

Мультиплексор

FMUX / 4E1

4 канала E1

Руководство по установке и эксплуатации

Содержание

Раздел 1. Введение	5
1.1. Применение	5
1.2. Модельный ряд	7
1.3. Код заказа	7
1.4. Технические характеристики	8
Оптический трансивер	8
Интерфейс E1	9
Интерфейс E2 (для моделей «-E2/BNC»)	9
Интерфейс аварийной сигнализации	10
Консольный порт	10
Порт управления SNMP (для моделей «-SNMP»)	10
Диагностические режимы	10
Габариты и вес	10
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	13
2.4. Подключение кабелей	13
Разъём питания	13
Клемма заземления	14
Оптические разъёмы TX, RX	14
Разъёмы портов E1	14
Разъём порта SNMP (для моделей «-SNMP»)	15
Разъём консольного порта	15
Разъём аварийной сигнализации	16

Раздел 3. Функционирование 17

3.1. Органы индикации	17
3.2. Аварийная сигнализация	19
3.3. Реакция устройства на нештатные ситуации	20
3.4. Шлейфы	21
Нормальный режим	21
Шлейф на порту	22
Шлейф tributary	22
Локальный шлейф на линии	23
Удаленный шлейф на линии	23
3.5. Встроенный BER-тестер	24

Раздел 4. Управление через консольный порт 26

4.1. Меню верхнего уровня	26
4.2. Структура меню	28
4.3. Меню «Link statistics»	29
4.4. Меню «Port statistics»	30
4.5. Команда «Event counters»	32
4.6. Меню «Loopback»	33
Меню «Ports loop»	34
Меню «Tributaries loop»	34
4.7. Меню «Test»	35
4.8. Меню «Configure»	36
Меню «Ports usage...»	37
Команда «E2 sensitivity» (для моделей «-E2/BNC»)	37
Меню «SNMP» (для моделей «-SNMP»)	38
Команда «Sensor input»	39
Команда «Factory settings»	39
4.9. Команда «Login to remote FMUX»	40
4.10. Команда «Reset»	40

Раздел 5. Управление через SNMP 41

5.1. Установка параметров SNMP	41
5.2. Наборы информации управления (MIB)	42

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.

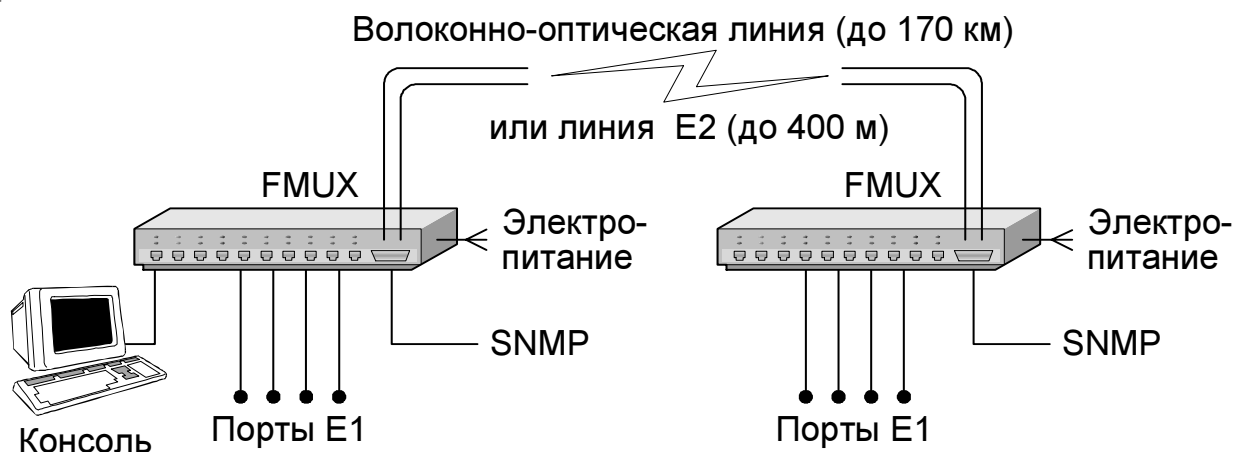
Аппаратура мультиплексора FMUX допущена к применению на взаимоувязанной сети связи России в качестве аппаратуры вторичного и третичного временного группообразования с линейным оптическим трактом.

Раздел 1. Введение

1.1. Применение

FMUX/4E1 представляет собой 4-канальный мультиплексор, позволяющий передавать по волоконно-оптической линии (или по линии E2) до четырёх каналов E1*. Каждый из каналов E1 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 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 G.742 и G.751).

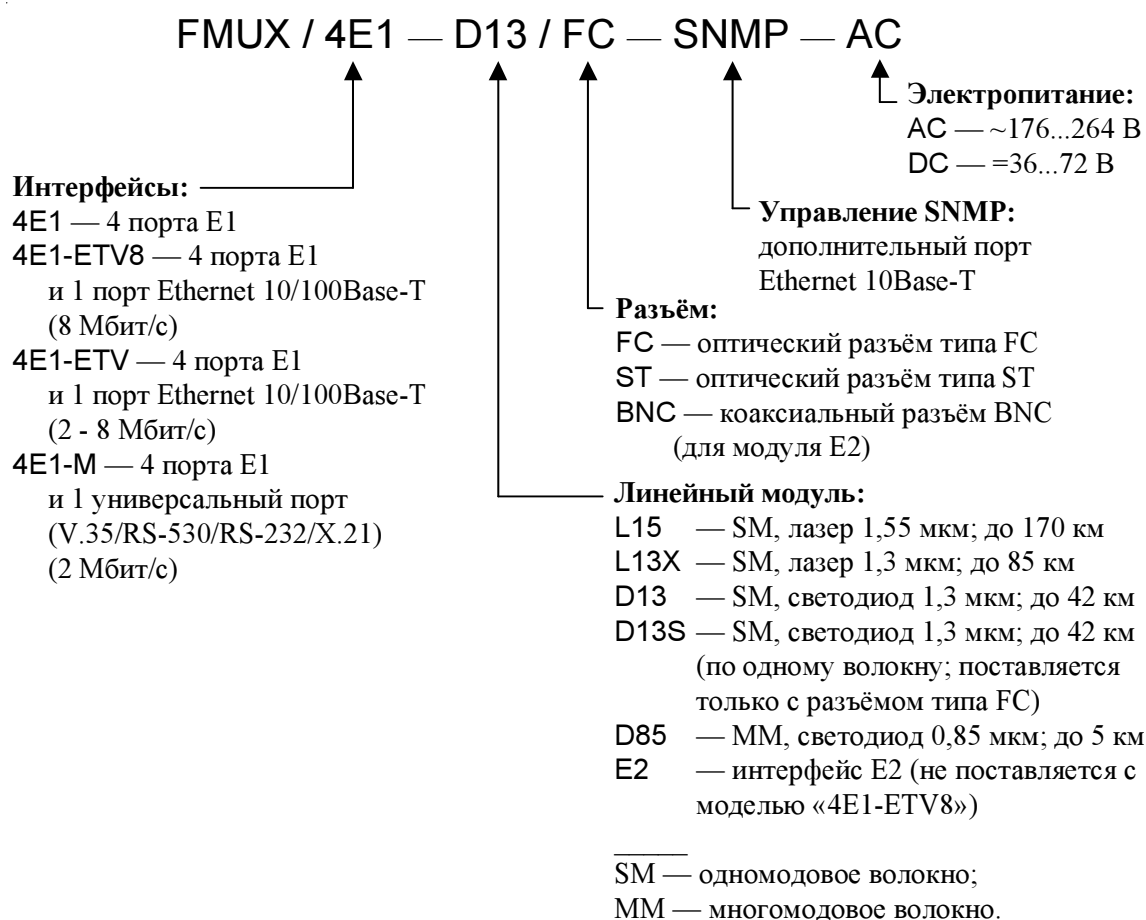
Мультиплексор имеет возможность обновления прошивки (firmware). Инструкцию по обновлению прошивки можно найти на сайте www.cronyx.ru.

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 АТТ734А), устанавливается с консоли
Защита от перенапряжений	TVS
Защита от сверхтоков	Плавкий предохранитель

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 (для моделей «-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 °С 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.

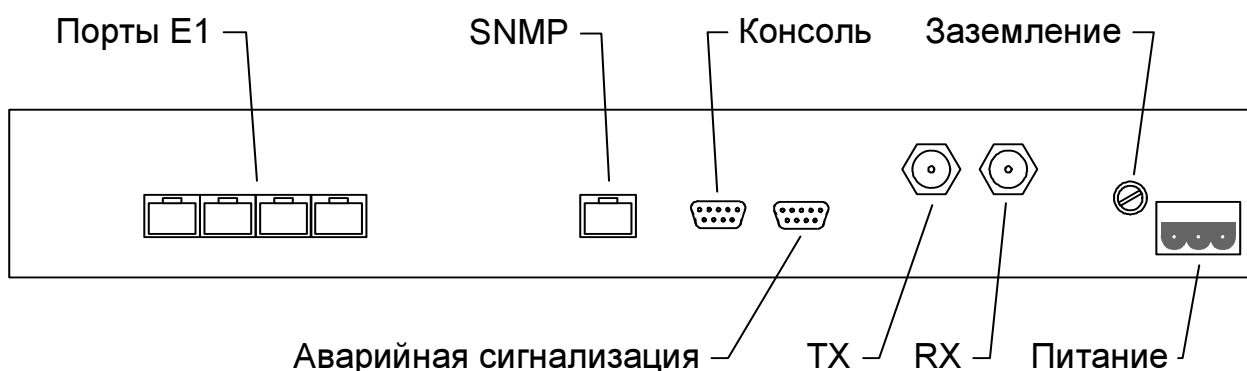
2.3. Комплектность поставки

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 «-АС») | – 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 «-АС») 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 М4.



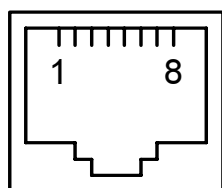
Перед включением устройства и перед подключением других кабелей блок мультиплексора необходимо заземлить.

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

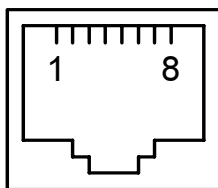
Для подключения портов E1 используется разъём RJ-48:



- 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 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.

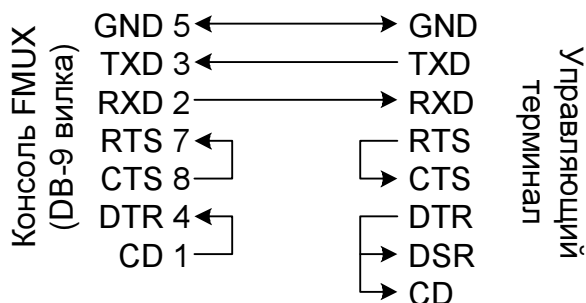
Разъём консольного порта

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.

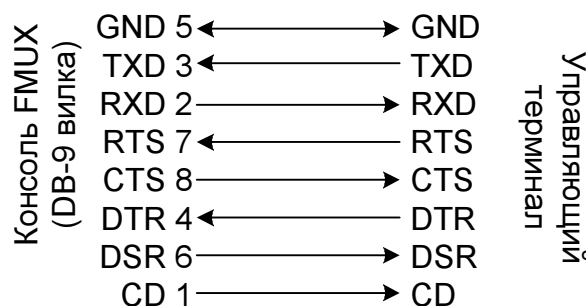


При подключении консоли необходимо обеспечить наличие сигнала RTS от управляющего терминала к порту устройства.

Рекомендуется применять следующие схемы кабелей:



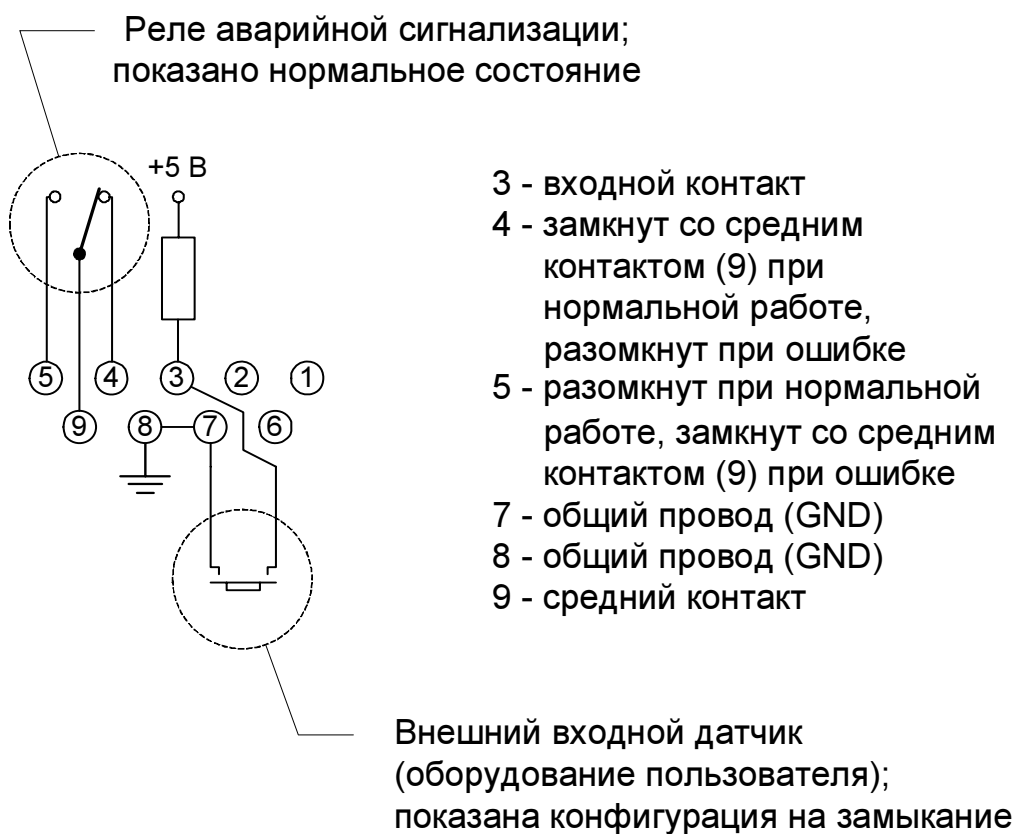
Кабель без модемного управления



Кабель с модемным управлением

Разъём аварийной сигнализации

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



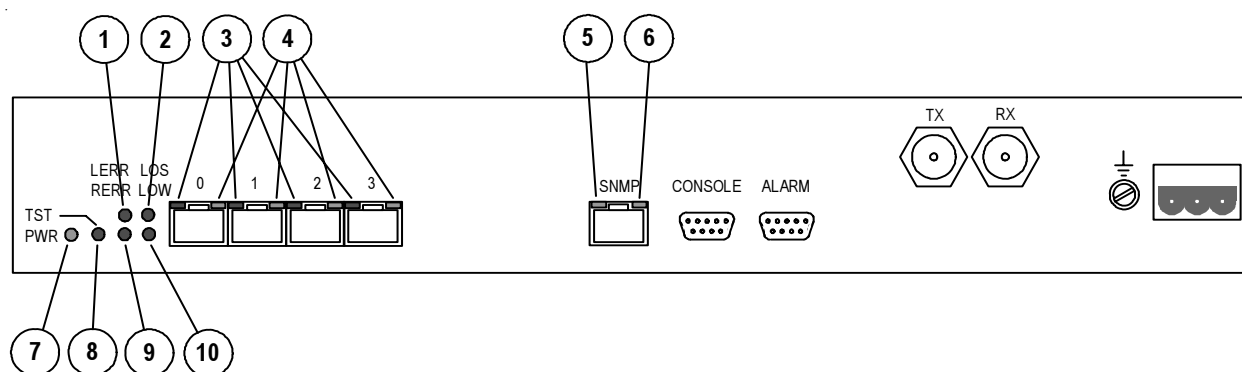
Внешний входной датчик (контакты 3 и 7) должен быть изолирован от других электрических цепей.

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: - 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: - 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	PORT STATE	Зеленый	Режим работы порта E1: • горит – нормальная работа; • не горит – порт не используется; • мигает – включён шлейф на порту; • мигает двойными вспышками – включён шлейф tributary на порту.
5	SNMP EACT	Зеленый	Идет передача данных Ethernet.
6	SNMP ELINK	Зеленый	Подключён кабель Ethernet.
7	PWR	Зеленый	Есть питание на устройстве.
8	TST	Красный	Режим тестирования: • горит при включенном измерителе уровня ошибок в сторону оптического канала; • мигает при включённом шлейфе на оптической линии; • мигает двойными вспышками при включённом удаленном шлейфе.
9	RERR	Красный	Ошибки на удаленном устройстве (при наличии несущей оптического трансивера): • потеря несущей оптического приемника на удаленном конце; • потеря синхронизма оптического канала на удаленном конце.
10	LOW	Красный	Ошибка оптического излучателя: • 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;
- 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 отпираания 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.

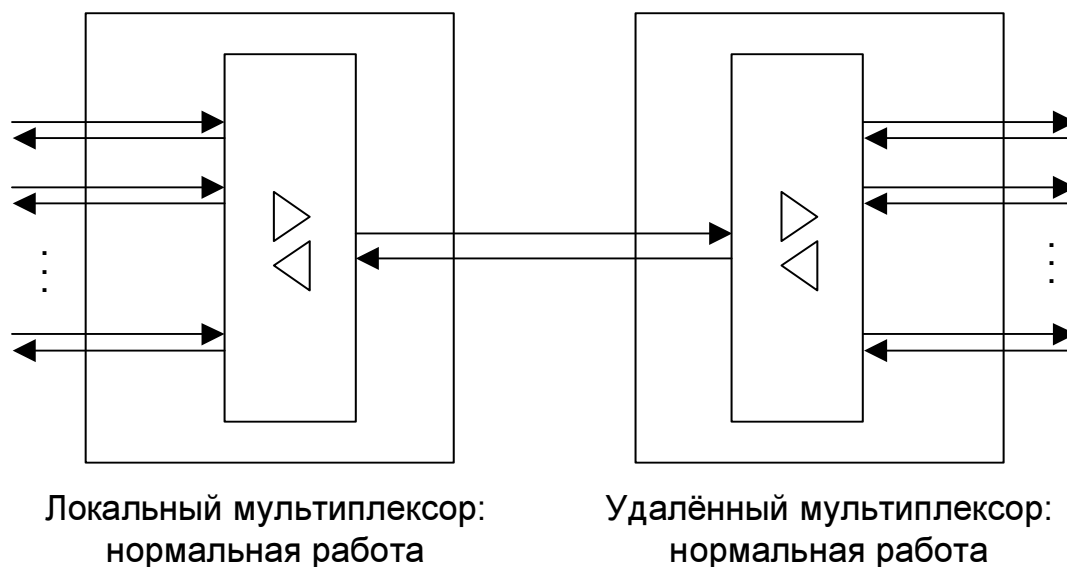
С консоли можно установить режим на размыкание (см. описание команды «Sensor input» в разделе «Меню «Configure»»), в этом случае датчик должен быть нормально замкнут, и при размыкании на удаленном устройстве возникает состояние «тревоги».

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 объявлен как "Unused"	PORT N 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
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

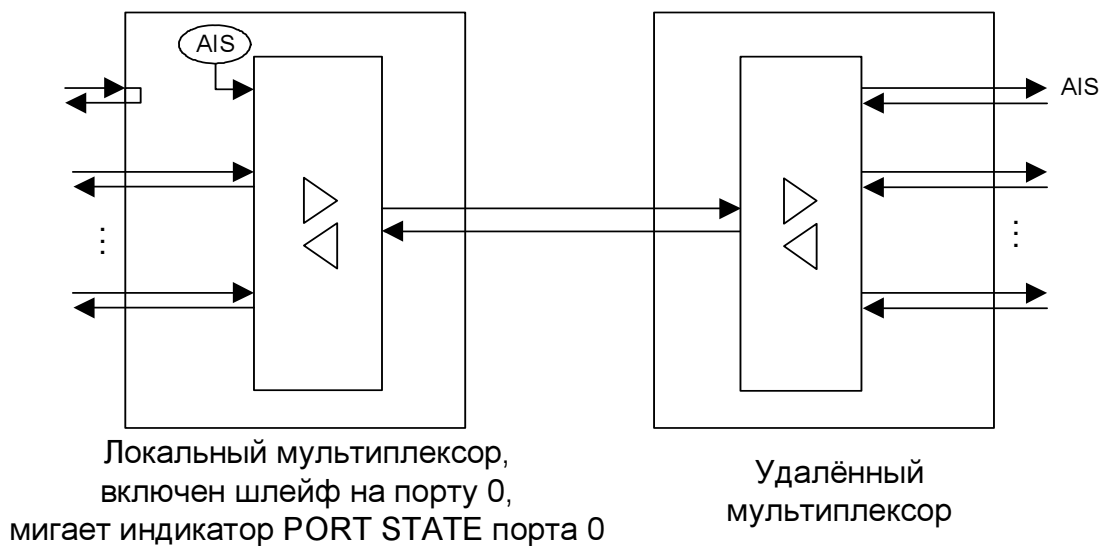
Нормальный режим



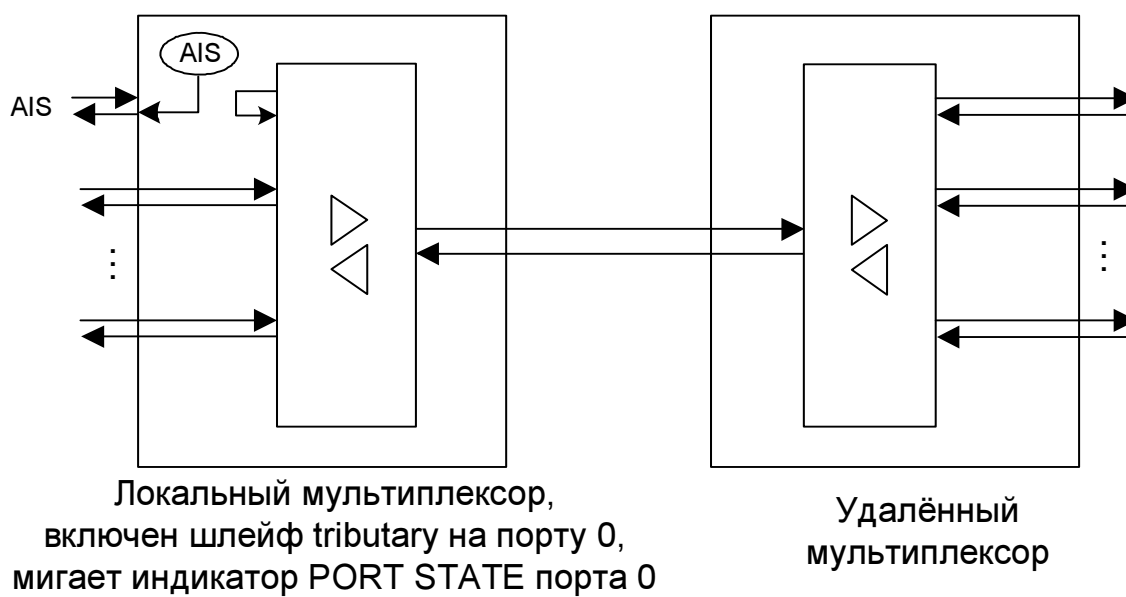
В нормальном режиме работы индикаторы должны находиться в следующем состоянии:

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
SNMP ELINK	Зеленый	Горит, если подключён кабель Ethernet к порту SNMP
SNMP EACT	Зеленый	Мигает при передаче данных Ethernet через порт SNMP

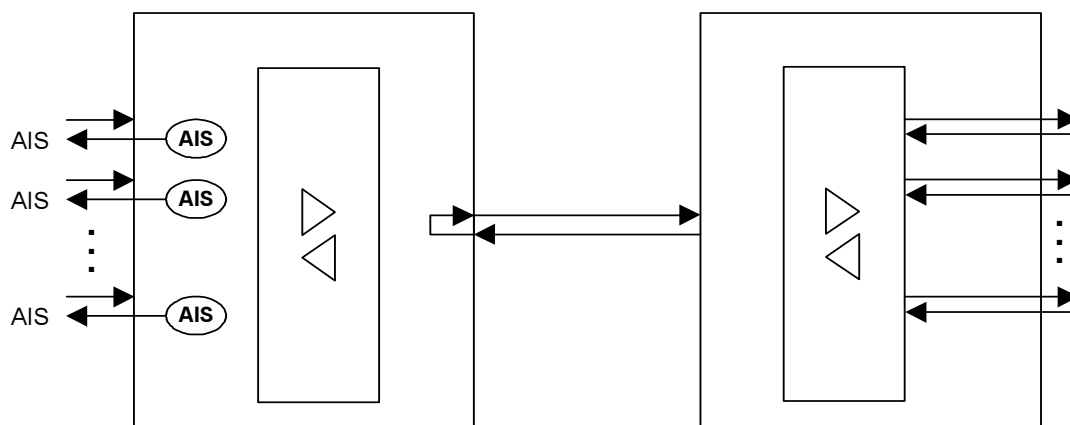
Шлейф на порту



Шлейф tributary



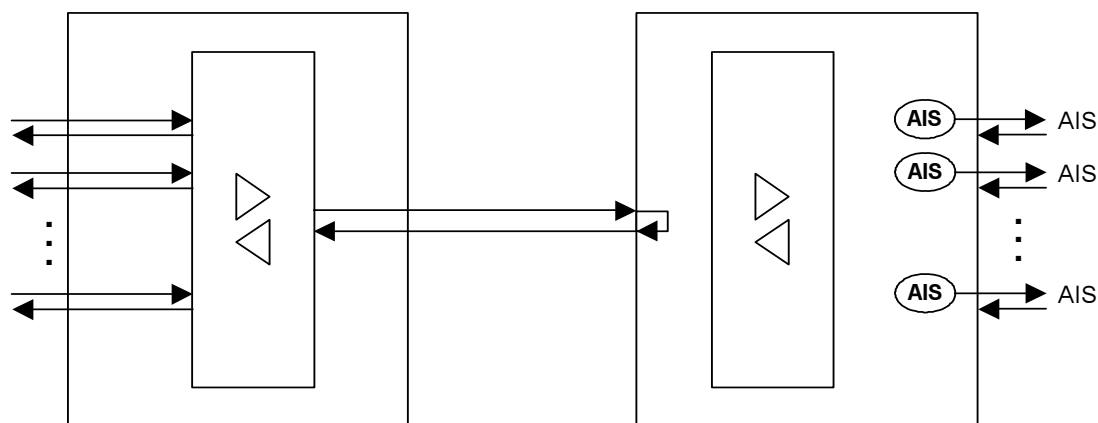
Локальный шлейф на линии



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

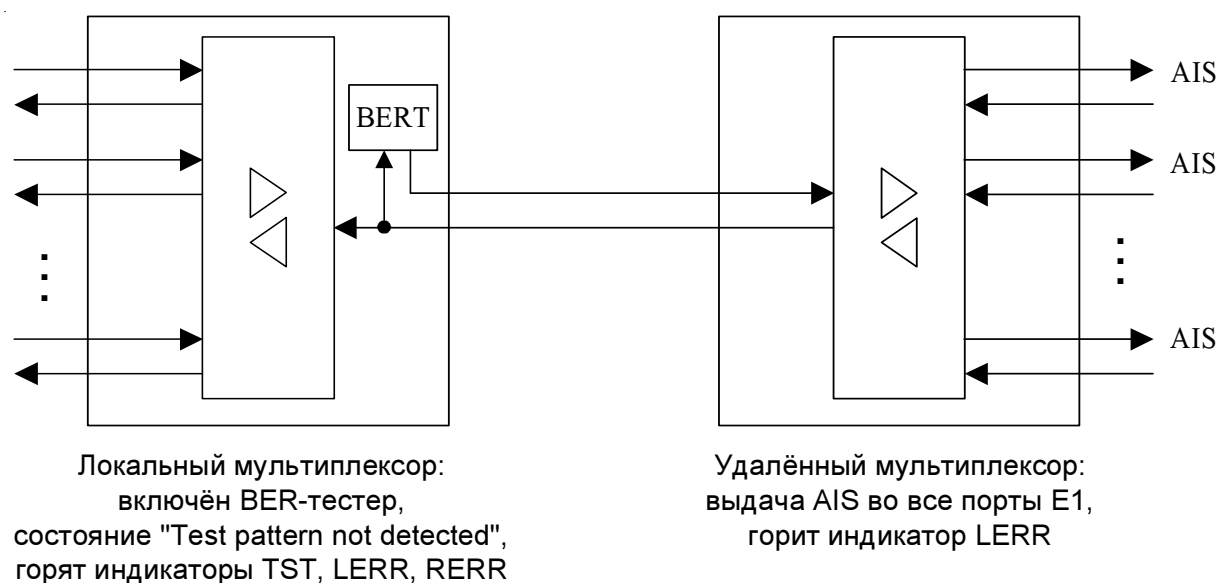
Удалённый мультиплексор,
включен локальный шлейф
по удаленному запросу,
мигает индикатор TST

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 O.151 (длина последовательности – $2^{23}-1=8388607$ бит). Управление BER-тестером производится с консоли (см. раздел “Меню «Test»”).

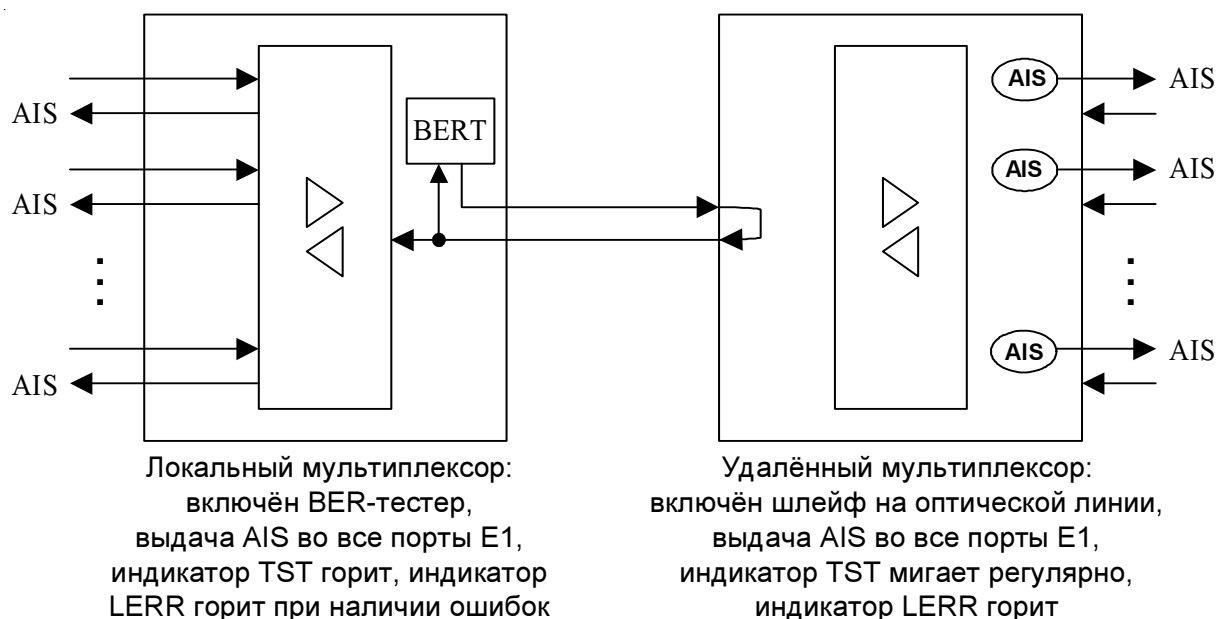
BER-тестер производит вычисление уровня ошибок, сравнивая принимаемые из линии данные с передаваемыми в линию. При включении BER-тестера на локальном устройстве в линию будут передаваться тестовые данные. Если при этом из линии не будут приниматься тестовые данные, то на консоли будет показано диагностическое 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:

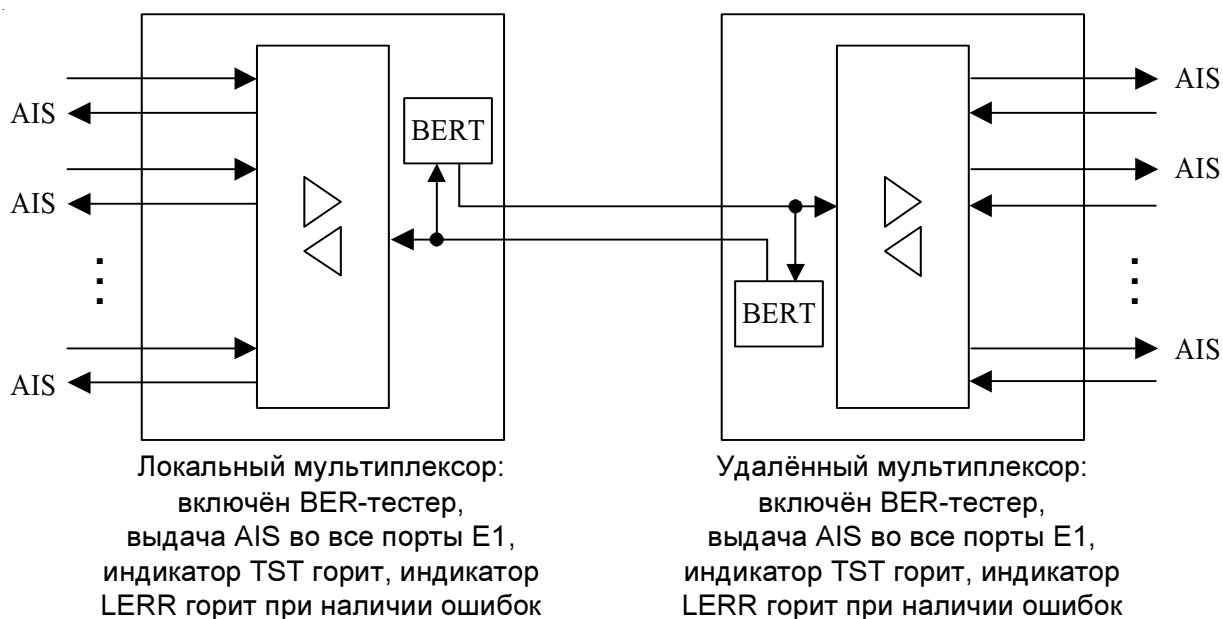


При работе с BER-тестером имеет смысл рассматривать два варианта, приведённые ниже.

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



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):



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 неразрушаемой 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-SNMP revision D, 28/07/2004
```

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

```
Link: Ok
```

- 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».

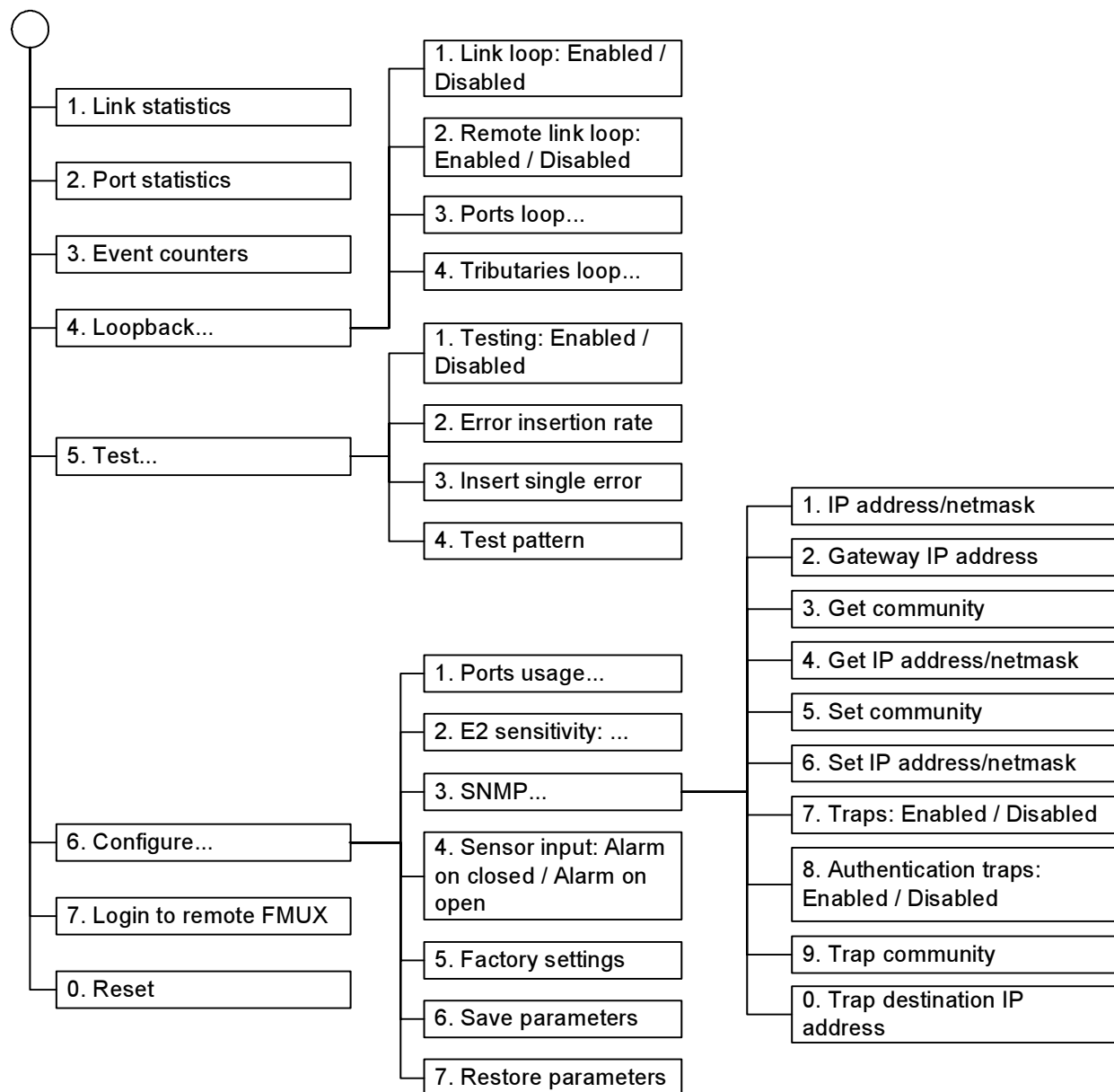
Строчка «**Link**» показывает состояние оптического канала:

- «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 с интерфейсом E2);
- «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.

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

               CV          -Errored seconds-
               0          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**» и «**Link**» – описаны в разделе «Меню верхнего уровня».

Ниже отображается состояние и счетчики статистики каналов:

- «**Link**» – оптического канала локального мультиплексора;
- «**Remote**» – оптического канала удалённого мультиплексора.

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;
- «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

	CV	-Errored seconds-		
		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

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

Далее 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 (код «все единицы»);
- «Remote loop» – включён шлейф на удалённом порту;
- «Test» – включён BER-тестер.

В нижней части экрана отображается состояние и счетчики статистики портов E1. 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);

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

- «**Receive**» – количество секунд, в течение которых отсутствовал цикловый синхронизм в линии;

(Колонка «**Transmit**» для данной модели мультиплексора не используется и содержит прочерк для каждого канала E1.)

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

- «Ok» – нормальный режим, присутствует цикловый синхронизм;
- «LOS» – нет сигнала в линии ;
- «AIS» – принимается сигнал аварии линии (код «все единицы»).

4.5. Команда «Event counters»

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

```
Alive: 0 days, 0:07:51 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...
```

«**Link counters**» – счётчики оптического канала (или канала E2):

- «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 синхронизации служебного канала;
- «payload checksum errors» – счетчик ошибок контрольной суммы данных.

4.6. Меню «Loopback»

Меню «*Loopback*» предназначено для управления шлейфами:

Loopback

Mode: Normal; Sensor=Open

Link: Ok

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

Command: _

Реализованы следующие шлейфы:

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

Режимы шлейфов не сохраняются в неразрушаемой памяти.

Меню «Ports loop»

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

Port loopback

Mode: Normal; Sensor=Open

Link: Ok

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: _

«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

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: _

«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 неразрушаемой памяти.

4.8. Меню «Configure»

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

Configure

Mode: Normal; Sensor=Open

Link: Ok

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

Command: _

После установки параметров следует сохранить их в неразрушаемой 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 usage...»

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

Ports 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

Command: _

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

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 уровней сигнала, приведены для кабеля типа АТТ734А.

Меню «SNMP» (для моделей «-SNMP»)

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

SNMP

Mode: Normal; Sensor=Open

Link: Ok

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») отправки сообщений о чрезвычайных событиях;
- «Authentication traps: ...» – разрешение или запрет («Enabled» или «Disabled») 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.

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:

- 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-SNMP revision D, 28/07/2004  
  
Mode: Normal; Sensor=Open  
Link: Ok  
  
  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 неразрушаемой 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 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.

SNMP-сообщения (traps) отправляются 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.

