

Модем-конвертер

E1-L/R

V.35 / RS-530 / RS-232 / X.21

Руководство по установке
и эксплуатации

Версия документа: 1.0R / 09.06.2007



© 2007 Кроникс

Указания по технике безопасности



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

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

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

Префикс кода заказа	Версия прошивки
E1-L/R – V	revision D, 05/10/2004
E1-L/R – M	revision D, 05/10/2004

Изделие выпускается в каркасном исполнении «/R» (19” 3U).

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

Содержание

Раздел 1. Введение	6
1.1. Применение	6
1.2. Код заказа	9
Раздел 2. Технические характеристики	10
Интерфейс линии E1	10
Интерфейс цифрового порта: V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21	10
Интерфейс консольного порта.....	11
Диагностические режимы.....	11
Габариты и вес	11
Электропитание	11
Условия эксплуатации и хранения	11
Раздел 3. Установка.....	12
3.1. Комплектность поставки	12
3.2. Требования к месту установки.....	12
3.3. Установка перемычек.....	12
3.4. Подключение кабелей.....	13
Разъём консольного порта.....	14
Разъём линии E1	14
Реализация цифрового порта	15
Разъём цифрового порта V.35 (модель «-V»)	16
Разъём цифрового порта V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21 (модель «-M»).....	17
Раздел 4. Функционирование.....	18
4.1. Органы индикации	18
Индикаторы на передней панели устройства.....	18
Индикатор наличия питания «PWR»	18
Индикатор готовности порта «RTS»	18
Индикатор ошибки на удалённой стороне «RERR»	19
Индикатор ошибки на локальной стороне «LERR»	19
Индикатор режима тестирования «TST».....	19
4.2. Органы управления.....	20
Переключатели на передней панели	20

Микропереключатели	20
Функции группы переключателей S1 в режиме с цикловой организацией	21
Функции группы переключателей S1 в режиме без цикловой организации	23
Функции группы переключателей S2	24
4.3. Режимы синхронизации	27
Варианты установок с единым источником синхронизации	27
Варианты установок с отдельными источниками синхронизации	28
Подключение к устройствам DCE (эмуляция DTE)	29
Внешняя синхронизация передачи	29
Внешняя синхронизация передачи и приёма	30
4.4. Шлейфы	31
Нормальное состояние (шлейфы не включены)	31
Локальный шлейф на линии	31
Удалённый шлейф на линии	32
Шлейф на порту V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21	32
4.5. Встроенный BER-тестер	33
Тестирование линии через удалённый шлейф	34
Встречное включение BER-тестеров	34
Раздел 5. Управление через консольный порт	35
5.1. Меню верхнего уровня	35
5.2. Структура меню	38
5.3. Меню «Statistics»	39
5.4. Команда «Event counters»	40
5.5. Меню «Loopback»	43
5.6. Меню «Test»	44
5.7. Меню «Configure»	44
Меню «Link»	45
Меню «Port», синхронный режим	47
Меню «Port», асинхронный режим	49
Команда «Factory settings»	50
Команда «Save parameters»	51
Команда «Restore parameters»	51
5.8. Команда «Reset»	52

Раздел 1. Введение

1.1. Применение

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

Примечание:

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

Данное руководство описывает модели E1-L/R (устройство E1-L в каркасном исполнении). Выпускаются также модели устройства в металлическом корпусе в настольном исполнении (E1-L/M), в корпусе высотой 1U для установки в стойку 19 дюймов (E1-L/S), в виде платы для установки в 19-дюймовый каркас высотой 3U (E1-L/K), а также в виде платы для Intel-совместимых компьютеров (Tau-PCI/2E1, Tau-PCI/4E1).

Модем в каркасном исполнении конструктивно выполнен в виде двух блоков, один из которых вставляется с лицевой стороны каркаса, а другой – с тыльной стороны.

Устройство принимает данные от цифрового порта (от 64 кбит/с до 2048 кбит/с) и размещает их в потоке E1, занимая требуемое количество канальных интервалов или весь поток 2048 кбит/с (при использовании в режиме без цикловой структуры).

Как модем он позволяет создавать высокоскоростные каналы передачи данных длиной до 2.5 км по витым парам или коаксиальным кабелям.

Устройство выпускается со следующими вариантами цифрового порта:

- 1) E1-L/R-V – с интерфейсом V.35;
- 2) E1-L/R-M – с универсальным интерфейсом. Тип интерфейса (RS-232, RS-530, RS-449, V.35 или X.21) в этом случае определяется кабелем. Универсальный интерфейс поддерживает стандарты RS-232, RS-530, RS-449, RS-422, V.35 и X.21.

Примечание:

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

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

Есть возможность отключить цикловую структуру данных (framing) в потоке E1. При этом данные занимают всю полосу 2048 кбит/с, но скорость на цифровом порту может быть при необходимости ограничена. В режиме без цикловой синхронизации можно использовать E1-L в паре с модемом Cronyx PCM2.

Ниже представлена типовая схема включения изделия.

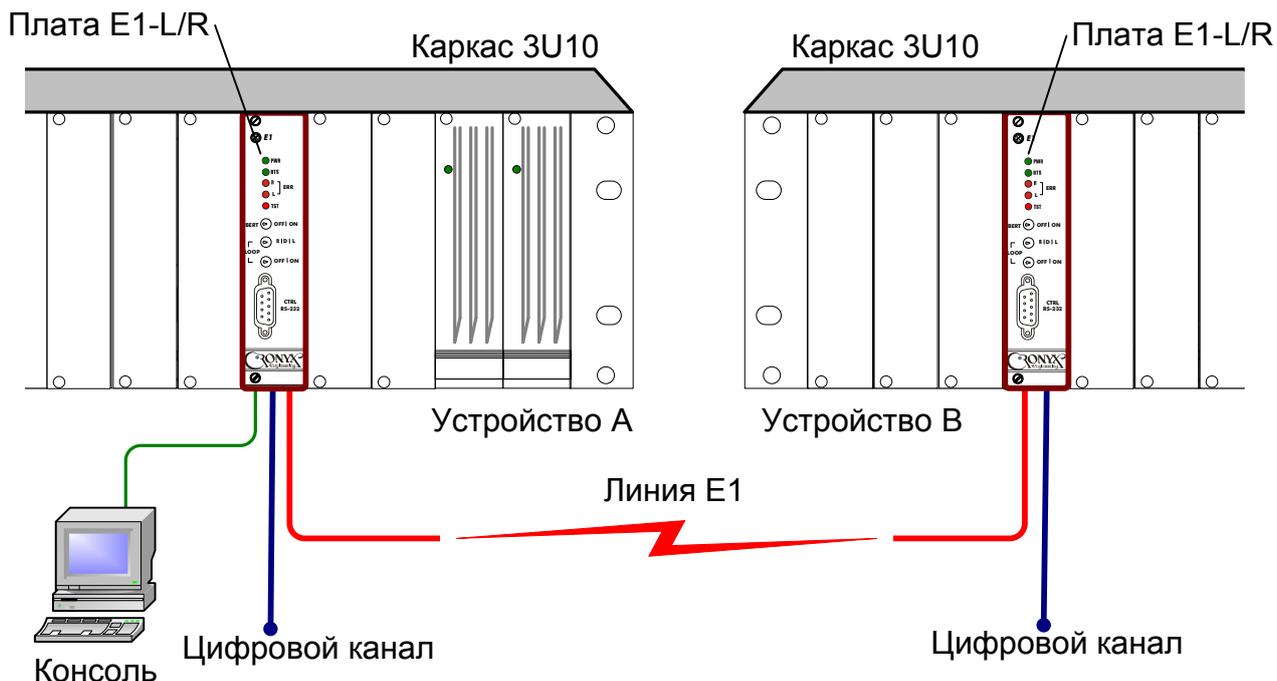


Рис. 1.1-1. Типовая схема включения модема E1-L

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

Удаленный мост может быть образован также парой устройств E1-L, один из которых имеет интерфейс V.35, подключаемый к маршрутизатору, а другой - Ethernet. В этом случае маршрутизатор должен быть настроен для использования соответствующего порта V.35 в режиме удалённого моста. Пример использования устройства E1-L/R в такой схеме показан на рис. 1.1-2.

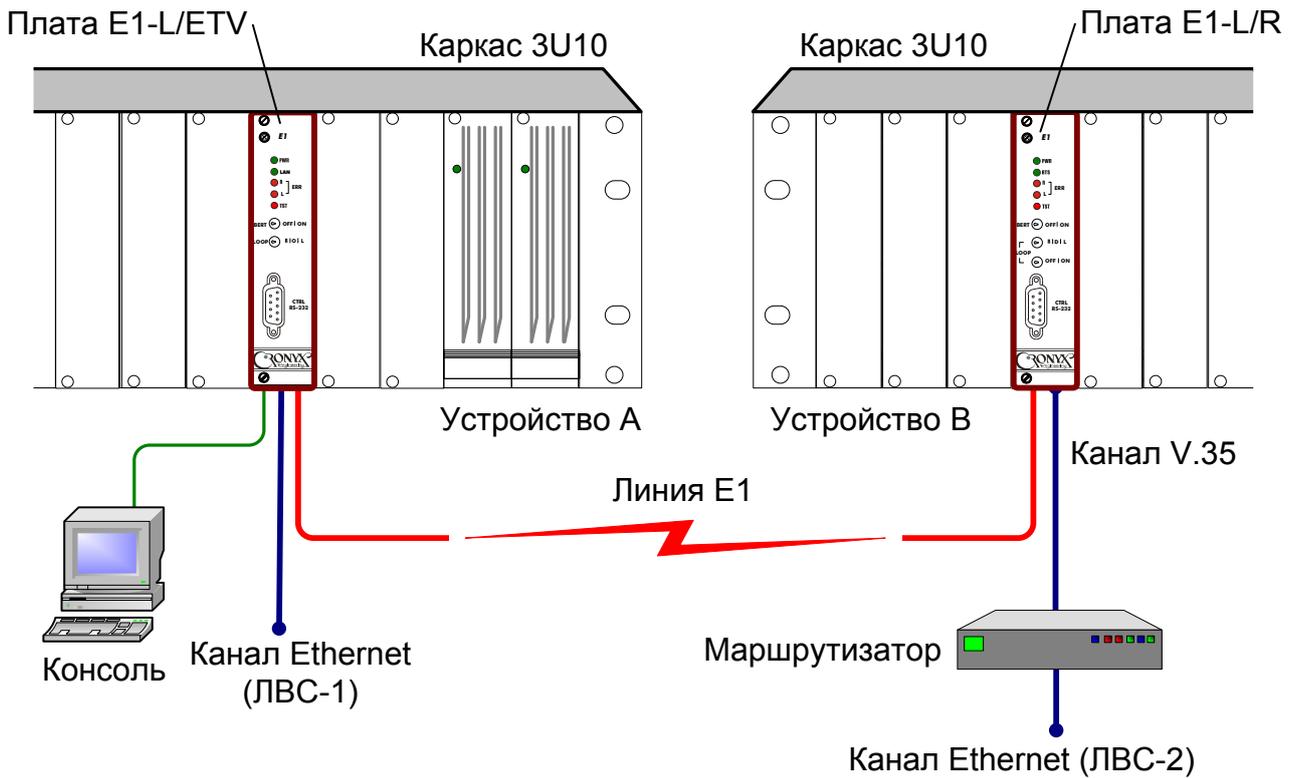


Рис. 1.1-2. Схема применения модема E1-L/R совместно с маршрутизатором

Благодаря увеличенному до 4224 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 как при помощи переключателей на передней панели и двух блоков микропереключателей, расположенных на плате устройства (модель (E1-L/R), так и при помощи консоли (ASCII-терминала, подключаемого к консольному порту модема).

Консольный интерфейс обеспечивает также возможность полного мониторинга состояния устройства.

Встроенный BER-тестер позволяет проводить измерение уровня ошибок в тракте E1. Измерения проводятся на фиксированном или псевдослучайном коде согласно рекомендации ITU-T O.151 (длина последовательности – $2^{15}-1=32767$ бит). Управление BER-тестером производится как одним из переключателей на передней панели устройства, так и с консоли.

Для тестирования каналов E1 из локального узла при отсутствии персонала на удаленном конце линии предусмотрена возможность управления удаленным шлейфом. Передача команд удаленному устройству осуществляется по дополнительному служебному каналу, который использует специальный бит нулевого канального интервала (в соответствии с рекомендацией G.704). В режиме работы без цикловой структуры служебный канал отсутствует.

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

1.2. Код заказа

E1-L /R - V

Исполнение: _____ ↑
/R – каркасное исполнение (19" 3U)

Цифровой порт: _____ ↑
V — порт V.35
M — универсальный (V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21)

Раздел 2. Технические характеристики

Интерфейс линии E1

Номинальная битовая скорость	2048 кбит/с
Разъём.....	Съемный клеммник
Кодирование	HDB3 или AMI
Цикловая структура	В соответствии с G.704 (ИКМ-30), сверхциклы: CRC4, CAS; или без цикловой структуры
Контроль ошибок	Нарушение кодирования
Согласование скоростей каналов.....	Буферы управляемого проскальзывания в приемных трактах (slip buffers)
Синхронизация передающего тракта	От внутреннего генератора, либо от приемного тракта линии E1, либо от цифрового порта
Импеданс линии	120 Ом симметричный (витая пара)
Уровень сигнала приемника.....	От 0 до -43 дБ
Подавление фазового дрожания	В приёмном тракте
Защита от перенапряжений.....	TVS
Защита от сверхтоков.....	Плавкий предохранитель

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

Скорость передачи данных	от 64 до 1984 кбит/с (N x 64), до 2048 кбит/с в режиме без цикловой структуры, для порта RS-232 - до 128 кбит/с
Синхросигналы	TXC, RXC, ETC, ERC
Синхронизация.....	Синхроимпульсами и адаптацией скорости HDLC-данных вставкой/ удалением флагов
Модемные сигналы	DTR, DSR, CTS, RTS, CD
Тип разъёма	HDB44 (розетка) - универсальный интерфейс V.35 / RS-530 / RS-449 / RS-232 / X.21: M-34 (розетка) - интерфейс V.35

Интерфейс консольного порта

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

Диагностические режимы

Шлейфы	Локальный по линии E1, удалённый по линии E1, локальный на порту
Измеритель уровня ошибок	Встроенный
Управление	Через консольный порт или переключателями на передней панели

Габариты и вес

Габариты основного устройства.....	128,5 мм x 30,1 мм x 188 мм (длина платы 160 мм)
Вес основного устройства.....	150 г
Габариты дополнительного устройства.....	28,5 мм x 30,1 мм x 110 мм (длина платы 92 мм)
Вес дополнительного устройства.....	100 г

Электропитание

От источника постоянного тока.....	+5 В +/- 5%
Потребляемая мощность, не более.....	8 Вт

Условия эксплуатации и хранения

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

Раздел 3. Установка

3.1. Комплектность поставки

Модем E1-L в соответствующем исполнении.....	1 шт.
Съёмная часть терминального блока для подключения линии E1.....	1 шт.
Руководство по установке и эксплуатации.....	1 шт.

3.2. Требования к месту установки

При установке модема оставьте как минимум 10 см свободного пространства со стороны задней панели устройства для подключения интерфейсных кабелей.

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

3.3. Установка перемычек

Канал E1 устройства может работать на витую пару или на коаксиальный кабель. Импеданс линий E1 переключается тремя перемычками. Для витой пары (120 Ом) перемычки необходимо снять, для коаксиала (75 Ом) — установить.

Расположение перемычек показано на рисунке 3.3-1.

Модемы поставляются в конфигурации для витой пары (120 Ом).

На плате устройства расположены также две перемычки для установки режима программирования.

Для загрузки новой версии встроенного программного обеспечения необходимо переставить две внутренние перемычки из положения «NORM» в положение «PROG». После завершения процедуры программирования перемычки необходимо вернуть в положение «NORM».

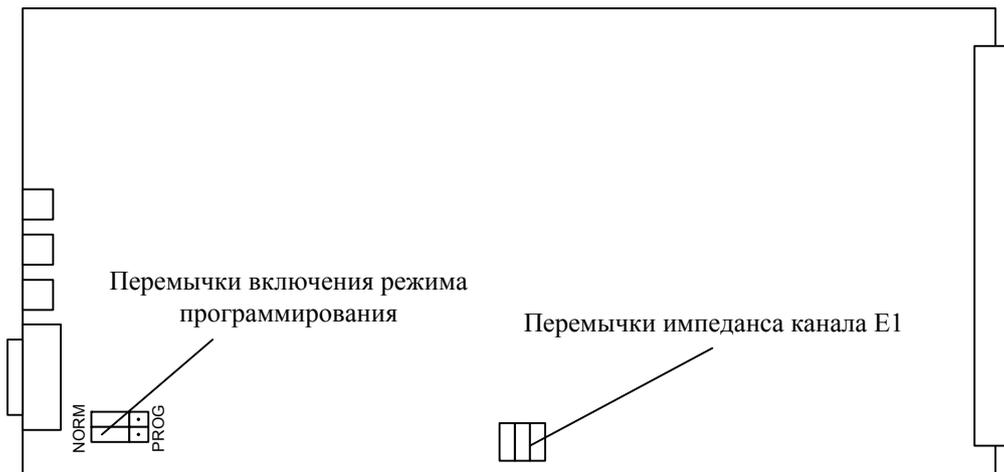


Рис. 3.3-1. Перемычки на плате модема E1-L/R

3.4. Подключение кабелей

На передней панели модема расположен разъём консольного порта; на задней панели — разъёмы линии E1, порта V.35 (модель «-V»), порта V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21 (модель «-M»).

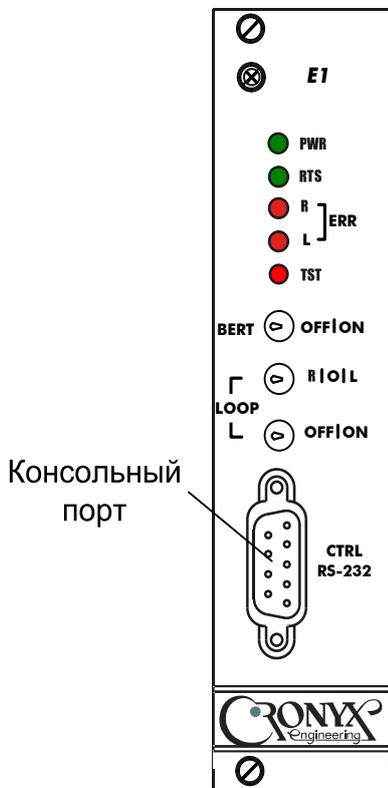


Рис. 3.4-1. Разъём консольного порта на передней панели модема E1-L/R

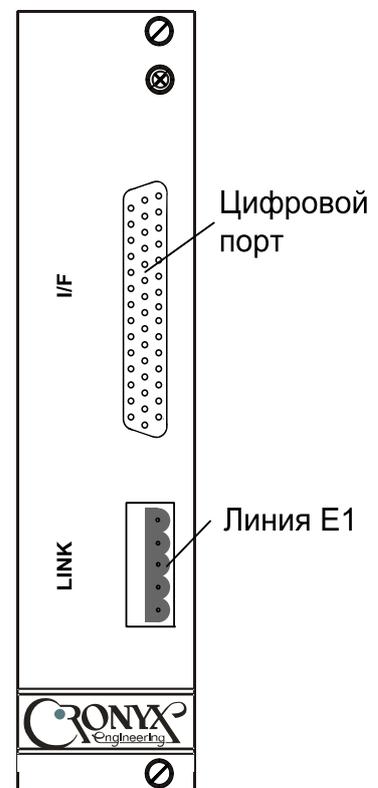


Рис. 3.4-2. Разъёмы на задней панели модема E1-L/R

Разъём консольного порта

Управление устройством может производиться с помощью ASCII-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. 3.4-3. Схемы консольных кабелей

Для подключения к COM-порту компьютера используйте прямой кабель.

Разъём линии E1

Для подключения кабеля линии E1 используется 5-контактный терминальный блок. Соответствующая съёмная часть терминального блока поставляется в комплекте с устройством.

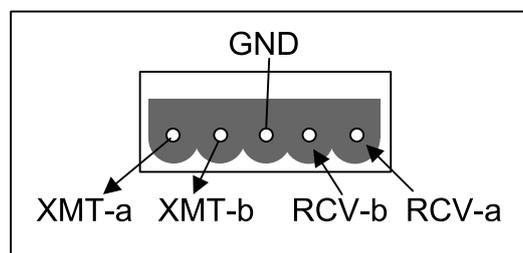


Рис. 3.4-4. Терминальный блок для подключения кабеля линии E1 (вид со стороны задней панели устройства)

Реализация цифрового порта

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

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

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

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

Цифровой порт с интерфейсом V.35 (модель «-V») имеет стандартный разъём М-34 (розетка):

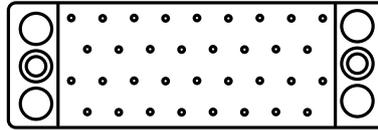


Рис. 3.4-7. Разъём порта V.35 (М34, розетка)

Табл. 3.4-1. Назначение контактов разъёма порта V.35

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

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

Цифровой порт с универсальным интерфейсом (модель «-М») имеет разъём HDB44 (розетка):

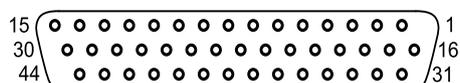


Рис. 3.4-8. Разъём универсального порта (HDB44, розетка)

Табл. 3.4-2. Назначение контактов разъёма универсального порта

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

Раздел 4. Функционирование

4.1. Органы индикации

Индикаторы на передней панели устройства

На передней панели расположены индикаторы, отображающие общее состояние устройства и состояние линии E1.

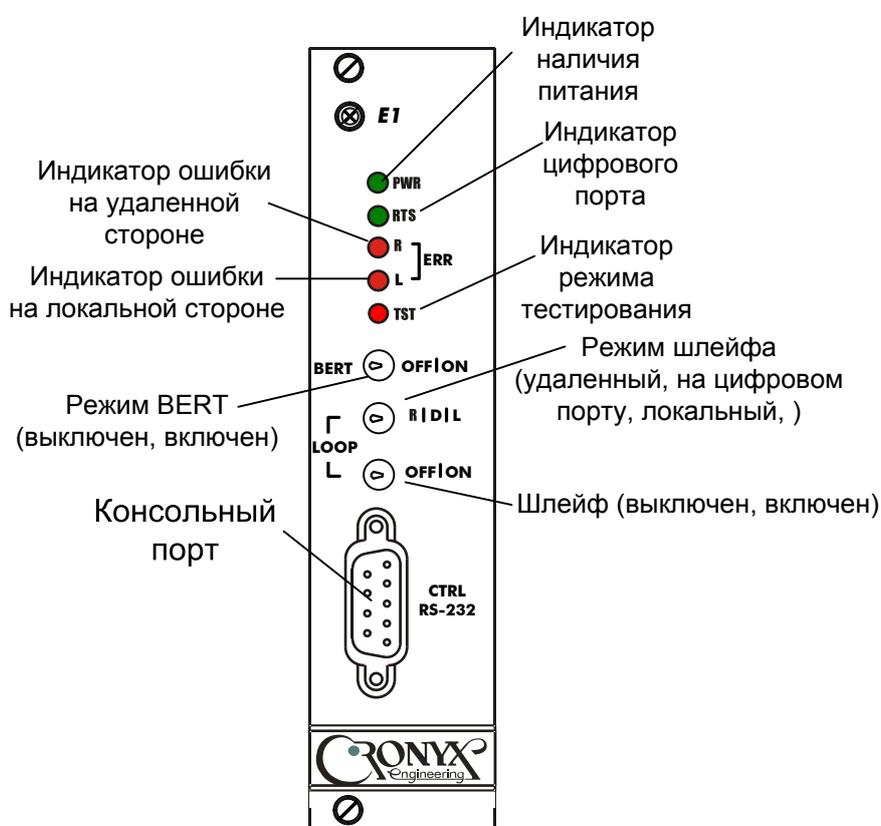


Рис. 4.1-1. Передняя панель модема E1-L/R

Индикатор наличия питания «PWR»

Зелёный индикатор питания светится при наличии питающего напряжения.

Индикатор готовности порта «RTS»

Зелёный индикатор «RTS» сигнализирует о готовности порта. Состояние данного индикатора не зависит от наличия сигнала в линии E1.

- индикатор «RTS» светится при наличии входного сигнала RTS порта;

Индикатор ошибки на удалённой стороне «RERR»

Красный индикатор «RERR» светится при отсутствии циклового синхронизма на удалённом модеме (бит А нулевого канального интервала). В режиме работы без цикловой структуры этот индикатор не используется.

Индикатор ошибки на локальной стороне «LERR»

Красный индикатор «LERR» светится при отсутствии сигнала в линии E1, при частоте внешней синхронизации не соответствующей установленной скорости передачи данных, при потере циклового или сверхциклового синхронизма, если включен режим работы с цикловой структурой потока.

Кроме того, при включенном измерителе уровня ошибок, индикатор LERR отображает результаты тестирования линии (при этом светится индикатор «TST»). Индикатор светится, если тестовая последовательность не найдена или обнаружены ошибки тестирования линии; не светится, если ошибок тестирования не обнаружено.

Индикатор режима тестирования «TST»

Красный индикатор «TST» светится при включённом измерителе уровня ошибок (BER-тестере); мигает равномерно, если включен локальный шлейф; мигает одиночными вспышками, если включен удаленный шлейф; мигает двойными вспышками, если включен шлейф на цифровом порту.

В нормальном режиме работы индикаторы должны находиться в следующем состоянии:

Табл. 4.1-1. Состояние индикаторов в нормальном режиме работы

Индикатор	Цвет	Нормальное состояние
Наличие питания, «PWR»	Зеленый	Горит
Готовность порта, «RTS»	Зелёный	Горит
Ошибка на удалённой стороне, «RERR»	Красный	Не горит
Ошибка на локальной стороне, «LERR»	Красный	Не горит
Режим тестирования, «TST»	Красный	Не горит

4.2. Органы управления

К органам управления модема относятся переключатели на передней панели устройства, два блока микропереключателей и терминал, присоединенный к консольному порту модема.

О настройке модема с помощью консоли см. в разделе 5.

Переключатели на передней панели

На передней панели (см. рис. 4.1-1) модема имеются три переключателя:

- BERT - если этот переключатель находится в положении “ON”, то в линию E1 включается встроенный измеритель уровня ошибок (BER-tester). Более подробно об измерителе уровня ошибок см. раздел 4.5. «Встроенный BER-тестер»;
- LOOP - два переключателя, задающих режим шлейфа. Переключатель на два положения назовем LOOP1, если этот переключатель находится в положении “ON”, то будет включен шлейф, тип которого определит переключатель на три положения (LOOP2). Если последний находится в положении «L» / «LOC», то модем включает локальный шлейф на линии E1, в положении «R» / «REM» - модем выдает в линию запрос на включение шлейфа на удаленном устройстве, в положении «D» / «DIG» - включается шлейф на цифровом порту. Если переключатель LOOP1 находится в положении “OFF”, то вне зависимости от положения переключателя LOOP2 никакой шлейф не будет установлен.



Шлейф и измеритель уровня ошибок с консоли можно включить только, если переключатели BERT и LOOP1 находятся в положении “OFF”.

Микропереключатели

Для упрощенной настройки основных параметров модем снабжен двумя группами переключателей (S1 и S2) по 10 переключателей каждая, расположенных на основной плате устройства. Для установки с них конфигурации устройства переключатель S2-9 («Smart») должен быть в положении «OFF». Для проведения более детальной настройки следует пользоваться консольным интерфейсом (переключатель S2-9 – в положении «ON») (см. раздел 5.6. *Меню «Configure»*).

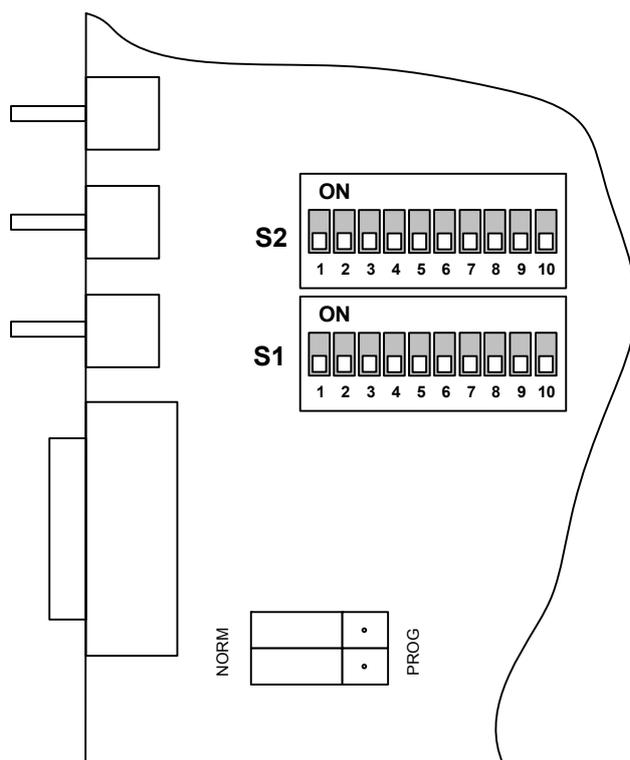


Рис. 4.2-1. Переключатели на плате модема E1-L/R
(вид со стороны монтажа деталей)

На рисунках все переключатели показаны в положении «OFF».

Функции группы переключателей S1 в режиме с цикловой организацией

В режиме с цикловой организацией (Framed) эта группа переключателей используется для выбора начального канального интервала (переключатели S1-1 - S1-5) и количества канальных интервалов (переключатели S1-6 - S1-10).

Примечания

- Выбор в качестве начального интервала комбинации 00000 соответствует выбору начального канального интервала 1, при этом на консоли появляется информационное сообщение о некорректном положении переключателей («Incorrect start timeslot 0»).
- Если в качестве начального интервала задан 16-й, и этот интервал занят под сверхцикловой синхронизм, то в качестве начального устанавливается 17-й интервал, и на консоль выдается сообщение «Incorrect start timeslot 16».
- Задание нулевого количества канальных интервалов соответствует состоянию отключения порта.
- Номер конечного используемого канального интервала определяется суммой заданного номера начального канального интервала и выбранного количества канальных интервалов минус 1, и это значение не может превышать 31. Если при заданных значениях номера начального интервала и количества интерва-

лов номер конечного интервала превышает 31, то используется максимально возможное значение количества канальных интервалов.

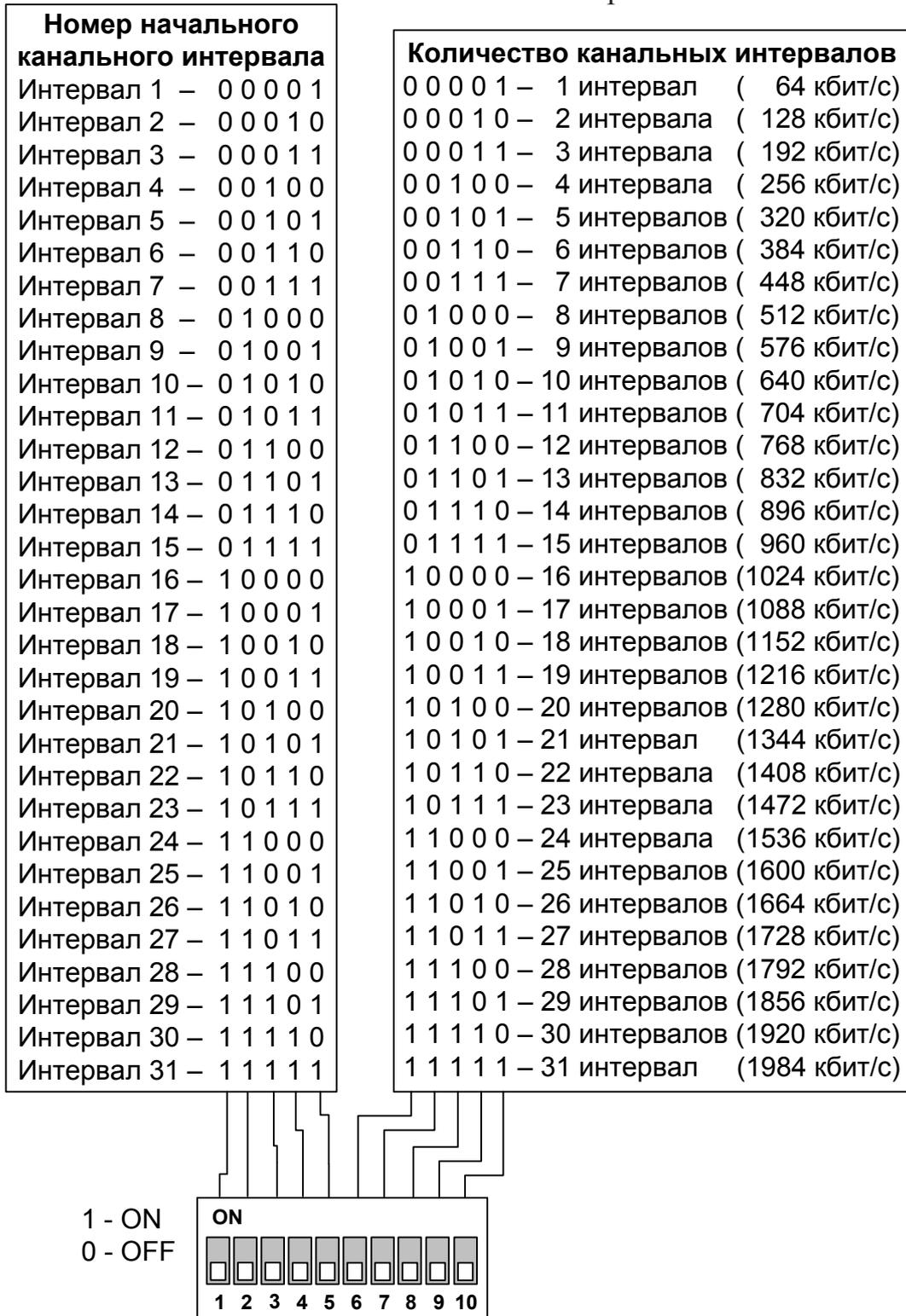


Рис. 4.2-2. Переключатели S1 в режиме с цикловой организацией (Framed)

Функции группы переключателей S1 в режиме без цикловой организации

Группа переключателей S1 в режиме без цикловой организации (Unframed) используется для задания скорости передачи данных (переключатели S1-6 - S1-10; переключатели S1-1 - S1-5 - не используются).

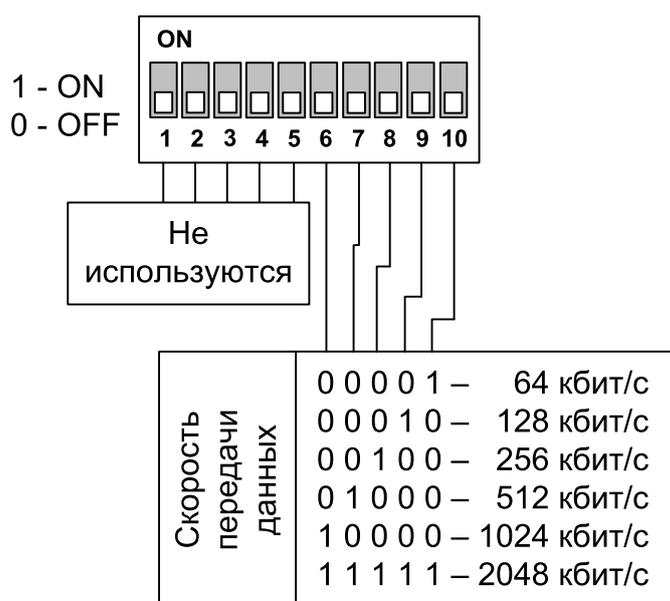


Рис. 4.2-3. Переключатели S1 в режиме без цикловой организации (Unframed)

Функции группы переключателей S2

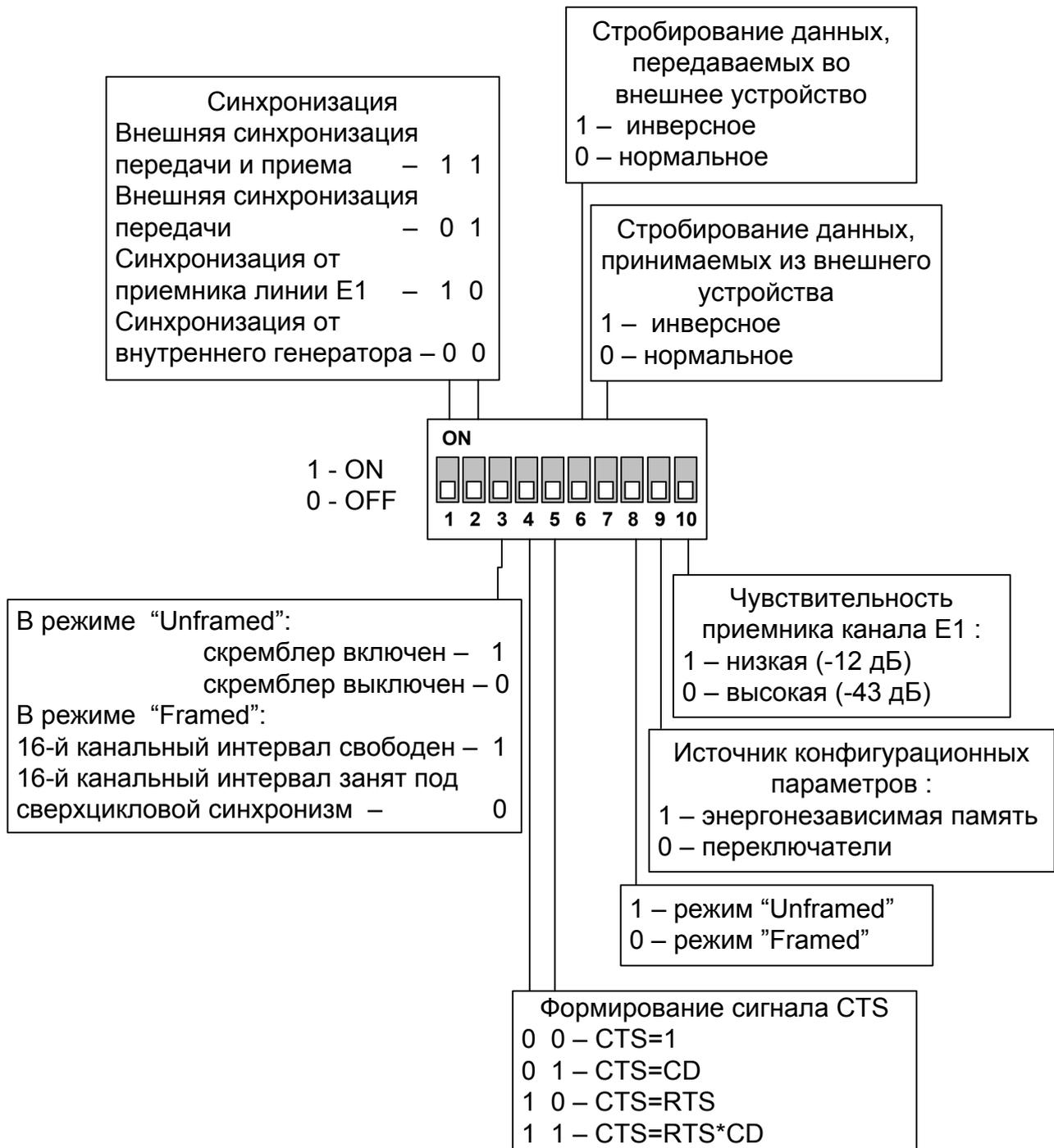


Рис. 4.2-4. Переключатели S2

Переключатели S2-1 и S2-2 используются для установки источника синхронизации передающего (в сторону линии E1) тракта модема.

Оба переключателя в положении «OFF» – в качестве источника синхронизации используется внутренний генератор модема («Sync=Int»).

Переключатель S2-1 в положении «ON», а переключатель S2-2 в положении «OFF» – в качестве источника синхронизации передающего тракта устройства используется приёмник линии E1 («Sync=Link0»).

Переключатель S2-1 в положении «OFF», а переключатель S2-2 в положении «ON» – внешняя синхронизация передачи: в качестве источника синхронизации передающего тракта устройства используется сигнал ETC цифрового порта («Sync=Port0»);

Оба переключателя в положении «ON» – внешняя синхронизация передачи и приема: в качестве источника синхронизации передающего тракта устройства используется сигнал ETC цифрового порта, а в качестве источника синхронизации приемного тракта устройства используется сигнал ERC цифрового порта («Sync=Port0», «RXC=Ext»).

В скобках приведены значения параметров, отображаемые при выборе источника синхронизации на экране консоли, в строках «Link» и «Port» меню верхнего уровня (см. раздел 5.1. *Меню верхнего уровня*).

Переключатель S2-3 в режиме работы с цикловой организацией («Framed») управляет использованием 16 канального интервала потока E1: в положении «OFF» – 16-й канальный интервал занят под сверхцикловой синхронизм (CAS – сигнализация по выделенным каналам), в положении «ON» – 16-й канальный интервал свободен и может использоваться для передачи данных.

В режиме работы без цикловой организации («Unframed») переключатель S2-3 управляет скремблированием данных: в положении «ON» – скремблер включён, в положении «OFF» – скремблер отключён;

Для нормальной работы настройки скремблера на обоих концах линии связи должны совпадать.

Переключатели S2-4, S2-5 задают режим формирования сигнала CTS.

Оба переключателя в положении «OFF» – $CTS = 1$;

переключатель S2-4 в положении «ON», переключатель S2-5 в положении «OFF» – $CTS = RTS$;

переключатель S2-5 в положении «ON», переключатель S2-4 в положении «OFF» – $CTS = CD$;

Оба переключателя в положении в положении «ON» – $CTS = RTS * CD$.

Переключатель S2-6 управляет режимом стробирования данных (сигнала TXD), принимаемых в цифровой порт V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21 из внешнего устройства.

Переключатель S2-6 в положении «ON» – стробирование инверсное, по нарастающему фронту («Transmit data strobe: Inverted (data valid on rising edge)»), в положении «OFF» – нормальное, по падающему фронту синхроимпульса («Transmit data strobe: Normal (data valid on falling edge)»);

В скобках приведены значения параметров, используемые при выборе источника синхронизации при помощи консоли (см. описание меню «Port» в разделе 5.6. Меню «Configure»).

При использовании внутренней синхронизации («Sync=Int») или синхронизации от приёмника линии E1 («Sync=Link0») происходит задержка данных TXD по отношению к синхроимпульсу ТХС. 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.

Переключатель S2-7 управляет режимом стробирования данных (сигнала RXD), передаваемых из цифрового порта V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21 во внешнее устройство.

Переключатель S2-7 в положении «ON» – стробирование инверсное, по нарастающему фронту («Receive data strobe: Inverted (data valid on rising edge)»), в положении «OFF» – нормальное, по падающему фронту синхроимпульса («Receive data strobe: Normal (data valid on falling edge)»);

В скобках приведены значения параметров, используемые при выборе источника синхронизации при помощи консоли (см. описание меню «Port» в разделе 5.7. Меню «Configure»).

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.

Переключатель S2-8 управляет режимом цикловой организации потока E1: в положении «ON» – включен режим без цикловой организации («Unframed»), в положении «OFF» – включен режим с цикловой организацией («Framed»).

Переключатель S2-9 («Smart») определяет источник конфигурационных параметров устройства:

Если S2-9 находится в положении «ON», то конфигурационные параметры хранятся в энергонезависимой памяти устройства и могут быть изменены с консоли данного устройства (или с консоли удалённого устройства в режиме удалённого входа). Состояния всех переключателей, кроме S2-9, игнорируется.

Если S2-9 находится в положении «OFF», то конфигурация устройства определяется переключателями и не может быть изменена с консоли.

Переключатель S2-10 задаёт чувствительность приёмника канала E1: в положении «ON» – низкая чувствительность (-12 дБ), в положении «OFF» – высокая чувствительность (-43 дБ).

4.3. Режимы синхронизации

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

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

Далее приведены наиболее распространенные варианты синхронизации для участка сети связи.

Варианты установок с единым источником синхронизации

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

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

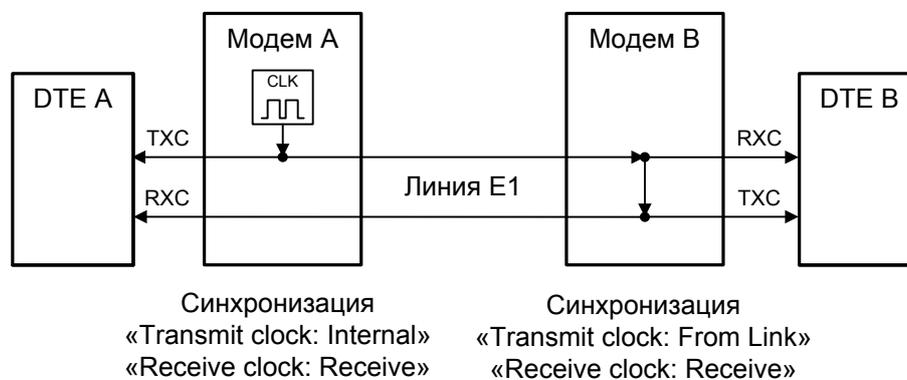


Рис. 4.3-1. Единая синхронизация от модема А

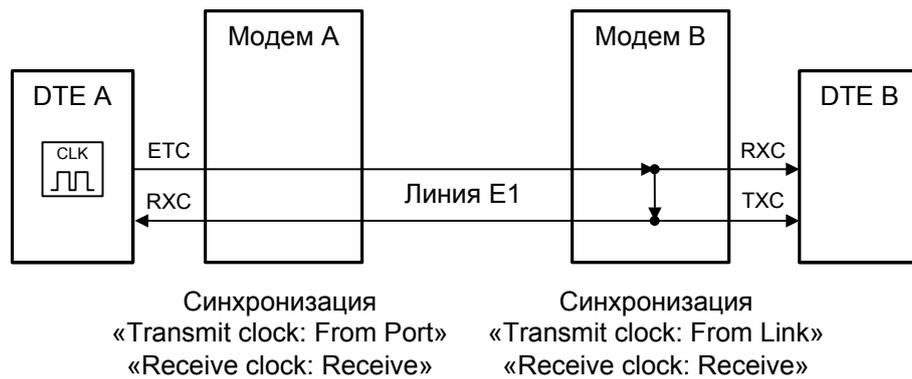


Рис. 4.3-2. Единая синхронизация от DTE A

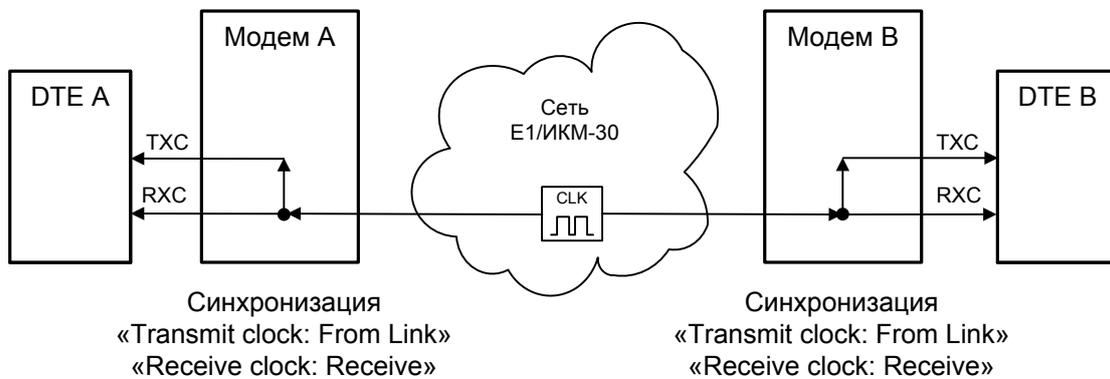


Рис. 4.3-3. Единая синхронизация от опорной сети

Варианты установок с отдельными источниками синхронизации

В системах с отдельными источниками синхронизации частота передачи данных по линии G.703 в каждом направлении различна.

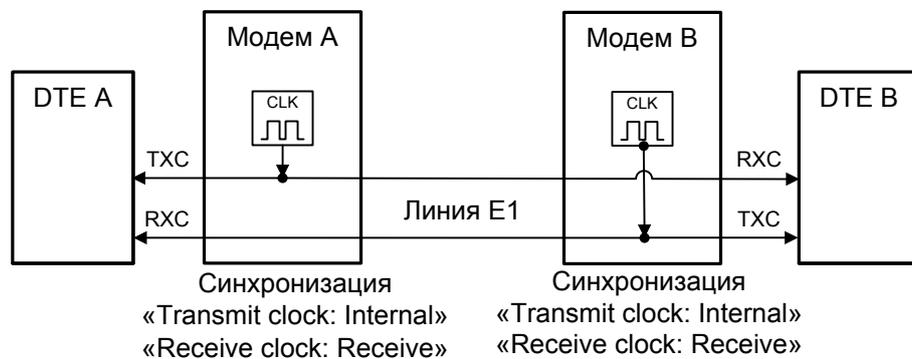


Рис. 4.3-4. Раздельная синхронизация от модемов A и B

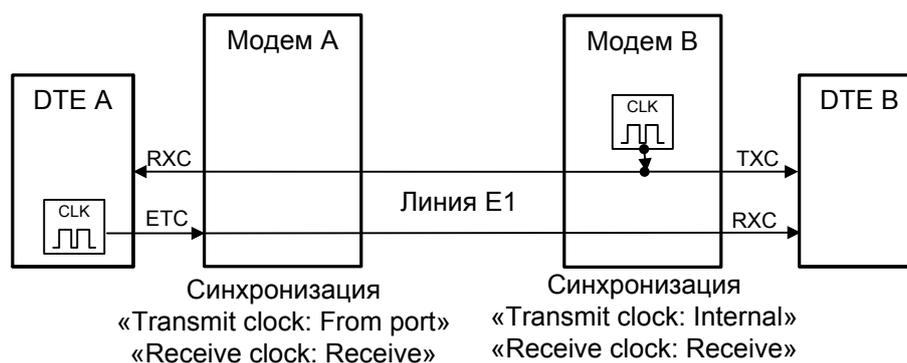


Рис. 4.3-5. Раздельная синхронизация от DTE A и модема B

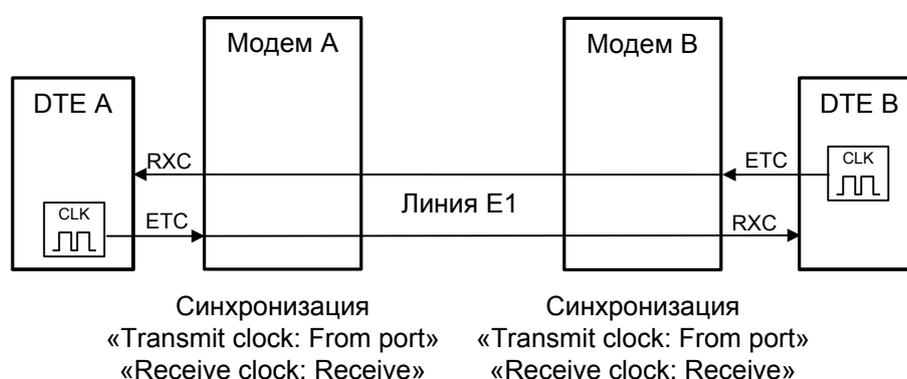


Рис. 4.3-6. Раздельная синхронизация от DTE A и DTE B

Подключение к устройствам DCE (эмуляция DTE)

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

Внешняя синхронизация передачи

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

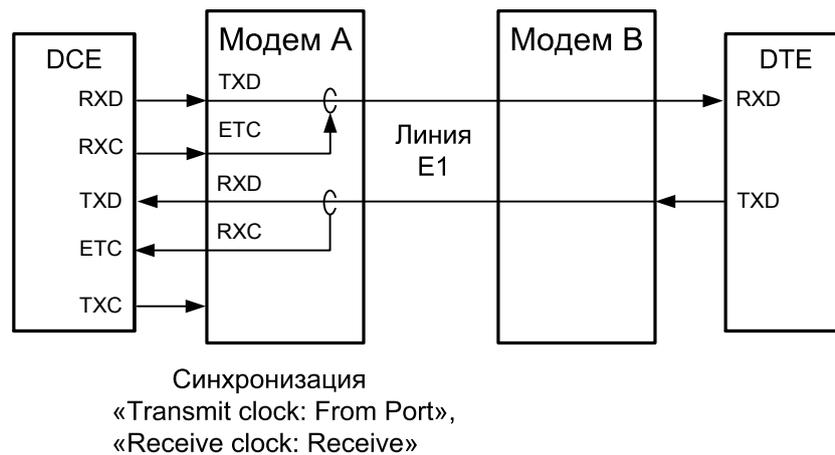


Рис. 4.3-7. Режим эмуляции DTE с использованием внешних синхроимпульсов передачи

Внешняя синхронизация передачи и приёма

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

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

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

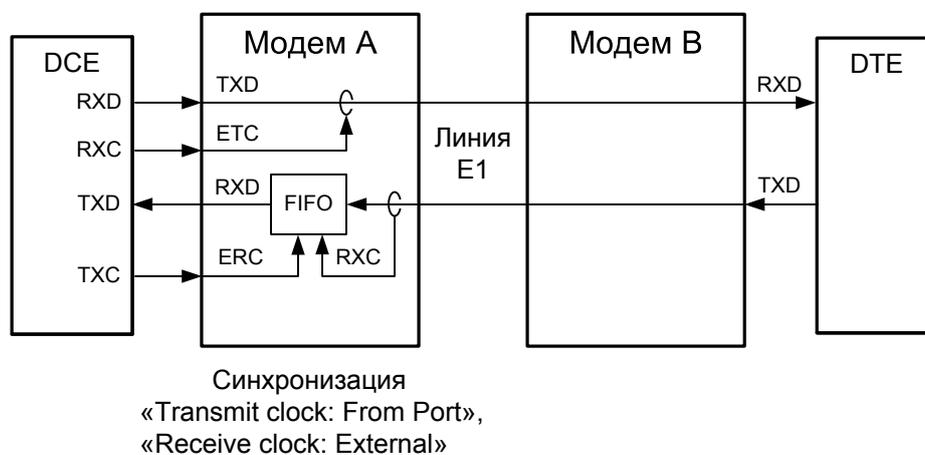


Рис. 4.3-8. Режим эмуляции DTE с использованием внешних синхроимпульсов передачи и приёма

4.4. Шлейфы

Шлейфы применяются при тестировании отдельных участков схемы связи (в частности, с использованием встроенных BER-тестеров – см. раздел 4.6).

Нормальное состояние (шлейфы не включены)

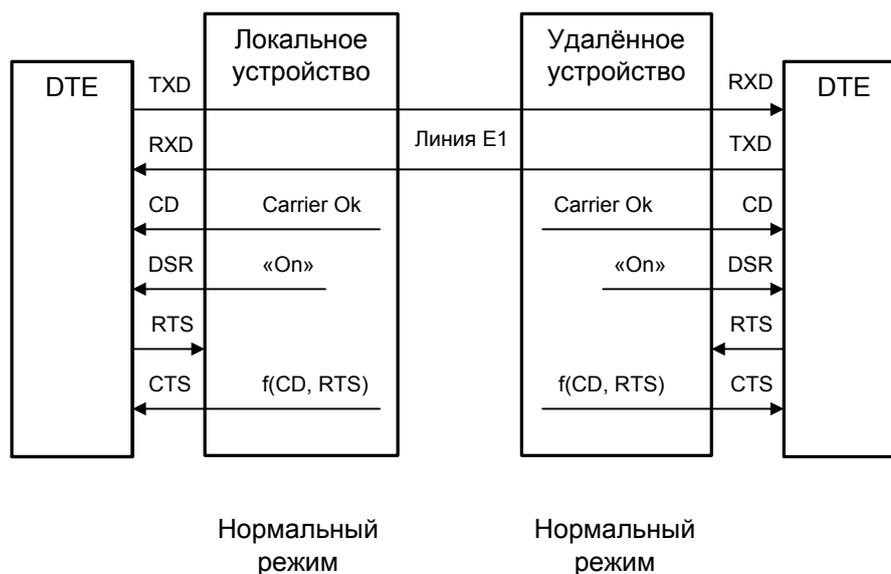


Рис. 4.4-4. Нормальное состояние (шлейфы не включены)

Локальный шлейф на линии

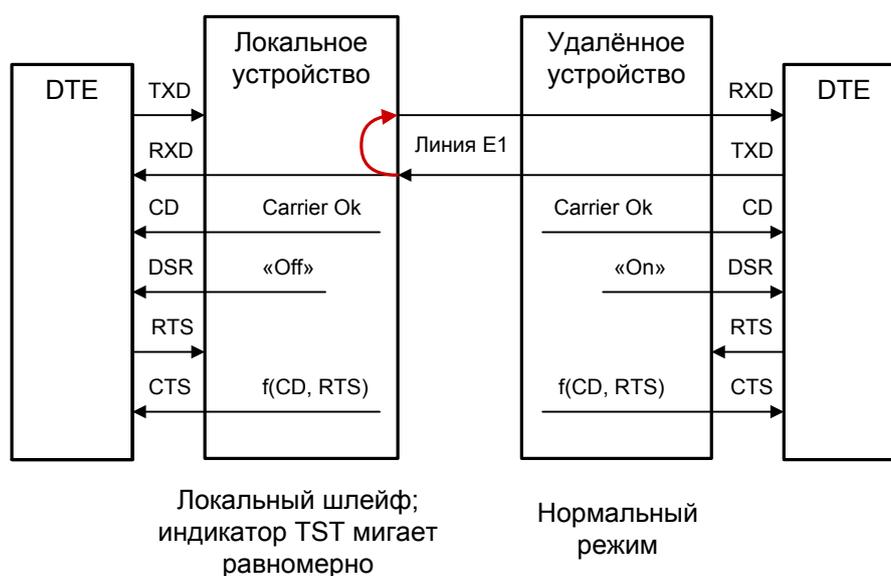


Рис. 4.4-5. Локальный шлейф на линии E1

Удалённый шлейф на линии

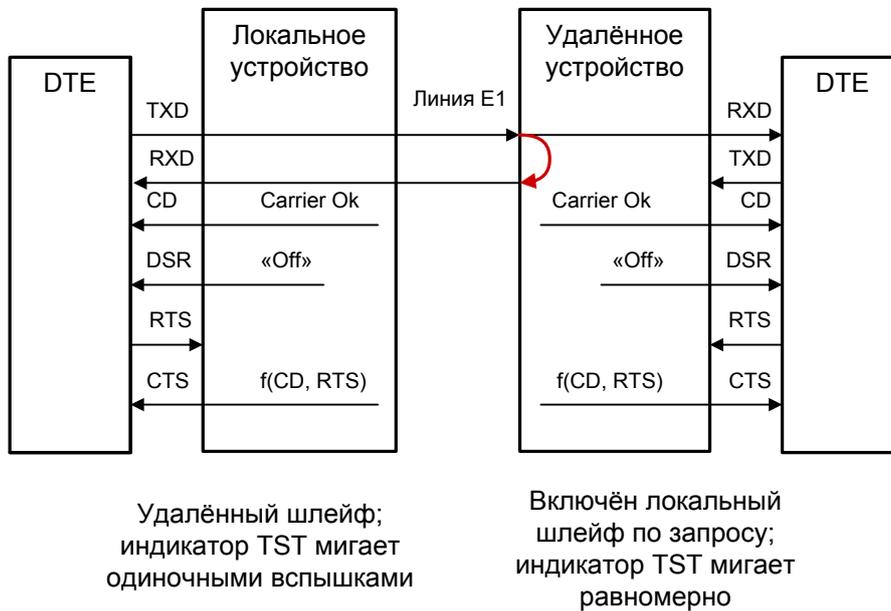


Рис. 4.4-6. Удалённый шлейф на линии E1

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

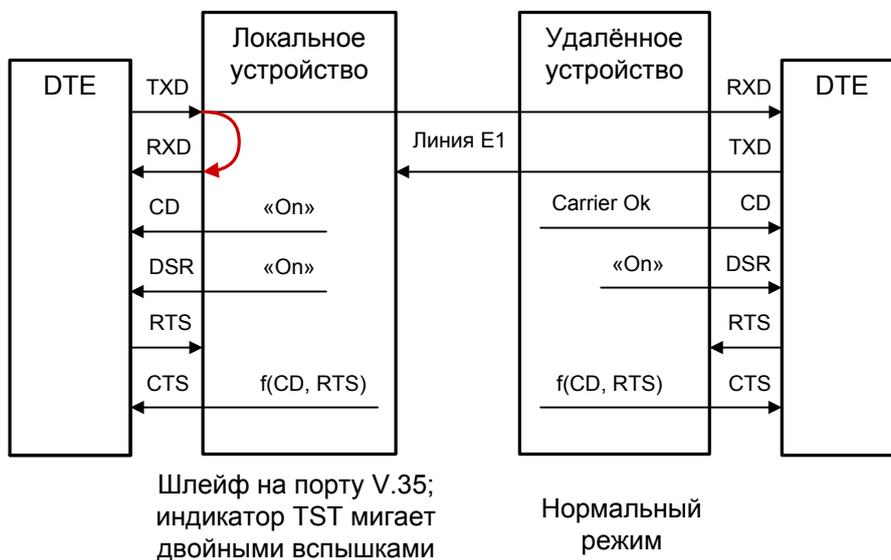


Рис. 4.4-7. Локальный шлейф на порту V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21

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

4.5. Встроенный BER-тестер

Устройство имеет встроенный BER-тестер, который позволяет проводить измерение уровня ошибок в линиях E1. Измерения проводятся на псевдослучайном коде с последовательностью длиной $2^3-1=7$ бит (т.е. на псевдослучайном 7-битном коде). Управление BER-тестером производится с консоли (см. раздел «Меню «Test»»). BER-тестер производит оценку уровня ошибок за последние 5 секунд, сравнивая принимаемые из линии данные с передаваемыми в линию.

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

Предупреждение

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

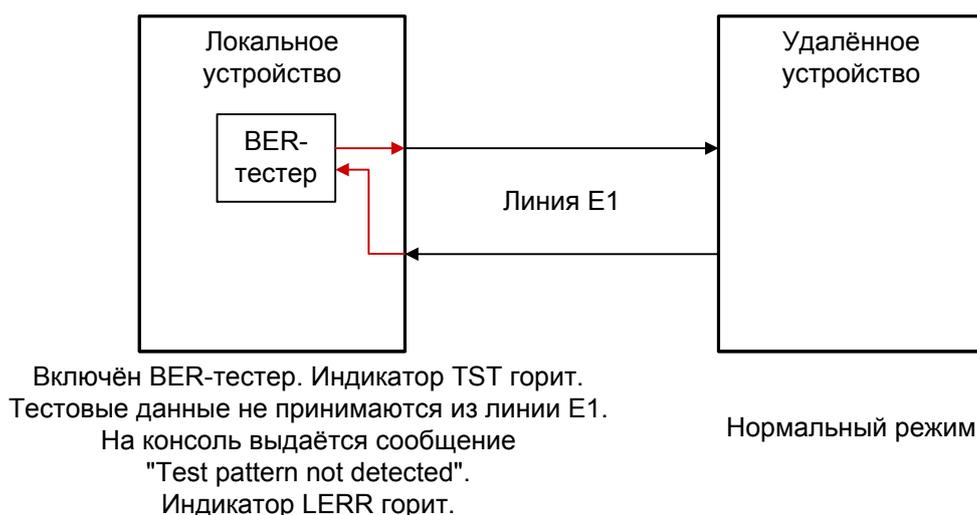


Рис. 4.5-1. Состояние «Test pattern not detected»

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

Тестирование линии через удалённый шлейф

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

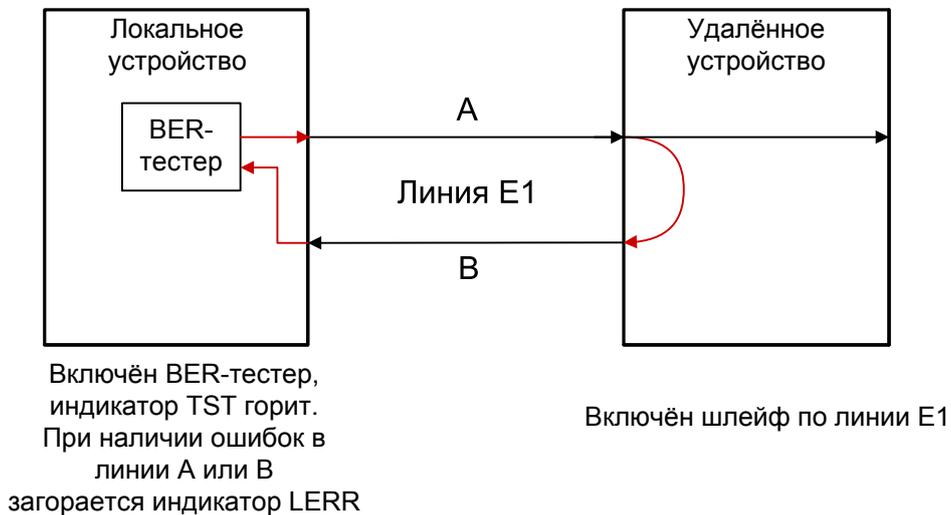


Рис. 4.5-2. Тестирование линии через удалённый шлейф

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 обоим направлениям передачи):

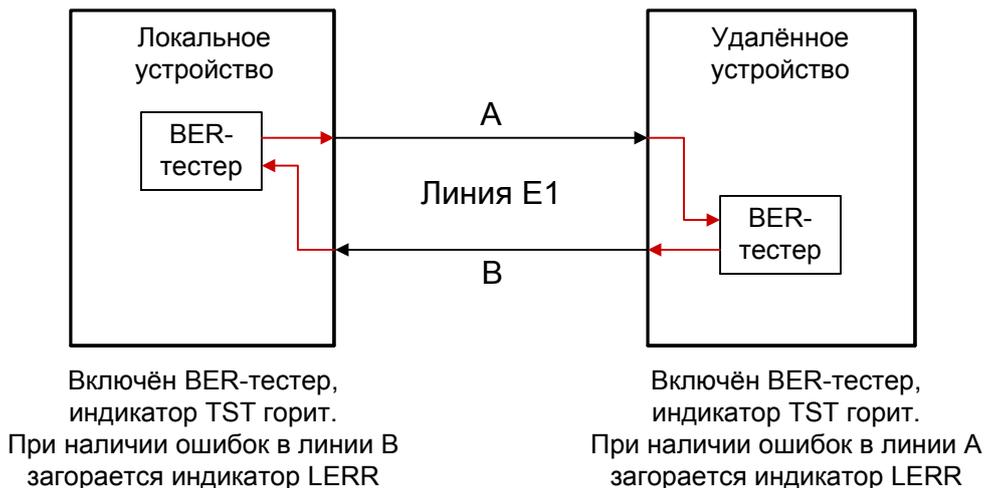


Рис. 4.5-3. Встречное включение BER-тестеров

Раздел 5. Управление через консольный порт

Управление устройством и мониторинг его состояния осуществляется при помощи ASCII-терминала (консоли). С консоли можно просматривать текущие режимы устройства, состояние каналов, статистику локальных и удалённых ошибок.

В данном разделе рассматривается состояние консольного интерфейса в режиме «Smart». В этом режиме включается возможность устанавливать с консоли режимы устройства и сохранять их в неразрушаемой памяти. Включение режима «Smart» осуществляется установкой переключателя S2-9 в верхнее положение (см. раздел 4.2. *Органы управления*).

5.1. Меню верхнего уровня

Консольный интерфейс выполнен в форме простого иерархического меню. Для выбора команды нужно ввести ее номер. Для возврата в меню верхнего уровня следует ввести <Enter> (или <Return>).

Пример основного меню приведен на рисунке:

```
Cronyx E1-L-R /DIG revision D, ДД/ММ/ГГГГ

Mode: Smart
Link: TP, Sync=Link0, high gain, skip16, no CRC4, Mon=Sa4
Port: 1920 kbps, CTS=CD, Cable direct V.35
      DTR, RTS, ETC, no ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC
      1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
Port timeslots: #####*#####

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

Command: _
```

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

Строчка «Mode» отображает режим установки параметров и состояние тревоги:

- «Dumb» или «Smart» – режим установки параметров: «Dumb» – используются значения параметров, набранные на переключателях на передней панели устройства (см. раздел 4.2. *Органы управления*), установка параметров с консоли заблокирована; «Smart» – используются конфигурационные параметры, считанные из энергонезависимой памяти устройства, их значения могут быть изменены с консоли и затем записаны в энергонезависимую память;
- «Alarm» – состояние тревоги.

Строчка «Link» показывает режим использования линии E1:

- «Unframed» – режим без использования цикловой организации; иначе режим с использованием цикловой организации;
- «TP» или «Coax» – используется витая пара (TP) или коаксиальный кабель (Coax);
- «Sync= ...» – источник синхронизации передатчика линии E1:
 - «Int» – Internal, от внутреннего генератора;
 - «Link0» – From Link, от приёмника линии E1;
 - «Port0» – From Port, от цифрового порта.
- «High gain» или «Low gain» – чувствительность приемного тракта: «High gain» – высокая (-43 дБ), «Low gain» – низкая (-12 дБ); чувствительность приемного тракта влияет на максимальную протяжённость линии E1.
- «AIS on LOS» – при отсутствии сигнала синхронизации или при потере фрейм-модовой синхронизации в порт выдается сигнал аварии AIS («голубой год»);

В режиме «Unframed» в этой строке может быть также индикация

- «No ARL» – запрещено автоматическое включение шлейфа по запросу удалённого устройства.

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

- «Use16» или «Skip16» – режим использования шестнадцатого канального интервала:
 - «Use16» – может использоваться для передачи данных;
 - «Skip16» – не может быть использован для передачи данных (используется для передачи сигнализации CAS в соответствии со стандартом ITU-T G.704).
- «CRC4» или «no CRC4» – включен режим контроля сверхцикловой синхронизации по CRC4 или выключен;
- «Mon=...» – выбор бита кадра E1 для организации служебного канала (передачи служебной информации между устройствами E1-L). Возможные значения: «Sa4», «Sa5», «Sa6», «Sa7» или «Sa8», – используются соответствующие Sa биты нулевого канального интервала (использование этих битов рекомендовано стандартом ITU-T G.704) либо значение вида «TsMbN», где M – номер канального интервала (с 1 по 31), а N – номер бита (с 1 по 8) в указанном канальном интервале; «Off» – служебный канал отключён.

В этой строчке может также выводиться следующая индикация:

- «Scrambler» – включён скремблер;
- «Loop» – включён локальный шлейф на линии E1 или шлейф на цифровом порту;
- «Test» – включён режим тестирования данной линии E1 (работает BER-тестер).

Строчка «Port» показывает режим использования цифрового порта.

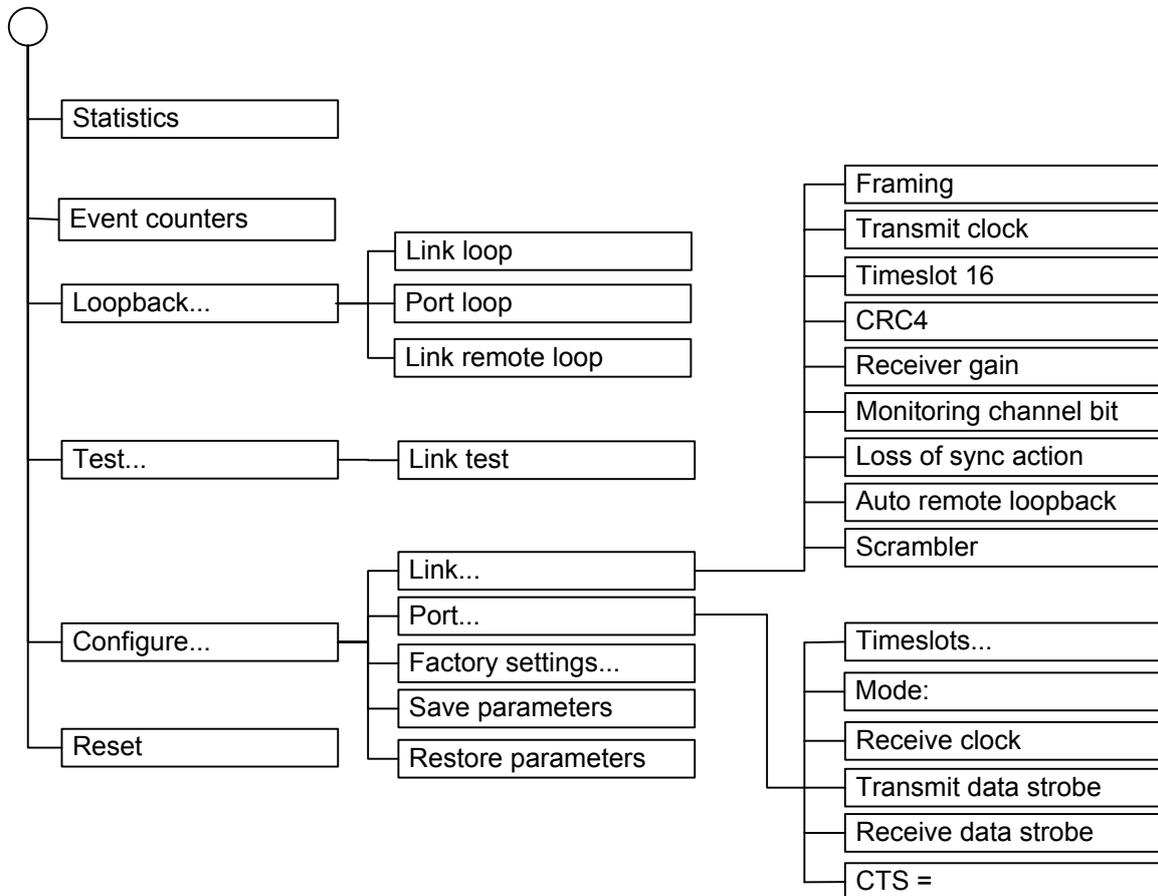
- «... kbps» – скорость передачи для интерфейса V.35/X.21 (для интерфейса RS-530/RS-232 – скорость передачи в синхронном (sync) режиме) в кбит/с или
- «... baud» – скорость передачи в асинхронном (async) режиме, в бодах для интерфейса RS-530/RS-232;
- «8n1», «8p1» или «7p1» – формат передачи символа (только для асинхронного режима);
- «CTS=...» – информация о формировании сигнала CTS. Возможные значения: CTS=1, CTS=RTS, CTS=CD, CTS=RTS*CD;
- «RXC=Ext» – индикация появляется, если используется внешняя синхронизация приемного тракта цифрового порта («External»);
- «Inv RD strobe» – появление такой информации свидетельствует о том, что стробирование данных, передаваемых во внешнее устройство, производится по нарастающему фронту синхроимпульса;
- «Inv TD strobe» – появление такой информации свидетельствует о том, что стробирование данных, принимаемых из внешнего устройства, производится по нарастающему фронту синхроимпульса;
- «Cable ...» – тип интерфейсного кабеля:
для модели «-M» выводится тип подключённого кабеля, например: «Cable direct V.35». Если кабель не вставлен, вместо типа кабеля появится сообщение «No cable». Кабели могут быть «direct» (прямой – для подключения к DTE) либо «cross» (перевёрнутый – для подключения к DCE).
для модели «-V» всегда выводится «Cable direct V.35».

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

Дополнительную информацию см. в разделе *Меню «Port»*.

Строчка «Port timeslots» показывает режим использования канальных интервалов с 1 по 31 для передачи данных цифрового порта. Символом «#» отмечаются используемые канальные интервалы, точкой – неиспользуемые. В режиме «Skip16» зарезервированный для передачи сигнализации CAS канальный интервал 16 отмечается звездочкой.

5.2. Структура меню



5.3. Меню «Statistics»

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

```

Mode: Smart
Link: TP, Sync=Int, High gain, skip16, no CRC4, Mon=Sa4
Port: 1920 kbps, CTS=1, Cable direct v.35
      DTR, RTS, ETC, no ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC
      1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
Port timeslots: #####*#####

Link:          BPV      OOS      Err      Event  Status
far end:      -        0        0        0       ok
Port:         -        -        0        0       ok
far end:      -        -        -        0       ok

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

```

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

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

Строчки в верхней части экрана – «Mode», «Link», «Port» описаны в разделе «Меню верхнего уровня».

Строки в нижней части экрана отображают значения счетчиков статистики и состояние каналов локального устройства: «Link», «Port». По служебному каналу модем передает значения своих счетчиков ошибок удаленному устройству и принимает значения удаленных счетчиков ошибок. Эта информация размещается в строках «far end:», расположенных после строк «Link» и «Port».

Счетчики статистики:

- «BPV» – (только для линии E1) количество нарушений кодирования в линии (bipolar violations);
- «OOS» – секунды, в течение которых отсутствовал цикловой или сверхцикловой синхронизм
- «Err» – секунды, в течение которых отсутствовали импульсы внешней синхронизации или возникали ошибки измерителя уровня ошибок.
- «Event» – для линии E1: переполнение или опустошение буферов управляемого проскальзывания (slip buffers);

для универсального порта: ошибки FIFO данных.

Состояние каналов «Status» отображается в виде набора флагов.

Для линии E1 возможны следующие состояния:

- «Ok» – нормальный режим, присутствует цикловой и сверхцикловой синхронизм;
- «LOS» – нет сигнала в линии;
- «LOF» – потеря циклового синхронизма;
- «AIS» – прием сигнала аварии линии (код «все единицы»);
- «LOMF» – потеря сверхциклового синхронизма CAS или CRC4;
- «FARLOF» – потеря циклового синхронизма на удалённом устройстве;
- «AIS16» – прием признака аварии сигналинга (код «все единицы» в 16-м канальном интервале);
- «FARLOMF» – потеря сверхциклового синхронизма на удалённом устройстве;
- «CRCE» – ошибка CRC4;
- «RCRCE» – Ошибка контрольной суммы на удалённом устройстве;

5.4. Команда «Event counters»

Более подробную информацию о счетчиках событий можно получить по команде «Event counters».

Сначала выдаются значения счётчиков канала E1:

```

Alive: 0 days, 1:08:29 since last counter clear

Link counters

BPV = 0 - HDB3 encoding violations
      0 - total HDB3 encoding violations

OOS = 0 - out of service seconds
      0 (0%) - frame alignment signal errors

Err = 0 - seconds with unframed encoding violations, CRC4 or BERT errors
      0 (0%) - total unframed encoding violations (lights LERR)
      0 (0%) - total CRC4 errors (lights LERR)

Event = 0 - seconds with slip events
      0 (0%) - total slip full events (lights LERR)
      0 (0%) - total slip empty events (lights LERR)

Press any key to continue...

```

Счётчики канала E1:

BPV = :

- HDB3 encoding violations – количество ошибок кодирования HDB3 (16-битный счетчик с насыщением);
- total HDB3 encoding violations – общее количество ошибок кодирования HDB3 (32-битный циклический счетчик);

OOS =

- out of service seconds – время в секундах, в течение которого в линии E1 отсутствовал цикловой или сверхцикловой синхронизм;
- (0%) - frame alignment signal errors – количество ошибок циклового синхронизма (FAS);

ERR =

- seconds with unframed encoding violations, CRC4 or BERT errors – время в секундах, в течение которого наблюдались ошибки нарушения кодирования данных (для режима Unframed), CRC4 или ошибки измерителя уровня ошибок;
- (0%) - total unframed encoding violations (lights LERR) – (для режима Unframed) общее количество ошибок нарушения кодирования данных (при каждой ошибке мигает индикатор «LERR»);
- (0%) - total CRC4 errors (lights LERR) – (для режима Framed) общее количество ошибок CRC4 (при каждой ошибке мигает индикатор «LERR»);

Event =

- seconds with slip events – время в секундах, в течение которого происходили проскальзывания;
- (0%) - total slip full events (lights LERR) – общее количество ошибок переполнения буфера проскальзывания (при каждой ошибке мигает индикатор «LERR»);
- (0%) - total slip empty events (lights LERR) – общее количество ошибок опустошения буфера проскальзывания (при каждой ошибке мигает индикатор «LERR»).

После нажатия любой клавиши выдаются значения счётчиков порта V.35 / RS-530 / RS-449 / RS-232 / X.21:

Port counters

Err = 0 - seconds with ETC errors

0 (0%) - total ETC errors (lights LERR)

Event = 0 - seconds with FIFO errors

0 (0%) - transmit FIFO overflows (lights LERR)

0 (0%) - transmit FIFO underflows (lights LERR)

0 (0%) - receive FIFO overflows (lights LERR)

0 (0%) - receive FIFO underflows (lights LERR)

HDLC event = 0 - seconds with HDLC events

0 (0%) - transmitter HDLC flag insertions

0 (0%) - transmitter HDLC flag deletions

0 (0%) - receiver HDLC flag insertions

0 (0%) - receiver HDLC flag deletions

Press any key to continue...

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

ERR =

- seconds with ETC errors – время в секундах, в течение которого наблюдалось отсутствие сигнала ETC;
- (0%) - total ETC errors (lights LERR) – общее количество ошибок из-за отсутствия сигнала ETC;

Event =

- seconds with FIFO errors – время в секундах, в течение которого наблюдались ошибки буферов данных;
- (0%) - transmit FIFO overflows (lights LERR) – количество переполнений буфера данных передатчика (при каждой ошибке мигает индикатор «LERR»);
- (0%) - transmit FIFO underflows (lights LERR) – количество опустошений буфера данных передатчика (при каждой ошибке мигает индикатор «LERR»);
- (0%) - receive FIFO overflows (lights LERR) – количество переполнений буфера данных приемника (при каждой ошибке мигает индикатор «LERR»);
- (0%) - receive FIFO underflows (lights LERR) – количество опустошений буфера данных приёмника (при каждой ошибке мигает индикатор «LERR»);

HDLC event = – в описываемых устройствах HDLC-буфер отсутствует, и информация о счетчиках не имеет значения.

5.5. Меню «Loopback»

Меню «*Loopback*» предназначено для управления шлейфами:

```
Loopback
```

```
Mode: Smart
```

```
Link: TP, Sync=Int, High gain, Skip16, CRC4, Mon=Sa4
```

```
Port: 1920 kbps, CTS=CD, HDLC, Inv TD strobe, Cable direct V.35
```

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

```
      1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
```

```
Port timeslots: #####*#####
```

1. Link loop - disabled
2. Link remote loop - disabled
3. Port loop - disabled

```
Command: _
```

Реализованы следующие шлейфы:

- «**Link loop**» – локальный шлейф на линии E1. Принятые из линии E1 данные заворачиваются обратно;
- «**Link remote loop**» – удалённый шлейф на линии E1. В сторону линии передается запрос на включение шлейфа на удалённом устройстве.
- «**Port loop**» – шлейф цифрового интерфейса. Данный пункт меню присутствует только для модели «-V»;

Для включения или отключения шлейфа какого-либо типа (перевода шлейфа в состояние «enabled» или «disabled») требуется ввести номер соответствующего пункта данного меню.

Режимы шлейфов не сохраняются в неразрушаемой памяти.

5.6. Меню «Test»

Меню «*Test*» служит для включения измерителя уровня ошибок:

```

BER Test

Mode: Smart
Link: TP, Sync=Int, High gain, Skip16, CRC4, Mon=Sa4
Port: 1920 kbps, CTS=CD, Cable direct v.35
      DTR, RTS, ETC, no ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC
      1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
Port timeslots: #####*#####

1. Link test - stopped

Command: _

```

Команда «**Link test**» служит для входа или выхода из режима тестирования устройства, включая или отключая генерацию тестовой последовательности данных (переводит из состояния «*Stopped*» в состояние «*Run*» или наоборот).

5.7. Меню «Configure»

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

```

Configure

Mode: Smart
Link: TP, Sync=Int, High gain, Skip16, no CRC4, Mon=Sa4
Port: 1920 kbps, CTS=1, Cable direct v.35
      DTR, RTS, ETC, no ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC
      1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
Port timeslots: #####*#####

2. Link...
3. Port...
8. Factory settings...
9. Save parameters
0. Restore parameters

Command: _

```

Меню «Link»

Меню «Link» позволяет установить режимы канала E1:

```
Link

Mode: Smart
Link: TP, Sync=Int, High gain, Skip16, no CRC4, Mon=Sa4
Port: 1920 kbps, CTS=CD, Cable direct v.35
      DTR, RTS, ETC, no ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC
      1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
Port timeslots: #####*#####

1. Framing: E1
2. Transmit clock: Internal
3. Timeslot 16: Skip
4. Crc4: No
5. Receiver gain: High
6. Monitoring channel bit: Sa4
7. Loss of sync action: Remote Alarm

Command: _
```

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

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

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

- «Internal» – от внутреннего генератора;
- «From Link» – от приемника канала E1;
- «From Port» – от сигнала ETC цифрового интерфейса.

Команда «**Timeslot 16**» управляет режимом использования 16-х канальных интервалов (только для режима с цикловой синхронизацией):

- «Use» – использовать для данных или транслировать между каналами E1;
- «Skip» – формировать стандартный синхросигнал CAS.

В 16-м канальном интервале может формироваться стандартный синхросигнал CAS и постоянные данные сигнальных каналов (abcd=1111, хухх=1011), при этом он не может использоваться для передачи данных.

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

- «Yes» – формировать сверхциклы CRC4 и проверять их наличие во входном сигнале. При отсутствии CRC4 на удалённом устройстве будет происходить потеря синхронизации.
- «No» – установить бит S_i в 1.

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

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

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

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

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

Если выбран режим без цикловой организации, на экране монитора появятся следующие команды:

Команда «**Scrambler**» включает («Enabled») и отключает («Disabled») скремблер. Скремблер служит для устранения длинных последовательностей нулей и единиц в выходном сигнале G.703. Настройки скремблеров с каждой стороны линии связи должны совпадать.

Команда «**Auto remote loopback**» разрешает (Enabled) или запрещает (Disabled) автоматическое включение шлейфа по запросу удалённого устройства.

Меню «Port», синхронный режим

Меню «Port» позволяет установить режимы порта. Для порта, работающего в синхронном режиме, можно установить следующие параметры:

```
Port
Mode: Smart
Link: TP, Sync=Int, High gain, Use16, no CRC4, Mon=Sa4
Port: 1984 kbps, CTS=1, HDLC, Cable direct V.35
      DTR, RTS, ETC, no ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC
      1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
Port timeslots: #####

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

Command: _
```

Команда «Timeslots» присутствует в меню только для режима с цикловой синхронизацией, для режима без цикловой синхронизации «Data rate».

Команда «Timeslots» задает каналные интервалы порта данных (только для режима с цикловой синхронизацией). При выборе данного пункта меню на экран выдаётся подменю выбора каналных интервалов:

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

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

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

Команда «**Data rate**» задает скорость работы цифрового порта от 64 до 2048 кбит/с (только для режима без цикловой синхронизации).

Команда «**Mode**» задает работу порта в синхронном («Sync») или асинхронном («Async») режимах. (Работа в режиме «Mode: Async» рассматривается в следующем разделе.)

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

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

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

При использовании синхронизации «Transmit clock: Internal» или «Transmit clock: 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 устройству оборудования. В результате возможно появление ошибок данных при установке некоторых скоростей. Эту проблему можно решить изменением режима стробирования данных.

Команда «**Receive data strobe**» устанавливает режим стробирования данных (сигнала RXD), передаваемых из цифрового порта во внешнее устройство: нормальное (внешнее устройство принимает данные по падающему фронту синхроимпульса) – «Normal (data valid on falling edge)» – или инверсное (внешнее устройство принимает данные по нарастающему фронту) – «Inverted (data valid on rising edge)».

При использовании синхросигнала 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 «**CTS**» задает режим формирования сигнала CTS ($CTS = 1$, $CTS = RTS$, $CTS = CD$, $CTS = RTS * CD$).

Меню «Port», асинхронный режим

В асинхронном режиме следует установить следующие параметры:

```
Port

Mode: Smart
Link: TP, Sync=Int, High gain, Skip16, CRC4, Mon=Sa4
Port: 115200 baud, 8n1, CTS=1, Cable direct RS-232
      DTR, RTS, DSR, CTS, CD
          1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
Port timeslots: .....###.....

1. Timeslots...
4. Mode: Async
5. Baud rate: 115200
6. Char format: 8n1
8. CTS = 1

Command: _
```

Выбор канальных интервалов порта (команда «**Timeslots**») производится аналогично тому, как это описано в предыдущем разделе для портов, работающих в синхронном режиме. Для скорости 115200 бод достаточно выбрать 2 канальных интервала, а для остальных скоростей - один.

- «**Baud rate**» – скорость в бодах: «115200», «57600», «38400», «19200», «9600», «4800», «2400», «1200»;
- «**Char format**» – формат передачи символа – задаётся 3 символами, определяющими следующие параметры:
 - 1) количество информационных бит;
 - 2) бит чётности: «р» - чётность (дополнение до чётного, либо до нечётного), «n» - чётность не используется;
 - 3) количество стоповых битов.
 Возможны следующие варианты: «8n1», «8p1», «7p1».

Команда «**CTS**» описана в предыдущем разделе.



Формат асинхронных данных в канале G.703 в режиме Unframed может быть несовместим с форматом, принятом в ранее выпускавшихся устройствах, а также в устройствах с более ранними версиями прошивок.

Команда «Factory settings»

Команда доступна только в режиме «Smart».

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
```

```
Mode: Smart
```

```
Link: TP, Sync=Int, High gain, skip16, CRC4, Mon=Sa4
```

```
Port: 1920 kbps, CTS=1, Cable direct V.35
```

```
    DTR, RTS, ETC, no ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC
      1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
```

```
Port timeslots: #####*#####
```

1. E1 mode, skip TS16 (CAS framing)
2. E1 mode, use TS16 for data
3. Unframed mode, 2048 kbps

```
Command: _
```

Варианты установок:

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

```
Factory settings
```

```
Mode: Smart
```

```
Link: TP, Sync=Int, High gain, skip16, no CRC4, Mon=Sa4
```

```
Port: 1920 kbps, CTS=1, Cable direct V.35
```

```
    DTR, RTS, ETC, no ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC
      1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
```

```
Port timeslots: #####*#####
```

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

Factory settings

Mode: Smart

Link: TP, Sync=Int, High gain, Use16, no CRC4, Mon=Sa4

Port: 1984 kbps, CTS=1, Cable direct V.35

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

1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1

Port timeslots: #####

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

Factory settings

Mode: Smart

Link: Unframed, TP, Sync=Int, High gain

Port: 2048 kbps, CTS=1, Cable direct V.35

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

В этом варианте установки выключается скремблер («Scrambler: Disabled»), и реакция на потерю синхронизации устанавливается в положение «Loss of sync action: Ignore».

В вариантах установки с цикловым синхронизмом выключается скремблер («Scrambler: Disabled»), и реакция на потерю синхронизации устанавливается в положение «Loss of sync action: Remote Alarm».

Команда «Save parameters»

Команда доступна только в режиме «Smart».

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

Команда «Restore parameters»

Команда доступна только в режиме «Smart».

Сохранённую в NVRAM конфигурацию можно восстановить командой «Restore parameters».

5.8. Команда «Reset»

Команда «Reset» вызывает перезагрузку устройства. При этом в режиме «Smart» устанавливаются значения конфигурационных параметров, записанные в энерго-независимой памяти (NVRAM).

После выдачи команды «Reset» или включения питания на устройстве на экран выдается меню верхнего уровня, к которому добавлена информация о положении микропереключателей (строка «Jumpers»):

```

Cronyx E1-L-R /DIG revision D, ДД/ММ/ГГГГ

Jumpers: Smart, Unframed, Low gain, ITXC, Sync=Link
          CTS=RTS, Tss=21, Tsq=8
Free memory: 773 bytes
Mode: Smart
Link: TP, Sync=Int, High gain, Use16, CRC4, Mon=Sa4
Port: 1984 kbps, CTS=CD, Inv TD strobe, Cable direct V.35
      DTR, RTS, ETC, no ERC, DSR, CTS, CD, TXC, RXC
          1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
Port timeslots: #####

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

Command: _

```

В строке «Jumpers»: Tss – состояние переключателей S1-1 – S1-5; Tsq – состояние переключателей S1-6 – S1-10; остальное – состояние переключателей S2.

Web: www.cronyx.ru

E-mail: info@cronyx.ru