



**Мультиплексор-кроссконнектор**

**E1-DXC**

---

**Модель 19" 1U**

# Содержание

<b>Раздел 1. Введение .....</b>	<b>5</b>
1.1. Применение .....	5
1.2. Примеры использования .....	6
Объединение нескольких потоков данных в один канал E1 .....	6
Гибкая коммутация потоков Nx64 кбит/сек .....	7
1.3. Код заказа .....	8
1.4. Технические характеристики .....	9
Общие характеристики .....	9
Интерфейс E1 .....	9
Интерфейс V.35/RS-530/RS-232/X.21 .....	9
Интерфейс Ethernet 10/100Base-T .....	10
Интерфейс аварийной сигнализации .....	10
Консольный порт .....	10
Порт управления SNMP .....	10
Диагностические режимы .....	11
Габариты и вес .....	11
Электропитание .....	11
Условия эксплуатации .....	11
<b>Раздел 2. Установка .....</b>	<b>12</b>
2.1. Требования к месту установки .....	12
2.2. Комплектность поставки .....	12
2.3. Подключение кабелей .....	12
Разъём питания .....	13
Клемма заземления .....	13
Разъёмы линий E1 .....	14
Разъёмы порта Ethernet и порта SNMP .....	14
Разъём консольного порта .....	14
Разъём аварийной сигнализации .....	15
Разъём универсального порта V.35 / RS-530 / RS-232 / X.21 ..	16

<b>Раздел 3. Функционирование .....</b>	<b>17</b>
3.1. Органы индикации .....	17
3.2. Режимы синхронизации .....	20
Эмуляция DTE .....	21
Буфер HDLC .....	22
3.3. Аварийная сигнализация .....	23
3.4. Шлейфы .....	24
Локальный шлейф на порту E1 .....	24
Локальный шлейф на последовательном порту .....	25
Удаленный шлейф на линии E1 .....	25
3.5. Встроенный BER-тестер .....	26
<b>Раздел 4. Управление через консольный порт .....</b>	<b>28</b>
4.1. Меню верхнего уровня .....	28
4.2. Структура меню .....	31
4.3. Меню «Statistics» .....	31
4.4. Команда «Event counters» .....	33
4.5. Меню «Loopback» .....	35
4.6. Меню «Test» .....	36
4.7. Меню «Configure» .....	37
Меню «Sync & timeslots» .....	38
Меню «Port N» .....	40
Меню «SNMP» .....	44
Команда «Sensor input» .....	45
Команда «Factory settings» .....	45
4.8. Команда «Port N remote login» .....	46
4.9. Команда «Reset» .....	47
<b>Раздел 5. Управление через SNMP .....</b>	<b>48</b>
5.1. Установка параметров SNMP .....	48
5.2. Наборы информации управления (MIB) .....	49
<b>Раздел 6. Схемы кабелей .....</b>	<b>50</b>

## 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 E1-DXC прошла испытания в Испытательном центре технических средств и систем электросвязи ЦНИИС Министерства связи РФ и Сертификационном центре систем качества “Связь–сертификат” и признана соответствующей техническим требованиям:

- «Технические требования на аппаратуру гибкого мультиплексора (многофункциональную каналообразующую аппаратуру с возможностью гибкого конфигурирования)», утвержденные Минсвязи России 20.02.97;
- ГОСТ Р ИСО 9001-96.

Аппаратура мультиплексора E1-DXC допущена к применению на местных и внутризональных сетях связи России в качестве многофункциональной каналообразующей аппаратуры.

# Раздел 1. Введение

## 1.1. Применение

Мультиплексор-кроссконнектор Cronyx E1-DXC предназначен для коммутации канальных интервалов между любыми портами, подключенными к каналам E1\*. Коммутация происходит по таблице, заданной пользователем. Устройство имеет четыре порта, три из которых всегда E1, а четвертый по выбору пользователя может быть E1, Ethernet 10/100Base-T\*\* или последовательным портом с универсальным интерфейсом (поддерживаются стандарты V.35, RS-530, RS-449, RS-232, X.21, тип интерфейса определяется кабелем).

Для обеспечения корректной передачи данных мультиплексор-кроссконнектор обеспечивает равную задержку для всех канальных интервалов.

Данное руководство описывает модели E1-DXC/S - исполнение для установки в стойку 19". Выпускаются также модели в настольном исполнении (E1-DXC/B), для установки в каркас 3U (E1-DXC/R).

Пара устройств E1-DXC с интерфейсом Ethernet 10/100Base-T или комбинация устройств E1-DXC и E1-XL, E1-L с интерфейсом Ethernet 10/100Base-T образуют удаленный мост (remote bridge) и служат для соединения двух локальных сетей. Благодаря увеличенному до 4224 байт размеру пакета поддерживаются виртуальные сети Ethernet (VLAN).

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

Индикаторы на передней панели мультиплексора-кроссконнектора E1-DXC отображают готовность каналов, включение шлейфов и режимы тестирования.

---

\* 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 с цикловой организацией в соответствии со стандартом ITU-T G.704 (или ИКМ-30).

\*\* Здесь и далее термин «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.

Встроенный BER-тестер позволяет проводить измерение уровня ошибок в тракте E1. Измерения проводятся на фиксированном 8-ми разрядном коде или псевдослучайной последовательности согласно стандарту O.151 (длина последовательности –  $2^{15}-1=32767$  бит). Кроме того, есть возможность использовать псевдослучайную последовательность совместимую с ранними моделями E1-L и E1-XL.

Для управления устройством из локального узла при отсутствии персонала на удаленном конце линии предусмотрена возможность удаленного входа. Передача команд удаленному устройству осуществляется по дополнительному служебному каналу, который использует специальный бит нулевого канального интервала (в соответствии с рекомендацией G.704) или любой бит другого канального интервала по выбору пользователя.

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

Мультиплексор-кроссконнектор E1-DXC имеет возможность обновления прошивки (firmware). Инструкцию по обновлению прошивки можно найти на сайте [www.cronyx.ru](http://www.cronyx.ru).

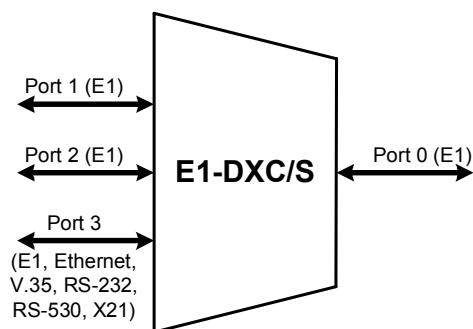
## 1.2. Примеры использования

Наиболее часто E1-DXC используется для:

- объединения нескольких потоков данных в один канал E1;
- гибкой коммутации потоков  $N \times 64$  кбит/сек.

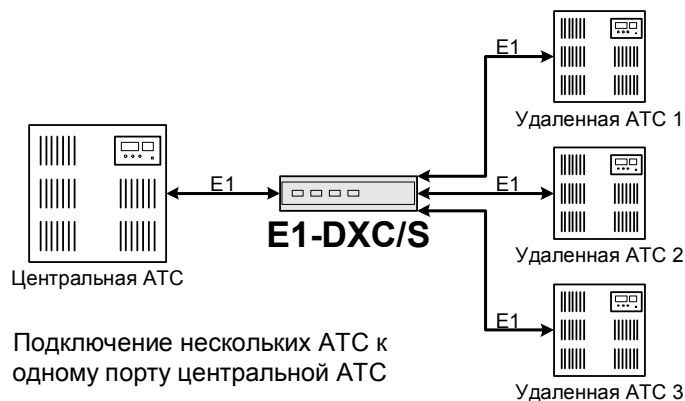
### Объединение нескольких потоков данных в один канал E1

Часто требуется принять несколько потоков данных от разных источников, объединить их и передать по одному каналу E1. Для решения подобных задач может быть использован мультиплексор-кроссконнектор E1-DXC.



E1-DXC в качестве мультиплексора "три к одному"

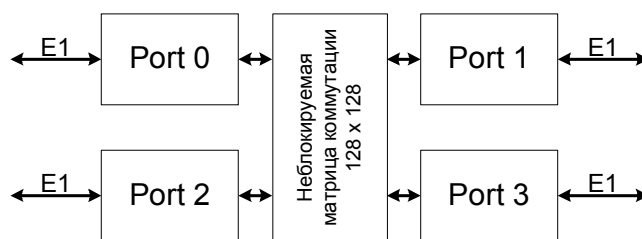
Частным случаем применения E1-DXC в качестве мультиплексора “три к одному” является подключение к одному порту АТС нескольких телефонных станций:



При объединении “телефонных” потоков следует отметить, что мультиплексор E1-DXC поддерживает коммутацию только CAS сигнализации (структура сверхциклов CAS определена в G.704).

### Гибкая коммутация потоков Nx64 кбит/сек

Мультиплексор-кроссконнектор E1-DXC имеет неблокируемую матрицу коммутации 128 x 128. Это означает, что любой канальный интервал (КИ) любого порта E1 может быть скомутирован на любой КИ любого порта E1.



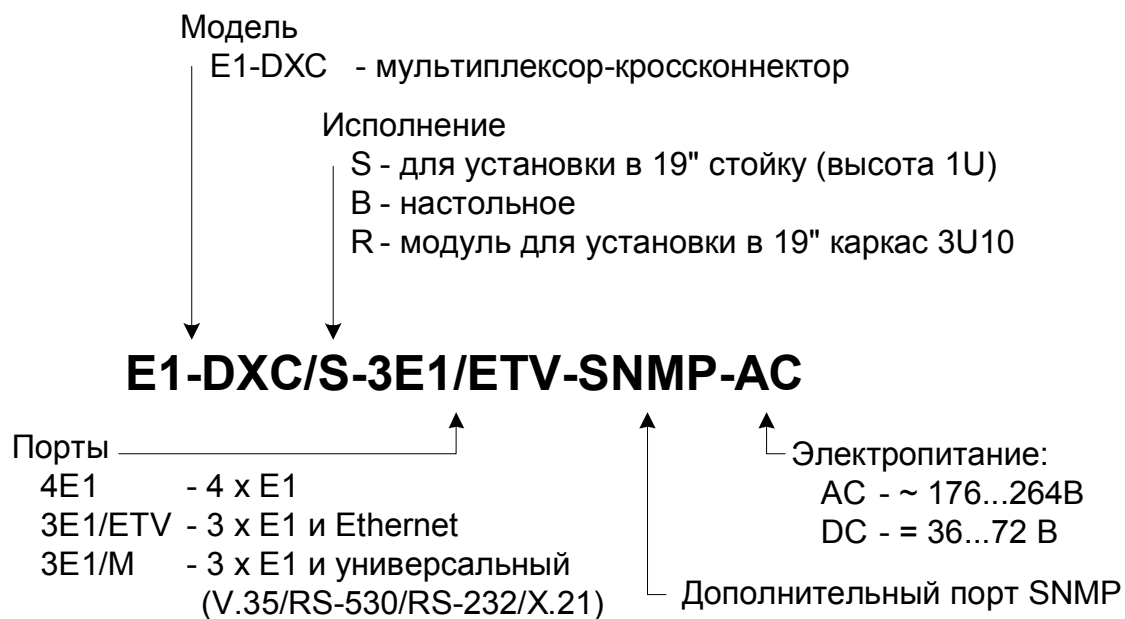
Использование E1-DXC в качестве коммутатора КИ

Кроме того, в состав E1-DXC/S входит коммутатор Sa битов, т.е. пользователь имеет возможность транслировать любой Sa бит любого порта E1 в любой Sa бит любого порта E1.

Для корректной передачи потоков данных, состоящих из нескольких КИ (Nx64 кбит/сек), мультиплексор-кроссконнектор E1-DXC/S обеспечивает равную задержку для всех коммутируемых канальных интервалов.

Если в модели имеется не E1 порт (Ethernet или последовательный с универсальным интерфейсом, поддерживающий стандарты V.35, RS-232, RS-530, RS-449, X.21), то для него задается порт E1, в который будут направляться данные, и маска канальных интервалов.

### 1.3. Код заказа





## 1.4. Технические характеристики

### Общие характеристики

Синхронизация устройства .....	от внутреннего генератора, приемного тракта любого из каналов E1 или от последовательного интерфейса (основной и резервный источники синхронизации)
Матрица коммутации КИ .....	128 x 128, неблокируемая
Матрица коммутации Sa битов .....	20 x 20, неблокируемая

### Интерфейс E1

Номинальная битовая скорость .....	2048 кбит/с
Разъём .....	RJ-48 (розетка 8 контактов)
Кодирование .....	HDB3 или AMI
Цикловая структура .....	В соответствии с G.704 (ИКМ-30); сверхциклы: CRC4, CAS (G.704)
Контроль ошибок .....	Нарушение кодирования
Согласование скоростей каналов .....	Буферы управляемого проскальзывания в приемных трактах (slip buffers)
Импеданс линии .....	120 Ом симметричный (витая пара)
Уровень сигнала приемника .....	От 0 до -43 дБ
Подавление фазового дрожания .....	В приёмном или передающем трактах, ослабление до 120 U <sub>lpp</sub>
Защита от перенапряжений .....	TVS
Защита от сверхтоков .....	Плавкий предохранитель

### Интерфейс V.35/RS-530/RS-232/X.21

Скорость передачи данных .....	от 64 до 1984 кбит/с (N x 64)
Синхросигналы .....	TXC, RXC, ETC, ERC
Модемные сигналы .....	DTR, DSR, CTS, RTS, CD
Тип разъёма .....	HDB44 (розетка), поддерживаются стандарты V.35, RS-530, RS-232, X.21; тип интерфейса определяется кабелем

**Интерфейс Ethernet 10/100Base-T**

Тип интерфейса .....	IEEE 802.3 10BASE-T/ 100BASE-T(100BASE-TX)
Тип разъёма .....	RJ-45 (розетка)
Полоса пропускания .....	от 64 до 1984 кбит/с (N x 64)
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
Протокол .....	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**

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

## Диагностические режимы

Шлейфы .....	Локальный по линии E1, удаленный по линии E1, локальный на последовательном порту
Измеритель уровня ошибок .....	Встроенный
Управление .....	Через управляющий порт RS-232 или через порт SNMP

## Габариты и вес

Исполнение .....	1U в стойку 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 20 Вт

## Условия эксплуатации

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

## Раздел 2. Установка

### 2.1. Требования к месту установки

Перед включением устройство необходимо заземлить, для этого на передней панели предусмотрен винт под клемму заземления.

При установке устройства 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.

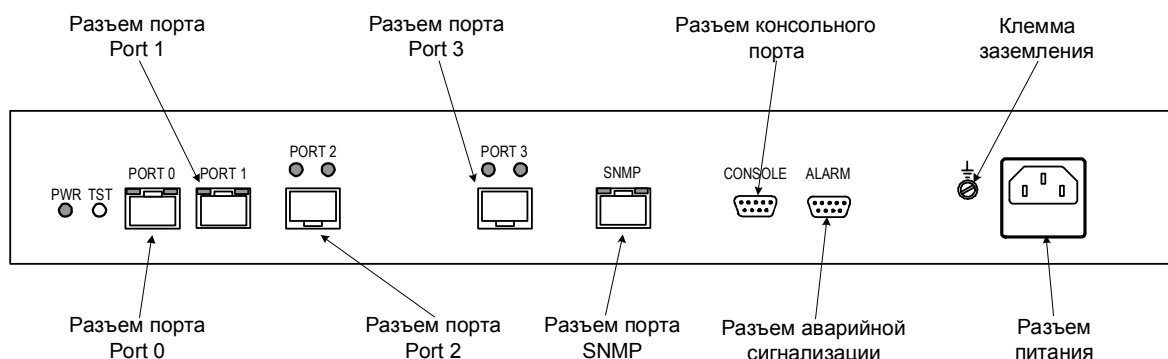
### 2.2. Комплектность поставки

В комплект поставки входят:

- мультиплексор-кроссконнектор E1-DXC/S – 1 шт.;
- кронштейн для крепления блока E1-DXC/S в стойку 19” – 2 шт.;
- ножка для блока E1-DXC/S – 4 шт.;
- кабель питания (для модели «-AC») – 1 шт.;
- съёмная часть терминального блока разъёма питания (для модели «-DC») – 1 шт.;
- руководство пользователя – 1 шт.

### 2.3. Подключение кабелей

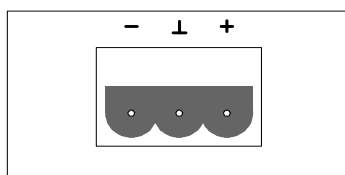
На передней панели устройства расположены разъёмы для подключения кабелей линий E1, кабеля цифрового порта, канала управления по SNMP, консоли, аварийной сигнализации и питания.



## 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 устройства):



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

## Клемма заземления

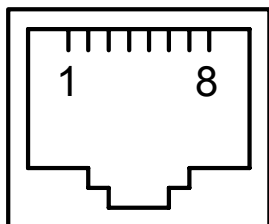
Для заземления устройства на передней панели расположен винт M4.



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

### Разъёмы линий E1

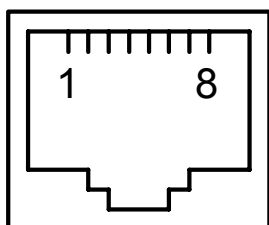
Для подключения линий E1 используется разъём RJ-48:



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

### Разъёмы порта Ethernet и порта SNMP

Для подключения порта Ethernet и порта для управления по протоколу SNMP применяются разъёмы RJ-45:



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

При подключении к Ethernet концентратору или коммутатору используйте прямой кабель.

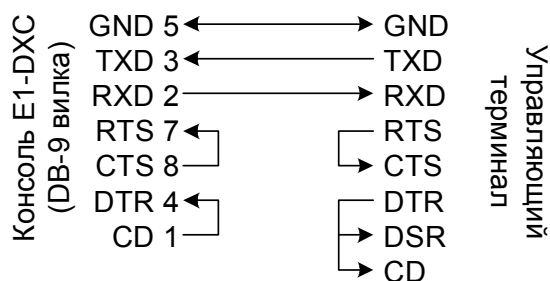
### Разъём консольного порта

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.

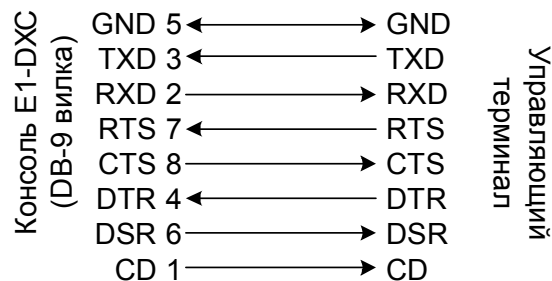


При подключении консоли необходимо обеспечить наличие сигнала RTS от управляющего терминала к порту устройства.

Рекомендуется применять следующие схемы кабелей:



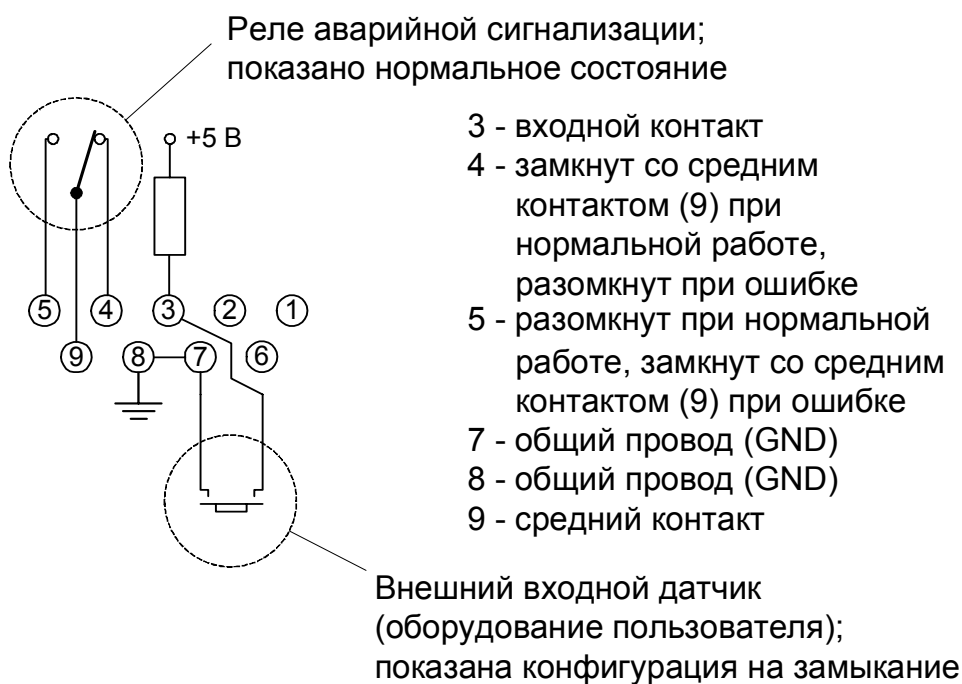
Кабель без модемного управления



Кабель с модемным управлением

### Разъём аварийной сигнализации

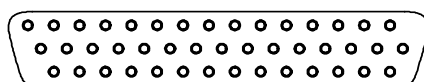
Для подключения аварийной сигнализации используется разъём DB-9 (розетка):



Внешний входной датчик (контакты 3 и 7) должен быть изолирован от других электрических цепей. Контакты 1, 2 и 6 зарезервированы и не должны использоваться.

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

Для подключения универсального порта (модель «М») используется разъем HDB44 (розетка):



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

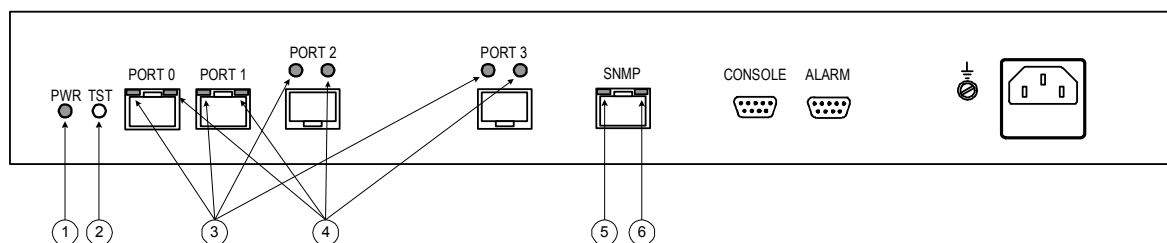
\* - Контакт соединить с GND



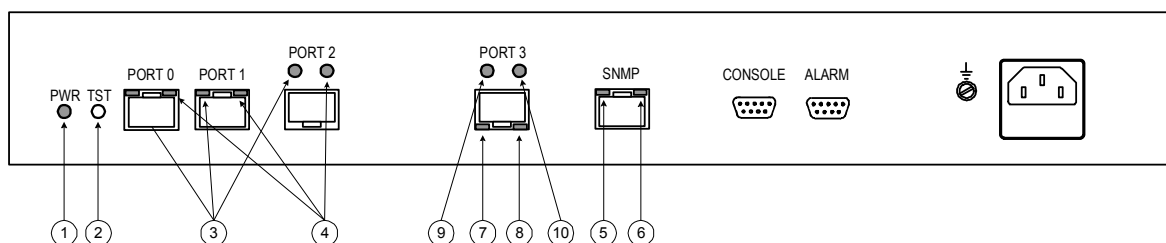
## Раздел 3. Функционирование

### 3.1. Органы индикации

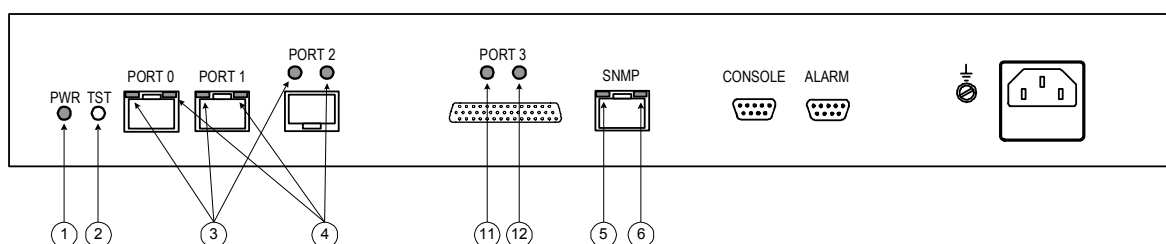
На передней панели расположены индикаторы, отображающие состояние устройства. Перечень индикаторов и их назначение указаны в таблице. Номера сносков на рисунках соответствуют номерам в таблице.



Органы индикации на передней панели мультиплексора-кроссконнектора E1-DXC/S-4E1-SNMP-AC



Органы индикации на передней панели мультиплексора-кроссконнектора E1-DXC/S-3E1/ETV-SNMP-AC



Органы индикации на передней панели мультиплексора-кроссконнектора E1-DXC/S-3E1/M-SNMP-AC

N	Индикатор	Цвет	Описание
1	PWR	Зеленый	Есть питание на устройстве.
2	TST	Зелёный/ красный	Режим тестирования, горит при включённом измерителе уровня ошибок: <ul style="list-style-type: none"> <li>• зелёным – при отсутствии ошибок;</li> <li>• красным – при ошибках.</li> </ul>
3	LOC N	Зеленый/ красный	Локальный статус порта N (для портов E1): <ul style="list-style-type: none"> <li>• красный, если на входе приемника нет сигнала (LOS), нет фреймовой синхронизации (LOF), принимается сигнал аварии (AIS), нет сверхцикловой синхронизации CAS (CASLOMF) или CRC4 (CRC4LOMF), ошибках CRC4 и операциях проскальзывания (SLIP);</li> <li>• зеленый, если нет ошибок, перечисленных выше;</li> <li>• мигает (равномерно), если включен локальный шлейф;</li> <li>• мигает (одиночные вспышки), если к порту подключен встроенный BER-тестер.</li> </ul>
4	REM N	Зеленый/ красный	Удаленный статус порта N (для портов E1): <ul style="list-style-type: none"> <li>• не светится, если состояние удаленного порта неизвестно (локальный статус LOS, LOF или AIS);</li> <li>• красный, если от удаленной стороны принимается сигнал аварии “Remote Alarm” (FARLOF) или “Distant Multiframe Alarm” (RDMA);</li> <li>• зеленый, если нет ошибок, перечисленных выше;</li> <li>• мигает (равномерно), если включен запрос на установку удаленного шлейфа.</li> </ul>
5	SNMP EACT	Зеленый	Идет передача данных Ethernet через порт SNMP.
6	SNMP ELINK	Зеленый	Подключён кабель Ethernet к порту SNMP.
7	ETH FAST	Зеленый	Режим порта Ethernet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• горит – режим 100Base-T;</li> <li>• не горит – режим 10Base-T.</li> </ul>

8	ETH LINK	Зеленый	Активность порта Ethernet: <ul style="list-style-type: none"><li>• горит – кабель Ethernet в порядке;</li><li>• мигает – идет прием или передача пакетов;</li><li>• не горит – не подключен кабель Ethernet.</li></ul>
9	ETH OK	Зеленый/ красный	Статус порта Ethernet: <ul style="list-style-type: none"><li>• красный, если к порту не подключен кабель;</li><li>• зелёный, если подключен кабель Ethernet;</li></ul> Если для порта Ethernet не назначены каналные интервалы, то данный индикатор не светится.
10	ETH ERR	Зеленый/ красный	Ошибки модуля моста Ethernet: <ul style="list-style-type: none"><li>• красный при ошибках модуля моста Ethernet, которые приводят к потере данных (например, переполнение буферов);</li><li>• зеленый - при отсутствии ошибок и если включен режим полного дуплекса (при отсутствии ошибок в режиме полудуплекса данный индикатор не светится);</li></ul> Если для порта Ethernet не назначены каналные интервалы, то данный индикатор не светится.
11	DTR	Зеленый/ красный	Статус последовательного порта: <ul style="list-style-type: none"><li>• красный, если к порту не подключен кабель или не активен сигнал DTR;</li><li>• зелёный, если подключен кабель и сигнал DTR имеет активный уровень.</li></ul> Если на порту установлен локальный шлейф, то данный индикатор мигает. Если для последовательного порта не назначены каналные интервалы, то данный индикатор не светится.
12	RTS	Зеленый/ красный	Ошибки последовательного порта: <ul style="list-style-type: none"><li>• красный, если частота синхроимпульсов ETC вне допустимых границ, и при ошибках FIFO порта (переполнение или опустошение);</li><li>• зеленый - при отсутствии ошибок указанных выше и сигнал RTS имеет активный уровень.</li></ul> Если для порта Ethernet не назначены каналные интервалы, то данный индикатор не светится.

### 3.2. Режимы синхронизации

E1-DXC является синхронным устройством и для работы без проскальзываний требуется наличие единой синхронизации всех устройств, подключенных к портам мультиплексора-кроссконнектора. Источником синхронизации E1-DXC может являться:

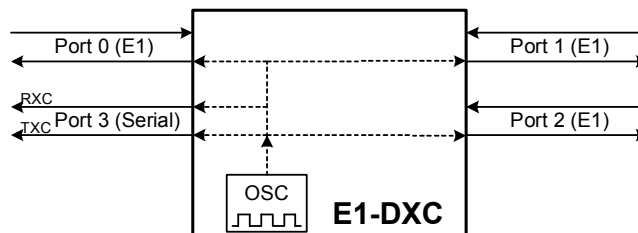
- внутренний генератор (Int);
- приемный тракт любого из портов E1;
- последовательный порт (синхросигнал ETC);

Для E1-DXC задается основной и резервный источники синхронизации. При пропадании основного источника мультиплексор-уплотнитель автоматически переходит на резервный.

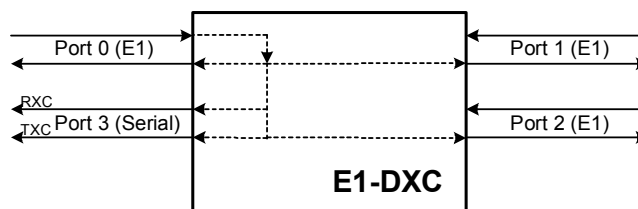


Последовательный порт не может являться резервным источником синхронизации.

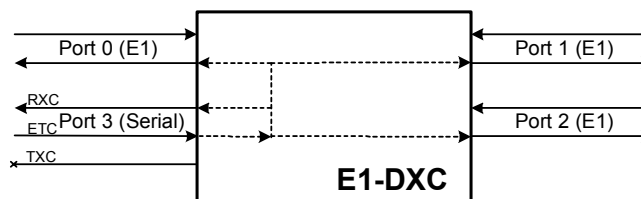
На рисунках показаны примеры внутренней и внешней синхронизации.



Синхронизация от внутреннего генератора



Синхронизация от приемного тракта порта E1 (Port 0)



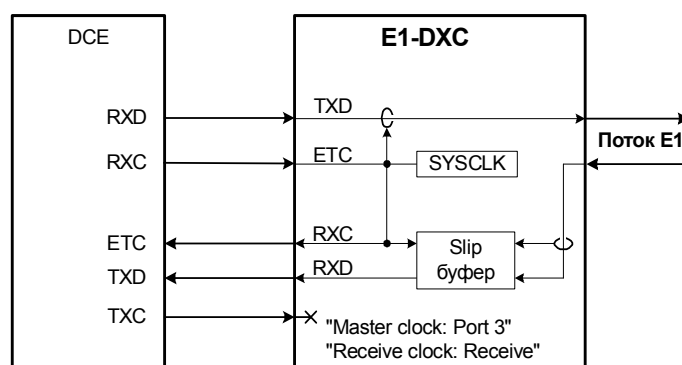
Синхронизация от последовательного порта (Port 3)

## Эмуляция DTE

Для подключения мультиплексора-кроссконнектора E1-DXC к устройствам DCE через цифровой интерфейс RS-232, V.35, RS-530 в синхронном режиме предусмотрены два входа синхроимпульсов – приема и передачи (ERC и ETC). Для интерфейса X.21 имеется только сигнал ETC.

Источник синхроимпульсов, по которым производится формирование выходного сигнала канала E1, определяет такие параметры, как дрожание фазы и точность частоты. В тех режимах, когда источником синхронизации выбран мультиплексор-кроссконнектор E1-DXC, схемотехнические решения мультиплексора гарантируют, что дрожание фазы и точность частоты выходного сигнала удовлетворяют требованиям соответствующих рекомендаций ITU-T. Если источником синхронизации выбрано другое устройство, подключенное к цифровому порту E1-DXC («Port 3»), то необходимо убедиться в том, что параметры синхронизирующего сигнала соответствуют требованиям ITU-T.

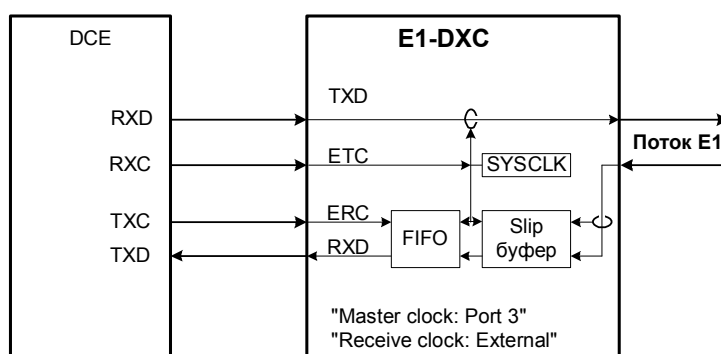
Режим «Receive clock=Receive» используется при подключении к DCE-устройствам, имеющим режим внешней синхронизации от цифрового порта (RS-232, V.35, RS-530, X.21). При этом пара устройств, соединенных по цифровому порту (RS-232, V.35, RS-530, X.21), транслирует частоту синхронизации прозрачным образом.



Режим эмуляции DTE с использованием внешних синхроимпульсов передачи

Режим «Receive clock=External» используется при подключении к DCE-устройствам, не имеющим режима внешней синхронизации от цифрового порта (RS-232, V.35, RS-530). При этом мультиплексор-кроссконнектор E1-DXC принимает данные в цифровой порт по синхроимпульсам, поступающим на вход ETC, и выдает по синхроимпульсам, поступающим на вход ERC. Для коррекции фазы данных на выходе цифрового порта RXD относительно синхроим-

пульсов ERC используется буфер FIFO. Для корректной работы буфера (отсутствие переполнений или опустошений) частота синхроимпульсов, принятых из линии, должна быть той же, что и частота на входе ERC. Это условие соблюдается в том случае, если канал передачи данных имеет единый источник синхронизации. В противном случае будут возникать периодические ошибки, связанные с переполнениями или опустошениями буфера FIFO. Частота появления ошибок зависит от величины расхождения двух частот. Если в канале передаются данные в формате HDLC, разность частот можно компенсировать, включив режим HDLC-буфера.

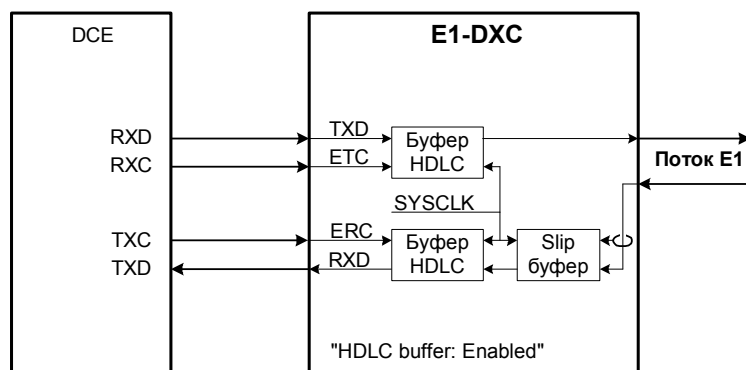


Режим эмуляции DTE с использованием внешних синхроимпульсов приема и передачи

## Буфер HDLC

Для подключения цифрового порта к произвольному устройству DCE (например, работающему от независимого источника синхронизации или имеющему раздельную синхронизацию трактов приема и передачи) применяется режим с включенным буфером HDLC. В этом режиме используются два внешних сигнала синхронизации, поступающих на входы ETC и ERC цифрового интерфейса. Выходные сигналы TXC и RXC отключены.

Тракты приема и передачи содержат промежуточные буферы данных, выполняющие преобразование частоты синхросигнала за счет вставки и удаления HDLC-флагов. Поток данных должен представлять собой HDLC-пакеты с количеством разделяющих флагов не менее 2. Максимально допустимая разность частот составляет около 200 ppm.



Режим эмуляции DTE с использованием буфера HDLC

### 3.3. Аварийная сигнализация

Устройство оборудовано 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 устройства) 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 канале E1;
- не вставлен кабель в разъём одного из портов, универсального или Ethernet (при ненулевом количестве канальных интервалов);
- 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 устройство установлено в необслуживаемом помещении, то контакты внешнего входного датчика можно использовать, например, для передачи сигнала климатического датчика, сигнала отпираания дверей и т.п.



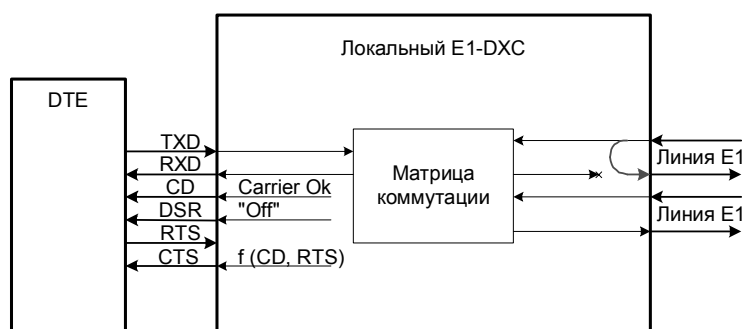
Контакты внешнего входного датчика должны замыкаться выключателем, изолированным от электрических цепей! Несоблюдение этого требования может привести к выходу устройства из строя.

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».

### 3.4. Шлейфы

#### Локальный шлейф на порту E1



Локальный шлейф. Индикатор "LOC" мигает.

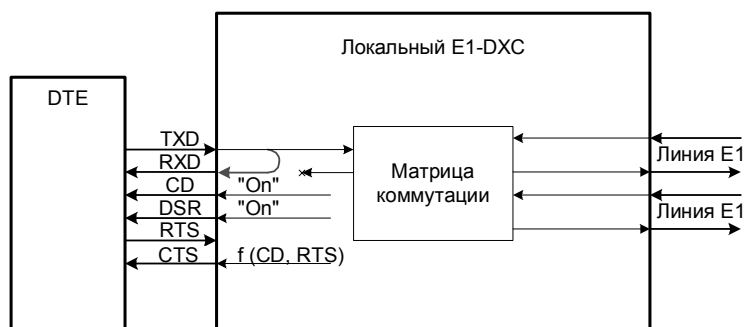
При установке локального шлейфа на порту E1, данные, принимаемые из линии E1, заворачиваются обратно. Если к данному порту E1 подключен последовательный порт, то его сигнал DSR переводится в неактивное состояние. Матрица коммутации продолжает работать в обычном режиме. При установленном локальном шлейфе, индикатор "LOC" соответствующего порта E1 мигает.



Если к порту E1 подключено устройство, источником синхронизации для которого является E1-DXC, то включать локальный шлейф на этом порту не рекомендуется, иначе у устройства будет отсутствовать источник синхроимпульсов и его работа не гарантируется.



## Локальный шлейф на последовательном порту

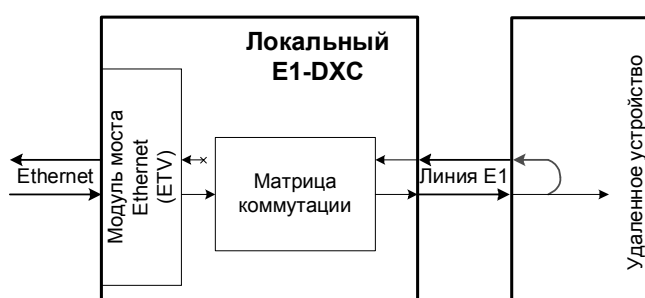


Локальный шлейф на последовательном порту.  
Индикатор "DTR" мигает.

При установке локального шлейфа на цифровом порту, данные, принимаемые от DTE, заворачиваются обратно. Матрица коммутации продолжает работать в обычном режиме. При установленном локальном шлейфе, индикатор "DTR" мигает.

## Удаленный шлейф на линии E1

Если на другой стороне линии E1 установлено оборудование Кроникс, то есть возможность по служебному каналу передать на удаленную сторону запрос установки шлейфа. Приняв такой запрос, удаленное устройство установит шлейф:



Удаленное устройство включило шлейф по запросу.  
Индикатор "REM" на локальном E1-DXC мигает.

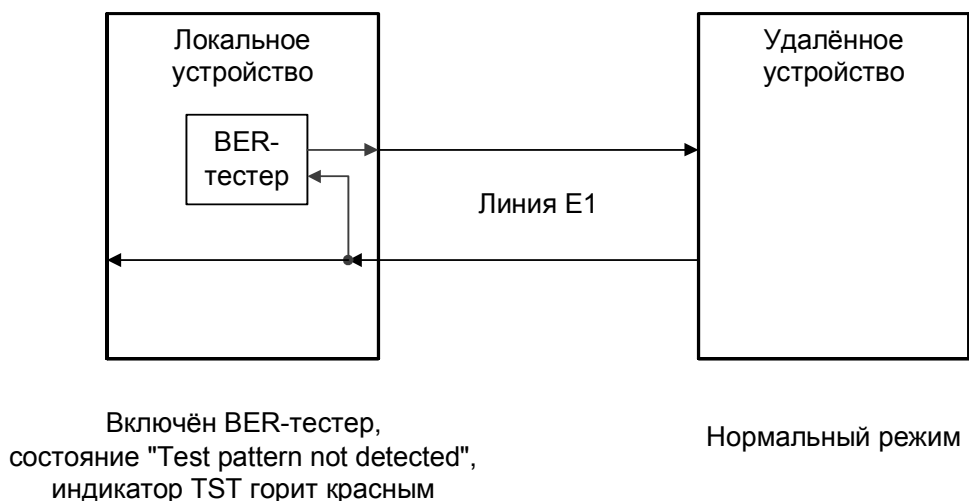
Для предотвращения заклинивания широковещательных фреймов Ethernet, во время действия запроса на установку удаленного шлейфа блокируется работа модуля моста Ethernet (ETV), если он подключен к тестируемой линии.

### 3.5. Встроенный BER-тестер

Cronyx E1-DXC/S имеет встроенный BER-тестер, который позволяет проводить измерение уровня ошибок в линиях E1. Измерения проводятся на псевдослучайном коде согласно рекомендации O.151 (длина последовательности равна  $2^{15}-1=32767$  бит), либо на псевдослучайном коде с последовательностью длиной  $2^3-1=7$  бит (т.е. на псевдослучайном 7-битном коде), либо на фиксированном 8-битном коде, задаваемом пользователем. Управление BER-тестером производится с консоли (см. раздел “Меню «Test»”) или по протоколу SNMP.

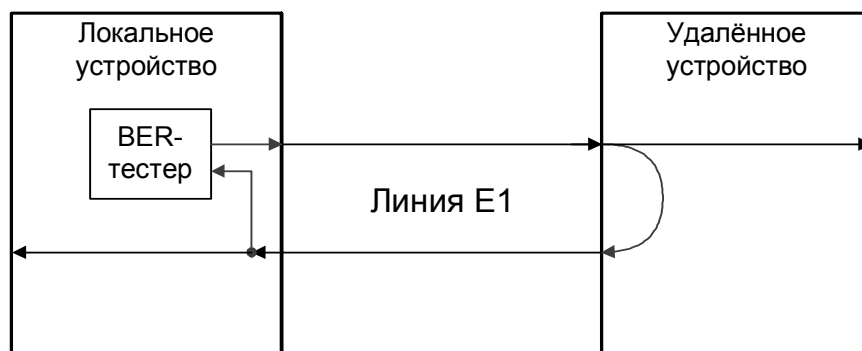
BER-тестер производит вычисление уровня ошибок, сравнивая принимаемые из линии данные с передаваемыми в линию. При включении BER-тестера на локальном устройстве в линию будут передаваться тестовые данные. Канальные интервалы, по которым передается тестовая последовательность, задаются пользователем. Если при этом из линии не будут приниматься тестовые данные, то на консоли будет показано диагностическое сообщение «Test pattern not detected».

Данная ситуация показана на приведённой ниже схеме:



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

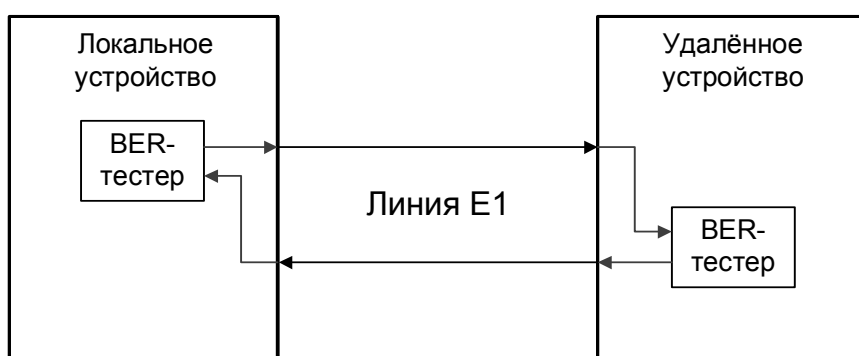
1) Тестирование линии через удалённый шлейф. На локальном устройстве включен BER-тестер по линии N, на удаленном устройстве включен шлейф в сторону соответствующей линии E1:



Включён BER-тестер по линии N,  
при отсутствии ошибок  
индикатор TST горит зелёным,  
при ошибках - красным

Включён шлейф по линии N

2) Встречное включение BER-тестеров. На локальном и на удаленном устройствах включены BER-тестеры по выбранной линии E1 (такое включение позволяет производить раздельное измерение уровня ошибок по обоим направлениям передачи по данной линии):



Включён BER-тестер по линии N,  
при отсутствии ошибок  
индикатор TST горит зелёным,  
при ошибках - красным

Включён BER-тестер по линии N,  
при отсутствии ошибок  
индикатор TST горит зелёным,  
при ошибках - красным

## Раздел 4. Управление через консольный порт

На передней панели мультиплексора-кроссконнектора Cronyx E1-DXC 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 E1-DXC 4E1 revision F, 03/04/2006

Clocks: Active=Int, Master=Int, Timeslot16=Data
Port 0: High gain, HDB3, CRC4=Gen, Mon=Sa4, Idle=0xd5, Sa bits=all ones
Port 1: High gain, HDB3, CRC4=Gen, Mon=Sa4, Idle=0xd5, Sa bits=all ones
Port 2: High gain, HDB3, CRC4=Gen, Mon=Sa4, Idle=0xd5, Sa bits=all ones
Port 3: High gain, HDB3, CRC4=Gen, Mon=Off, Idle=0xd5, Sa bits=all ones

  1. Statistics
  2. Event counters
  3. Loopback...
  4. Test...
  5. Configure...
  6. Port 0 remote login
  8. Port 2 remote login
  0. Reset

Command:
    
```

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

В следующей строке отображаются источники синхронизации устройства (“Clocks”) и режим 16-го канального интервала (Timeslot16). Источники синхронизации:

- «Active» – используемый на момент вывода меню (текущий);
- «Master» – основной источник синхронизации;
- «Backup» – резервный источник синхронизации.

Возможные значения режима 16-го канального интервала:

- «Data» – 16-й канальный интервал не отличается от других канальных интервалов (его можно использовать для передачи данных);
- «CAS» – в 16-ом канальном интервале передаются сверхциклы CAS.

Далее отображаются конфигурационные параметры всех портов.

Для портов E1 отображается следующая информация:

- «High gain» или «Low gain» – чувствительность приемного тракта: высокая (-43 дБ) или низкая (-12 дБ); чувствительность приемного тракта влияет на максимальную протяжённость линии E1;
- «HDB3» или «AMI» – тип кодирования (самосинхронизирующегося кода) при передаче сигнала по линии;
- «CRC4= ...» – режим контроля сверхцикловой синхронизации по CRC4:
  - «Gen» – Generate, CRC4 формируется и передаётся, но не проверяется при приёме;
  - «Check» – Generate and check, CRC4 формируется, передаётся и проверяется при приёме (обнаружение ошибки CRC4 вызывает состояние потери синхронизации);
  - «Off» – Disabled, контроль по CRC4 отключён;
- «Mon=...» – выбор бита кадра E1 для организации служебного канала (передачи служебной информации между устройствами Кроникс). Возможные значения: «Sa4», «Sa5», «Sa6», «Sa7» или «Sa8», – используется бит  $S_{a4}$ ,  $S_{a5}$ ,  $S_{a6}$ ,  $S_{a7}$  или  $S_{a8}$  нулевого канального интервала (использование этих битов рекомендовано стандартом ITU-T G.704) либо значение вида «TsMbN», где M – номер канального интервала (с 1 по 31), а N – номер бита (с 1 по 8) в указанном канальном интервале; «Off» – служебный канал отключён.
- «Sa bits= ...» – источник Sa-битов для данного порта:
  - «all ones» – во все Sa биты данного порта выдаются константа (“1”);
  - «from Port N» – источником являются соответствующие Sa биты порта Port N;

- «cross connect» – если не выполняются два вышеуказанных условия.

Далее в этих строчках выводится следующая индикация:

- «Loop» или «Remote loop» – включён локальный или удалённый шлейф на данной линии E1;
- «Test» – включён режим тестирования данной линии E1 (работает BER-тестер).

В строке для **последовательного порта** отображается порт E1 с которым он скоммутирован. Далее отображается следующая информация:

- «... 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;
- «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 строке показывается состояние интерфейсных сигналов (DTR, RTS, ETC, ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC в синхронном режиме или DTR, RTS, DSR, CTS, CD – в асинхронном).

В строке для **порта Ethernet** отображается порт E1 с которым он скоммутирован. Далее отображается следующая информация:

- «... 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.

Если кабель не подключен, выдаётся сообщение «No cable».

Далее для устройств с цифровым портом (с универсальным интерфейсом или с интерфейсом Ethernet) отображаются каналные интервалы (с 1 по 31) используемые для передачи данных цифрового порта. Символом «#» отмечаются используемые каналные интервалы, точкой – неиспользуемые, символом «\*» – каналные интервалы, которые не могут быть использованы (например, 16-й КИ, если включен режим CAS).

## 4.2. Структура меню

### 4.3. Меню «Statistics»

Режим «Statistics» служит для просмотра режимов работы каналов и счетчиков статистики:

```

Statistics: Session #20, 0 days, 0:42:44

-----Err.seconds-----
Port 0:      BPV      Receive Data  Event  Status
Port 1:      0         7         0      0      LOS
Port 2:      0         0         0      0      Ok
Port 3:      -         -         0      0      No DTR

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

```

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

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

Строки в нижней части экрана отображают значения счетчиков статистики и состояние портов локального и (если доступна информация об удаленной стороне) удаленного («remote») устройства.

Счетчики статистики:

- «BPV» – (только для линий E1) количество нарушений кодирования в линии (bipolar violations);

Под надписью «Err. seconds» («секунды с ошибками») помещены заголовки столбцов, в которых отображается суммарное время в секундах следующих сбойных состояний:

- «Receive» – сбойные состояния в линиях E1: LOS, LOF, AIS, CASLOMF, CRC4LOMF или обнаруживаются ошибки в FAS;
- «Data» – для линий E1: ошибки CRC;  
для универсального порта: пропадание синхронизации по ETC;

для порта Ethernet 10/100Base-T: ошибки контрольной суммы пакетов или потеря пакетов из-за нехватки пропускной способности канала;

- «Event» – для линий E1: переполнение или опустошение буферов управляемого проскальзывания (SLIP);

для универсального порта: ошибки FIFO данных;

для порта Ethernet 10/100Base-T: коллизии (collisions).

Состояние каналов «Status» отображается в виде набора флагов.

Для линий E1 возможны следующие состояния:

- «Ok» – нормальный режим, присутствует цикловой синхронизм;
- «LOS» – нет сигнала в линии;
- «LOF» – потеря циклового синхронизма;
- «SLIP» – управляемое проскальзывание;
- «AIS» – прием сигнала аварии линии (код «все единицы»);
- «CASLOMF» – потеря сверхциклового синхронизма CAS;
- «CRC4LOMF» – потеря сверхциклового синхронизма CRC4;
- «FARLOF» – потеря циклового синхронизма на удалённом устройстве (бит А нулевого канального интервала);
- «AIS16» – прием сигнала аварии по 16-му КИ (код «все единицы» в 16-м канальном интервале);
- «CRCE» – ошибка CRC4;
- «RDMA» – принимается сигнал удаленной аварии CAS (бит Y 16-го канального интервала);
- «Test Ok» – работает BER-тестер, ошибки отсутствуют;
- «Test Error» – работает BER-тестер, есть ошибки.

Для “цифрового” (не E1) порта возможны следующие состояния:

- «Ok» – нормальное состояние;
- «No carrier» – отсутствие несущей;
- «No cable» – не подключен кабель (для универсального порта и порта Ethernet);
- «No DTR» – отсутствие сигнала DTR (для универсального порта);
- «Passive» – порт деактивирован по причине отсутствия сигнала или синхронизации в соответствующем канале E1.



## 4.4. Команда «Event counters»

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

```
Port 0 counters

0 - counter of HDB3 encoding violations
0 - total HDB3 encoding violations

0 - receive errored seconds
0 - frame alignment signal errors

2 - seconds with CRC4 errors
6 - total CRC4 errors (lights LERR)

29 - seconds with slip events
0 - total slip full events (lights LERR)
29 - total slip empty events (lights LERR)

Press any key to continue...
```

### Счётчики порта E1:

- counter of HDB3 encoding violations — количество ошибок кодирования HDB3 (16-битный счетчик с насыщением);
- total HDB3 encoding violations — общее количество ошибок кодирования HDB3 (32-битный циклический счетчик);
- receive errored seconds — время в секундах, в течение которого в линии E1 отсутствовал сигнал или цикловой/сверхцикловой синхронизм;
- frame alignment signal errors — количество ошибок циклового синхронизма (FAS);
- seconds with CRC4 errors — время в секундах, в течение которого наблюдались ошибки CRC4;
- total CRC4 errors — общее количество ошибок CRC4;
- seconds with slip events — время в секундах, в течение которого происходили проскальзывания;
- total slip full events — общее количество ошибок переполнения буфера проскальзывания;
- total slip empty events — общее количество ошибок опустошения буфера проскальзывания;

Для последовательного порта с универсальным интерфейсом (V.35 / RS-530 / RS-232 / X.21) отображаются следующие счетчики:

```
Port 3 counters

0 - seconds with ETC errors
0 - counter of ETC errors (lights SER LOS)

0 - seconds with FIFO errors
0 - transmit FIFO overflows (lights SER LOS)
0 - transmit FIFO underflows (lights SER LOS)
0 - receive FIFO overflows (lights SER LOS)
0 - receive FIFO underflows (lights SER LOS)

9 - seconds with HDLC events
0 - transmitter HDLC flag insertions
6 - transmitter HDLC flag deletions
5 - receiver HDLC flag insertions
0 - receiver HDLC flag deletions

Press any key to continue...
```

**Счетчики последовательного порта:**

- 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 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 опустошений буфера данных передатчика;
- 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.

Для модуля моста Ethernet отображаются следующие счетчики:

```
Port 3 counters

0 - seconds with receive errors
0 - counter of Ethernet errors (lights ETH LOS)

1 - seconds with collisions
1 - counter of collisions

0 - counter of watchdog resets

Press any key to continue...
```

### Счетчики порта Ethernet:

- seconds with receive errors — время в секундах, в течение которого наблюдались ошибки приёма данных;
- counter of Ethernet errors — счётчик ошибок Ethernet;
- seconds with collisions — время в секундах, в течение которого наблюдались коллизии;
- counter of collisions — счётчик коллизий Ethernet;
- counter of watchdog resets — счётчик срабатываний сторожевого таймера моста.

## 4.5. Меню «Loopback»

Меню «Loopback» предназначено для управления шлейфами:

```
Loopback

1. Port 0 loop - disabled
2. Port 1 loop - disabled
3. Port 2 loop - disabled
4. Port 3 loop - enabled
5. Port 0 remote loop - disabled
6. Port 1 remote loop - disabled
7. Port 2 remote loop - disabled

Command: _
```

Реализованы следующие шлейфы:

- «Port N loop» – локальный шлейф на выбранной порту E1 или последовательном порту. Принятые данные заворачиваются обратно.
- «Port N remote loop» – удаленный шлейф на выбранном порту E1. В сторону линии передается запрос на включение шлейфа на удаленном устройстве.

Режимы шлейфов не сохраняются в неразрушаемой памяти.



Удаленный шлейф может быть включен, если на удаленной стороне линии E1 находится оборудование Кроникс и настроен служебный канал.

## 4.6. Меню «Test»

Меню «Test» служит для управления измерителем уровня ошибок:

```

Port 2 Bit Error Test

Time total: 00:00:40
Sync loss: 00:00:06
Bit errors: 0
Error rate: 0.0
BERT timeslots: 1234567890123456789012345678901
                #####.....#####

1. Testing: Enabled
2. Select channel: Port 2
3. Error insertion rate: No errors inserted
4. Insert single error
5. Test pattern: 2E15-1 (0.151)
7. Test payload: User defined
8. Test timeslots...

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

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

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

Команда «**Select channel**» позволяет выбрать для тестирования желаемую линию E1.

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 полином длиной  $2^{15}-1=32767$  бит (в соответствии со стандартом ITU-T O.151) – значение «2E15-1 (0.151)», либо полином длиной  $2^3-1=7$  бит (т.е. фиксированный 7-битный код) – «2E3-1», задать фиксированный 8-битный код –

«Binary» (в этом случае появится пункт меню «**Binary test code: ...**» для ввода двоичного кода).

С помощью пункта «**Test payload**» можно выбрать каналные интервалы, в которых будет передаваться тестовая последовательность. Возможные значения:

- «Idle timeslots» – для тестирования используются каналные интервалы, которые не используются (в таблице коммутации помечены “Idle”);
- «Non idle timeslots» – для тестирования используются каналные интервалы, в которые скомутированы данные;
- «User defined» – для тестирования используются заданные пользователем каналные интервалы (если выбран данный режим, то появляется пункт “8. Test timeslots”, выбрав который можно задать необходимые КИ).

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»;
- «BERT timeslots» – указывает используемые для тестирования каналные интервалы.

Режимы измерителя уровня ошибок (кроме каналных интервалов для тестирования) не сохраняются в неразрушаемой памяти.

## 4.7. Меню «Configure»

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

```
Configure
1. Sync & Timeslots...
2. Port 0...
3. Port 1...
4. Port 2...
5. Port 3...
6. SNMP...
7. Sensor input: Alarm on closed
8. Factory settings...
9. Save parameters
0. Restore parameters

Command: _
```

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

### Меню «**Sync & timeslots**»

В меню «*Sync & timeslots*» задаются источники синхронизации устройства, таблица коммутации канальных интервалов и Sa битов:

```

Sync & Timeslots

1. Master clock: Int
3. Timeslot interchange map...
4. Timeslot 16: Data
5. E1 port for Port 3 data: Port 1
6. Timeslots for Port 3 data...
7. Sa bits...

Command: _
    
```

Команда «**Master clock**» задает основной источник синхронизации устройства. Возможные значения:

- «Int» – внутренний генератор (если установлено данное значение, то задавать резервный источник синхронизации не имеет смысла и пункт «2. Backup clock» не отображается);
- «Port N» – от соответствующего порта (Ethernet порт не может являться источником синхронизации).

Команда «**Backup clock**» задает резервный источник синхронизации устройства. Резервным источником синхронизации может являться внутренний генератор («Int») или приемный тракт любого порта E1 («Port N»).

Команда «**Timeslot 16**» управляет режимом 16-го канального интервала. Возможные значения:

- «Data» – 16-й канальный интервал используется как и любой другой, т.е. его можно использовать в таблице коммутации КИ;
- «CAS» – мультиплексор-кроссконнектор E1-DXC в 16-х канальных интервалах всех портов E1 формирует сверхциклы CAS (согласно G.704), nibблы сигнализации коммутируются согласно таблице коммутации канальных интервалов.

Если тип порта “Port 3” отличен от E1 (последовательный или Ethernet), то с помощью команды «**E1 port for Port 3 data**» можно выбрать канал E1, в который будут передаваться (и из которого будут приниматься) данные “Port 3”. Кроме того, в этом случае выбрав пункт «**Timeslots for Port 3 data...**» можно задать каналные интервалы, которые будут использоваться для передачи данных порта “Port 3”.

При выборе пункта «**3. Timeslot interchange map...**» происходит переход к редактированию таблицы коммутации каналных интервалов:

```
Timeslot interchange map
TS Port 0  Port 1  Port 2      TS Port 0  Port 1  Port 2
 1 P1/T1    P0/T1    P0/T5      17 Idle    Idle    Idle
 2 P1/T2    P0/T2    P0/T6      18 Idle    Idle    Idle
 3 P1/T3    P0/T3    P0/T7      19 Idle    Idle    Idle
 4 P1/T4    P0/T4    P0/T8      20 Idle    Idle    Idle
 5 P2/T1    Idle     Idle       21 Idle    Idle    Idle
 6 P2/T2    Idle     Idle       22 Idle    Idle    Idle
 7 P2/T3    Idle     Idle       23 Idle    Idle    Idle
 8 P2/T4    Idle     Idle       24 Idle    Idle    Idle
 9 Idle     Idle     Idle       25 Port 3  Idle    Idle
10 Idle     Idle     Idle       26 Port 3  Idle    Idle
11 Idle     Idle     Idle       27 Port 3  Idle    Idle
12 Idle     Idle     Idle       28 Port 3  Idle    Idle
13 Idle     Idle     Idle       29 Port 3  Idle    Idle
14 Idle     Idle     Idle       30 Port 3  Idle    Idle
15 Idle     Idle     Idle       31 Port 3  Idle    Idle

Port 0, Timeslot 1 : Transmit from Port 1, Timeslot 1

Arrow keys to move, <Enter> to edit, <Ctrl-C> to quit
```

Навигация по таблице осуществляется с помощью курсорных клавиш.

Для редактирования источника выбранного каналного интервала, необходимо нажать «Return» или клавишу пробела («Space»). В этом режиме клавиша пробела включает/выключает выдачу кода заполнения (Idle Code) в выбранный каналный интервал. Для завершения редактирования источника выбранного каналного интервала необходимо нажать «Return», для отмены редактирования источника - «Ctrl-C» (произойдет переход в режим навигации по таблице коммутации КИ без сохранения введенного значения).

Для завершения редактирования таблицы коммутации каналных интервалов необходимо нажать «Ctrl-C».

При выборе пункта «7. Sa bits...» происходит переход к редактированию таблицы коммутации Sa битов:

```

Sa bits interchange map

Bit      Port 0      Port 1      Port 2
Sa4      Set to "1"   Set to "1"   Set to "1"
Sa5      Set to "1"   Set to "1"   Set to "1"
Sa6      Set to "1"   Set to "1"   Set to "1"
Sa7      Set to "1"   Set to "1"   Set to "1"
Sa8      Set to "1"   Set to "1"   Set to "1"

Port 0, Sa4: Transmit "1"

Port 0 Sa bits:

0. Transmit from Port 0
1. Transmit from Port 1
2. Transmit from Port 2
4. Transmit all "1"

Arrow keys to move, <Enter> to edit, <Ctrl-C> to quit
    
```

Навигация по таблице осуществляется с помощью курсорных клавиш. Для редактирования источника выбранного бита, необходимо нажать «Return» или клавишу пробела («Space»). Для завершения редактирования таблицы коммутации Sa битов необходимо нажать «Ctrl-C».

Для задания источников всех Sa битов для определенного порта служит меню «Port N Sa bits» (N - это номер порта E1, для которого будут изменены параметры). При выборе команды «Transmit from Port N» источником для каждого Sa бита будет являться соответствующий бит из порта N. При выборе команды «Transmit all "1"» во все Sa биты выбранного порта будет выдаваться константа (логическая единица).

### Меню «Port N»

Меню «Port N» (где N=0-3) позволяет установить режимы соответствующего порта. Для порта каждого типа свой набор настраиваемых параметров и, следовательно, разные меню конфигурации.

Для портов E1 данное меню выглядит следующим образом:



Port N

1. Crc4: Generate
2. Receiver gain: High
3. Idle code: 0xd5...
4. Monitoring channel bit: Off
5. Loss of sync action: Remote Alarm
6. Line code: HDB3

Command: \_

Команда «**Crc4**» управляет сверхцикловой синхронизацией CRC4:

- «Generate» – формировать сверхциклы CRC4 в бите  $S_i$  нулевого канального интервала, но не проверять.
- «Generate and check» – формировать сверхциклы CRC4 и проверять их наличие во входном сигнале. При отсутствии CRC4 на удаленном устройстве будет происходить потеря синхронизации.
- «Disabled» – установить бит  $S_i$  в 1.

Команда «**Receiver gain**» устанавливает максимальный уровень усиления в приемном тракте E1:

- «Low» – низкое усиление (12 dB);
- «High» – высокое усиление (43 dB).

При выборе пункта «**Idle Code**» появляется поле ввода, в котором можно задать шестнадцатеричное значение “кода заполнения” (“код заполнения” передается в канальных интервалах для которых не выбран источник данных).

Команда «**Monitoring channel bit**» задает номер бита для служебного канала. По служебному каналу происходит управление удаленным устройством и обмен статистикой. По умолчанию служебный канал отключен. Служебный канал может располагаться в битах  $S_{a4}$  -  $S_{a8}$  нулевого канального интервала, а так же в произвольном бите любого канального интервала.



Если указано, что  $S_a$  бит используется для служебного канала, то не имеет значения, что для данного бита указано в таблице коммутации  $S_a$  битов (служебный канал имеет приоритет над таблицей коммутации  $S_a$  битов).

Команда «**Loss of sync action**» управляет реакцией на потерю синхронизации:

- «AIS» – при отсутствии сигнала или при потере фреймовой синхронизации в порт выдается сигнал аварии AIS («голубой год»);
- «Remote Alarm» – устанавливается бит A нулевого канального интервала.

Команда «**Line code**» переключает режим кодирования данных: HDB3 или AMI.

Для последовательного порта с универсальным интерфейсом (поддерживаются стандарты V.35, RS-530, RS-232, X.21) конфигурационное меню показано на следующем рисунке:

```

Port 3

 4. Mode: Sync
 5. Receive clock: Receive
 6. Transmit data strobe: Normal (data valid on falling edge)
 7. Receive data strobe: Normal (data valid on falling edge)
 8. HDLC buffer: Disabled
 9. CTS = 1

Command: _
    
```

Командой «CTS» можно выбрать одно из четырех правил формирования выходного сигнала CTS: «1», «RTS», «CD» или «RTS\*CD».

### *Синхронный режим*

В синхронном режиме – «**Mode: Sync**» – следует установить параметры:

- «Receive clock» - режим синхронизации приемного тракта цифрового порта;
- «Transmit data strobe» – инвертирование сигнала TXC;
- «Receive data strobe» – инвертирование сигнала RXC;
- «HDLC buffer» – включение буфера HDLC.

Команда «**Receive clock**» устанавливает режим синхронизации приемного тракта цифрового порта: от линии E1 («Receive») или от внешнего сигнала ERC («External»). Синхронизация от внешнего источника используется при подключении к устройствам DCE, не имеющим режима внешней синхронизации от цифрового порта (RS-232, V.35, RS-530). При этом мультиплексор-кроссконнектор выдает данные по синхроимпульсам, поступающим на вход ERC. Для коррекции фазы данных на выходе цифрового порта RXD относительно синхроимпульсов ERC используется буфер FIFO. Для корректной работы буфера (отсутствие переполнений или опустошений) частота синхроимпульсов, принятых из линии, должна быть той же, что и частота на входе ERC. Это условие соблюдается в том случае, если канал передачи данных имеет единый источник синхронизации. В противном случае будут возникать периодические ошибки, связанные с переполнениями или опустошениями буфера FIFO. Частота появления ошибок зависит от величины расхождения двух частот.

Если источником синхронизации устройства не является последовательный порт (“Port 3”) происходит задержка данных TXD по отношению к синхроимпульсу TXC. Суммарный временной сдвиг складывается из задержки в кабеле и задержки в цифровом интерфейсе подключаемого к модему оборудования. В результате

возможно появление ошибок данных при установке некоторых скоростей. Эту проблему можно решить следующим образом:

- инвертировать ТХС путем изменения установок в подключаемом к модему оборудовании;
- изменить длину кабеля;
- в одном из разъемов интерфейсного кабеля поменять местами контакты ТХС-а и ТХС-б;
- установить инвертирование синхроимпульсов ТхС.

При использовании внешних синхроимпульсов приемного тракта ERC может возникнуть аналогичная проблема. Ее можно решить теми же способами:

- изменить длину кабеля;
- в одном из разъемов интерфейсного кабеля поменять местами контакты ERC-а и ERC-б;
- установить инвертирование синхроимпульсов ERC.

Для инвертирования синхроимпульсов служат команды:

- **«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)».

Команда **«HDLC buffer»** управляет буфером HDLC: включён («Enabled») или выключен («Disabled»).

### Асинхронный режим

В асинхронном режиме – **«Mode: Async»** – следует установить следующие параметры:

```
Port 3
4. Mode: Async
5. Baud rate: 115200
6. Char format: 8n1
9. CTS = 1
Command: _
```

- **«Baud rate»** – скорость в бодах: «115200», «57600», «38400», «19200», «9600», «4800», «2400», «1200»;
- **«Char format»** – формат передачи символа – задаётся 3 символами, определяющими следующие параметры:
  - 1) количество информационных бит;

- 2) бит чётности: «р» - чётность (дополнение до чётного, либо до нечётного), «п» - чётность не используется;
- 3) количество стоповых битов. Возможны следующие варианты: «8n1», «8p1», «7p1»;

Меню конфигурирования порта Ethernet имеет следующий вид:

```
Port 3
4. Negotiation: Manual
5. Rate: 100Base-T
6. Duplex: Half
7. Filtering: Enabled
Command: _
```

Команда «**Negotiation**» выбирает режим установки параметров «Rate» и «Duplex»: автоматический («Automatic») или ручной («Manual»);

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

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

Команда «**Filtering**» управляет фильтрацией пакетов: фильтрация включена («Enabled») или отключена («Disabled»).

### Меню «SNMP»

Меню служит для установки сетевых адресов IP и параметров протокола SNMP.

```
SNMP
MAC address: 00-09-94-19-4f-57
1. IP address/netmask: 10.1.1.1 / 24
2. Gateway IP address: 10.1.1.254
3. Get community: public
4. Get IP address/netmask: 10.0.0.0 / 8
5. Set community: cronyx
6. Set IP address/netmask: 10.1.1.181 / 32
7. Traps: Disabled
8. Authentication traps: Disabled
9. Trap community: alert
0. Trap destination IP address: 10.1.1.181
Command: _
```

Для работы порта SNMP следует установить следующие параметры:

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

Для управления по протоколу SNMP надо установить следующие параметры:

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

### Команда «**Sensor input**»

Команда «*Sensor input*» переключает режим выработки сигнала тревоги удалённому устройству от внешнего входного датчика. Внешний входной датчик имеет два режима работы: «Alarm on closed» – на замыкание (по умолчанию) и «Alarm on open» – на размыкание. В режиме «Alarm on closed» при замыкании контакта 3 на контакт 7 удаленное устройство переходит в состояние тревоги. (Подробнее см. раздел «Аварийная сигнализация»).

### Команда «**Factory settings**»

Для ускоренного задания параметров конфигурации можно использовать одну из заводских установок для наиболее распространенных вариантов использования мультиплексора, с последующей коррекцией отдельных параметров:

```
Factory settings
```

1. Empty
2. Loopback
3. Port 0 <-> Port 1, Port 2 <-> Port 3

```
Command: _
```

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

Во всех вариантах заводских установок:

- основной источник синхронизации - внутренний генератор (Int);
- режим 16-го канального интервала - CAS;
- режим внешнего входного датчика - на замыкание («Alarm on closed»);
- параметры портов E1:
  - Crc4: Generate;
  - Receiver gain: High;
  - Idle code: 0xd5;
  - Monitoring channel bit: Off;
  - Loss of sync action: Remote Alarm;
  - Line code: HDB3;
- параметры последовательного порта:
  - Mode: Sync;
  - Receive clock: Receive;
  - Transmit data strobe: Normal (data valid on falling edge);
  - Receive data strobe: Normal (data valid on falling edge);
  - HDLC buffer: Disabled;
  - CTS = 1;
- параметры порта Ethernet:
  - Negotiation: Automatic;
  - Filtering: Enabled.

Заводские установки отличаются только таблицей коммутации канальных интервалов. Варианты установок:

- «**Empty**» - таблица коммутации канальных интервалов пуста (во все КИ выдается код заполнения);
- «**Loopback**» - все канальные интервалы на уровне таблицы коммутации заворачиваются обратно в линию E1;
- «**Port 0 <-> Port 1, Port 2 <-> Port 3**» - пары портов скоммутированы друг с другом.

## 4.8. Команда «Port N remote login»

Команда «*Port N remote login*» предоставляет возможность подключения к меню удаленного устройства. Данная команда доступна только для портов E1 (и между устройствами должен функционировать служебный канал). Пример удаленного меню приведен ниже. Для отключения от удаленного меню введите ^X (Ctrl-X).

```
Cronyx E1-DXC 3E1/DIG revision F, 12/04/2006

Clocks: Active=Int, Master=Int, Timeslot16=CAS
Port 0: High gain, HDB3, CRC4=Gen, Mon=Sa4, Idle=0xd5, Sa bits=all ones
Port 1: High gain, HDB3, CRC4=Gen, Mon=Off, Idle=0xd5, Sa bits=all ones
Port 2: High gain, HDB3, CRC4=Gen, Mon=Off, Idle=0xd5, Sa bits=all ones
Port 3: To Port 0, 576 kbps, CTS=1, Cable direct V.35
       no DTR, no RTS, no ETC, no ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC
       1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
       .....*.....##### To Port 0

1. Statistics
2. Event counters
4. Test...
5. Configure...
0. Reset

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

В режиме удаленного входа можно просматривать режимы работы устройства, состояние портов и статистику локальных и удаленных ошибок. Разрешено также устанавливать режимы устройства, включать/выключать измеритель уровня ошибок.



Следует с осторожностью относиться к удаленному выключению служебного канала (при этом связь по служебному каналу прекратится и возобновить работу служебного канала можно будет только с локальной консоли или по протоколу SNMP).

## 4.9. Команда «Reset»

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



## Раздел 5. Управление через SNMP

Устройство оборудовано портом управления/мониторинга по протоколу 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, устанавливать режимы работы, включать/выключать шлейфы и BER-тестер, сбрасывать счетчики статистики. Кроме того, устройство может посылать на указанный хост сообщения (traps) при включении или перезагрузке устройства, при изменении статуса портов, при попытке несанкционированного доступа по SNMP.

### 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 несанкционированном 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 устройства – сообщение «COLD START»;
- попытка несанкционированного доступа по протоколу SNMP – сообщение «AUTHENTICATION FAILURE»;
- потеря сигнала или циклового синхронизма для портов E1, отключение кабеля (для Ethernet или последовательного портов), переход сигнала DTR в неактивное состояние (только для последовательного порта) – сообщение «PORT DOWN»;
- переход порта в нормальный режим – сообщение «PORT UP».

## 5.2. Наборы информации управления (MIB)

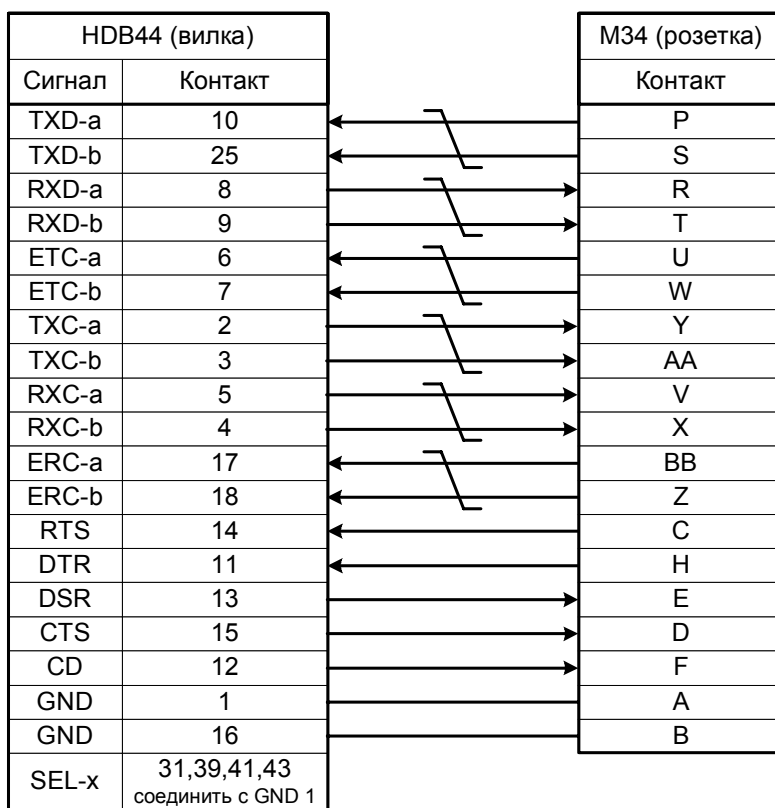
В устройстве реализованы следующие наборы информации управления (MIB):

- SNMPv2-MIB – стандартный набор информации управления, включающий общесистемные параметры (system), сетевые интерфейсы (if), статистику протокола SNMP (snmp);
- CRONYX-E1DXC-MIB – специализированный набор информации управления, содержащий состояние портов мультиплексора кроссконнектора E1-DXC.

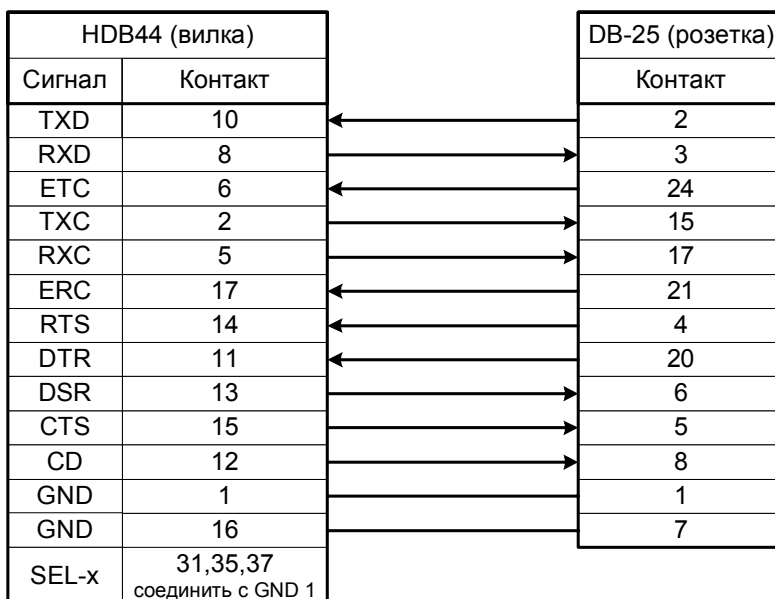
Файлы со спецификацией набора информации управления CRONYX-E1DXC-MIB доступны на сайте [www.cronyx.ru](http://www.cronyx.ru).

## Раздел 6. Схемы кабелей

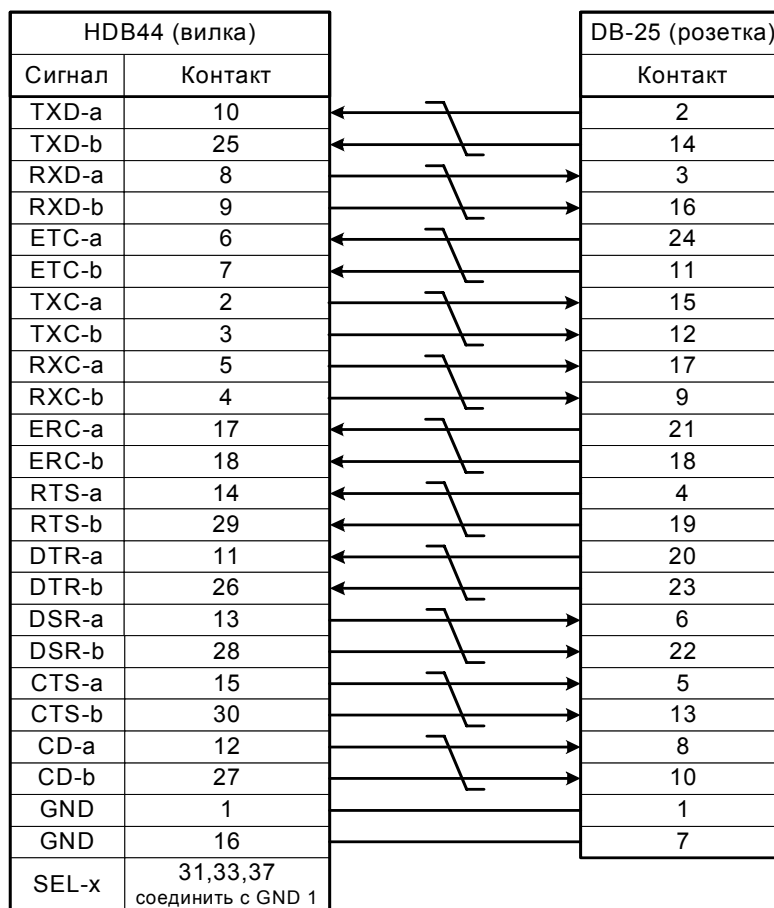
**Кабель V.35**



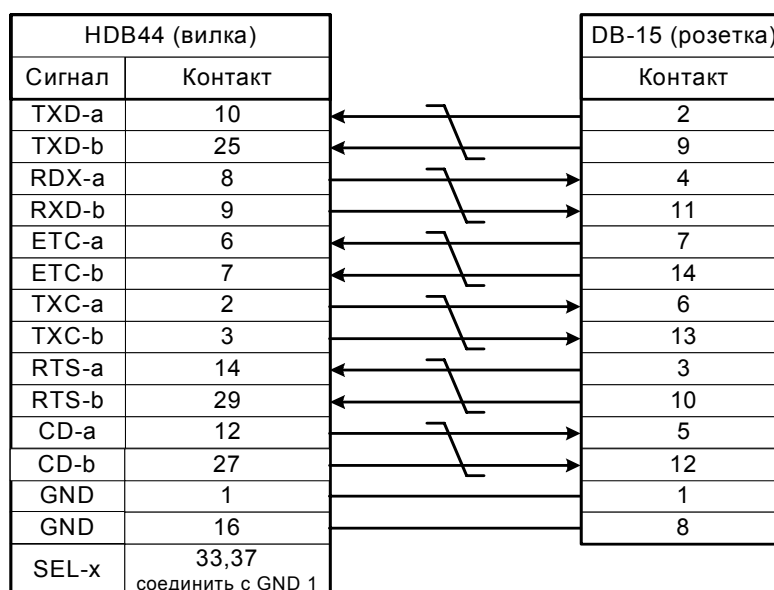
**Кабель RS-232**



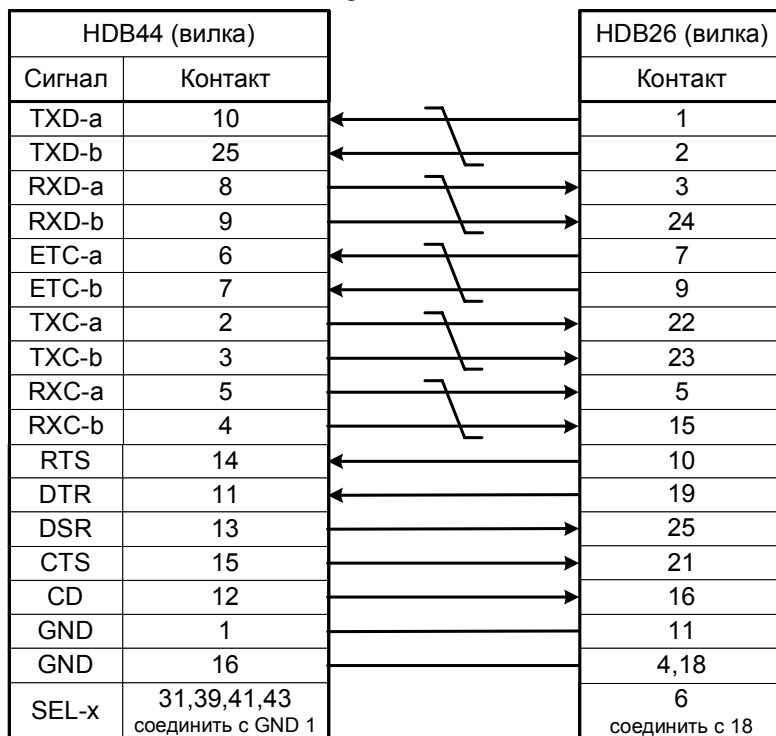
### Кабель RS-530



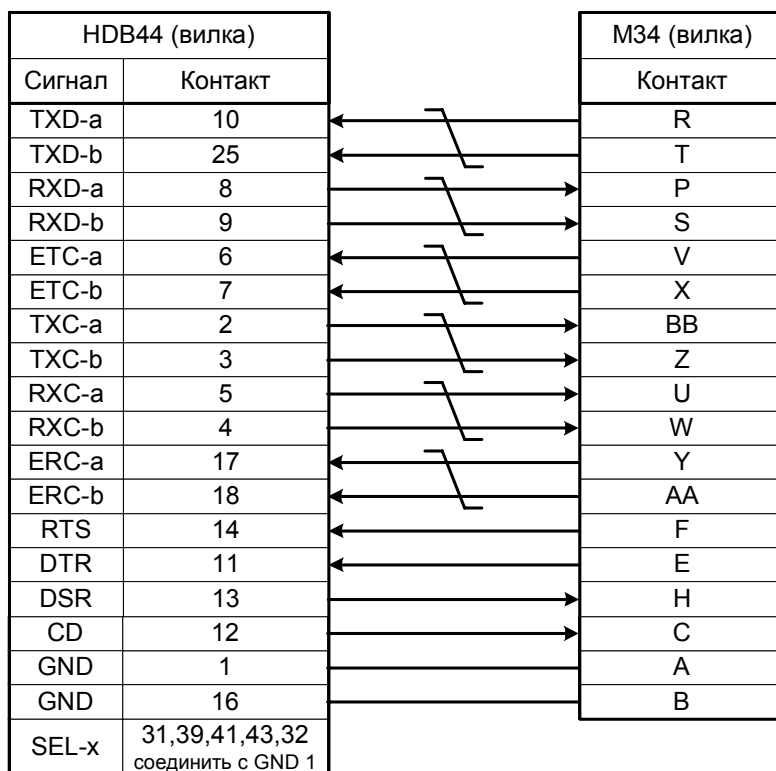
### Кабель X.21



**Кабель V.35 для подключения к плате Cronyx Тау-PCI**



**Кабель V.35 для подключения к DCE**



Кабель RS-449

