

# Модем-конвертер

## **E1-L/S**

Модель высотой 1U  
для стойки 19 дюймов

Руководство по установке  
и эксплуатации

Версия документа: 2.94R / 23.04.2024



© 2009 Кроникс

## Указания по технике безопасности



Восклицательный знак в треугольнике служит для предупреждения пользователя о наличии важных инструкций по эксплуатации и обслуживанию устройства.

При монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании устройства следует соблюдать действующие правила техники безопасности. Работы по установке, техническому обслуживанию и ремонту должны выполняться только квалифицированным и уполномоченным персоналом. Операции установки, технического обслуживания и ремонта не должны производиться оператором или пользователем.

Данное руководство описывает модель **E1-L/S** – исполнение устройства **E1-L** в корпусе высотой 1U для установки в стойку 19 дюймов.

Данное руководство относится к устройствам со следующими версиями прошивок (firmware):

Префикс кода заказа	Версия прошивки
E1-L/S - ETV	revision C, 14/12/2022
E1-L/S - V	revision C, 20/01/2009
E1-L/S - M	revision C, 20/01/2009

Технические характеристики и конструкция устройства могут быть изменены без предварительного уведомления потребителей.

# Содержание

<b>Раздел 1. Введение .....</b>	<b>6</b>
1.1. Применение .....	6
1.2. Код заказа .....	8
<b>Раздел 2. Технические характеристики .....</b>	<b>9</b>
Интерфейс линии E1 .....	9
Интерфейс цифрового порта: V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21 .....	9
Интерфейс цифрового порта: Ethernet 10/100Base-T .....	10
Интерфейс порта аварийной сигнализации .....	10
Интерфейс консольного порта .....	10
Интерфейс порта SNMP .....	11
Диагностические режимы .....	11
Габариты и вес .....	11
Электропитание .....	11
Условия эксплуатации .....	11
<b>Раздел 3. Установка .....</b>	<b>12</b>
3.1. Требования к месту установки .....	12
3.2. Комплектность поставки .....	12
3.3. Подключение кабелей .....	12
Разъём питания .....	13
Клемма заземления .....	14
Разъём линии E1 .....	14
Разъёмы порта Ethernet 10/100Base-T и порта SNMP .....	14
Реализация цифрового порта (модели «-V», «-M») .....	15
Разъём цифрового порта V.35 (модель «-V») .....	15
Разъём цифрового порта V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21 (модель «-M») .....	16
Разъём консольного порта .....	17
Разъём порта аварийной сигнализации .....	18
<b>Раздел 4. Функционирование .....</b>	<b>19</b>
4.1. Органы индикации .....	19
4.2. Режимы синхронизации .....	23
Варианты установок с единым источником синхронизации .....	23
Варианты установок с отдельными источниками синхронизации .....	24
Подключение к устройствам DCE (эмуляция DTE) .....	25
Внешняя синхронизация передачи .....	25
Внешняя синхронизация передачи и приёма .....	26
Использование буфера HDLC .....	27

4.3. Аварийная сигнализация .....	29
4.4. Шлейфы .....	30
Модель «-ETV» .....	30
Нормальное состояние (шлейфы не включены) .....	30
Локальный шлейф на линии .....	30
Удалённый шлейф на линии .....	31
Модели «-M» и «-V» .....	31
Нормальное состояние (шлейфы не включены) .....	31
Локальный шлейф на линии .....	32
Удалённый шлейф на линии .....	32
Шлейф на порту V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21 .....	33
4.5. Встроенный BER-тестер .....	34
Тестирование линии через удалённый шлейф .....	35
Встречное включение BER-тестеров .....	35

## **Раздел 5. Управление через консольный порт .....**

5.1. Меню верхнего уровня .....	36
5.2. Блок состояния устройства .....	37
5.3. Структура меню .....	41
5.4. Меню «Statistics» .....	42
5.5. Команда «Event counters» .....	44
5.6. Меню «Loopbacks» .....	47
5.7. Меню «Test» .....	48
5.8. Меню «Configure» .....	49
Меню «Link» .....	49
Меню «Port» – для порта V.35/X.21 и синхронного режима порта RS-530/RS-449/RS-232 .....	52
Меню «Port» – для асинхронного режима порта RS-530/RS-449/RS-232 .....	54
Меню «Port» – для порта Ethernet .....	55
Меню «SNMP» .....	56
Команда «Sensor input» .....	57
Команда «Factory settings» .....	57
Команда «Save parameters» .....	59
Команда «Restore parameters» .....	59
5.9. Команда «Link remote login» .....	60
5.10. Команда «Reset» .....	61

## **Раздел 6. Управление через SNMP .....**

6.1. Установка параметров SNMP .....	62
6.2. Наборы информации управления (MIB) .....	63

# Раздел 1. Введение

## 1.1. Применение

Устройство Сronyx E1-L – модем-конвертер, предназначенный для организации сетей передачи данных по каналам E1.

### *Примечание*

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 скоростью 2048 кбит/с, как с цикловой организацией в соответствии со стандартом ITU-T G.704 (или ИКМ-30), так и без цикловой организации.

Данное руководство описывает модель E1-L/S – исполнение устройства E1-L в металлическом корпусе высотой 1U для установки в стойку 19 дюймов. Выпускаются также модели устройства в настольном исполнении в металлическом корпусе типа Мини (E1-L/M), в виде платы для установки в 19-дюймовый каркас высотой 3U (E1-L/K), а также в виде платы для компьютеров с шиной PCI (Tau-PCI/2E1, Tau-PCI/4E1).

Устройство выпускается со следующими вариантами цифрового порта:

- 1) E1-L/S-ETV – с интерфейсом Ethernet 10/100Base-T;
- 2) E1-L/S-V – с интерфейсом V.35;
- 3) E1-L/S-M – с универсальным интерфейсом, выведенным на разъем HDB44. Тип интерфейса (RS-232, RS-530, RS-449, V.35 или X.21) в этом случае определяется кабелем. Универсальный интерфейс поддерживает стандарты RS-232, RS-530, RS-449, RS-422, V.35 и X.21.

### *Примечания:*

- Здесь и далее термин «Ethernet 10/100Base-T» используется для обозначения канала передачи данных, имеющего переключаемый или автоматически определяемый 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.
- В устройстве E1-L/S-V канал V.35 используется только в синхронном режиме.

Данные, поступающие на вход цифрового порта, размещаются в выбранных канальных интервалах канала E1. Неиспользуемые канальные интервалы заполняются единицами.

На выход цифрового порта поступают данные из выбранных канальных интервалов потока E1. Неиспользуемые канальные интервалы игнорируются.

Есть возможность отключить цикловую структуру данных (framing) в потоке E1.

При этом данные занимают всю полосу 2048 кбит/с, но скорость на цифровом порту может быть при необходимости ограничена. В режиме без цикловой синхронизации можно использовать E1-L в паре с модемом Cronyx PCM2.

Ниже представлена типовая схема включения изделия. Для примера использованы модемы E1-L/S-V-SNMP (с портами V.35 и возможностью мониторинга состояния устройств по SNMP).

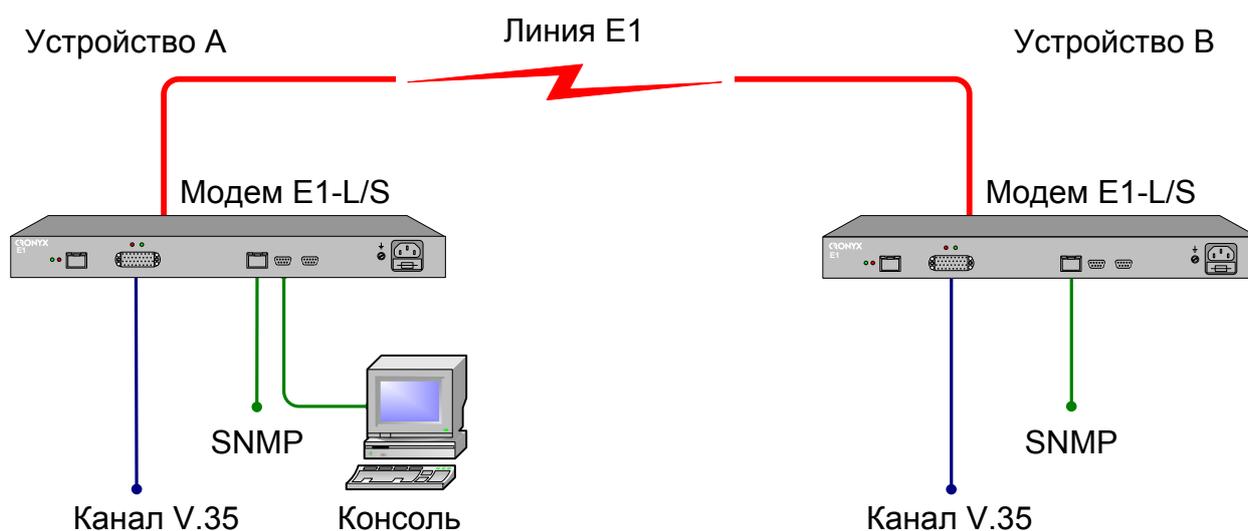


Рис. 1.1-1. Типовая схема включения модема E1-L/S

Пара устройств E1-L с интерфейсом Ethernet 10/100Base-T образуют удалённый мост Ethernet (remote bridge) и служат для соединения двух локальных сетей.

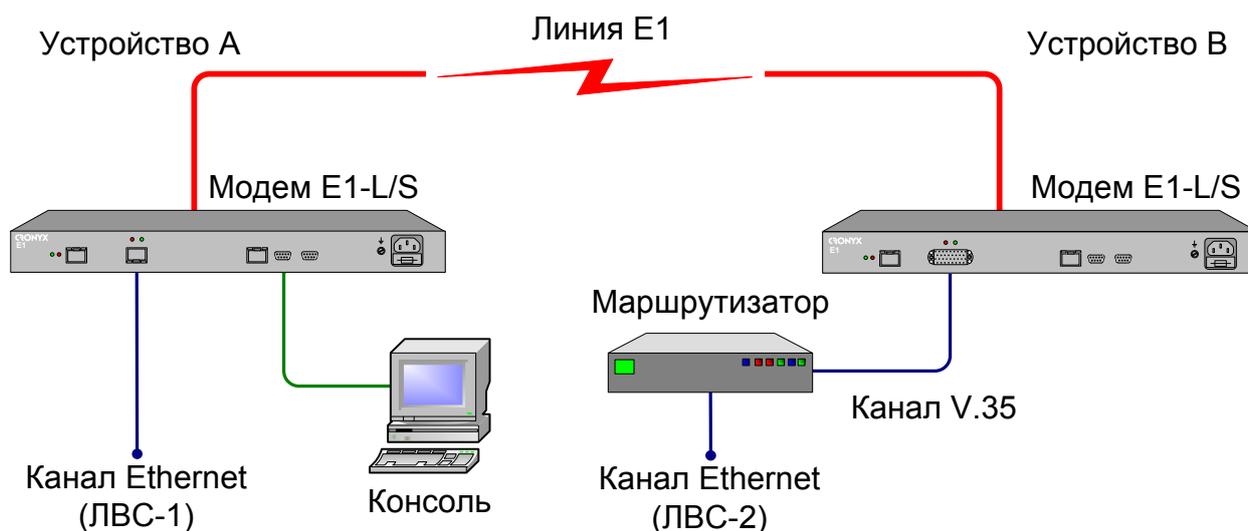


Рис. 1.1-2. Схема применения модема E1-L/S совместно с маршрутизатором

Выше представлена схема использования устройств E1-L с интерфейсом Ethernet 10/100Base-T для образования схемы удалённого моста с использованием маршрутизатора. В этом случае маршрутизатор должен быть настроен для использования соответствующего порта V.35 в режиме удалённого моста.

Благодаря увеличенному до 1600 байт размеру пакета поддерживаются виртуальные сети Ethernet (VLAN).

Индикаторы на передней панели модема отображают готовность каналов, включение шлейфов и режимы тестирования.

Управление устройством производится с консоли (ANSI-терминала, подключаемого к консольному порту модема), либо через Ethernet по протоколу SNMP.

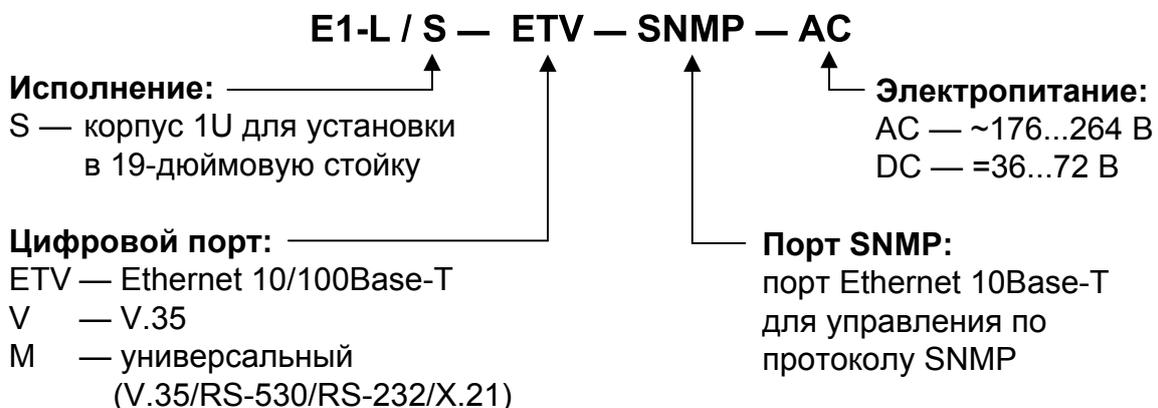
Для управления удалённым устройством с консоли локального устройства предусмотрена возможность «удаленного входа». Передача команд удаленному устройству осуществляется по дополнительному служебному каналу, для организации которого используется специальный бит нулевого канального интервала (в соответствии с рекомендацией ITU-T G.704) или любой бит другого канального интервала по выбору пользователя. В режиме без цикловой синхронизации возможность «удаленного входа» отсутствует.

Встроенный BER-тестер позволяет проводить измерение уровня ошибок в тракте E1. Измерения проводятся на псевдослучайном коде согласно рекомендации ITU-T O.151 (длина последовательности –  $2^{15}-1=32767$  бит), либо используется полином длиной  $2^3-1=7$  бит (т.е. переменный 7-битный код), либо фиксированный 8-битный код.

Устройство имеет реле аварийной сигнализации, «сухие контакты» которого могут включать внешнее устройство вызова эксплуатационного персонала (согласно рекомендации ITU-T G.732).

Мультиплексор имеет возможность обновления прошивки (firmware). При необходимости обновления прошивки, пожалуйста, свяжитесь со службой поддержки «Кроникс».

## 1.2. Код заказа



## Раздел 2. Технические характеристики

### Интерфейс линии 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; или без цикловой структуры
Контроль ошибок .....	Нарушение кодирования
Согласование скоростей каналов.....	Буферы управляемого проскальзывания в приемных трактах (slip buffers)
Синхронизация передающего тракта .....	От внутреннего генератора, либо от приемного тракта линии E1, либо от цифрового порта
Импеданс линии .....	120 Ом симметричный (витая пара)
Уровень сигнала приемника.....	От 0 до -43 дБ
Подавление фазового дрожания .....	В приёмном тракте, ослабление до 120 UIpp
Защита от перенапряжений.....	TVS
Защита от сверхтоков.....	Плавкий предохранитель

### Интерфейс цифрового порта: V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21

Скорость передачи данных .....	от 64 до 1984 кбит/с ( $N \times 64$ ), до 2048 кбит/с в режиме без цикловой структуры, для порта RS-232 - до 128 кбит/с
Синхросигналы .....	TXC, RXC, ETC, ERC Автоматическое фазирование передаваемых данных с соответствующим синхроимпульсом
Синхронизация.....	синхроимпульсами и адаптацией скорости HDLC-данных вставкой/ удалением флагов
Модемные сигналы .....	DTR, DSR, CTS, RTS, CD

Тип разъёма .....	HDB44 (розетка) - универсальный интерфейс V.35 / RS-530 / RS-232 / X.21 M-34 (розетка) - интерфейс V.35
-------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Интерфейс цифрового порта: 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) или до 2048 кбит/с в режиме без цикловой структуры
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 .....	1600 байт, включая заголовок MAC-уровня
Поддержка VLAN .....	В соответствии с IEEE 802.1q
Протокол .....	Transparent или Cisco-HDLC bridging IEEE protocol, устанавливается автоматически

### Интерфейс порта аварийной сигнализации

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

### Интерфейс консольного порта

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

## Интерфейс порта SNMP

Тип интерфейса ..... Ethernet 10Base-T  
Разъём ..... RJ-45 (розетка)

## Диагностические режимы

Шлейфы ..... Локальный по линии E1,  
удаленный по линии E1,  
локальный на порту (кроме порта  
Ethernet 10/100Base-T)  
Измеритель уровня ошибок ..... Встроенный  
Управление ..... Через консольный порт,  
с удалённого устройства,  
через порт SNMP

## Габариты и вес

Исполнение ..... Металлический корпус высотой 1U  
для установки в стойку 19 дюймов  
Габариты ..... 444 мм × 262 мм × 44 мм  
Вес ..... 3,4 кг

## Электропитание

От сети переменного тока ..... 176÷264 В, 50 Гц (для модели «-AC»)  
От источника постоянного тока ..... 36÷72 В (для модели «-DC»)  
Потребляемая мощность ..... Не более 20 Вт

## Условия эксплуатации

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

## Раздел 3. Установка

### 3.1. 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.

### 3.2. Комплектность поставки

Блок модема E1-L/S в соответствующей конфигурации.....	1 шт.
Ножка для блока E1-L/S .....	4 шт.
Кронштейн для крепления блока E1-L/S в 19-дюймовую стойку.....	2 шт.
Винт для крепления кронштейна (M4×8).....	4 шт.
Кабель питания (для модели «-AC»).....	1 шт.
Съёмная часть терминального блока разъёма питания (для модели «-DC») .....	1 шт.
Руководство по установке и эксплуатации.....	1 шт.

### 3.3. Подключение кабелей

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

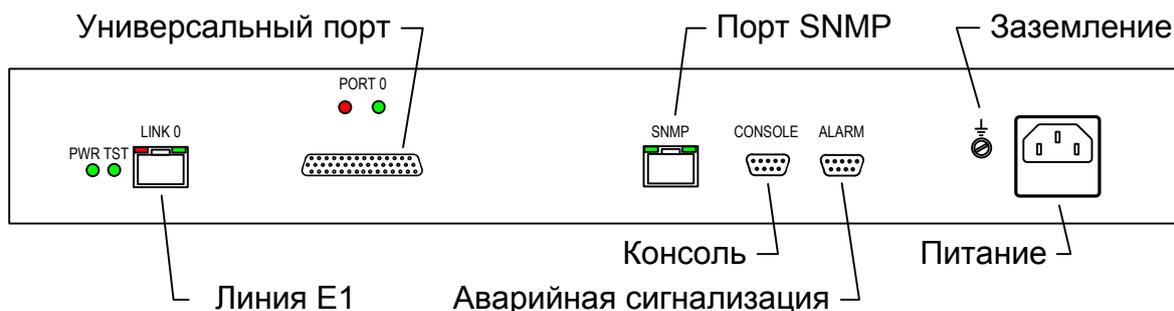


Рис. 3.3-1. Расположение разъёмов на передней панели устройства модели E1-L/S-M-SNMP-AC

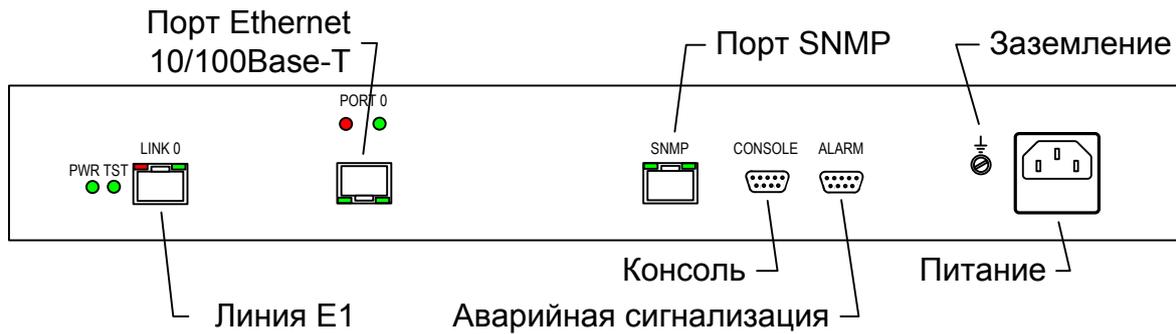


Рис. 3.3-2. Расположение разъёмов на передней панели устройства модели E1-L/S-ETV-SNMP-AC

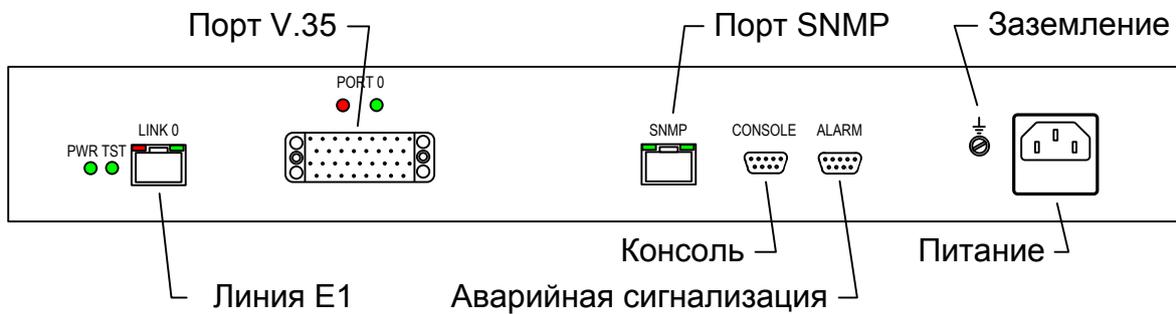


Рис. 3.3-3. Расположение разъёмов на передней панели устройства модели E1-L/S-V-SNMP-AC

## Разъём питания

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

Для подключения кабеля питания постоянного тока (для модели «-DC») используется разъёмный терминальный блок, изображённый ниже:

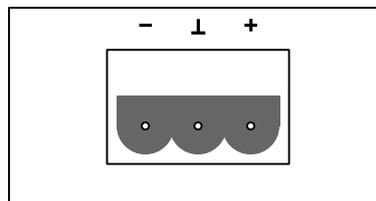


Рис. 3.3-4. Терминальный блок разъема питания (вид со стороны передней панели устройства)

Съёмная часть терминального блока разъёма питания поставляется в комплекте с устройством.

## Клемма заземления

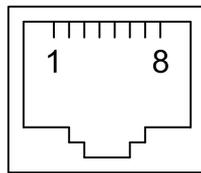
Для заземления устройства на передней панели расположен винт М4.



Перед включением устройства и подключением интерфейсных кабелей корпус устройства необходимо заземлить.

## Разъём линии E1

Для подключения линии E1 на передней панели устройства расположен разъём RJ-48 (розетка):

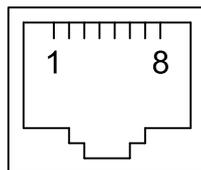


- 1 - вход А
- 2 - вход В
- 3 - не используется
- 4 - выход А
- 5 - выход В
- 6 - не используется
- 7 - не используется
- 8 - не используется

Рис. 3.3-5. Разъём линии E1

## Разъёмы порта Ethernet 10/100Base-T и порта SNMP

Для подключения порта Ethernet и порта для управления по протоколу SNMP на передней панели устройства расположены разъёмы RJ-45 (розетка):



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

Рис. 3.3-6. Разъём RJ-45

При подключении к концентратору Ethernet используйте прямой кабель.

### Реализация цифрового порта (модели «-V», «-M»)

В соответствии с терминологией, принятой для сетей передачи данных, модем E1-L/S относится к оборудованию типа DCE (Data Communications Equipment). В типовом применении DCE-устройства подключаются к терминальному оборудованию DTE (Data Terminal Equipment) с помощью прямого кабеля, соединяющего между собой одноименные сигналы. DTE посылает/принимает данные по синхроимпульсам, поступающим из DCE, которые в свою очередь синхронны с данными, передаваемыми по каналу.

В более сложных системах передачи данных может возникнуть необходимость подключения модема E1-L/S к устройству типа DCE, например, к другому модему или мультиплексору. Для подключения DCE к DCE используются кросс-кабели, схемы которых зависят от того, какие интерфейсные сигналы поддерживаются соединяемыми устройствами.

Коды заказа и схемы стандартных соединительных кабелей даны в описании «Интерфейсные кабели».

### Разъём цифрового порта V.35 (модель «-V»)

Для подключения цифрового порта с интерфейсом V.35 (модель «-V») на передней панели устройства установлен стандартный разъём M-34 (розетка):

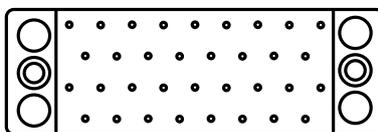


Рис. 3.3-7. Разъём порта V.35 (M34, розетка)

Табл. 3.3-1. Назначение контактов разъёма порта V.35

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
P	TXD-a	BB	ERC-a
S	TXD-b	Z	ERC-b
R	RXD-a	D	CTS
T	RXD-b	C	RTS
U	ETC-a	H	DTR
W	ETC-b	E	DSR
V	RXC-a	F	CD
X	RXC-b	A	CGND
Y	TXC-a	B	SGND
AA	TXC-b	KK	CTYPE
MM	GND		

## Разъём цифрового порта V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21 (модель «-М»)

Для подключения универсального порта установлен разъём HDB44 (розетка):

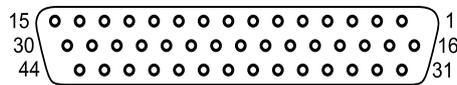


Рис. 3.3-8. Разъём универсального порта (HDB44, розетка)

Табл. 3.3-2. Назначение контактов разъёма универсального порта

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)
5	RXC-a	RXC-a	RXC	—
4	RXC-b	RXC-b	—	—
2	TXC-a	TXC-a	TXC	SigTiming(A)
3	TXC-b	TXC-b	—	SigTiming(B)
17	ERC-a	ERC-a	ERC	—
18	ERC-b	ERC-b	—	—
15	CTS	CTS-a	CTS	—
30	—	CTS-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	—	—
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	CTYPE	CTYPE	CTYPE	CTYPE

\* – Контакт соединить с GND

Коды заказа и схемы кабелей-переходников для подключения устройств с различными интерфейсами даны в описании «Интерфейсные кабели».

## Разъём консольного порта

Управление устройством может производиться с помощью ANSI-терминала (консоли). Для подключения консоли на передней панели устройства расположен разъём DB-9 (розетка). Порт консоли имеет стандартный интерфейс RS-232 DCE и использует следующие настройки: асинхронный режим, скорость 9600 бод, 8 бит/символ, 1 стоповый бит, без четности.



При подключении терминала необходимо обеспечить наличие сигнала RTS от терминала к консольному порту устройства (для управления потоком).

Рекомендуется применять следующие схемы кабелей:



Рис. 3.3-9. Схемы консольных кабелей

Для подключения к СОМ-порту компьютера используйте прямой кабель.

## Разъём порта аварийной сигнализации

Для подключения аварийной сигнализации на передней панели устройства расположен разъём DB-9 (вилка):

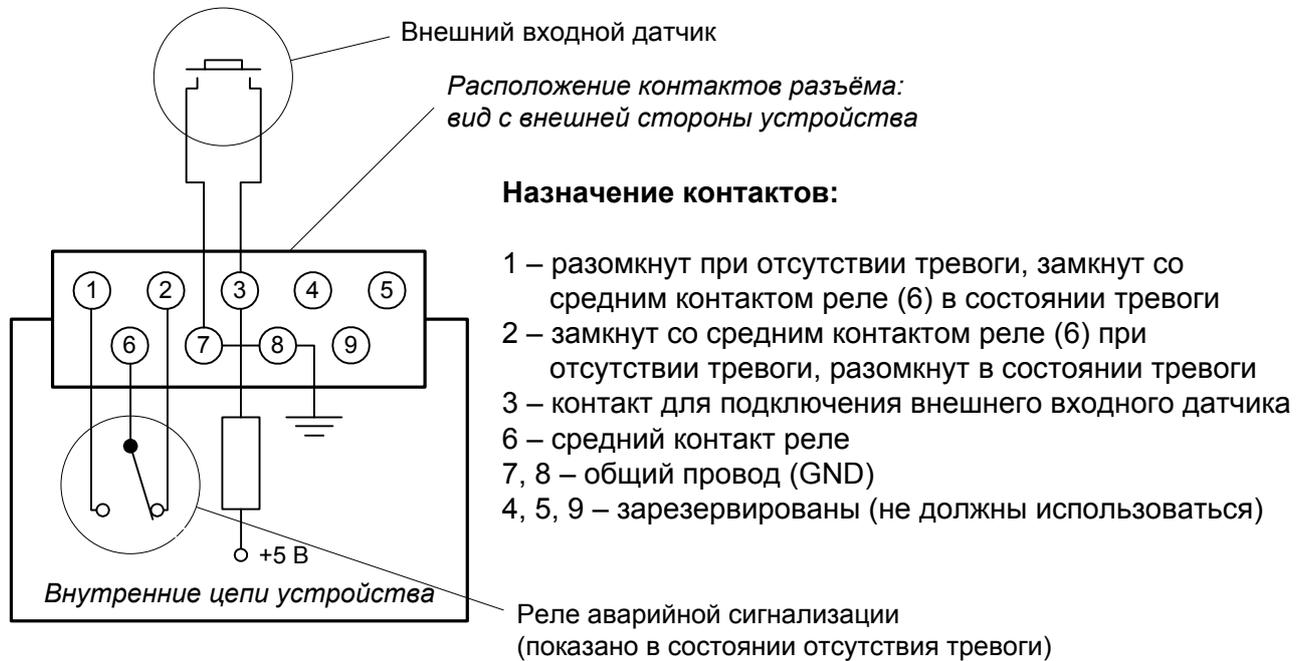


Рис. 3.3-10. Разъём порта аварийной сигнализации



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

# Раздел 4. Функционирование

## 4.1. Органы индикации

На передней панели расположены индикаторы, отображающие состояние устройства.

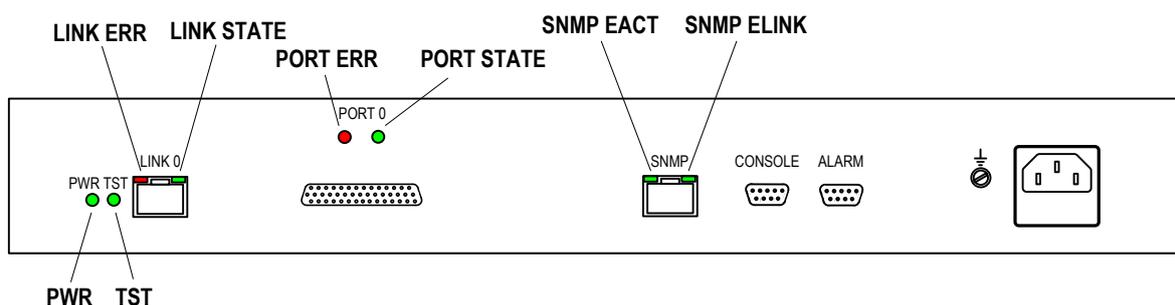


Рис. 4.1-1. Расположение индикаторов на передней панели устройства модели E1-L/S-M-SNMP

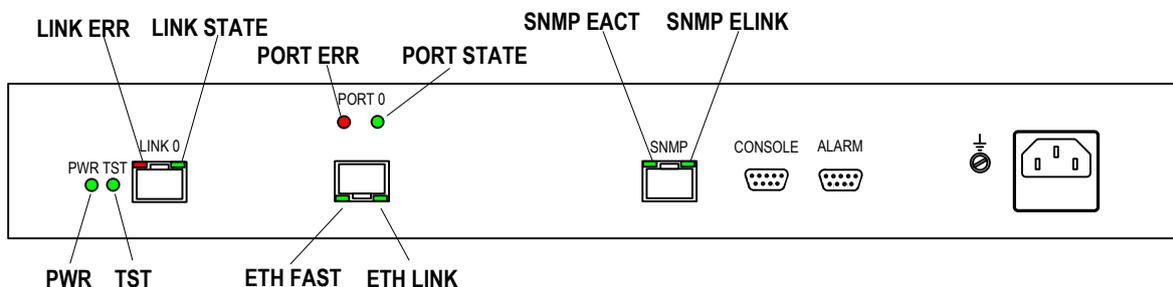


Рис. 4.1-2. Расположение индикаторов на передней панели устройства модели E1-L/S-ETV-SNMP

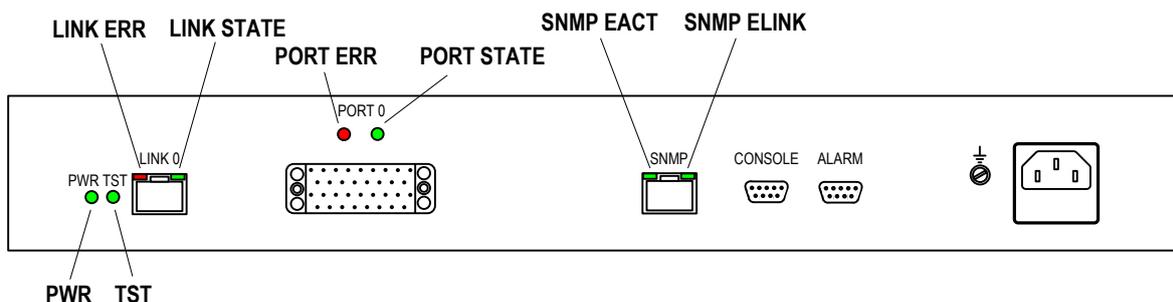


Рис. 4.1-3. Расположение индикаторов на передней панели устройства модели E1-L/S-V-SNMP

**Индикатор наличия питания «PWR»**

Зелёный индикатор питания горит при наличии питающего напряжения.

**Индикатор режима тестирования «TST»**

Индикатор «TST» горит при включённом измерителе уровня ошибок (BER-тестере):

- зеленым – при отсутствии ошибок;
- красным – при ошибках.

**Индикатор ошибок линии E1 «LINK ERR»**

Красный индикатор «LINK ERR» горит/мигает при ошибках в линии E1 (см. табл. 4.1-1).

**Индикатор состояния линии E1 «LINK STATE»**

Зеленый индикатор «LINK STATE» указывает на режим работы линии E1:

- горит – нормальная работа;
- мигает – включён локальный шлейф;
- мигает одиночными вспышками – выдан запрос на включение удалённого шлейфа.

**Индикатор ошибок порта «PORT ERR»**

Красный индикатор «PORT ERR» горит/мигает при ошибках цифрового порта (см. табл. 4.1-2).

**Индикатор состояния порта «PORT STATE»**

Зеленый индикатор «PORT STATE» показывает состояние цифрового порта: для порта V.35/RS-530/RS-232/X.21:

- горит – присутствует сигнал DTR;
- мигает двойными вспышками – включён цифровой шлейф.

для порта Ethernet 10/100Base-T:

- горит – порт соединён кабелем с работающим концентратором Ethernet;
- не горит – не подключен кабель Ethernet.

**Индикатор «ETH FAST»**

Зеленый индикатор «ETH FAST» показывает режим порта Ethernet:

- горит – режим 100Base-T;
- не горит – режим 10Base-T.

**Индикатор «ETH LINK»**

Зеленый индикатор «ETH LINK» показывает активность порта Ethernet:

- горит – порт соединён кабелем с работающим концентратором Ethernet;
- мигает – идет прием или передача пакетов;
- не горит – порт не соединён кабелем с работающим концентратором Ethernet.

**Индикатор «SNMP EACT»**

Зеленый индикатор «SNMP EACT» горит/мигает при передаче данных Ethernet через порт SNMP

**Индикатор «SNMP ELINK»**

Зеленый индикатор «SNMP EACT» горит при соединении порта SNMP с работающим концентратором Ethernet.

Табл. 4.1-1. Условия, при которых горит индикатор ошибок линии E1 («LINK ERR»)

Причины возникновения ошибки	Индикация в строке «Link N»	Наличие сигнала аварии (индикация «Alarm» в строке «Mode»)
Нет сигнала в линии	LOS	есть
Прием сигнала аварии линии (код «все единицы»)	AIS	нет
Потеря циклового синхронизма	LOF	есть
Потеря сверхциклового синхронизма CAS	CAS LOMF	есть
Потеря сверхциклового синхронизма CRC4	CRC4 LOMF	есть
Прием сигнала аварии в коде CAS (код «все единицы» в 16-м канальном интервале)	AIS16	нет
Ошибка CRC4	CRC4E	нет
Управляемое проскальзывание	SLIP	нет
Ошибки кодирования, одиночные ошибки FAS		нет
Из удаленного устройства получен бит A 0-го канального интервала, как правило, свидетельствующий о потере циклового синхронизма	RA	нет
Из удаленного устройства получен бит Y 16-го канального интервала, как правило, свидетельствующий о потере сверхциклового синхронизма по CAS	RDMA	нет
Ошибки CRC4 на удаленной стороне, индцированных в E-битах		нет
В режиме без цикловой синхронизации на локальном устройстве установлена скорость меньшая, чем на удаленном	FE	есть
В режиме без цикловой синхронизации при пониженной скорости настройки скремблеров локального и удаленного устройств не совпадают	FE	есть

Табл. 4.1-2. Условия, при которых горит индикатор ошибок цифрового порта («PORT ERR»)

Причины возникновения ошибки	Индикация в строке «Port N»	Наличие сигнала аварии (индикация «Alarm» в строке «Mode»)
Не подключен кабель	No cable	есть
Отсутствие сигнала DTR (для порта V.35/RS-530/RS-232/X.21)	No DTR	есть
При переполнениях и опустошениях буфера FIFO (для порта V.35/RS-530/RS-232/X.21).	Trouble	нет
При отсутствии тактовых сигналов, необходимых для выбранного режима и/или типа кабеля (для порта V.35/RS-530/RS-232/X.21)	Trouble	есть
Ошибки синхронизации; ошибка появляется при «проскальзывании» данных TXD относительно синхросигнала (для порта V.35/RS-530/RS-232/X.21)	Trouble	нет
Принят пакет с неверной контрольной суммой, или пакет потерян из-за нехватки пропускной способности канала (для порта Ethernet)	Trouble	нет

В нормальном режиме работы индикаторы должны находиться в следующем состоянии:

Таблица 4.1-3. Состояние индикаторов в нормальном режиме работы

Индикатор	Цвет	Нормальное состояние
PWR	Зеленый	Горит
TST	Зелёный/ красный	Не горит
LINK ERR	Красный	Не горит
LINK STATE	Зелёный	Горит
PORT ERR	Красный	Не горит
PORT STATE	Зеленый	Горит
ETH FAST	Зеленый	Горит, если включён режим Ethernet 100Base-T
ETH LINK	Зеленый	Горит, мигает при приёме или передаче пакетов
SNMP EACT	Зеленый	Мигает при передаче данных через порт SNMP
SNMP ELINK	Зеленый	Горит, если порт SNMP соединён кабелем с работающим концентратором Ethernet

## 4.2. Режимы синхронизации

Правильный выбор режимов синхронизации является обязательным условием качественной работы канала связи. В общем случае возможно построение канала связи как с единой, так и с отдельной синхронизацией. Для конкретного устройства в качестве источника синхронизации может быть использован либо внутренний генератор (режим Internal), либо частота принимаемого из линии сигнала (режимы Receive, From link), либо внешние тактовые импульсы из порта передачи данных (режимы External, From port).

Для устройств с интерфейсом X.21 обязательно использование схемы с единой синхронизацией.

Синхронизация устройств от порта Ethernet не применяется, соответственно не используется буфер HDLC.

Далее приведены наиболее распространенные варианты синхронизации для участка сети связи.

### Варианты установок с единым источником синхронизации

В системах с единым источником синхронизации частота передачи данных по линии E1 в обоих направлениях одинакова.

Источником синхросигнала может выступать внутренний генератор одного из модемов, внешний сигнал от одного из DTE или синхросигнал от опорной сети.

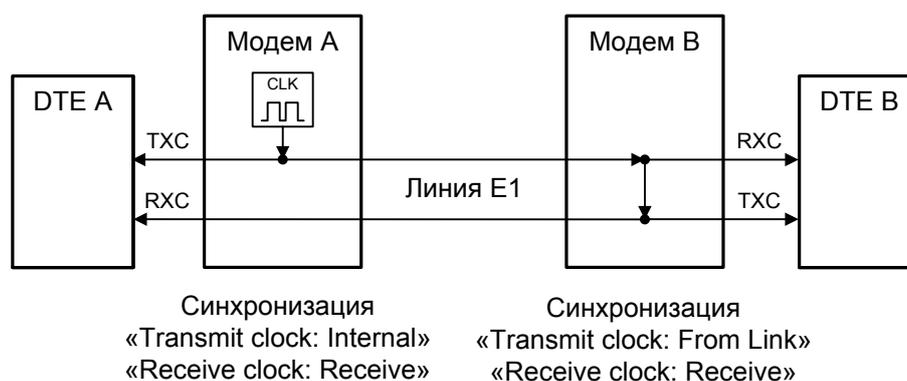


Рис. 4.2-1. Единая синхронизация от модема А

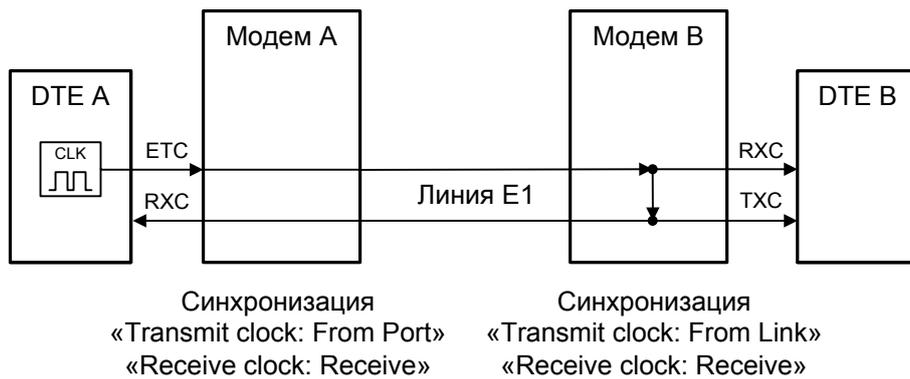


Рис. 4.2-2. Единая синхронизация от DTE A

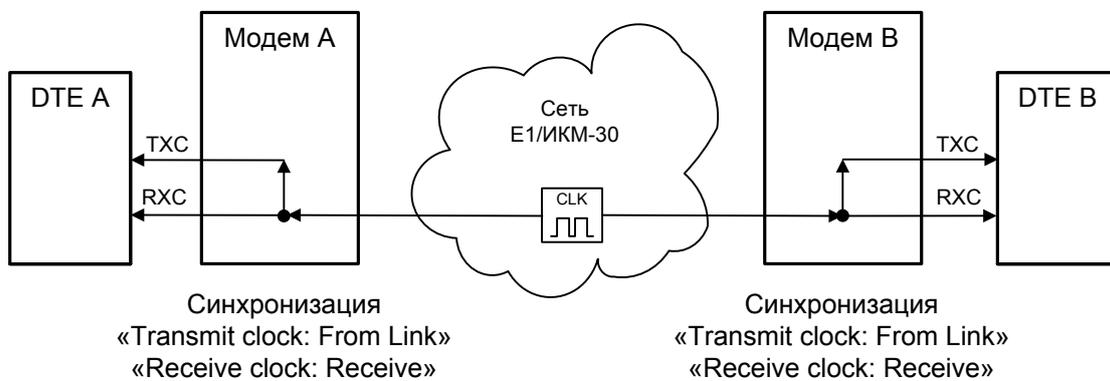


Рис. 4.2-3. Единая синхронизация от опорной сети

### Варианты установок с отдельными источниками синхронизации

В системах с отдельными источниками синхронизации частота передачи данных по линии E1 в каждом направлении различна.

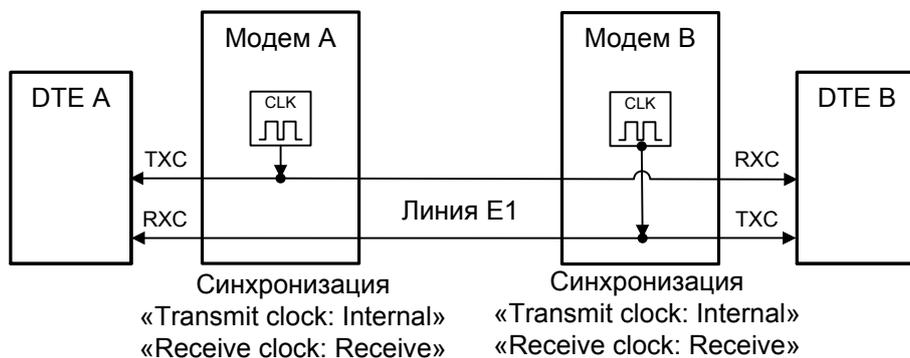


Рис. 4.2-4. Раздельная синхронизация от модемов A и B

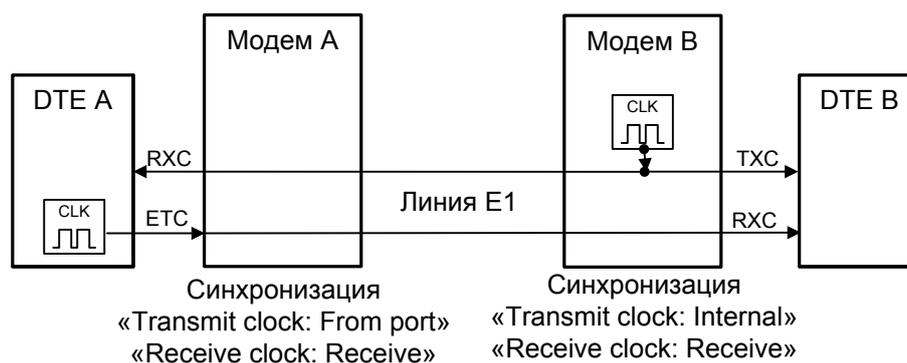


Рис. 4.2-5. Раздельная синхронизация от DTE A и модема B

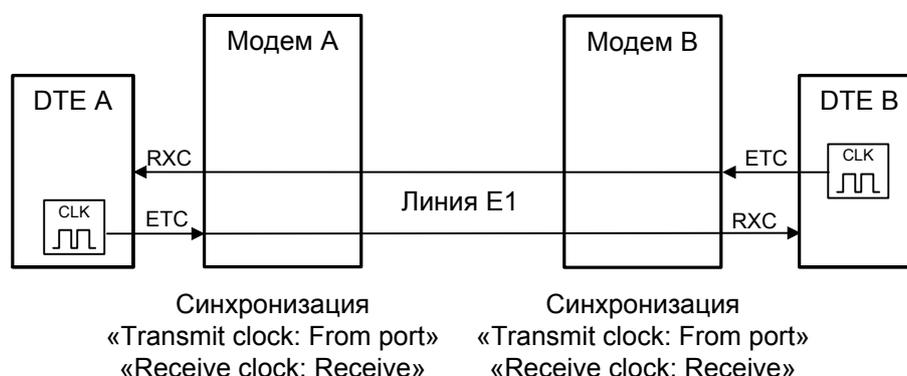


Рис. 4.2-6. Раздельная синхронизация от DTE A и DTE B

### Подключение к устройствам DCE (эмуляция DTE)

Для подключения модема E1-L к устройствам DCE через цифровой интерфейс RS-232, V.35, RS-530, RS-449 в синхронном режиме предусмотрены два входа синхроимпульсов – приема и передачи (ERC и ETC). Для интерфейса X.21 имеется только сигнал ETC.

### Внешняя синхронизация передачи

Режим эмуляции DTE с использованием внешних синхроимпульсов передачи используется при подключении к DCE-устройствам, цифровой порт которых использует сигнал синхронизации от внешнего источника (ETC). При этом пара устройств, соединенных по цифровому порту (RS-232, V.35, RS-530, RS-449, X.21), транслирует частоту синхронизации прозрачным образом.

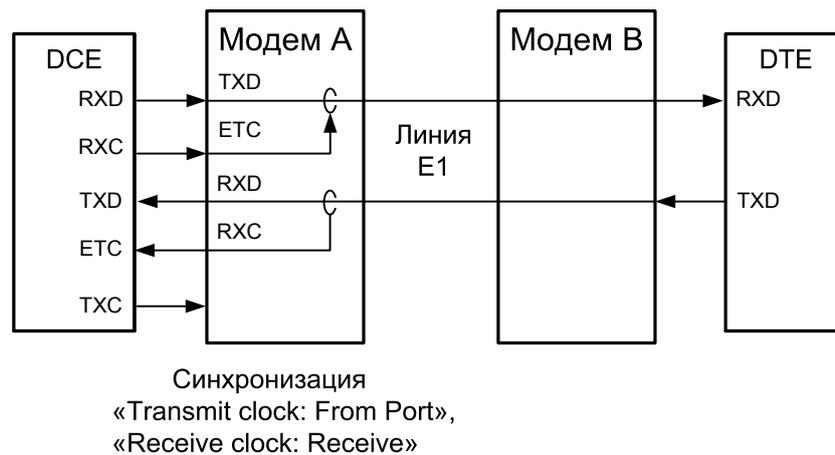


Рис. 4.2-7. Режим эмуляции DTE с использованием внешних синхроимпульсов передачи

### Внешняя синхронизация передачи и приёма

Режим эмуляции DTE с использованием внешних синхроимпульсов передачи и приема используется при подключении к DCE-устройствам, не имеющим входа внешней синхронизации от цифрового порта. При этом модем E1-L принимает данные в цифровой порт по синхроимпульсам, поступающим на вход ETC и выдает по синхроимпульсам, поступающим на вход ERC.

Для коррекции фазы сигнала данных RXD на выходе цифрового порта относительно синхроимпульсов ERC используется буфер FIFO. Чтобы не было переполнений или опустошений буфера FIFO, частота синхроимпульсов RXC, принятых из линии, должна быть той же, что и частота ERC. Это условие должно обеспечиваться конфигурацией сети.

Следует отметить, что включение режима эмуляции DTE с использованием внешних синхроимпульсов передачи и приема для интерфейса X.21 не имеет смысла, поскольку он использует общий синхроимпульс для сопровождения данных.

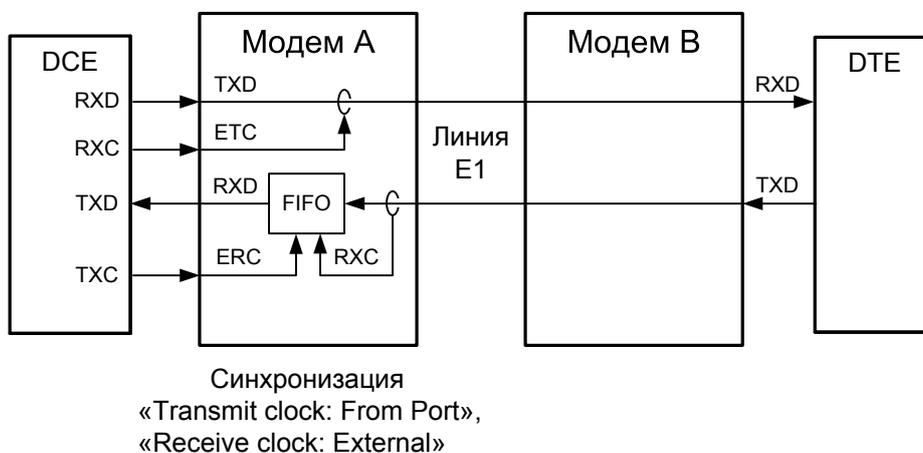


Рис. 4.2-8. Режим эмуляции DTE с использованием внешних синхроимпульсов передачи и приема

## Использование буфера HDLC

Использование HDLC-буферов возможно только в том случае, если поток данных представляет собой HDLC-пакеты с количеством разделяющих флагов не менее 2 (флаги должны иметь двоичный код «01111110»). Режим с включенным буфером HDLC применяется для подключения цифрового порта к произвольному устройству DCE (например работающему от независимого источника синхронизации или имеющему отдельную синхронизацию трактов приема и передачи). В режиме с включенным буфером HDLC 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, которые выполняют функцию адаптации скорости данных. Например, если частота сигнала ETC больше частоты сигнала TXC, то в буфере HDLC передающего тракта будут происходить периодические удаления флагов, препятствующие его переполнению. Таким образом, несмотря на то, что данные принимаются от DCE с частотой сигнала ETC, а передаются в линию с частотой сигнала TXC, их потерь не происходит. Максимальная разность частот, которую может компенсировать буфер, составляет около 200 ppm.

На рисунках показаны примеры использования независимой и связанной синхронизации.

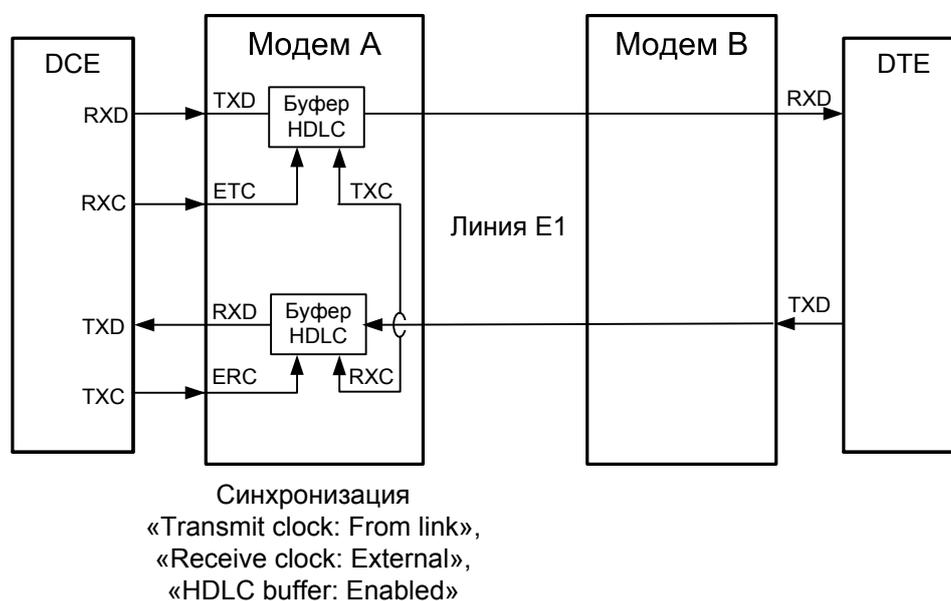


Рис. 4.2-9. Режим эмуляции DTE с применением буфера HDLC, независимая синхронизация, «Transmit clock: From link»

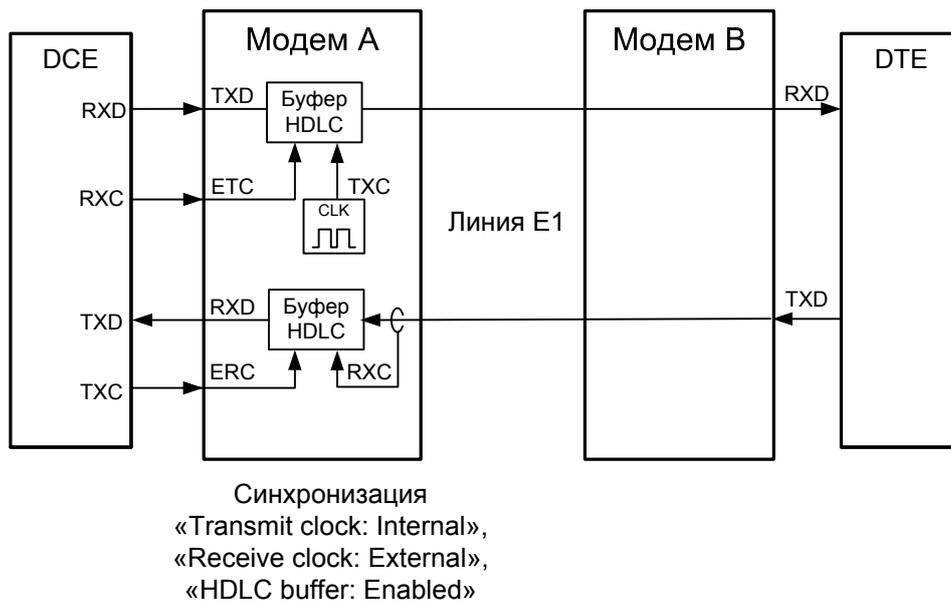


Рис. 4.2-10. Режим эмуляции DTE с применением буфера HDLC, независимая синхронизация, «Transmit clock: Internal»

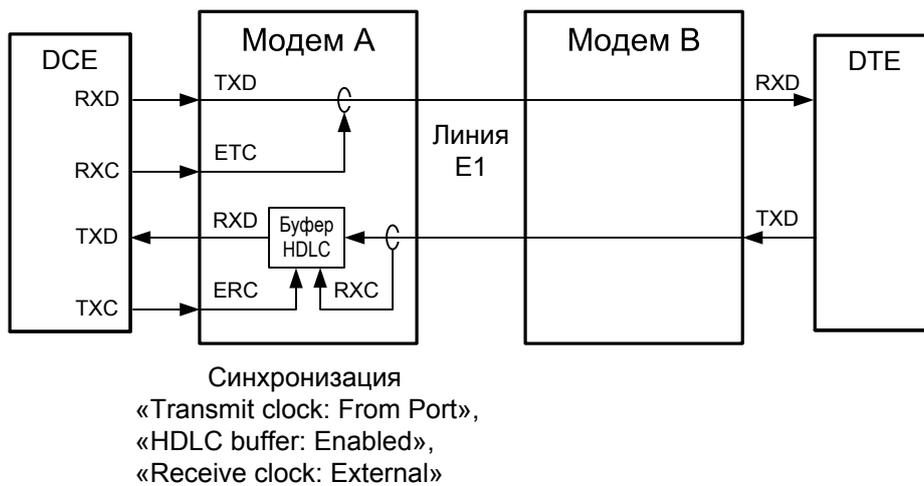


Рис. 4.2-11. Режим эмуляции DTE с применением буфера HDLC, связанная синхронизация

### 4.3. Аварийная сигнализация

Модем оборудован интерфейсом аварийной сигнализации.

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

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

Аварийными считаются следующие ситуации:

- отсутствует питание;
- нет сигнала или отсутствует цикловая синхронизация в канале E1;
- нет готовности порта (при ненулевом количестве канальных интервалов, выделенных для передачи): если не вставлен кабель в разъём универсального порта или порт Ethernet не подключён кабелем к работающему концентратору Ethernet;
- принимается сигнал тревоги от внешнего входного датчика на удалённом устройстве.

Выработка сигнала тревоги от внешнего входного датчика для передачи на удалённое устройство происходит либо при замыкании контактов датчика (этот режим включён по умолчанию), либо при их размыкании (выбор режима выработки сигнала тревоги описан в подразделе «Команда «*Sensor input*» раздела 5.8 «Меню «*Configure*»).

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

Назначение контактов разъёма аварийной сигнализации приведено в подразделе «Разъём порта аварийной сигнализации» раздела 3.3 «Подключение кабелей».

## 4.4. Шлейфы

Шлейфы применяются при тестировании отдельных участков схемы связи (в частности, с использованием встроенных BER-тестеров – см. раздел 4.5).

### Модель «-ETV»

#### Нормальное состояние (шлейфы не включены)

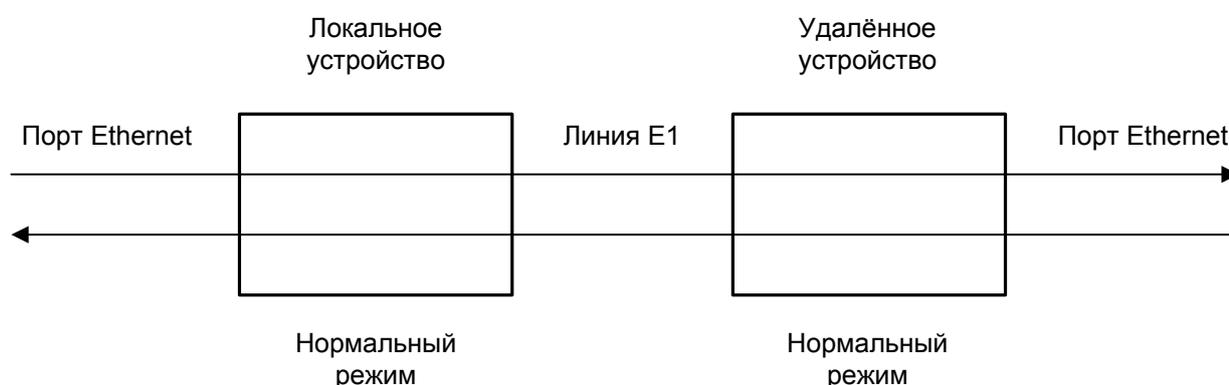


Рис. 4.4-1. Нормальное состояние (шлейфы не включены)

#### Локальный шлейф на линии



При включении локального шлейфа на линии E1 пакеты Ethernet, принятые удаленным устройством из локальной сети, отправляются обратно в локальную сеть, что может приводить к сбоям в сети.

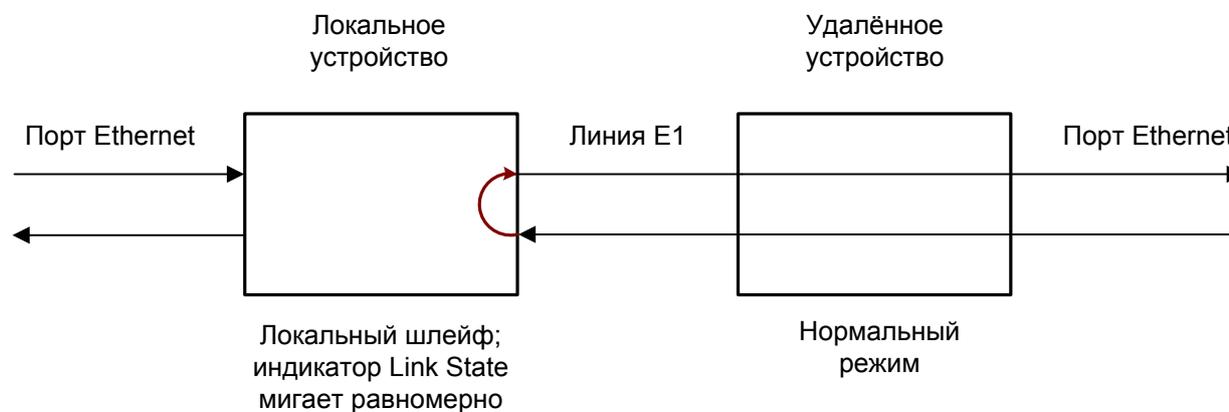


Рис. 4.4-2. Локальный шлейф на линии E1

**Удалённый шлейф на линии**

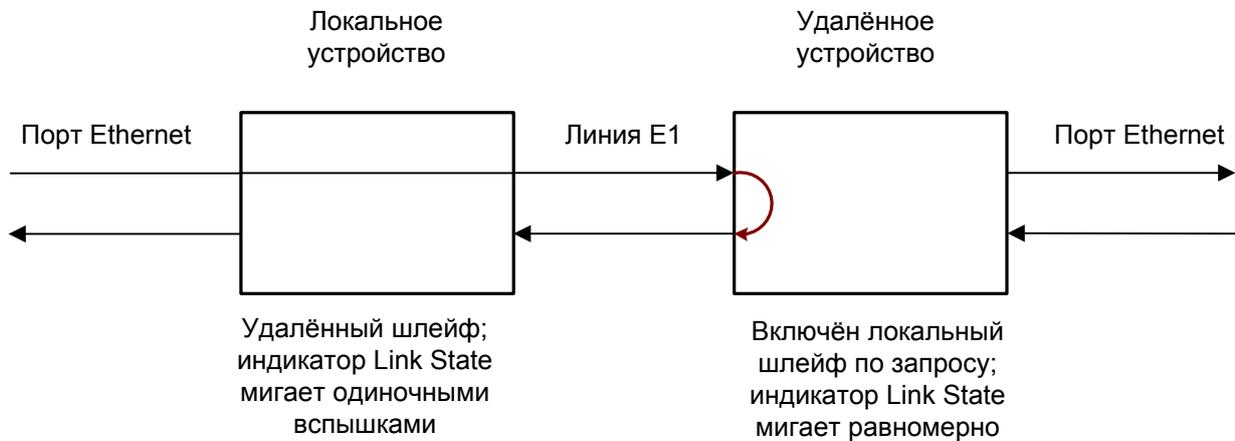


Рис. 4.4-3. Удалённый шлейф на линии E1

В данном случае порты Ethernet обоих модемов отключаются, и нарушений в работе локальных сетей быть не может.

**Модели «-М» и «-V»**

**Нормальное состояние (шлейфы не включены)**

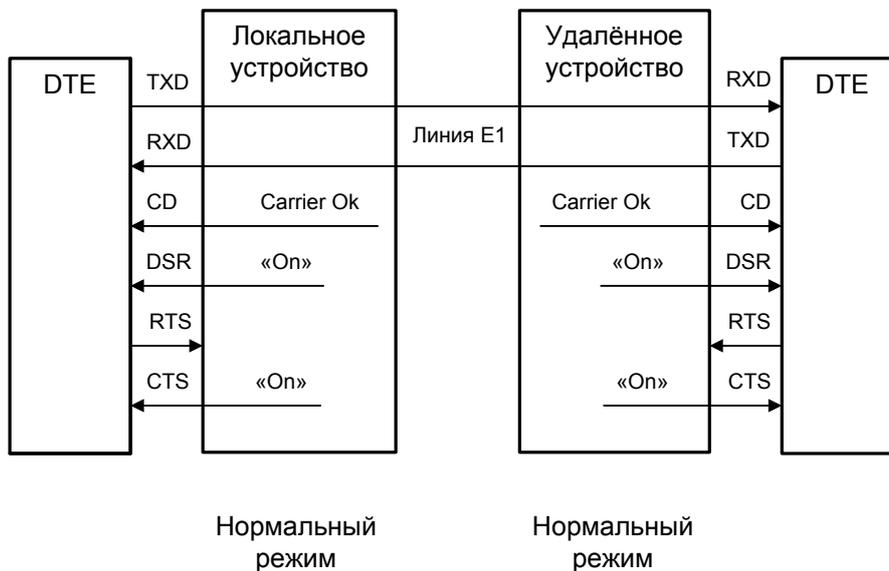


Рис. 4.4-4. Нормальное состояние (шлейфы не включены)

### Локальный шлейф на линии

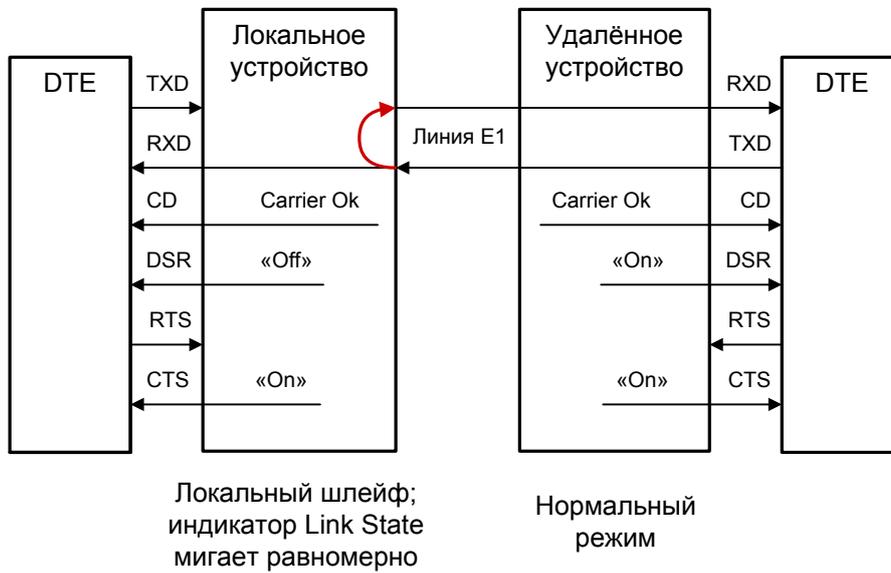


Рис. 4.4-5. Локальный шлейф на линии E1

### Удалённый шлейф на линии

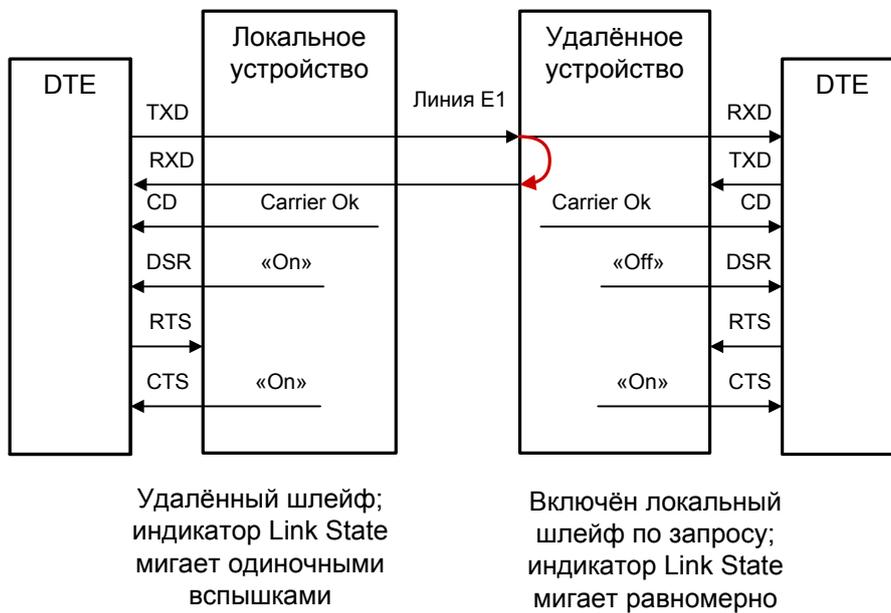


Рис. 4.4-6. Удалённый шлейф на линии E1

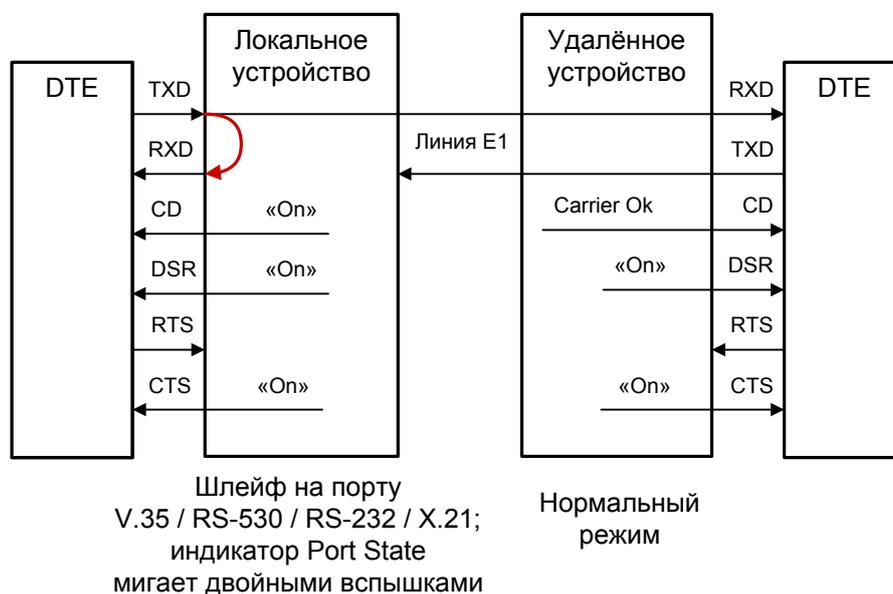
**Шлейф на порту V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21**

Рис. 4.4-7. Локальный шлейф на порту V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21

Сигнал CD устанавливается в активное состояние при наличии несущей в линии E1 (это условие отражено на приведённых выше схемах как «Carrier Ok»). При включении шлейфа на порту сигнал CD для этого порта принудительно устанавливается в активное состояние независимо от наличия несущей линии E1.

## 4.5. Встроенный BER-тестер

Устройство 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»»).

BER-тестер производит оценку уровня ошибок за последние 5 секунд, сравнивая принимаемые из линии данные с передаваемыми в линию.

При работе BER-тестера производится тестирование канальных интервалов, выбранных для передачи данных по линии E1.

### *Предупреждение*

При включении BER-тестера на локальном устройстве в линию будут передаваться тестовые данные. Если при этом из линии не будут приниматься тестовые данные, то на консоли будет показано диагностическое сообщение «Test pattern not detected». Данная ситуация показана на приведённой ниже схеме:

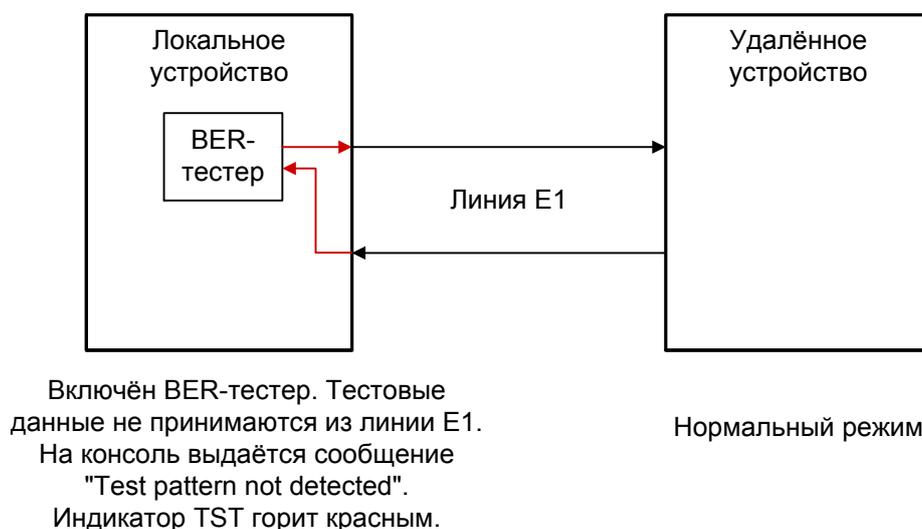


Рис. 4.5-1. Состояние «Test pattern not detected»

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

## Тестирование линии через удалённый шлейф

На локальном устройстве включен BER-тестер по линии E1, на удаленном устройстве включен шлейф в сторону линии E1:

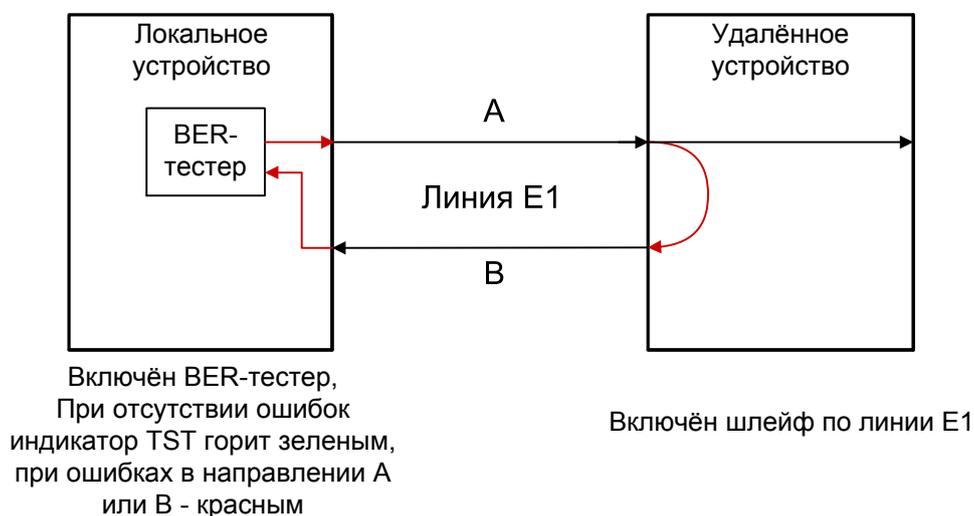


Рис. 4.5-2. Тестирование линии через удалённый шлейф

## Встречное включение BER-тестеров

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

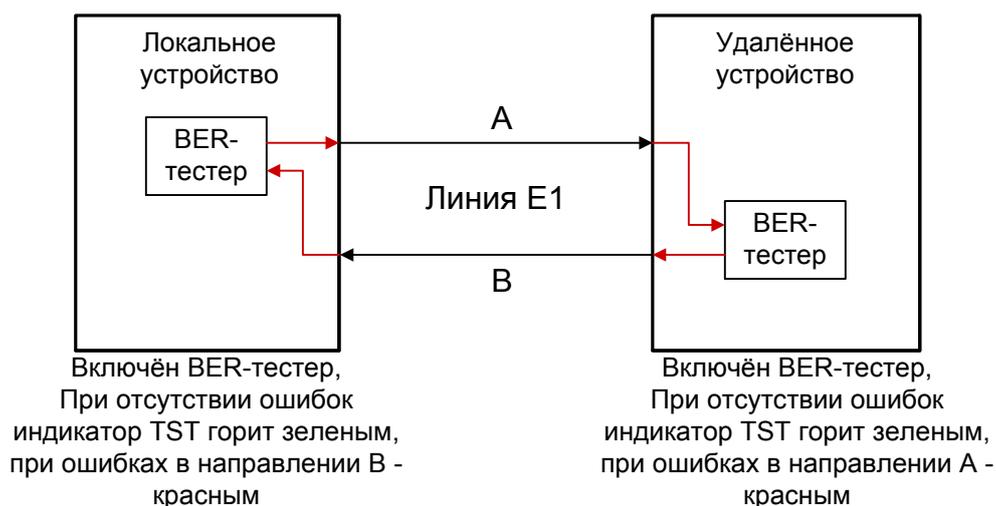


Рис. 4.5-3. Встречное включение BER-тестеров

## Раздел 5. Управление через консольный порт

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>).

### 5.1. Меню верхнего уровня

На следующем рисунке приведён пример экрана, содержащего «Main menu» – основное меню (меню верхнего уровня) для модема E1-L/S-M-SNMP, оборудованного цифровым портом, который в зависимости от подключенного оборудования может иметь интерфейс V.35, RS-530, RS-449, RS-232 или X.21 (в данном примере порт имеет интерфейс V.35).

```
Cronyx E1-L/S-M-SNMP, revision C, ДД/ММ/ГГГГ
Serial number: E1L1171001-001098

Mode: Normal, Sensor=Open
Link: Framed, Sync=Int, High gain, HDB3, TS16=Data, CRC4=Gen, Mon=Sa4,
      Ok
Port: 1984 kbps, Inv TD strobe, Cable direct V.35, TXC, RXC, ETC, no ERC,
      DTR, RTS, DSR, CTS, CD, Ok

Timeslots: 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
            Port #####

Main menu:
  1) Statistics
  2) Event counters
  3) Loopbacks...
  4) Test...
  5) Configure...
  6) Link remote login
  0) Reset

Command: _
```

**Верхняя строчка** содержит название модели устройства, код ревизии и дату прошивки (firmware). Дата прошивки, обозначенная как ДД/ММ/ГГГГ, должна соответствовать дате, указанной на стр. 3 данного руководства.

Строчка «**Serial number**» отображает уникальный идентификатор данного экземпляра устройства, присвоенный ему в процессе производства.

Далее расположены **строки блока состояния устройства** (описание приведено в следующем разделе).

В нижней части экрана расположены **пункты меню и приглашение** («Command:») для ввода нужного номера пункта.

## 5.2. Блок состояния устройства

Будем называть *блоком состояния устройства* группу строк, содержащих информацию о состоянии устройства и отдельных его элементов. Блок состояния устройства выводится на экран перед меню (или другой информацией, в зависимости от контекста). Рассмотрим структуру блока состояния устройства на следующем примере:

```
Mode: Normal, Sensor=Open
Link: Framed, Sync=Int, High gain, HDB3, TS16=Data, CRC4=Gen, Mon=Sa4,
      Ok
Port: 1984 kbps, Inv TD strobe, Cable direct V.35, TXC, RXC, ETC, no ERC,
      DTR, RTS, DSR, CTS, CD, Ok

Timeslots: 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
Port #####
```

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

- «Normal», «Alarm» или «Remote sensor alarm» – состояние устройства:
  - «Normal» – нормальное состояние;
  - «Alarm» – состояние тревоги;
  - «Remote sensor alarm» – принят сигнал тревоги из служебного канала (от внешнего датчика удаленного устройства);
- «Sensor= ...» – состояние контактов внешнего входного датчика (отражается только в режиме с цикловой организацией): «Open» – разомкнуты или «Closed» – замкнуты. Если в меню конфигурации установлено «Sensor input: Alarm on open», то после индикации о состоянии контактов выдаётся уточнение: «Alarm on open» (дополнительную информацию см. в разделе «Аварийная сигнализация»).

Строчка «**Link**» показывает режим использования линии E1:

- «Framed» или «Unframed» – режим с использованием цикловой организации или без нее;
- «Sync= ...» – источник синхронизации передатчика линии E1:
  - «Int» – Internal, от внутреннего генератора;
  - «Link» – From Link, от приёмника линии E1;
  - «Port» – From Port, от цифрового порта.

Синхронизация от порта Ethernet невозможна.

- «High gain» или «Low gain» – чувствительность приемного тракта: «High gain» – высокая (-43 дБ), «Low gain» – низкая (-12 дБ); чувствительность приемного тракта влияет на максимальную протяжённость линии E1;
- «HDB3» или «AMI» – тип кодирования (самосинхронизирующегося кода) при передаче сигнала по линии.

В режиме «Framed» кроме перечисленных выше параметров отображаются следующие:

- «TS16=...» – режим использования шестнадцатого канального интервала:  
 «TS16=Data» – используется для передачи данных;  
 «TS16=CAS» – (substitute and check) CAS проверяется при приёме, формируется и передается;  
 «TS16=Idle» – 16-й канальный интервал не используется.
- «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 между устройствами. Возможные значения:  
 «Sa4», «Sa5», «Sa6», «Sa7» или «Sa8» – используются соответствующие  $S_a$  биты нулевого канального интервала, использование которых рекомендовано стандартом ITU-T G.704;  
 «TsMbN» – используется ненулевой канальный интервал, М – номер канального интервала (с 1 по 31), N – номер бита (с 1 по 8) в указанном канальном интервале;  
 «Off» – служебный канал отключён.

В этой строке может также выводиться следующая индикация:

- «Unused» – не используется ни один канальный интервал канала E1.
- «Scrambler=Enabled» – включён скремблер;
- «Scrambler=Enhanced» – включён скремблер (выбран улучшенный алгоритм скремблирования в режиме «Unframed»);
- «Loop» или «Remote loop» – включён локальный или удалённый шлейф на линии E1; если ответ на запрос о включении шлейфа на удалённом устройстве еще не получен, то появится индикация «Remote loop pending»;
- «Test ...» – включён режим тестирования линии E1 (работает BER-тестер);  
 «Test ok» – отсутствуют ошибки тестирования,  
 «Test pending» – не назначены канальные интервалы для тестирования линии (режим с цикловой организацией);  
 «Test Dirty» – после последнего сброса счетчиков статистики наблюдались ошибки тестирования;

«Test Error» – большое количество ошибок или не обнаружены тестовые данные.

- «Auto AIS=ITU-T» – задан режим генерации сигнала AIS согласно рекомендациям ITU-T (см. раздел 5.8, подраздел «*Меню Link*»).
- «TxAIS» – выдача сигнала AIS.

В строке «Link» отображается также информация об ошибках на линии E1 и об ошибках на удаленном устройстве. Более подробно о возможных ошибках на линии E1 см. в разделе Меню «Statistics». Если ошибок на линии нет, появляется индикация «Ok».

Строчка «Port» показывает режим использования цифрового порта.

Для интерфейса V.35/X.21/RS-530/RS-449/RS-232 отображается следующая информация:

- «... kbps» – скорость передачи для интерфейса V.35/X.21 (для интерфейса RS-530/RS-449/RS-232 – скорость передачи в синхронном (sync) режиме) в кбит/с или
- «... baud» – скорость передачи в асинхронном (async) режиме, в бодах, для интерфейса RS-530/RS-449/RS-232;
- «8n1», «8p1» или «7p1» – формат передачи символа (только для асинхронного режима);
- «RXC=Ext» – индикация появляется, если используется внешняя синхронизация приемного тракта цифрового порта («External»);
- «HDLC» – включен HDLC-буфер;
- «Inv RD strobe» – появление такой информации свидетельствует о том, что стробирование данных, передаваемых во внешнее устройство, производится по нарастающему фронту синхроимпульса;
- «Inv TD strobe» – появление такой информации свидетельствует о том, что стробирование данных, принимаемых из внешнего устройства, производится по нарастающему фронту синхроимпульса;
- «Cable ...» – тип интерфейсного кабеля:  
для модели «-M» выводится тип подключённого кабеля, например: «Cable direct V.35». Если кабель не вставлен, вместо типа кабеля появится сообщение «No cable». Кабели могут быть «direct» (прямой – для подключения к DTE) либо «cross» (перевернутый – для подключения к DCE).  
для модели «-V» всегда выводится «Cable direct V.35».

Далее показывается состояние интерфейсных сигналов (DTR, RTS, ETC, ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC в синхронном режиме, DTR, RTS, DSR, CTS, CD – в асинхронном, TXC, ETC, RTS, CD – для порта X.21).

Дополнительную информацию см. в разделе “Меню «Port»”.

Для интерфейса Ethernet 10/100Base-T 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».

В строке «Port» отображается также информация об ошибках в порту – индикация «Trouble», «No DTR», «No cable» (в этом случае в строке «Mode» появляется индикация «Alarm»). Более подробно о возможных ошибках в порту см. в разделе Меню «Statistics». Если ошибок в порту нет, появляется индикация «Ok».

Если для передачи данных порта не задано ни одного канального интервала, в строке «Port» появляется индикация «Unused».

Индикация «Unusable» в этой строке свидетельствует о том, что порт деактивирован по причине отсутствия сигнала или синхронизации в линии E1; на линии E1 включен шлейф или работает BER-тестер.

Дополнительную информацию см. в разделе “Меню «Port»”.

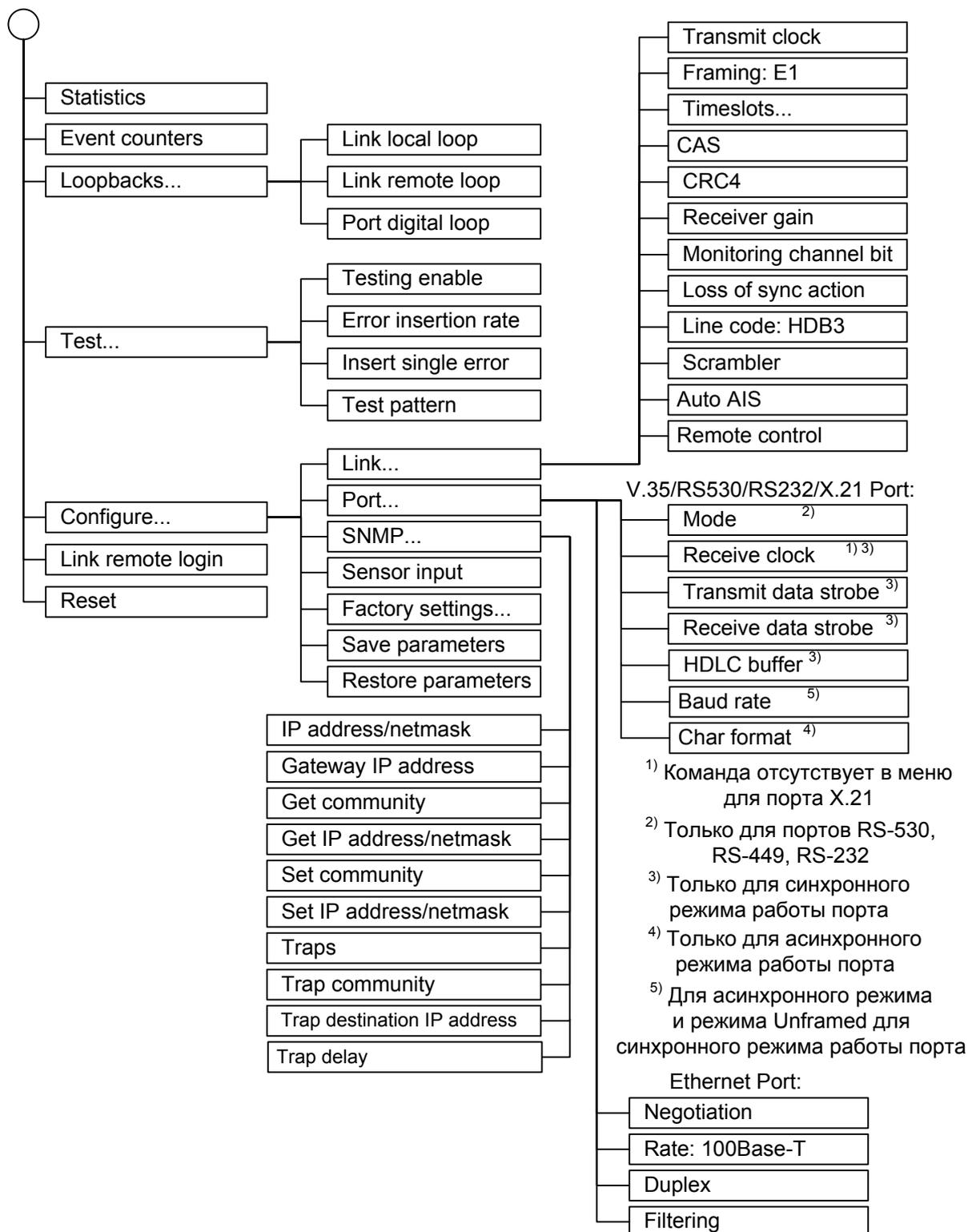
В следующих строках на экране отображается **информация о назначении канальных интервалов** линии E1 для передачи данных цифрового порта. Например:

```
timeslots: 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
           Port ....#####*#####
```

Строка «Timeslots» представляет собой заголовок-шкалу, показывающую условную позицию каждого канального интервала в диапазоне с 1 по 31.

Ниже расположена строка «Port», содержащая информацию об использовании канальных интервалов с 1 по 31 для передачи данных порта. Символом «#» отмечаются используемые канальные интервалы, точкой – неиспользуемые. В случае, если 16-й канальный интервал используется для передачи сигнализации CAS, он отмечается символом «\*». Этим же символом помечается канальный интервал, отличный от нулевого, используемый для организации служебного канала.

### 5.3. Структура меню



## 5.4. Меню «Statistics»

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

```

Statistics: session #7, 02:18:57

Mode: Normal, Sensor=Open
Link: Framed, Sync=Int, high gain, HDB3, TS16=CAS, CRC4=Gen, Mon=Sa4,
      Auto AIS=ITU-T, Ok
Port: 1664 kbps, Inv TD strobe, Cable direct v.35, TXC, RXC, ETC, no ERC,
      DTR, RTS, DSR, CTS, CD, Ok

Timeslots: 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
Port .....#####*#####

          -----Err.seconds-----
Link:      CV/Errs Receive Data   Event   Status
remote:    0        0         0        0       ok
Port:      0        0         0        0       ok

<C> - clear counters, <R> - toggle 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».

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

Далее выводится блок состояния устройства (см. раздел 5.2. *Блок состояния устройства*).

Строки в нижней части экрана отображают значения счетчиков статистики и состояние каналов локального устройства: «Link», «Port»; после строки «Link» расположена строка, озаглавленная «remote» – она отображает информацию от удалённого устройства (если она доступна, иначе в позиции «Status» появляется значение «Unknown»).

Счетчики статистики:

- «CV/Errs» – количество нарушений кодирования в соответствующей линии E1, для порта V.35/RS-530/RS-232/X.21: количество ошибок FIFO; для порта Ethernet: количество ошибок контрольной суммы.

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

состояний:

- «Receive» – сбойные состояния в линии E1: LOS, LOF, AIS, LOMF;  
для порта V.35/RS-530/RS-232/X.21: ошибки FIFO;  
для порта Ethernet: отсутствие входного сигнала.
- «Data» – для линии E1 ошибки CRC;  
для порта V.35/RS-530/RS-232/X.21: отсутствие одного из необходимых тактовых сигналов;  
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 buffers);  
для порта V.35/RS-530/RS-232/X.21: вставка/удаление HDLC флагов;  
для порта Ethernet 10/100Base-T: столкновения (collisions).

Состояние каналов «Status» отображается в виде набора флагов.

Для линии E1 возможны следующие состояния:

- «Ok» – нормальный режим, присутствует цикловой синхронизм;
- «Unused» – не используются ни один канальный интервал канала E1;
- «LOS» – нет сигнала в линии;
- «LOF» – потеря циклового синхронизма;
- «SLIP» – управляемое проскальзывание;
- «AIS» – прием сигнала аварии линии (код «все единицы»);
- «CAS LOMF» – потеря сверхциклового синхронизма CAS;
- «CRC4 LOMF» – потеря сверхциклового синхронизма CRC4;
- «RA» – из удаленного устройства получен бит А 0-го канального интервала, как правило, свидетельствующий о потере циклового синхронизма;
- «AIS16» – прием признака аварии сигналинга (код «все единицы» в 16-м канальном интервале);
- «CRC4E» – ошибка CRC4;
- «RDMA» – из удаленного устройства получен бит Y 16-го канального интервала, как правило, свидетельствующий о потере сверхциклового синхронизма по CAS;
- «FE» – в режиме без цикловой синхронизации на локальном устройстве установлена скорость меньшая, чем на удаленном, или в режиме без цикловой синхронизации при пониженной скорости настройки скремблеров локального и удаленного устройств не совпадают;
- «Test Ok» – работает BER-тестер, ошибки отсутствуют;
- «Test pending» – работает BER-тестер, не задано ни одного канального интервала;
- «Test Dirty» – во время тестирования линии, проведенного после последнего сброса счетчиков статистики, наблюдались ошибки;
- «Test Error» – работает BER-тестер, большое количество ошибок или не обнаружены тестовые данные.

Для порта возможны следующие состояния:

- «Ok» – нормальное состояние;
- «Trouble»:
  - для порта V.35/RS-530/RS-232/X.21:
    - отсутствие тактовых сигналов, необходимых для выбранного режима и/или типа кабеля;
    - переполнения и опустошения буфера FIFO;
    - ошибки синхронизации; ошибка появляется при «проскальзывании» данных TXD относительно синхросигнала
  - для порта Ethernet:
    - принят пакет с неверной контрольной суммой, или пакет потерян из-за нехватки пропускной способности канала;
- «No cable» – не подключен кабель (для порта Ethernet такая индикация может выдаваться также при несогласовании режимов работы портов на противоположных концах линии);
- «No DTR» – отсутствие сигнала DTR (для порта V.35/RS-530/RS-232/X.21);
- «Unused» – порт не используется (не задано ни одного канального интервала для передачи данных этого порта);
- «Unusable» – порт деактивирован по причине отсутствия сигнала или синхронизации в линии E1; на линии E1 включен шлейф или работает BER-тестер.

## 5.5. Команда «Event counters»

Более подробную информацию о значениях счетчиков событий можно получить с помощью команды «*Event counters*». Сначала выдаются значения счётчиков канала E1:

```
Alive: 00:16:02 since last counter clear
Free memory: 25195 bytes

Link counters

0 - counter of G.703 encoding violations

0 - receive errored seconds
0 - frame alignment signal errors
0 - seconds with CRC4 errors
0 - total CRC4 errors (lights link error indicator)
0 - total remote CRC4 errors (lights remote error indicator)

0 - seconds with slip events
0 - total slip full events (lights link error indicator)
0 - total slip empty events (lights link error indicator)

Press any key to continue...
```

Счётчики канала E1:

- counter of G.703 encoding violations – количество ошибок кодирования G.703;
- 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 (lights remote error indicator) – общее количество ошибок CRC4 (при каждой ошибке мигает индикатор «LINK ERR»);
- total remote CRC4 errors (lights remote error indicator) – счетчик ошибок CRC4, зафиксированных на удаленном устройстве E1 и индицированных в E-битах; (при каждой ошибке мигает индикатор «LINK ERR»);
- seconds with slip events – время в секундах, в течение которого происходили проскальзывания;
- total slip full events (lights remote error indicator) – общее количество ошибок переполнения буфера проскальзывания (при каждой ошибке мигает индикатор «LINK ERR»);
- total slip empty events (lights remote error indicator) – общее количество ошибок опустошения буфера проскальзывания (при каждой ошибке мигает индикатор «LINK ERR»).

После нажатия любой клавиши на клавиатуре появляется информация о счетчиках цифрового порта.

Счётчики порта V.35 / RS-530 / RS-449 / RS-232 / X.21:

Port counters

```
0 - seconds with FIFO & data synchronization errors
0 - transmit FIFO overflows (lights port error indicator)
0 - transmit FIFO underflows (lights port error indicator)
0 - receive FIFO overflows (lights port error indicator)
0 - receive FIFO underflows (lights port error indicator)
0 - data synchronization errors (lights port error indicator)
```

```
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...

- seconds with FIFO errors & data synchronization errors – время в секундах, в течение которого наблюдались ошибки буферов данных и ошибки синхронизации;
- transmit FIFO overflows (lights port error indicator) – количество переполнений буфера данных передатчика (при каждой ошибке мигает индикатор «PORT ERR»);
- transmit FIFO underflows (lights port error indicator) – количество опустошений буфера данных передатчика (при каждой ошибке мигает индикатор «PORT ERR»);
- receive FIFO overflows (lights port error indicator) – количество переполнений буфера данных приемника (при каждой ошибке мигает индикатор «PORT ERR»);
- receive FIFO underflows (lights port error indicator) – количество опустошений буфера данных приёмника (при каждой ошибке мигает индикатор «PORT ERR»);
- data synchronization errors (lights port error indicator) – количество ошибок синхронизации (при каждой ошибке мигает индикатор «PORT ERR»); ошибка появляется при «проскальзывании» данных TXD относительно синхросигнала;
- 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.

Счётчики порта Ethernet:

#### Port counters

- 0 - seconds with receive data errors
- 0 - counter of Ethernet errors (lights port error indicator)
- 0 - seconds with Ethernet carrier loss
- 0 - seconds with collisions
- 0 - counter of collisions
- 0 - counter of watchdog resets

Press any key to continue... \_

Счётчики порта Ethernet:

- seconds with receive data errors – время в секундах, в течение которого наблюдались ошибки приёма данных;
- counter of Ethernet errors – счётчик ошибок Ethernet (при каждой ошибке мигает индикатор «PORT ERR»);

- seconds with Ethernet carrier loss – время в секундах, в течение которого наблюдалась потеря несущей;
- seconds with collisions – время в секундах, в течение которого наблюдались столкновения;
- counter of collisions – счётчик столкновений;
- counter of watchdog resets – счётчик срабатываний сторожевого таймера моста Ethernet.

## 5.6. Меню «Loopbacks»

Меню «*Loopbacks*» предназначено для управления шлейфами:

```
Loopbacks:
  1) Link local loop - disabled
  2) Link remote loop - disabled
  3) Port digital loop - disabled

Command: _
```

Реализованы следующие шлейфы:

- «**Link local loop**» – локальный шлейф на линии E1. Принятые из линии E1 данные заворачиваются обратно.
- «**Link remote loop**» – удаленный шлейф на линии E1. В сторону линии передается запрос на включение шлейфа на удаленном устройстве.
- «**Port digital loop**» – шлейф цифрового интерфейса (для порта Ethernet не применяется). В состоянии «enabled» выдаваемые из порта в канал данные заворачиваются обратно в порт.

Для включения или отключения шлейфа какого-либо типа требуется ввести номер соответствующего пункта данного меню. Если шлейф включен, то вместо индикации «disabled» в соответствующей строке, появится индикация: «enabled, from console».

При выдаче запроса на включение и выключение удалённого шлейфа на консоль локального устройства выдаются следующие сообщения:

```
Link: Turn remote loop ON... done.
Link: Turn remote loop OFF... done.
```

Завершающее «done.» появляется при удачном завершении запроса. Если запрос выдан и его выполнение не подтверждено, выдаётся завершающее «Pending.». При невозможности выполнения запроса выдаётся «Unable».

Если дан запрос на включение шлейфа на удалённом устройстве, а ответ еще не поступил, то в пункте «Link remote loop» появляется индикация «pending, from console».

Если локальный шлейф включен по запросу удалённого устройства, то в пункте «Link local loop» появляется индикация «enabled, remotely».

Режимы шлейфов не сохраняются в неразрушаемой памяти.

## 5.7. Меню «Test»

Меню «Test» служит для управления измерителем уровня ошибок:

```
Cronyx Bit Error Test
```

```
Results:
```

```
Time total: 00:34:35
```

```
Sync loss: 00:00:00
```

```
Bits errors: 0
```

```
Error rate: Clean
```

```
Test:
```

```
1) Testing: Enabled
```

```
2) Error insertion rate: No errors inserted
```

```
3) Insert single error
```

```
4) Test pattern: 2E15-1 (0.151)
```

```
<C> - clear counters, <R> - toggle 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**» служит для включения и выключения BER-тестера.

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. переменный 7-битный код) – «2E3-1», либо задать фиксированный 8-битный код – «Binary» (в этом случае появится пункт меню «**Binary test code: ...**» для ввода двоичного кода).

Информация о результатах тестирования отображается в строках:

- «Time total» – общее время тестирования с момента обнуления счетчиков статистики;
- «Sync loss» – время, в течение которого происходила потеря синхронизации

тестовой последовательности;

- «Bit errors» – счетчик ошибок данных;
- «Error rate» – уровень ошибок в принятых данных за последние 5 секунд, от  $10^{-1}$  до  $10^{-8}$ . Если тестирование не включено, то в этом поле выдаётся сообщение «Testing disabled»; если тестирование идет без ошибок, выдаётся сообщение «Clean», если в принятых данных тестовая последовательность не обнаружена, то выдаётся «Test pattern not detected».

Режимы измерителя уровня ошибок не сохраняются в неразрушаемой памяти.

## 5.8. Меню «Configure»

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

```
Configure:
  1) Link...
  2) Port...
  3) SNMP...
  4) sensor input: Alarm on closed
  5) Factory settings...
  6) Save parameters
  7) Restore parameters
```

Command: \_

## Меню «Link»

Меню «*Link*» позволяет установить режимы канала E1:

```
Link:
  1) Transmit clock: Internal
  2) Framing: E1
  3) Timeslots...
  4) CAS: CAS (substitute and check)
  5) Crc4: Generate
  6) Receiver gain: High
  7) Monitoring channel bit: Sa4
  8) Loss of sync action: Remote Alarm
  9) Line code: HDB3
  0) Scrambler: Disabled
  A) Auto AIS: ITU-T
  B) Remote control: Enabled
```

Command: \_

Команда «**Transmit clock**» задает режим синхронизации передающего тракта каналов E1. Допустимые значения:

- «Internal» – внутренний генератор;
- «From Link» – от приемника канала E1;
- «From Port» – от сигнала ETS цифрового интерфейса. Синхронизация от порта Ethernet невозможна.

Команда «**Framing**» выбирает режим цикловой структуры канала:

- «E1» – канал с цикловой структурой G.704;
- «Unframed» – канал без цикловой структуры.

Команда «**Timeslots**» задает каналные интервалы линии E1, которые будут задействованы для передачи данных цифрового порта (только для режима с цикловой синхронизацией). При выборе данного пункта меню на экран выдвигается подменю выбора каналных интервалов:

```

1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
timeslots: .....#####....###

```

Верхняя строка представляет собой шкалу для определения номера каналного интервала в диапазоне с 1 по 31. Под шкалой в строке «Timeslots:» расположены позиции соответствующих каналных интервалов. Используемые каналные интервалы помечаются символом «#», свободные – символом «.». Для перемещения курсора по позициям в нижней строке используются клавиши стрелок влево и вправо («←» и «→»), для назначения свободного каналного интервала в указанной курсором позиции для передачи данных – клавиша пробела. Нажатие клавиши пробела в позиции, обозначенной символом «#», приведёт к освобождению данного каналного интервала. Выход из подменю назначения выбора каналных интервалов производится нажатием клавиши «Enter».

Работа порта RS-232 на скорости более 128 кбит/с (т.е. при использовании более двух каналных интервалов) не гарантируется.

Команда «**CAS**» управляет режимом использования 16-го каналного интервала (только для режима с цикловой синхронизацией):

- «CAS (substitute and check)» – производится проверка наличия сверхциклов CAS в принимаемых данных, в случае ошибки выдается сигнал аварии, при передаче формируется сигнал CAS с постоянными данными сигнальных каналов (abcd=1111). 16-й каналный интервал не может использоваться для передачи данных.
- «Data» – 16-й каналный интервал может использоваться для передачи данных.

Команда «**Crc4**» управляет сверхцикловой синхронизацией CRC4 (только для режима с цикловой синхронизацией):

- «Generate» – формировать сверхциклы CRC4 в бите  $S_i$  нулевого каналного

интервала, но не проверять.

- «Generate and check» – формировать сверхциклы CRC4 и проверять их наличие во входном сигнале. Если CRC4 на удалённом устройстве отсутствует, будет происходить потеря синхронизации.
- «Disabled» – установить бит  $S_i$  в 1.

Команда «**Receiver gain**» устанавливает чувствительность приемника E1:

- «Low» – низкая чувствительность (-12 dB);
- «High» – высокая чувствительность (-43 dB).

Команда «**Monitoring channel bit**» задает номер бита для служебного канала (только для режима с цикловой синхронизацией). По служебному каналу происходит управление удаленным устройством и обмен статистикой. По умолчанию служебный канал располагается в бите  $S_{a4}$  нулевого канального интервала в соответствии с рекомендацией ITU-T G.704. Можно переключить служебный канал на произвольный бит любого канального интервала. При выборе этого пункта меню на экране появляется следующая информация:

```
To disable the monitoring channel,  
set the bit number to zero.
```

```
Monitoring channel timeslot (0-15, 17-31): 0_
```

и затем:

```
Monitoring channel bit (4-8): 4_
```

Введите желаемые значения в указанных пределах.

Для выключения служебного канала необходимо набрать 0.

При попытке задать бит служебного канала в канальном интервале, занятом передачей данных, на экране появится сообщение:

```
timeslot N is occupied by data! Try again.
```

(Вместо N выводится номер задаваемого канального интервала.)

Команда «**Auto remote loopback**» разрешает или запрещает автоматическое включение шлейфа по запросу удалённого устройства (команда доступна только в режиме без цикловой синхронизации – Unframed).

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

- «AIS» – при отсутствии сигнала или при потере цикловой синхронизации в порт выдается сигнал аварии AIS («голубой год»);
- «Remote Alarm» – устанавливается бит A нулевого канального интервала (только для режима с цикловой синхронизацией);
- «Ignore» – устройство не реагирует на потерю сигнала (только для режима без

цикловой синхронизации – Unframed).

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

Команда «**Scrambler**» включает («Enabled») и отключает («Disabled») скремблер. Скремблер служит для устранения длинных последовательностей нулей и единиц в выходном сигнале E1. В режиме без цикловой синхронизации (Unframed) можно включить скремблер, использующий улучшенный алгоритм («Enhanced»). Настройки скремблеров с каждой стороны линии связи должны совпадать.

Команда «**Auto AIS**» включает один из режимов генерации сигнала аварии AIS:

- «Never» – сигнал аварии AIS не выдается, за исключением случая, когда с помощью команды «Loss of sync action» выбрана реакция на потерю синхронизации – «AIS» (описание команды «Loss of sync action» см. выше);
- «ITU-T» – сигнал аварии AIS выдается в канал согласно рекомендациям ITU-T в двух случаях:
  - канал «пуст» (для передачи данных не задан ни один канальный интервал);
  - порт, использующий канал E1 для передачи данных, находится в аварийной ситуации.

В режиме «Auto AIS=ITU-T» при возникновении аварийной ситуации работоспособность служебного канала нарушается.

Команда «**Remote control**» включает («Enabled») или отключает («Disabled») удаленное управление. Команда появляется в меню только в режиме с цикловой синхронизацией.

Если удаленное управление включено, то с удаленного устройства можно изменять любые конфигурационные параметры устройства, включать диагностические режимы (шлейфы, BER-тестер).

При выключенном удаленном управлении можно лишь просмотреть статистику.

## Меню «Port» – для порта V.35/X.21 и синхронного режима порта RS-530/RS-449/RS-232

Меню «Port» позволяет установить режимы порта. Можно установить следующие параметры:

Port:

- 1) Baud rate: 2048 kbps
- 2) Mode: Sync
- 3) Receive clock: Receive
- 4) Transmit data strobe: Automatic
- 5) Receive data strobe: Normal (data valid on falling edge)
- 6) HDLC buffer: Disabled

Command: \_

Команда «**Baud rate**» служит для задания скорости передачи данных в режиме без цикловой организации («Unframed»), в режиме с цикловой организацией («Framed») этот пункт меню отсутствует. Можно задать скорость 64, 128, 256, 512, 1024 или 2048 кбит/с. Работа порта RS-232 на скорости более 128 кбит/с не гарантируется.

В случае порта RS-530/RS-449/RS-232 (порты перечисленных типов могут работать как в синхронном, так и в асинхронном режиме) в меню появляется строка «Mode: Sync». Команда «Mode» задает работу порта в синхронном («Sync») или асинхронном («Async») режимах. (Работа в режиме «Mode: Async» рассматривается в следующем разделе.)

В данном разделе рассматривается работа в синхронном режиме.

Команда «**Receive clock**» устанавливает режим синхронизации приемного тракта цифрового порта: «Receive» - от линии E1 или «External» от внешнего сигнала ERC.

При подключении к устройствам DCE, не имеющим режима внешней синхронизации от цифрового порта, используется синхронизация от внешнего источника («Receive clock: External»). При этом модем 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.

Команда «**Transmit data strobe**» устанавливает режим стробирования принимаемых из внешнего устройства данных: автоматический выбор фронта синхроимпульса TXC – «Automatic», стробирование по падающему фронту – «Normal (data valid on falling edge)» или по нарастающему фронту – «Inverted (data valid on rising edge)».

При использовании синхронизации «Int» или «From Link» 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 изменением режима стробирования данных.

Как правило, правильное фазирование данных и синхроимпульсов сопровождения обеспечивает режим автофазирования «Automatic». Необходимость в принудительной установке режимов «Normal (data valid on falling edge)» или «Inverted (data valid on rising edge)» может возникнуть при существенном отклонении скважности импульсов ETC (в случае использования внешней синхронизации) от номинального значения (0,5).

Команда «**Receive data strobe**» устанавливает режим стробирования данных (сиг-

нала RXD), передаваемых из цифрового порта во внешнее устройство: нормальное (внешнее устройство принимает данные по падающему фронту синхроимпульса) – «Normal (data valid on falling edge)» – или инверсное (внешнее устройство принимает данные по нарастающему фронту) – «Inverted (data valid on rising edge)».

При использовании синхросигнала RXС инвертирование может потребоваться при подключении к порту нестандартного оборудования.

При использовании синхросигнала ERC из внешнего устройства происходит задержка данных RXD по отношению к синхроимпульсу ERC. Суммарный временной сдвиг складывается из задержки в кабеле и задержки в цифровом интерфейсе подключаемого к устройству оборудования. В результате возможно появление ошибок данных при установке некоторых скоростей. Эту проблему можно решить изменением режима стробирования данных.

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

## Меню «Port» – для асинхронного режима порта RS-530/RS-449/ RS-232

В асинхронном режиме следует установить следующие параметры:

Port:

- 1) Mode: Async
- 2) Baud rate: 115200 bps
- 3) Char format: 8n1

Command: \_

- «**Baud rate**» – скорость в бодах: «115200», «57600», «38400», «19200», «9600», «4800», «2400», «1200»;
- «**Char format**» – формат передачи символа – задаётся тремя 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».



Формат асинхронных данных в канале E1 в режиме Unframed может быть несовместим с форматом, принятом в ранее выпускавшихся устройствах, а также в устройствах с более ранними версиями прошивок..



При работе устройства в асинхронном режиме без цикловой организации (Unframed) автоматически включается улучшенный скремблер (Scrambler=Enhanced). Используя меню «Link», можно переключить скремблер в режим совместимости с более ранними моделями устройств (Scrambler=Enabled).

## Меню «Port» – для порта Ethernet

Меню «Port» позволяет установить режимы порта Ethernet:

```
Port:
  1) Negotiation: Capability list
  2) Rate: 100Base-T
  3) Duplex: half
  4) Filtering: Enabled

Command: _
```

Команда «**Negotiation**» выбирает режим установки параметров «Rate» и «Duplex»:

- «Negotiation: Automatic» (по умолчанию);
- «Negotiation: Capability list»;
- «Negotiation: Manual»

При использовании режимов «Automatic» и «Capability list» производится автоматическое согласование режимов (Autonegotiation):

- в режиме «Automatic» выбор производится из всего спектра параметров и выбирается наиболее приоритетный режим;
- в режиме «Capability list» параметры задаются соответствующими командами, и в случае успешного завершения процедуры согласования порт работает с этими параметрами, в противном случае загорается красный индикатор «PORT ERR».
- в режиме «Manual» процедура согласования не проводится, параметры жестко задаются соответствующими командами.



Режим «Manual» рекомендуется использовать исключительно с устройствами, не использующими автоматическое согласование режимов работы (Autonegotiation).

Для любого изменения указанных выше параметров требуется некоторое время на их переустановку; на экран выводится сообщение «Configuring . . .», а после установки нужного параметра - «Done».

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

Команда «**Duplex**» задает режим дуплекса: полный («Full») или полудуплекс

(«Half») (данный пункт меню не доступен при «Negotiation: Automatic»);

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

Если фильтрация включена, то на удалённую сторону моста Ethernet передаются все широковещательные (multicast и broadcast) пакеты и пакеты с MAC-адресами, отсутствующими в таблице локальных адресов (таблице фильтрации). При выключенной фильтрации на удалённую сторону передаются все пакеты, принятые из порта Ethernet.

## Меню «SNMP»

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

### SNMP:

- \* ) MAC address: 00-09-94-00-10-01
- 1) IP address/netmask: 131.201.94.187 / 24
- 2) Gateway IP address: 131.201.94.254
- 3) Get community: (empty)
- 4) Get IP address/netmask: 131.201.94.0 / 24
- 5) Set community: (empty)
- 6) Set IP address/netmask: 131.201.94 / 24
- 7) Traps: disabled
- 8) Trap community: alert
- 9) Trap destination IP address: 131.201.94.72
- 0) Trap delay: 0.1 sec

Command: \_

Для работы порта SNMP следует установить следующие параметры:

- «**MAC address**» – установка MAC-адреса производится в процессе производства; пользователю не доступна.
- «**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 посылки сообщений о чрезвычайных событиях. Возможны следующие значения:

- «All enabled» – разрешена посылка всех сообщений о чрезвычайных событиях;
- «Only authentication» – разрешена посылка только сообщений о попытках несанкционированного доступа;
- «Enabled, but not Authentication» – разрешена посылка любых сообщений о чрезвычайных событиях, кроме сообщений о попытках несанкционированного доступа;
- «Disabled» – запрещена посылка любых сообщений;
- «Trap community» – пароль для посылки сообщений о чрезвычайных событиях;
- «Trap destination IP address» – IP-адрес для посылки сообщений о чрезвычайных событиях;
- «Trap delay» – задержка посылки сообщений о восстановлении нормального состояния линии. Посылка сообщения «LINK UP» задерживается; сообщение не посылается, если за указанное время происходит переход данной линии в аварийное состояние (в этом случае не посылается и сообщение «LINK DOWN»). Выбор в диапазоне от 0 (задержка отключена) до 25 секунд.

### Команда «Sensor input»

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

### Команда «Factory settings»

Команда служит для ускоренного задания параметров конфигурации; можно использовать одну из заводских установок для наиболее распространенных вариантов использования модема с последующей коррекцией отдельных параметров:

```
Factory settings:  
1) Unframed mode, 2048 kbps  
2) E1 mode, use TS16 for data  
3) E1 mode, with CAS in TS16
```

```
Command: _
```

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

Варианты установок:

- «Unframed mode, 2048 kbps» – режим без циклового синхронизма:

```
Mode: Normal
Link: Unframed, Sync=Int, High gain, HDB3, Ok
Port: 2048 kbps, Cable direct RS-232, TXC, RXC, no ETC, no ERC, DTR, RTS,
      DSR, CTS, CD, Ok
```

В этом варианте установки выключается скремблер («Scrambler: Disabled»), реакция на потерю синхронизации устанавливается в положение «Loss of sync action: Ignore», режим генерации сигнала аварии AIS – в положение «Never».

- «E1 mode, use TS16 for data» – режим с цикловым синхронизмом G.704. 16-й канальный интервал используется для передачи данных:

```
Mode: Normal, Sensor=Open
Link: Framed, Sync=Int, High gain, HDB3, TS16=Data, CRC4=Gen, Mon=Sa4,
      Ok
Port: 1984 kbps, Inv TD strobe, Cable direct V.35, TXC, RXC, ETC, no ERC,
      DTR, RTS, DSR, CTS, CD, Ok

Timeslots: 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
Port #####
```

- «E1 mode, skip TS16 (CAS framing)» – режим с цикловым синхронизмом G.704. Формируется сверхцикловый синхронизм по CAS:

```
Mode: Normal, Sensor=Open
Link: Framed, Sync=Int, High gain, HDB3, TS16=CAS, CRC4=Gen, Mon=Sa4, Ok
Port: 1920 kbps, Inv TD strobe, Cable direct V.35, TXC, RXC, ETC, no ERC,
      DTR, RTS, DSR, CTS, CD, Ok

Timeslots: 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
Port #####*#####
```

В вариантах установки с цикловым синхронизмом выключается скремблер («Scrambler: Disabled»), реакция на потерю синхронизации устанавливается в положение «Loss of sync action: Remote Alarm», режим генерации сигнала аварии AIS – в положение «Never», разрешается управление с удаленного устройства «Remote control: Enabled».

*Примечание*

- При выполнении команды «Factory settings» для устройства модели «-ETV» происходит установка параметра «Negotiation: Automatic». При этом возникает задержка установки новых параметров на время автоопределения (~ 3 сек.).

### Команда «Save parameters»

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

### Команда «Restore parameters»

Сохранённую в NVRAM конфигурацию можно восстановить командой «Restore parameters». Если команда выдается в удалённое устройство, производится проверка соответствия сохранённых в неразрушаемой памяти режимов с теми, в которых удалённое устройство функционировало до выдачи команды «Restore parameters». Если восстановление режимов из памяти приведет или может привести к потере связи с удалённым устройством, выдается сообщение, пример которого приведен ниже:

```
After restore you will not be able to login remotely to the device,  
because the listed setting(s) just prohibit remote control:
```

```
- unframed E1 mode;
```

```
Do you really want to restore? (y/n) _
```

После предупреждения (выделено инверсией) о возможности нарушения связи с удалённым устройством выдается причина возможного нарушения. Нажатие клавиши «Y» приведет к восстановлению режимов из памяти и к возможному прекращению работы служебного канала. Нажатие клавиши «N» означает отказ от выполнения команды; на экран выдается сообщение: «Cancelled».

## 5.9. Команда «Link remote login»

Команда «*Link remote login*» предоставляет возможность консольного диалога с удалённым устройством (работы с удалённым устройством в режиме «удалённого входа»).

При выполнении команды производится попытка включения режима консольного диалога с удалённым устройством, подключённым к данному по линии E1 (для передачи данных используется служебный канал). При включении режима на экране появляется следующее сообщение:

```
*** Remote login, Press ^X to exit. Connected.
```

В режиме «удалённого входа» экран может иметь следующий вид:

```
Cronyx E1-L/S-ETV-SNMP, revision C, ДД/ММ/ГГГГ
Serial number: E1L1171001-001094

Mode: Normal, Sensor=Open
Link: Framed, Sync=Int, High gain, HDB3, TS16=Data, CRC4=Gen, Mon=Sa4,
Ok
Port: 1984 kbps, 100Base-T, Full Duplex, Ok

Timeslots: 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
Port #####

Main menu:
1) Statistics
2) Event counters
3) Test...
4) Configure...
0) Reset

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

Обратите внимание – приглашение для ввода пункта меню в режиме «удалённого входа» отличается от приглашения при работе с меню локального устройства («Command:»).

В режиме удалённого входа можно просматривать режимы устройства, состояние канала и статистику локальных и удалённых ошибок. Разрешено также устанавливать режимы устройства.

Для выхода из режима «удалённого входа» и возврата в режим диалога с локальным устройством требуется ввести ^X (Ctrl-X). При этом выдаётся следующее сообщение:

```
*** Disconnection request... Connection closed.  
*** Back to local unit.
```

Если устройства Кроникс связаны по линиям E1 в цепочку, то при выборе команды «Link remote login» на удалённом устройстве можно «удалённо войти» на следующее устройство (если это устройство имеет еще один канал E1), и т.д. по цепочке. Выход из режима «удалённого входа» в этом случае будет производиться в обратном порядке, т.е. первым будет произведён выход из режима «удалённого входа» на самом последнем устройстве в цепочке.

Режим «удалённого входа» может быть по какой-либо причине прерван удалённым устройством (в частности, при отсутствии ввода команд в течение определённого времени, в данном устройстве – в течение 10 минут). При этом выдаётся следующее сообщение:

```
*** Connection closed by peer.  
*** Back to local unit.
```

После нажатия клавиши Enter на экране появится меню локального устройства.

## 5.10. Команда «Reset»

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

Если команда выдается в удаленное устройство, производится проверка соответствия сохраненных в неразрушаемой памяти режимов с теми, в которых удаленное устройство функционировало до выдачи команды «Reset». В случае если восстановление режимов из памяти приведет или может привести к потере связи с удалённым устройством, выдается сообщение, пример которого приведен ниже:

```
After reset you may be unable to login remotely to the device,  
until update the listed setting(s) on your local side:  
- TS16 to CAS;
```

```
Do you really want to reset? (y/n)
```

После предупреждения (выделено инверсией) о возможности нарушения связи с удалённым устройством выдается причина возможного нарушения. Нажатие клавиши «Y» приведет к восстановлению режимов из памяти и к возможному прекращению работы служебного канала. Нажатие клавиши «N» означает отказ от выполнения команды; на экран выдается сообщение: «Cancelled».

## Раздел 6. Управление через SNMP

Устройство оборудовано портом управления SNMP. По протоколу SNMP можно просматривать текущие режимы устройства, состояние каналов, статистику локальных и удаленных ошибок.

### 6.1. 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» – режим использования сообщений о чрезвычайных событиях, возможные значения:
  - «all enabled» – разрешена посылка всех сообщений о чрезвычайных событиях;
  - «only authentication» – разрешена посылка только сообщений о попытках несанкционированного доступа;
  - «enabled, but not authentication» – разрешена посылка любых сообщений о чрезвычайных событиях, кроме сообщений о попытках несанкционированного доступа;
  - «disabled» – запрещена посылка любых сообщений;

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

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

- включение или перезагрузка устройства – сообщение «Cold start»;
- попытка несанкционированного доступа по протоколу SNMP – сообщение «Authentication failure»;
- потеря сигнала или циклового синхронизма на линии E1 – сообщение «Link down»;
- переход линии E1 в нормальный режим – сообщение «Link up».
- переход цифрового порта в аварийное состояние – сообщение «Port down»;
- переход цифрового порта в нормальный режим – сообщение «Port up»;
- переход устройства в аварийное состояние – сообщение «Alarm=alarm»;
- переход устройства в нормальный режим – сообщение «Alarm=ok».

## 6.2. 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), протокол IP (ip, icmp), протокол UDP (udp), статистику протокола SNMP (snmp);
- CRONUX-E1L-MIB – специализированный набор информации управления, содержащий состояние каналов E1 и портов данных.

Необходимая информация располагается в файлах CRONUX.MIB и E1L.MIB, доступных на сайте [www.cronux.ru](http://www.cronux.ru).

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

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