

Мультиплексор

FMUX / 4E1-M

4 канала E1

Канал V.35 / RS-530 / RS-232 / X.21

Руководство по установке и эксплуатации

Содержание

Раздел 1. Введение	6
1.1. Применение.....	6
1.2. Модельный ряд	8
1.3. Код заказа	8
1.4. Технические характеристики	9
Оптический трансивер	9
Интерфейс E1	10
Интерфейс E2 (для моделей «-E2/BNC»)	10
Универсальный интерфейс (V.35/RS-530/RS-232/X.21)	10
Интерфейс аварийной сигнализации	10
Консольный порт	11
Порт управления SNMP (для моделей «-SNMP»)	11
Диагностические режимы	11
Габариты и вес	11
Электропитание	11
Условия эксплуатации.....	11
Раздел 2. Установка	12
2.1. Требования к месту установки	12
2.2. Особенности одноволоконных оптических трансиверов	12
2.3. Комплектность поставки	12
2.4. Подключение кабелей	13
Разъём питания	13
Клемма заземления	14
Оптические разъёмы TX, RX	14
Разъёмы портов E1	14
Разъём универсального порта (V.35/RS-530/RS-232/X.21)	15
Разъём порта SNMP (для моделей «-SNMP»)	16
Разъём консольного порта	16
Разъём аварийной сигнализации	17

Раздел 3. Функционирование 18

3.1. Органы индикации	18
3.2. Аварийная сигнализация	20
3.3. Реакция устройства на нештатные ситуации.....	21
3.4. Шлейфы.....	22
Нормальный режим	22
Шлейф на порту	23
Шлейф tributary	23
Локальный шлейф на линии	24
Удаленный шлейф на линии	24
3.5. Встроенный BER-тестер	25

Раздел 4. Управление через консольный порт 27

4.1. Меню верхнего уровня	27
4.2. Структура меню	30
4.3. Меню «Link statistics»	31
4.4. Меню «Port statistics»	32
4.5. Команда «Event counters»	34
4.6. Меню «Loopback»	36
Меню «Ports loop»	37
Меню «Tributaries loop»	37
4.7. Меню «Test»	38
4.8. Меню «Configure»	39
Меню «Ports configuration»	40
Меню «Ports usage...»	41
Команда «E2 sensitivity» (для моделей «-E2/BNC»)	41
Меню «Serial port»	42
Меню «SNMP» (для моделей «-SNMP»)	44
Команда «Sensor input»	45
Команда «Factory settings»	45
4.9. Команда «Login to remote FMUX»	46
4.10. Команда «Reset»	46

Раздел 5. Управление через SNMP 47

5.1. Установка параметров SNMP	47
5.2. Наборы информации управления (MIB)	48

Раздел 6. Схемы кабелей 49

Кабель V.35 для подключения к DCE с использованием внешних синхроимпульсов передачи	49
Кабель V.35 для подключения к DCE с использованием внешних синхроимпульсов приема и передачи	49
Кабель V.35	50
Кабель RS-232	50
Кабель RS-530	51
Кабель RS-449	51
Кабель для соединения двух устройств	52
Кабель X.21	52

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 взаимоувязанной сети связи России в качестве аппаратуры вторичного и третичного временного группообразования с линейным оптическим трактом.

Раздел 1. Введение

1.1. Применение

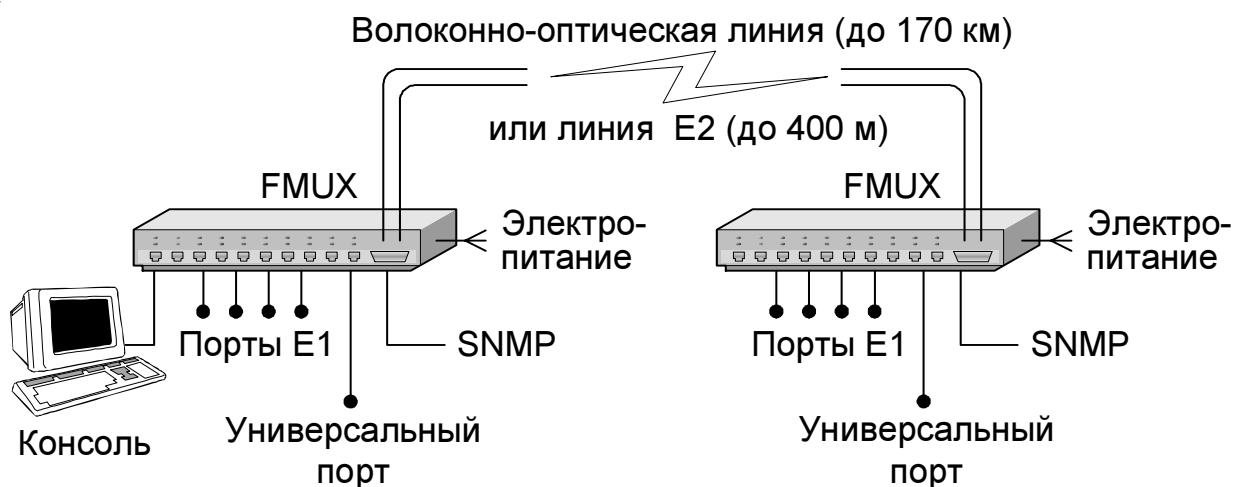
FMUX/4E1-M представляет собой 4-канальный мультиплексор, позволяющий передавать по волоконно-оптической линии (или по линии E2) до четырёх каналов E1* и один универсальный канал (V.35/RS-530/RS-232/X.21).

Мультиплексор может быть настроен для передачи следующих комбинаций каналов:

- до 4 каналов E1;
- до 3 каналов E1 и универсальный канал (V.35/RS-530/RS-232/X.21), работающий со скоростью до 2048 кбит/с.

Каждый из каналов передаётся независимо. Частота синхронизации каждого канала не зависит от частот синхронизации других каналов.

На рисунке приведена схема применения изделия:



* 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.

Основные характеристики мультиплексоров семейства FMUX/4:

- передача до 4 каналов E1 через волоконно-оптическую линию;
- одномодовое или многомодовое волокно;
- расстояние до 170 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 виртуальные сети Ethernet (VLAN);
- 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);
- компактное исполнение (1U) для установки в каркас;
- встроенный блок питания от сети или батареи.

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

Индикаторы на передней панели мультиплексора отображают готовность каналов, исправность оптического трансивера, 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 O.151 (длина последовательности – $2^{23}-1=8388607$ бит).

Для тестирования каналов из локального узла при отсутствии персонала на удаленном конце линии предусмотрена возможность удаленного входа. Передача команд удаленному устройству осуществляется по дополнительному служебному каналу. Устройство имеет реле аварийной сигнализации, «сухие» контакты которого могут включать внешнее устройство вызова эксплуатационного персонала (согласно G.742 и G.751).

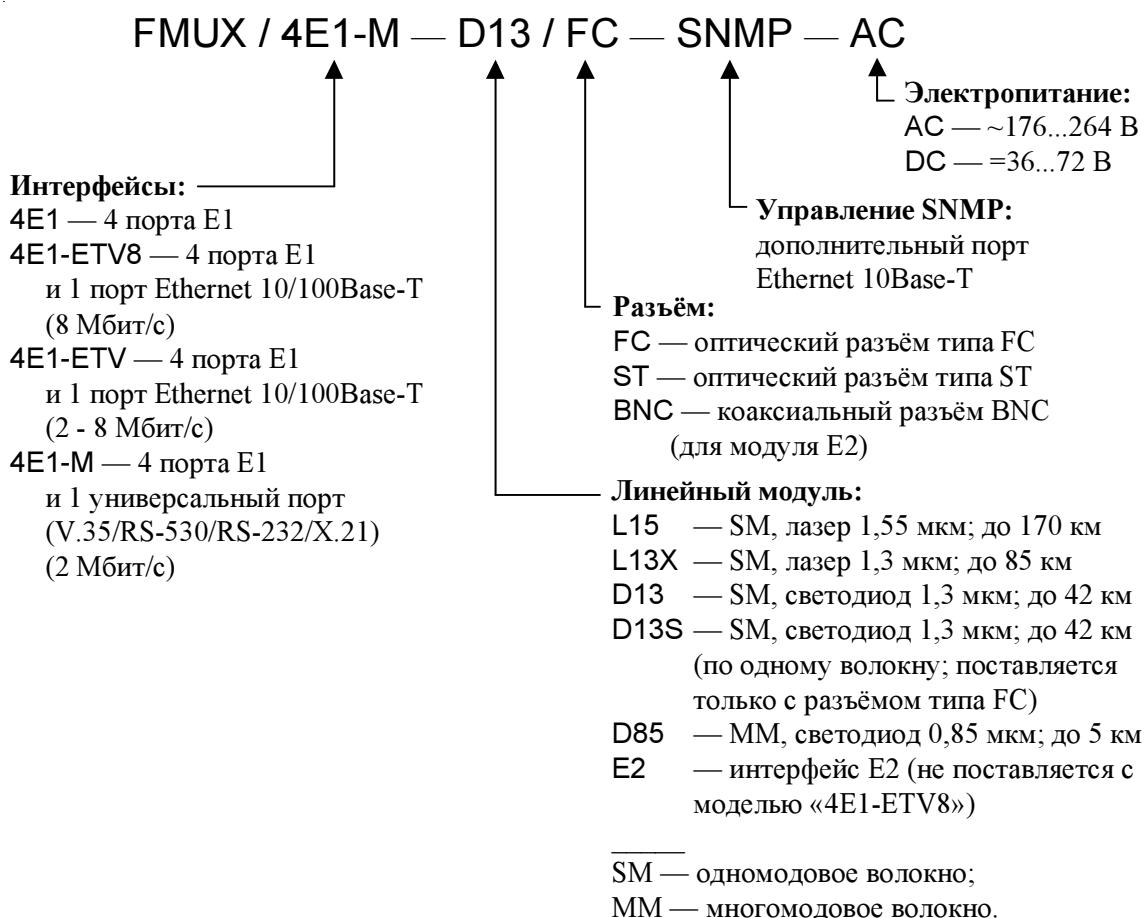
Мультиплексор имеет возможность обновления прошивки (firmware). Инструкцию по обновлению прошивки можно найти на сайте www.cronyx.ru.

1.2. Модельный ряд

Мультиплексор FMUX может иметь 4 или 16 портов E1. Дополнительно могут устанавливаться универсальный порт передачи данных (с интерфейсом V.35/RS-530/RS-232/X.21) и порт Ethernet 10/100Base-T (для работы по протоколу «удалённый мост»). Существуют также модели мультиплексора с передачей по линиям E2 или E3.

Мультиплексор может также оснащаться дополнительным портом Ethernet 10Base-T для управления по протоколу SNMP.

1.3. Код заказа



1.4. Технические характеристики

Оптический трансивер

	L15	L13X	D13	D13S	D85
Тип оптического волокна	Одномод.	Одномод.	Одномод.	Одномод.	Многомод.
Количество волокон	Два	Два	Два	Одно	Два
Излучатель	Лазер	Лазер	Светодиод	Светодиод	Светодиод
Длина волны	1550 нм	1300 нм	1300 нм	1300 нм	850 нм
Выходная оптическая мощность (средняя)	-3 дБм	-3 дБм	-19 дБм	-17 дБм	-20 дБм
Мониторинг излучателя	Есть	Есть	Нет	Нет	Нет
Пороговая чувствительность приемника (при уровне ошибок 10^{-10})	-39 дБм	-39 дБм	-38 дБм	-36 дБм	-39 дБм
Ограничение на минимальную длину оптического кабеля	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Допустимый бюджет оптического кабеля	34 дБ	34 дБ	17 дБ	17 дБ	18 дБ
Максимальная длина оптического кабеля	85-170 км	56-85 км	28-42 км	28-42 км	3.5-5 км

Интерфейс E1

Номинальная битовая скорость	2048 кбит/с
Разъём	RJ-48 (розетка 8 контактов)
Кодирование	HDB3
Цикловая структура	Прозрачная передача потока G.703 как с цикловой структурой (G.704, ИКМ-30), так и без цикловой структу- ры
Контроль ошибок	Нарушение кодирования
Импеданс линии	120 Ом симметричный (витая пара)
Уровень сигнала приемника	От 0 до -36 дБ
Подавление фазового дрожания	В передающем тракте
Защита от перенапряжений	TVS
Защита от сверхтоков	Плавкий предохранитель

Интерфейс E2 (для моделей «-E2/BNC»)

Разъёмы	BNC
Кодирование	HDB3
Контроль ошибок	Нарушение кодирования
Импеданс линии	75 Ом несимметричный (коаксиал)
Уровень сигнала приемника	От 0 до -2.8 дБ, или от 2.6 до -5.6 дБ, или от 3.6 до -6.8 дБ, устанавливается с консоли
Допустимая длина кабеля	От 0 до 170 м, или от 150 до 350 м, или от 200 до 400 м (для кабеля ATT734A), устанавливается с консоли
Защита от перенапряжений	TVS
Защита от сверхтоков	Плавкий предохранитель

Универсальный интерфейс (V.35/RS-530/RS-232/X.21)

Тип разъёма	HDB44 (розетка)
-------------------	-----------------

Интерфейс аварийной сигнализации

Тип разъёма	DB-9 (розетка)
Ток контактов реле	До 600 мА
Напряжение на контактах реле	До 110 В постоянного тока или 125 В переменного тока

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
Модемные сигналы	DTR, DSR, CTS, RTS, CD

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 управляющий порт RS-232, через SNMP или с удаленного устройства

Габариты и вес

Исполнение	1U в каркас 19”
Габариты	444 мм x 262 мм x 44 мм
Вес	3,4 кг

Электропитание

От сети переменного тока	176–264 В, 50 Гц
От источника постоянного тока	36–72 В
Потребляемая мощность	Не более 12,5 Вт

Условия эксплуатации

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

Раздел 2. Установка

2.1. Требования к месту установки

Блок мультиплексора перед включением необходимо заземлить, для этого на передней панели предусмотрен винт под клемму заземления.

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

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

2.2. Особенности одноволоконных оптических трансиверов

Одноволоконные оптические трансиверы обеспечивают дуплексную передачу сигналов по одному волокну и имеют некоторые особенности.

При отключенном оптическом кабеле, вследствие отражения передаваемого сигнала от торца разъема, он поступает на вход собственного приемника и воспринимается устройством как внешний оптический шлейф. Аналогичный эффект может возникнуть при нарушении плотности оптических соединений.

Для исключения паразитных отражений рекомендуется применять сертифицированные оптические соединительные шнуры с разъемами типа FC/SPC или FC/UPC. Благодаря специальной полировке торца, эти разъемы обеспечивают низкий уровень обратного отражения: для SPC — не более -45 dB, для UPC — не более -55 dB. Гайки разъемов должны быть плотно затянуты во избежание появления воздушных зазоров.

Требования к сварным соединениям не отличаются от обычных.

2.3. Комплектность поставки

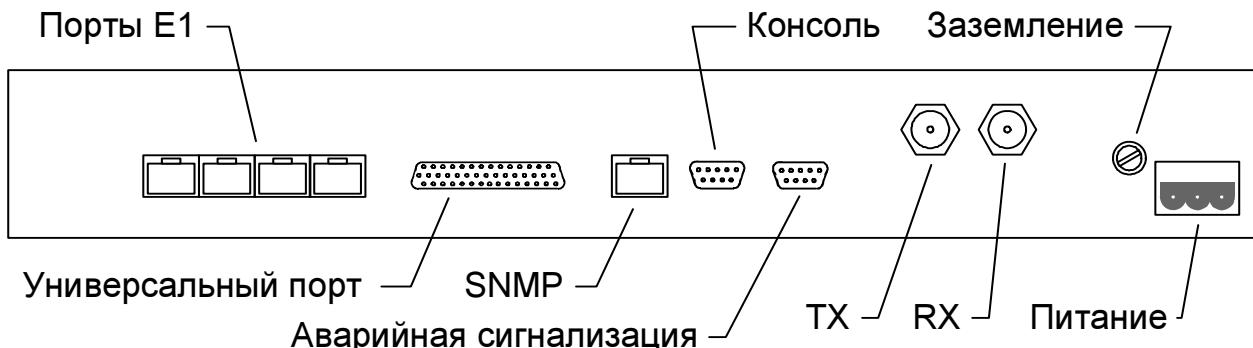
В комплект поставки входят:

- блок FMUX в соответствующем исполнении — 1 шт.;
- кронштейн для крепления блока FMUX в стойку 19" — 2 шт.;
- ножка самоклеящаяся для блока FMUX — 4 шт.;

- кабель питания (для модели «-AC») – 1 шт.;
- съёмная часть терминального блока разъёма питания (для модели «-DC») – 1 шт.;
- руководство пользователя – 1 шт.

2.4. Подключение кабелей

На передней панели мультиплексора расположены разъёмы для подключения оптических или коаксиальных кабелей, каналов E1, канала управления по SNMP, консоли, аварийной сигнализации и питания.



Разъём питания

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

Для подключения кабеля питания постоянного тока (для модели «-DC») используется терминальный блок разъёма питания, изображённый ниже (вид со стороны передней панели мультиплексора):



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

Клемма заземления

Для заземления устройства на передней панели расположен винт M4.



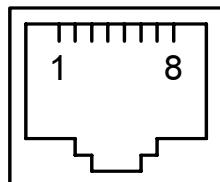
Перед включением устройства и перед подключением других кабелей блок мультиплексора необходимо заземлить.

Оптические разъёмы TX, RX

Для подключения волоконно-оптической линии применяются стандартные разъёмы стандарта FC или ST, в зависимости от кода заказа. Внимательно подсоедините приемный кабель к разъёму RX, передающий кабель – к разъёму TX. Не допускайте изгибов под острым углом и скручивания оптических кабелей.

Разъёмы портов E1

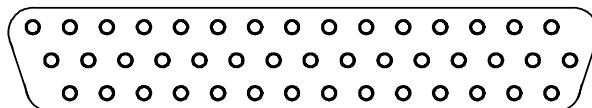
Для подключения портов E1 используется разъём RJ-48:



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

Разъём универсального порта (V.35/RS-530/RS-232/X.21)

Для подключения универсального порта используется разъем HDB44 (розетка):

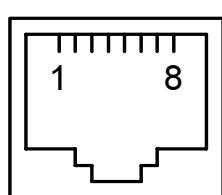


Конт.	V.35	RS-530	RS-232	X.21
10	TXD-a	TXD-a	TXD	Transmit(A)
25	TXD-b	TXD-b	—	Transmit(B)
8	RXD-a	RXD-a	RXD	Receive(A)
9	RXD-b	RXD-b	—	Receive(B)
6	ETC-a	ETC-a	ETC	ETC(A)
7	ETC-b	ETC-b	—	ETC(B)
2	TXC-a	TXC-a	TXC	SigTiming(A)
3	TXC-b	TXC-b	—	SigTiming(B)
5	RXC-a	RXC-a	RXC	—
4	RXC-b	RXC-b	—	—
17	ERC-a	ERC-a	ERC	—
18	ERC-b	ERC-b	—	—
14	RTS	RTS-a	RTS	Control(A)
29	—	RTS-b	—	Control(B)
11	DTR	DTR-a	DTR	—
26	—	DTR-b	—	—
13	DSR	DSR-a	DSR	—
28	—	DSR-b	—	—
15	CTS	CTS-a	CTS	—
30	—	CTS-b	—	—
12	CD	CD-a	CD	Indication(A)
27	—	CD-b	—	Indication(B)
1,16	GND	GND	GND	GND
31	SEL-0*	SEL-0*	SEL-0*	SEL-0
33	SEL-1	SEL-1*	SEL-1	SEL-1*
35	SEL-2	SEL-2	SEL-2*	SEL-2
37	SEL-3	SEL-3*	SEL-3*	SEL-3*
39	SEL-4*	SEL-4	SEL-4	SEL-4
41	SEL-5*	SEL-5	SEL-5	SEL-5
43	SEL-6*	SEL-6	SEL-6	SEL-6
32	DCE	DCE	DCE	DCE

* - Контакт соединить с GND

Разъём порта SNMP (для моделей «-SNMP»)

Для подключения порта Ethernet (10Base-T, стандарт IEEE 802.3) для управления по протоколу SNMP применяется розетка RJ-45:



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

При подключении к концентратору используйте прямой кабель.

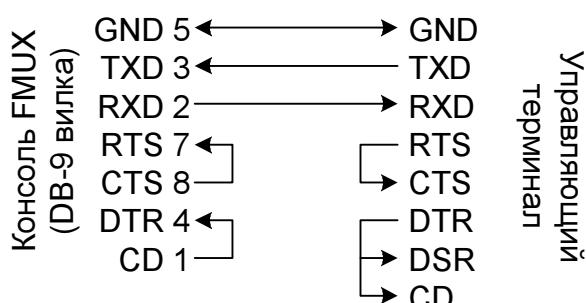
Разъём консольного порта

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. Для подключения к COM-порту компьютера используйте прямой кабель.

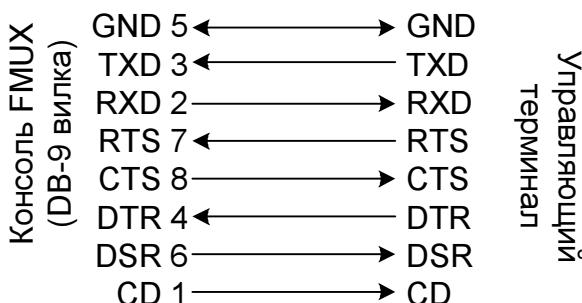


При подключении консоли необходимо обеспечить наличие сигнала RTS от управляющего терминала к порту устройства.

Рекомендуется применять следующие схемы кабелей:



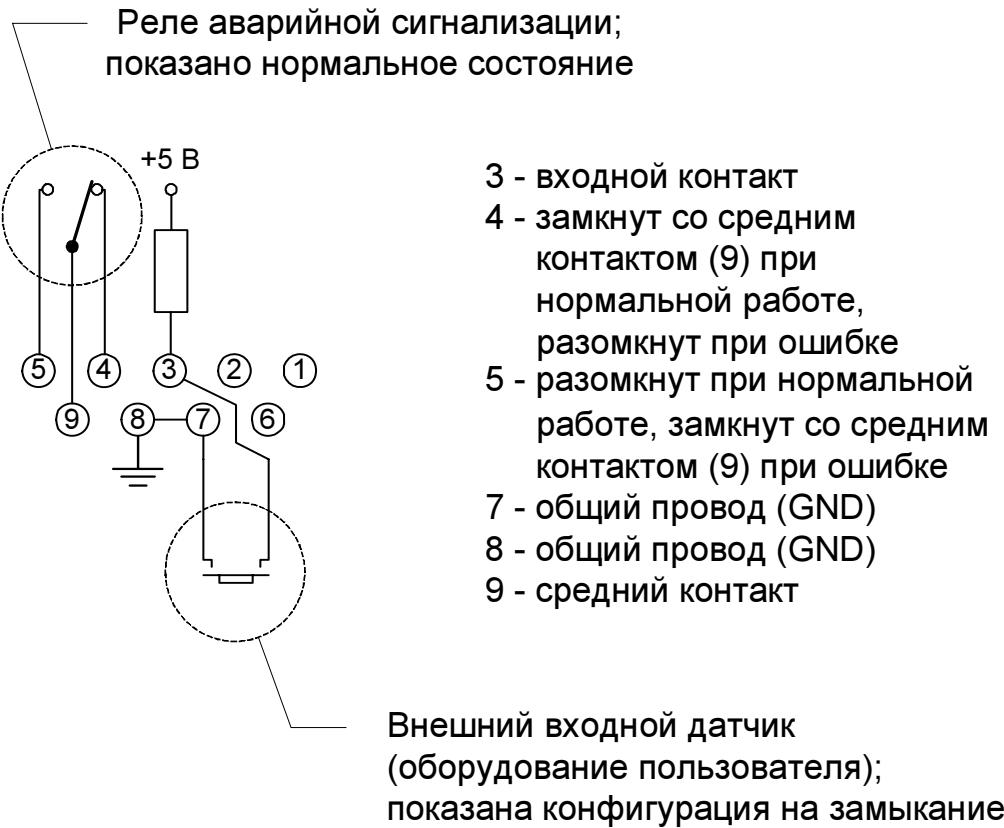
Кабель без модемного управления



Кабель с модемным управлением

Разъём аварийной сигнализации

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



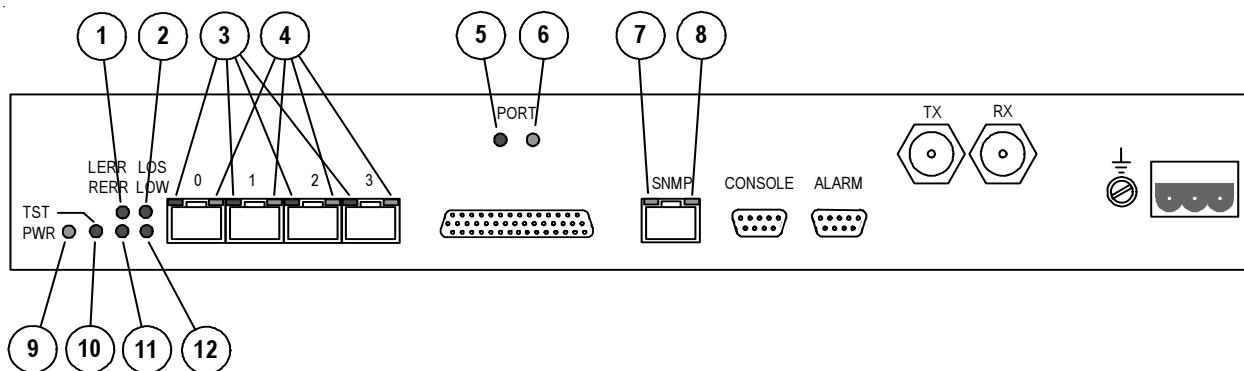
Внешний входной датчик (контакты 3 и 7) должен быть изолирован от других электрических цепей.

Контакты 1, 2 и 6 зарезервированы и не должны использоваться.

Раздел 3. Функционирование

3.1. Органы индикации

На передней панели расположены индикаторы, отображающие состояние устройства. Перечень индикаторов и их назначение указаны в таблице. Номера сносок на рисунке соответствуют номерам в таблице.



Номер	Индикатор	Состояние	Описание
1	LERR	Красный	Ошибки в оптической линии: <ul style="list-style-type: none"> горит или мигает при большом уровне ошибок во входном сигнале оптической линии; горит при приёме из линии тестовой последовательности при включённом шлейфе на линии; горит или мигает при наличии ошибок BER-тестера – в режиме тестирования линии (индикатор TST горит).
2	LOS	Красный	Загорается при потере несущей оптического приемника.
3	PORT LOS	Красный	Ошибки порта E1: <ul style="list-style-type: none"> мигает при ошибках кодирования HDB3 соответствующего порта E1; горит при потере несущей соответствующего порта E1; горит при приеме сигнала AIS на входе соответствующего порта E1.

4	POR STATE	Зеленый	<p>Режим работы порта E1:</p> <ul style="list-style-type: none"> горит – нормальная работа; не горит – порт не используется; мигает – включён шлейф на порту; мигает двойными вспышками – включён шлейф tributary на порту.
5	SERIAL LOS	Красный	<p>Ошибка универсального порта:</p> <ul style="list-style-type: none"> горит – отсутствие сигнала DTR; горит/мигает – ошибка FIDO-буфера данных, ошибка кодирования (при работе на пониженной скорости), отсутствие сигнала ETC (при внешней синхронизации).
6	SERIAL STATE	Зелёный	<p>Состояние универсального порта:</p> <ul style="list-style-type: none"> горит – нормальная работа; не горит – порт не используется; мигает – включён шлейф на порту или общий шлейф.
7	SNMP EACT	Зеленый	Идет передача данных Ethernet.
8	SNMP ELINK	Зеленый	Подключён кабель Ethernet.
9	PWR	Зеленый	Есть питание на устройстве.
10	TST	Красный	<p>Режим тестирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> горит при включенном измерителе уровня ошибок в сторону оптического канала; мигает при включённом шлейфе на оптической линии; мигает двойными вспышками при включённом удаленном шлейфе.
11	RERR	Красный	<p>Ошибки на удаленном устройстве (при наличии несущей оптического трансивера):</p> <ul style="list-style-type: none"> потеря несущей оптического приемника на удаленном конце; потеря синхронизма оптического канала на удаленном конце.
12	LOW	Красный	<p>Ошибка оптического излучателя:</p> <ul style="list-style-type: none"> горит при отказе оптического излучателя – требуется замена оптического модуля; мигает при снижении мощности оптического излучателя – рекомендуется замена оптического модуля.

3.2. Аварийная сигнализация

Мультиплексор оборудован интерфейсом аварийной сигнализации.

Интерфейс аварийной сигнализации предназначен для включения внешнего исполнительного устройства (звонок, зуммер, индикатор на пульте и т.п.) при возникновении нештатной ситуации. Включение осуществляется «сухими» (т.е. не связанными с какими-либо электрическими цепями мультиплексора) контактами реле.

При нормальном режиме работы контакт 9 замкнут на контакт 4. В состоянии «тревоги» контакт 9 отключается от контакта 4 и замыкается на контакт 5 (см. схему подключения «Разъём аварийной сигнализации» в разделе «Подключение кабелей»).

Реле переходит в состояние «тревоги» при следующих условиях:

- отсутствует питание;
- нет сигнала или отсутствует цикловая синхронизация в оптическом канале, либо отказал лазер;
- для используемых (в состоянии «In use») каналов: нет сигнала в одном из каналов E1 или не вставлен кабель в разъём универсального порта;
- получен сигнал от внешнего входного датчика на удаленном устройстве – контакт 3 на разъёме аварийной сигнализации на удалённом устройстве замкнут на контакт 7 (либо разомкнут, если в меню конфигурации установлен режим на размыкание – «Sensor input: Alarm on open»).

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



Контакты внешнего входного датчика должны замыкаться выключателем, изолированным от электрических цепей! Несоблюдение этого требования может привести к выходу мультиплексора из строя.

Внешний входной датчик имеет два режима работы: на замыкание и на размыкание. По умолчанию установлен режим на замыкание – при замыкании контакта 3 на контакт 7 удаленное устройство переходит в состояние тревоги.

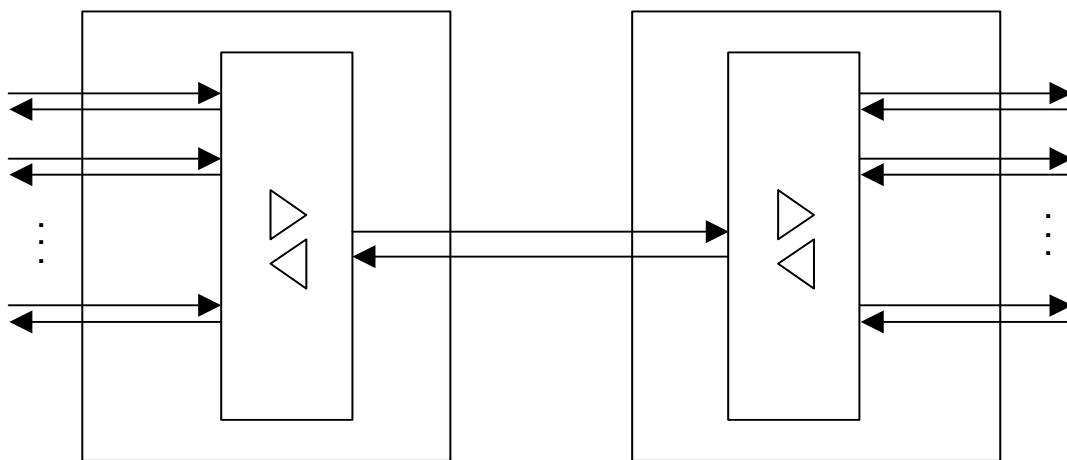
С консоли можно установить режим на размыкание (см. описание команды «Sensor input» в разделе «Меню «Configure»»), в этом случае датчик должен быть нормально замкнут, и при размыкании на удаленном устройстве возникает состояние «тревоги».

3.3. 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 по оптической линии	LOS горит. Реле - ALARM	Во все порты	RERR горит	
Большой уровень ошибок во входном сигнале оптической линии	LERR горит. Реле - ALARM	Во все порты	RERR горит	
Снижение мощности оптического излучателя, линия работоспособна	LOW мигает			
Снижение мощности оптического излучателя, линия не работает	LOW мигает		LOS горит, LERR горит. Реле - ALARM	Во все порты
Отказ оптического излучателя	LOW горит. Реле - ALARM		LOS горит, LERR горит. Реле - ALARM	Во все порты
Порт E1 с номером N или порт Ethernet объявлен как "Unused"	PORt N STATE или SERIAL 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 универсального порта (порт "In use")	SERIAL LOS горит. Реле - ALARM			
На порту E1 с номером N принимается сигнал AIS				В порт N
Включен локальный шлейф на линии	TST мигает	Во все порты		
Включен удаленный шлейф на линии	TST мигает двойными вспышками		TST мигает	Во все порты
Включен шлейф на порту E1 с номером N	PORt N STATE мигает			В порт N
Включен шлейф tributary на порту E1 с номером N	PORt N STATE мигает двойными вспышками	В порт N		

3.4. Шлейфы

Нормальный режим



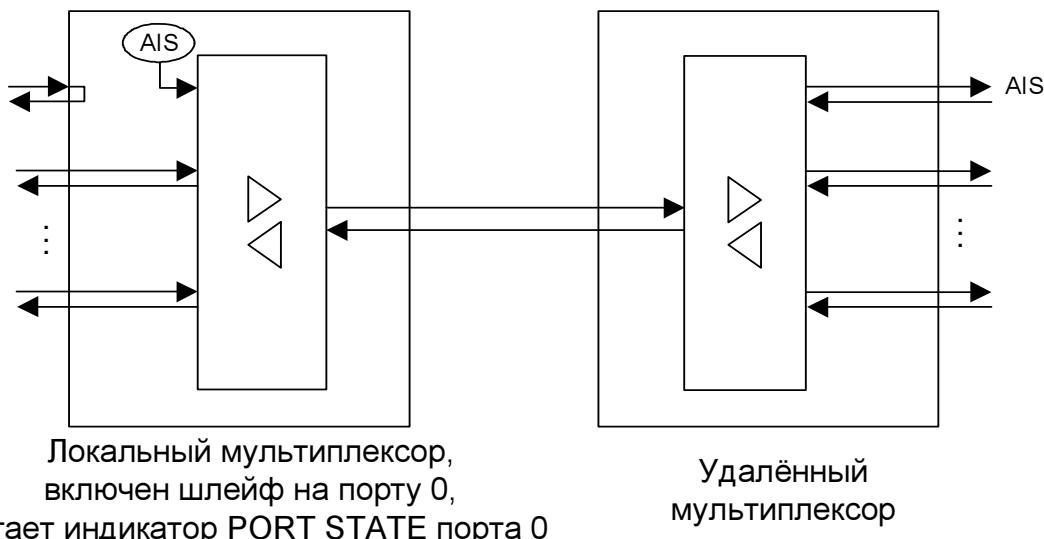
Локальный мультиплексор:
нормальная работа

Удалённый мультиплексор:
нормальная работа

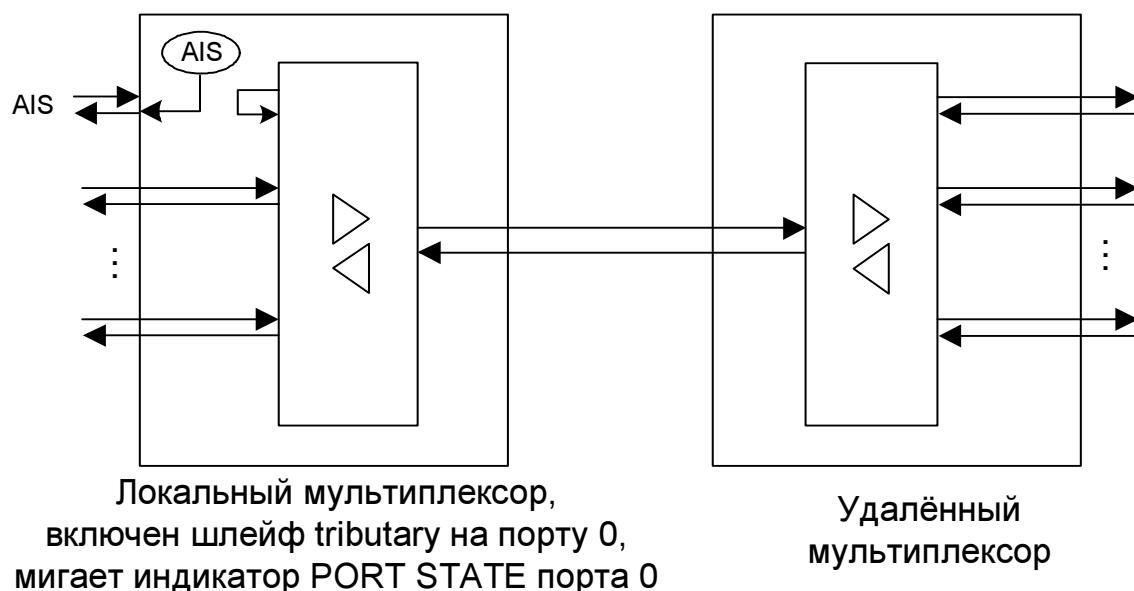
В нормальном режиме работы индикаторы должны находиться в следующем состоянии:

Индикатор	Цвет	Нормальное состояние
PWR	Зеленый	Горит
TST	Красный	Не горит
LOS	Красный	Не горит
LOW	Красный	Не горит
LERR	Красный	Не горит
RERR	Красный	Не горит
PORT LOS	Красный	Не горит
PORT STATE	Зеленый	Горит, если порт используется
SERIAL LOS	Красный	Не горит
SERIAL STATE	Зеленый	Горит, если порт используется
SNMP ELINK	Зеленый	Горит, если подключён кабель Ethernet 10Base-T к порту SNMP
SNMP EACT	Зеленый	Мигает при передаче данных Ethernet 10Base-T через порт SNMP

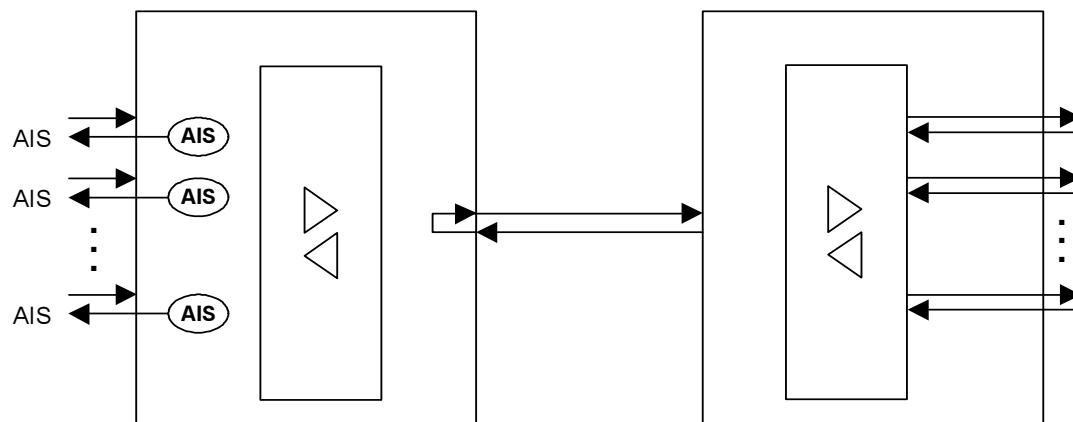
Шлейф на порту



Шлейф tributary



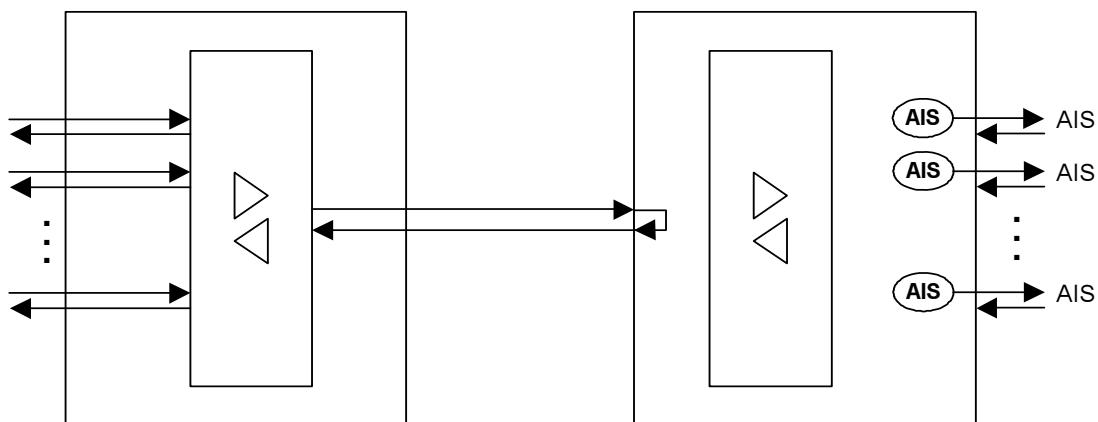
Локальный шлейф на линии



Локальный мультиплексор,
включён локальный шлейф,
мигает индикатор TST

Удалённый
мультиплексор

Удаленный шлейф на линии



Локальный мультиплексор,
включен запрос на удаленный
шлейф, индикатор TST мигает
двойными вспышками

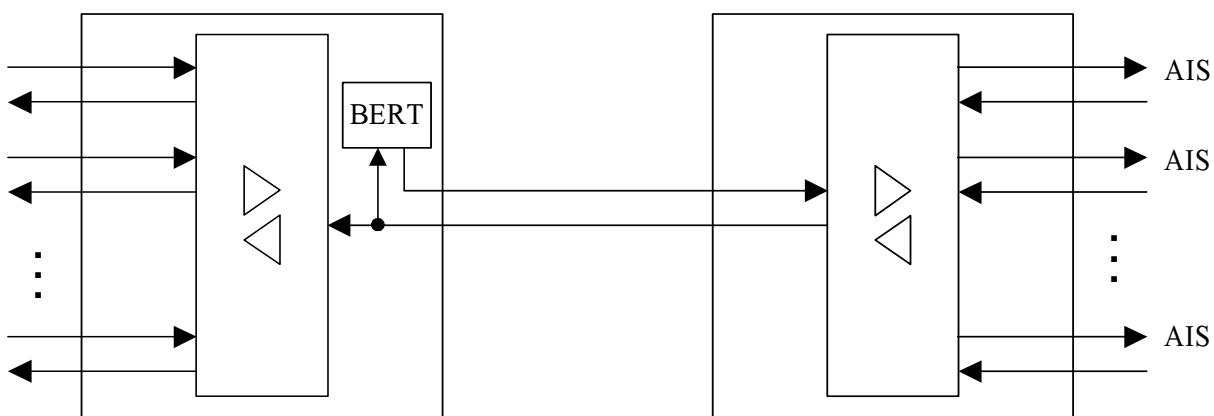
Удалённый мультиплексор,
включен локальный шлейф
по удаленному запросу,
мигает индикатор TST

3.5. Встроенный BER-тестер

Мультиплексор FMUX имеет встроенный BER-тестер, который позволяет проводить измерение уровня ошибок в оптическом тракте. Измерения проводятся на фиксированном или псевдослучайном коде согласно рекомендации О.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. 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:

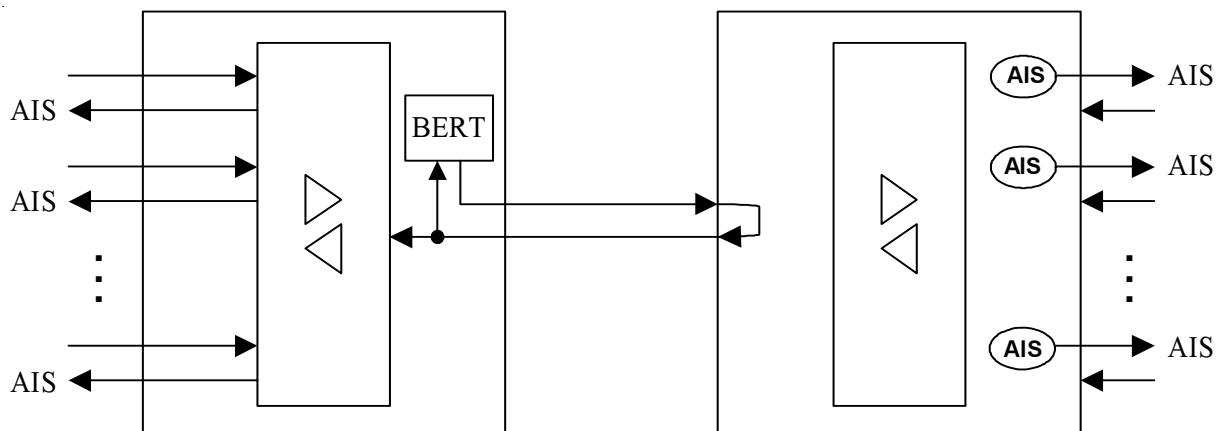


Локальный мультиплексор:
включён BER-тестер,
состояние "Test pattern not detected",
горят индикаторы TST, LERR, RERR

Удалённый мультиплексор:
выдача AIS во все порты E1,
горит индикатор LERR

При работе с BER-тестером имеет смысл рассматривать два варианта, приведённые ниже.

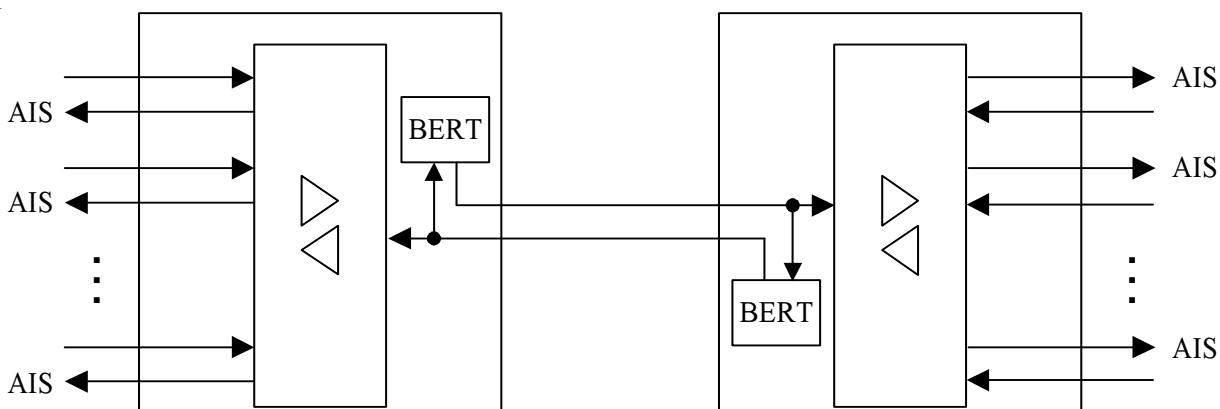
1) Тестирование линии через удалённый шлейф. На локальном устройстве включен BER-тестер, на удаленном устройстве включен шлейф в сторону оптической линии:



Локальный мультиплексор:
включён BER-тестер,
выдача AIS во все порты E1,
индикатор TST горит, индикатор
LERR горит при наличии ошибок

Удалённый мультиплексор:
включён шлейф на оптической линии,
выдача AIS во все порты E1,
индикатор TST мигает регулярно,
индикатор LERR горит

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):



Локальный мультиплексор:
включён BER-тестер,
выдача AIS во все порты E1,
индикатор TST горит, индикатор
LERR горит при наличии ошибок

Удалённый мультиплексор:
включён BER-тестер,
выдача AIS во все порты E1,
индикатор TST горит, индикатор
LERR горит при наличии ошибок

Раздел 4. Управление через консольный порт

На передней панели мультиплексора имеется разъём DB9 (розетка) с интерфейсом RS-232 для подключения управляющего терминала (консоли). С консоли можно просматривать текущие режимы устройства, состояние каналов, статистику локальных и удаленных ошибок, устанавливать режимы устройства и сохранять их в неразрушающей памяти. Для консоли скорость данных равна 9600 бит/с, 8 бит на символ, без четности, 1 стоповый бит.



При подключении терминала необходимо обеспечить наличие сигнала RTS (для управления потоком).

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>). Пример основного меню приведен на рисунке:

```
Cronyx FMUX / 4E1-M-SNMP revision D, 29/07/2004

Mode: Normal; Sensor=Open
Link: Ok
Serial port: 2048 kbps, CTS=1, TXC=Int, Cable direct V.35
              DTR, RTS, ETC, no ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC

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

Command: _
```

Верхняя строчка содержит название модели устройства, код ревизии и дату прошивки (firmware).

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 оптического канала:

- «Ok» – нормальный режим, присутствует цикловый синхронизм;
- «LOS» – нет сигнала в линии;
- «LOF» – потеря циклового синхронизма;
- «AIS» – принимается сигнал AIS;
- «TX FAILURE» – отказ оптического излучателя, требуется замена оптического модуля;
- «LASER DEGRADATION» – снизилась мощность оптического излучателя, рекомендуется замена оптического модуля;
- «dB=...» – уровень сигнала приемника E2 (только для модели “-E2/BNC”);
- «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 «**Serial port**» и следующая за ней показывают режим работы и состояние универсального порта:

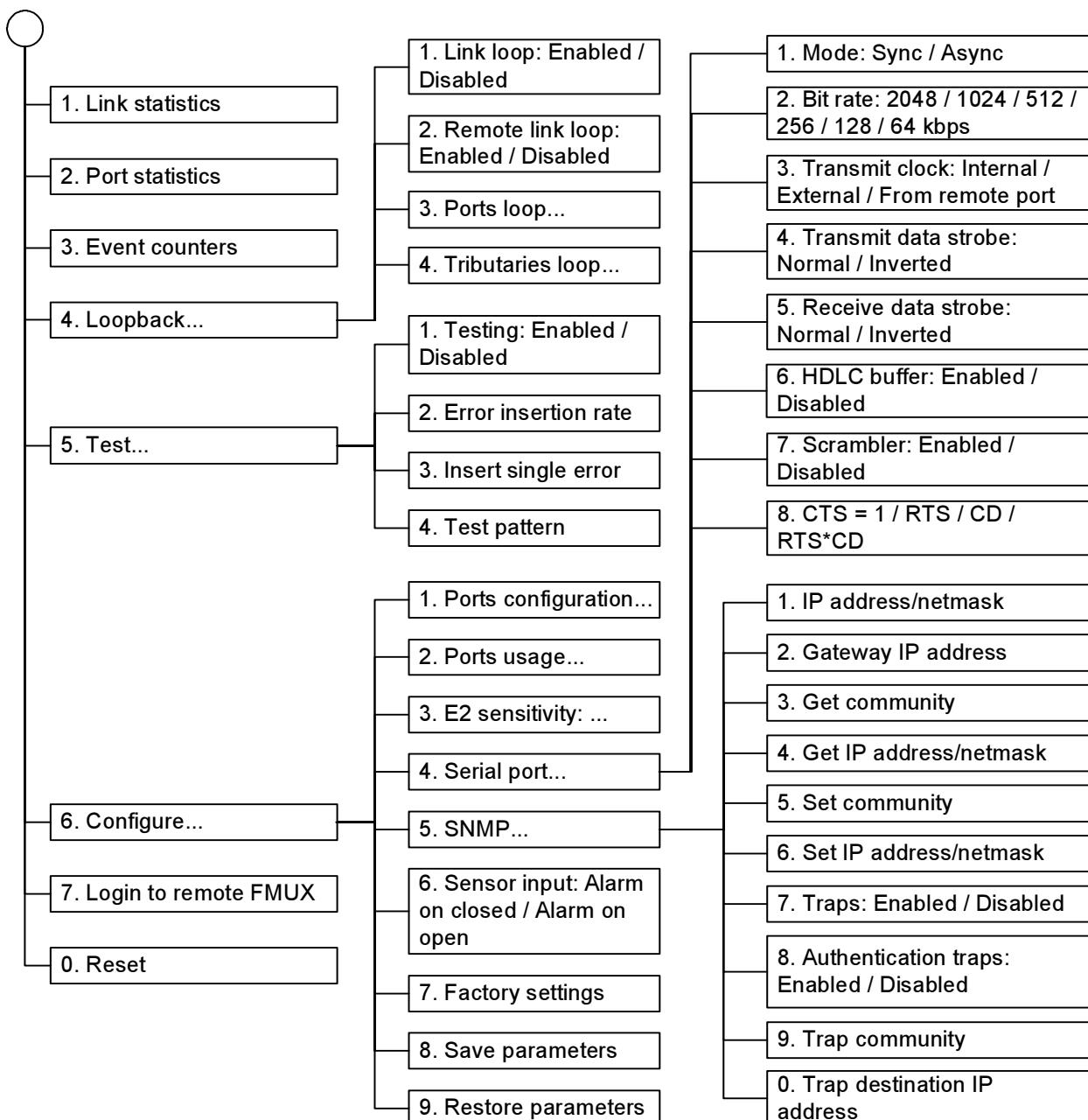
- «Unused» – печатается, если порт не используется; состояние порта в режиме Unused не влияет на выработку сигнала «тревоги» (подробнее см. в разделе «Аварийная сигнализация»);

- «... kbps» или «... baud» – скорость передачи в синхронном (sync) или асинхронном (async) режимах, в кбит/с или в бодах соответственно;
- «8n1», «8p1» или «7p1» – формат передачи символа (только для асинхронного режима);
- «CTS=...» – формирование сигнала CTS;
- «TXC=...» – источник синхросигнала передачи;
- «Cable ...» – тип подключённого кабеля, например: «Cable direct V.35»; если кабель не вставлен, вместо типа кабеля появится сообщение «No cable». Кабели могут быть direct либо cross (прямой – для подключения к DTE – либо перевёрнутый – для подключения к DCE) и V.35, RS-530, RS-232 или X.21 (схемы кабелей приведены в разделе 6).

В следующей строчке показывается состояние интерфейсных сигналов (DTR, RTS, ETC, ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC в синхронном режиме или DTR, RTS, DSR, CTS, CD – в асинхронном).

Дополнительную информацию см. в разделе “Меню «Serial port»”.

4.2. Структура меню



4.3. Меню «Link statistics»

Режим «*Link statistics*» служит для просмотра режимов работы каналов и счетчиков статистики:

```

Link statistics: Session #1, 0 days, 0:12:19

Mode: Normal; Sensor=Open
Link: Ok
Serial port: 2048 kbps, CTS=1, TXC=Int, Cable direct V.35
             DTR, RTS, ETC, no ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC
             -Errored seconds-
CV      Receive   Transmit Status
Link:    0        0        0      Ok
remote: 0        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 «**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 «**Serial port**» – описаны в разделе «Меню верхнего уровня».)

Ниже отображается состояние и счетчики статистики каналов:

- «**Link**» – оптический канал локального мультиплексора;
- «**Remote**» – оптический канал удаленного мультиплексора.

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

- «**Ok**» – нормальный режим, присутствует цикловый синхронизм;
- «**Unused**» – порт не используется;
- «**LOS**» – нет сигнала в линии;
- «**AIS**» – прием сигнала аварии линии (код «все единицы»);
- «**LOF**» – потеря циклового синхронизма;
- «**FARLOF**» – потеря циклового синхронизма на удалённом мультиплексоре;
- «**LDEG**» – деградация лазера;
- «**LFLT**» – отказ лазера.

Счетчики статистики:

- «CV» – (только для моделей «-E2/BNC») количество нарушений кодирования данных (code violations);

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

- «Receive» – количество секунд, в течение которых отсутствовал цикловый синхронизм в линии;
- «Transmit» – количество секунд, в течение которых наблюдались ошибки передатчика.

4.4. Меню «Port statistics»

Режим «*Port statistics*» служит для просмотра текущей конфигурации, режимов работы каналов и счетчиков ошибок:

```
Port statistics: Session #6, 0 days, 5:17:01

Mode: Normal; Sensor=Open
Link: Ok
E1 port 0: Receive level=-0dB
E1 port 1: Receive level=-0dB
E1 port 2: Receive level=-0dB
E1 port 3: Unused
Serial port: 2048 kbps, CTS=Int, Cable direct v.35
              DTR, RTS, ETC, no ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC
              -Errored seconds-
      CV   Receive  Transmit Status
E1 port 0:  0       0        -    Ok
remote:    0       0        -    Ok
E1 port 1:  0       0        -    Ok
remote:    0       0        -    Ok
E1 port 2:  0       0        -    Ok
remote:    0       0        -    Ok
Serial port: -       0        0    Ok
remote:    -       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 очи-

щаться при обновлении информации. Чтобы обнулить счетчики статистики, нажмите «С».

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

Строчки **«Mode»** и **«Link»** описаны в разделе «Меню верхнего уровня».

Ниже отображается состояние каждого порта E1:

- «Receive level=...dB» – уровень сигнала на входе приёмника: от 0 до -40 дБ (-40 дБ – при отключённом кабеле порта); «Unused» – если порт не используется;
- «Loop» – включён шлейф;
- «Tributary loop» – включён шлейф tributary;
- «Transmit AIS» – в порт выдаётся сигнал AIS («голубой код»);
- «Remote loop» – включён шлейф на удалённом порту;
- «Test» – включён BER-тестер.

В средней части экрана отображается состояние и счетчики статистики портов E1 и универсального порта. Отображается информация для локального устройства и – при наличии доступа к удалённому устройству – для удалённого устройства (строчки **«remote»**). Состояние неиспользуемых («Unused») портов не отображается.

Счетчики статистики:

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

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

- «Receive» – количество секунд, в течение которых отсутствовал цикловый синхронизм в линии;
- «Transmit» – количество секунд, в течение которых наблюдались ошибки передатчика (только для универсального порта).

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

- «Ok» – нормальный режим, присутствует цикловый синхронизм;
- «LOS» – нет сигнала в линии (только для портов E1);
- «AIS» – принимается сигнал аварии линии (код «все единицы»; только для портов E1);
- «No cable» – кабель не подключен (только для универсального порта);
- «Passive» – отсутствует сигнал CD (только для универсального порта);
- «No DTR» – отсутствует сигнал DTR (только для универсального порта).

4.5. Команда «Event counters»

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

```
Alive: 0 days, 1:01:08 since last counter clear
```

```
Link counters
```

```
0 - out of sync on transmit
0 - loss of framing on transmit
0 - out of sync on receive
0 - loss of framing on receive
0 - out of sync on monitoring channel
0 - loss of framing on monitoring channel
0 - payload checksum errors
```

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

```
Serial port counters
```

```
0 - seconds with FIFO errors
0 - transmit FIFO overflows
0 - transmit FIFO underflows
0 - receive FIFO overflows
0 - receive FIFO underflows

0 - seconds with ETC errors
0 - counter of ETC errors

0 - seconds with HDLC events
0 - transmitter HDLC flag insertions
0 - transmitter HDLC flag deletions
0 - receiver HDLC flag insertions
0 - receiver HDLC flag deletions
```

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

«**Link counters**» – счётчики оптического канала:

- «out of sync on transmit» – счетчик состояний потери синхронизации передатчика;

- «loss of framing on transmit» – счетчик кратковременной потери циклового синхронизма передатчика;
- «out of sync on receive» – счетчик состояний потери синхронизации приемника;
- «loss of framing on receive» – счетчик кратковременной потери циклового синхронизма приемника;
- «out of sync on monitoring channel» – счетчик состояний потери синхронизации служебного канала;
- «loss of framing on monitoring channel» – счетчик кратковременной потери циклового синхронизма служебного канала;
- «payload checksum errors» – счетчик ошибок контрольной суммы данных.

«Serial port counters» – счётчики универсального порта:

- «seconds with FIFO errors» – время в секундах, в течение которого наблюдались ошибки буферов данных;
- «transmit FIFO overflows» – количество переполнений буфера данных передатчика;
- «transmit FIFO underflows» – количество опустошений буфера данных передатчика;
- «receive FIFO overflows» – количество переполнений буфера данных приемника;
- «receive FIFO underflows» – количество переполнений буфера данных передатчика;
- «seconds with ETC errors» — время в секундах, в течение которого наблюдались ошибки синхронизации по ETC;
- «counter of ETC errors» – счётчик ошибок сигнала синхронизации по ETC;
- «seconds with HDLC events» – время в секундах, в течение которого наблюдались вставки или удаления флага в HDLC-буфере передатчика или приёмника;
- «transmitter HDLC flag insertions» – количество вставок флага в HDLC-буфере передатчика;
- «transmitter HDLC flag deletions» – количество удалений флага в HDLC-буфере передатчика;
- «receiver HDLC flag insertions» – количество вставок флага в HDLC-буфере приемника;
- «receiver HDLC flag deletions» – количество удалений флага в HDLC-буфере приемника.

4.6. Меню «Loopback»

Меню «*Loopback*» предназначено для управления шлейфами:

```
Loopback

Mode: Normal; Sensor=Open
Link: Ok
Serial port: 2048 kbps, CTS=1, TXC=Int, Cable direct V.35
              DTR, RTS, ETC, no ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC

1. Link loop: Disabled
2. Remote link loop: Disabled
3. Ports loop...
4. Tributaries loop...
5. Serial port loop: Disabled

Command: _
```

Реализованы следующие шлейфы:

- «**Link loop**» – локальный шлейф на линии. Принятые из оптической линии данные заворачиваются обратно;
- «**Remote link loop**» – удалённый шлейф на линии. В сторону линии передается запрос на включение шлейфа на удалённом мультиплексоре;
- «**Ports loop**» – переход в меню управления шлейфами на портах E1;
- «**Tributaries loop**» – переход в меню управления шлейфами tributary на портах E1;
- «**Serial port loop**» – шлейф на универсальном порту.

Режимы шлейфов не сохраняются в неразрушающей памяти.

Меню «Ports loop»

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

Port loopback

```
Mode: Normal; Sensor=Open
Link: Ok
Serial port: 2048 kbps, CTS=1, TXC=Int, Cable direct V.35
              DTR, RTS, ETC, no ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC

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

Command: _

«E1 port 0...3 loop» – управление шлейфами на портах E1. При включённом («Enabled») шлейфе принятые из данного порта данные заворачиваются обратно.

Меню «Tributaries loop»

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

Tributary loopback

```
Mode: Normal; Sensor=Open
Link: Ok
Serial port: 2048 kbps, CTS=1, TXC=Int, Cable direct V.35
              DTR, RTS, ETC, no ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC

1. E1 port 0 tributary loop: Disabled
2. E1 Port 1 tributary loop: Disabled
3. E1 Port 2 tributary loop: Disabled
```

Command: _

«E1 port 0...3 tributary loop» – управление шлейфами tributary. При включённом («Enabled») шлейфе данные для порта, принятые из линии, заворачиваются обратно. В соответствующий порт E1 выдается сигнал AIS.

4.7. Меню «Test»

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

```
Bit Error Test

Mode: Normal; Sensor=Open
Link: LOF,
      Test error rate=0.0, Time total/loss=00:00:46/3, Bit errors=0

Time total: 00:00:46
Sync loss: 00:00:03
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 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 выдаётся «Test pattern not detected».

Режимы измерителя уровня ошибок не сохраняются в неразрушающей памяти.

4.8. Меню «Configure»

Меню «*Configure*» позволяет устанавливать режимы работы мультиплексора:

```

Configure

Mode: Normal; Sensor=Open
Link: Ok
Serial port: 2048 kbps, CTS=1, TXC=Int, Cable direct V.35
              DTR, RTS, ETC, no ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC

1. Ports configuration...
2. Ports usage...
3. E2 sensitivity: 0...-2.8 dB (cable 0...170 meters)
4. Serial port...
5. SNMP...
6. Sensor input: Alarm on closed
7. Factory settings
8. Save parameters
9. Restore parameters

Command: _

```

После установки параметров следует сохранить их в неразрушающей памяти мультиплексора (NVRAM) командой «**Save parameters**». Если текущие параметры были установлены неудачно, сохраненную конфигурацию можно восстановить командой «**Restore parameters**». При необходимости все установки можно вернуть в известное исходное состояние посредством пункта меню «**Factory settings**».

Меню «Ports configuration»

Меню «*Ports configuration*» предназначено для выбора желаемой комбинации использования и настроек портов E1 и универсального порта:

Ports configuration

Mode: Normal; Sensor=Open

Link: Ok

Serial port: 2048 kbps, CTS=1, TXC=Int, Cable direct V.35
DTR, RTS, ETC, no ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC

E1 port 0	E1 port 1	E1 port 2	E1 port 3	Serial port
1. E1	E1	E1	E1	-
* 2. E1	E1	E1	-	2 Mbps

(* - current configuration)

Command: —

Мультиплексор может быть настроен для передачи следующих комбинаций каналов:

- 1) 4 канала E1;
- 2) 3 канала E1 и универсальный канал (V.35/RS-530/RS-232/X.21), работающий со скоростью до 2048 кбит/с.

Прочерком обозначены каналы, заблокированные (аппаратно отключённые) в данной конфигурации.

Меню «Ports usage...»

Меню «*Ports usage...*» предназначено для установки набора используемых портов E1:

Ports usage

```
Mode: Normal; Sensor=Open
Link: Ok
Serial port: 2048 kbps, CTS=1, TXC=Int, Cable direct V.35
              DTR, RTS, ETC, no ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC
```

1. E1 port 0: In use
2. E1 port 1: In use
3. E1 port 2: In use
4. Serial port: In use

Command: _

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

Заблокированные (аппаратно отключённые) в данной конфигурации порты в меню не показываются (так, в приведённом выше примере не показан «E1 port 3»).

Команда «E2 sensitivity» (для моделей «-E2/BNC»)

Команда «*E2 sensitivity*» устанавливает допустимый уровень сигнала на входе приемника E2. Возможны три варианта установки:

- «0...-2.8 dB (cable 0...170 meters)»
– от 0 до -2,8 дБ (длина кабеля от 0 до 170 м);
- «-2.6...-5.6 dB (cable 150...350 meters)»
– от -2,6 дБ до -5,6 дБ (длина кабеля от 150 м до 350 м);
- «-3.6...-6.8 dB (cable 200...400 meters)»
– от -3,6 дБ до -6,8 дБ (длина кабеля от 200 м до 400 м).

Диапазоны длин кабеля, соответствующие указанным диапазонам значений уровня сигнала, приведены для кабеля типа ATT734A.

Меню «Serial port»

Меню “Serial port” служит для установки режимов цифрового порта.
В синхронном режиме (Mode: Sync) следует установить следующие параметры:

Serial port

Mode: Normal

Link: Ok

Serial port: 2048 kbps, CTS=1, TXC=Int, Cable direct V.35
no DTR, no RTS, no ETC, no ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC

1. Mode: Sync
2. Bit rate: 2048 kbps
3. Transmit clock: Internal
4. Receive clock: From remote port
5. Transmit data strobe: Normal (data valid on falling edge)
6. Receive data strobe: Normal (data valid on falling edge)
7. HDLC buffer: Disabled
8. Scrambler: Disabled
9. CTS = 1

Command: _

- Bit rate – битовая скорость: 2048, 1024, 512, 256, 128 или 64 кбит/с;
- Transmit clock – синхросигнал передачи: внешний (External), внутренний (Internal) или от удаленного порта (From remote port);
- Receive clock – синхросигнал приёма: внешний (External) или от удаленного порта (From remote port);
- Transmit data strobe – стробирование передаваемых данных: нормальное (по спадающему фронту) – Normal (data valid on falling edge) или инверсное (по нарастающему фронту) – Inverted (data valid on rising edge);
- Receive data strobe – стробирование принимаемых данных: нормальное (по спадающему фронту) – Normal (data valid on falling edge) – или инверсное (по нарастающему фронту) – Inverted (data valid on rising edge);
- HDLC buffer – буфер HDLC: включён (Enabled) или выключен (Disabled);
- Scrambler – скремблирование потока данных: включено (Enabled) или отключено (Disabled);
- CTS – формирование сигнала CTS: 1, RTS, CD или RTS*CD.

В асинхронном режиме (Mode: Async) следует установить следующие параметры:

Serial port

Mode: Normal

Link: Ok

Serial port: 115200 baud, 8n1, CTS=1, TXC=Int, Cable direct v.35
no DTR, no RTS, DSR, CTS, CD

1. **Mode:** Async
2. **Baud rate:** 115200
3. **Char format:** 8n1
9. **CTS = 1**

Command: _

- Baud rate – скорость в бодах: 115200, 57600, 38400, 19200, 9600, 4800, 2400, 1200;
- Char format – формат передачи символа – задаётся 3 символами, определяющими следующие параметры: 1) количество информационных бит; 2) бит чётности: р - чётность (дополнение до чётного, либо до нечётного), н - чётность не используется; 3) количество стоповых битов. Возможны следующие варианты: 8n1, 8p1, 7p1;
- CTS – формирование сигнала CTS: 1, RTS, CD или RTS*CD.

Меню «SNMP» (для моделей «-SNMP»)

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

SNMP

```
Mode: Normal; Sensor=Open
Link: LOF
Ethernet port: 2048 kbps, Half duplex, Sync=Int, TXC, RXC
MAC address: 00-09-94-ff-ff-ff
```

1. IP address/netmask: 144.206.181.187 / 24
2. Gateway IP address: 144.206.181.254
3. Get community: public
4. Get IP address/netmask: 144.206.181.0 / 24
5. Set community: cronyx
6. Set IP address/netmask: 144.206.181.0 / 24
7. Traps: Enabled
8. Authentication traps: Disabled
9. Trap community: alert
0. Trap destination IP address: 144.206.181.72

Command: _

Для работы порта SNMP 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») посылки сообщений о чрезвычайных событиях;
- «**Authentication traps: ...**» – разрешение или запрет («Enabled» или «Disabled») посылки сообщений о несанкционированном доступе;

- «**Trap community: ...**» – пароль для посылки сообщений о чрезвычайных событиях;
- «**Trap destination IP address: ...**» – IP-адрес для посылки 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 контакта 3 на контакт 7 удаленное устройство переходит в состояние тревоги. (Подробнее см. раздел «*Аварийная сигнализация*»).

Команда «Factory settings»

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

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

Команда «*Factory settings*» не оказывает влияния на установки сетевых адресов IP и параметров протокола SNMP (см. меню «*SNMP*»).

4.9. Команда «Login to remote FMUX»

Команда «*Login to remote FMUX*» 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-M-SNMP revision D, 29/07/2004

Mode: Normal; Sensor=Open
Link: Ok
Serial port: 2048 kbps, CTS=1, TXC=Int, Cable direct V.35
            DTR, RTS, ETC, no ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC

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

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

В режиме удаленного входа можно просматривать режимы устройства, состояние канала 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 оптической линии.

4.10. Команда «Reset»

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

Раздел 5. Управление через SNMP

Мультиплексор может быть оборудован портом управления SNMP (для моделей «-SNMP»). Порт управления SNMP расположен на передней панели и имеет стандартный интерфейс Ethernet 10Base-T (RJ-45). По протоколу SNMP можно просматривать текущие режимы устройства, состояние каналов, статистику локальных и удаленных ошибок.

5.1. Установка параметров SNMP

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

- «IP address/netmask» – IP-адрес 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 длину сетевой маски для ограничения доступа на *установку* параметров.



Право доступа на установку параметров следует предоставлять только уполномоченным хостам.

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

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

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 на оптической линии – сообщение «LINK DOWN»;
- переход оптической линии в нормальный режим – сообщение «LINK UP»;
- потеря сигнала на порту E1 – сообщение «PORT DOWN»;
- появление сигнала на порту E1 – сообщение «PORT UP».

5.2. Наборы информации управления (MIB)

В мультиплексоре реализованы следующие наборы информации управления (MIB):

- RFC1213 (MIB-II) – 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 набора информации управления CRONYX-FMUX-MIB доступны на сайте www.cronyx.ru.

Раздел 6. Схемы кабелей

Кабель V.35 для подключения к DCE с использованием внешних синхроимпульсов передачи

(режим эмуляции DTE1)

Сигнал	HDB44 (вилка)	M34 (вилка)
TXD-a	10	R RXD-a
TXD-b	25	T RXD-b
RXD-a	8	P TXD-a
RXD-b	9	S TXD-b
ETC-a	6	V RXC-a
ETC-b	7	X RXC-b
RXC-a	5	U ETC-a
RXC-b	4	W ETC-b
RTS	14	F CD
DTR	11	E DSR
DSR	13	H DTR
CD	12	C RTS
TXC-a	2	Not connected
TXC-b	3	Not connected
ERC-a	17	Not connected
ERC-b	18	Not connected
GND	1	A GND
GND	16	B GND

SEL-x 31,39,41,43,32
соединить с GND 1

Кабель V.35 для подключения к DCE с использованием внешних синхроимпульсов приема и передачи

(режим эмуляции DTE2)

Сигнал	HDB44 (вилка)	M34 (вилка)
TXD-a	10	R RXD-a
TXD-b	25	T RXD-b
RXD-a	8	P TXD-a
RXD-b	9	S TXD-b
ETC-a	6	V RXC-a
ETC-b	7	X RXC-b
RXC-a	5	Not connected
RXC-b	4	Not connected
RTS	14	F CD
DTR	11	E DSR
DSR	13	H DTR
CD	12	C RTS
TXC-a	2	Not connected
TXC-b	3	Not connected
ERC-a	17	Y TXC-a
ERC-b	18	AA TXC-b
GND	1	A GND
GND	16	B GND

SEL-x 31,39,41,43,32
соединить с GND 1

Кабель V.35

Сигнал	HDB44 (вилка)	M34 (розетка)
TXD-a	10	← P
TXD-b	25	← S
RXD-a	8	→ R
RXD-b	9	→ T
ETC-a	6	← U
ETC-b	7	← W
TXC-a	2	→ Y
TXC-b	3	→ AA
RXC-a	5	→ V
RXC-b	4	→ X
ERC-a	17	← BB
ERC-b	18	← Z
RTS	14	← C
DTR	11	← H
DSR	13	→ E
CTS	15	→ D
CD	12	→ F
GND	1	↔ A
GND	16	↔ B

SEL-x 31,39,41,43
сединить с GND 1

Кабель RS-232

Сигнал	HDB44 (вилка)	DB25 (розетка)
TXD	10	← 2
RXD	8	→ 3
ETC	6	← 24
TXC	2	→ 15
RXC	5	→ 17
ERC	17	← 21
RTS	14	← 4
DTR	11	← 20
DSR	13	→ 6
CTS	15	→ 5
CD	12	→ 8
GND	1	↔ 1
GND	16	↔ 7

SEL-x 31,35,37
сединить с GND 1

Кабель RS-530

Сигнал	HDB44 (вилка)	DB25 (розетка)
TXD-a	10	2
TXD-b	25	14
RXD-a	8	3
RXD-b	9	16
ETC-a	6	24
ETC-b	7	11
TXC-a	2	15
TXC-b	3	12
RXC-a	5	17
RXC-b	4	9
ERC-a	17	21
ERC-b	18	18
RTS-a	14	4
RTS-b	29	19
DTR-a	11	20
DTR-b	26	23
DSR-a	13	6
DSR-b	28	22
CTS-a	15	5
CTS-b	30	13
CD-a	12	8
CD-b	27	10
GND	1	1
GND	16	7

SEL-x 31,33,37
соединить с GND 1

Кабель RS-449

Сигнал	HDB44 (вилка)	DB37 (розетка)
TXD-a	10	4
TXD-b	25	22
RXD-a	8	6
RXD-b	9	24
ETC-a	6	17
ETC-b	7	35
TXC-a	2	5
TXC-b	3	23
RXC-a	5	8
RXC-b	4	26
ERC-a	17	3
ERC-b	18	21
RTS-a	14	7
RTS-b	29	25
DTR-a	11	12
DTR-b	26	30
DSR-a	13	11
DSR-b	28	29
CTS-a	15	9
CTS-b	30	27
CD-a	12	13
CD-b	27	31
GND	1	1
GND	16	19

SEL-x 31,33,37
соединить с GND 1

Кабель для соединения двух устройств

Сигнал	HDB44 (вилка)	HDB44 (вилка)	Сигнал
TXD-a	10	8	RXD-a
TXD-b	25	9	RXD-b
RXD-a	8	10	TXD-a
RXD-b	9	25	TXD-b
ETC-a	6	5	RXC-a
ETC-b	7	4	RXC-b
RXC-a	5	6	ETC-a
RXC-b	4	7	ETC-b
RTS	14	12	CD
DTR	11	13	DSR
DSR	13	11	DTR
CD	12	14	RTS
TXC-a	2	Not connected	
TXC-b	3	Not connected	
ERC-a	17	Not connected	
ERC-b	18	Not connected	
GND	1	1	GND
GND	16	16	GND

SEL-x 31,39,41,43,32

ссоединить с GND 1 на каждом разъеме

Кабель X.21

Сигнал	HDB44 (вилка)	DB15 (розетка)
TXD-a	10	2
TXD-b	25	9
RXD-a	8	4
RXD-b	9	11
ETC-a	6	7
ETC-b	7	14
TXC-a	2	6
TXC-b	3	13
RTS-a	14	3
RTS-b	29	10
CD-a	12	5
CD-b	27	12
GND	1	1
GND	16	8

SEL-x 33,37

ссоединить с GND 16