

Мультиплексор

FMUX/16E1-M-ETV

16 каналов E1

Канал Ethernet 10/100Base-T

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
Универсальный интерфейс (V.35/RS-530/RS-232/X.21)	10
Интерфейс Ethernet 10/100Base-T	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 порта Ethernet 10/100Base-T	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
Локальный шлейф на линии	23
Удаленный шлейф на линии	23
Шлейф на порту	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 0-7 loop»	37
Меню «Ports 8-15 and Serial port loop»	38
4.7. Меню «Test»	39

4.8. Меню «Configure»	40
Меню «Ports configuration»	41
Меню «Ports 0-7 usage» и «Ports 8-15, Serial port, Ethernet port usage»	42
Меню «Serial port»	44
Меню «Ethernet port»	46
Меню «SNMP» (для моделей «-SNMP»)	47
Команда «Sensor input»	48
Команда «Factory settings»	48
4.9. Команда «Login to remote FMUX»	49
4.10. Команда «Reset»	49

Раздел 5. Управление через SNMP 50

5.1. Установка параметров SNMP	50
5.2. Наборы информации управления (MIB)	51

Раздел 6. Схемы кабелей..... 52

Кабель V.35 для подключения к DCE с использованием внешних синхроимпульсов передачи	52
Кабель V.35 для подключения к DCE с использованием внешних синхроимпульсов приема и передачи	52
Кабель V.35	53
Кабель RS-232	53
Кабель RS-530	54
Кабель RS-449	54
Кабель для соединения двух устройств	55
Кабель X.21	55

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/16E1-M-ETV представляет собой мультиплексор, позволяющий передавать до шестнадцати синхронных каналов E1*, один универсальный канал (V.35/RS-530/RS-232/X.21) и один канал Ethernet 10/100Base-T** по волоконно-оптической линии (или по линии E3).

Мультиплексор может быть настроен для передачи следующих комбинаций каналов:

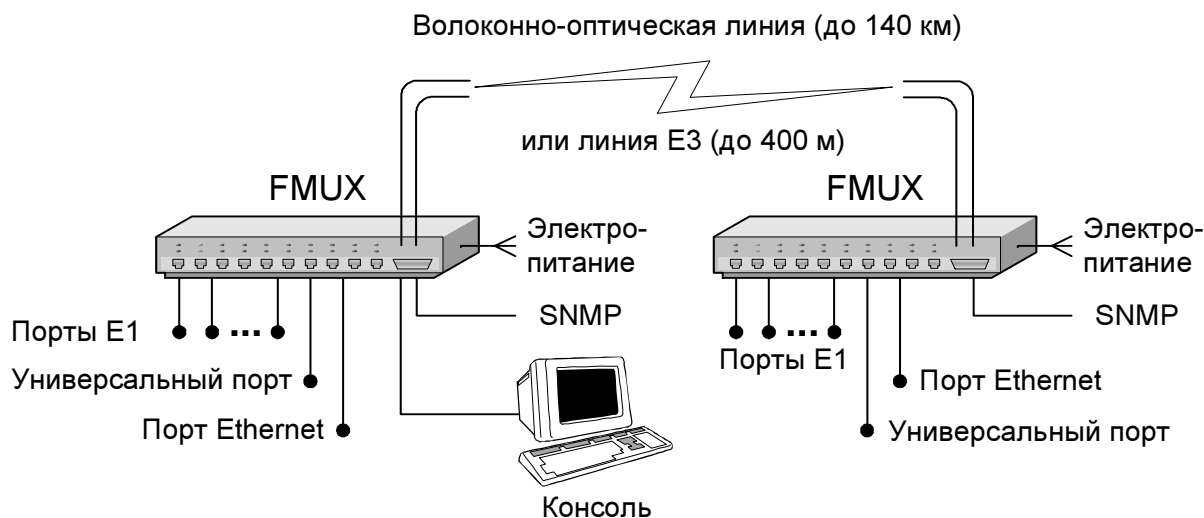
- до 16 каналов E1;
- до 15 каналов E1 и один дополнительный канал (универсальный или Ethernet), работающий со скоростью до 2048 кбит/с;
- до 14 каналов E1 и два дополнительных канала (универсальный и Ethernet), работающие со скоростью до 2048 кбит/с;
- до 12 каналов E1 и один дополнительный канал (универсальный или Ethernet), работающий со скоростью 8448 или 4224 кбит/с.

Каждый из каналов передаётся независимо, так что частота синхронизации каждого канала не зависит от частот других каналов.

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

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

На рисунке приведена схема применения изделия:



Основные характеристики мультиплексора FMUX-16:

- передача шестнадцати каналов E1 через волоконно-оптическую линию;
- одномодовое или многомодовое волокно;
- расстояние до 140 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).

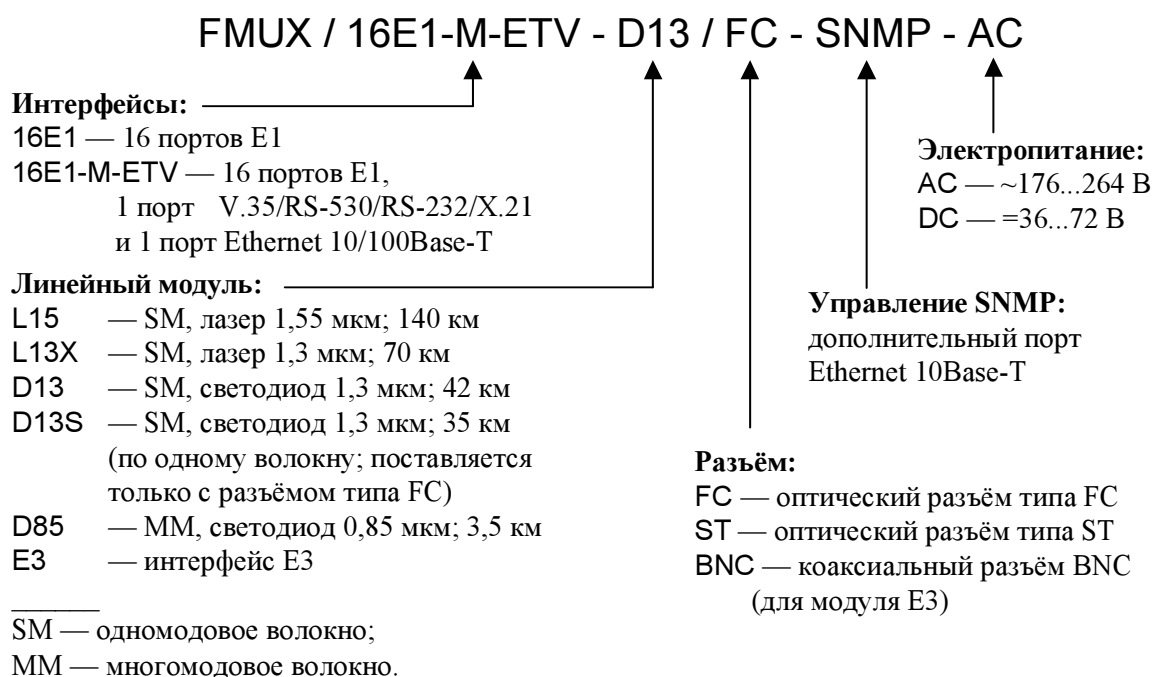
Мультиплексор имеет возможность обновления прошивки (firmware). Инструкцию по обновлению прошивки можно найти на сайте www.cronyx.ru.

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	Лазерный диод	Лазерный диод	Светодиод	Светодиод	Светодиод
Длина волны	1550 нм	1300 нм	1300 нм	1300 нм	850 нм
Излучаемая мощность (средняя)	-3 дБм	-3 дБм	-13 дБм	-13 дБм	-20 дБм
Мониторинг излучателя (в соответствии с G.956)	Есть	Есть	Нет	Нет	Нет
Пороговая чувствительность приемника (при уровне ошибок 10^{-10})	-32 дБм	-32 дБм	-32 дБм	-29 дБм	-33 дБм
Ограничение на минимальную длину оптического кабеля	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Допустимый бюджет оптического кабеля	27 дБ	27 дБ	17 дБ	14 дБ	12 дБ
Максимальная длина оптического кабеля	70-140 км	46-70 км	28-42 км	23-35 км	2,2-3,5 км

Интерфейс E1

Номинальная битовая скорость	2048 кбит/с
Кодирование	HDB3
Цикловая структура	Прозрачная передача потока G.703 как с цикловой структурой (G.704, ИКМ-30), так и без цикловой структуры
Контроль ошибок	Нарушение кодирования
Импеданс линии	120 Ом симметричный (витая пара)
Уровень сигнала приемника	От 0 до -12 дБ
Подавление фазового дрожания	В передающем тракте
Защита от перенапряжений	TVS
Защита от сверхтоков	Плавкий предохранитель
Разъём	RJ-48 (розетка, 8 контактов)

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

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

Интерфейс Ethernet 10/100Base-T

Тип интерфейса	IEEE 802.3 10BASE-T/ 100BASE-T(100BASE-TX)
Тип разъёма	RJ-45 (розетка)
Полоса пропускания	8448 или 2048 кбит/с
Режим работы	100 Мбит/с, полный дуплекс; 100 Мбит/с, полудуплекс; 10 Мбит/с, полный дуплекс; 10 Мбит/с, полудуплекс; автоматический выбор (autonegotiation)
Размер таблицы ЛВС	15000 MAC-адресов
Максимальный размер кадра	4224 байт, включая заголовок MAC-уровня
Протоколы	Transparent или Cisco-HDLC bridging IEEE protocol, устанавливается автоматически

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 (IEEE 802.3 10BASE-T)
Разъём	RJ-45

Диагностические режимы

Шлейфы	Локальный, удаленный
Измеритель уровня ошибок	Встроенный
Управление	Через управляющий порт RS-232, через SNMP или с удалённого устрой- ства

Габариты и вес

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 21,5 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 (в частности, D13S) 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

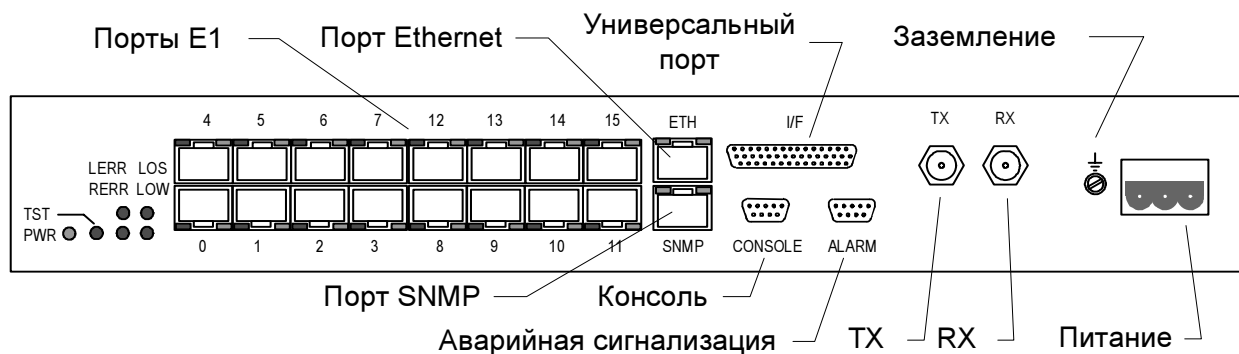
В комплект поставки входят:

- | | |
|---|---------|
| • Блок FMUX в соответствующем исполнении | — 1 шт. |
| • Кронштейн для крепления блока FMUX в стойку 19" | — 2 шт. |

- Ножка самоклеющаяся для блока FMUX — 4 шт.
- Кабель питания (для модели «-AC»)
- 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 кабелей, портов E1, 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 М4.



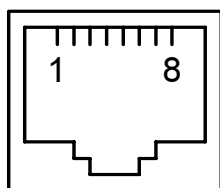
Перед включением устройства и перед подключением других кабелей блок мультиплексора необходимо заземлить.

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

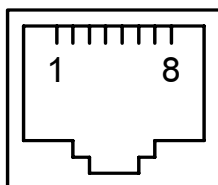
Для подключения портов E1 используется разъём RJ-48:



- 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 Ethernet 10/100Base-T

Для подключения порта Ethernet (10BASE-T, 100BASE-TX; стандарт IEEE 802.3) при работе по протоколу удалённого моста используется розетка RJ-45:

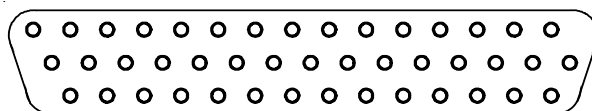


- 1 - передача +
- 2 - передача -
- 3 - приём +
- 4 - не используется
- 5 - не используется
- 6 - приём -
- 7 - не используется
- 8 - не используется

При подключении к концентратору используйте прямой кабель.

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

Для подключения универсального порта используется разъём 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 изображённая выше розетка RJ-45 (см. «Разъём порта Ethernet»).

При подключении к концентратору используйте прямой кабель.

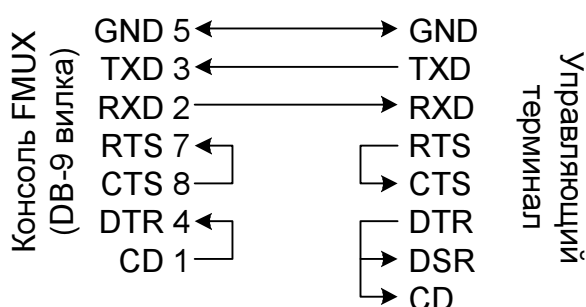
Разъём консольного порта

Для подключения консоли используется разъём DB-9 (розетка). Порт консоли имеет стандартный интерфейс RS-232 DCE, асинхронный режим, скорость 9600 бод, 8 бит/символ, 1 стоповый бит, без четности. Для подключения к COM-порту компьютера используйте прямой кабель.

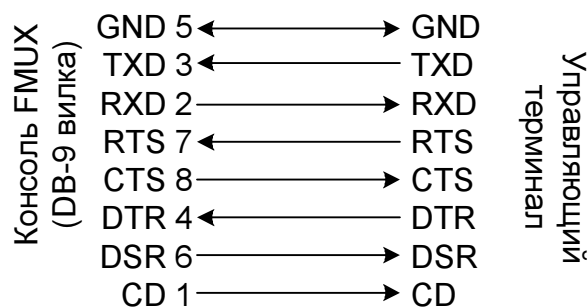


При подключении консоли необходимо обеспечить наличие сигнала RTS от управляющего терминала к порту устройства.

Рекомендуется применять следующие схемы кабелей:



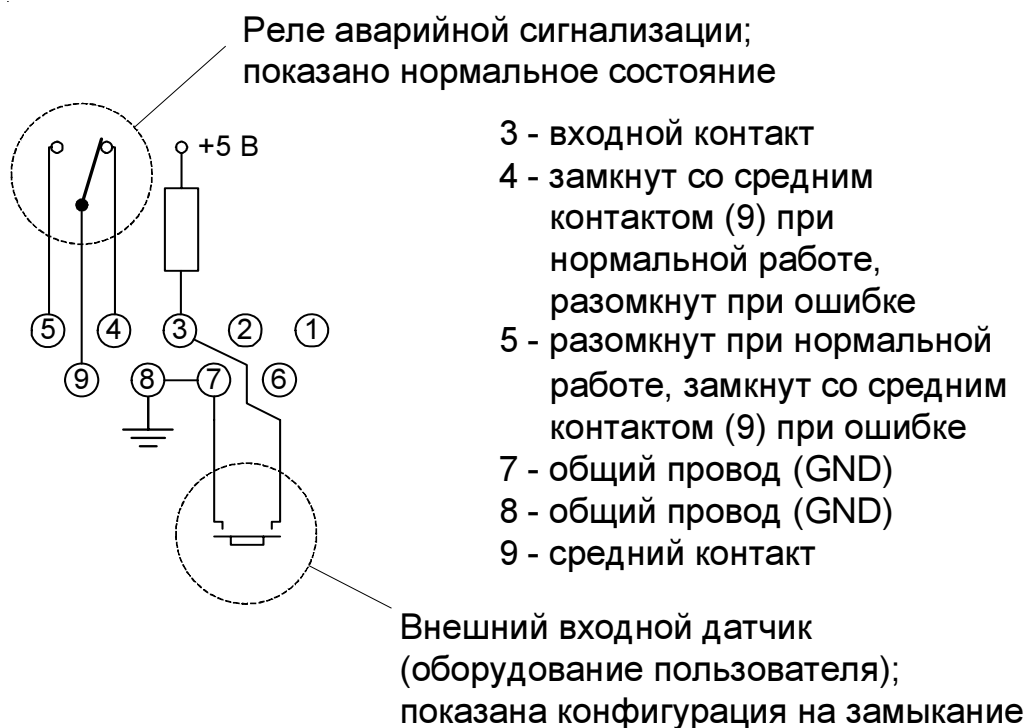
Кабель без модемного управления



Кабель с модемным управлением

Разъём аварийной сигнализации

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



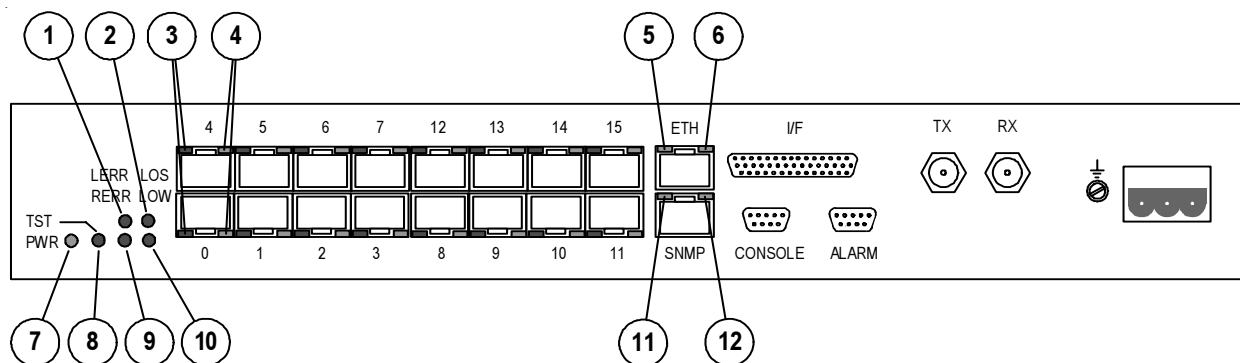
Внешний входной датчик (контакты 3 и 7) должен быть изолирован от других электрических цепей.

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 – включен локальный шлейф.
5	ETHFAST	Зеленый	• Не горит – режим 10Base-T; • горит – режим 100Base-T.
6	ETHLINK	Зеленый	• Не горит – не подключен кабель Ethernet; • горит – кабель Ethernet в порядке; • мигает – идет прием или передача пакетов.
7	PWR	Зеленый	Есть питание на устройстве.
8	TST	Красный	Режим тестирования линии: • горит - включен BER-тестер (измеритель уровня ошибок) в сторону оптического канала; • мигает - включён локальный шлейф на линии; • мигает двойными вспышками - включён удалённый шлейф на линии.
9	RERR	Красный	Ошибка на удалённом устройстве: • горит - пропадание входного сигнала в оптической линии на удалённом устройстве; • мигает - ошибки данных на удаленном устройстве (при наличии несущей оптического трансивера).
10	LOW	Красный	Состояние оптического излучателя (только для лазерных излучателей): • горит - отказ оптического излучателя – требуется замена оптического модуля; • мигает - снижение мощности оптического излучателя – рекомендуется замена оптического модуля.
11	SNMP EACT	Зеленый	Идет передача данных Ethernet.
12	SNMP ELINK	Зеленый	Подключен кабель Ethernet 10Base-T.

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 одного из дополнительных каналов (универсального или Ethernet);
- 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.

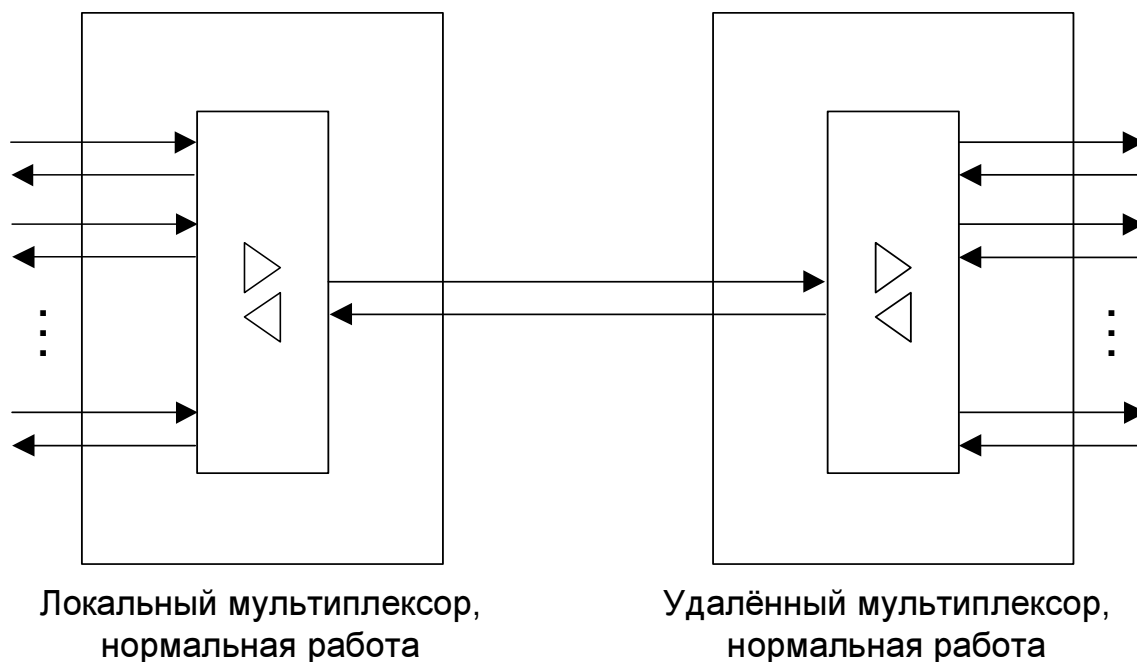
С консоли можно установить режим на размыкание (см. описание команды «Sensor input» в разделе «Меню «Configure»»), в этом случае датчик должен быть нормально замкнут, и при размыкании на удаленном устройстве возникает состояние «тревоги».

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/мигает, Реле - ALARM	Во все порты	RERR мигает	
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 неиспользуемый ("Unused")	PORT N STATE не горит			
Пропадание входного сигнала порта E1 (порт используется, "In use")	PORT N LOS горит, Реле - ALARM			В порт N
Пропадание входного сигнала порта E1 (порт не используется, "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
Не вставлен кабель универсального порта или порта Ethernet (порт используется, "In use")	Реле - ALARM			

3.4. Шлейфы

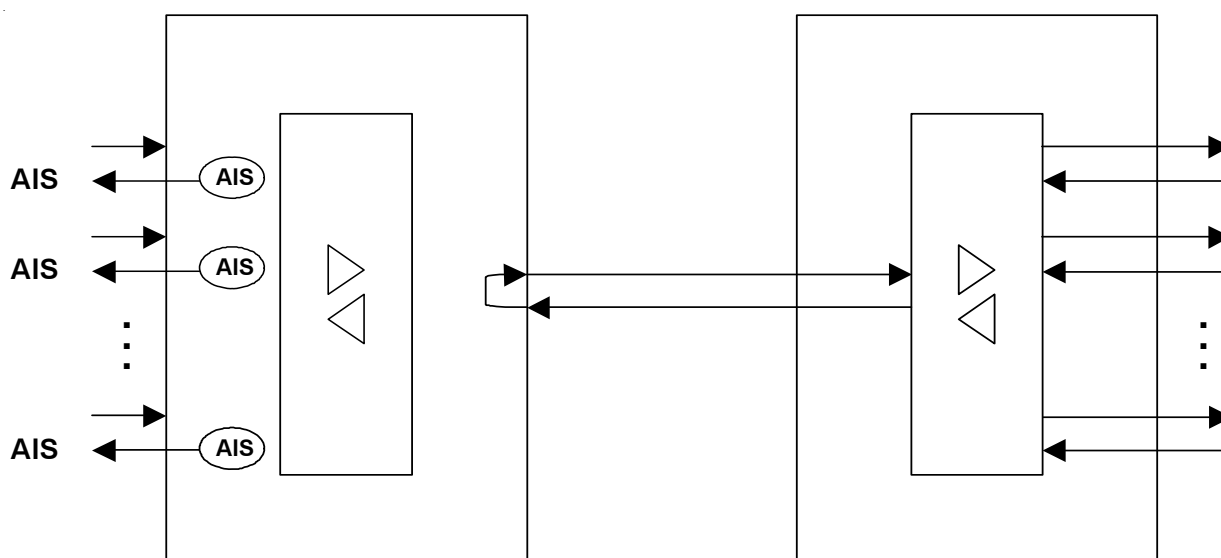
Нормальный режим



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
ETH FAST	Зеленый	Горит в режиме 100Base-T; не горит в режиме 10Base-T
ETH LINK	Зеленый	Горит, если подключен кабель Ethernet; мигает при передаче данных Ethernet
SNMP ELINK	Зеленый	Горит, если подключен кабель Ethernet 10Base-T
SNMP EACT	Зеленый	Мигает при передаче данных Ethernet

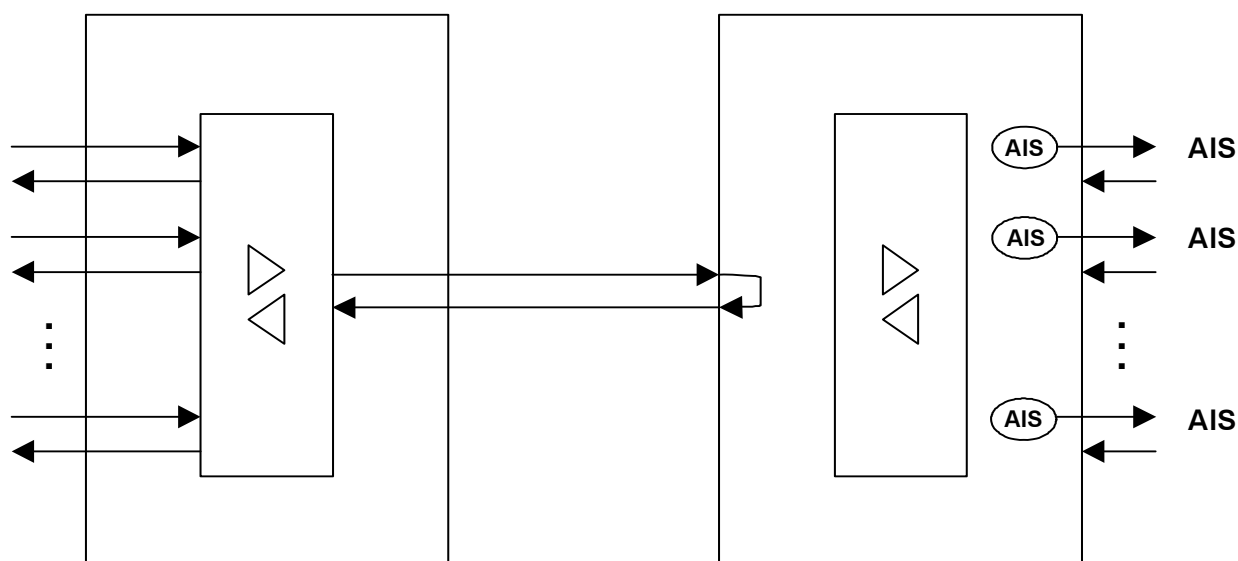
Локальный шлейф на линии



Локальный мультиплексор,
включён локальный шлейф,
мигает индикатор TST

Удалённый мультиплексор

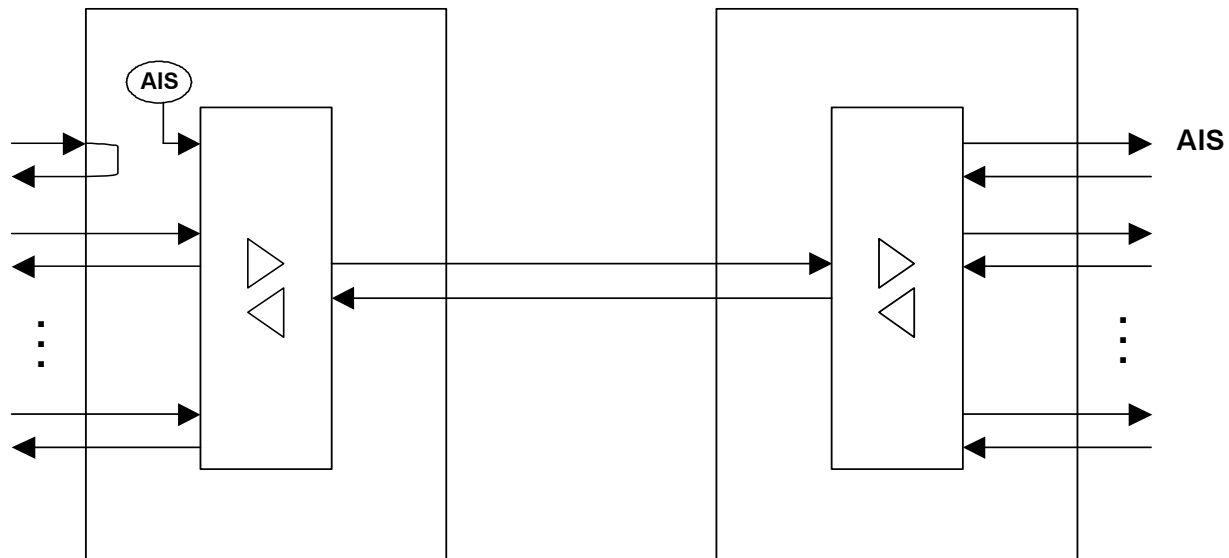
Удаленный шлейф на линии



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

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

Шлейф на порту



Локальный мультиплексор,
включён шлейф на порту 0,
мигает индикатор STATE порта 0

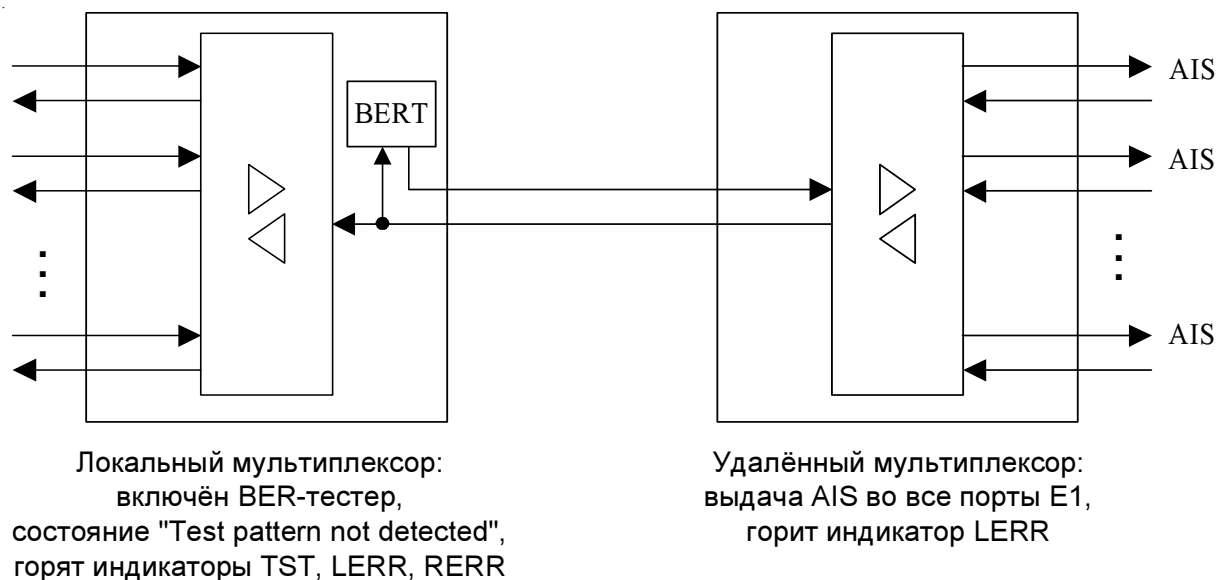
Удалённый мультиплексор

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»”).

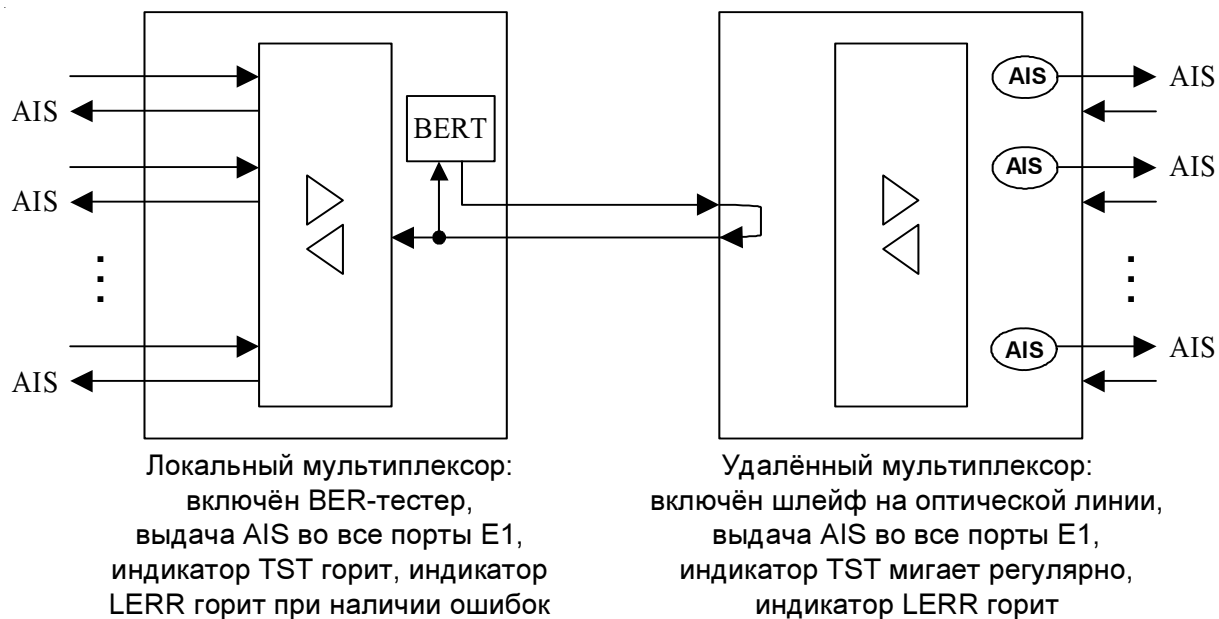
BER-тестер производит вычисление уровня ошибок, сравнивая принимаемые из линии данные с передаваемыми в линию. При включении BER-тестера на локальном устройстве в линию будут передаваться тестовые данные. Если при этом из линии не будут приниматься тестовые данные, то на консоли будет показано диагностическое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

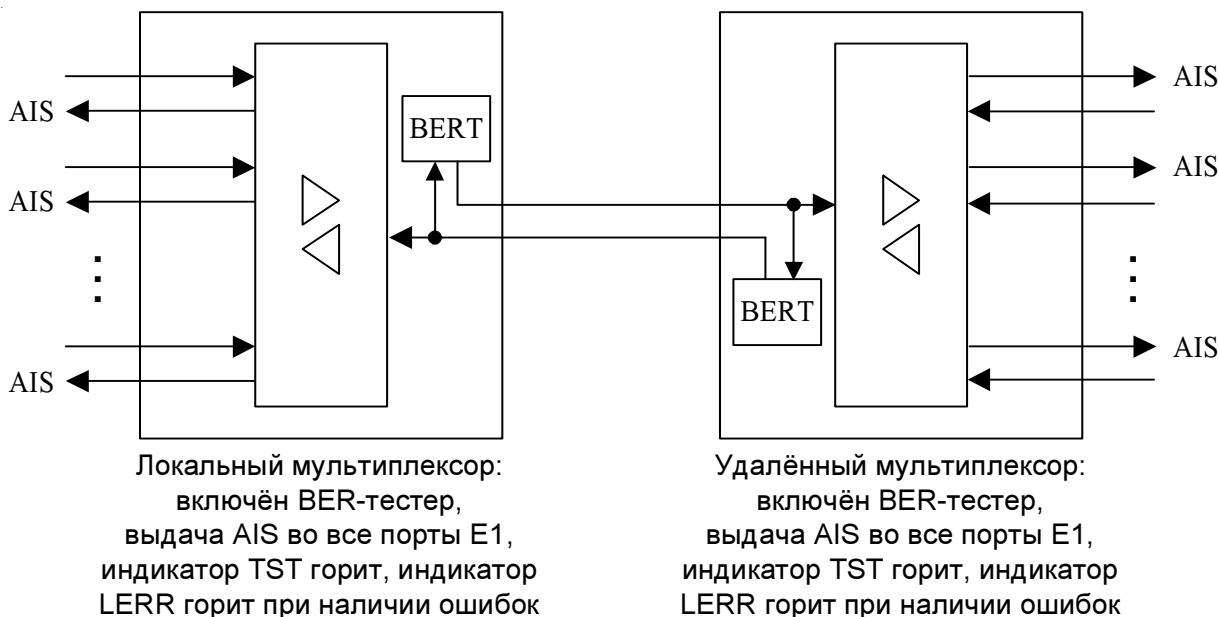


При работе с BER-тестером имеет смысл рассматривать два варианта, приведённые ниже.

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 / 16E1-M-ETV-SNMP rev. B/A/comb 22/06/2004

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

Ethernet port: 2048 kbps, 100Base-T, Full duplex, Sync=Int

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;
- «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»”.

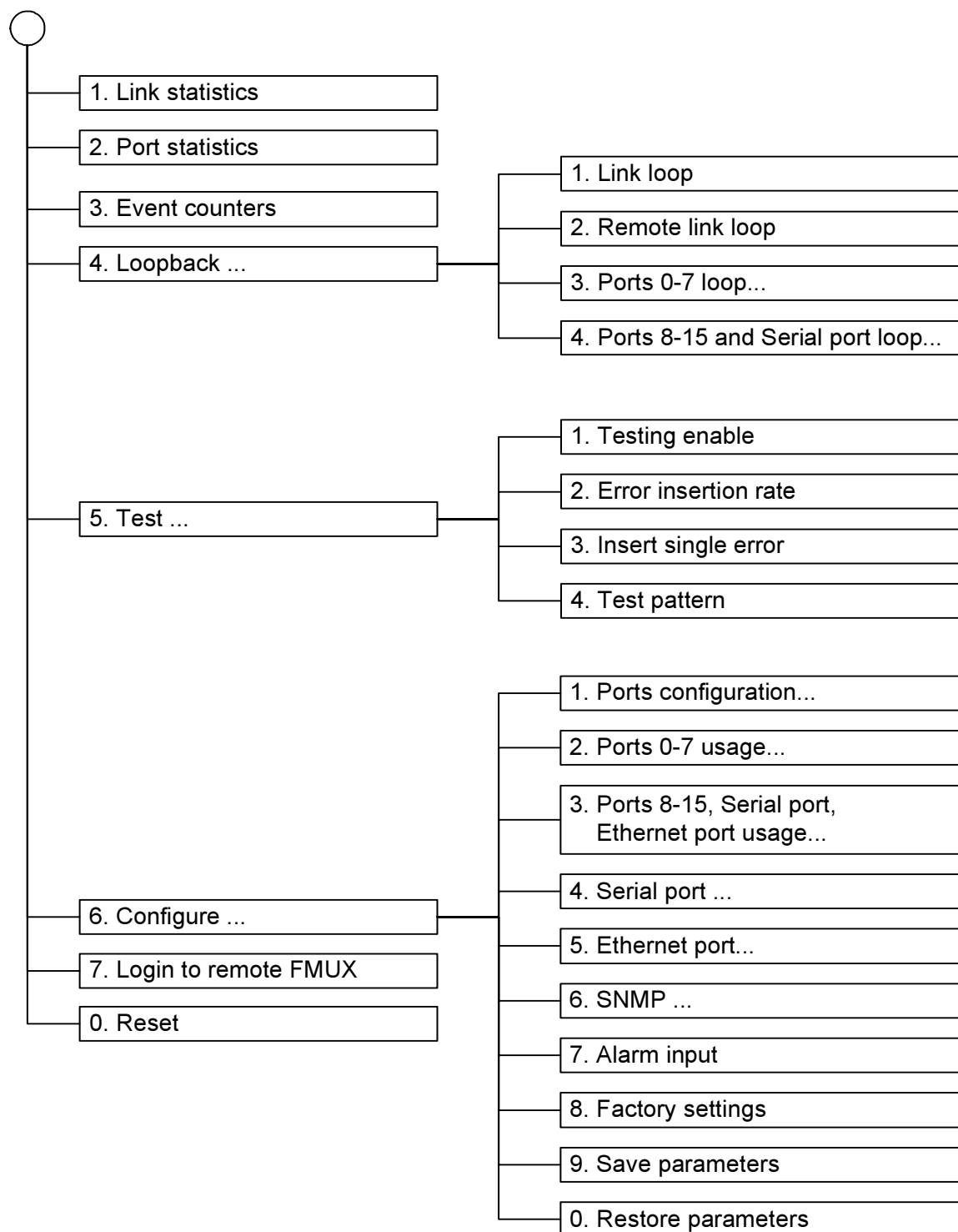
Строчка «**Ethernet port**» показывает режим работы и состояние порта Ethernet:

- «Unused» – печатается, если порт не используется; состояние порта в режиме Unused не влияет на выработку сигнала «тревоги» (подробнее см. в разделе «Аварийная сигнализация»);
- «2048 kbps» или «8448 kbps» – полоса пропускания канала, в кбит/с;
- «100Base-T» или «10Base-T» – режим порта: 100-мегабитный (100BASE-TX) или 10-мегабитный Ethernet по витой паре;
- «Full duplex» или «Half duplex» – режим дуплекса;
- «Sync=...» – источник синхросигнала передачи.

Приведённые выше четыре параметра показываются только в режиме «In use».

Дополнительную информацию см. в разделе “Меню «Ethernet 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 #2, 0 days, 3:47:01

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
Ethernet port: 2048 kbps, 100Base-T, Full duplex, Sync=Int
               -Errored seconds-
Link:          CV      Receive Transmit Status
remote:        -       0         0         Ok
               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**», «**Serial port**» и «**Ethernet port**» – описаны в разделе «Меню верхнего уровня».)

В средней части экрана 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;
- «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 «-E3/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 #3, 0 days, 0:25:00

Mode: Normal, Sensor=Open

	CV	-Errored seconds-		
		Receive	Collisns	Status
E1 port 0:	0	0	-	Ok
E1 port 1:	0	0	-	Ok
E1 port 2:	0	0	-	Ok
E1 port 3:	0	0	-	Ok
E1 port 4:	0	0	-	Ok
E1 port 5:	0	0	-	Ok
E1 port 6:	0	0	-	Ok
E1 port 7:	0	0	-	Ok
E1 port 8:	0	0	-	Ok
E1 port 9:	0	0	-	Ok
E1 port 10:	0	0	-	Ok
E1 port 11:	0	0	-	Ok
E1 port 12:	0	0	-	Ok
E1 port 13:	0	0	-	Ok
Serial port:	-	0	0	Ok
Ethernet port:	-	0	0	Ok

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

Информация на экране обновляется каждые три секунды. Для возврата в меню верхнего уровня следует ввести <Enter> (или <Return>). Чтобы включить (или от-

ключить) 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.

Строчка «**Mode**» описана в разделе «Меню верхнего уровня».

В средней части экрана отображается состояние и счетчики статистики портов E1, универсального порта и порта Ethernet. 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 («голубой код»; только для портов E1);
- «No cable» – кабель не подключен (для универсального порта и порта Ethernet);
- «Passive» – отсутствует сигнал CD (для универсального порта) или канал не активизирован (для порта Ethernet);
- «No DTR» – отсутствует сигнал DTR (для универсального порта).

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;
- «**Collisns**» – количество секунд, в течение которых наблюдались столкновения (collisions; только для порта Ethernet, для универсального порта в этом поле всегда показывается нулевое значение).

Состояние неиспользуемых («Unused») портов не отображается.

4.5. Команда «Event counters»

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

```
Alive: 0 days, 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...
```

```
Ethernet port counters
```

```
0 - seconds with receive errors
0 - counter of Ethernet errors (lights ETH LOS)
0 - seconds with collisions
0 - counter of collisions
0 - counter of watchdog resets
```

```
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.

«Ethernet port counters» – счётчики порта Ethernet:

- «seconds with receive errors» — время в секундах, в течение которого наблюдались ошибки приёма данных;
- «counter of Ethernet errors (lights ETH LOS)» — счётчик ошибок Ethernet (в момент приращения счётчика мигнёт индикатор «ETH LOS»);
- «seconds with collisions» — время в секундах, в течение которого наблюдались столкновения;
- «counter of collisions» — счётчик столкновений;
- «counter of watchdog resets» — счётчик аварийных сбросов схемы моста Ethernet.

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

Ethernet port: 2048 kbps, 100Base-T, Full duplex, Sync=Int

1. Link loop: Disabled
2. Remote link loop: Disabled
3. Ports 0-7 loop...
4. Ports 8-15 and Serial port loop...

Command: _

Реализованы следующие шлейфы:

- «**Link loop**» – локальный шлейф на линии. Принятые из оптической линии данные заворачиваются обратно (этот пункт меню отсутствует при включённом BER-тестере; см. раздел “Меню «Test»”);
- «**Remote link loop**» – удаленный шлейф на линии. В сторону линии передается запрос на включение шлейфа на удаленном мультиплексоре (этот пункт меню отсутствует при включённом BER-тестере; см. раздел “Меню «Test»”);
- «**Ports 0-7 loop**» и «**Ports 8-15 and Serial port loop**» – меню управления шлейфами на портах E1 и универсальном порту (если он не заблокирован в данной конфигурации).

Режимы шлейфов не сохраняются в неразрушаемой памяти.

Меню «Ports 0-7 loop»

Меню «Ports 0-7 loop» предназначено для управления шлейфами портов E1 (с 0 по 7):

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, no CD, TXC, RXC

Ethernet port: 2048 kbps, 100Base-T, Full duplex, Sync=Int

1. E1 port 0 loop: Disabled
2. E1 port 1 loop: Disabled
3. E1 port 2 loop: Disabled
4. E1 port 3 loop: Disabled
5. E1 port 4 loop: Disabled
6. E1 port 5 loop: Disabled
7. E1 port 6 loop: Disabled
8. E1 port 7 loop: Disabled

Command: _

Меню «Ports 8-15 and Serial port loop»

Меню «Ports 8-15 and Serial port loop» предназначено для управления шлейфами портов E1 (с 8 по 15) и универсального порта (если последний не заблокирован в текущей конфигурации):

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, no CD, TXC, RXC

Ethernet port: 2048 kbps, 100Base-T, Full duplex, Sync=Int

1. E1 port 8 loop: Disabled
2. E1 port 9 loop: Disabled
3. E1 port 10 loop: Disabled
4. E1 port 11 loop: Disabled
5. E1 port 12 loop: Disabled
6. E1 port 13 loop: Disabled
7. Serial port loop: Disabled

Command: _

При включенном шлейфе принятые из данного порта данные заворачиваются обратно.

Обратите внимание, что управление шлейфами на портах, заблокированных в текущей конфигурации, невозможно. (В данном примере заблокированы порты E1 14 и 15, поэтому строки для этих портов отсутствуют в меню.)

4.7. Меню «Test»

Меню «Test» служит для управления измерителем уровня ошибок:

Bit Error Test

Mode: Normal, Sensor=Open

Link: Ok

Time total: 00:00:00

Sync loss: 00:00:00

Bit errors: 0

Error rate: Testing disabled

1. Testing: Disabled

2. Error insertion rate: No errors inserted

3. Insert single error

4. Test pattern: Pseudo-random

<C> - clear errors counter, <R> - refresh mode, <Enter> - exit

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

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

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

Команда «**Insert single error**» вставляет одиночную ошибку.

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

Информация о результатах тестирования отображается в строках:

- «**Time total: ...**» – общее время тестирования;
- «**Sync loss: ...**» – время, в течение которого происходила потеря синхронизации тестовой последовательности;

- «**Bit errors: ...**» – счетчик ошибок данных;
- «**Error rate: ...**» – уровень ошибок в принятых данных, от 10^{-1} до 10^{-8} . Если тестирование не включено, то в этом поле выдаётся сообщение «Testing disabled»; если в принятых данных тестовая последовательность не обнаружена, то 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

Serial port: 2048 kbps, CTS=1, TXC=Int, Cable direct V.35

DTR, RTS, ETC, no ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC

Ethernet port: 2048 kbps, 100Base-T, Full duplex, Sync=Int

1. Ports configuration...
2. Ports 0-7 usage...
3. Ports 8-15, Serial port, Ethernet port usage...
4. Serial port...
5. Ethernet port...
6. SNMP...
7. Sensor input: Alarm on closed
8. Factory settings
9. Save parameters
0. 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 configuration»

Меню «*Ports configuration*» предназначено для выбора желаемой комбинации использования и настроек портов E1 с 12 по 15, универсального порта и порта Ethernet:

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

Ethernet port: 2048 kbps, 100Base-T, Full duplex, Sync=Int

	E1 port 12	E1 port 13	E1 port 14	E1 port 15	Serial port	Ethernet port
1. E1	E1	E1	E1	E1	-	-
2. E1	E1	E1	-	E1	-	Port 14
3. E1	E1	E1	-	E1	Port 14	-
4. E1	E1	E1	E1	-	-	Port 15
5. E1	E1	E1	E1	-	Port 15	-
* 6. E1	E1	E1	-	-	Port 14	Port 15
7. E1	E1	E1	-	-	Port 15	Port 14
8. -	-	-	-	-	-	8 Mbps
9. -	-	-	-	-	8 Mbps	-

(* - current configuration)

Command: _

Мультиплексор может быть настроен для передачи следующих комбинаций каналов E1 (порты с 12 по 15), универсального канала и канала Ethernet:

- 4 канала E1 (комбинация 1);
- 3 канала E1 и один дополнительный канал (универсальный или Ethernet), работающий со скоростью до 2048 кбит/с (комбинации 2-5);
- 2 канала E1 и два дополнительных канала (универсальный и Ethernet), работающие со скоростью до 2048 кбит/с (комбинации 6-7);
- один дополнительный канал (универсальный или Ethernet), работающий со скоростью до 8448 кбит/с (комбинации 8-9).

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

Меню «Ports 0-7 usage» и «Ports 8-15, Serial port, Ethernet port usage»

Меню «*Ports 0-7 usage*» и «*Ports 8-15, Serial port, Ethernet port usage*» предназначены для переключения режима использования портов: «In use» – порт используется или «Unused» – порт не используется.

В режиме «Unused» состояние порта не влияет на выработку сигнала тревоги - «Alarm» (это может быть полезно при проведении работ по настройке и тестированию канала). Для портов E1 в этом случае индикаторы LOS и STATE не горят, однако индикация включения шлейфа на порту (регулярное мигание индикатора STATE данного порта) сохраняется.

Меню «*Ports 0-7 usage*» предназначено для установки набора используемых портов E1 (порты с 0 по 7):

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

Ethernet port: 2048 kbps, 100Base-T, Full duplex, Sync=Int

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

Command: _

Меню «*Ports 8-15, Serial port, Ethernet port usage*» предназначено для установки набора используемых портов E1 с 8 по 15, универсального порта и порта Ethernet (для портов, не заблокированных в текущей конфигурации):

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

Ethernet port: 2048 kbps, 100Base-T, Full duplex, Sync=Int

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

Command: _

Меню «Serial port»

Меню «*Serial port*» служит для установки режимов универсального порта. В синхронном режиме – «**Mode: Sync**» – следует установить следующие параметры:

Serial port

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

Ethernet port: 2048 kbps, 100Base-T, Full duplex, Sync=Int

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: 8448, 4224 кбит/с (если порт сконфигурирован в меню «Ports configuration» как «8 Mbps») или 2048, 1024, 512, 256, 128, 64 кбит/с;
- «**Transmit clock: ...**» – синхросигнал передачи: внешний («External») – только на скорости 2048 кбит/с, внутренний («Internal») или от удалённого порта («From remote port»);
- «**Receive clock: ...**» – синхросигнал приёма: внешний («External») или от удалённого порта («From remote port»);
- «**Transmit data strobe: ...**» – стробирование передаваемых данных: нормальное (по падающему 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 падающему фронту) – «Normal (data valid on falling edge)» – или инверсное (по нарастающему фронту) – «Inverted (data valid on rising edge)»;

- **«HDLC buffer: ...»** – буфер HDLC: включён («Enabled»); только на скоростях до 2048 кбит/с включительно) 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, Sensor=Open

Link: Ok

Serial port: 115200 baud, 8n1, CTS=1, TXC=Int, Cable direct V.35
DTR, RTS, DSR, CTS, CD

Ethernet port: 2048 kbps, 100Base-T, Full duplex, Sync=Int

1. Mode: Async
2. Baud rate: 115200
3. Char format: 8n1
4. 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), «n» - чётность не используется; 3) количество стоповых битов. Возможны следующие варианты: «8n1», «8p1», «7p1»;
- **«CTS = ...»** – формирование сигнала CTS: «1», «RTS», «CD» или «RTS*CD».

Меню «Ethernet port»

Меню «*Ethernet port*» служит для установки режимов встроенного моста Ethernet:

Ethernet port

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

Ethernet port: 2048 kbps, 100Base-T, Full duplex, Sync=Int

1. Transmit clock: Internal
2. Scrambler: Disabled
3. Negotiation: Manual
4. Rate: 100Base-T
5. Duplex: Full
6. Filtering: Enabled

Command: _

Для работы порта Ethernet следует установить следующие параметры:

- «**Transmit clock: ...**» – синхросигнал передачи: внутренний («Internal») или от удаленного порта («From remote port»);
- «**Scrambler: ...**» – скремблирование потока данных: включено («Enabled») или отключено («Disabled»);
- «**Negotiation: ...**» – режим установки параметров «Rate» и «Duplex»: автоматический («Automatic») или ручной («Manual»);
- «**Rate: ...**» – режим порта Ethernet: «100Base-T» или «10Base-T» (данный пункт меню доступен при «Negotiation: Manual»);
- «**Duplex: ...**» – режим дуплекса: полный («Full») или полудуплекс («Half») (данный пункт меню доступен при «Negotiation: Manual»);
- «**Filtering: ...**» – фильтрация пакетов: включена («Enabled») или отключена («Disabled»).

Меню «SNMP» (для моделей «-SNMP»)

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

SNMP

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

Ethernet port: 2048 kbps, 100Base-T, Full duplex, Sync=Int

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

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 Ethernet следует установить следующие параметры:

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

Для управления по протоколу SNMP надо установить следующие параметры:

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

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

- конфигурация портов – 16 портов E1 (универсальный порт и порт Ethernet заблокированы);
- режим использования портов E1 – все порты «In use»;
- режим контактов входного сигнала тревоги – «Normal».

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 удалённого мультиплексора. Пример удаленного меню приведен ниже. Для отключения от удаленного меню введите ^X (Ctrl-X).

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

```
Cronyx FMUX / 16E1-M-ETV-SNMP rev. B/A/comb 19/07/2004
```

```
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) 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 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
соединить 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
соединить 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
соединить 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	соединить с GND 16	

