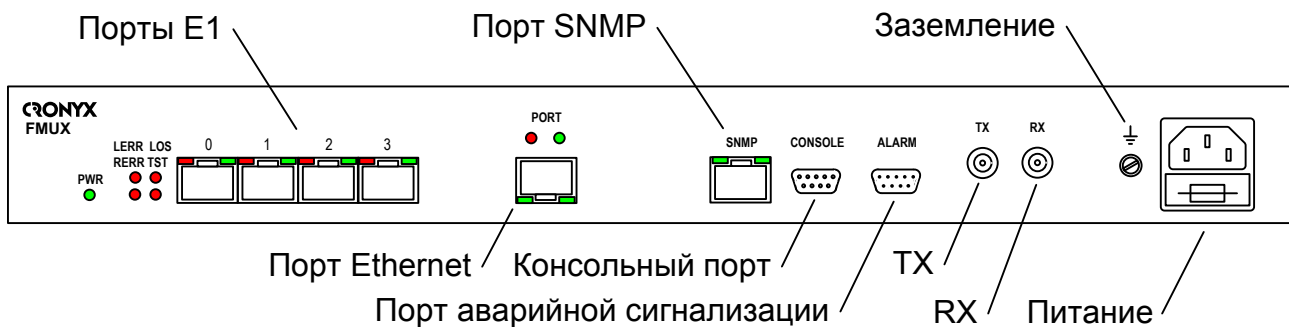


Рис. 2.5-1. Передняя панель мультиплексора FMUX/S-4E1/ETM-SNMP-AC

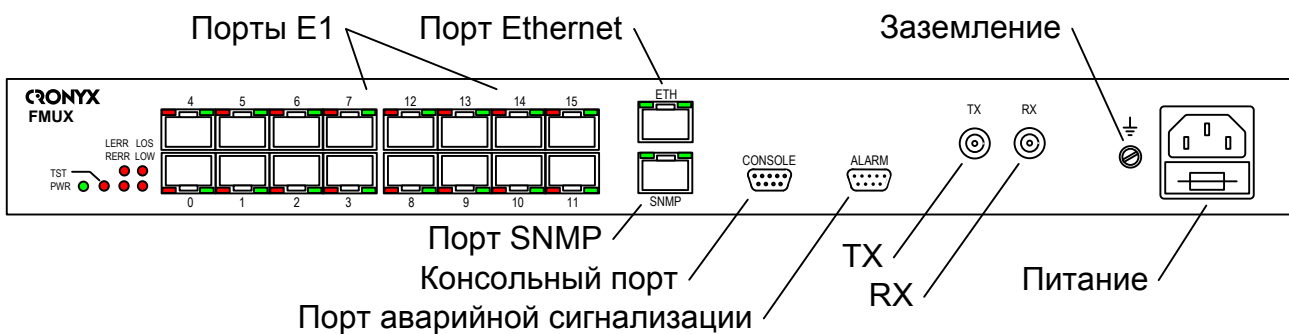


Рис. 2.5-2. Передняя панель мультиплексора FMUX/S-16E1/ETM-SNMP-AC

## Разъём питания

Для подключения кабеля питания переменного тока (для моделей «-АС») используется стандартный сетевой разъём (IEC 320 C14). Кабель питания поставляется в комплекте с устройством.

Для подключения кабеля питания постоянного тока (для моделей «-DC») используется терминальный блок разъёма питания, изображённый ниже (вид с внешней стороны устройства):

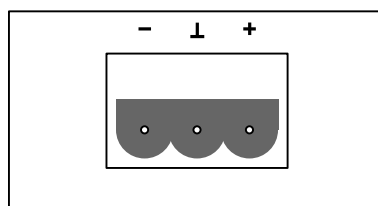


Рис. 2.5-3. Разъём питания постоянного тока

Соответствующая съёмная часть терминального блока разъёма питания поставляется в комплекте с устройством.

## Заземление

Для заземления устройства на передней панели расположен винт М4.



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

## Оптические разъёмы TX, RX

Для подключения волоконно-оптической линии применяются разъёмы FC или ST, в зависимости от кода заказа. Подсоедините кабели между связываемыми устройствами так, чтобы разъём TX одного устройства соединялся кабелем с разъёмом RX другого устройства.

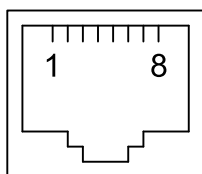


При работе с оптическими кабелями и разъёмами следует соблюдать особую осторожность:

- 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.

## Разъёмы портов E1

Для подключения портов E1 используется разъём RJ-48:

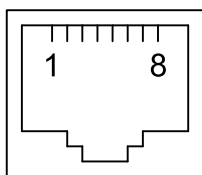


- 1 - выход А
- 2 - выход В
- 3 - не используется
- 4 - вход А
- 5 - вход В
- 6 - не используется
- 7 - не используется
- 8 - не используется

Рис. 2.5-4. Разъём RJ-48

## Разъём порта Ethernet

Для подключения порта Ethernet (10BASE-T, 100BASE-TX; стандарт IEEE 802.3) используется розетка RJ-45:



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

Рис. 2.5-5. Разъём RJ-45

При подключении к концентратору используйте прямой кабель.

## Разъём порта SNMP (для моделей «-SNMP»)

Для подключения порта Ethernet (10Base-T, стандарт IEEE 802.3) для управления по протоколу SNMP применяется изображённая на рис. 2.5-5 розетка RJ-45.

При подключении к концентратору используйте прямой кабель.

## 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. 2.5-6. Схемы консольных кабелей

Для подключения к COM-порту компьютера используйте прямой кабель.

## Разъём порта аварийной сигнализации

Для подключения аварийной сигнализации используется разъём DB-9 (вилка):

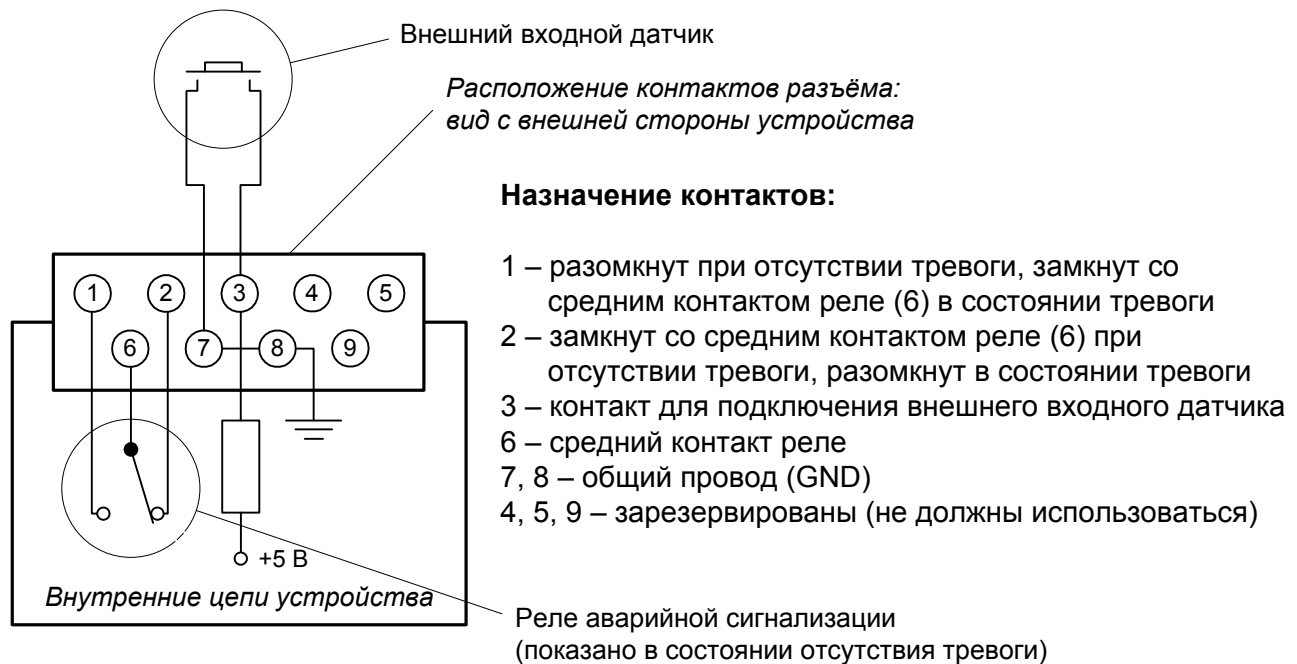


Рис. 2.5-7. Разъём порта аварийной сигнализации



Подключаемый к устройству внешний входной датчик должен быть изолирован от других электрических цепей. Несоблюдение этого требования может привести к выходу устройства из строя.

## Раздел 3. Функционирование

### 3.1. Органы индикации

На передней панели расположены индикаторы, отображающие состояние устройства. Перечень индикаторов и их назначение указаны в таблице.

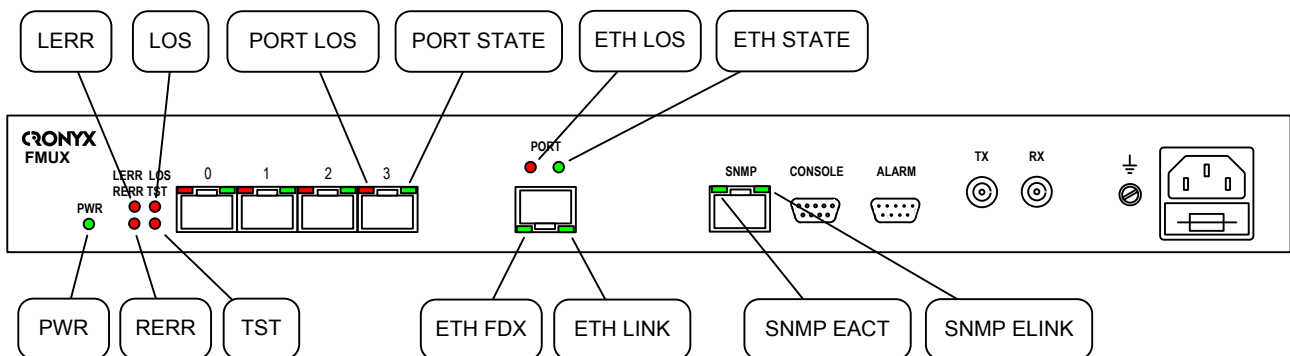


Рис. 3.1-1. Расположение индикаторов, устройство FMUX/S-4E1/ETM-SNMP

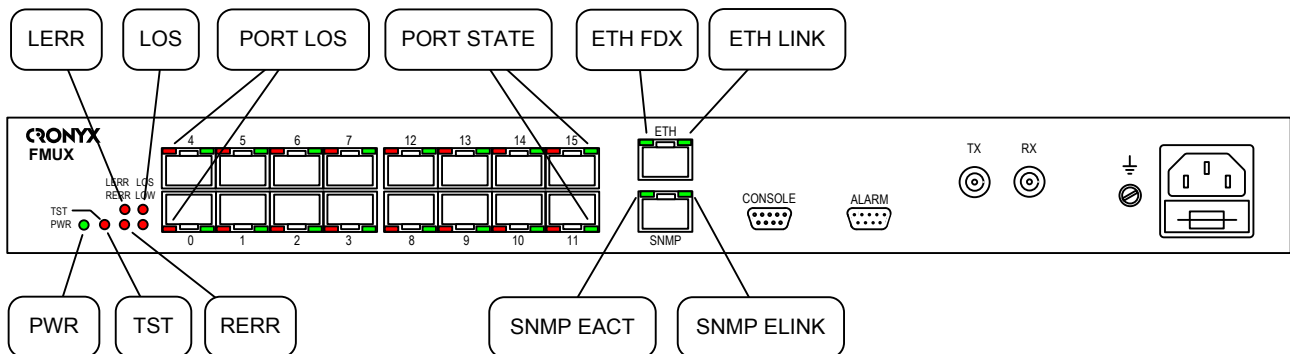


Рис. 3.1-2. Расположение индикаторов, устройство FMUX/S-16E1/ETM-SNMP

Индикатор	Цвет	Описание
LERR	Красный	Ошибки в канале оптической линии, обеспечивающем передачу каналов E1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• горит или мигает при большом уровне ошибок во входном сигнале оптического канала;</li> <li>• горит при приёме из оптического канала тестовой последовательности при включённом шлейфе на оптическом канале;</li> <li>• горит или мигает при наличии ошибок BER-тестера – в режиме тестирования оптического канала (индикатор TST горит).</li> </ul>
LOS	Красный	Загорается при потере несущей оптического приемника в канале оптической линии, обеспечивающем передачу каналов E1.
PORT LOS	Красный	Ошибки порта E1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• мигает при ошибках кодирования HDB3 соответствующего порта E1;</li> <li>• горит при потере несущей соответствующего порта E1;</li> <li>• горит при приеме сигнала AIS на входе соответствующего порта E1.</li> </ul>
PORT STATE	Зеленый	Режим работы порта E1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• горит – нормальная работа;</li> <li>• не горит – порт не используется;</li> <li>• мигает – включён шлейф на порту;</li> <li>• мигает двойными вспышками – включён шлейф tributary на порту.</li> </ul>
ETH LOS	Красный	Ошибка порта Ethernet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• горит – кабель Ethernet не подключён;</li> <li>• горит – отсутствие сигнала в канале оптической линии, обеспечивающем передачу пакетов Ethernet;</li> <li>• мигает – ошибка Ethernet.</li> </ul>
ETH STATE	Зелёный	Состояние порта Ethernet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• горит – нормальная работа;</li> <li>• не горит – порт не используется.</li> </ul>
PWR	Зеленый	Есть питание на устройстве.
RERR	Красный	Ошибки на удаленном устройстве (при наличии несущей оптического трансивера): <ul style="list-style-type: none"> <li>• потеря синхронизма оптического канала на удаленном конце.</li> </ul>

Индикатор	Цвет	Описание
TST	Красный	Режим тестирования: <ul style="list-style-type: none"> <li>• горит при включенном измерителе уровня ошибок в сторону оптического канала;</li> <li>• мигает при включённом шлейфе на оптическом канале;</li> <li>• мигает двойными вспышками при включённом удаленном шлейфе.</li> </ul>
ETH FDX	Зеленый	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не горит – режим Half duplex;</li> <li>• горит – режим Full duplex.</li> </ul>
ETH LINK	Зеленый	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не горит – не подключен кабель Ethernet;</li> <li>• горит – кабель Ethernet в порядке;</li> <li>• мигает – идет прием или передача пакетов.</li> </ul>
SNMP EACT	Зеленый	Идет передача данных Ethernet
SNMP ELINK	Зеленый	Подключен кабель Ethernet 10Base-T

В нормальном режиме работы индикаторы должны находиться в следующем состоянии:

Индикатор	Цвет	Нормальное состояние
PWR	Зеленый	Горит
LERR	Красный	Не горит
LOS	Красный	Не горит
RERR	Красный	Не горит
TST	Красный	Не горит
PORT LOS	Красный	Не горит
PORT STATE	Зеленый	Горит, если порт используется
ETH LOS	Красный	Не горит
ETH STATE	Зеленый	Горит, если порт используется
ETH FDX	Зеленый	Горит, если подключён кабель Ethernet и используется режим Full duplex
ETH LINK	Зеленый	Горит или мигает, если подключен кабель Ethernet
SNMP EACT	Зеленый	Мигает при передаче данных Ethernet
SNMP ELINK	Зеленый	Горит, если подключен кабель Ethernet 10Base-T

### 3.2. Реакция устройства на нештатные ситуации

Локальное устройство			Удаленное устройство	
Состояние	Индикаторы и реле	Выдача AIS в порты E1	Индикаторы и реле	Выдача AIS в порты E1
Отсутствие электропитания	Все индикаторы не горят. Реле - ALARM		LOS горит. Реле - ALARM	Во все порты
Пропадание входного сигнала в канале оптической линии, обеспечивающем передачу каналов E1	LOS горит. Реле - ALARM	Во все порты	RERR горит	
Пропадание входного сигнала в канале оптической линии, обеспечивающем передачу пакетов Ethernet (порт Ethernet "In use")	ETH LOS горит, ETH STATE не горит. Реле - ALARM			
Большой уровень ошибок во входном сигнале в канале оптической линии, обеспечивающем передачу каналов E1	LERR горит. Реле - ALARM	Во все порты	RERR горит	
Порт E1 с номером N объявлен как "Unused"	PORT N STATE не горит			
Порт Ethernet объявлен как "Unused"	ETH STATE не горит			
Пропадание входного сигнала порта E1 (порт "In use")	PORT N LOS горит. Реле - ALARM			В порт N
Пропадание входного сигнала порта E1 (порт "Unused")	PORT N STATE не горит			В порт N
Не вставлен кабель порта Ethernet (порт "In use")	ETH LOS горит, ETH STATE не горит. Реле - ALARM			
На порту E1 с номером N принимается сигнал AIS	PORT N LOS горит.			В порт N

Локальное устройство			Удаленное устройство	
Состояние	Индикаторы и реле	Выдача AIS в порты E1	Индикаторы и реле	Выдача AIS в порты E1
Включен локальный шлейф на линии	TST мигает	Во все порты		
Включен удаленный шлейф на линии	TST мигает двойными вспышками		TST мигает	Во все порты
Включён шлейф на порту E1 с номером N	PORT N STATE мигает			В порт N
Включён шлейф tributary на порту E1 с номером N	PORT N STATE мигает двойными вспышками	В порт N		

### 3.3. Аварийная сигнализация

Мультиплексор оборудован интерфейсом аварийной сигнализации.

Интерфейс аварийной сигнализации предназначен для включения внешнего исполнительного устройства (напр., звонка, зуммера, индикатора на пульте и т.п.) при возникновении аварийной ситуации.

Реле аварийной сигнализации используется в режиме «сухих контактов» (т.е., контакты реле изолированы от всех электрических цепей мультиплексора).

Аварийными считаются следующие ситуации:

- отсутствует питание;
- нет сигнала или отсутствует цикловая синхронизация в канале оптической линии, обеспечивающем передачу данных каналов E1;
- нет сигнала в канале оптической линии, обеспечивающем передачу пакетов Ethernet (порт Ethernet в состоянии «In use»);
- нет сигнала хотя бы в одном из используемых (в состоянии «In use») каналов E1;
- не вставлен кабель порта Ethernet (порт в состоянии «In use»);
- принимается сигнал тревоги от внешнего входного датчика на удалённом устройстве.

Выработка сигнала тревоги от внешнего входного датчика для передачи на удалённое устройство происходит либо при замыкании контактов датчика (этот режим включён по умолчанию), либо при их размыкании (выбор режима выработки сигнала тревоги описан в подразделе «Команда «*Sensor input*» раздела 4.8 «Меню «*Configure*»»).

Если мультиплексор установлен в необслуживаемом помещении, то контакты внешнего входного датчика можно использовать, например, для передачи сигнала климатического датчика, сигнала отпираания дверей и т.п.

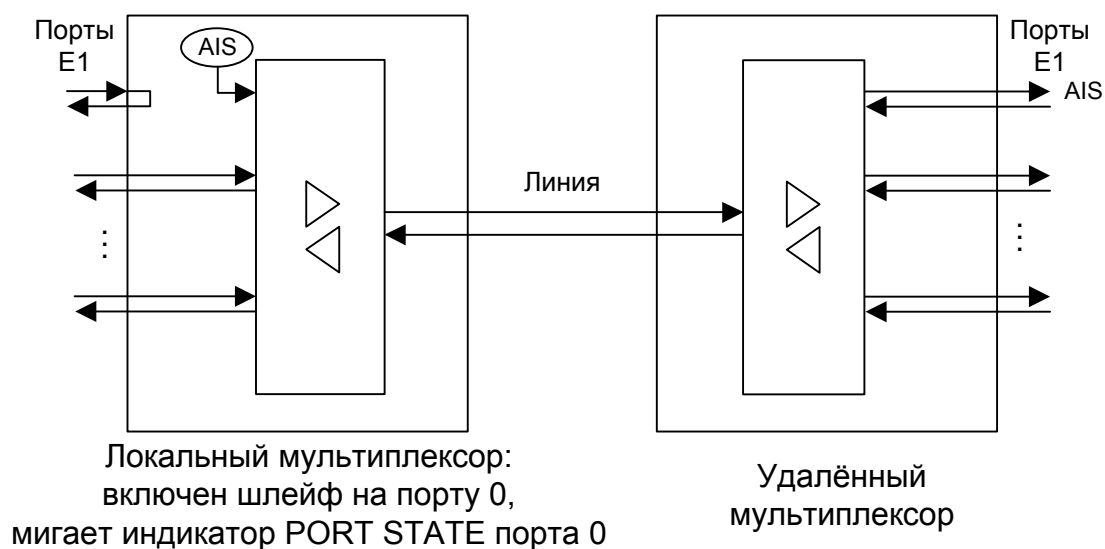
Назначение контактов разъёма аварийной сигнализации приведено в подразделе «Разъём порта аварийной сигнализации» раздела 2.5 «Подключение кабелей».



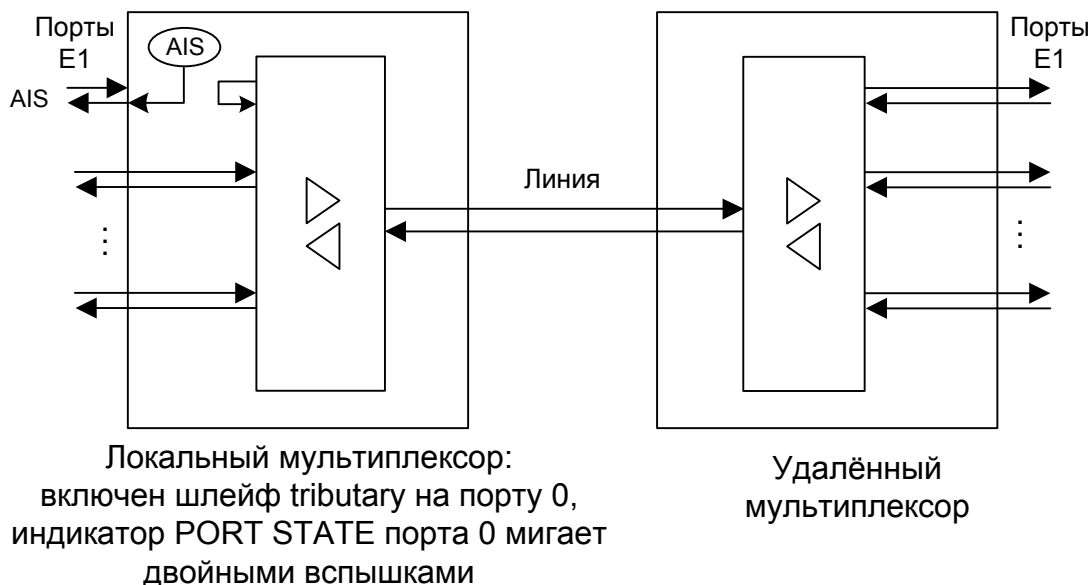
### 3.4. Шлейфы

Приведённые в данном разделе иллюстрации относятся к части устройства и соответствующему каналу оптической линии, обеспечивающим передачу данных каналов E1 (шлейфы на портах Ethernet и соответствующем канале оптической линии не предусмотрены).

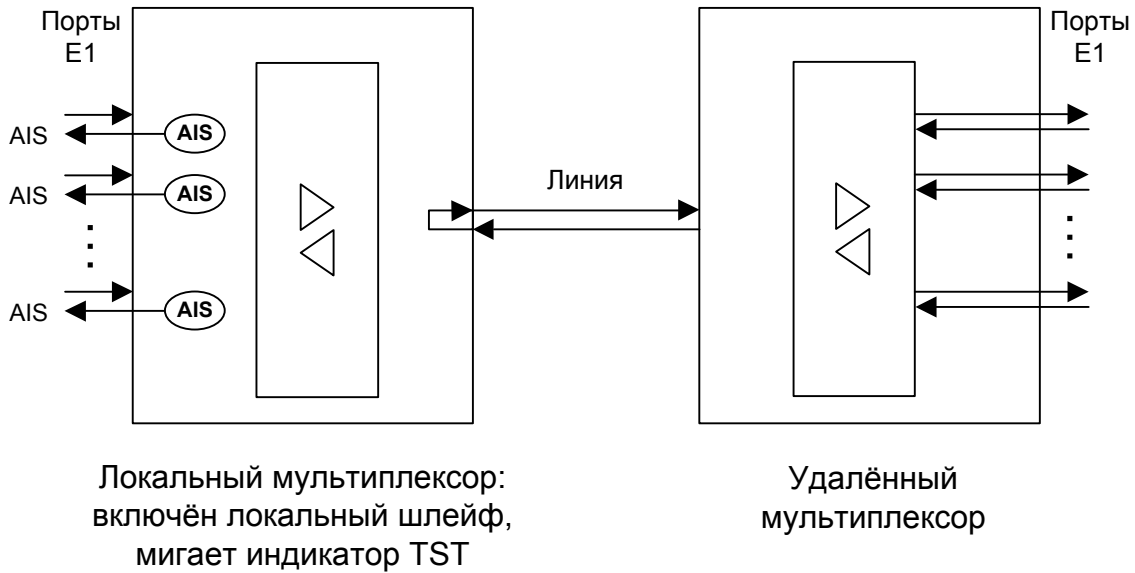
#### Шлейф на порту



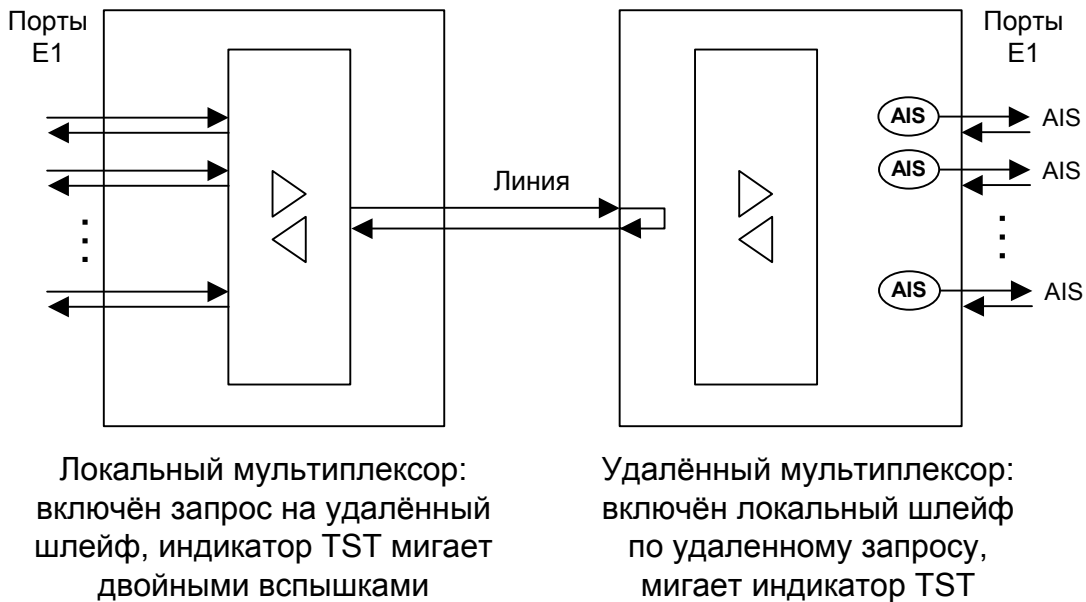
#### Шлейф tributary



**Локальный шлейф на линии**



**Удалённый шлейф на линии**



### 3.5. Встроенный BER-тестер

Мультиплексор FMUX имеет встроенный BER-тестер, который позволяет проводить измерение уровня ошибок в оптическом тракте. Для мультиплексоров FMUX/ETM BER-тестер включается *только по оптическому тракту, обеспечивающему передачу данных каналов E1*.

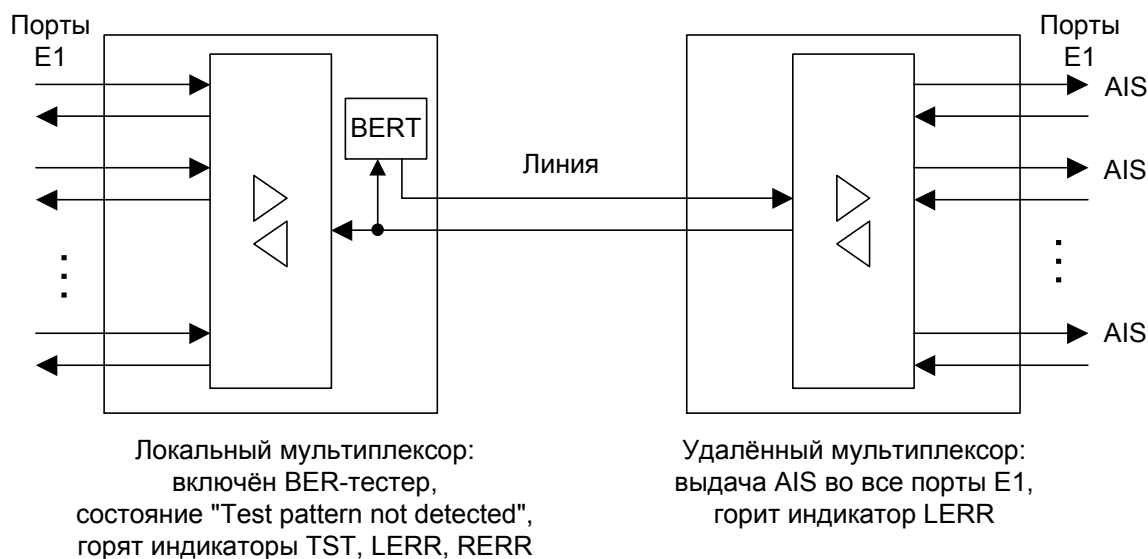
Измерения проводятся на фиксированном или псевдослучайном коде согласно рекомендации O.151 (длина последовательности –  $2^{23}-1=8388607$  бит). Управление BER-тестером производится с консоли (см. раздел “Меню «Test»”).

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

#### Предупреждение

При включении BER-тестера на локальном устройстве в линию будут передаваться тестовые данные. Если при этом из линии не будут приниматься тестовые данные, то на консоли будет показано диагностическое сообщение «Test pattern not detected». Отсутствие приёма из линии мультиплексированных данных передаваемых каналов приведёт к выдаче сигнала AIS во все порты E1 мультиплексора.

Данная ситуация показана на приведённой ниже схеме:



При работе с BER-тестером имеет смысл рассматривать следующие два варианта.

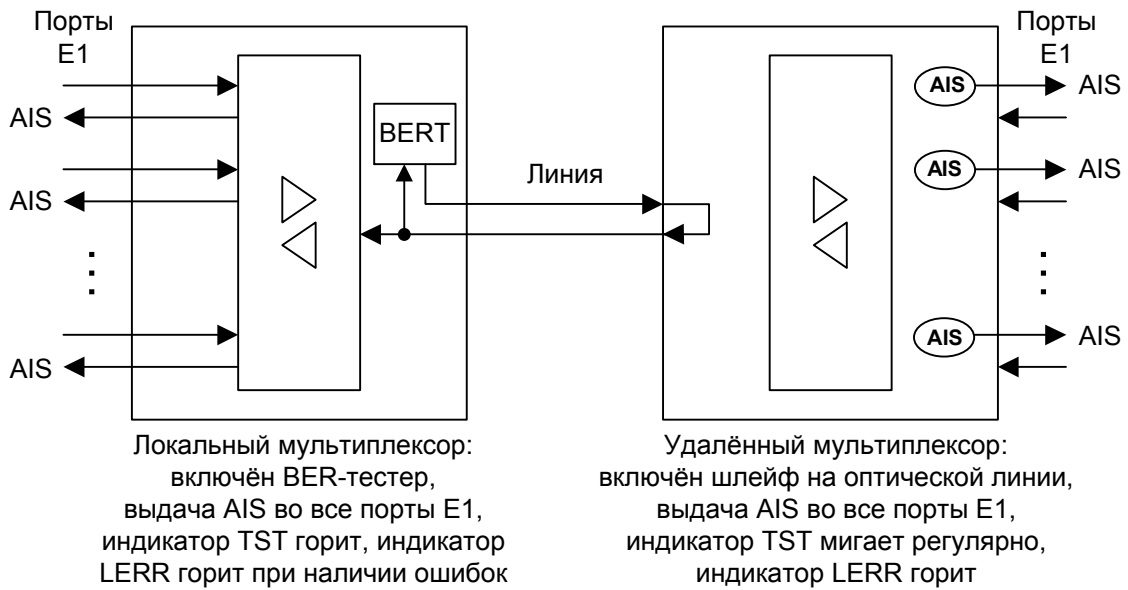
1) *Тестирование линии через удалённый шлейф*. На локальном устройстве включен BER-тестер, на удаленном устройстве включен шлейф в сторону линии.

2) *Встречное включение BER-тестеров*. На локальном и на удаленном устройствах включены BER-тестеры (такое включение позволяет производить раздельное измерение уровня ошибок по обоим направлениям передачи по линии).

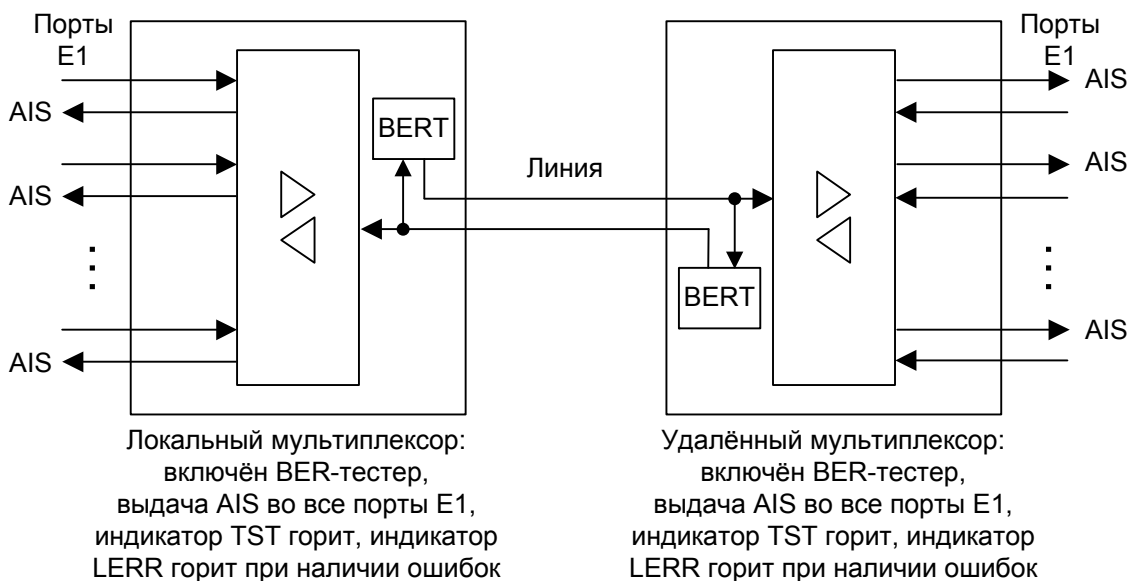
Поведение устройств моделей «4E1» и «16E1» в данных вариантах тестирования рассмотрено ниже.

**Модель «4E1»**

**Тестирование линии через удалённый шлейф**

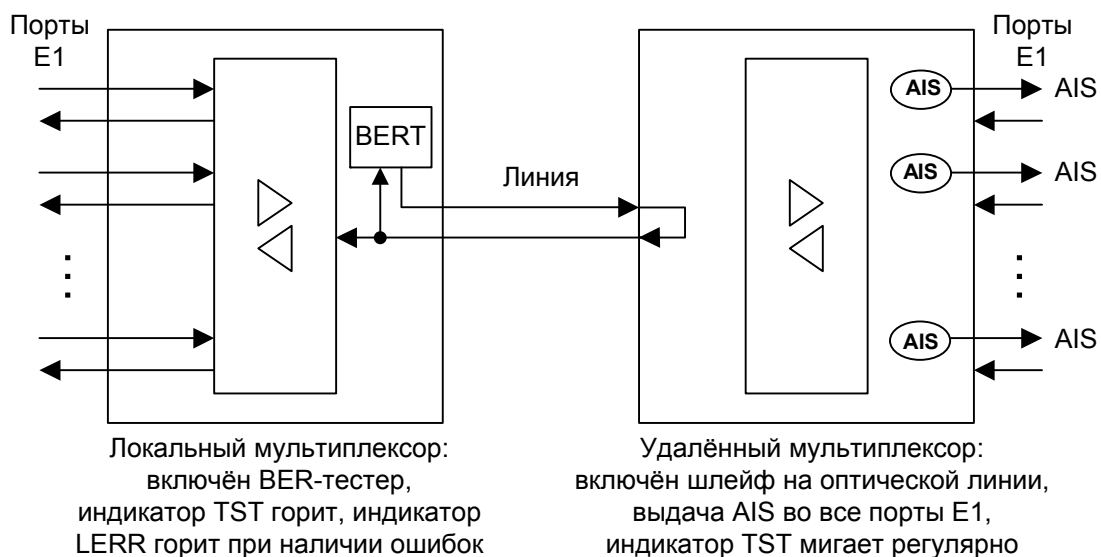


**Встречное включение BER-тестеров**

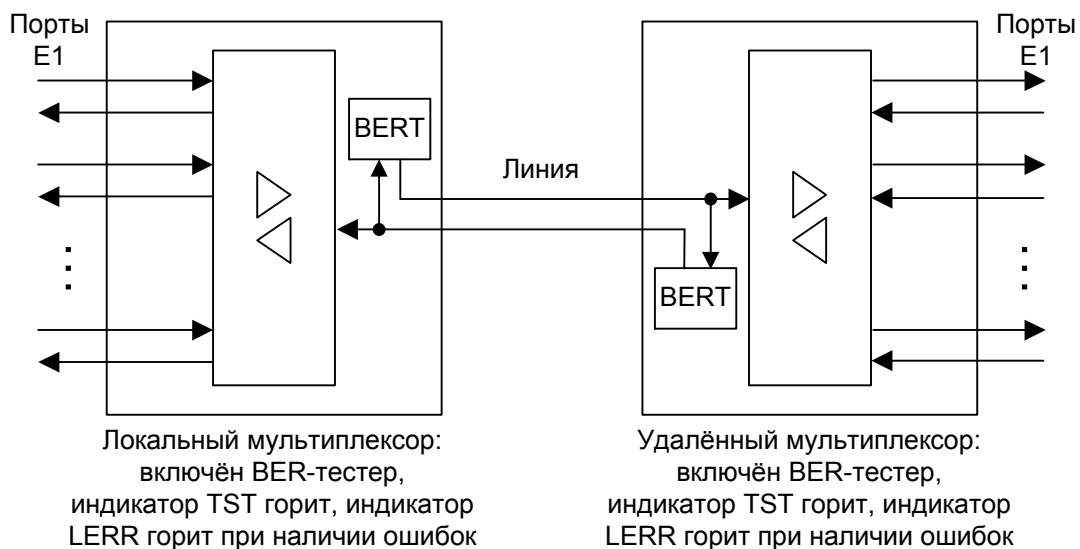


## Модель «16E1»

### Тестирование линии через удалённый шлейф



### Встречное включение BER-тестеров



## Раздел 4. 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.

### 4.1. 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 меню для различных моделей мультиплексора несколько различается. Примеры меню приведены на следующих рисунках.

#### Модель «4E1»

```

Cronyx FMUX / 4E1-ETM-SNMP revision A, 21/09/2005

Mode: Normal; Sensor=Open
Link: Ok
Ethernet port: 100Base-T, Full duplex

  1. Link statistics
  2. Port statistics
  3. Event counters
  4. Loop...
  5. Test...
  6. Configure...
  7. Login to remote FMUX
  0. Reset

Command: _
    
```

Рис. 4.1-1. Меню верхнего уровня, модель «4E1»

## Модель «16E1»

```
Cronyx FMUX / 16E1-ETM-SNMP revision 18D0, 06/03/2006
```

```
Mode: Normal; Sensor=Open
```

```
Link: Ok
```

```
Ethernet: 100Base-T, Full duplex
```

1. Link statistics
2. E1 port statistics
3. Data port statistics
4. Event counters
5. Loop...
6. Test...
7. Configure...
8. Login to remote device
0. Reset

```
Command: _
```

Рис. 4.1-2. Меню верхнего уровня, модель «16E1»

## Информация о состоянии устройства

Верхняя строчка на экране содержит название модели устройства, код ревизии и дату прошивки (firmware). Далее следуют строки, в которых выводится информация о состоянии устройства.

Строчка «**Mode**» отображает состояние «тревоги» и состояние внешнего входного датчика:

- «Normal» – нормальное состояние – или «Alarm» – состояние «тревоги»;
- «Sensor= ...» – состояние контактов внешнего входного датчика: «Open» – разомкнуты или «Closed» – замкнуты; если в меню конфигурации установлено «Sensor input: Alarm on open», то после состояния контактов выдаётся уточнение: «Alarm on open».

Дополнительную информацию см. в разделе «Аварийная сигнализация».

Строчка «**Link**» показывает состояние с:

- «Ok» – нормальный режим, присутствует цикловый 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  $10^{-1}$  до  $10^{-8}$  (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.

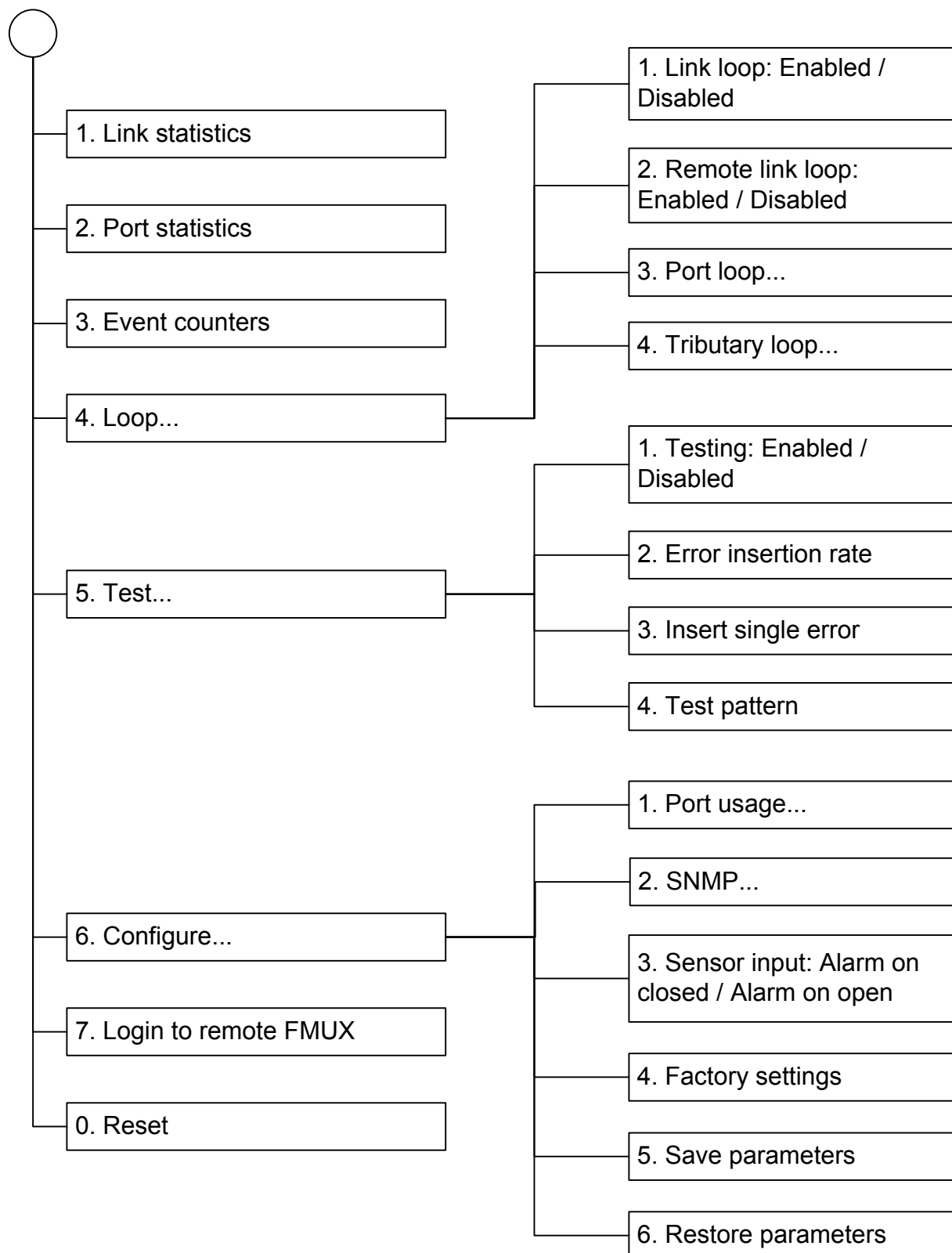
Строчка «**Ethernet port**» показывает режим работы и состояние порта Ethernet и канала оптической линии, обеспечивающего передачу пакетов Ethernet:

- «Unused» – печатается, если порт не используется; состояние порта в режиме Unused не влияет на выработку сигнала «тревоги» (подробнее см. в разделе «Аварийная сигнализация»); если порт используется (находится в состоянии «In use»), то показываются следующие параметры:
- «100Base-T» или «10Base-T» – режим порта: 100-мегабитный (100BASE-TX) или 10-мегабитный Ethernet по витой паре;
- «Full duplex» или «Half duplex» – режим дуплекса;
- «LOS» выводится вместо предыдущих двух параметров при отсутствии сигнала в линии (при возникновении такого состояния посылается SNMP-сообщение PORT DOWN – см. раздел «SNMP-сообщения (traps)»).

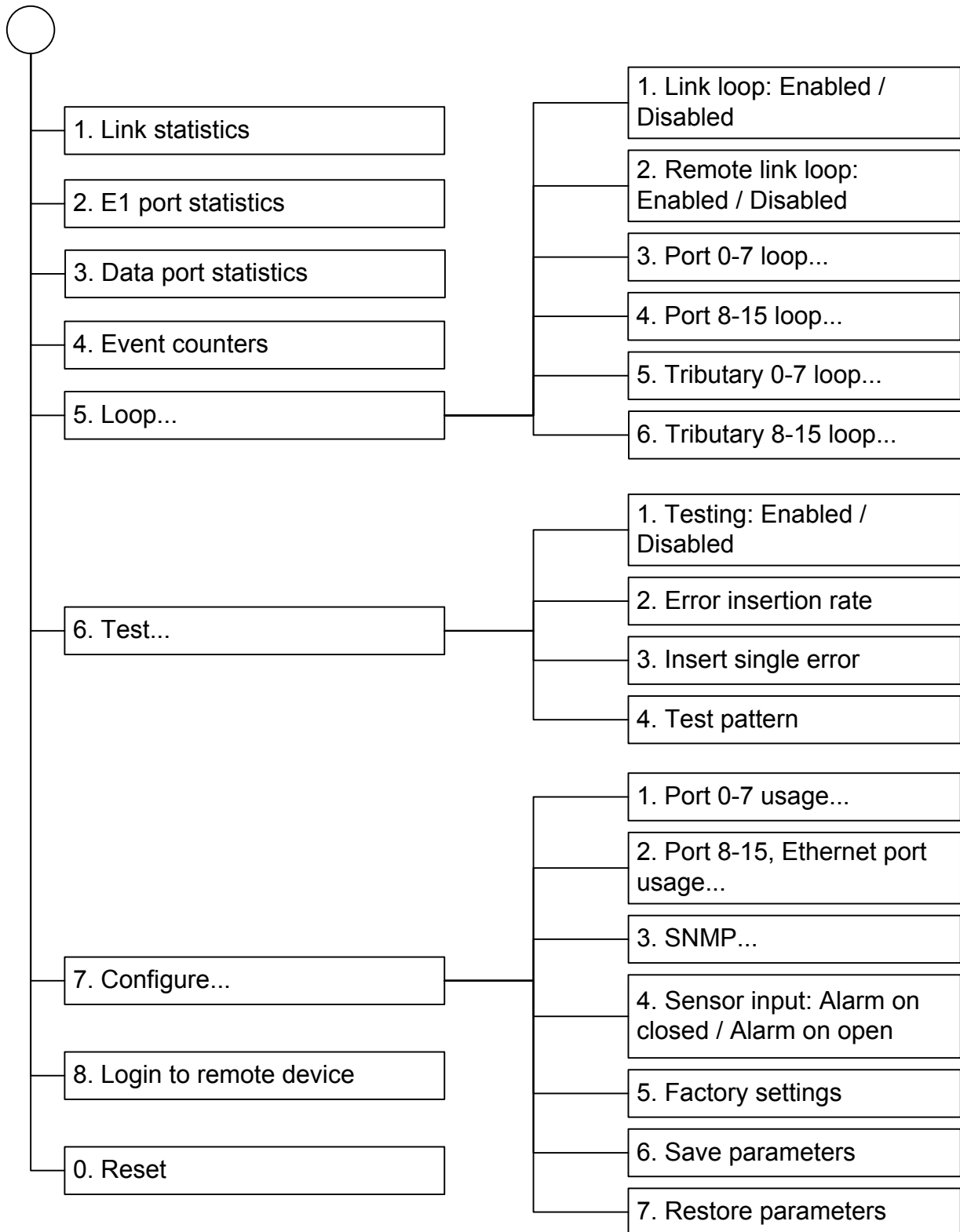


## 4.2. Структура меню

### Модель «4E1»



**Модель «16E1»**



### 4.3. Команда «Link statistics»

Режим «Link statistics» служит для просмотра режимов работы каналов и счетчиков статистики канала оптической линии, обеспечивающего передачу данных каналов E1:

```
Link statistics: session #6, 0 days, 0:36:25

Mode: Normal; Sensor=Open
Link: Ok
Ethernet port: 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 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 «C».

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**» и «**Ethernet port**» – описаны в разделе «Меню верхнего уровня».

Ниже отображается состояние и счетчики статистики каналов:

- «**Link**» – канала оптической линии локального мультиплексора, обеспечивающего передачу данных каналов E1;
- «**Remote**» – канала оптической линии удалённого мультиплексора, обеспечивающего передачу данных каналов E1.

Состояние каналов «**Status**» отображается в виде набора флагов:

- «Ok» – нормальный режим, присутствует цикловый 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.

Счетчики статистики. Под надписью «-**Errored seconds**-» («секунды с ошибками»)

помещены заголовки столбцов:

- «**Receive**» – количество секунд, в течение которых отсутствовал цикловый синхронизм в оптическом канале.

(Колонка «**Transmit**» для данной модели мультиплексора не используется и содержит прочерк для каждого канала оптической линии.)

## 4.4. Команды «Port statistics»

Режим «*Port statistics*» служит для просмотра текущей конфигурации, режимов работы и состояния портов и счетчиков ошибок (для порта Ethernet отображается, также, неработоспособное состояние канала оптической линии, обеспечивающего передачу пакетов Ethernet):

### Модель «4E1»

В мультиплексоре модели «4E1» для просмотра информации о состоянии портов используется пункт «Port statistics» основного меню (см. рис. 4.1-2):

```
Port statistics: session #6, 0 days, 0:44:23
```

```
Mode: Normal; Sensor=Open
```

```
Link: Ok
```

```
Ethernet port: 100Base-T, Full duplex
```

	CV	-Errored seconds-		Status
		Receive	Collisns	
E1 port 0:	0	0	-	ok
E1 port 1:	0	0	-	ok
E1 port 2:	0	0	-	ok
E1 port 3:	0	0	-	ok
Ethernet port:	-	0	0	ok

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

### Модель «16E1»

В мультиплексоре модели «16E1» для просмотра информации о состоянии портов используются два пункта основного меню (см. рис. 4.1-2): «E1 port statistics» и «Data port statistics».

### «E1 port statistics»

Команда «E1 port statistics» служит для просмотра текущей конфигурации, режимов работы, состояния и счетчиков ошибок портов E1:

```
E1 port statistics: Session #5, 0 days, 0:45:15
```

```
Mode: Normal; Sensor=Open
```

```
Link: Ok
```

	CV	-Errored seconds-		Status
		Receive	Transmit	
E1 port 0:	0	0	-	ok
E1 port 1:	0	0	-	ok
E1 port 2:	0	0	-	ok
E1 port 3:	0	0	-	ok
E1 port 4:	0	0	-	ok
E1 port 5:	0	0	-	ok
E1 port 6:	0	0	-	ok
E1 port 7:	0	0	-	ok
E1 port 8:	0	0	-	ok
E1 port 9:	0	0	-	ok
E1 port 10:	0	0	-	ok
E1 port 11:	0	0	-	ok
E1 port 12:	0	0	-	ok
E1 port 13:	0	0	-	ok
E1 port 14:	0	0	-	ok
E1 port 15:	0	0	-	ok

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

### «Data port statistics»

Команда «Data port statistics» служит для просмотра информации о состоянии порта Ethernet:

```
Data port statistics: Session #5, 0 days, 0:56:57
```

```
Mode: Normal; Sensor=Open
```

```
Link: Ok
```

```
Ethernet: 100Base-T, Full duplex
```

	-Errored seconds-		Status
	Receive	Transmit	
Ethernet:	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 «C».

Строчка «**Port statistics**» («**E1 port statistics**», «**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 – «**Mode**», «**Link**» и «**Ethernet port**» – описаны в разделе «Меню верхнего уровня».

Далее отображается состояние и счетчики статистики портов E1 и порта Ethernet:

- «**CV**» – количество нарушений кодирования данных (code violations; только для портов E1).

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

- колонка «**Receive**» – количество секунд, в течение которых отсутствовал цикловый синхронизм в линии.
- колонка «**Collisns**» – количество секунд, в течение которых наблюдались столкновения (collisions; только для порта Ethernet).

Состояние портов «**Status**» отображается в виде набора флагов:

- «Ok» – нормальный режим, присутствует цикловый синхронизм;
- «LOS» – нет сигнала в канале E1 (для портов E1); нет сигнала в канале оптической линии, обеспечивающем передачу пакетов Ethernet (для порта Ethernet);
- «AIS» – принимается сигнал аварии линии (код «все единицы», только для портов E1);
- «Loop» – включён шлейф (для портов E1);
- «Tloop» – включён шлейф tributary (для портов E1);
- «No cable» – кабель не подключён (для порта Ethernet);
- «Passive» – канал не активизирован (для порта Ethernet).

Состояние неиспользуемых («Unused») портов не отображается.

## 4.5. Команда «Event counters»

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

```
Alive: 0 days, 0:00:05 since last counter clear
```

```
Link counters
```

```
0 - data encoding errors  
0 - payload checksum errors
```

```
Mux counters
```

```
0 - E1 port 0 data FIFO errors  
0 - E1 port 1 data FIFO errors  
0 - E1 port 2 data FIFO errors  
0 - E1 port 3 data FIFO errors
```

```
Ethernet port counters
```

```
0 - counter of collisions
```

```
Press any key to continue... _
```

(На рисунке приведён вид экрана для модели «4E1», для модели «16E1» выводится информация, соответственно, о 16 портах E1.)

«**Link counters**» – счётчики канала оптической линии, обеспечивающего передачу данных каналов E1:

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

«**Mux counters**» – счётчики мультиплексора:

- «E1 port N data FIFO errors» – счетчик ошибок при прохождении данных через буфер FIFO N-го порта E1;

«**Ethernet port counters**» – счётчики порта Ethernet (для данных моделей мультиплексора доступен лишь один счётчик):

- «counter of collisions» – счётчик столкновений.

## 4.6. Меню «Loop»

Меню «Loop» предназначено для управления шлейфами на канале оптической линии, обеспечивающем передачу данных каналов E1, и на портах E1.

Режимы шлейфов не сохраняются в неразрушаемой памяти.

### Модель «4E1»

В мультиплексоре модели «4E1» меню «Loop» выглядит следующим образом:

```

Loop

Mode: Normal; Sensor=Open
Link: Ok
Ethernet port: 100Base-T, Full duplex

  1. Link loop: Disabled
  2. Remote link loop: Disabled
  3. Port loop...
  4. Tributary loop...

Command: _
    
```

Реализованы следующие шлейфы:

- «**Link loop**» – локальный шлейф на канале оптической линии, обеспечивающем передачу данных каналов E1. Принятые из оптического канала данные заворачиваются обратно;
- «**Remote link loop**» – удаленный шлейф на канале оптической линии, обеспечивающем передачу данных каналов E1. Удалённому мультиплексору передается запрос на включение шлейфа на оптическом канале;
- «**Port loop...**» – переход в меню управления шлейфами на портах E1;
- «**Tributary loop...**» – переход в меню управления шлейфами tributary на портах E1.

### Модель «16E1»

В мультиплексоре модели «16E1» для управления шлейфами на портах E1 используются по два пункта меню (для портов с 0 по 7 и для портов с 8 по 15). Меню



«Loop» имеет следующий вид:

Loop

Mode: Normal; Sensor=Open

Link: Ok

1. Link loop: Disabled
2. Remote link loop: Disabled
3. Port 0-7 loop...
4. Port 8-15 loop...
5. Tributary 0-7 loop...
6. Tributary 8-15 loop...

Command: \_

Реализованы следующие шлейфы:

- «**Link loop**» – локальный шлейф на канале оптической линии, обеспечивающем передачу данных каналов E1. Принятые из оптического канала данные заворачиваются обратно;
- «**Remote link loop**» – удаленный шлейф на канале оптической линии, обеспечивающем передачу данных каналов E1. Удалённому мультиплексору передается запрос на включение шлейфа на оптическом канале;
- «**Port 0-7 loop...**», «**Port 8-15 loop...**» – переход в меню управления шлейфами на портах E1 (для портов с 0 по 7 и для портов с 8 по 15, соответственно);
- «**Tributary 0-7 loop...**», «**Tributary 8-15 loop...**» – переход в меню управления шлейфами tributary на портах E1 (для портов с 0 по 7 и для портов с 8 по 15, соответственно).

## Меню «Port loop»

Меню «Port loop» предназначено для управления шлейфами на портах E1:

```
Port loop
Mode: Normal; Sensor=Open
Link: Ok
Ethernet port: 100Base-T, Full duplex

  1. E1 port 0 loop: Disabled
  2. E1 port 1 loop: Disabled
  3. E1 port 2 loop: Disabled
  4. E1 port 3 loop: Disabled

Command: _
```

(На рисунке приведён вид экрана для модели «4E1», для модели «16E1» выводится информация, соответственно, о 16 портах E1.)

При включённом («Enabled») шлейфе принятые из порта данные заворачиваются обратно.

## Меню «Tributary loop»

Меню «Tributary loop» предназначено для управления шлейфами tributary на портах E1:

```
Tributary loop
Mode: Normal; Sensor=Open
Link: Ok
Ethernet port: 100Base-T, Full duplex

  1. E1 port 0 tributary loop: Disabled
  2. E1 port 1 tributary loop: Disabled
  3. E1 port 2 tributary loop: Disabled
  4. E1 port 3 tributary loop: Disabled

Command: _
```

(На рисунке приведён вид экрана для модели «4E1», для модели «16E1» выводится информация, соответственно, о 16 портах E1.)

При включённом («Enabled») шлейфе данные для порта, принятые из оптической линии, заворачиваются обратно. В порт E1 выдается сигнал AIS.

## 4.7. Меню «Test»

Меню «Test» служит для управления измерителем уровня ошибок (только на канале оптической линии, обеспечивающем передачу данных каналов E1):

### Bit Error Test

```
Time total: 00:00:00
Sync loss: 00:00:00
Bit errors: 0
Error rate: Testing disabled
```

1. Testing: Disabled
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 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 «C».

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

Команда «**Error insertion rate: ...**» выбирает темп вставки ошибок, от  $10^{-7}$  до  $10^{-1}$  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 данных, от  $10^{-1}$  до  $10^{-8}$ . Если тестирование не включено, то в этом поле выдаётся сообщение «Testing disabled»; если в принятых данных тестовая последовательность не обнаружена, то выда-

ётся «Test pattern not detected».

Режимы измерителя уровня ошибок не сохраняются в неразрушаемой памяти.

## 4.8. Меню «Configure»

Меню «Configure» позволяет устанавливать режимы работы мультиплексора.

### Модель «4E1»

В мультиплексоре модели «4E1» меню «Configure» выглядит следующим образом:

Configure

Mode: Normal; Sensor=Open

Link: Ok

Ethernet port: 100Base-T, Full duplex

1. Port usage...
2. SNMP...
3. Sensor input: Alarm on closed
4. Factory settings
5. Save parameters
6. Restore parameters

Command: \_

## Меню «Port usage»

Меню «Port usage» предназначено для установки набора используемых портов. В мультиплексоре модели «4E1» меню выглядит следующим образом:

Port usage

Mode: Normal; Sensor=Open

Link: Ok

Ethernet port: 100Base-T, Full duplex

1. E1 port 0: In use
2. E1 port 1: In use
3. E1 port 2: In use
4. E1 port 3: In use
5. Ethernet port: In use

Command: \_

Если порт не используется («Unused»), индикаторы порта LOS и STATE не горят, и состояние порта не влияет на сигнал «тревоги» (в случае порта Ethernet на выработку сигнала «тревоги» не будет оказывать влияние и состояние канала оптической линии, обеспечивающего передачу пакетов Ethernet).

## Модель «16E1»

В мультиплексоре модели «16E1» меню «Configure» выглядит следующим образом:

Configure

Mode: Normal; Sensor=Open

Link: Ok

1. Port 0-7 usage...
2. Port 8-15, Ethernet port usage...
3. SNMP...
4. Sensor input: Alarm on closed
5. Factory settings
6. Save parameters
7. Restore parameters

Command: \_

### **Меню «Port 0-7 usage»**

Меню «Port 0-7 usage» предназначено для установки набора используемых портов (для портов E1 с 0 по 7) в мультиплексоре модели «16E1». Меню выглядит следующим образом:

```

Port usage

Mode: Normal; Sensor=Open
Link: Ok

1. E1 port 0: In use
2. E1 port 1: In use
3. E1 port 2: In use
4. E1 port 3: In use
5. E1 port 4: In use
6. E1 port 5: In use
7. E1 port 6: In use
8. E1 port 7: In use

Command: _
    
```

Если порт не используется («Unused»), индикаторы порта LOS и STATE не горят, и состояние порта не влияет на сигнал «тревоги».

### Меню «Port 8-15, Ethernet port usage...»

Меню «Port 8-15, Ethernet port usage...» предназначено для установки набора используемых портов (для портов E1 с 8 по 15 и для порта Ethernet) в мультиплексоре модели «16E1». Меню выглядит следующим образом:

```
Port usage
```

```
Mode: Normal; Sensor=Open
```

```
Link: Ok
```

1. E1 port 8: In use
2. E1 port 9: In use
3. E1 port 10: In use
4. E1 port 11: In use
5. E1 port 12: In use
6. E1 port 13: In use
7. E1 port 14: In use
8. E1 port 15: In use
9. Ethernet: In use

```
Command: _
```

Если порт не используется («Unused»), индикаторы порта LOS и STATE не горят, и состояние порта не влияет на сигнал «тревоги» (в случае порта Ethernet на выработку сигнала «тревоги» не будет оказывать влияние и состояние канала оптической линии, обеспечивающего передачу пакетов Ethernet).

## Меню «SNMP» (для моделей «-SNMP»)

Меню «SNMP» служит для установки сетевых адресов IP и параметров протокола SNMP:

SNMP

Mode: Normal; Sensor=Open

Link: Ok

Ethernet port: 100Base-T, Full duplex

MAC address: 00-09-94-00-01-54

1. IP address/netmask: 144.206.181.188 / 24
2. Gateway IP address: 144.206.181.254
3. Get community: public
4. Get IP address/netmask: 144.206.181.121 / 0
5. Set community: cronyx
6. Set IP address/netmask: 144.206.181.121 / 0
7. Traps: Enabled
8. Authentication traps: Enabled
9. Trap community: alert
0. Trap destination IP address: 144.206.181.121

Command: \_

(На рисунке приведён вид экрана для модели «4E1», для модели «16E1» информация о состоянии порта Ethernet не выводится.)

Для работы SNMP-порта Ethernet следует установить следующие параметры:

- «IP address/netmask: ...» – IP-адрес порта SNMP мультиплексора и длину сетевой маски;
- «Gateway IP address: ...» – IP-адрес шлюза-маршрутизатора.

Для управления по протоколу SNMP надо установить следующие параметры:

- «Get community: ...» – пароль для доступа на запрос информации;
- «Get IP address/netmask: ...» – IP-адрес и длину сетевой маски для ограничения доступа на запрос информации;
- «Set community: ...» – пароль для доступа на установку параметров;
- «Set IP address/netmask: ...» – IP-адрес и длину сетевой маски для ограничения доступа на установку параметров;
- «Traps: ...» – разрешение или запрет («Enabled» или «Disabled») отправки сообщений о чрезвычайных событиях;
- «Authentication traps: ...» – разрешение или запрет («Enabled» или «Disabled») отправки сообщений о несанкционированном доступе;
- «Trap community: ...» – пароль для отправки сообщений о чрезвычайных событиях;



- «Trap destination IP address: ...» – IP-адрес для отправки сообщений о чрезвычайных событиях.

### Команда «Sensor input»

Команда «*Sensor input*» переключает режим выработки сигнала тревоги удалённому устройству от внешнего входного датчика. Внешний входной датчик имеет два режима работы: «Alarm on closed» – на замыкание (по умолчанию) и «Alarm on open» – на размыкание. В режиме «Alarm on closed» при замыкании контактов внешнего входного датчика удаленное устройство переходит в состояние тревоги. (Подробнее см. в разделе 3.3 «Аварийная сигнализация»).

### Команда «Factory settings»

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

- режим использования портов E1 и порта Ethernet – все порты E1 и порт Ethernet используются («In use»);
- режим контактов входного датчика сигнала тревоги – на замыкание («Sensor input: Alarm on closed»).

### Команда «Save parameters»

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

### Команда «Restore parameters»

Если параметры были изменены, но не записаны в NVRAM командой «*Save parameters*», то сохранённую в NVRAM конфигурацию можно восстановить командой «*Restore parameters*».

## 4.9. Команда «Login to remote FMUX»

Команда «*Login to remote FMUX*» (для модели «4E1»; для модели «16E1» команда именуется «*Login to remote device*») предоставляет возможность подключения к меню удаленного мультиплексора. Пример удаленного меню приведен ниже. Для отключения от удаленного меню введите ^X (Ctrl-X).

```

Remote login...
(Press ^X to exit)

Cronyx FMUX / 4E1-ETM-SNMP revision A, 21/09/2005

Mode: Normal; Sensor=Open
Link: Ok
Ethernet port: 100Base-T, Full duplex

  1. Link statistics
  2. Port statistics
  3. Event counters
  4. Loop...
  5. Configure...
  0. Reset

Remote (^X to exit): _
    
```

В режиме удаленного входа можно просматривать режимы устройства, состояние канала оптической линии, обеспечивающего передачу данных каналов E1, и статистику локальных и удаленных ошибок. Разрешено также устанавливать режимы устройства (см. меню “Configure”) и шлейфы на портах. Нельзя включать BER-тестер и устанавливать шлейфы на линии.

## 4.10. Команда «Reset»

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

## Раздел 5. Управление через SNMP

Мультиплексор может быть оборудован портом управления SNMP (для моделей «-SNMP»). Используя протокол SNMP можно просматривать текущие режимы устройства, состояние каналов и статистику ошибок.

### 5.1. Установка параметров SNMP

Для доступа к устройству по протоколу SNMP необходимо с консоли установить следующие параметры:

- «IP address/netmask» – IP-адрес SNMP-порта Ethernet и длину сетевой маски;
- «Gateway IP address» – IP-адрес шлюза-маршрутизатора;
- «Get community» – пароль для доступа на запрос информации;
- «Get IP address/netmask» – IP-адрес и длину сетевой маски для ограничения доступа на запрос информации.

Доступ на запрос информации разрешается только для хостов, чей IP-адрес совпадает с «Get IP address». При сравнении используются старшие биты IP-адреса, количество которых задано параметром «Netmask».

Для доступа на изменение параметров необходимо установить дополнительные параметры:

- «Set community» – пароль для доступа на установку параметров;
- «Set IP address/netmask» – IP-адрес и длина сетевой маски для ограничения доступа на установку параметров.



Право доступа на установку параметров следует предоставлять только уполномоченным хостам.

При возникновении чрезвычайных событий устройство может посылать SNMP-сообщения (traps). Для этого следует установить следующие параметры:

- «Traps» – разрешение отправки сообщений о чрезвычайных событиях;
- «Authentication traps» – разрешение отправки сообщений о несакционированном доступе;
- «Trap community» – пароль для отправки сообщений о чрезвычайных событиях;
- «Trap destination IP address» – IP-адрес для отправки сообщений о чрезвычайных событиях.

## 5.2. SNMP-сообщения (traps)

SNMP-сообщения (traps) посылаются при возникновении следующих событий:

- включение или перезагрузка мультиплексора – сообщение «COLD START»;
- попытка несанкционированного доступа по протоколу SNMP – сообщение «AUTHENTICATION FAILURE»;
- потеря сигнала или циклового синхронизма в канале оптической линии, обеспечивающем передачу данных каналов E1 – сообщение «LINK DOWN»;
- переход канала оптической линии, обеспечивающего передачу данных каналов E1, в нормальный режим – сообщение «LINK UP»;
- потеря сигнала на порту E1 – сообщение «PORT DOWN»;
- появление сигнала на порту E1 – сообщение «PORT UP»;
- отключение порта Ethernet от концентратора ЛВС – сообщение «PORT DOWN»;
- подключение порта Ethernet к концентратору ЛВС – сообщение «PORT UP»;
- потеря сигнала в канале оптической линии, обеспечивающем передачу пакетов Ethernet – сообщение «PORT DOWN»;
- переход канала оптической линии, обеспечивающего передачу пакетов Ethernet, в нормальный режим – сообщение «PORT UP».

## 5.3. Наборы информации управления (MIB)

В мультиплексоре реализованы следующие наборы информации управления (MIB):

- SNMPv2-MIB – стандартный набор информации управления, включающий общесистемные параметры (system), сетевые интерфейсы (if), протокол IP (ip, icmp), протокол UDP (udp), статистику протокола SNMP (snmp);
- CRONYX-FMUX-MIB – специализированный набор информации управления, содержащий состояние портов E1 и оптического канала.

Файлы со спецификацией CRONYX-FMUX-MIB доступны на сайте [www.cronyx.ru](http://www.cronyx.ru).







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

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