

Модем-конвертер **E1-L/K**

Исполнение для установки
в каркас 3U

Руководство по установке
и эксплуатации

Версия документа: 2.01R / 2009-12-30



© 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.

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

Замечания о терминологии

- Используемый в данном руководстве термин «Ethernet 10/100BaseT» применяется для обозначения канала передачи данных, имеющего переключаемый или автоопределяемый интерфейс типа 10BASE-T или 100BASE-T (в последнем случае используется физический уровень 100BASE-TX) для подключения к ЛС в соответствии со стандартом IEEE 802.3.
- Используемый в данном руководстве термин «канал E1» применяется 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.

Содержание

1. Идентификация изделия	6
1.1. Версии прошивок	6
1.2. Код заказа	6
2. Введение	7
2.1. Назначение	7
2.2. Принцип действия	7
2.3. Совместимость	7
2.4. Исполнение	8
2.5. Выпускаемые модели	8
2.6. Характерные особенности	8
2.7. Примеры применения	9
2.7.1. Типовая схема включения	9
2.7.2. Соединение локальных сетей	9
3. Технические характеристики	11
3.1. Линия E1	11
3.2. Порт Serial	11
3.3. Порт Ethernet	12
3.4. Консольный порт	13
3.5. Диагностические режимы	13
3.6. Габариты и вес	13
3.7. Конструктивное исполнение	13
3.8. Электропитание	13
3.9. Условия эксплуатации и хранения	13
4. Установка	14
4.1. Комплектность поставки	14
4.2. Требования к месту установки	14
4.3. Установка перемычек и переключателей	14
4.3.1. Перемычка «PROG»	15
4.3.2. Переключатели	15
4.4. Подключение кабелей	15
4.4.1. Расположение разъёмов	15
4.4.2. Разъём линии E1	17
4.4.3. Разъём порта Ethernet	17
4.4.4. Разъём консольного порта	17
4.4.5. Разъём порта Serial, интерфейс V.35 (модель «-V»)	18

4.4.6. Разъём порта Serial, универсальный интерфейс (модели «-М», «-MS»)	19
4.5. Особенности подключения к порту Serial	20
4.5.1. Виды кабелей (модели «-V», «-М», «-MS»)	20
4.5.2. Переключение DCE/DTE (модели «-V», «-MS»)	20
5. Функционирование	22
5.1. Органы индикации	22
5.1.1. Расположение индикаторов	22
5.1.2. Назначение индикаторов	23
5.1.3. Состояние индикаторов в нормальном режиме работы	24
5.1.4. Индикация ошибок на линии E1	24
5.1.5. Индикация ошибок на порту	25
5.2. Режимы синхронизации	26
5.2.1. Варианты установок с единым источником синхронизации	26
5.2.2. Варианты установок с отдельными источниками синхронизации	27
5.2.3. Подключение к устройствам DCE (эмуляция DTE)	28
5.2.3.1. Внешняя синхронизация передачи	28
5.2.3.2. Внешняя синхронизация передачи и приёма	29
5.2.3.3. Использование буфера HDLC	30
5.3. Аварийная сигнализация	33
5.3.1. Состояния аварийной сигнализации	33
5.3.2. Интерфейс аварийной сигнализации	33
5.4. Шлейфы	33
5.4.1. Модель «-ETV»	34
5.4.1.1. Нормальное состояние (шлейфы не включены)	34
5.4.1.2. Локальный шлейф на линии	34
5.4.1.3. Удалённый шлейф на линии	35
5.4.2. Модели «-V», «-М» и «-MS»	35
5.4.2.1. Нормальное состояние (шлейфы не включены)	35
5.4.2.2. Локальный шлейф на линии	36
5.4.2.3. Удалённый шлейф на линии	36
5.4.2.4. Шлейф на порту Serial	37
5.5. Встроенный BER-тестер	38
5.5.1. Тестирование линии через удалённый шлейф	39
5.5.2. Встречное включение BER-тестеров	39
6. Управление через консольный порт	40
6.1. Главное меню	40
6.2. Блок состояния устройства	41

6.2.1. «Mode» – общая информация об устройстве	42
6.2.2. «Link» – информация о линии E1	43
6.2.3. «Port» – информация о порте	45
6.2.3.1. Порт Ethernet	45
6.2.3.2. Порт Serial	46
6.2.3.3. Состояния «Unusable» и «Unused»	48
6.2.4. Назначение КИ	48
6.3. Меню «Statistics»	49
6.4. Команда «Event counters»	50
6.4.1. Счётчики линии E1	51
6.4.2. Счётчики порта Ethernet	52
6.4.3. Счётчики порта Serial	53
6.5. Меню «Loops»	54
6.6. Меню «Test»	56
6.7. Меню «Configure»	57
6.7.1. Меню «Link»	57
6.7.2. Меню «Port»	61
6.7.2.1. Меню «Port» для порта Ethernet	61
6.7.2.2. Меню «Port» для порта Serial, синхронный режим	62
6.7.2.3. Меню «Port» для порта Serial, асинхронный режим	64
6.7.3. Команда «De-alarm delay»	65
6.7.4. Команда «Location»	66
6.7.5. Команда «Factory settings»	66
6.7.6. Команда «Save parameters»	67
6.7.7. Команда «Restore parameters»	67
6.8. Команда «Link remote login»	68
6.9. Команда «Reset»	69
7. Управление по SNMP	70
7.1. Наборы информации управления (MIB)	70
7.2. Опрос и установка SNMP-переменных	70
7.3. SNMP-сообщения (traps)	70
7.3.1. Вставка или перезапуск устройства	70
7.3.2. Изменение состояния каналов	71
7.3.3. Изменение состояния аварийной сигнализации	71
Приложение. Схемы кабелей	72

1. Идентификация изделия

1.1. Версии прошивок

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

Префикс кода заказа	Версия прошивки
E1-L/K – ETV	revision A, 2009-11-26
E1-L/K – V	revision A, 2009-11-26
E1-L/K – M	revision A, 2009-11-26
E1-L/K – MS	revision A, 2009-11-26

Устройства имеют возможность обновления прошивки. При необходимости обновления прошивки, пожалуйста, свяжитесь со службой поддержки «Кроникс».

1.2. Код заказа

Устройство выпускается с различными вариантами порта и имеет следующий код заказа:

E1-L /K - ETV

Исполнение:

/K — модуль 3U6T для установки в корпус 3U11 или в настольный корпус 3U1

Порт:

-ETV — порт Ethernet (10/100Base-T)
 -V — порт Serial, V.35, DCE/DTE
 -M — порт Serial, универсальный*, DCE
 -MS — порт Serial, универсальный*, DCE/DTE

* Тип интерфейса (V.35/RS-530/RS-232/X.21) определяется кабелем.

2. Введение

2.1. Назначение

Устройство Cronyx E1-L представляет собой модем-конвертер, предназначенный для организации сетей передачи данных по каналам E1.

2.2. Принцип действия

Устройство имеет один интерфейс для подключения внешнего коммуникационного оборудования (порт типа Serial или Ethernet) и один интерфейс линии E1.

Устройство обеспечивает преобразование сигналов порта для передачи информации между двумя устройствами по линии E1.

Устройство может работать в двух режимах.

- Режим «Framed» – передача по линии E1 идёт с использованием цикловой организации E1/G.704.
 - Данные, поступающие на вход порта, размещаются в выбранных КИ (канальных интервалах) потока E1. Неиспользуемые КИ заполняются единицами.
 - На выход порта поступают данные из выбранных КИ потока E1. Неиспользуемые КИ игнорируются.
- Режим «Unframed» – передача по линии E1 идёт без использования цикловой организации E1/G.704.
 - Данные занимают всю полосу канала – 2048 кбит/с.
 - При необходимости скорость на порту может быть ограничена.

2.3. Совместимость

Пара устройств E1-L обеспечивает прозрачную передачу данных по линии E1 между подключёнными к их портам устройствами.

Возможно применение устройства E1-L в паре с устройством другого типа (с другой стороны линии E1) при использовании единого режима передачи данных по линии E1. Возможны следующие варианты.

- В режиме «Framed» устройство E1-L можно использовать в паре с устройством, поддерживающим передачу данных по линии E1 с цикловой организацией G.704, в частности, с мультиплексором семейства Cronyx E1-XL.
- В режиме «Unframed» устройство E1-L можно использовать в паре с модемом Cronyx PCM2.

2.4. Исполнение

Данное руководство описывает устройства E1-L исполнения «/К» – в виде модуля 3U6T для установки в каркас Cronyx 3U11 (каркас высотой 3U для стойки 19 дюймов) или в специальный настольный корпус Cronyx 3U1.

Выпускаются также устройства в настольном исполнении в корпусе типа Мини (E1-L/M), в корпусе высотой 1U для установки в стойку 19 дюймов (E1-L/S), а также в виде платы для Intel-совместимых компьютеров (Tau-PCI/2E1, Tau-PCI/4E1).

2.5. Выпускаемые модели

Устройство E1-L/K выпускается с несколькими вариантами порта:

- E1-L/K-ETV – порт Ethernet с интерфейсом 10/100BaseT;
- E1-L/K-V – порт Serial с интерфейсом V.35 DCE/DTE;
- E1-L/K-M – порт Serial с универсальным интерфейсом DCE;
- E1-L/K-MS – порт Serial с универсальным интерфейсом DCE/DTE.

В устройствах моделей «-M» и «-MS» интерфейса порта Serial определяется кабелем. Универсальный интерфейс поддерживает стандарты RS-232, RS-530, RS-449, RS-422, V.35 и X.21.

2.6. Характерные особенности

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.

Настройка параметров работы устройства может быть произведена при помощи консоли (ANSI-терминала, подключаемого к консольному порту модема).

Консольный интерфейс обеспечивает, также, возможность полного мониторинга состояния устройства. Для управления удалённым устройством с консоли локального устройства предусмотрена возможность «удалённого входа». Передача команд удалённому устройству осуществляется по дополнительному служебному каналу, для организации которого используется специальный бит нулевого КИ (в соответствии с рекомендацией ITU-T G.704) или любой бит другого КИ по выбору пользователя. В режиме без цикловой синхронизации возможность «удалённого входа» отсутствует.

Удалённый мониторинг состояния устройства возможен через Ethernet по протоколу SNMP (для этого каркас должен быть оснащён платой управления).

Встроенный BER-тестер позволяет проводить измерение уровня ошибок в тракте E1. Измерения проводятся на фиксированном или псевдослучайном коде соглас-

но рекомендации ITU-T O.151 (длина последовательности – $2^{15}-1=32767$ бит). Управление BER-тестером производится с консоли.

2.7. Примеры применения

2.7.1. Типовая схема включения

Ниже представлена типовая схема включения изделия. Для примера использована пара модемов E1-L/K-V. В рассматриваемой схеме обеспечивается передача данных по линии E1 между внешними устройствами, подключёнными к модемам через каналы V.35:

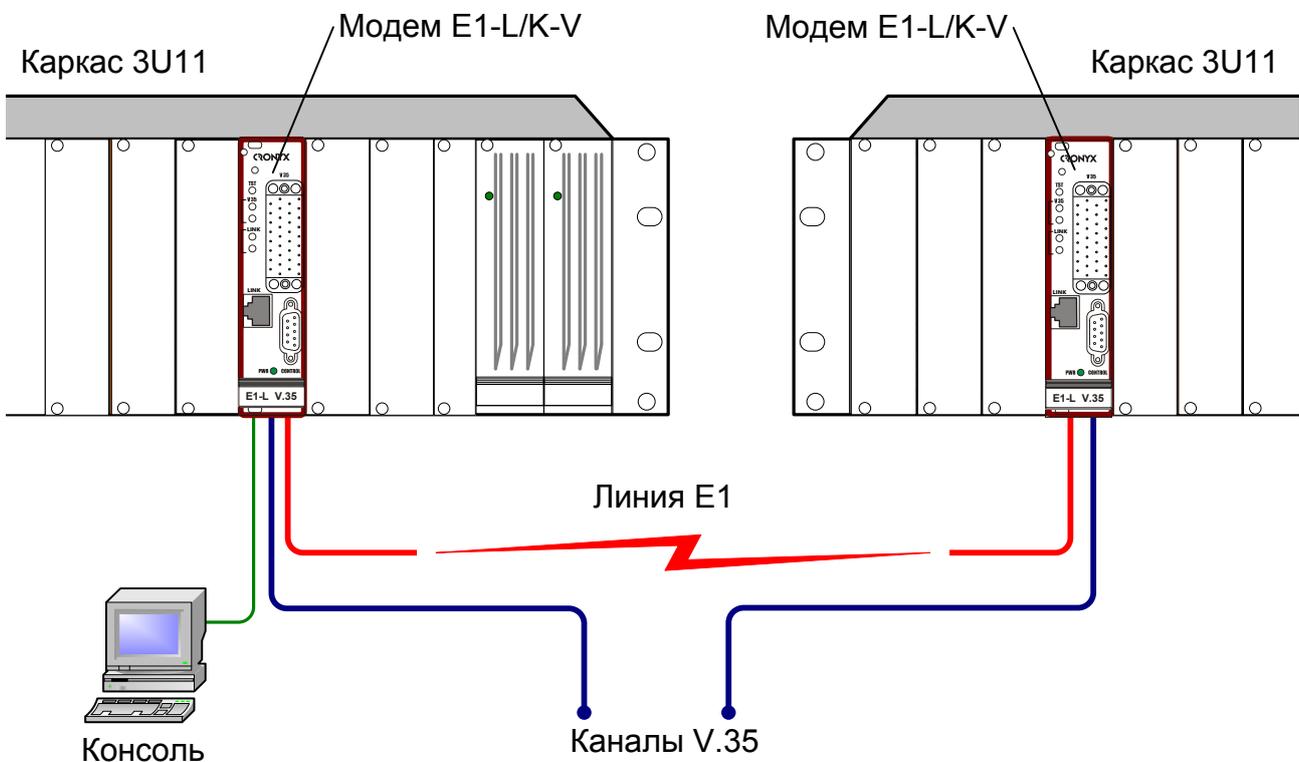


Рис. 2.7.1-1. Типовая схема включения модема E1-L/K

2.7.2. Соединение локальных сетей

В общем случае возможно применение пары устройств E1-L с портами различных типов. В данном разделе рассматривается часто встречающийся вариант подобного использования модемов E1-L.

Пара устройств E1-L с портом Ethernet образуют удалённый мост (remote bridge) и служат для соединения двух локальных сетей. Удалённый мост может быть образован также парой устройств E1-L, один из которых имеет порт Serial с интерфейсом V.35, подключаемый к маршрутизатору, а другой – порт Ethernet. В этом

случае маршрутизатор должен быть настроен для использования соответствующего порта V.35 в режиме удалённого моста. Пример использования устройства E1-L/K в такой схеме показан на рис. 2.7.2-1.

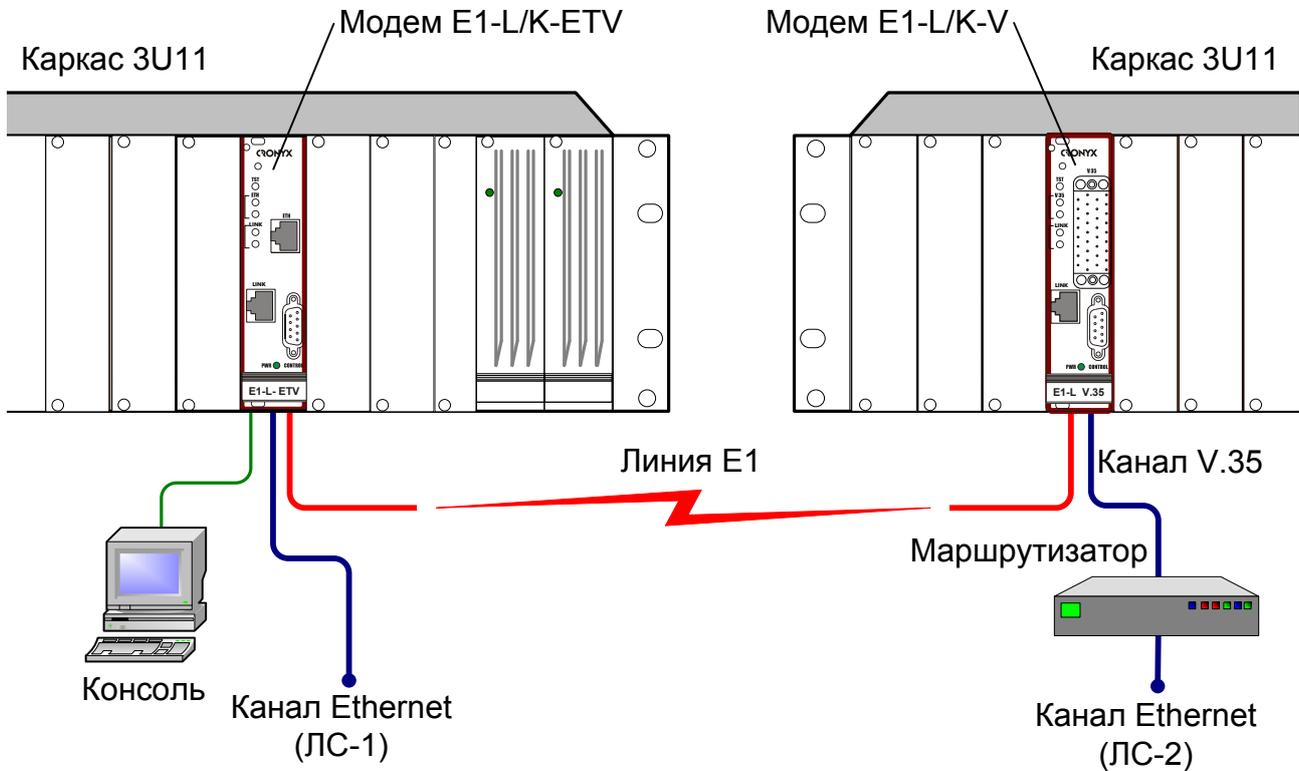


Рис. 2.7.2-1. Схема применения модемов E1-L/K совместно с маршрутизатором

3. Технические характеристики

3.1. Линия 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 канала E1, либо от порта
Импеданс линии	120 Ом симметричный (витая пара)
Уровень сигнала приемника.....	От 0 до -43 дБ
Подавление фазового дрожания	В приёмном тракте
Защита от перенапряжений.....	TVS
Защита от сверхтоков.....	Плавкий предохранитель
Скремблирование данных	Отключаемый скремблер для данных порта

3.2. Порт Serial

Тип интерфейса	<ul style="list-style-type: none"> • Для моделей «-M» и «-MS»: универсальный, V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21 (определяется интерфейсным кабелем); • для модели «-V»: V.35
Скорость передачи данных	От 64 до 1984 кбит/с ($N \times 64$ кбит/с) в режиме с цикловой организацией; до 2048 кбит/с в режиме без цикловой организации, 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	• Для моделей «-M» и «-MS»: HDB44, розетка • для модели «-V»: M-34, розетка
Режим работы	DCE или переключаемый DCE/DTE

3.3. Порт Ethernet

Тип интерфейса	IEEE 802.3 10BASE-T / 100BASE-T (100BASE-TX)
Тип разъёма	RJ-45 (розетка)
Полоса пропускания	От 64 до 1984 кбит/с ($N \times 64$ кбит/с) в режиме с цикловой организацией; до 2048 кбит/с в режиме без цикловой организации
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
Протокол	Transparent или Cisco-HDLC bridging IEEE protocol, устанавливается автоматически

3.4. Консольный порт

Тип интерфейса, разъём	RS-232 DCE, DB-9 (розетка)
Протокол передачи данных	Асинхронный, 9600 бит/с, 8 бит/символ, 1 стоповый бит, без четности
Модемные сигналы	DTR, DSR, CTS, RTS, CD

3.5. Диагностические режимы

Шлейфы	Локальный по линии E1, удалённый по линии E1, локальный на порту (кроме порта Ethernet 10/100BaseT)
Измеритель уровня ошибок	Встроенный
Управление	Через консольный порт или с удалённо- го устройства; мониторинг состояния по SNMP (<i>при наличии в корпусе платы управления RMC</i>)

3.6. Габариты и вес

Габариты	190 мм × 130 мм × 30 мм
Вес	300 г

3.7. Конструктивное исполнение

Механическая конструкция.....	Модуль 3U6T, односторонний
Совместимость с корпусами	• Каркас 3U11; • настольный корпус 3U1

3.8. Электропитание

От источника постоянного тока.....	5 В
Потребляемая мощность, не более.....	8 Вт

3.9. Условия эксплуатации и хранения

Рабочий диапазон температур	От 0 до +50 °С
Диапазон температур хранения	От -40 до +85 °С
Относительная влажность.....	До 80 %, без конденсата

4. Установка

4.1. Комплектность поставки

Модем E1-L в соответствующем исполнении.....	1 шт.
Руководство по установке и эксплуатации.....	1 шт.

4.2. Требования к месту установки

При установке платы модема в корпус оставьте как минимум 10 см свободного пространства спереди устройства для подключения интерфейсных кабелей.

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

4.3. Установка перемычек и переключателей

На плате имеются перемычки, определяющие режим работы устройства. Расположение перемычек приведено на рис. 4.3-1:

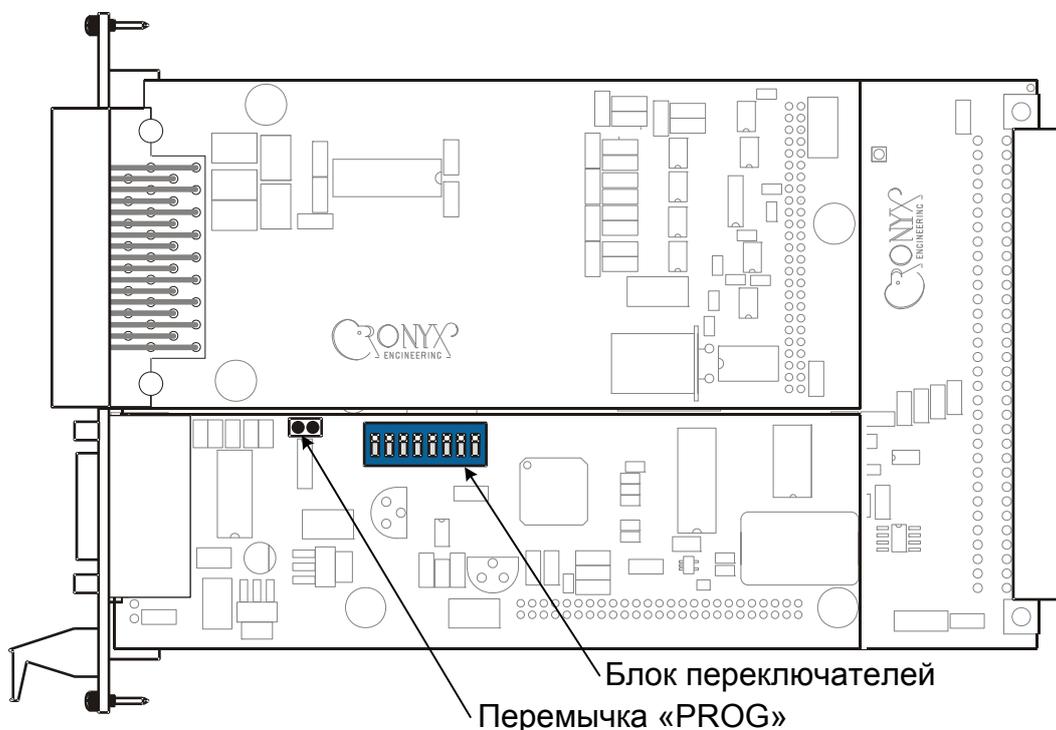


Рис. 4.3-1. Расположение перемычек и переключателей

4.3.1. Перемычка «PROG»

Перемычка «PROG» вставляется при обновлении прошивки (firmware). При нормальной работе данная перемычка должна быть снята.

4.3.2. Переключатели

На плате расположен блок переключателей. В данной модели устройства переключатели не используются и должны находиться в выключенном («OFF») положении (противоположном положению «ON», обозначенному на корпусе блока переключателей).

4.4. Подключение кабелей

4.4.1. Расположение разъемов

На передней панели модема расположены разъемы линии E1, порта Ethernet (модель «-ETV»), порта Serial (с интерфейсом V.35 – для модели «-V», с универсальным переключаемым интерфейсом V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21 – для моделей «-M» и «-MS») и консольного порта.

На рис. 4.4.1-1 – 4.4.1-3 показано расположение разъемов для разных моделей устройства.

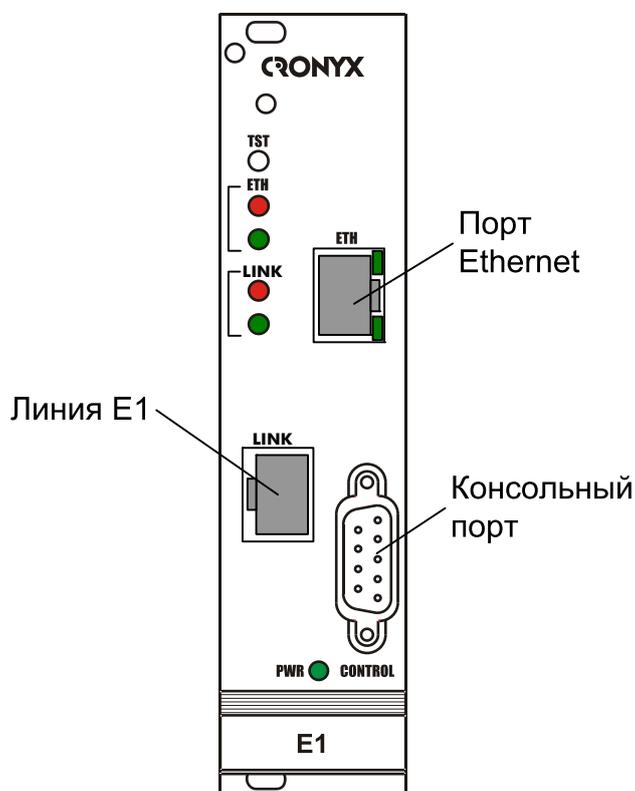


Рис. 4.4.1-1. Расположение разъемов на передней панели модема E1-L/K-ETV

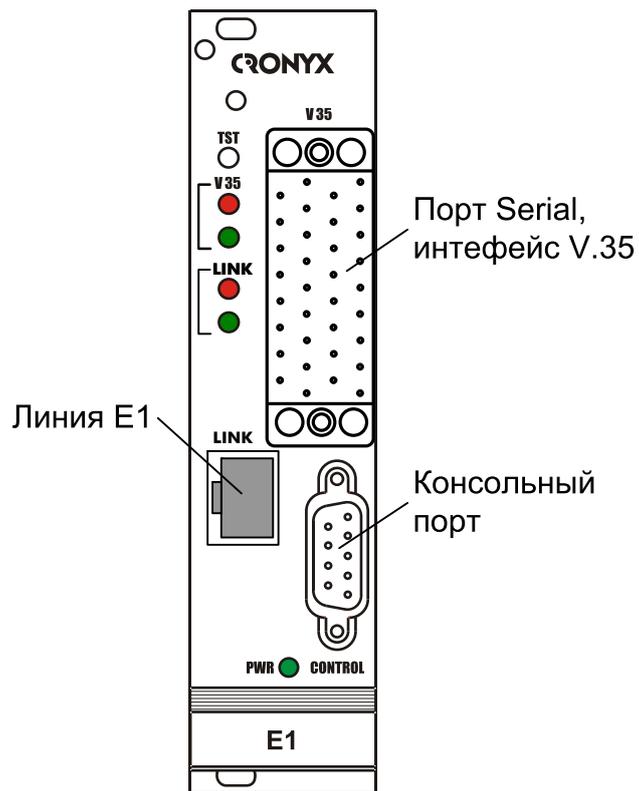


Рис. 4.4.1-2. Расположение разъемов на передней панели модема E1-L/K-V

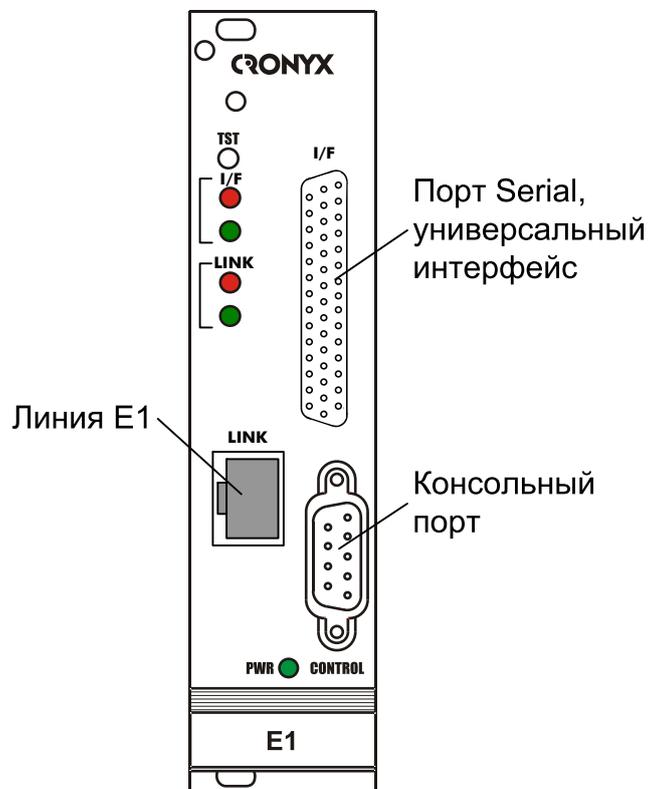
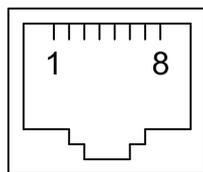


Рис. 4.4.1-3. Расположение разъемов на передней панели модема E1-L/K-M(-MS)

4.4.2. Разъём линии E1

Для подключения линии E1 на передней панели устройства установлена розетка RJ-48:

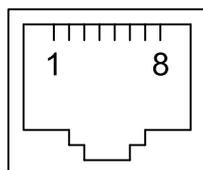


- 1 - вход А
- 2 - вход В
- 3 - не используется
- 4 - выход А
- 5 - выход В
- 6 - не используется
- 7 - не используется
- 8 - не используется

Рис. 4.4.2-1. Разъём линии E1

4.4.3. Разъём порта Ethernet

Для подключения кабеля к порту Ethernet 10/100BaseT (для устройств модели «-ETV») на передней панели устройства установлена розетка RJ-45:



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

Рис. 4.4.3-1. Разъём RJ-45

При подключении к концентратору Ethernet используйте прямой кабель.

4.4.4. Разъём консольного порта

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



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

Рекомендуется применять следующие схемы кабелей:



Рис. 4.4.4-1. Схемы консольных кабелей

Для подключения к COM-порту компьютера используйте прямой кабель.

4.4.5. Разъём порта Serial, интерфейс V.35 (модель «-V»)

Порт Serial с интерфейсом V.35 (модель «-V») имеет стандартный разъём M-34 (розетка):

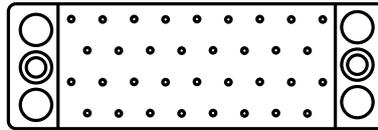


Рис. 4.4.5-1. Разъём порта Serial, интерфейс V.35 (M-34, розетка)

Табл. 4.4.5-1. Назначение контактов разъёма порта Serial, интерфейс V.35

Контакт	Сигнал
P	TXD-a
S	TXD-b
R	RXD-a
T	RXD-b
U	ETC-a
W	ETC-b
V	RXC-a
X	RXC-b
Y	TXC-a
AA	TXC-b
BB	ERC-a
Z	ERC-b
D	CTS
C	RTS
H	DTR
E	DSR

Контакт	Сигнал
F	CD
A	CGND
B	SGND
KK	CTYPE
MM	GND

4.4.6. Разъём порта Serial, универсальный интерфейс (модели «-М», «-MS»)

Порт Serial с универсальным интерфейсом (V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21) имеет разъём HDB44 (розетка):

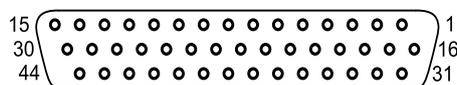


Рис. 4.4.6-1. Разъём порта Serial, универсальный интерфейс (HDB44, розетка)

Табл. 4.4.6-1. Назначение контактов разъёма порта Serial, универсальный интерфейс

Контакт	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)

Контакт	V.35	RS-530	RS-232	X.21
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				

4.5. Особенности подключения к порту Serial

4.5.1. Виды кабелей (модели «-V», «-M», «-MS»)

В соответствии с терминологией, принятой для сетей передачи данных, устройство E1-L/K относится к оборудованию типа DCE (Data Communications Equipment). В типовом применении устройства DCE подключаются к терминальному оборудованию DTE (Data Terminal Equipment) с помощью прямого кабеля, соединяющего между собой одноименные сигналы.

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

Замечания

- Коды заказа и схемы стандартных кабелей для разных моделей даны в альбоме «Интерфейсные кабели».
- Схемы кабелей для подключения устройств DCE к порту Serial модема, работающему в режиме DTE, даны в *Приложении*.

4.5.2. Переключение DCE/DTE (модели «-V», «-MS»)

С целью упрощения подключения к устройствам DCE порт Serial модемов E1-L/K-V и E1-L/K-MS имеет встроенный кросс-коммутатор интерфейсных сигналов, который позволяет использовать прямые кабели вместо кросс-кабелей. Кросс-коммутатор управляется из меню настройки порта.

На рисунке 4.5.2-1 приведена упрощенная схема кросс-коммутации интерфейсных сигналов (направление всех сигналов порта Serial приводится для режима DCE). Как видно из схемы, логика управления портом при переключении DCE/DTE

остаётся неизменной, несмотря на то, что сигналы в разъеме изменяют свое направление на противоположное.

Индикация состояния интерфейсных сигналов на консоли производится по их названию в кабельном разъеме независимо от направления.

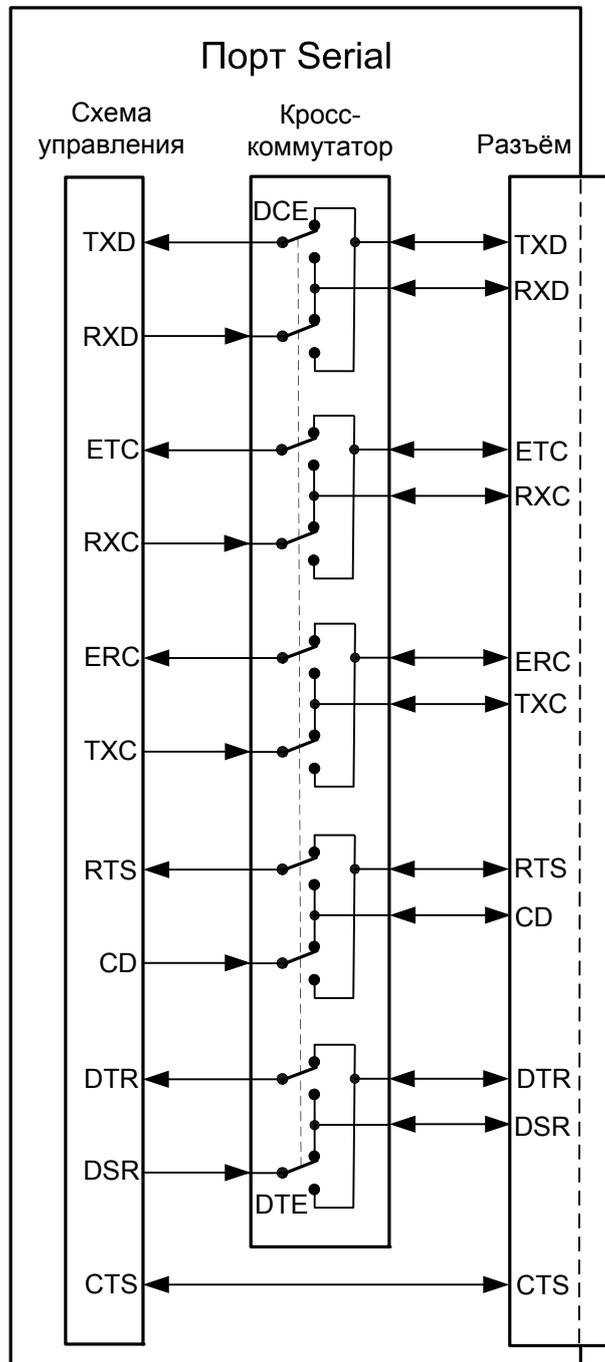


Рис. 4.5.2-1. Схема кросс-коммутации интерфейсных сигналов

5. Функционирование

5.1. Органы индикации

5.1.1. Расположение индикаторов

На передней панели расположены индикаторы, отображающие общее состояние устройства.

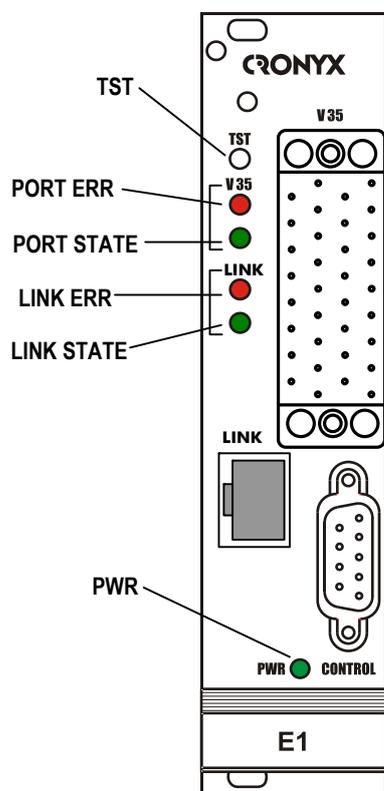


Рис. 5.1.1-1. Расположение индикаторов на передней панели модема E1-L/K-V

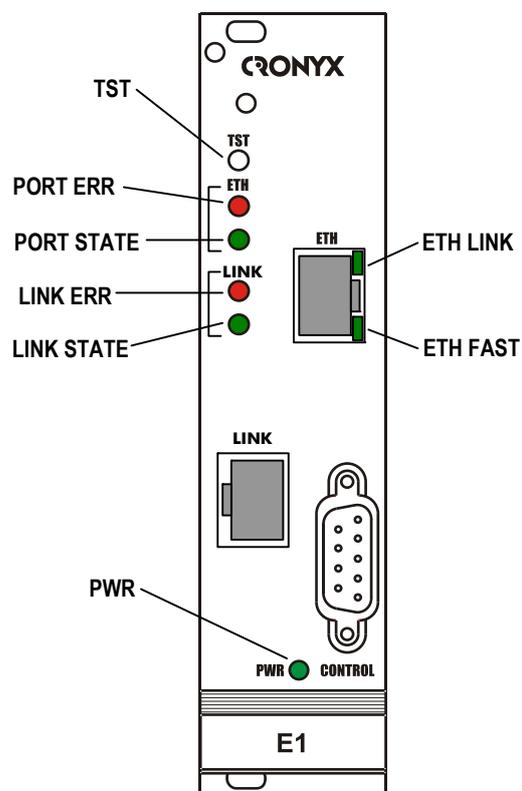


Рис. 5.1.1-2. Расположение индикаторов на передней панели модема E1-L/K-ETV

5.1.2. Назначение индикаторов

Перечень индикаторов и их назначение указаны в таблице 5.1.2-1.

Таблица 5.1.2-1. Назначение индикаторов

Индикатор	Цвет	Описание
LINK ERR	Красный	Ошибки линии E1
LINK STATE	Зеленый	Режим работы линии E1: <ul style="list-style-type: none"> горит – нормальная работа; мигает равномерно – включён локальный шлейф; мигает одиночными вспышками – дан запрос на включение удалённого шлейфа.
PORT ERR	Красный	Ошибки порта
PORT STATE	Зеленый	Состояние порта: <ul style="list-style-type: none"> горит – нормальная работа; мигает двойными вспышками – включён цифровой шлейф (модели «-M», «-MS», «-V»).
ETH FAST	Зеленый	Режим порта Ethernet: <ul style="list-style-type: none"> горит – режим 100BaseT; не горит – режим 10BaseT.
ETH LINK	Зеленый	Активность порта Ethernet: <ul style="list-style-type: none"> горит – порт соединён кабелем с работающим концентратором Ethernet; мигает – идет прием или передача пакетов; не горит – порт не соединён кабелем с работающим концентратором Ethernet.
PWR	Зеленый	Горит при наличии питания на устройстве.
TST	Зеленый/ красный	Режим тестирования, горит при включённом измерителе уровня ошибок: <ul style="list-style-type: none"> зелёным – при отсутствии ошибок; горит/мигает красным – при ошибках.

5.1.3. Состояние индикаторов в нормальном режиме работы

Таблица 5.1.3-1. 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 100BaseT
ETH LINK	Зеленый	Горит, мигает при приёме или передаче пакетов

5.1.4. Индикация ошибок на линии E1

Табл. 5.1.4-1. Условия, при которых горит индикатор «LINK ERR»

Индикатор LINK ERR»	Причины возникновения ошибки	Индикация в строке «Link»	Наличие сиг- нала аварии (индикация «Alarm» в стро- ке «Mode»)
Горит	Нет сигнала в линии	LOS	есть
Горит	Прием сигнала аварии линии (код «все единицы»)	AIS	нет
Горит	Потеря циклового синхронизма	LOF	есть
Горит	Потеря сверхциклового синхронизма CAS	CAS LOMF	есть
Горит	Потеря сверхциклового синхронизма CRC4	CRC4 LOMF	есть
Горит	Прием сигнала аварии линии (код «все единицы»)	AIS16	нет
Горит	Ошибка CRC4	CRC4E	нет
Горит/ мигает	Управляемое проскальзывание	Slip	нет
Горит/ мигает	Ошибки кодирования, одиночные ошибки FAS		нет
Горит	Ошибки в формате данных (в режиме «Unframed» при пониженных скоростях)	FE	есть
Мигает	Авария на удалённом устройстве (бит A в 0 KI)	RA	нет

Индикатор LINK ERR»	Причины возникновения ошибки	Индикация в строке «Link»	Наличие сигнала аварии (индикация «Alarm» в строке «Mode»)
Мигает	Проблемы с цикловым синхронизмом на удалённой стороне (бит Y в 16 KI)	RDMA	нет
Мигает	Ошибки CRC4 на удалённой стороне, индцированных в E-битах		нет

5.1.5. Индикация ошибок на порту

Табл. 5.1.5-1. Условия, при которых горит индикатор «PORT ERR»

Индикатор PORT ERR»	Причины возникновения ошибки	Индикация в строке «Port»	Наличие сигнала аварии (индикация «Alarm» в строке «Mode»)
Горит	Не подключен кабель (модели «-M», «-MS», «-ETV»)	No cable	есть
Горит	Отсутствие сигнала DTR (модели «-M», «-MS», «-V»)	No DTR	есть
Горит или мигает	Для моделей «-M», «-MS», «-V» при отсутствии тактовых сигналов, необходимых для выбранного режима и/или типа кабеля.	Trouble	есть
Горит или мигает	Для моделей «-M», «-MS», «-V» при переполнениях и опустошениях буфера FIFO.		нет
Горит или мигает	Приняты пакеты с неверной контрольной суммой, или пакеты потеряны из-за нехватки пропускной способности канала (для модели «-ETV»)		нет

5.2. 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 раздельной синхронизацией. 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 Serial (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.

5.2.1. 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.

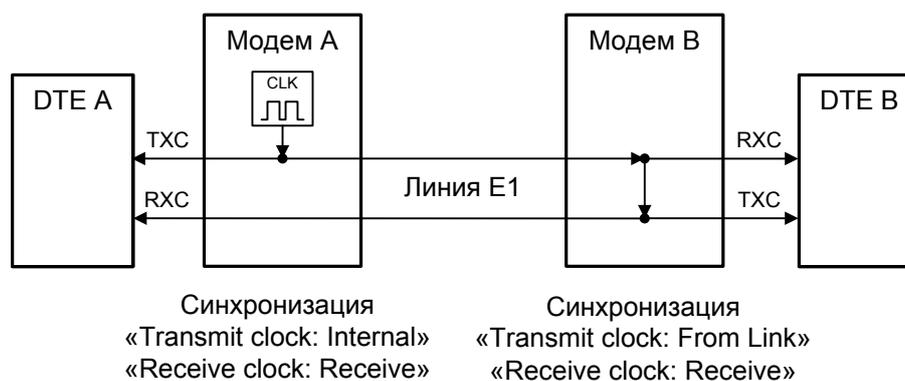


Рис. 5.2.1-1. Единая синхронизация от модема А

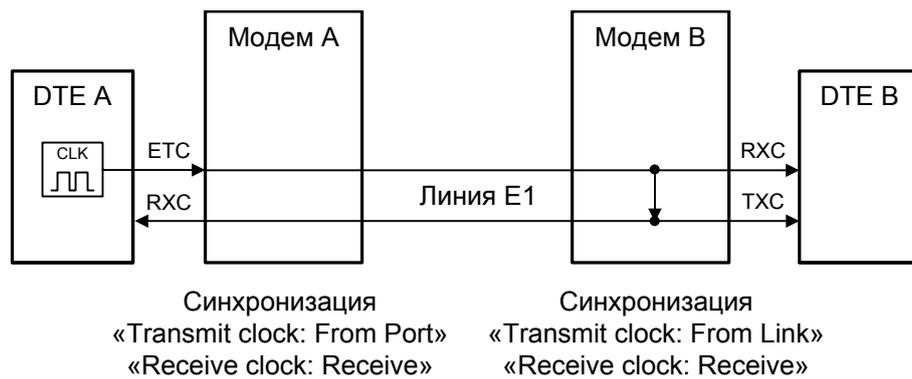


Рис. 5.2.1-2. Единая синхронизация от DTE A

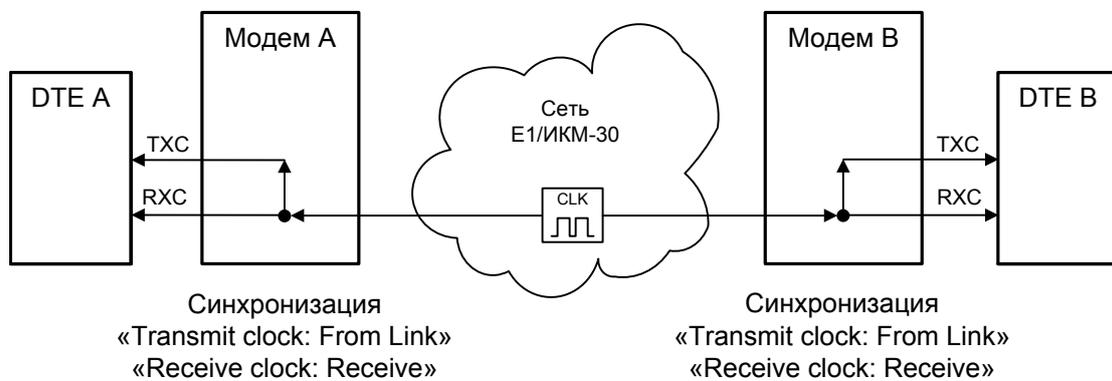


Рис. 5.2.1-3. Единая синхронизация от опорной сети

5.2.2. Варианты установок с отдельными источниками синхронизации

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

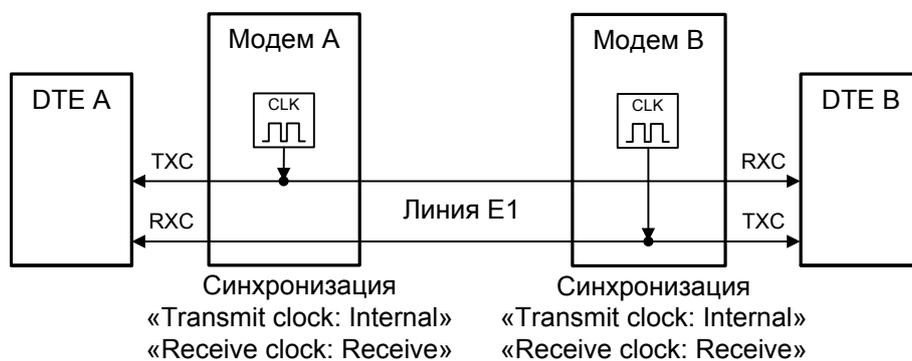


Рис. 5.2.2-1. Раздельная синхронизация от модемов А и В

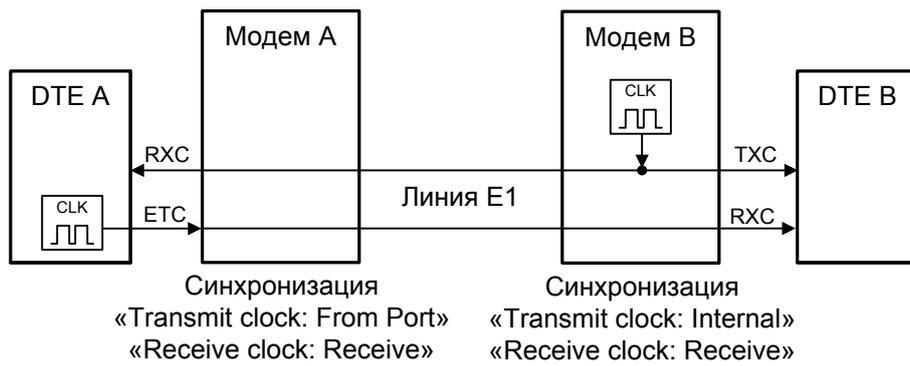


Рис. 5.2.2-2. Раздельная синхронизация от DTE A и модема B

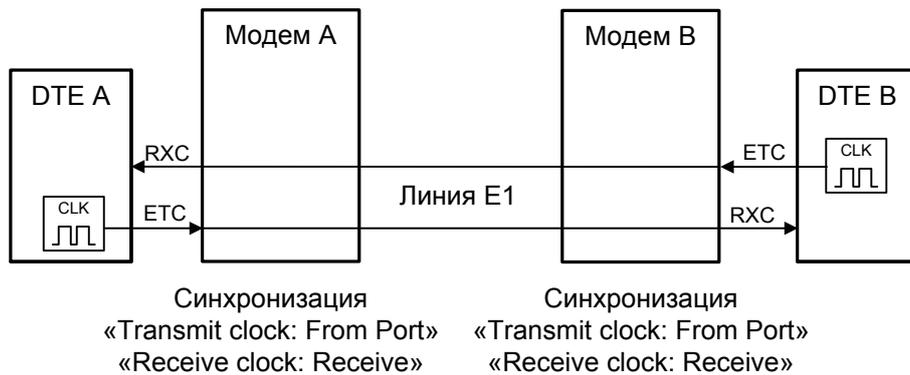


Рис. 5.2.2-3. Раздельная синхронизация от DTE A и DTE B

5.2.3. Подключение к устройствам DCE (эмуляция DTE)

В данном разделе рассматривается особый режим подключения, при котором порт Serial устройства E1-L (рассчитанный на использование в качестве DCE) используется в режиме эмуляции DTE. В этом случае для подключения следует использовать специальный «перекрёстный» кабель.

Замечание

Приведённые ниже схемы справедливы и для устройств E1-L/K моделей «-V» и «-MS», в настройках порта Serial которых указано «Port type: DCE». Порт Serial устройств указанных моделей может иметь настройку «Port type: DTE»; в этом случае для подключения могут использоваться прямые кабели (см. Приложение. Схемы кабелей).

Для подключения модема E1-L к устройствам DCE через 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.

5.2.3.1. Внешняя синхронизация передачи

Режим эмуляции DTE с использованием внешних синхроимпульсов передачи используется при подключении к DCE-устройствам, использующим сигнал синхронизации от внешнего источника (ETC). При этом пара устройств, соединенных

через порты Serial (RS-232, V.35, RS-530, RS-449, X.21), транслирует частоту синхронизации прозрачным образом.

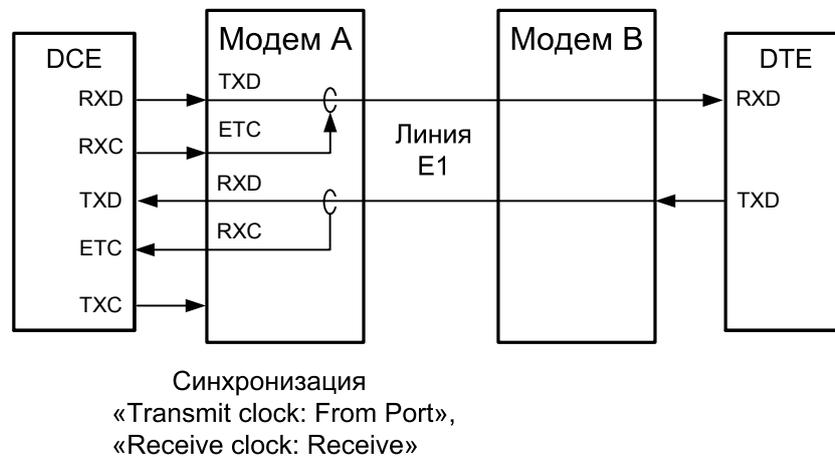


Рис. 5.2.3.1-1. Режим эмуляции DTE с использованием внешних синхроимпульсов передачи

5.2.3.2. 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 порта Serial. При этом модем E1-L принимает данные в порт Serial по синхроимпульсам, поступающим на вход ETC и выдает по синхроимпульсам, поступающим на вход ERC.

Для коррекции фазы сигнала данных RXD на выходе порта Serial 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.

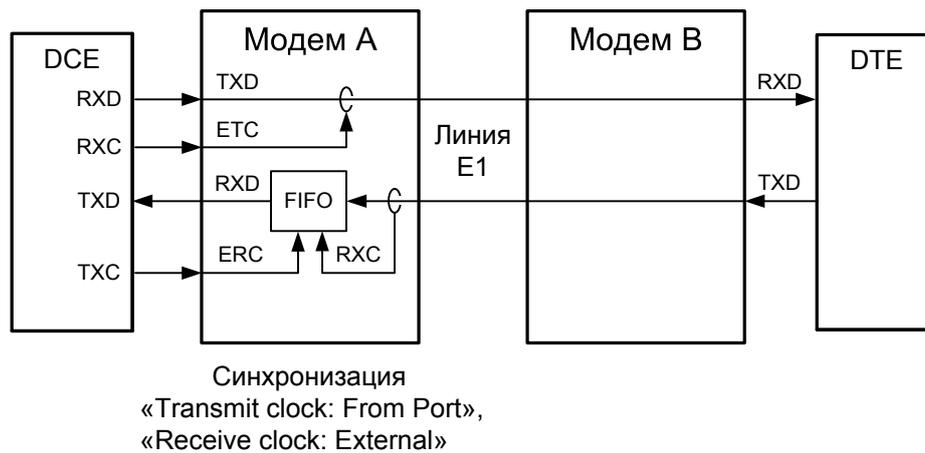


Рис. 5.2.3.2-1. Режим эмуляции DTE с использованием внешних синхроимпульсов передачи и приема

5.2.3.3. 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 порта Serial 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 порта Serial. 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 потеря не происходит. Максимальная разность частот, которую может компенсировать буфер, составляет около 200 ppm.

На рисунках показаны примеры использования HDLC-буферов.

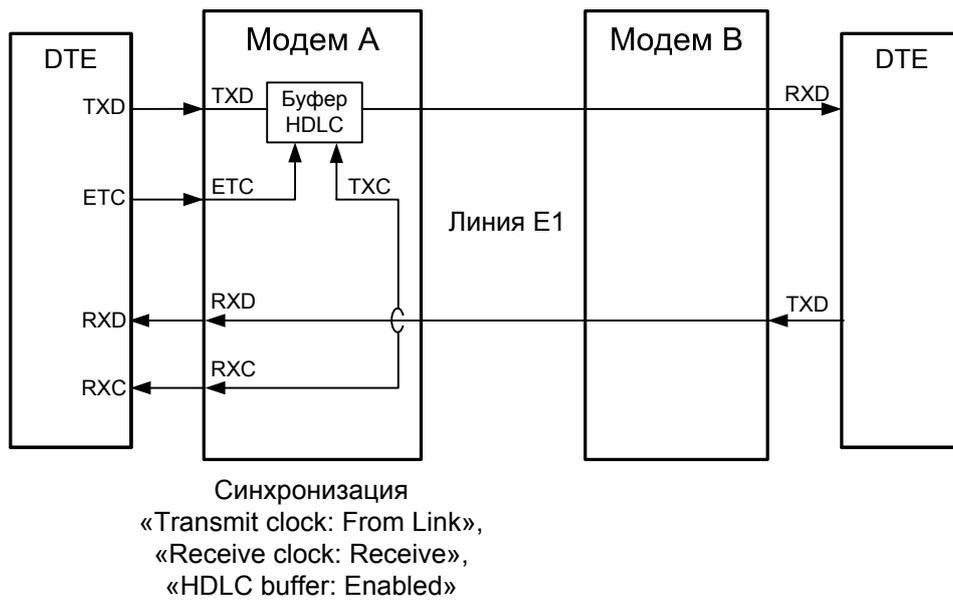


Рис. 5.2.3.3-1. Пример использования буфера HDLC, «Receive clock: Receive»

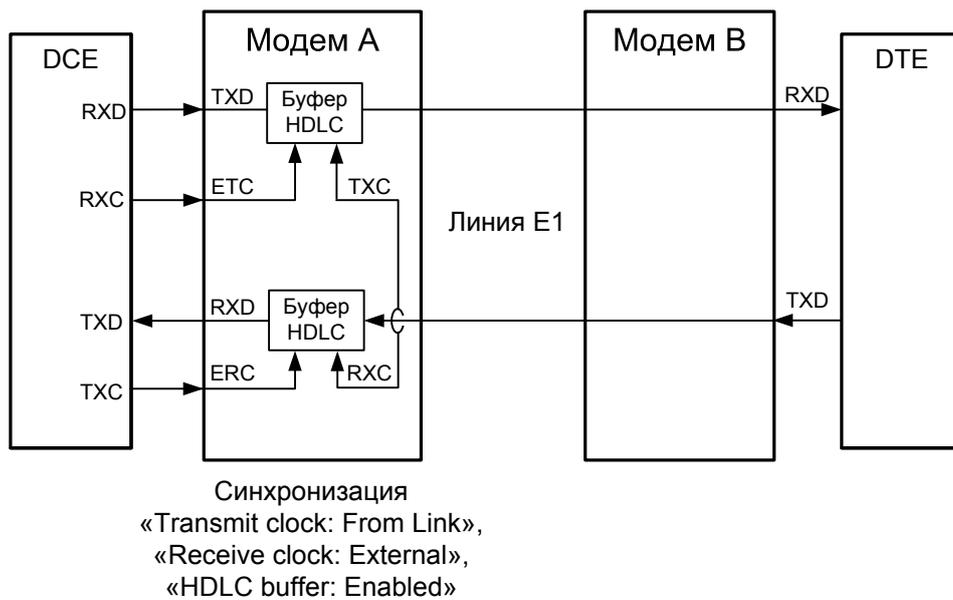


Рис. 5.2.3.3-2. Режим эмуляции DTE с применением буфера HDLC, независимая синхронизация, «Transmit clock: From link»

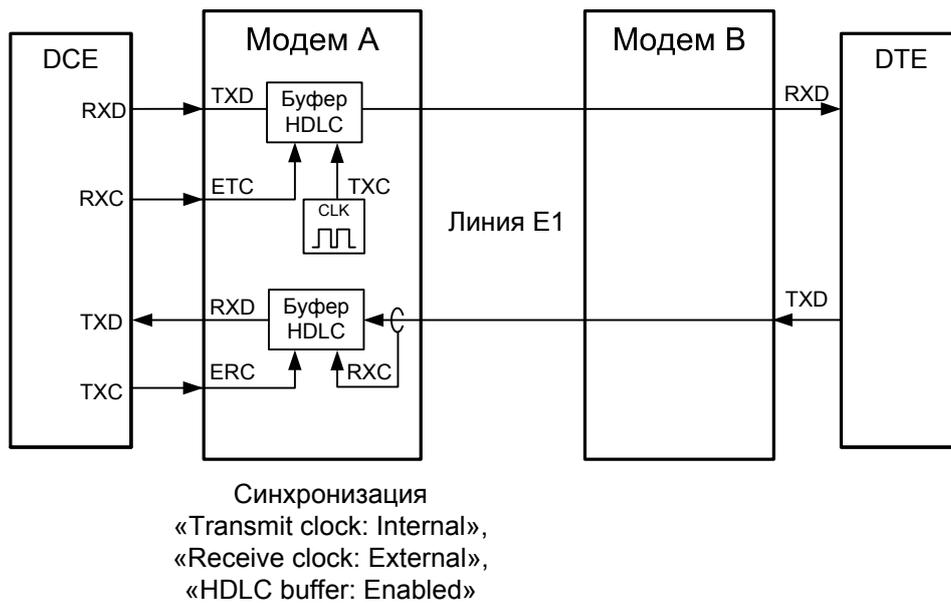


Рис. 5.2.3.3-3. Режим эмуляции DTE с применением буфера HDLC, независимая синхронизация, «Transmit clock: Internal»

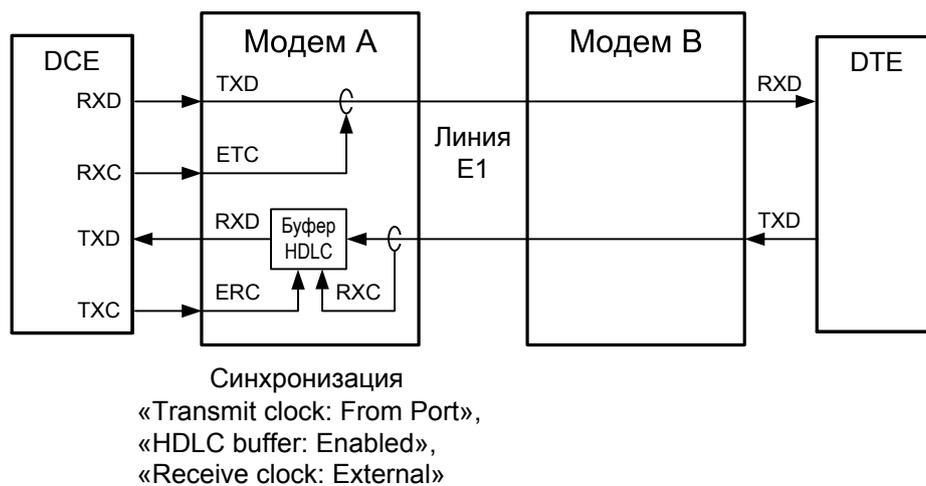


Рис. 5.2.3.3-4. Режим эмуляции DTE с применением буфера HDLC, связанная синхронизация

5.3. Аварийная сигнализация

5.3.1. Состояния аварийной сигнализации

Возможны следующие состояния аварийной сигнализации:

- «**Normal**» – отсутствие аварии. Линия E1 и порт находятся в рабочем состоянии и отсутствует сигнал аварии от внешнего входного датчика на удалённом устройстве (в случае использования в качестве удалённого устройства E1-L/S);
- «**Alarm**» – линия E1 или порт находится в нерабочем состоянии;
- «**Prolonged alarm**» – «продлённое» состояние аварии. Возникает при задержке перехода аварийной сигнализации из состояния «Alarm» в состояние «Normal» (см. раздел *Меню «Configure»*, подраздел *Команда «De-alarm delay»*);
- «**Remote sensor alarm**» – получение сигнала аварии от внешнего входного датчика на удалённом устройстве (в случае использования в качестве удалённого устройства E1-L/S). Состояние возможно при отсутствии статусов «Alarm» и «Prolonged alarm».

Состояния аварийной сигнализации отображаются на консоли устройства в строке «Mode» (см. подраздел 6.2.1. «Mode» – *общая информация об устройстве*).

5.3.2. Интерфейс аварийной сигнализации

Устройство исполнения «/К» не имеет встроенного реле аварийной сигнализации (и соответствующего интерфейсного разъёма на передней панели), однако в состояниях «Alarm», «Prolonged alarm» и «Remote sensor alarm» вырабатывает сигнал, вызывающий срабатывание реле аварийной сигнализации на плате RMC2/К (при установке в каркас 3U11, оборудованный данной управляющей платой) либо в настольном корпусе 3U1 (при установке в данный корпус).

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).

5.4. Шлейфы

Шлейфы применяются при тестировании отдельных участков схемы связи (в частности, с использованием встроенных BER-тестеров – см. раздел 5.5).

5.4.1. Модель «-ETV»

5.4.1.1. Нормальное состояние (шлейфы не включены)

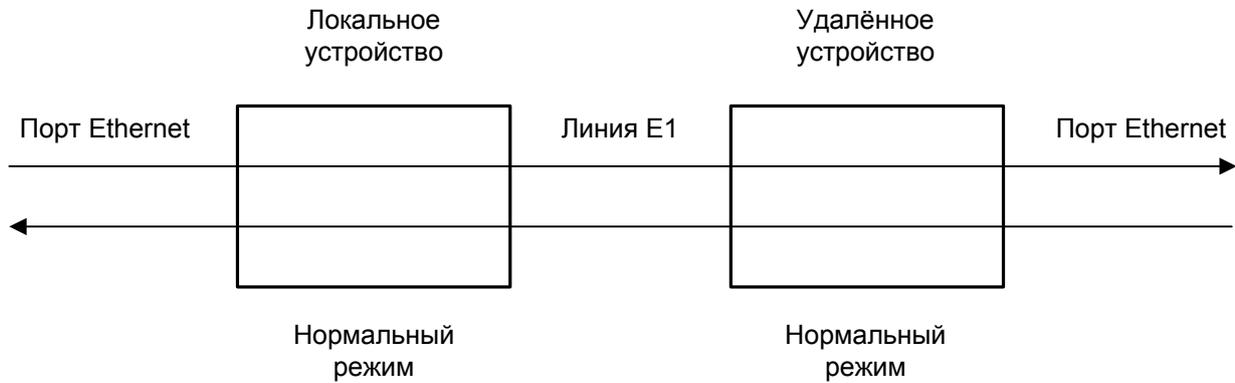


Рис. 5.4.1.1-1. Нормальное состояние (шлейфы не включены)

5.4.1.2. Локальный шлейф на линии



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

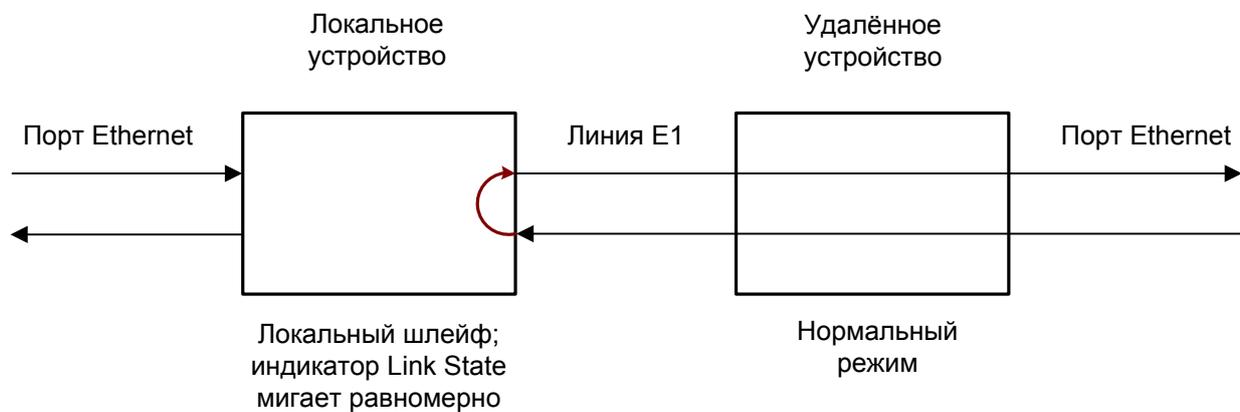


Рис. 5.4.1.2-1. Локальный шлейф на линии E1

5.4.1.3. Удалённый шлейф на линии

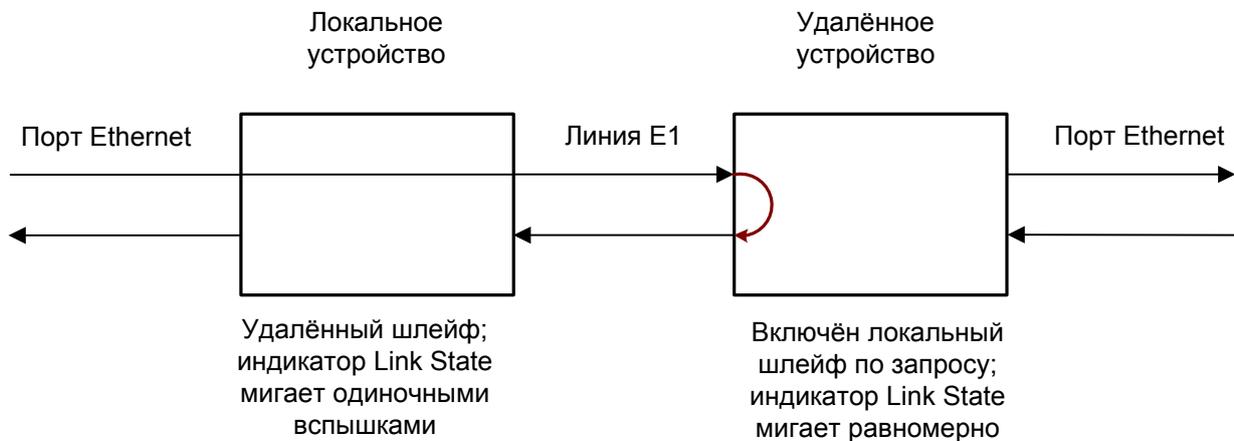


Рис. 5.4.1.3-1. Удалённый шлейф на линии E1

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

5.4.2. Модели «-V», «-M» и «-MS»

5.4.2.1. Нормальное состояние (шлейфы не включены)

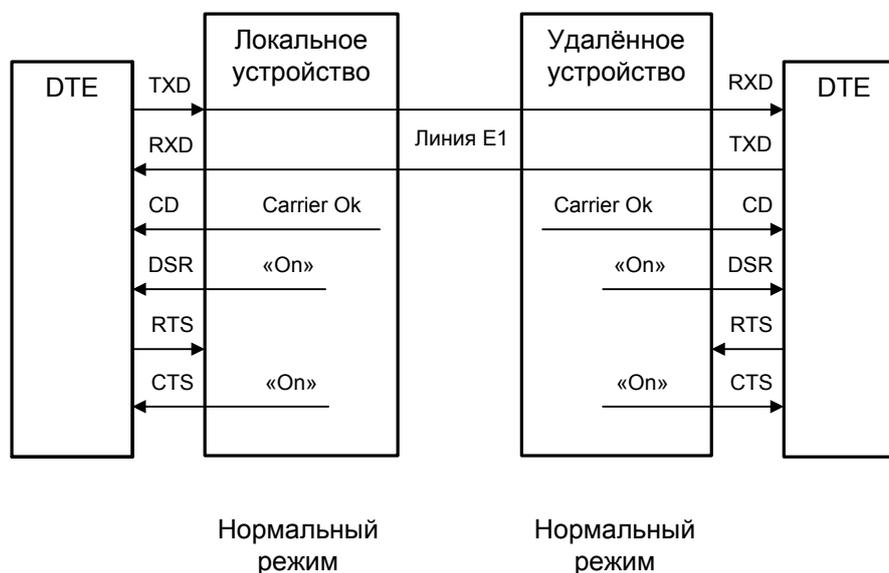


Рис. 5.4.2.1-1. Нормальное состояние (шлейфы не включены)

5.4.2.2. Локальный шлейф на линии

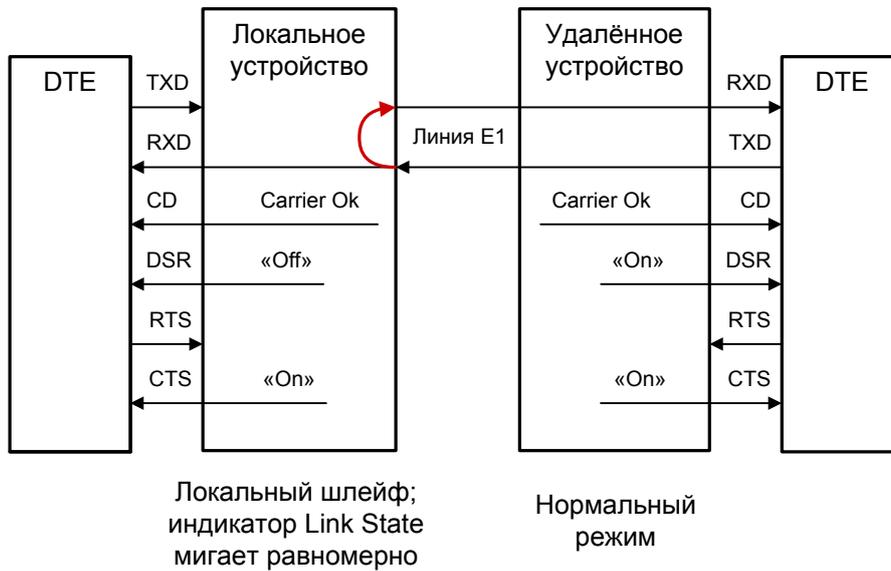


Рис. 5.4.2.2-1. Локальный шлейф на линии E1

5.4.2.3. Удалённый шлейф на линии

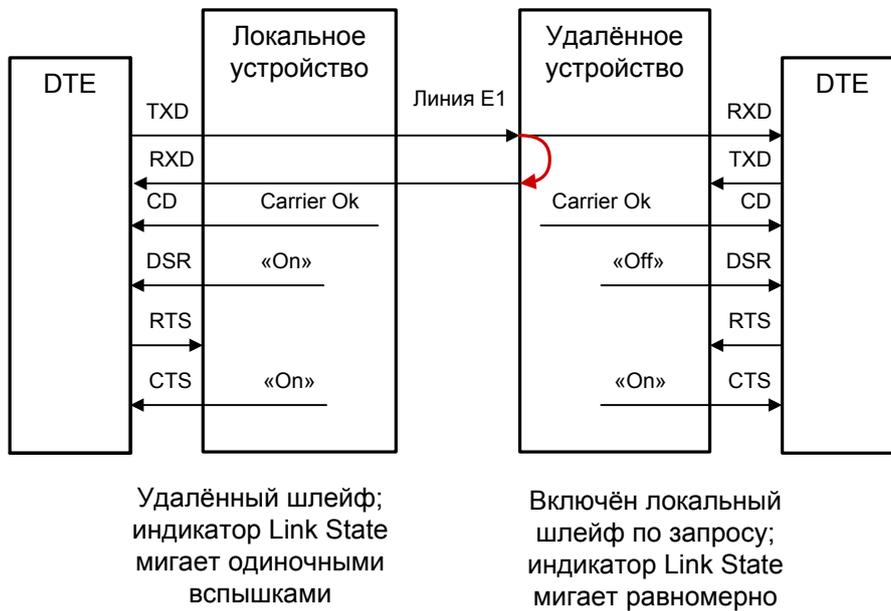


Рис. 5.4.2.3-1. Удалённый шлейф на линии E1

5.4.2.4. Шлейф на порту Serial

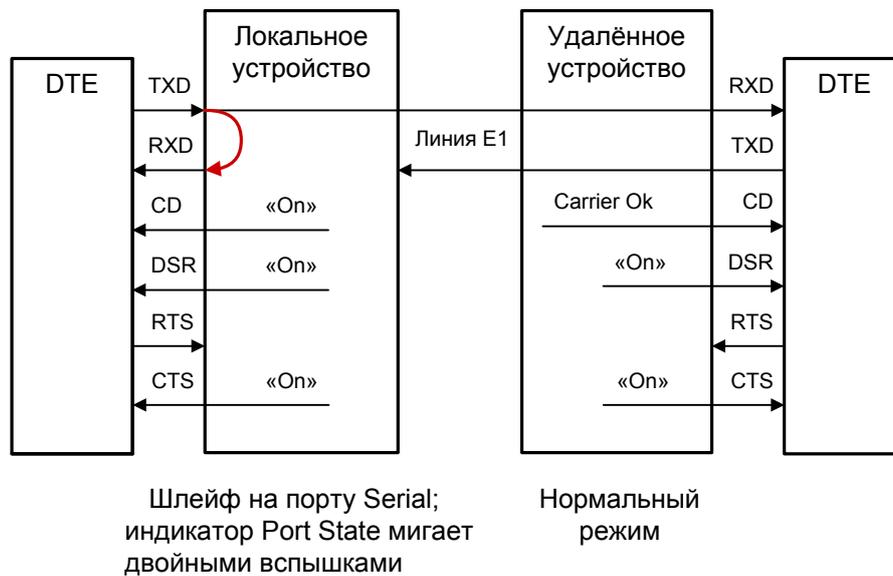


Рис. 5.4.2.4-1. Локальный шлейф на порту Serial

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.

5.5. Встроенный BER-тестер

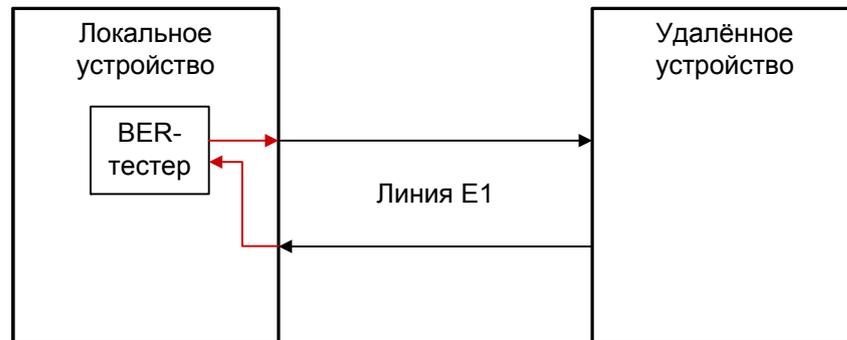
Устройство имеет встроенный BER-тестер, который позволяет проводить измерение уровня ошибок в линиях E1. Измерения проводятся на псевдослучайном коде согласно рекомендации O.151 (длина последовательности равна $2^{15}-1=32767$ бит), либо на псевдослучайном коде с последовательностью длиной $2^3-1=7$ 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 КИ, 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:



Включён BER-тестер. Тестовые данные не принимаются из линии E1. На консоль выдаётся сообщение "Test pattern not detected". Индикатор TST горит красным.

Нормальный режим

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

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

5.5.1. Тестирование линии через удалённый шлейф

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

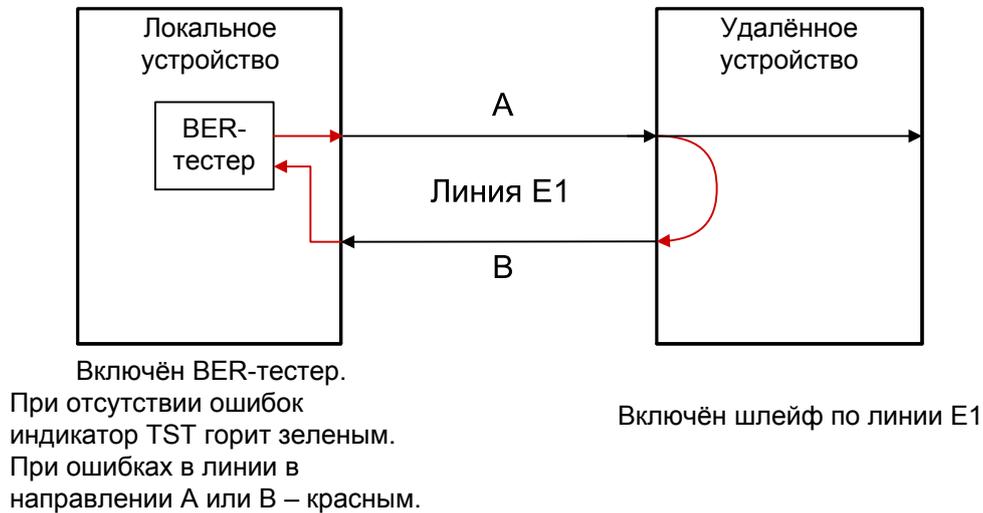


Рис. 5.5.1-1. Тестирование линии через удалённый шлейф

5.5.2. Встречное включение BER-тестеров

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

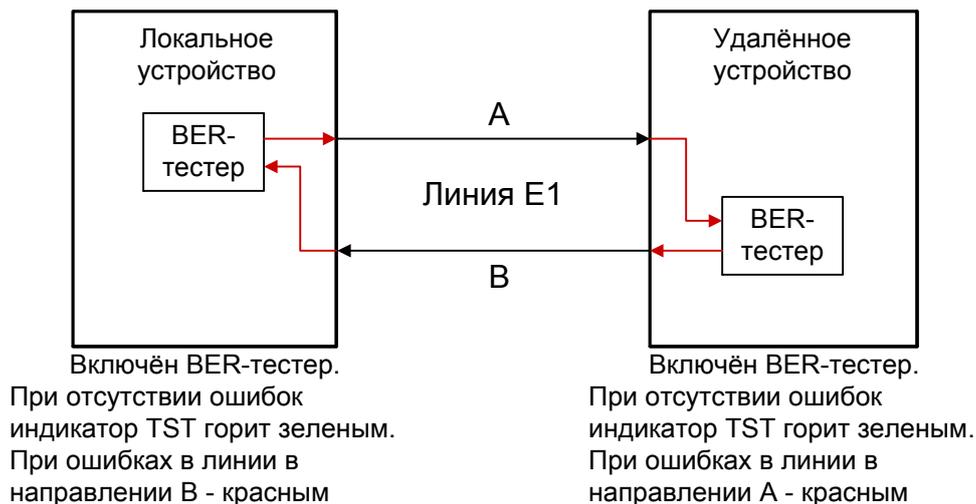


Рис. 5.5.2-1. Встречное включение BER-тестеров

6. Управление через консольный порт

Управление устройством осуществляется при помощи ANSI-терминала (консоли). С консоли можно просматривать текущие режимы устройства, состояние каналов, статистику локальных и удалённых ошибок, устанавливать режимы устройства и сохранять их в неразрушаемой памяти.

Консольный интерфейс выполнен в форме простого иерархического меню. Для выбора команды нужно ввести ее номер.

Для возврата в родительское меню нажмите клавишу «Enter» или «Return» (можно ввести, также, «Ctrl-C», «~», «`» или два раза подряд ввести «Esc»).

Ввод или редактирование значений параметров заканчивается при нажатии клавиши «Enter» или «Return». Для подвода в начало или в конец строки следует ввести «Ctrl-A» или «Ctrl-E», соответственно. Для отказа от ввода значения нажмите «Ctrl-C», «~», «`» или два раза подряд «Esc».

Для «перерисовки» экрана введите «Ctrl-L» или «Ctrl-R».

6.1. Главное меню

Пример главного меню приведен на рисунке:

```
Cronyx E1-L/K-ETV, revision A, ГТТГ-ММ-ДД
Device serial number: E1L1138001-000087
Location: Unknown

Mode: Normal, Rack 3U11, slot 0
Link: Unframed, Sync=Int, High gain, HDB3, Ok
Port: 2048 kbps, 100BaseT, Full duplex, Ok

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

Command: _
```

В приведённом выше примере устройство E1-L/K-ETV используется в режиме «Unframed» (заводская настройка, для передачи данных порта используется вся полоса канала E1). Ниже приводится вид главного меню того же устройства в

режиме «Framed»:

```
Cronyx E1-L/K-M, revision A, ГГГГ-ММ-ДД
Device serial number: E1L1138001-000087
Location: Unknown

Mode: Normal, Rack 3U11, slot 0
Link: Framed, Sync=Int, High gain, HDB3, TS16=CAS, CRC4=Gen, Mon=Sa4,
Ok
Port: 1920 kbps, 100BaseT, 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) Loops...
  4) Test...
  5) Configure...
  6) Link remote login
  0) Reset

Command: _
```

Верхняя строка начинается с префикса «Cronyx» и далее содержит идентификатор модели устройства, код ревизии и дату прошивки (firmware). Идентификатор модели соответствует коду заказа (в данном примере идентификатор «E1-L/K-ETV» соответствует коду заказа «E1-L/K-ETV»). Исключение составляют устройства с портом Serial (E1-L/K-M и E1-L/K-V), которые имеют общий идентификатор «E1-L/K-M». Код ревизии (в данном примере, «revision A») определяет аппаратную реализацию устройства. Дата прошивки, обозначенная как ГГГГ-ММ-ДД, должна соответствовать дате, указанной в разделе 1.1. *Версии прошивок*.

Строка «**Device serial number**» отображает уникальный идентификатор данного экземпляра устройства, присвоенный ему в процессе производства.

Строка «**Location**» отображает произвольный идентификатор данного устройства, который можно задать при настройке устройства с консоли (см. раздел 6.7.7. *Команда «Location»*) или по SNMP.

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 меню.

6.2. 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). В рассмотренных выше примерах для устройства E1-L/K-ETV блок

состояния при работе в режиме «Unframed» имел следующий вид:

```
Mode: Normal, Rack 3U11, slot 0
Link: Unframed, Sync=Int, High gain, HDB3, Ok
Port: 2048 kbps, 100BaseT, Full duplex, Ok
```

При работе того же устройства в режиме «Framed» блок состояния имел следующий вид:

```
Mode: Normal, Rack 3U11, slot 0
Link: Framed, Sync=Int, High gain, HDB3, TS16=CAS, CRC4=Gen, Mon=Sa4,
      Ok
Port: 1920 kbps, 100BaseT, Full duplex, Ok

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

В двух предыдущих примерах устройство было установлено в каркас 3U11 (в позицию 0), в каркасе была установлена управляющая плата RMC2/K. Если устройство установлено в каркас 3U11, не оборудованный платой RMC2/K или устройство установлено в настольном корпусе 3U1, то блок состояния может иметь следующий вид:

```
Mode: Normal, Standalone
Link: Framed, Sync=Int, High gain, HDB3, TS16=CAS, CRC4=Gen, Mon=Sa4,
      Ok
Port: 1920 kbps, 100BaseT, Full duplex, Ok

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

6.2.1. «Mode» – общая информация об устройстве

Строка «Mode» отображает состояние аварийной сигнализации и местоположение устройства в каркасе 3U11:

- «Normal», «Alarm», «Prolonged alarm» или «Remote sensor alarm» – состояние аварийной сигнализации устройства:
 - «Normal» – нормальное состояние. Линия E1 и порт имеют статус «Ok»;
 - «Alarm» – состояние тревоги. Линия E1 или порт имеют статус, отличный от «Ok»;
 - «Prolonged alarm» – состояние «тревоги», задерживаемое на время «De-alarm delay» – см. раздел 6.7.3. Команда «De-alarm delay»;
 - «Remote sensor alarm» – прием сигнала тревоги по служебному каналу от внешнего входного датчика удалённого устройства (устройства E1-L/K не оборудованы датчиками);
- «Rack 3U11, slot N» – устройство установлено в каркас 3U11, в позицию N (нумерация идет слева направо, начиная с 0); каркас оснащён управляющей

платой RMC2/К;

- «Standalone» – управляющая плата в корпусе 3U11 отсутствует или устройство установлено в настольный корпус 3U1.

6.2.2. «Link» – информация о линии E1

Абзац «Link» отображает режим использования и состояние линии E1, например:

```
Link: Framed, Sync=Link, Scrambler=Enabled, High gain, HDB3, TS16=CAS,
      CRC4=Gen, Mon=Sa4, AIS on LOS, Auto AIS=ITU-T, Ok
```

Сначала выводится информация о **режиме использования** линии E1.

Замечание

Формат отображения состояния параметра настройки в абзаце «Link» может отличаться от формата задания данного параметра в меню *Configure/Link*. В этом случае в скобках приводится вид соответствующего пункта меню.

Следующие значения отображаются при любом режиме работы:

- «Framed» или «Unframed» – режим работы.
«Framed» – с использованием цикловой организации E1/G.704 («Framing: E1»);
«Unframed» – без цикловой организации («Framing: Unframed»);
- «Sync= ...» – источник синхронизации передатчика линии E1:
«Sync=Int» – от внутреннего генератора («Transmit clock: Internal»);
«Sync=Link» – от приёмника линии E1 («Transmit clock: From Link»);
«Sync=Port (DTE)» – от сигнала ETC порта Serial («Transmit clock: From Port»). В данном случае устройство E1-L используется в качестве DTE. Синхронизация от порта Ethernet невозможна.
- «Scrambler=Enabled» – включён скремблер (отображается только при настройке «Scrambler: Enabled»);
- «High gain» или «Low gain» – чувствительность приемного тракта (влияет на максимальную протяжённость линии E1):
«High gain» – высокая («Receiver gain: High», -43 дБ);
«Low gain» – низкая («Receiver gain: Low», -12 дБ);
- «HDB3» или «AMI» – тип кодирования (самосинхронизирующегося кода) при передаче сигнала по линии («Line code: HDB3» или «Line code: AMI»);
- «Auto AIS=ITU-T» – сигнал аварии AIS выдается в линию согласно рекомендациям ITU-T («Auto AIS: ITU-T»).

В режиме «Unframed» дополнительно могут отображаться следующие значения:

- «Scrambler=Enhanced» – включён скремблер, выбран улучшенный алгоритм скремблирования;
- «AIS on LOS/FE» – выдача AIS при отсутствии сигнала или при нарушении

формата данных («Action on LOS/FE: AIS»);

- «No ARL» – режим автоматического удалённого шлейфа отключён («Auto remote loopback: Disabled»).

В режиме «Framed» дополнительно отображаются следующие значения:

- «TS16=...» – режим использования 16 КИ:
 «TS16=CAS» – 16 КИ используется для сигнализации CAS в соответствии со стандартом ITU-T G.704. CAS формируется при передаче и проверяется при приёме («CAS: CAS (substitute and check)»);
 «TS16=Data» – 16 КИ используется для передачи данных («CAS: Data», 16 КИ назначен для передачи данных);
 «TS16=Idle» – 16 КИ не используется («CAS: Data», 16 КИ не назначен для передачи данных);
- «CRC4= ...» – режим контроля сверхцикловой синхронизации по CRC4:
 «CRC4=Gen» – CRC4 формируется и передается, но не проверяется при приеме («Crc4: Generate»);
 «CRC4=Check» – CRC4 формируется, передается и проверяется при приеме («Crc4: Generate and check»); обнаружение множественных ошибок CRC4 может вызвать состояние потери синхронизации;
 «CRC4=Off» – контроль по CRC4 отключен («Crc4: Disabled»);
- «Mon=...» – использование бита кадра E1 для организации служебного канала (канала передачи служебной информации между устройствами по линии E1):
 «Mon=SaN» – используется N -ный S_a -бит 0 КИ («Monitoring channel bit: SaN», N может иметь значения с 4 по 8). Использование S_a -битов рекомендовано стандартом ITU-T G.704;
 «Mon=TsMbN», где M – номер КИ (с 1 по 31), а N – номер бита (с 1 по 8) в указанном КИ («Monitoring channel bit: TsMbN»);
 «Mon=Off» – служебный канал отключён («Monitoring channel bit: Off»);
- «AIS on LOS/LOF» – выдача AIS при отсутствии сигнала или цикловой синхронизации (отображается только при настройке «Action on LOS/LOF: AIS»).

Далее отображается **состояние линии E1**.

Возможны следующая индикация при передаче сигнала в линию:

- «TxAIS» – в линию E1 выдаётся сигнал аварии линии AIS (код «все единицы»).

Возможны следующие состояния при приёме сигнала из линии:

- «Ok» – нормальный режим;
- «LOS» – отсутствие сигнала в линии;
- «AIS» – прием сигнала аварии линии (код «все единицы»);

В режиме «Unframed» при приёме может отображаться следующее значение:

- «FE» – ошибка формата данных при работе в режиме пониженной скорости. Фиксируется в следующих случаях:
 - на локальном устройстве установлена скорость меньшая, чем на удалён-

НОМ;

- настройки скремблеров локального и удалённого устройств не совпадают;
- настройка режима синхронизации портов Serial на локальном и на удалённом устройствах не совпадают («Mode: Sync» или «Mode: Async»).

В режиме «Framed» при приёме могут отображаться следующие значения:

- «LOF» – потеря циклового синхронизма;
- «Slip» – управляемое проскальзывание (controlled slip);
- «CAS LOMF» – потеря сверхциклового синхронизма CAS;
- «CRC4 LOMF» – потеря сверхциклового синхронизма CRC4;
- «RA» – авария на удалённом устройстве (бит A в 0 КИ);
- «AIS16» – прием признака аварии сигналинга (код «все единицы» в 16 КИ);
- «CRC4E» – ошибка CRC4;
- «RDMA» – проблемы с цикловым синхронизмом на удалённом устройстве (бит Y в 16 КИ).

В режиме «Framed» возможна следующая индикация об использовании линии:

- «Unused» – линия E1 не используется. Данное состояние возникает, если ни один КИ не назначен для передачи данных.

При включении **шлейфов** далее выдаётся следующая индикация:

- «Loop» – включён локальный шлейф на линии E1;
- «Remote loop» – включён удалённый шлейф на линии E1;
- «Remote loop pending» – выдан запрос на включение удалённого шлейфа, но подтверждение о включении шлейфа от удалённого устройства не получено.

При включении **BER-тестера** далее выдаётся следующая индикация:

- «Test ok» – тестирование идёт без ошибок;
- «Test dirty» – после последнего сброса счетчиков статистики наблюдались ошибки тестирования;
- «Test pending» – не назначены КИ для передачи данных по линии E1 (в режиме «Framed»);
- «Test error» – большое количество ошибок или не обнаружены тестовые данные.

6.2.3. «Port» – информация о порте

Абзац «Port» отображает режим использования и состояние порта.

6.2.3.1. Порт Ethernet

Для порта Ethernet абзац «Port» может иметь следующий вид:

```
Port: 2048 kbps, 100BaseT, Full duplex, Ok
```

Режим использования порта Ethernet описываются следующим образом:

- «*N* kbps» – полоса пропускания канала, *N* кбит/с –
 - в режиме «Unframed» имеет значение 64, 128, 256, 512, 1024 или 2048 кбит/с,
 - в режиме «Framed» принимает значения от 0 до 1984 кбит/с, в зависимости от количества КИ, назначенных для передачи данных (использование одного КИ соответствует приращению значения скорости на 64 кбит/с).
- «100BaseT» или «10BaseT» – режим работы: 100-мегабитный (100BASE-TX) или 10-мегабитный Ethernet по витой паре *;
- «Full duplex» или «Half duplex» – режим дуплекса портов *;
- «No filtering» – фильтрация отключена («Filtering: Disabled»);

* *Примечание*

Значения режима работы («100BaseT» или «10BaseT») и режима дуплекса («Full duplex» или «Half duplex») порта Ethernet при настройке «Negotiation: Automatic» определены и отображаются только в нормальном состоянии порта («Ok»).

Возможны следующие состояния порта Ethernet:

- «Ok» – нормальный режим;
- «No cable» – нет связи с работающим оборудованием Ethernet. Данная диагностика выдаётся в следующих случаях:
 - не подключён кабель к работающему оборудованию Ethernet (или кабель неисправен);
 - не согласованы режимы работы на порту Ethernet и на устройстве, к которому он подключён посредством кабеля;
- «Halted» – работа порта остановлена. Уточнение «Halted» выдаётся в состоянии «Unusable», если в настройках порта установлен режим остановки его работы в данном состоянии («Halt while unusable: Enabled»);

6.2.3.2. Порт Serial

Для порта Serial абзац «Port» может иметь следующий вид:

Port: Sync, 2048 kbps, Inv TD strobe, Cable direct V.35, TXC, RXC, ETC,
no ERC, DTR, RTS, DSR, CTS, CD, Ok

Режим использования и состояние порта Serial описываются следующим образом:

- «Sync» или «Async» – синхронный или асинхронный режим работы порта («Mode: Sync» или «Mode: Async»; при подключении кабеля X.21 порт автоматически переходит в синхронный режим).

В синхронном режиме далее отображаются следующие значения:

- «*N* kbps» – полоса пропускания канала, *N* кбит/с –
 - в режиме «Unframed» имеет значение 64, 128, 256, 512, 1024 или 2048

кбит/с,

- в режиме «Framed» принимает значения от 0 до 1984 кбит/с, в зависимости от количества КИ, назначенных для передачи данных (использование одного КИ соответствует приращению значения скорости на 64 кбит/с);
- «RXC=Ext» – используется внешняя синхронизация приемного тракта устройства. Принимаемые из линии данные выдаются в порт Serial по синхросигналу, поступающему от внешнего устройства на вход ERC порта («Receive clock: External»);
- «HDLC» – включён буфер HDLC;
- «Inv TD strobe» – включён режим стробирования принимаемых из внешнего устройства данных по нарастающему фронту синхроимпульса ТХС (задаётся явно – «Transmit data strobe: Inverted (data valid on rising edge)» или может появиться при настройке «Transmit data strobe: Automatic» в случае, если кабель подключён);
- «Inv RD strobe» – включён режим инверсного стробирования данных (сигнала RXD), передаваемых из порта Serial во внешнее устройство. Внешнее устройство принимает данные по нарастающему фронту используемого синхросигнала – RXC или ERC («Receive data strobe: Inverted (data valid on rising edge)»);

В асинхронном режиме далее отображаются следующие значения:

- «Nbps» – скорость передачи в бит/с (*N* может принимать значения 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200);
- «8n1», «8p1» или «7p1» – формат передачи символа.

Следующие значения отображаются в любом режиме:

- «DCE» или «DTE» – тип порта;
- «Cable ...» – тип интерфейсного кабеля:
 - для модели «-M» (с универсальным портом) выдаётся тип подключённого кабеля, например: «Cable direct V.35». Кабель может быть типа «direct» (прямой, для подключения к DTE) либо типа «cross» (перекрестный, для подключения к DCE);
 - для модели «-V» всегда выдаётся «Cable direct V.35»;

Далее отображается состояние следующих интерфейсных сигналов:

- ТХС, RXC, ETC, ERC, DTR, RTS, DSR, CTS, CD – в синхронном режиме (ТХС, ETC, RTS, CD – при использовании кабеля X.21);
- DTR, RTS, DSR, CTS, CD – в асинхронном режиме.

Далее отображается одно из следующих значений состояния порта:

- «Ok» – нормальный режим;
- «No cable» – кабель не вставлен. В данном состоянии не выдаётся описанное выше сообщение «Cable ...» и не отображается состояние интерфейсных сигналов (данное сообщение не выдаётся для устройств модели «-V», для которых при отсутствии кабеля выдаётся индикация «No DTR»);
- «No DTR» – отсутствует сигнал DTR (для устройств модели «-V» данная индикация выдаётся также в случае отсутствия кабеля);

- «Trouble» – наличие ошибок или при отсутствие синхросигналов. Выдаётся в следующих случаях:
 - ошибки буфера FIFO (TX-underflow, TX-overflow, RX-underflow, RX-overflow);
 - ошибка проскальзывания данных, получаемых от внешнего устройства, при использовании синхросигналов ТХС либо ЕТС;
 - во всех случаях отсутствия требуемых синхросигналов:
 - при использовании устройства в режиме эмуляции DTE:
 - отсутствие сигнала ТХС при «Receive clock=External»; в случае подключения типа X.21: при «Transmit clock=External» или при использовании буфера HDLC;
 - отсутствие сигнала RXС при всех типах подключения, кроме X.21, в случаях «Transmit clock=External» или при использовании буфера HDLC;
 - при использовании устройства в режиме DCE:
 - отсутствие сигнала ЕТС при «Transmit clock=External» или при использовании буфера HDLC;
 - отсутствие сигнала ЕРС при «Receive clock=External»;

Далее может отображаться следующее значение:

- «Loop» – включён шлейф на порту («Port digital loop: Enabled, from console»).

6.2.3.3. Состояния «Unusable» и «Unused»

Абзац «Port» может завершаться одним из следующих сообщений о состоянии порта:

- «Unusable» – передача данных порта по линии E1 невозможна по следующим причинам:
 - линия неработоспособна (отсутствие сигнала или синхронизации);
 - на линии включён шлейф (локальный или удалённый);
 - на линии работает BER-тестер;
 - на линии наблюдаются ошибки формата данных (состояние «FE» – только в режиме «Unframed»).
- «Unused» – для передачи данных порта не назначен ни один КИ.

6.2.4. Назначение КИ

В режиме «Framed» блок состояния устройства завершается выдачей двух строк, отображающих информацию о назначении КИ линии E1 для передачи данных 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 КИ в диапазоне с 1 по 31.

Ниже расположена строка «**Port**», содержащая информацию об использовании каждого КИ для передачи данных порта. Символом «#» отмечаются используемые КИ, точкой – неиспользуемые. В случае, если 16 КИ используется для передачи сигнализации CAS, он отмечается символом «*». Этим же символом помечается КИ, отличный от нулевого, используемый для организации служебного канала.

6.3. Меню «Statistics»

Пункт главного меню «*Statistics*» служит для перехода в режим циклического просмотра состояния каналов и значений счетчиков статистики. В этом режиме экран может иметь следующий вид:

```

Statistics: Session #13, 04:09:01

Mode: Normal, Rack 3U11, slot 4
Link: Framed, Sync=Link, High gain, HDB3, TS16=CAS, CRC4=Gen, Mon=Sa4,
      Ok
Port: Sync, 1920 kbps, Inv TD strobe, DCE, 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: #####*#####

          ---Errored 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 нажать «Enter» (или «Return»). Чтобы включить (или отключить) режим наложения, нажмите «R». В режиме наложения экран не будет очищаться при обновлении информации. Чтобы «обнулить» счетчики статистики, нажмите «C».

Строчка «Statistics» содержит номер текущей сессии и время с момента включения или перезапуска устройства (командой «Reset»). Номер сессии увеличивается при каждом перезапуске устройства.

Далее выдаётся блок состояния устройства (см. раздел 6.2. *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 информация доступна, иначе в позиции «Status» в данной строке появляется значение «Unknown»).

Счетчики статистики:

- «CV/Errs» – количество нарушений кодирования или ошибок в соответствующем канале:
 - «Link» («remote») – количество нарушений кодирования на локальной (удалённой) стороне линии E1;
 - «Port» (для порта Serial) – количество ошибок FIFO;
 - «Port» (для порта Ethernet) – количество ошибок контрольной суммы.

Под надписью «---Errored seconds---» («секунды с ошибками») помещены заголовки столбцов, в которых отображается суммарное количество секундных интервалов, в течение которых были зафиксированы следующие сбойные состояния:

- «Receive» –
 - «Link» («remote») – сбойные состояния в линии E1 (LOS, LOF, AIS, LOMF) на локальной (удалённой) стороне линии E1;
 - «Port» (для порта Serial) – ошибки FIFO;
 - «Port» (для порта Ethernet) – отсутствие входного сигнала.
- «Data» –
 - «Link» («remote») – ошибки CRC на локальной (удалённой) стороне линии E1;
 - «Port» (для порта Serial) – отсутствие одного из необходимых тактовых сигналов;
 - «Port» (для порта Ethernet) – ошибки контрольной суммы пакетов или потеря пакетов из-за нехватки пропускной способности канала.
- «Event» –
 - «Link» («remote») – переполнение или опустошение буферов управляемого проскальзывания (slip buffers) на локальной (удалённой) стороне линии E1;
 - «Port» (для порта Serial) – вставка или удаление флагов HDLC;
 - «Port» (для порта Ethernet) – столкновения (collisions).

В колонке «Status» для удобства наблюдения продублированы основные состояния каналов, отображаемые также выше в блоке состояния устройства (в абзацах «Link» и «Port», см. разделы 6.2.2-6.2.3).

Замечание

При отображении в колонке «Status» ошибок «CAS LOMF» и «CRC4 LOMF» для удалённой стороны линии E1 («remote») используется обобщённая индикация «LOMF».

6.4. Команда «Event counters»

Более подробную информацию о значениях счетчиков событий можно получить с помощью команды «Event counters».

Информация выдаётся порциями поэкранно, после каждой порции выдаётся при-

глашение для продолжения выдачи по нажатию любой клавиши – «Press any key to continue...». При нажатии любой клавиши после просмотра последней порции данных происходит выход в главное меню.

В верхней строке при выдаче первой порции данных отображается время жизни устройства с момента последней очистки счетчиков статистики. В следующей – размер свободной оперативной памяти в байтах (размер наибольшего непрерывного фрагмента и суммарное значение):

```
Device alive 00:04:06, since last counter clear.  
Free memory: continuous 25779, total 27122 bytes.
```

Далее выдаются значения счётчиков статистики для линии E1 и порта.

6.4.1. Счётчики линии E1

Сначала выдаются значения счётчиков линии E1.

В режиме «Unframed» отображаются следующие значения:

```
Link counters  
0 - counter of G.703 encoding violations;  
0 - seconds with receive errors;  
0 - seconds with unframed encoding violations;  
0 - counter unframed encoding violations;  
0 - seconds with slip events;  
0 - counter of drop events;  
0 - counter of repeat events;
```

В режиме «Framed» отображаются следующие значения:

```
Link counters  
0 - counter of G.703 encoding violations;  
0 - seconds with receive errors;  
0 - counter of FAS errors;  
0 - seconds with CRC4 errors;  
0 - counter of CRC4 errors;  
0 - counter of remote CRC4 errors;  
0 - seconds with slip events;  
0 - counter of drop events;  
0 - counter of repeat events;
```

Значения следующих счётчиков отображаются в любом режиме:

- «counter of G.703 encoding violations» – количество ошибок кодирования G.703;
- «seconds with receive errors» – количество секундных интервалов, в течение которых в линии E1 отсутствовал сигнал (или – в режиме «Framed» – цикловой/сверхцикловой синхронизм).

Значения следующих счётчиков отображаются только в режиме «Unframed» (данные счётчики связаны с индикацией состояния «FE», описанной в разделе 6.2.2. «Link» – информация о линии E1):

- «seconds with unframed encoding violations» – количество секундных интервалов, в течение которых наблюдались ошибки формата данных при работе в режиме пониженной скорости;
- «counter unframed encoding violations» – ошибки формата данных при работе в режиме пониженной скорости;

Значения следующих счётчиков отображаются только в режиме «Framed»:

- «counter of FAS errors» – количество ошибок циклового синхронизма (frame alignment signal errors);
- «seconds with CRC4 errors» – количество секундных интервалов, в течение которых наблюдались ошибки CRC4;
- «counter of CRC4 errors» – общее количество ошибок CRC4;
- «counter of remote CRC4 errors» – счётчик ошибок CRC4, зафиксированных на удалённой стороне линии E1 и индицированных в E-битах;

Значения остальных счётчиков отображаются в любом режиме:

- «seconds with slip events» – количество секундных интервалов, в течение которых происходили проскальзывания (не выполнено требование единой синхронизации в канале);
- «counter of drop events» – количество ошибок переполнения буфера проскальзывания;
- «counter of repeat events» – количество ошибок опустошения буфера проскальзывания.

6.4.2. Счётчики порта Ethernet

Информация о счётчиках порта Ethernet выдаётся для устройств модели «-ETV» после информации о счётчиках линии E1. Отображаются значения следующих счётчиков:

Port counters

```

0 - seconds with bridge errors;
0 - counter of bridge errors;
0 - seconds with Ethernet carrier loss;
0 - seconds with Ethernet collisions;
0 - counter of Ethernet collisions;
0 - counter of bridge watchdog resets;
```

- «seconds with bridge errors» – количество секундных интервалов, в течение которых наблюдались ошибки моста Ethernet;
- «counter of bridge errors» – счётчик ошибок моста Ethernet;
- «seconds with Ethernet carrier loss» – количество секундных интервалов, в течение которых наблюдалась потеря несущей;

- «seconds with Ethernet collisions» – количество секундных интервалов, в течение которых наблюдались столкновения;
- «counter of Ethernet collisions» – счётчик столкновений;
- «counter of bridge watchdog resets» – счётчик срабатываний сторожевого таймера моста Ethernet.

6.4.3. Счётчики порта Serial

Информация о счётчиках порта Serial выдаётся для устройств моделей «-V» и «-M» после информации о счётчиках линии E1. Отображаются значения следующих счётчиков:

```
Port counters
0 - seconds with clock-signal, no-DTR or no-cable errors;
0 - seconds with FIFO errors;
0 - transmit FIFO overflows;
0 - transmit FIFO underflows;
0 - receive FIFO overflows;
0 - receive FIFO underflows;
0 - data slips over synchronization;
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;
```

- «seconds with clock-signal, no DTR or no-cable errors» – количество секундных интервалов, в течение которых наблюдалось отсутствие сигналов синхронизации, отсутствие сигнала DTR или в течение которых кабель был отключён от порта;
- «seconds with FIFO errors» – количество секундных интервалов, в течение которых наблюдались ошибки буферов FIFO. Этот счётчик считает секунды, в течение которых увеличивалось значение хотя бы одного из 5 счётчиков событий, перечисленных непосредственно после данного пункта;
- «transmit FIFO overflows» – количество переполнений буфера FIFO передатчика;
- «transmit FIFO underflows» – количество опустошений буфера FIFO передатчика;
- «receive FIFO overflows» – количество переполнений буфера FIFO приёмника;
- «receive FIFO underflows» – количество опустошений буфера FIFO приёмника;
- «data slips over synchronization» – количество «сдвижек» сигнала данных относительно используемого сигнала синхронизации;
- «seconds with HDLC events» – количество секундных интервалов, в течение которых наблюдались вставки или удаления флага в HDLC-буфере передат-

чика или приёмника. Этот счётчик считает секунды, в течение которых увеличивалось значение хотя бы одного из 4 счётчиков событий, перечисленных непосредственно после данного пункта;

- «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.

6.5. Меню «Loops»

Меню «*Loops*» предназначено для управления шлейфами. При выключенном («Disabled») состоянии шлейфов меню имеет следующий вид:

```
Loops:
  1) Link local loop: Disabled
  2) Link remote loop: Disabled
  3) Port digital loop: Disabled
```

Пункт 3 присутствует только для моделей с портом Serial, шлейф на порту Ethernet не предусмотрен.

Реализованы следующие шлейфы:

- «**Link local loop**» – локальный шлейф на линии E1. Принятые из линии E1 данные заворачиваются обратно;

При включении шлейфа выдаётся сообщение:

```
Link: Turn local loop ON... done
```

Пункт меню приобретает следующий вид:

```
Link local loop: Enabled, from console
```

Индикатор «LINK STATE» на локальном устройстве мигает равномерно.

При повторном выборе первого пункта меню или при включении удалённого шлейфа (см. описание следующего пункта меню) шлейф будет снят. При этом будет выдано сообщение:

```
Link: Turn local loop OFF... done
```

Данный пункт меню примет первоначальное состояние. Индикатор «LINK STATE» перестанет мигать;

- «**Link remote loop**» – удалённый шлейф на линии E1. В сторону линии передаётся запрос на включение шлейфа на удалённом устройстве. При включении шлейфа выдаётся сообщение:

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

Пункт меню приобретает следующий вид:

```
Link remote loop: Enabled, from console
```

Индикатор «LINK STATE» на локальном устройстве мигает одиночными вспышками, индикатор «LINK STATE» на удалённом устройстве мигает равномерно. При этом пункты меню на удалённом устройстве для управления шлейфами на линии E1 отображаются следующим образом:

```
*) Link local loop: Enabled, remotely  
*) Link remote loop: Disabled
```

Звёздочка вместо номера пункта меню показывает невозможность выбора данного пункта.

Теперь при выборе на локальном устройстве пункта меню «**Link remote loop**» (при выключении удалённого шлейфа) или «**Link local loop**» (при включении локального шлейфа – см. описание предыдущего пункта меню) шлейф будет снят. При этом будет выдано сообщение:

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

Пункт меню примет первоначальное состояние. Индикаторы «LINK STATE» на обоих устройствах перестанут мигать.

При отсутствии связи по линии при попытке включения удалённого шлейфа выдаётся сообщение:

```
Link: Turn remote loop ON... pending
```

При этом пункт меню приобретает следующий вид:

```
Link remote loop: Pending, from console
```

При восстановлении связи удалённый шлейф включается и пункт меню приобретает вид:

```
Link remote loop: Enabled, from console
```

- **«Port digital loop»** – управление цифровым шлейфом на порту Serial. При включённом («Enabled, from console») шлейфе принятые из порта данные заворачиваются обратно.

Цифровой шлейф допускается включать на порту в состояниях «Unused» и «Unusable», в этом случае порт временно включается для тестирования.

Режимы шлейфов не сохраняются в неразрушаемой памяти.

6.6. Меню «Test»

Меню «Test» служит для управления измерителем уровня ошибок (BER-тестером). При включённом («Enabled») состоянии BER-тестера и отсутствии ошибок экран может иметь следующий вид:

```

Cronyx Bit Error Rate Tester

Results:
  Time total: 00:00:38, Sync loss: 00:00:25
  Bits errors: 0
  Error rate: No errors

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 главное меню следует нажать «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 абзаце «Results» в сле-

дующих полях:

- «**Time total: ...**» – общее время тестирования;
- «**Sync loss: ...**» – время, в течение которого происходила потеря синхронизации тестовой последовательности;
- «**Bit errors: ...**» – счётчик ошибок данных;
- «**Error rate: ...**» – уровень ошибок в принятых тестовых данных, от 10^{-1} до 10^{-8} . В первый момент после включения (пока ещё невозможно вычислить уровень ошибок) выдаётся сообщение «Is not known yet»; если тестирование идет без ошибок, выдаётся сообщение «No errors»; если в принятых тестовых данных тестовая последовательность не обнаружена, то выдаётся «Test pattern not detected». Если тестирование ещё ни разу не включалось в текущей сессии, то в этом поле выдаётся сообщение «Testing disabled».

Режимы измерителя уровня ошибок не сохраняются в неразрушаемой памяти.

6.7. Меню «Configure»

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

```
Configure:
 1) Link...
 2) Port...
 3) De-alarm delay: 10.0 second(s)
 4) Location: Unknown
 5) Factory settings...
 6) Save parameters
 7) Restore parameters

Command: _
```

6.7.1. Меню «Link»

Меню «*Link*» позволяет установить режимы линии E1.

Вид меню зависит от режима работы, выбираемого в пункте 2 («Framing») данного меню. В режиме «Unframed» меню может выглядеть следующим образом:

```
Link:
 1) Transmit clock: Internal
 2) Framing: Unframed
 3) Receiver gain: High
 4) Auto remote loopback: Enabled
 5) Action on LOS/FE: Ignore
 6) Line code: HDB3
 7) Scrambler: Disabled
 8) Auto AIS: Never

Command: _
```

В режиме «Framed» (при выборе значения «Framing: E1» в п. 2 данного меню) меню может выглядеть следующим образом:

```

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) Action on LOS/LOF: Remote Alarm
  9) Line code: HDB3
  0) Scrambler: Disabled
  A) Auto AIS: Never
  B) Remote control: Enabled

Command: _

```

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

- «Internal» – внутренний генератор;
- «From Link» – от приемника линии E1;
- «From Port» – от сигнала ETC порта Serial (данный вариант доступен только при работе порта в синхронном режиме). Синхронизация от порта Ethernet невозможна.

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

- «E1» – канал с цикловой организацией в соответствии с рекомендацией ITU-T G.704;
- «Unframed» – канал без цикловой организации.

Команда «**Timeslots**» задает КИ линии E1, которые будут задействованы для передачи данных порта (только для режима «Framed»). При выборе данного пункта меню на экран выдается подменю выбора КИ:

```

          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 КИ в диапазоне с 1 по 31. Под шкалой в строке «Timeslots:» расположены позиции соответствующих КИ. Используемые КИ помечаются символом «#», свободные – символом «.». Для перемещения курсора по позициям в нижней строке используются клавиши стрелок влево и вправо («←» и «→»), для назначения свободного КИ в указанной курсором позиции для передачи данных – клавиша пробела. Нажатие клавиши пробела в позиции, обозначенной символом «#», приведет к освобождению данного КИ. Выход из подменю назначения выбора КИ производится нажатием клавиши «Enter».

Работа порта Serial с интерфейсом RS-232 на скорости более 128 кбит/с (т.е. при

использовании более двух КИ) не гарантируется.

Команда «CAS» управляет режимом использования 16 КИ (только для режима «Framed»):

- «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 КИ не может использоваться для передачи данных.
- «Data» – 16 КИ может использоваться для передачи данных.

Команда «Crc4» управляет сверхцикловой синхронизацией CRC4 (только для режима «Framed»):

- «Generate» – формировать сверхциклы CRC4 в бите S_i нулевого КИ, 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 «Framed»). По служебному каналу происходит управление удалённым устройством и обмен статистикой. По умолчанию служебный канал располагается в бите S_{a4} нулевого КИ в соответствии с рекомендацией ITU-T G.704. Можно переключить служебный канал на произвольный бит любого КИ. 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 КИ, занятом передачей данных, на экране появится сообщение:

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

(Вместо N выводится номер задаваемого КИ.)

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

Команда «**Action on LOS/LOF**» (только в режиме «Framed») управляет реакцией устройства на отсутствие сигнала в линии E1 («LOS») или при потере цикловой синхронизации («LOF»):

- «AIS» – в линию E1 выдаётся сигнал аварии AIS (код «все единицы»);
- «Remote Alarm» – при передаче сигнала в линию E1 устанавливается бит А нулевого КИ.

Команда «**Action on LOS/FE**» (только в режиме «Unframed») управляет реакцией устройства на отсутствие сигнала в линии E1 («LOS») или при обнаружении ошибок формата данных («FE») при работе в режиме пониженной скорости:

- «AIS» – в линию E1 выдается сигнал аварии AIS (код «все единицы»);
- «Ignore» – устройство не реагирует на указанные условия.

Замечание

Режим «Action on LOS/FE: AIS» допускается включать только с одной стороны линии E1.

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 «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 (код «все единицы»):

- «Never» – сигнал аварии AIS не выдаётся, за исключением случая, когда с помощью команды «Action on LOS/LOF» выбрана реакция «AIS» (описание команды «Action on LOS/LOF» см. выше);
- «ITU-T» – сигнал аварии AIS выдается в линию согласно рекомендациям ITU-T в двух случаях:
 - канал «пуст» (для передачи данных не задан ни один КИ);
 - порт находится в аварийном состоянии.

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

Команда «**Remote control**» (только в режиме «Framed») включает («Enabled») или отключает («Disabled») удалённое управление.

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

При выключенном удалённом управлении можно лишь просмотреть статистику.

6.7.2. Меню «Port»

6.7.2.1. Меню «Port» для порта Ethernet

Меню «Port» позволяет установить режимы порта Ethernet:

```
Port:
  1) Bit rate: 2048 kbps
  2) Halt while unusable: Enabled
  3) Negotiation: Automatic
  4) Filtering: Enabled

Command: _
```

Команда «**Bit rate**» (только в режиме «Unframed») позволяет ограничить полосу пропускания канала (используется режим передачи на пониженной скорости). В этом случае возможно задание скоростей 64, 128, 256, 512, или 1024 кбит/с. По умолчанию используется вся полоса (2048 кбит/с).

Команда «**Halt while unusable**» задаёт режим выключения порта из работы в случае невозможности передачи пакетов Ethernet по линии E1 (при её неработоспособности).

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).

В режимах «Capability list» и «Manual» в меню появляются команды «Rate» и

«Duplex».

Команда «**Rate**» устанавливает режим порта Ethernet: «100BaseT» или «10BaseT»;

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



Режимы «Capability list» и «Manual» не совместимы между собой. При соединении портов Ethernet, настроенных в такой комбинации, будет индцироваться статус «No cable».

Для любого изменения указанных выше параметров требуется некоторое время на перенастройку порта; на экран выводится сообщение «Configuring . . .», а после установки нужного параметра – «done».

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.

6.7.2.2. Меню «Port» для порта Serial, синхронный режим

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

```
Port:
  1) Mode: Sync
  2) Bit rate: 2048 kbps
  3) Receive clock: Receive
  4) Transmit data strobe: Automatic
  5) Receive data strobe: Normal (data valid on falling edge)
  6) HDLC buffer: Disabled
  7) Port type: DCE
```

```
Command: _
```

Команда «Mode» задает работу порта в синхронном («Sync») или асинхронном («Async») режимах. В данном разделе рассматривается настройка порта в синхронном режиме работы (настройка в режиме «Mode: Async» рассматривается в следующем разделе).

При подключении к порту Serial устройства модели «-M» кабеля для работы в режиме X.21 меню меняется следующим образом:

```
Port:
  *) Mode: Sync
  2) Bit rate: 2048 kbps
  3) Transmit data strobe: Automatic
  4) Receive data strobe: Normal (data valid on falling edge)
  5) HDLC buffer: Disabled
  6) Port type: DCE

Command: _
```

Звёздочка вместо номера первого пункта меню свидетельствует о невозможности выбора данного пункта (поскольку синхронный режим является единственно возможным при подключении к оборудованию X.21).

В синхронном режиме используются следующие команды настройки порта:

- Команда «**Bit rate**» (только в режиме «Unframed») позволяет ограничить полосу пропускания канала (используется режим передачи на пониженной скорости). В этом случае возможно задание скоростей 64, 128, 256, 512, или 1024 кбит/с. По умолчанию используется вся полоса (2048 кбит/с). Надёжная работа порта Serial с интерфейсом RS-232 на скорости более 128 кбит/с не гарантируется.
- Команда «**Receive clock**» устанавливает режим синхронизации приемного тракта порта Serial: «Receive» – от линии E1 или «External» от внешнего сигнала ERC.

При подключении к устройствам DCE, не имеющим режима внешней синхронизации от порта Serial, 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 RXD порта Serial 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 (сигнала RXD), передаваемых из порта Serial 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 RXC 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»).
- Команда «**Port type**» позволяет изменить тип порта с DCE на DTE и обратно.



Изменение типа порта («Port type») следует производить только при отключённом кабеле во избежание повреждения оборудования. При выборе данного пункта меню перед изменением настройки выдаётся предупреждение:

```
Please, detach interface cable before changing DTE/DCE port type.
Incorrect selection could damage the equipment!
Press 'Y' when ready: _
```

Введите «Y» (или «y») для изменения типа порта или введите любой другой символ для отказа от изменения.

6.7.2.3. Меню «Port» для порта Serial, асинхронный режим

```
Port:
  1) Mode: Async
  2) Baud rate: 115200 bps
  3) Char format: 8n1
  4) Port type: DCE

Command: _
```

В асинхронном режиме доступны следующие команды настройки порта:

- Команда «**Baud rate**» задает скорость работы порта в бит/с: «1200», «2400», «4800», «9600», «19200», «38400», «57600», «115200».
- Команда «**Char format**» задает формат передачи символа. Возможны следующие варианты: «8n1», «8p1», «7p1». Символы в данных аббревиатурах имеют следующее значение:
 - первый символ определяет количество информационных бит;
 - второй – чётность:
 - «р» – дополнение до чётного, либо до нечётного, бит чётности транслируется устройством без изменения;
 - «n» – чётность не используется;
 - третий символ – количество стоповых битов.
- Команда «**Port type**» действует так же, как описано для синхронного режима работы порта.

Замечания

- Если для передачи данных порта в режиме «Framed» не назначено ни одного КИ, будет выдаваться диагностика об ошибке настройки:

```
Configuration error(s): Not enough timeslots for Port!
```

- Возможность выбора скорости 115200 бит/с предоставляется только при назначении для передачи данных порта в режиме «Framed» не менее двух КИ.
- 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 порта в асинхронном режиме при переключении устройства в режим «Unframed» автоматически включается настройка линии «Scrambler: Enhanced» (использование улучшенного алгоритма скремблирования). Используя меню «Link», можно переключить скремблер в режим совместимости с более ранними моделями устройств («Scrambler: Enabled»).

6.7.3. Команда «De-alarm delay»

При использовании SNMP (при наличии в каркасе платы управления RMC2) устройство посылает SNMP-серверу сообщения (traps), как при переходе линии или порта в работоспособное состояние (сообщения «Link up» и «Port up», соответственно), так и при потере работоспособности линии или порта (сообщения «Link down» и «Port down», соответственно). При нестабильном состоянии линии или порта количество таких сообщений может резко возрасти, что будет создавать неудобства в работе.

Команда «*De-alarm delay*» предназначена для управления «чувствительностью» механизма генерации SNMP-сообщений при помощи введения задержки перед посылкой сообщений типа «Link up» и «Port up». Сообщение посылается, если за время задержки не возникает нового события, порождающего новое сообщение

данного типа.

При выборе данного пункта меню на экран выдаётся приглашение для редактирования значения задержки:

```
Enter de-alarm delay in seconds (0.0 - 25.5): 10.0
```

Значение задержки при поставке устройства составляет 10 секунд. Используя клавишу «Backspace» и цифровые клавиши, задайте требуемое значение задержки в диапазоне от 0 до 25,5 секунд (при значении 0 сообщения будут посылаться при каждом переходе линии или порта в работоспособное состояние). Выход из режима редактирования производится нажатием клавиши «Enter». При этом запоминание введённой информации в неразрушаемой памяти устройства (NVRAM) не происходит. Чтобы запомнить эту информацию необходимо выполнить команду «Save parameters».

6.7.4. Команда «Location»

Пункт меню «Location» предназначен для редактирования текстовой последовательности (напр., информации о расположении устройства), отображаемой в строке «Location» при выдаче на экран главного меню (см. раздел 6.1. Главное меню).

При выборе данного пункта меню на экран выдаётся строка редактирования поля «Location»:

```
Enter location: Unknown
```

Здесь показано значение данного поля при поставке. Используя клавиши редактирования, латинские буквы и спецсимволы, введите требуемую информацию об устройстве (до 32 символов). Выход из режима редактирования производится нажатием клавиши «Enter». При этом запоминание введённой информации в неразрушаемой памяти устройства (NVRAM) не происходит. Чтобы запомнить эту информацию необходимо выполнить команду «Save parameters».

6.7.5. 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: _
```

Варианты установок:

- **«Unframed mode, 2048 kbps»** – режим без цикловой организации.
В этом варианте установки выключается скремблер («Scrambler: Disabled»), реакция на потерю сигнала или на ошибки формата данных устанавливается в положение «Action on LOS/FE: Ignore», порт работает в синхронном режиме («Mode: Sync»).
- **«E1 mode, use TS16 for data»** – режим с цикловой организацией E1/G.704, 16 КИ используется для передачи данных:

```
Mode: Normal, Rack 3U11, slot 3
Link: Framed, Sync=Int, High gain, HDB3, TS16=Data, CRC4=Gen, Mon=Sa4,
Ok
Port: Sync, 1984 kbps, Inv TD strobe, DCE, 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, with CAS in TS16»** – режим с цикловой организацией E1/G.704. Формируется сверхцикловый синхронизм по CAS:

```
Mode: Normal, Rack 3U11, slot 3
Link: Framed, Sync=Int, High gain, HDB3, TS16=CAS, CRC4=Gen, Mon=Sa4, Ok
Port: Sync, 1920 kbps, Inv TD strobe, DCE, 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») и реакция на потерю сигнала или синхронизации устанавливается в положение «Action on LOS/LOF: Remote Alarm».

6.7.6. Команда «Save parameters»

После установки параметров следует сохранить их в неразрушаемой памяти устройства (NVRAM) командой «*Save parameters*». В этом случае сохранённые параметры будут восстановлены при перезапуске устройства или с помощью команды «*Restore parameters*».

6.7.7. Команда «Restore parameters»

Команда «*Restore parameters*» восстанавливает сохранённую в неразрушаемой памяти устройства (NVRAM) конфигурацию. Если команда выдана 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

может привести к прекращению работы служебного канала, выдается следующее сообщение (в данном примере восстановление параметров приведёт к переходу устройства в режим «Unframed»):

```
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) _
```

Нажатие клавиши «N» означает отказ от выполнения команды; нажатие клавиши «Y» приведет к восстановлению режимов из памяти и прекращению работы служебного канала. В этом случае на экран будет выдано сообщение:

```
Do you really want to restore? (y/n) Y, Confirmed
```

```
*** Connection closed by peer.
```

```
*** Back to local unit.
```

Конфигурационные параметры, сохраненные в NVRAM, будут восстановлены, но потеряна работа служебного канала, что сделает невозможным удалённый вход на устройство. Управление с консольного терминала вернется в локальное устройство.

6.8. Команда «Link remote login»

Команда «Link remote login» предоставляет возможность подключения к меню удалённого устройства. Команда доступна только в режиме «Framed». Пример

выполнения «удалённого входа» приведен ниже:

```
*** Remote login, Press ^X to exit...Connected.
*****
Cronyx E1-L/K-M, revision A, ГТГГ-ММ-ДД
Device serial number: E1L1138001-000088
Location: Unknown

Mode: Normal, Rack 3U11, slot 3
Link: Framed, Sync=Int, High gain, HDB3, TS16=Data, CRC4=Gen, Mon=Sa4,
Ok
Port: Sync, 1984 kbps, Inv TD strobe, DCE, 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) Loops...
 4) Test...
 5) Configure...
 0) Reset

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

Для отключения от удалённого меню введите ^X (Ctrl-X).

В режиме «удалённого входа» можно просматривать режимы устройства, состояние канала и статистику локальных и удалённых ошибок. Разрешено также устанавливать режимы устройства, кроме тех, изменение которых может привести к нарушению работы служебного канала.

6.9. Команда «Reset»

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

Если команда выдается в удалённое устройство, производится проверка соответствия сохраненных в неразрушаемой памяти режимов с теми, в которых удалённое устройство функционировало до выдачи команды «Reset». В случае если восстановление режимов из памяти может привести к прекращению работы служебного канала, происходит диалог, описанный выше в разделе 6.7.7. Команда «Restore parameters».

7. Управление по SNMP

Управление по протоколу SNMP возможно только для устройств E1-L/K, установленных в каркас Cronyx 3U11 при наличии в нём платы управления RMC2/K.

SNMP-агент, реализованный в плате управления RMC2/K, обеспечивает доступ по протоколу SNMP к общей информации о состоянии каркаса и к информации о состоянии установленных в каркасе устройств.

Обеспечивается взаимодействие по протоколу SNMP версии v2с.

Подробная информация о настройке и использовании платы RMC2/K содержится в руководстве «Плата управления и мониторинга RMC2. Руководство по установке и эксплуатации», поставляемом с этим изделием.

7.1. Наборы информации управления (MIB)

Для доступа к устройствам E1-L/K по SNMP не требуются специальные наборы информации управления (MIB). Доступ осуществляется при помощи MIB, необходимых для работы с платой управления RMC2/K (см. руководство по работе с данной платой). Необходимая информация располагается в файлах cronux.mib и rmc2.mib, доступных на сайте www.cronyx.ru.

7.2. Опрос и установка SNMP-переменных

Реализованный в устройстве SNMP-агент поддерживает стандартный набор операций по доступу к SNMP-переменным (GET, GETNEXT, GETBULK, SET). По операции SET разрешена запись значений лишь следующих переменных каркаса: sysContact.0, sysName.0 и sysLocation.0. Доступ на изменение параметров установленных в каркас устройств не предусмотрен.

7.3. SNMP-сообщения (traps)

При возникновении чрезвычайных событий устройство может посылать SNMP-сообщения (traps). Управление режимом SNMP-сообщений описано в руководстве по работе с платой RMC2/K.

7.3.1. Вставка или перезапуск устройства

При вставлении устройства в каркас или перезапуске устройства (командой «Reset») плата RMC2/K посылает сообщение «deviceInsertEvent» с параметром «deviceDescr.S» (здесь *S* – номер позиции в каркасе, с 0 по 10), отображающим тип устройства и версию прошивки (напр., «deviceDescr.S=Cronyx E1-L/K-M, revision A, 2009-11-26»). При перезапуске данному сообщению предшествует сообщение

«deviceRemoveEvent» с параметром «deviceDescr.S=Empty slot».

7.3.2. Изменение состояния каналов

Следующие сообщения посылаются при изменении состояния линии E1 со стороны данного устройства или его локальных портов:

- «linkDownEvent» – потеря сигнала или циклового синхронизма на линии E1;
- «linkUpEvent» – переход линии E1 в нормальный режим;
- «portDownEvent»:
 - переход порта Ethernet в состояние «Halted»,
 - переход порта Serial в нерабочее состояние;
- «portUpEvent»:
 - переход порта Ethernet в рабочее состояние,
 - переход порта Serial в рабочее состояние.

В перечисленных выше сообщениях в качестве параметра передаётся текущее состояние приёмника линии E1 устройства, установленного в позицию *S* («linkLocalStatus.S.0»), или его порта («portLocalStatus.S.0»).

7.3.3. Изменение состояния аварийной сигнализации

При изменении состояния аварийной сигнализации каркаса плата RMC2/K посылает сообщение «alarmEvent». Сообщения данного типа имеют параметр «alarmStatus.0», указывающий на изменившееся состояние аварийной сигнализации (см. раздел 5.3.1. *Состояния аварийной сигнализации*); возможны следующие значения данного параметра:

- «alarm» – переход каркаса в аварийное состояние;
- «remote-sensor-alarm» – принимается сигнал тревоги от внешнего входного датчика на удалённом устройстве (состояние возможно при использовании E1-L/S в качестве удалённого устройства);
- «ok» – переход каркаса в нормальный режим.

Примечание

В случае ненулевого значения параметра конфигурации «De-alarm delay» на данном устройстве (см. раздел *Меню «Configure»*) сообщения «linkUpEvent» и «portUpEvent» от данного устройства (и, соответственно, возможное результирующее сообщение «alarmEvent» с параметром «alarmStatus.0=ok» от каркаса) задерживаются на соответствующее количество секунд.

Приложение. Схемы кабелей

Табл. П-1. Прямой кабель V.35 для подключения модема E1-L/K-V к устройству DCE с использованием внешних синхроимпульсов передачи или внешних синхроимпульсов приема и передачи (порт Serial в режиме DTE)

Сronyx		Напр.	DCE	
M34 (вилка)			M34 (вилка)	
Сигнал	Конт.		Конт.	Сигнал
TXD-a	P	→	P	TXD-a
TXD-b	S	→	S	TXD-b
RXD-a	R	←	R	RXD-a
RXD-b	T	←	T	RXD-b
ETC-a	U	→	U	ETC-a
ETC-b	W	→	W	ETC-b
RXC-a	V	←	V	RXC-a
RXC-b	X	←	X	RXC-b
TXC-a	Y	←	Y	TXC-a
TXC-b	AA	←	AA	TXC-b
ERC-a	BB	Не соединён		
ERC-b	Z	Не соединён		
CTS	D	←	D	CTS
RTS	C	→	C	RTS
DTR	H	→	H	DTR
DSR	E	←	E	DSR
CD	F	←	F	CD
GND	A	↔	A	GND
GND	B	↔	B	GND

Табл. П-2. Прямой кабель V.35 для для подключения модема E1-L/K-MS к устройству DCE с использованием внешних синхроимпульсов передачи или внешних синхроимпульсов приема и передачи (порт Serial в режиме DTE)

Cronyx		Напр.	DCE	
HDB44(вилка)			M34 (вилка)	
Сигнал	Конт.		Сигнал	Конт.
TXD-a	10	→	P	TXD-a
TXD-b	25	→	S	TXD-b
RXD-a	8	←	R	RXD-a
RXD-b	9	←	T	RXD-b
ETC-a	6	→	U	ETC-a
ETC-b	7	→	W	ETC-b
RXC-a	5	←	V	RXC-a
RXC-b	4	←	X	RXC-b
TXC-a	2	←	Y	TXC-a
TXC-b	3	←	AA	TXC-b
ERC-a	17	Не соединён		
ERC-b	18	Не соединён		
CTS	15	←	D	CTS
RTS	14	→	C	RTS
DTR	11	→	H	DTR
DSR	13	←	E	DSR
CD	12	←	F	CD
GND	16	↔	B	GND
GND	1	↔	A	GND
SEL-0	31	•		
SEL-4	39	•		
SEL-5	41	•		
SEL-6	43	•		

Табл. П-3. Прямой кабель V.35 для соединения двух устройств E1-L/K-MS (устройство 1 в режиме DTE, устройство 2 в режиме DCE)

Устройство 1		Напр.	Устройство 2			
Сигнал	HDB44 (вилка)		HDB44 (вилка)	Сигнал		
TXD-a	10	→	10	TXD-a		
TXD-b	25	→	25	TXD-b		
RXD-a	8	←	8	RXD-a		
RXD-b	9	←	9	RXD-b		
ETC-a	6	→	6	ETC-a		
ETC-b	7	→	7	ETC-b		
RXC-a	5	←	5	RXC-a		
RXC-b	4	←	4	RXC-b		
TXC-a	2	←	2	TXC-a		
TXC-b	3	←	3	TXC-b		
ERC-a	17	Не соединён				
ERC-b	18	Не соединён				
CTS	15	←	15	CTS		
RTS	14	→	14	RTS		
DTR	11	→	11	DTR		
DSR	13	←	13	DSR		
CD	12	←	12	CD		
GND	16	↔	16	GND		
GND	1					
SEL-0	31				31	SEL-0
SEL-4	39				39	SEL-4
SEL-5	41				41	SEL-5
SEL-6	43				43	SEL-6



E-mail: info@cronyx.ru

Web: www.cronyx.ru