Гибкий мультиплексор E1–XL/S-FX

4 аналоговых линии и цифровой порт

Модель высотой 1U для стойки 19 дюймов

Руководство по установке и эксплуатации

Версия документа: 1.3R / 03.11.2009



Указания по технике безопасности

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

При монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании устройства следует соблюдать действующие правила техники безопасности. Работы по установке, техническому обслуживанию и ремонту должны выполняться только квалифицированным и уполномоченным персоналом. Операции установки, технического обслуживания и ремонта не должны производиться оператором или пользователем. Данное руководство описывает модель E1-XL/S-FX с 4-мя аналоговыми линиями – исполнение мультиплексора E1-XL-FX в металлическом корпусе высотой 1U для установки в стойку 19 дюймов; руководство относится к устройствам со следующей версией прошивки (firmware):

| Префикс кода заказа | Версия прошивки |
|---------------------|------------------------|
| E1-XL/S-4FXO | revision C, 2009-10-20 |
| E1-XL/S-4FXS | revision C, 2009-10-20 |
| E1-XL/S-4FXO/ETV | revision C, 2009-10-20 |
| E1-XL/S-4FXS/ETV | revision C, 2009-10-20 |
| E1-XL/S-4FXO/M | revision C, 2009-10-20 |
| E1-XL/S-4FXS/M | revision C, 2009-10-20 |

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

Перед включением устройство необходимо заземлить.



Не допускается подключение устройства к телефонным линиям, выходящим за пределы здания и не оборудованным устройствами грозозащиты.

Содержание

| | 1.1. Назначение устройства | 7 |
|-----|---|----|
| | 1.2. Характерные особенности | 8 |
| | 1.3. Примеры применения | 9 |
| | 1.4. Работа совместно с Asterisk | 10 |
| | 1.5. Код заказа | 12 |
| _ | | |
| Pas | здел 2. Технические характеристики | 13 |
| | 2.1. Интерфейсы каналов данных | 13 |
| | Интерфейс Е1 | 13 |
| | Интерфейс аналоговых линий | 13 |
| | Интерфейс V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21 | 14 |
| | Интерфейс Ethernet 10/100Base-T | 14 |
| | 2.2. Служебные интерфейсы | 14 |
| | Интерфейс аварийной сигнализации | 14 |
| | Консольный порт | 15 |
| | Порт управления SNMP | 15 |
| | 2.3. Прочие характеристики | 15 |
| | Диагностические режимы | 15 |
| | Габариты и вес | 15 |
| | Электропитание | 15 |
| | Условия эксплуатации и хранения | 15 |
| | | 40 |
| Pas | здел 3. установка | 16 |
| | 3.1. Требования к месту установки | 16 |
| | 3.2. Комплектность поставки | 16 |
| | 3.3. Подключение кабелей | 16 |
| | Клемма заземления | 17 |
| | Разъёмы линий Е1 | 17 |
| | Разъёмы портов аналоговых каналов | 17 |
| | Разъёмы порта Ethernet (для моделей с портом Ethernet) | |
| | и порта SNMP | 18 |
| | Реализация цифровых портов V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21) | |
| | (для моделей с цифровым портом) | 18 |
| | Разъём универсального порта (V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21). | 19 |
| | Разъём консольного порта | 20 |
| | Разъём питания | 20 |
| | Разъём порта аварийной сигнализации | 21 |

| Раздел 4. Функционирование | . 22 |
|--|--------------|
| 4.1. Органы индикации | . 22 |
| 4.2. Режимы синхронизации | . 25 |
| Подключение к устройствам DTE | . 26 |
| Подключение к устройствам DCE (эмуляция DTE) | . 27 |
| Внешняя синхронизация передачи | . 27 |
| Внешняя синхронизация передачи и приёма | . 27 |
| Использование буфера HDLC | . 28 |
| 4.3. Аварийная сигнализация | . 30 |
| 4.4. Шлейфы | . 31 |
| Шлейфы на линии E1 и состояние портов Ethernet | |
| (для устройств, оборудованных портом Ehernet) | . 31 |
| Нормальное состояние (шлейфы не включены) | . 31 |
| Локальный шлейф на линии Е1 | . 32 |
| Удалённый шлейф на линии Е1 | . 32 |
| Шлейфы на линии Е1 и состояние портов | |
| V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21 | |
| (для устройств, оборудованных универсальным портом) | . 32 |
| Нормальное состояние (шлейфы не включены) | . 33 |
| Локальный шлейф на линии Е1 | . 33 |
| Удалённый шлейф на линии Е1 | . 34 |
| Шлейф на порту V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21 | . 34 |
| 4.5. Встроенный BER-тестер | . 35 |
| Тестирование линии через удалённый шлейф | . 36 |
| Встречное включение BER-тестеров | . 36 |
| Раздел 5. Управление через консольный порт | 37 |
| 5.1 Meuro penyuero vnobug | 37 |
| 5.2 Блок состояния устройства | . 37 |
| 5.2. Блок состояния устроиства | . 30 ΔΔ |
| 5.5. Структури менно 5.4. Меню «Statistics» | . 45 |
| 5.5. Команда «Event counters» | . 43 |
| 5.6 Меню «Loops » | 50 |
| 5.7 Меню «Lioops» | . 50 |
| 5.8 Меню «Configure» | 54 |
| Meню «Common settings» | 54 |
| Команла «Timeslots» | 56 |
| Меню Link N | 57 |
| Меню «Port» – для синхронного режима универсального порта | 60 |
| Меню «Port» – для асинхронного режима универсального порта. | . 61 |
| Меню «Port» – для синхронного режима универсального порта Меню «Port» – для асинхронного режима универсального порта. | . 60 . 61 |

| Меню «Port» - для порта Ethernet 6 | 52 |
|---|-----------------------|
| Меню «FXO» – для устройств с портами FXO 6 | 54 |
| Меню «FXS» – для устройств с портами FXS 6 | 54 |
| Меню «SNMP» 6 | 55 |
| Команда «Factory settings» 6 | 57 |
| Команда «Save parameters» 7 | 70 |
| Команда «Restore parameters»7 | 70 |
| 5.9. Команда «Link N remote login» 7 | 71 |
| 5.10. Команда «Reset» 7 | 72 |
| Раздел 6. Управление через SNMP7 | '3 |
| 6.1. Наборы информации управления (MIB) 7 | 73 |
| 6.2. Опрос и установка SNMP-переменных 7 | 73 |
| 6.3. SNMP-сообщения (traps)7 | 73 |
| Включение или перезапуск устройства 7 | 73 |
| Несанкционированный доступ7 | 74 |
| Изменение состояния каналов7 | 74 |
| Изменение состояния аварийной сигнализации 7 | 74 |
| | |
| Раздел 7. Настройки для работы с Asterisk7 | '5 |
| Раздел 7. Настройки для работы с Asterisk7 7.1. Настройки устройств E1-XL/S-FX7 | ′5 75 |
| Раздел 7. Настройки для работы с Asterisk7 7.1. Настройки устройств E1-XL/S-FX7 7.2. Настройки Asterisk7 | 75 75 75 |

Раздел 1. Введение

1.1. Назначение устройства

Представляемый в данном описании гибкий мультиплексор E1-XL-FX предназначен для одновременной передачи аналоговой телефонии и цифровых данных по каналам E1. Устройство имеет два интерфейса E1, 4 порта для передачи аналоговой телефонии, может быть также оснащено цифровым портом данных.

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

В зависимости от выбранной конфигурации мультиплексор обеспечивает подключение к 4-м абонентским линиям АТС или к 4-м телефонным аппаратам. Данный мультиплексор E1-XL/S дает возможность организации передачи аналоговой телефонии по потоку E1, отправляя остаток потока во второй канал E1. Канальные интервалы потока E1, которые будут задействованы под передачу аналоговой телефонии, выбираются пользователем для каждого аналогового порта в любом из двух потоков E1 независимо. При этом канальные интервалы могут быть распределены по обеим линиям E1 или сведены в одну из них.

Мультиплексор может быть использован в качестве банка каналов (channelbank) для Asterisk.

В устройстве может быть использована сигнализация «Loop start», «Kewl start», a также специально разработанный вид сигнализации «Cronyx Robbed bit». В последнем случае на обеих сторонах линии E1 должны использоваться только устройства E1-XL/S-FX.

Устройство может быть оборудовано интерфейсом Ethernet10/100Base-Т или универсальным интерфейсом, выведенным на разъём HDB44. Универсальный интерфейс поддерживает стандарты RS-232, RS-530, RS-449, RS-422, V.35 и X.21; тип интерфейса определяется кабелем.

Примечание

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

Пара устройств E1-XL-FX с интерфейсом Ethernet 10/100Ваse-Т образуют удалённый мост (remote bridge) и служат для соединения двух локальных сетей.

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

Канальные интервалы потока E1, которые будут задействованы под передачу данных цифрового порта, выбираются пользователем в одном из двух потоков E1.

1.2. Характерные особенности

Индикаторы на передней панели мультиплексора отображают тип установленных модулей, готовность каналов, включение шлейфов и режимы тестирования.

Управление устройством производится с консоли (ANSI-терминала, подключаемого к консольному порту мультиплексора); мониторинг устройства может производится через Ethernet по протоколу SNMP.

Для управления удалённым устройством (связанным с локальным по линии E1) с консоли локального устройства предусмотрена возможность «удалённого входа». Передача команд удалённому устройству осуществляется по дополнительному служебному каналу, для организации которого используется специальный бит нулевого канального интервала (в соответствии с рекомендацией ITU-T G.704) или любой бит другого канального интервала по выбору пользователя.

Встроенный BER-тестер позволяет проводить измерение уровня ошибок в тракте E1. Измерения проводятся на псевдослучайном коде согласно рекомендации O.151 (длина последовательности равна 2¹⁵-1=32767 бит), либо на псевдослучайном коде с последовательностью длиной 2³-1=7 бит (т.е. на псевдослучайном 7-битном коде), либо на фиксированном 8-битном коде, задаваемом пользователем.

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

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

1.3. Примеры применения

Мультиплексоры E1-XL/S-FX могут использоваться для связи АТС с удаленными абонентами, а также для соединения локальных сетей.







Рис. 1.3-2. Связь АТС с удалёнными абонентами (между локальными сетями ЛВС-1 и ЛВС-2 образован удаленный мост))

В приведённых примерах данные абонентских линий передаются по одному из каналов E1 (может быть задан любой из двух каналов). Канальные интервалы, заданные для абонентских линий ATC, должны соответствовать канальным интервалам, выбранным для абонентов этой ATC.

Кроме того, устройства образуют удаленный мост, соединяющий две локальные сети (ЛВС-1 и ЛВС-2).

В примере, приведенном на рис. 1.3.1, удаленный мост образован парой устройств E1-XL-FX, оборудованных портами с интерфейсом Ethernet.

В примере, приведенном на рис. 1.3.2, для образования удаленного моста порт V.35 маршрутизатора должен быть настроен для использования в режиме удалённого моста.

1.4. Работа совместно с Asterisk

Asterisk - это универсальная программная АТС с открытым исходным кодом. Авторы "Asterisk" спроектировали её как модульную коммуникационную платформу, независимую от "телефонных" протоколов и линий связи. Поэтому Asterisk позволяет создавать гибкие многофункциональные и гетерогенные АТС, узлы связи и call-центры, объединяющие традиционную "проводную" телефонию, E1/ИКМ-30 и VoIP.

Asterisk функционирует на нескольких операционных системах, в частности, Linux, FreeBSD, Mac OS X, OpenBSD и Sun Solaris, поддерживает все основные протоколы Voice over IP (IAXTM Inter-Asterisk Exchange, H.323, SIP Session Initiation Protocol, MGCP Media Gateway Control Protocol, SCCP Cisco® Skinny®), может взаимодействовать с массой стандартного телефонного VoIP-оборудования. Используя относительно недорогие аппаратные средства и расширяемый набор управляющих модулей, можно легко интегрировать Asterisk с традиционной телефонией (FXO/FXS), а также организовать подключение по E1/ИКМ-30.

На основе Asterisk IP PBX можно построить современную развитую и высокоинтеллектуальную ATC с поддержкой Voice over IP, E1/ИКМ-30, FXO/FXS, TDM over Ethernet. Asterisk IP PBX позволяет объединить удаленные офисы, в которых имеется только Интернет-подключение, не прибегая при этом к услугам операторов телефонной связи. На основе Asterisk IP PBX можно обеспечить гибкий план нумерации, поддержку голосовой почты и голосового меню, запись разговоров, интеграцию с существующими сетями IP-телефонии для международных звонков, взаимодействие с традиционными каналами телефонной связи, как с возможностью совершения исходящих вызовов, так и с приёмом входящих с переадресаций согласно плану нумерации.

Устройство может быть использовано как банк каналов (channelbank) для Asterisk. Подключение устройства к Asterisk осуществляется по интерфейсу E1. Для этого могут быть использованы адаптеры Кроникс для PC (например, Cronyx Tau-PCI/32Lite, Tau-PCI/32, Tau-PCI/2E1, Tau-PCI/4E1). Для соединения с Asterisk используется протокол Kewl start или Loop start. За счет использования в устройствах E1-XL-FX аппаратного эхоподавителя вместо программного, реализованного в Asterisk, снижается нагрузка на сервер.

Следующая схема реализует соединение двух офисов в единую телефонную сеть с одним номерным планом посредством двух серверов Asterisk через VoIP. В этом примере в офисе 1 может быть до 12 телефонных аппаратов и до 4 линий под-ключения к городской АТС, а в офисе 2 до 16 телефонных аппаратов и до 4 линий подключения к городской АТС.



Рис. 1.4-1. Пример соединения двух офисов в единую телефонную сеть.

Устройства E1-XL-FX настраиваются для работы с сервером Asterisk (см. главу 7 данного описания). Так как устройство 3 (E1-XL/S-4FXS) работает с сервером через устройство 2, при настройке устройства 2 необходимо задать проброс между каналами E1 канальных интервалов, по которым передаются данные с телефонных аппаратов, подключенных к устройству 3.

1.5. Код заказа

12



Раздел 2. Технические характеристики

2.1. Интерфейсы каналов данных

Интерфейс Е1

| 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 |
| Контроль ошибок | Нарушение кодирования |
| Согласование скоростей каналов | Буферы управляемого проскальзыва- ния в приемных трактах (slip buffers) |
| Синхронизация передающего тракта | От внутреннего генератора, либо от приемного тракта линии 0, либо от приемного тракта линии 1, либо от порта (только для моделей с универ- сальным портом) |
| 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 цифрового порта |

Интерфейс аналоговых линий

| Количество абонентских окончаний | 4 |
|----------------------------------|--------------|
| Разъём | RJ-11 |
| Постоянный ток линии | 24 мА (тип.) |
| Напряжение звонка | 40 В ср.кв. |
| Расстояние при REN=5 | 1 км |

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

14

| Скорость передачи данных | От 64 до 1984 кбит/с (N x 64) |
|--------------------------|--|
| Синхросигналы | TXC, RXC, ETC, ERC. |
| | Автоматическое фазирование переда- |
| | ваемых данных с соответствующим |
| | синхроимпульсом |
| Синхронизация | синхроимпульсами и адаптацией ско- рости HDLC-данных вставкой/удале- нием флагов |
| Модемные сигналы | DTR, DSR, CTS, RTS, CD |
| Тип разъёма | HDB44, розетка |

Интерфейс Ethernet 10/100Base-T

| Тип интерфейса | IEEE 802.3 10BASE-T / |
|---------------------------|--|
| | 100BASE-T (100BASE-TX) |
| Тип разъёма | RJ-45 (розетка) |
| Полоса пропускания | От 64 до 1984 кбит/с (N x 64) |
| Режим работы | 100 Мбит/с, полный дуплекс; 100 Мбит/с, полудуплекс; 10 Мбит/с, полный дуплекс; 10 Мбит/с, полудуплекс; автоматический выбор (autonegotiation) |
| Размер таблицы ЛВС | 15000 МАС-адресов |
| Максимальный размер кадра | 1600 байт, включая заголовок МАС-уровня |
| Протокол | Transparent или Cisco-HDLC bridging IEEE protocol, устанавливается автоматически |

2.2. Служебные интерфейсы

Интерфейс аварийной сигнализации

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

Консольный порт

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

Порт управления SNMP

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

2.3. Прочие характеристики

Диагностические режимы

| Шлейфы | Локальный по линии Е1, удаленный по |
|--------------------------|--|
| - | линии E1, локальный на порту (кроме порта Ethernet 10/100Base-T) |
| Измеритель уровня ошибок | Встроенный |
| Управление | Через управляющий порт RS-232, |
| | с удаленного устройства, |
| | мониторинг через SNMP |

Габариты и вес

| Исполнение | . Высотой 1U в стойку 19 дюймов |
|------------|--|
| Габариты | .444 mm \times 262 mm \times 44 mm |
| Bec | . Не более 4 кг |

Электропитание

| От сети переменного тока | 176÷264 В, 50 Гц |
|-------------------------------|------------------|
| От источника постоянного тока | 36÷72 B |
| Потребляемая мощность | Не более 40 Вт |

Условия эксплуатации и хранения

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

Раздел 3. Установка

16

3.1. Требования к месту установки

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

Температура окружающей среды должна составлять от 0 до +40 °С при влажности до 80%, без конденсата.

3.2. Комплектность поставки

| Блок мультиплексора E1-XL/S-FX в соответствующем исполнении | 1 шт. |
|---|-------|
| Кронштейн для крепления блока E1-XL/S-FX в стойку 19 дюймов | 2 шт. |
| Винт для крепления кронштейнов (М3х6, потайная головка) | 4 шт. |
| Ножка для блока E1-XL/S-FX | 4 шт. |
| Кабель питания (для модели «-AC») | 1 шт. |
| Съёмная часть терминального блока разъёма питания | |
| (для модели «-DC») | 1 шт. |
| Руководство пользователя | 1 шт. |

3.3. Подключение кабелей

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



E1-XL/S-FX4/M-SNMP

Клемма заземления

Для заземления на передней панели устройства имеется винт М4 под клемму заземления.

Перед включением устройство необходимо заземлить.

Разъёмы линий Е1

Для подключения линий Е1 на передней панели устройства установлены разъёмы RJ-48 (розетка):



1 - вход А 2 - вход В 3 - не используется 4 - выход А 5 - выход В 6 - не используется 7 - не используется 8 - не используется Рис. 3.3-2. Разъём RJ-48

Разъёмы портов аналоговых каналов

Для подключения абонентских линий используются разъемы RJ-11. Таких разъемов на каждом устройстве установлено 4 шт. для подключения 4-х абонентских линий.



1 - не используется 2 - не используется 3 - TIP 4 - RING 5 - не используется 6 - не используется

Рис. 3.3-3. Разъём RJ-11



Не допускается подключение устройства к телефонным линиям, выходящим за пределы здания и не оборудованным устройствами грозозащиты.

Разъёмы порта Ethernet (для моделей с портом Ethernet) и порта SNMP

Для подключения кабелей к порту Ethernet 10/100Base-Т и порту для управления по протоколу SNMP на передней панели устройства расположены разъёмы RJ-45 (розетка):



Рис. 3.3-4. Разъём RJ-45

При подключении к концентратору используйте прямой кабель.

Реализация цифровых портов V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21)

(для моделей с цифровым портом)

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

В более сложных системах передачи данных может возникнуть необходимость подключения мультиплексора E1-XL/S-FX 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 под-держиваются соединяемыми устройствами.

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

18

Разъём универсального порта (V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21)

Для подключения универсального порта используется разъём HDB44 (розетка):

Рис. 3.3-5. Разъём универсального порта (HDB44, розетка)

| таол. 5.5-1. пазначение контактов разъема универсального порта |
|--|
|--|

| | I | 1 | 1 | <u> </u> | |
|-----------------------------|--------|--------|--------|---------------|--|
| 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 | | | | | |

Разъём консольного порта

Для подключения консоли на передней панели устройства установлен разъём DB-9 (розетка). Порт консоли имеет стандартный интерфейс RS-232 DCE и использует следующие настройки: асинхронный режим, скорость 9600 бод, 8 бит/символ, 1 стоповый бит, без четности. Для подключения к СОМ-порту компьютера используйте прямой кабель.



20

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

Рекомендуется применять следующие схемы кабелей:



Рис. 3.3-6. Схемы консольных кабелей

Разъём питания

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

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



Рис. 3.3-7. Терминальный блок разъёма питания (вид со стороны передней панели устройства)

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

Разъём порта аварийной сигнализации

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



Рис. 3.3-8. Разъём порта аварийной сигнализации

<u>_</u>!

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

Раздел 4. Функционирование

4.1. Органы индикации

На передней панели расположены индикаторы, отображающие состояние устройства.



Рис. 4.1-1. Расположение индикаторов на передней панели мультиплексора E1-XL/S-FX-ETV

Перечень индикаторов и их назначение указаны в таблице 4.1-1.

| Индикатор | Цвет | Описание | |
|------------|----------|--|--|
| PWR | Зеленый | Горит при наличии питания на устройстве. | |
| TST | Зеленый/ | Режим тестирования, горит при включённом измери- | |
| | красный | теле уровня ошибок: | |
| | | • зелёным – при отсутствии ошибок; | |
| | | красным – при ошибках. | |
| LINK N ERR | Красный | Ошибки N-й линии E1 (см. таблицу 4.1.3) | |
| LINK N | Зеленый | Режим работы N-й линии E1: | |
| STATE | | горит – нормальная работа; | |
| | | мигает равномерно – включён локальный шлейф; | |
| | | • мигает одиночными вспышками – выдан запрос на | |
| | | включение удалённого шлейфа. | |
| FXO | Зеленый | Горит при установленном модуле 4FXO | |
| FXS | Зеленый | Горит при установленном модуле 4FXS | |
| PORT ERR | Красный | Ошибки порта (см. таблицу 4.1.4). | |

| Индикатор | Цвет | Описание |
|---------------|---------|--|
| PORT STATE | Зеленый | Состояние цифрового порта: горит – порт находится в состоянии «Enabled»; мигает – идет приём или передача пакетов (для порта Ethernet); мигает двойными вспышками – включён цифровой шлейф (только для последовательного порта); не горит – порт находится в состоянии «Disabled». |
| ETH FAST | Зеленый | Режим порта Ethernet: • горит – режим 100Base-T; • не горит – режим 10Base-T. |
| ETH LINK | Зеленый | Активность порта Ethernet: горит – порт соединён кабелем с работающим концентратором Ethernet; мигает – идет прием или передача пакетов; не горит – порт не соединён кабелем с работающим концентратором Ethernet. |
| SNMP EACT | Зеленый | Горит/мигает при передаче данных Ethernet через порт SNMP. |
| SNMP ELINK | Зеленый | Горит при соединении порта SNMP с работающим концентратором Ethernet. |

В нормальном режиме работы индикаторы должны находиться в следующем состоянии:

Таблица 4.1-2. Состояние индикаторов в нормальном режиме работы

| Индикатор | Цвет | Нормальное состояние |
|--------------|----------|---|
| PWR | Зеленый | Горит |
| TST | Зелёный/ | Не горит |
| LINK N ERR | Красный | Не горит |
| LINK N STATE | Зелёный | Горит |
| PORT ERR | Красный | Не горит |
| PORT STATE | Зеленый | Горит, если порт включен в работу («Enabled»); мигает, если идет передача данных |
| ETH FAST | Зеленый | Горит, если включён режим Ethernet 100Base-T |
| ETH LINK | Зеленый | Горит, мигает при приёме или передаче пакетов |
| SNMP EACT | Зеленый | Мигает при передаче данных через порт SNMP |
| SNMP ELINK | Зеленый | Горит, если порт SNMP соединён кабелем с концентратором Ethernet |
| FXO или FXS | Зеленый | Горит в зависимости от установленного модуля |

Примечание:

24

Индикаторы «ETH FAST» и «ETH LINК» есть только в устройствах, оборудованных портом Ethernet.

| Индикатор LINK ERR» | Причины возникновения ошибки | Индикация в строке «Link» | Наличие сигна- ла аварии (инди- кация «Alarm» в строке «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 синхрониз- ма CAS | CAS LOMF | есть |
| Горит | Потеря сверхциклового синхронизма CRC4 | CRC4 LOMF | есть |
| Горит | Прием сигнала аварии в коде CAS (код «все единицы» в 16-м каналь- ном интервале) | AIS16 | нет |
| Горит | Ошибка CRC4 | CRC4E | нет |
| Горит/ мигает | Управляемое проскальзывание | SLIP | нет |
| Горит/ мигает | Ошибки кодирования, одиночные ошибки FAS. | | нет |
| Мигает | Авария на удаленном устройстве (бит А 0-го канального интервала) | RA | нет |
| Мигает | Проблемы с цикловым синхрониз- мом на удаленной стороне (бит Ү 16-го канального интервала) | RDMA | нет |
| Мигает | Ошибки CRC4 на удаленной сторо- не, инлицированные в Е-битах | | нет |

Таблица 4.1-3. Условия, при которых горит индикатор ошибок линии «Link N ERR»

| Индикатор PORT ERR | Причины возникновения ошибки | Индикация в строке «Port» | Наличие сигна- ла аварии (инди- кация «Alarm» в строке «Mode») |
|-----------------------|---|---------------------------------|---|
| Горит | Не подключен кабель | No cable | есть |
| Горит | Отсутствие сигнала DTR (для уни- версального порта) | No DTR | есть |
| Горит/ мигает | При переполнениях и опустошениях буфера FIFO (для универсального порта). | Trouble | есть |
| Горит/ мигает | При отсутствии тактовых сигналов, необходимых для выбранного режи- ма (см. пояснение) и/или типа кабеля (для универсального порта) | Trouble | есть |
| Мигает | Принят пакет с неверной контроль- ной суммой, или пакет потерян из-за нехватки пропускной способности канала (для порта Ethernet). | нет | нет |

Таблица 4.1-4. Условия, при которых горит индикатор ошибок порта «PORT ERR»

4.2. Режимы синхронизации

Правильный выбор режимов синхронизации является обязательным условием качественной работы канала связи. В общем случае возможно построение канала связи как с единой, так и с раздельной синхронизацией. При использовании мультиплексоров E1-XL применяется единая синхронизация. Для конкретного устройства в качестве источника синхронизации может быть использован либо внутренний генератор (режим Int), либо частота принимаемого из линии сигнала (режимы Receive, Link), либо внешние тактовые импульсы из порта передачи данных (режимы External, Port).

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

Для устройств, не оборудованных цифровым портом, применяется единая синхронизация от опорной сети.

Далее приведены наиболее распространенные варианты синхронизации для участка сети связи.

Подключение к устройствам DTE

26

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

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



Рис. 4.2-3. Единая синхронизация от опорной сети

Подключение к устройствам DCE (эмуляция DTE)

Для подключения мультиплексора E1-XL-FX 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.





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 мультиплексор E1-XL-FX принимает данные в цифровой порт по синхроимпульсам, поступающим на вход ETC и выдает по синхроимпульсам, поступающим на вход ETC.

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

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



Рис. 4.2-5. Режим эмуляции DTE с использованием внешних синхроимпульсов передачи и приема

Использование буфера HDLC

28

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 «0111110»). Режим с включенным буфером HDLC применяется для подключения цифрового порта к произвольному устройству DCE (например работающему от независимого источника синхронизации или имеющему раздельную синхронизацию трактов приема и передачи). В режиме с включенным буфером HDLC используются два внешних сигнала синхронизации, поступающих на входы ETC и ERC цифрового интерфейса. Выходные сигналы TXC и RXC отключены.

Тракты приема и передачи содержат промежуточные буферы, которые выполняют функцию адаптации скорости данных. Например, если частота сигнала ЕТС больше частоты сигнала ТХС, 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 ТХС, их потерь не происходит. Максимальная разность частот, которую может компенсировать буфер, зависит от характера передаваемой информации и составляет около 200 ppm.



Рис. 4.2-6. Режим эмуляции DTE с применением буфера HDLC, независимая синхронизация, «Clock: Llink N»



Рис. 4.2-7. Режим эмуляции DTE с применением буфера HDLC, независимая синхронизация, «Clock: Int»



Рис. 4.2-8. Режим эмуляции DTE с применением буфера HDLC, связанная синхронизация

4.3. Аварийная сигнализация

Устройство оборудовано интерфейсом аварийной сигнализации.

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

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

Если возникла аварийная ситуация на локальном устройстве, вместо «Mode: Normal» на консоли отображается сообщение «Mode: Alarm».

В устройстве предусмотрена возможность задержки перехода аварийной сигнализации в состояние «Normal» (см. раздел *Меню «Configure»,* подраздел *Меню «SNMP»*). «Продлённое» состояние аварии отображается как «**Prolonged alarm**».

О причинах, вызывающих аварийное состояние устройства, см. в разделе 4.1. «Органы индикации» (табл. 4.1-3, 4-1.4).

В зависимости от выбранного режима выработка сигнала тревоги от внешнего входного датчика для передачи на удалённое устройство происходит, когда контакты датчика замкнуты (режим «Alarm on closed», включён по умолчанию), либо при разомкнутых контактах (режим «Alarm on open»). Выбор режима выработки сигнала тревоги описан в подразделе «Команда «Sensor input» раздела 5.8 «Меню «Configure»).

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

Назначение контактов разъёма аварийной сигнализации приведено в подразделе

«Разъём порта аварийной сигнализации» раздела 3.3 «Подключение кабелей». Если удаленное устройство находится в аварийном состоянии, то прием сигнала тревоги из служебного канала переведет и локальное устройство в аварийное состояние. В этом случае в строке «Mode» появится индикация «**Mode: Remote sensor Alarm**».

4.4. Шлейфы

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

Шлейфы на линии E1 и состояние портов Ethernet

(для устройств, оборудованных портом Ehernet)

В данном разделе рассматривается влияние шлейфов на линии E1 номер N на состояние портов Ethernet, для которых назначены канальные интервалы для связи через данную линию E1.

Нормальное состояние (шлейфы не включены)



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

CRONYX

Локальный шлейф на линии Е1



32

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



Рис. 4.4-2. Локальный шлейф на линии Е1

Удалённый шлейф на линии Е1



Рис. 4.4-3. Удалённый шлейф на линии Е1

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

Шлейфы на линии E1 и состояние портов V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21

(для устройств, оборудованных универсальным портом)

В данном разделе рассматривается влияние шлейфов на линии E1 номер N на состояние порта V.35/RS-530/RS-449/RS-232/X.21, для которого назначены канальные интервалы для связи через данную линию E1.

Нормальное состояние (шлейфы не включены)



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

Локальный шлейф на линии Е1



Рис. 4.4-5. Локальный шлейф на линии Е1

Удалённый шлейф на линии Е1

34



Рис. 4.4-6. Удалённый шлейф на линии Е1

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 выбранной линии E1. Измерения проводятся на псевдослучайном коде согласно рекомендации O.151 (длина последовательности равна 2¹⁵-1=32767 бит), либо на псевдослучайном коде с последовательностью длиной 2³-1=7 бит (т.е. на псевдослучайном 7-битном коде), либо на фиксированном 8битном коде, задаваемом пользователем. Управление BER-тестером производится с консоли (см. раздел "Меню «Test»").

При включении BER-тестера сигнал DSR универсального порта переводится в состояние «Off».

BER-тестер производит оценку уровня ошибок за последние 5 секунд, сравнивая принимаемые из линии данные с передаваемыми в линию; при этом производится тестирование канальных интервалов, выбранных для работы BER-тестера.

Предупреждение:

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



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

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

Тестирование линии через удалённый шлейф

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



Рис. 4.5-2. Тестирование линии через удалённый шлейф

Встречное включение BER-тестеров

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




Раздел 5. Управление через консольный порт

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

5.1. Меню верхнего уровня

На следующем рисунке приведён пример экрана, содержащего «Main menu» – основное меню (меню верхнего уровня) для мультиплексора E1-XL/S-4FXO/M, который оборудован модулем 4FXO, позволяющим подключить 4 абонентских линий АTC и цифровой порт, который в зависимости от подключенного кабеля может иметь интерфейс V.35, RS-530, RS-449, RS-232 или X.21 (в данном примере порт имеет интерфейс V.35):

```
Cronyx E1-XL-FX-UNIV-SNMP, revision C, ГГГГ-ММ-ДД
Device serial number: XL1541001-000001
Mode: Normal, Clock=Int, SaBits=Ones, Sig=RBS, Ring cadence=1:4,
     Echo=On, Sensor=Open
Link 0: High gain, HDB3, TS16=CAS, CRC4=Gen, Mon=Sa4, Ok
Link 1: High gain, HDB3, TS16=CAS, CRC4=Gen, Mon=Sa4, Ok
Port: Sync, 1536 kbps, Cable direct V.35, TXC, RXC, ETC, no ERC,
     RTS, DSR, CTS, CD, DTR, Ok
FXO: 0-Passive 0/0, 1-Passive 0/0, 2-Passive 0/0, 3-Passive 0/0
Timeslots: 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
  Link 1: ....==.....*.....*
Main menu:
 1) Statistics
 2) Event counters
 3) Loops...
 4) Link test...
 5) Configure...
 6) Link 0 remote login
 7) Link 1 remote login
 0) Reset
Command: _
```

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

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

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

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

5.2. Блок состояния устройства

38

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

В строке «**Mode**» отображается состояние устройства, режим синхронизации и состояние внешнего входного датчика:

 «Normal», «Alarm», «Prolonged Alarm» или «Remote sensor alarm» – состояние устройства:

«Normal» – нормальное состояние;

«Alarm» – состояние тревоги;

«Prolonged Alarm» – состояние тревоги, задерживаемое на время «De-alarm delay» – см. раздел *Меню «Configure»*, подраздел *Меню «SNMP»*;

«Remote sensor alarm» – прием сигнала тревоги из служебного канала от внешнего датчика.

• «Clock= ...» – синхронизация передатчиков линий E1:

«Int» – от внутреннего генератора;

«Link0» – от приёмника линии 0;

«Link1» – от приёмника линии 1;

«Port» – от цифрового порта (синхронизация от порта Ethernet не применяет-ся).

- «SaBits» режим использования S_a-битов: «Translate» режим трансляции S_a-битов (S_a-биты используются) или «Ones» режим установки S_a-битов в «единицы» (S_a-биты не используются).
- «Sig=...» тип используемой сигнализации для информирования удаленной стороны о поднятии/опускании трубки или поступлении звонка:
 «RBS» специально разработанный вид сигнализации «Cronyx Robbed bit» (на обеих сторонах линии E1 должны использоваться только устройства E1-XL/S-FX);

«Loop start» – сигнализация «Loop start», использующая биты 16-го канального интервала (CAS);

«Kewl start» – сигнализация «Kewl start», основанная на «Loop start», разработанная для использования совместно с Asterisk, использующая биты 16-го канального интервала (CAS).

«Ring cadence=...» – тип сигнала вызова:
 «1:4» – 1 секунда длительность звонка, 4 секунды пауза (стандартный для России);

«1:3» – 1 секунда длительность звонка, 3 секунды пауза.

- «Echo=...» включена («On») или выключена («Off») система подавления эха.
- «Sensor= ...» состояние контактов внешнего входного датчика: «Open» разомкнуты или «Closed» замкнуты; если в меню конфигурации установлено «Sensor input: Alarm on open», то после индикации о состоянии контактов выдаётся уточнение: «Alarm on open» (дополнительную информацию см. в разделе «Аварийная сигнализация»).

Строки «Link 0» и «Link 1» показывают режим использования и статус линий E1 (линии 0 и линии 1, соответственно):

Link 0: High gain, HDB3, TS16=CAS, CRC4=Gen, Mon=Sa4, Ok Link 1: High gain, HDB3, TS16=CAS, CRC4=Gen, Mon=Sa4, Ok Выводится следующая информация:

• «High gain» или «Low gain» – чувствительность приемного тракта: высокая (-43 дБ) или низкая (-12 дБ); чувствительность приемного тракта влияет на

- (-43 дБ) или низкая (-12 дБ); чувствительность приемного тракта влияет на максимальную протяжённость линии Е1.
- «HDB3» или «AMI» тип кодирования (самосинхронизирующегося кода) при передаче сигнала по линии.
- «TS16=...» режим использования шестнадцатого канального интервала: «TS16=Voice» – используется для передачи голосовых данных; «TS16=Data» – используется для передачи данных цифрового порта; «TS16=Idle» – канальный интервал свободен; «TS16=Bypass» – транслируется между линиями E1; «TS16=CAS» – используется для передачи сигнализации CAS в соответствии со стандартом ITU-T G.704.
 «CRC4= ...» – режим контроля сверхцикловой синхронизации по CRC4:
- «Gen» Generate, CRC4 формируется и передаётся, но не проверяется при приёме;

«Check» – Generate and check, CRC4 формируется, передаётся и проверяется при приёме (обнаружение ошибки CRC4 вызывает состояние потери синхронизации);

«Off» – Disabled, контроль по CRC4 отключён.

- «Моп=...» выбор бита кадра E1 для организации служебного канала между устройствами. Возможные значения: «Sa4», «Sa5», «Sa6», «Sa7» или «Sa8», используются соответствующие S_a биты нулевого канального интервала (использование этих битов рекомендовано стандартом ITU-T G.704) либо значение вида «TsMbN», где М номер канального интервала (с 1 по 31), а N номер бита (с 1 по 8) в указанном канальном интервале; «Off» служебный канал отключён.
- «Unused» не используется ни один канальный интервал данной линии E1.

В этих строчках может также выводиться следующая индикация:

- «Disabled (Poweroff)» линия E1 исключена из работы (см. раздел 5.8, подраздел *Меню «Link N»*).
- «Loop» или «Remote loop» включён локальный или удалённый шлейф на данной линии E1, если ответ на запрос о включении шлейфа на удаленном устройстве еще не получен, то появится индикация «Remote loop pending».
- «Test ...» включён режим тестирования линии E1 (работает BER-тестер): «Test ok» – отсутствуют ошибки тестирования; «Test Dirty» – после последнего сброса счетчиков статистики наблюдались ошибки тестирования;

«Test pending» – не назначены канальные интервалы для тестирования линии;

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

- «AIS on LOS» если задано, то при отсутствии сигнала или при потере фреймовой синхронизации, выдается сигнал аварии AIS (см. раздел 5.8, подраздел *«Меню Link N»*).
- «Auto AIS=Pickup» задан режим генерации сигнала AIS при получении по служебному каналу информации об ошибках на другом канале E1 (см. раздел 5.8, подраздел «Меню Link N»).
- «Auto AIS=ITU-T» задан режим генерации сигнала AIS согласно рекомендациям ITU-T (см. раздел 5.7, подраздел *«Меню Link N»*).
- «TxAIS» выдача сигнала AIS.

В строках «Link N» отображается также информация об ошибках на данной линии E1 (в этом случае в строке «Mode» появляется индикация «Alarm») и об ошибках на удаленном устройстве – индикация «RA». Более подробно о возможных ошибках на линии E1 см. в разделе Меню «Statistics». Если ошибок на линии нет, появляется индикация «Ok».

Если устройство оборудовано цифровым портом, то на экране индицируется строчка «Port», которая показывает режим использования цифрового порта.

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

- «Sync» или «Async» синхронный или асинхронный режим работы порта;
- «... kbps» скорость передачи для интерфейса V.35/X.21 (для интерфейса RS-530/RS-449/RS-232 скорость передачи в синхронном (sync) режиме) в кбит/с или
- «... bps» скорость передачи в асинхронном (async) режиме в бит/с.
- «8n1», «8p1» или «7p1» формат передачи символа (только для асинхронного режима).
- «Cable ...» тип интерфейсного кабеля, например: «Cable direct V.35». Если кабель не вставлен, вместо типа кабеля появится сообщение «No cable». Кабели могут быть «direct» либо «cross» (прямой – для подключения к DTE – либо перевёрнутый – для подключения к DCE).
- «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.

Если включен шлейф на порту, в этой строке появляется индикация «Loop».

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

Для устройств с интерфейсом Ethernet 10/100Вазе-Т отображается следующая информация:

- «... kbps» полоса пропускания канала, в кбит/с;
- «100Base-Т» или «10Base-Т» режим порта: 100-мегабитный (100BASE-TX) или 10-мегабитный Ethernet по витой паре;
- «Full duplex» или «Half duplex» режим дуплекса: полный дуплекс или полудуплекс.
- В завершении строки выдаётся информация о состоянии портов:
- «Ok» нормальное состояние.
- «Trouble» переполнение или опустошение буфера FIFO; отсутствие тактовых сигналов, необходимых для выбранного режима и/или типа кабеля (для порта V.35/X.21/RS-530/RS-449/RS-232).
 принят пакет с неверной контрольной суммой; потерян пакет из-за нехватки

принят пакет с неверной контрольной суммой; потерян пакет из-за нехватки пропускной способности канала (для порта Ethernet);

- «No cable» не подключен кабель (для порта Ethernet такая индикация может выдаваться также при несоответствии режимов работы портов на противоположных концах линии).
- «No DTR» (для порта V.35/X.21/RS-530/RS-449/RS-232) отсутствие сигнала DTR.
- «Unusable» порт деактивирован по причине отсутствия сигнала или синхро-

низации в соответствующем канале E1; на линии E1 включен шлейф или работает BER-тестер. Для портов Ethernet перед «Unusable» выдаётся уточнение «Halted», если в настройках порта установлен режим остановки работы порта в состоянии «Unusable» («Halt while unusable: Enabled»).

- «Unused» порт не используется (не задано ни одного канального интервала для передачи данных этого порта).
- «Disabled» порт исключен из работы (в настройках порта указано «Enabled: No»). Информация о режиме работы данного порта не выдается.

Строчка «FXO» или «FXS» (в зависимости от того, какие аналоговые порты имеются в данном устройстве) показывает состояние и режим использования абонентских линий, используемых этими портами. Далее для каждой абонентской линии (нумерация от 0 до 3) выдается информация о ее состоянии.

Для портов FXO строка состояния имеет вид:

 FXO: 0-Fault 0/0, 1-Fault 0/0, 2-Fault 0/0, 3-Fault 0/0

 Для портов FXS строка состояния имеет вид:

FXS: 0-Idle 0/0, 1-Idle 0/0, 2-Idle 0/0, 3-Idle 0/0

- «Idle» абонентская линия свободна;
- «Fault» отсутствие тока в линии при поднятой трубке (только для портов FXO);
- «Ringing» идет звонок;

42

- «Offhook» снята трубка;
- «Passive» абонентская линия не используется; в канале E1, заданном для передачи этой линии, включен локальный или удаленный шлейф или обнаружены ошибки (LOS, LOF, AIS, LOMF);
- «Off» линия отключена от источника тока (только для модулей FXS).

Далее для каждой абонентской линии индицируется заданный для нее коэффициент усиления в децибеллах (для передатчика/для приемника).

В последующих строках на экране отображается **информация о назначении** канальных интервалов линий E1 (Link 0 и Link 1). В рассматриваемом примере канальные интервалы распределены следующим образом:

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

Ниже расположены строки «Link 0» и «Link 1», содержащие информацию об использовании канальных интервалов соответствующих линий E1, Символы, используемые в этих строчках, поясняются в следующей таблице:

Таблица 5.2-1. Обозначения видов использования канальных интервалов

| Символ | Значение |
|-----------|---|
| «.» | Свободный канальный интервал. |
| «0» ÷ «3» | Номер абонентской линии, данные которой передают- ся в данном канальном интервале. |
| «S» | В канальном интервале передаются данные цифрово- го порта (для устройств, оборудованным универсаль- ным портом). |
| «N» | В канальном интервале передаются данные цифро- вого порта (для устройств, оборудованным портом Ethernet). |
| «=» | Данные указанного канального интервала прозрачно транслируется между линиями E1. Если 16-й каналь- ный интервал используется для сигнализации CAS для обеих линий E1, то соответствующие данному канальному интервалу CAS-биты также прозрачно транслируются между линиями. |
| «*» | Зарезервированный канальный интервал. Может быть зарезервирован для передачи служебной информации следующих видов: сигнализация CAS (16-й канальный интервал, используется в режиме «TS16=CAS»); данные служебного канала (может быть назначен любой из канальных интервалов с 1 по 31; применяется при невозможности использования для организации служебного канала соответствующих битов 0-го канального интервала). |

5.3. Структура меню



44

5.4. Меню «Statistics»

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

```
Statistics: Session #2, 00:20:12
Mode: Normal, Clock=Int, SaBits=Ones, Sig=RBS, Ring cadence=1:4,
     Echo=On, Sensor=Open
Link 0: High gain, HDB3, TS16=Idle, CRC4=Gen, Mon=Sa4, Ok
Link 1: High gain, HDB3, TS16=Idle, CRC4=Gen, Mon=Sa4, Ok
Port: 128 kbps, Cable direct V.35, TXC, RXC, ETC, no ERC, RTS, DSR,
     CTS, CD, DTR, Ok
FXO: 0-Passive 0/0, 1-Passive 0/0, 2-Passive 0/0, 3-Passive 0/0
Timeslots: 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
    E1/0: 0123.....SS=======
    ---Errored seconds---
              CV/Errs Receive Data Event
                                            Status
Link O:
              0
                             0
                                    0
                                            0k
                     0
              0
                             0
                      0
                                    0
remote:
                                            ok
Link 1:
              0
                      0
                             0
                                    0
                                            Ok
remote:
              0
                      0
                             0
                                    0
                                            Ok
              0
                      0
                             0
                                    0
                                            Ok
Port:
<C> - clear counters, <R> - refresh mode, <ENTER> to exit... _
```

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

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

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

Строки в нижней части экрана отображают значения счетчиков статистики и состояние каналов локального устройства: «Link 0», «Link 1».

После строк «Link 0» и «Link 1» расположены строки, озаглавленные «remote» – они отображают информацию от удалённого устройства, если она доступна. В противном случае, в столбце Status выдается информация «Unknown».

Строка «Port» отражает состояние цифрового порта (при его наличии). Ниже, в зависимости от конфигурации, может быть расположена строка «FXO» или «FXS»,

которая отражает статус группы аналоговых линий.

Счетчики статистики:

46

• «CV/Errs» – количество нарушений кодирования в соответствующей линии E1, для универсального порта: количество ошибок FIFO; для порта Ethernet: количество ошибок порта.

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

- «Receive» сбойные состояния в линии E1: LOS, LOF, AIS, LOMF; для универсального порта: ошибки FIFO; для порта Ethernet: ошибки порта.
- «Data» для линии E1 ошибки CRC; для универсального порта: отсутствие одного из необходимых тактовых сигналов;

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

• «Event» – для линии E1: переполнение или опустошение буферов управляемого проскальзывания (slip buffers);

для универсального порта: вставка/удаление HDLC флагов;

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

Состояние каналов «Status» отображается в виде набора флагов.

Для линий Е1 возможны следующие состояния:

- «Ok» нормальный режим, присутствует цикловой синхронизм;
- «Unused» не используются ни один канальный интервал данной линии E1;
- «LOS» нет сигнала в линии;
- «LOF» потеря циклового синхронизма;
- «SLIP» управляемое проскальзывание;
- «AIS» прием сигнала аварии линии (код «все единицы»);
- «CAS LOMF» потеря сверхциклового синхронизма CAS;
- «CRC4 LOMF» потеря сверхциклового синхронизма CRC4;
- «RA» авария на удаленном устройстве (бит А 0-го канального интервала);
- «AIS16» прием признака аварии сигналинга (код «все единицы» в 16-м канальном интервале);
- «CRC4E» ошибка CRC4;
- «RDMA» проблемы с цикловым синхронизмом (бит Y 16-го канального интервала);
- «Test Ok» работает BER-тестер, ошибки отсутствуют;
- «Test pending» работает BER-тестер, не задано ни одного канального интервала;
- «Test Dirty» во время тестирования линии, проведенного после последнего сброса счетчиков статистики, наблюдались ошибки;
- «Test Error» работает BER-тестер, большое количество ошибок или не обна-

ружены тестовые данные.

Для цифрового порта возможны следующие состояния:

- «Ok» нормальное состояние;
- «No cable» не подключен кабель (для порта Ethernet такая индикация может выдаваться также при несогласовании режимов работы портов на противоположных концах линии);
- «No DTR» отсутствие сигнала DTR (для универсального порта);
- «Trouble» отсутствие тактовых сигналов, необходимых для выбранного режима и/или типа кабеля (для порта V.35/RS-530/RS-232/X.21); принят пакет с неверной контрольной суммой, или пакет потерян из-за нехватки пропускной способности канала (для порта Ethernet);
- «Unused» порт не используется (не задано ни одного канального интервала для передачи данных этого порта);
- «Unusable» порт деактивирован по причине отсутствия сигнала или синхронизации в соответствующем канале E1; на линии E1 включен шлейф или работает BER-тестер. Для порта Ethernet перед «Unusable» выдаётся уточнение «Halted», если в настройках порта установлен режим остановки работы порта в состоянии «Unusable» («Halt while unusable: Enabled»).

5.5. Команда «Event counters»

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

```
Device alive 04:04:04, since last counter clear.

Free memory: continuous 24419, total 27076 bytes.

Link 0 counters

0 - counter of G.703 encoding violations;

0 - seconds with receive errors;

0 - counter of FAS errors;

0 - counter of FAS errors;

0 - counter of 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;

Press any key to continue..._
```

Сначала дается информация о счетчиках нулевого канала Е1.

Счётчики N-го канала E1:

- counter of G.703 encoding violations количество ошибок кодирования G.703;
- seconds with receive errors количество секунд, в течение которых наблюдались

ошибки приема данных;

48

- counter of FAS errors количество ошибок циклового синхронизма (FAS);
- seconds with CRC4 errors количество секунд, в течение которых наблюдались ошибки CRC4;
- counter of CRC4 errors количество ошибок CRC4;
- counter of remote CRC4 errors количество ошибок CRC4 на удаленной стороне;
- seconds with slip events количество секунд, 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.

После нажатия любой клавиши появляется информация о счетчиках первого канала E1, аналогичная описанной выше, и, если устройство оборудовано цифровым портом, информация о счетчиках цифрового порта.

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

```
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 - seconds with HDLC events;

0 - transmitter HDLC flag insertions;

0 - transmitter HDLC flag deletions;

0 - receiver HDLC flag deletions;

0 - receiver HDLC flag deletions;

Press any key to continue..._
```

- «seconds with clock-signal, no DTR or no-cable errors» количество секунд, в течение которых наблюдалось отсутствие сигналов синхронизации, отсутствие сигнала DTR или в течение которых кабель был отключён от порта;
- «seconds with FIFO errors» количество секунд, 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;
- «seconds with HDLC events» количество секунд, в течение которых наблюдались вставки или удаления флага в HDLC-буфере передатчика 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.

Счётчики порта Ethernet:

```
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;

Press any key to continue..._
```

- seconds with bridge errors количество секунд, в течение которых наблюдались ошибки моста Ethernet;
- counter of bridge errors счётчик ошибок моста Ethernet;
- seconds with Ethernet carrier loss количество секунд, в течение которых наблюдалась потеря несущей;
- seconds with Ethernet collisions количество секунд, в течение которых наблюдались столкновения;
- counter of Ethernet collisions счётчик столкновений;
- counter of bridge watchdog resets счётчик срабатываний сторожевого таймера моста Ethernet.

5.6. Меню «Loops...»

Меню «Loops...» предназначено для управления шлейфами:

```
Loops:

1) Link O local loop - disabled

2) Link O remote loop - disabled

3) Link 1 local loop - disabled

4) Link 1 remote loop - disabled

5) Port digital loop - disabled

Command: _
```

Реализованы следующие шлейфы:

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

При включении шлейфа выдаётся сообщение:

LinkN: Turn local loop ON... done

Пункт меню приобретает следующий вид:

LinkN local loop: Enabled, from console

Индикатор «LINK N 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:

LinkN: Turn local loop OFF... done

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

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

LinkN: Turn remote loop ON... done

Пункт меню приобретает следующий вид:

LinkN remote loop: Enabled, from console

Индикатор «LINK N STATE» на локальном устройстве мигает одиночными вспышками, индикатор «LINK N STATE» на удаленном 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 налокальном устройстве пункта меню «Link Nremote loop» (при выключении удаленного шлейфа) или «Link N local loop» (при включении локального шлейфа – см. описание предыдущего пункта меню) шлейф будет снят. При этом будет выдано сообщение:

LinkN: Turn remote loop OFF... done

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

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

Link N: Turn remote loop ON... pending

При этом пункт меню приобретает следующий вид:

LinkN remote loop: Pending, from console

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

Link N remote loop: Enabled, from console

• «Port digital loop...» – управление цифровым шлейфом на соответствующем последовательном порту. При включённом («Enabled») шлейфе принятые из конкретного порта данные заворачиваются обратно.

Примечание:

Все типы шлейфов допускается включать на порту, объявленном как неиспользуемый («Disabled»), в этом случае порт временно включается для тестирования. При этом, если устройство работает, в меню «Configure/Link *N*» (для портов E1) или «Configure/Port» (для цифрового порта) в строке «Enabled» появится индикация: «Yes, but while testing».

Режимы шлейфов не сохраняются в неразрушаемой памяти.

5.7. Меню «Link test»

52

Меню «Link test» служит для управления измерителем уровня ошибок:

```
Cronyx Bit Error Test
Results:
 Time total: 00:00:30
  Sync loss: 00:00:00
 Bit errors: 0
 Error rate: No errors
          1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
Test:
 1) Testing: Enabled
  2) Select channel: Link 1
 3) Select timeslots
 4) Error insertion rate: No errors inserted
 5) Insert single error
 6) Test pattern: 2E15-1 (0.151)
<C> - clear errors counter, <R> - refresh mode, <Enter> - exit
```

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

Команда **«Testing»** служит для включения и выключения BER-тестера (переводит из состояния «Disabled» в состояние «Enabled» или наоборот).

Команда **«Select channel»** позволяет выбрать для тестирования желаемую линию E1: «Link 0» или «Link 1» (линию 0 или линию 1).

Команда «Select timeslots» позволяет задать набор канальных интервалов для работы BER-тестера. При выборе данного пункта меню на экран выдаётся подменю выбора канальных интервалов:

Верхняя строка представляет собой шкалу для определения номера канального интервала в диапазоне с 1 по 31. Под шкалой в строке «Timeslots:» расположены позиции соответствующих канальных интервалов. Используемые канальные ин-

тервалы помечаются символом «#», свободные – символом «.», канальные интервалы, используемые для формирования стандартного синхросигнала CAS и для организации служебного канала, – «*». Для перемещения курсора по позициям в нижней строке используются клавиши стрелок влево и вправо («←» и «→»), для назначения свободного канального интервала в указанной курсором позиции для передачи данных – клавиша пробела. Нажатие клавиши пробела в позиции, обозначенной символом «#», приведёт к освобождению данного канального интервала. Выход из подменю назначения выбора канальных интервалов производится нажатием клавиши «Enter».

Набор канальных интервалов для работы BER-тестера не связан с наборами канальных интервалов, используемых для работы портов.

Примечание:

Канальные интервалы, используемые для формирования стандартного синхросигнала CAS и для организации служебного канала, не могут быть заданы для тестирования.

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 2¹⁵-1=32767 бит (в соответствии со стандартом ITU-T O.151) – значение «2E15-1 (O.151)», либо полином длиной 2³-1=7 бит (т.е. переменный 7-битный код) – «2E3-1», либо задать фиксированный 8-битный код – «Binary» (в этом случае появится пункт меню **«Binary test code: ...»** для ввода двоичного кода).

Информация о результатах тестирования отображается в строках:

- «Time total» общее время тестирования с момента обнуления счетчиков статистики;
- «Sync loss» время, в течение которого происходила потеря синхронизации тестовой последовательности;
- «Bit errors» счетчик ошибок данных;
- «Еггог rate» Если тестирование не включено, то в этом поле выдаётся сообщение «Testing disabled»; если не задано ни одного канального интервала, в этом поле будет сообщение «No timeslots selected»; если в принятых данных тестовая последовательность не обнаружена, то выдаётся «Test pattern not detected». При включенном BER-тестере в этом поле выдается информация об уровне ошибок тестирования: если ошибок нет, индикация «No errors». При обнаружении ошибок в этом поле выдаются значения двух счетчиков: в первом уровень ошибок (от 10⁻¹ до 10⁻⁸) в принятых данных за последние несколько секунд, во втором уровень ошибок за все время тестирования. Эта информация хранится все время работы устройства до нового запуска теста. Счетчики ошибок сбрасываются при нажатии клавиши «С» или при новом запуске теста.

Режимы измерителя уровня ошибок не сохраняются в неразрушаемой памяти.

Примечание:

Можно производить тестирование канала E1, который находится в состоянии «Disabled»; на время тестирования канал включается в работу (см. в разделе 5.8. «Меню Link N»).

5.8. Меню «Configure»

Меню «Configure» позволяет устанавливать режимы работы устройства:

```
Configure:

1) Common...

2) Timeslots...

3) Link 0...

4) Link 1...

5) Port...

6) FXO...

7) SNMP...

8) Factory settings...

9) Save parameters

0) Restore parameters

Command: _
```

Строка «Port...» индицируется только при наличии цифрового порта.

Меню «Common settings»

```
Common:

1) Master clock: LinkO

2) Sa bits: All ones

3) Sensor input: Alarm on closed

4) Type of signaling: RBS

5) Ring cadence: 1s:4s

6) Echo canceller: On

Command: _
```

Команда «Master clock» задает источник синхронизации передатчиков линий E1:

- «Int» от внутреннего генератора;
- «Link 0» от приёмника линии 0;

- «Link 1» от приёмника линии 1;
- «Port» от цифрового порта (только для универсального порта).

Команда «Sa bits» управляет передачей служебных битов нулевого канального интервала:

- «Translate» транслировать служебные биты между каналами E1;
- «All ones» принудительно устанавливать служебные биты в «1».

Команда «Sensor input» переключает режим выработки сигнала тревоги удалённому устройству от внешнего входного датчика. Внешний входной датчик имеет два режима работы: «Alarm on closed» – на замыкание (по умолчанию) и «Alarm on open» – на размыкание. В режиме «Alarm on closed» удалённое устройство переходит в состояние тревоги, если контакт 3 замнут на контакт 7 (см. раздел 4.2. *Аварийная сигнализация*).

Команда «**Type of signaling**» выбирает тип сигнализации для информирования удаленной стороны о поднятии/опускании трубки или поступлении звонка:

- ««RBS» специально разработанный вид сигнализации «Cronyx Robbed bit» (на обеих сторонах линии E1 должны использоваться только устройства E1-XL/S-FX). Этот тип сигнализации позволяет использовать 16-й канальный интервал для передачи голосовых данных, однако, в этом случае нельзя использовать аппаратуру сжатия данных. Рекомендуется использовать для соединения устройств E1-XL/S-FX.
- «Loop start» сигнализация «Loop start»; рекомендуется использовать при наличии аппаратуры сжатия данных.
- «Kewl start» сигнализация «Kewl start», рекомендуется использовать при работе совместно с Asterisk.

Протоколы «Loop start» и «Kewl start» используют биты 16-го канального интервала для передачи информации, поэтому в канале Е1 должен быть включен режим использования 16-го канального интервала для передачи CAS. Если этот режим не включен, на экране появляется предупреждение:

Configuration error(s): Used cas signalling in link where CAS = NO!

При выборе этих видов сигнализации может быть использована аппаратура сжатия данных.

Недостатком является обязательное использования для сигнализации 16-го канального интервала, что приводит к невозможности передачи в нем данных.

Команда «**Ring cadence**» задает тип сигнала вызова для генерации портами FXS и образец для распознавания сигнала вызова на FXO:

• «1:4» – 1 секунда длительность звонка, 4 секунды пауза (стандартный для России);

• «1:3» – 1 секунда длительность звонка, 3 секунды пауза.

Если тип сигнала неизвестен, рекомендуется ставить Ring cadence= 1:4

Команда **«Echo cancellers»** включает («On») или выключает («Off») систему подавления эха.

Команда «Timeslots»

Команда «**Timeslots**» позволяет задать канальные интервалы для передачи данных абонентских линий и цифрового порта (при его наличии) по линиям E0 и E1.

В нижней части экрана расположена строка «Timeslots: 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 », представляющая собой шкалу для определения номера канального интервала в диапазоне с 1 по 31. Под шкалой в строках «Link 0:» и «Link 1:» расположены позиции канальных интервалов соответствующих линий E1.

Для перемещения курсора по позициям в строке используются клавиши стрелок влево и вправо (« \leftarrow » и « \rightarrow »), для перемещения между строками – клавиши стрелок вверх и вниз (« \uparrow » и « \downarrow »).

Чтобы задать канальный интервал для передачи данных каждой абонентской линии, необходимо вместо точки в выбранном канальном интервале ввести номер соответствующей абонентской линии (0 - 3). В зависимости от принятой схемы использования мультиплексора канальные интервалы могут быть заданы в одной из линий E1 или в обеих (см. примеры использования мультиплексора в разделе «Введение»).

Чтобы задать канальный интервал для передачи данных универсального канала, необходимо вместо точки в выбранном канальном интервале ввести символ «S», а для порта Ethernet – «N». Канальные интервалы для передачи данных цифрового порта могут быть заданы только в одной из линий E1.

Примечание:

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

Для прозрачной трансляции выбранного канального интервала между линиями E1 необходимо набрать в нем символ «=».

Примечание:

Если 16-й канальный интервал используется для сигнализации CAS для обеих линий E1, то соответствующие данному канальному интервалу CAS-биты также прозрачно транслируются между линиями.

Нажатие клавиши пробела или ввод символа «.» в занятую под передачу данных

позицию приведёт к освобождению данного канального интервала (в незадействованных канальных интервалах выдается «idle code» D5₁₆)

Выход из подменю назначения выбора канальных интервалов производится нажатием клавиши «Enter».

Примечание:

Если 16-й канальный интервал используется для формирования стандартного синхросигнала CAS (символ «*» в 16-й позиции), то ввод в эту позицию любого другого символа невозможен. Для изменения режима использования данного канального интервала необходимо сначала его освободить, используя команду *«CAS»*, описанную в разделе *«Меню Link N»*.

Аналогичным образом, для изменения режима использования канального интервала, один из битов которого используется для организации служебного канала, необходимо служебный канал перевести в другой канальный интервал или отказаться от него. Это производится командой *«Monitoring channel bit»*, описанной в разделе *«Меню Link N»*.

Меню Link N

Меню «Link N» позволяет установить режимы выбранного канала E1:

```
Link 0:

1) CAS: No

2) Crc4: Generate

3) Receiver gain: High

4) Monitoring channel bit: Sa4

5) Loss of sync action: Remote Alarm

6) Line code: HDB3

7) Auto AIS: Never

8) Remote control: Enabled

9) Enabled: Yes

Command: _
```

Команда «CAS» управляет режимом использования 16-х канальных интервалов:

- «Yes» используется для формирования стандартного синхросигнала CAS и постоянных данных сигнальных каналов (abcd=1111, xyxx=1011), при этом производится проверка наличия сигнала CAS в принимаемых данных. В этом случае 16-й канальный интервал не может использоваться для передачи данных.
- «No» может использоваться для передачи данных.

Команда «Crc4» управляет сверхцикловой синхронизацией CRC4:

«Generate» – формировать сверхциклы CRC4 в бите S_i нулевого канального интервала, но не проверять.

- «Generate and check» формировать сверхциклы CRC4 и проверять их наличие во входном сигнале. При отсутствии CRC4 на удаленном устройстве будет происходить потеря синхронизации.
- «Disabled» установить бит $S_i B 1$.

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. По служебному каналу происходит управление удалённым устройством и обмен статистикой. По умолчанию служебный канал располагается в бите S_{а4} нулевого канального интервала в соответствии с рекомендацией ITU-T G.704. Можно переключить служебный канал на произвольный бит любого канального интервала. При выборе этого пункта меню на экране появляется следующая информация:

To disable the monitoring channel, set the bit number to zero. Monitoring channel timeslot (0-15, 17-31): 0_

и затем:

58

Monitoring channel bit (4-8): 4_

Выберите любую цифру из предлагаемого диапазона.

Для выключения служебного канала необходимо набрать 0.

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

Timeslot N is occupied by data! Try again.

(Вместо N выводится номер задаваемого канального интервала.)

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

- «AIS» при отсутствии сигнала или при потере фреймовой синхронизации в линию выдаётся сигнал аварии AIS («голубой год»). В соответствующей строке «Link N» меню верхнего уровня появится индикация «AIS on LOS».
- «Remote Alarm» устанавливается бит А нулевого канального интервала.

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

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

• «Never» – сигнал аварии AIS не выдается в данный канал, за исключением случая, когда с помощью команды «Loss of sync action» выбрана реакция на потерю синхронизации – «AIS» (см. предыдущую команду);

- «ITU-T» сигнал аварии AIS выдается в выбранный канал согласно рекомендациям ITU-T в двух случаях:
 - канал «пуст» (для передачи данных не задан ни один канальный интервал);
 - все порты, использующие выбранный канал для передачи данных, находятся в аварийной ситуации. Описываемое устройство может оказаться в таком положении, когда аварийная ситуация фиксируется как на цифровом порту, так и на другом канале E1 (при прозрачной трансляции данных между каналами). В режиме «Auto AIS=ITU-T» при возникновении аварийной ситуации работоспособность служебного канала нарушается.
- «Pickup» работу устройства в режиме «Auto AIS=Pickup» можно показать на примере достаточно часто используемой схемы включения устройств в «разрыв» магистрали E1:



Если на одном из концов магистрали E1 возникает аварийная ситуация (в нашем примере на входе устройства 1), то по служебному каналу, связывающему устройства E1-XL, в устройство 2 передается признак аварии, приняв который устройство 2 выдает сигнал аварии AIS в противоположный конец магистрали. Таким образом, обеспечивается трансляция аварийной ситуации по магистрали E1, но работоспособность служебного канала при этом сохраняется.

Следует заметить, однако, что, если одно из устройств E1-XL использует в данный момент удаленный заход, режим «Auto AIS=Pickup» отключается ввиду занятости служебного канала.

Режим «Auto AIS=Pickup» не рекомендуется широко использовать.

Команда «**Remote control**» 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 удаленном управлении можно лишь просмотреть статистику.

Команда «Enabled» включает или отключает соответствующий канал E1:

- «Yes» канал готов к работе (интерфейс E1 задействован, т.е. на передатчики подано питание, проводится анализ линии и т.д.);
- «No» выбранный канал отключен (снимается питание с передатчиков канала,

отключается анализ линии и т.д.); статус канала – «Disabled» с соответствующей индикацией в меню верхнего уровня.

Можно производить тестирование канала E1, который находится в состоянии «Disabled»; на время тестирования канал включается в работу. Индикация «Disabled» в меню верхнего уровня меняется на индикацию результатов тестирования.

Меню «Port» – для синхронного режима универсального порта

Меню «*Port* » позволяет установить режимы выбранного порта. Для порта V.35/ RS-530/RS-449/RS-232/X.21 следует установить следующие параметры:

```
Port:

1) Mode: Sync

2) Scrambler: Disabled

3) Receive clock: Receive

4) Transmit data strobe: Automatic

5) Receive data strobe: Normal (data valid on falling edge)

6) HDLC buffer: Disabled

7) Enabled: Yes

Command: _
```

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

Команда «Scrambler» включает («Enabled») и отключает («Disabled») скремблер. Скремблер служит для устранения длинных последовательностей нулей и единиц в выходном сигнале G.703. Скремблированию подвергаются данные цифрового порта. Использование скремблирования целесообразно в режиме «Line code: AMI». Настройки скремблеров с каждой стороны линии связи должны совпадать.

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 периоди-

60

ческие 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 «Clock: Int» или «Clock: Link N» 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.

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

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

Команда **«Enabled»** разрешает или запрещает (переводит порт в состояние «Disabled») использование порта. Индикаторы порта в состоянии «Disabled» отключаются, и его состояние не влияет на выработку сигнала тревоги. Информация о состоянии порта на консоли не отображается.

Меню «Port» – для асинхронного режима универсального порта

В асинхронном режиме меню «Port» присутствует в моделях устройства, оборудованных последовательным портом с интерфейсами V.35/RS-530/RS-449/RS-232, V.35 (порт с интерфейсом X.21 не может быть использован в асинхронном режиме) и имеет следующий вид:

```
Port:

1) Mode: Async

2) Scrambler: Disabled

3) Baud rate: 1200 bps

4) Char format: 8n1

5) Enabled: Yes

Command: _
```

62

Команда **«Mode»** задает работу порта в синхронном («Sync») или асинхронном («Async») режимах. В асинхронном режиме следует задать следующие параметры:

- **«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: «p» – чётность (дополнение до чётного, либо до нечётного) используется, бит чётности транслируется мультиплексором без изменения; «n» – чётность не используется;

3) количество стоповых битов.

Возможны следующие варианты: «8n1», «8p1», «7p1».

Команды «Scrambler» и «Enabled» рассмотрены в предыдущем разделе.

Меню «Port» - для порта Ethernet

Меню «Port» для порта Ethernet имеет следующий вид:

```
Port:

1) Scrambler: Disabled

2) Halt while unusable: Enabled

3) Negotiation: Automatic

4) Filtering: Enabled

5) Enabled: Yes

Command: _
```

Команда «Scrambler» выполняется аналогично тому, как это описано в предыдущих разделах.

Команда «Halt while unusable» задаёт режим выключения порта из работы в случае невозможности передачи пакетов Ethernet по линии «Link0» (при её нера-

ботоспособности).

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 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: «100Base-T» или «10Base-T».

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

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 через мост Ethernet передаются только пакеты, отфильтрованные по адресам назначения. Если фильтрация выключена, то все пакеты транслируются с одной стороны моста на другую.

Команда **«Enabled»** включает или выключает (переводит в состояние «Disabled») порт из работы. Индикаторы порта «ETH» в состоянии «Disabled» отключаются, и его состояние не влияет на выработку сигнала тревоги.

Меню «FXO» – для устройств с портами FXO

Меню «*FXO*» позволяет установить индивидуальный коэффициент усиления для каждой абонентской линии:

```
FXO:

1) Line O gain: TX O, RX O dB

2) Line 1 gain: TX O, RX O dB

3) Line 2 gain: TX O, RX O dB

4) Line 3 gain: TX O, RX O dB

Command: _
```

64

При выборе пункта меню соответствующего выбранной линии Вам будет предложено ввести коэффициент усиления для передатчика данной линии в диапазоне от -9 до +9 децибелл:

```
Enter TX gain (-9..9): +0 _
```

После ввода аналогичное предложение появится для приемника.

Меню «FXS» – для устройств с портами FXS

Меню «*FXS*» позволяет отключить питание отдельно для каждой абонентской линии, а также установить индивидуальный коэффициент усиления для каждой абонентской линии:

```
FXS:

1) Line 0 gain: TX 0, RX 0 dB

2) Line 1 gain: TX 0, RX 0 dB

3) Line 2 gain: TX 0, RX 0 dB

4) Line 3 gain: TX 0, RX 0 dB

5) Line 0 power: On

6) Line 1 power: On

7) Line 2 power: On

8) Line 3 power: On

Command: _
```

Выбор индивидуального коэффициента усиления линии (п.п. 1 – 4 «Line N gain») аналогичен описанному выше в подразделе «*Меню FXO*».

Команды п.п. 5 – 8 «Line N Power» позволяют включить «On» или отключить «Off»

питание на нужной линии (N – номер линии, на которой необходимо включить или отключить питание).

Меню «SNMP»

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

```
SNMP:
*) MAC address: 00-09-94-64-64-46
1) IP address/netmask: 10.1.1.1 / 24
2) Gateway IP address: 10.1.1.254
3) Get community: public
4) Get IP address/netmask: 0.0.0.0 / 0
5) Set community: secret
6) Set IP address/netmask: 0.0.0.0 / 0
7) Traps: Disabled
8) Trap community: alert
9) Trap destination IP address: 10.1.1.2
0) De-alarm delay: 10.0 second(s)
Command: _
```

Команда **«MAC address»** отмечена символом **«*****»** и не предназначена для изменения значения MAC-адреса, а служит лишь для отображения адреса, присвоенного Ethernet-интерфейсу порта SNMP устройства в процессе производства.

Для работы порта SNMP следует установить следующие параметры:

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

Для управления по протоколу SNMP надо установить следующие параметры:

- «Get community» пароль для доступа на запрос информации;
- «Get IP address/netmask» IP-адрес и длину сетевой маски для ограничения доступа на запрос информации;
- «Set community» пароль для доступа на установку параметров;
- «Set IP address/netmask» IP-адрес и длину сетевой маски для ограничения доступа на установку параметров;



Право доступа на установку параметров следует

предоставлять только уполномоченным хостам.

- «**Traps**» разрешение или запрет посылки сообщений о чрезвычайных событиях. Возможны следующие значения:
 - «All enabled» разрешена посылка любых сообщений о чрезвычайных событиях;
 - «Only authentication» разрешена посылка только сообщений о несанкционированном доступе;

- «Enabled, but not Authentication» разрешена посылка любых сообщений о чрезвычайных событиях, кроме сообщений о несанкционированном доступе;
- «Disabled» запрещена посылка любых сообщений;
- «Trap community» пароль для посылки сообщений о чрезвычайных событиях;
- «Trap destination IP address» IP-адрес для посылки сообщений о чрезвычайных событиях;
- «De-alarm delay» задержка отправки сообщений о восстановлении нормального состояния для предотвращения возможного «дребезга» в пограничных состояниях.

Устройство посылает SNMP-серверу сообщения (traps), как при переходе линии или порта в работоспособное состояние (сообщения «linkUpEvent» и «portUpEvent», соответственно), так и при потере работоспособности линии или порта (сообщения «linkDownEvent» и «portDownEvent», соответственно). При нестабильном состоянии линии или порта количество таких сообщений может резко возрастать, что будет создавать неудобства в работе.

Команда «*De-alarm delay*» предназначена для ввода значения задержки в секундах при отправке сообщений о восстановлении нормального состояния для предотвращения возможного «дребезга» в пограничных состояниях. Задержка влияет на отправку сообщений «linkUpEvent» и «portUpEvent» и на переход системы аварийной сигнализации устройства в состояние «Normal».

Отправка сообщения «linkUpEvent» или «portUpEvent» производится с заданной задержкой; сообщение не отправляется, если за указанное время происходит возврат данной линии или данного порта в аварийное состояние (в этом случае не посылается и сообщение «linkDownEvent» или «portDownEvent»).

Отправка сообщения «alarmEvent» с параметром «ok» происходит при переходе системы аварийной сигнализации устройства в состояние «Normal» (и, следовательно, также задерживается на заданное значение).

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

Значение задержки при поставке устройства составляет 10 с. Используя клавишу «Backspace» и цифровые клавиши, введите 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 мультиплексора (NVRAM) не происходит. Чтобы запомнить эту информацию необходимо выполнить команду «Save parameters».

Команда «Factory settings»

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

Factory settings: 1) Clock=Link0, Ring cadance 1:4, ts bypass: Yes, Signaling=Loop start 2) Clock=Link0, Ring cadance 1:4, CAS: No, ts bypass: Yes, Signaling=RBS 3) Clock=Link0, Ring cadance 1:4, ts bypass: No, Signaling=Kewl start Command: _

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

Во всех вариантах установок синхронизация задается от линии Link 0; тип вызывного звонка 1:4.

Варианты установок:

• «Clock=Link0, Ring cadance 1:4, ts bypass: Yes, Signaling=Loop start» – тип сигнализации «Loop start»; 16-й канальный интервал используется для формирования стандартного синхросигнала CAS; абонентские линии передаются по каналу Link 0.

Для универсального порта: синхронный режим, скорость передачи данных 128 кбит/с (два канальных интервала линии E1/0), остальные канальные интервалы прозрачно транслируются между каналами E1:

Для порта Ethernet: режим «Autonegotiation», скорость передачи 1024 кбит/с по линии E1/0, остальные канальные интервалы прозрачно транслируются между каналами E1:

• «Clock=Link0, Ring cadance 4:1, CAS: No, ts bypass: Yes, Signaling=RBS» – тип сигнализации RBS; 16-й канальный интервал может использоваться для передачи данных; абонентские линии передаются по каналу Link 0.

Для универсального порта: синхронный режим, скорость передачи данных 128 кбит/с (два канальных интервала линии E1/0), остальные канальные интервалы прозрачно транслируются между каналами E1:

Для порта Ethernet: режим «Autonegotiation», скорость передачи 1024 кбит/с по линии E1/0, остальные канальные интервалы прозрачно транслируются между каналами E1.

68

• «Clock=Link0, Ring cadance 1:4, ts bypass: No, Signaling=Kewl start)» – тип сигнализации «Kewl start»; 16-й канальный интервал используется для формирования стандартного синхросигнала CAS; абонентские линии передаются по каналу Link 0, канал Link 1 не используется.

Для универсального порта: синхронный режим, скорость передачи данных 128 кбит/с (два канальных интервала линии E1/0):

Для порта Ethernet: режим «Autonegotiation», скорость передачи 1024 кбит/с по линии E1/0:

Команда «Save parameters»

70

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

Команда «Restore parameters»

Сохраненную в NVRAM конфигурацию можно восстановить командой «Restore parameters». Если команда выдается в удаленное устройство, производится проверка соответствия сохраненных в неразрушаемой памяти режимов с теми, в которых удаленное устройство функционировало до выдачи команды «Restore parameters». Если восстановление режимов из памяти может привести к потере связи с удаленным устройством, выдается следующее сообщение:

```
After restore you may be unable to login remotely to the device,
until update the listed setting(s) on your local side:
- monitoring channel bit to Ts3b4;
Do you really want to restore? (y/n) _
```

После предупреждения о возможности нарушения связи с удаленным устройством (в инверсном виде) выдается причина возможного нарушения. 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 выдается сообщение:

```
Confirmed
*** Connection closed by peer.
*** Back to local unit.
Command: _
```

Управление с консольного терминала возвращается в локальное устройство.

5.9. Команда «Link N remote login»

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

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

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

В режиме «удалённого входа» экран может иметь следующий вид (в этом примере порт имеет интерфейс Ethernet):

```
Cronyx E1-XL-FX-ETV-SNMP, revision C, ГГГГ-ММ-ДД
Device serial number: x11541001-000003
Mode: Normal, Clock=LinkO, SaBits=Ones, Sig=Kewl start,
      Ring cadence=1:4, Echo=On, Sensor=Open
Link 0: High gain, HDB3, TS16=CAS, CRC4=Gen, Mon=Sa4, Ok
Link 1: High gain, HDB3, TS16=CAS, CRC4=Gen, Mon=Sa4, Ok, Unused
Port: 1024 kbps, 100Base-T, Full duplex, Ok
FXS: 0-Idle 0/0, 1-Idle 0/0, 2-Idle 0/0, 3-Idle 0/0
Timeslots: 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
   Link 0: 0123NNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNN
   Link 1: .....*.....*
Main menu:
  1) Statistics
  2) Event counters
  3) Loops...
  4) Link test...
  5) Configure...
  6) Link 1 remote login
  0) Reset
Remote (^X to exit): _
```

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

В режиме удалённого входа можно просматривать режимы устройства, состояние канала и статистику локальных и удалённых ошибок. Разрешено также устанавливать режимы устройства. Для выхода из режима «удалённого входа» и возврата в режим диалога с локальным устройством требуется ввести [^]X (Ctrl-X). При этом выдаётся следующее сообщение:

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

Если устройства Кроникс связаны по линиям E1 в цепочку, то при выборе команды «Link 1 remote login» (если Вы «удалённо вошли» через Link 0) на удалённом устройстве можно «удалённо войти» на следующее устройство, и т.д. по цепочке. Выход из режима «удалённого входа» в этом случае будет производиться в обратном порядке, т.е. первым будет произведён выход из режима «удалённого входа» на самом последнем устройстве в цепочке.

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

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

5.10. Команда «Reset»

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

Если команда выдается в удаленное устройство, производится проверка соответствия сохраненных в неразрушаемой памяти режимов с теми, в которых удаленное устройство функционировало до выдачи команды «*Reset*». В случае, если восстановление режимов из памяти может привести к потере связи с удаленным устройством, выдается следующее сообщение:

```
After reset you may be unable to login remotely to the device,
until update the listed setting(s) on your local side:
- TS16 to No;
Do you really want to reset? (y/n) _
```

После предупреждения о возможности нарушения связи с удаленным устройством (в инверсном виде) выдается причина возможного нарушения. Нажатие клавиши У приведет к восстановлению режимов из памяти и прекращению работы служебного канала; нажатие клавиши N означает отказ от выполнения команды.
Раздел 6. Управление через SNMP

Устройство оборудовано портом управления SNMP. Порт управления SNMP расположен на передней панели и имеет стандартный интерфейс Ethernet 10Base-T (RJ-45). По протоколу SNMP можно просматривать текущие режимы устройства, состояние каналов, статистику локальных и удалённых ошибок.

6.1. Наборы информации управления (MIB)

В мультиплексорах реализованы следующие наборы информации управления (MIB):

- SNMPv2-MIB стандартный набор информации управления, включающий общесистемные параметры (sys, snmp),
- IF-MIB информация о сетевом интерфейсе порта SNMP;
- CRONYX-GENERIC-MIB набор информации управления, необходимый для всех устройств Cronyx;
- CRONYX-E1FX-MIB специализированный набор информации управления, содержащий состояние каналов E1 и портов данных.

Необходимая информация располагается в файлах CRONYX.MIB и E1FX.MIB, доступных на сайте www.cronyx.ru.

6.2. 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: sysContact.0, sysName.0 и sysLocation.0. Доступ на изменение прочих параметров заблокирован в целях безопасности.

6.3. SNMP-сообщения (traps)

При возникновении чрезвычайных событий устройство может посылать SNMPсообщения (traps). Управление режимом SNMP-сообщений описано выше в разделе *Меню «SNMP»*.

Включение или перезапуск устройства

При включении или перезапуске (командой «Reset») мультиплексора посылается сообщение «coldStart» с параметром «deviceResetCounter.0», отображающим количество произведённых перезагрузок устройства.

Исходное состояние всех портов на момент запуска устройства принято считать неработоспособным («down»), поэтому после сообщения «coldStart» могут быть отправлены лишь сообщения о восстановлении работоспособности линий E1 и соответствующих портов (сообщения «linkUpEvent» и «portUpEvent», описаны ниже). После этих сообщений всегда отправляется сообщение «alarmEvent» (описано



ниже) с параметром, отражающим текущее состояние аварийной сигнализации.

Несанкционированный доступ

При попытке несанкционированного доступа по протоколу SNMP (приём запроса с недопустимым значением community) посылается сообщение «authenticationFailure» с параметром «userAddress.0», отображающим IP-адрес SNMP-менеджера, от имени которого получен запрос.

Изменение состояния каналов

Следующие сообщения посылаются при изменении состояния линий Е1 со стороны данного мультиплексора или при изменении состояния его локальных портов:

- «linkDownEvent» потеря сигнала или циклового синхронизма на линии;
- «linkUpEvent» переход линии в нормальный режим;

В перечисленных выше сообщениях в качестве параметра передаётся текущее состояние приёмника линии или локального порта мультиплексора.

Изменение состояния аварийной сигнализации

При изменении состояния аварийной сигнализации посылаются сообщения типа «alarmEvent». Сообщения данного типа имеют параметр «alarmStatus.0», указывающий на изменившееся состояние аварийной сигнализации; возможны следующие значения данного параметра:

- «alarm» переход устройства в аварийное состояние. Хотя бы одна из линий E1 или хотя бы один из используемых (не объявленных как «Disabled») портов неработоспособен (имеет статус, отличный от «Ok»).
- «remote-sensor-alarm» принимается сигнал тревоги от внешнего входного датчика на удалённом устройстве. Линия и все используемые (не объявленные как «Disabled») порты работоспособны..
- «ok» переход устройства в нормальный режим.

Примечание:

В случае ненулевого значения параметра конфигурации «De-alarm delay» (см. раздел *Меню «Configure»*) сообщения «linkUpEvent», «portUpEvent» и, соответственно, сообщение «alarmEvent» с параметром «alarmStatus.0» в состоянии «ok» задерживаются на заданное количество секунд.

Раздел 7. Настройки для работы с Asterisk

7.1. Настройки устройств E1-XL/S-FX

Для работы с Asterisk необходимо выбрать протокол Kewl Start или Loop start. Оба протокола используют CAS, поэтому CAS-мультифрейминг должен быть включен на соответствующем канале E1.

Эхоподавитель должен быть включен. Выбранные для портов FXO/FXS канальные интервалы должны соответствовать выбранным в настройках платы E1 для сервера Asterisk. Соответственно, этим канальным интервалам должны быть указаны настройки в файлах конфигурации Asterisk и DAHDI. Тип вызывного сигнала (Ring cadence) должен соответствовать вызывному сигналу используемому в линии FXO. В России для местных телефонных вызовов используется сигнал 1:4 (1 секунда звонок, 4 секунды пауза).

7.2. Настройки Asterisk

Для корректной работы, необходимо изучить документацию по настройке серверов Asterisk. Ниже приведен упрощенный пример настроек для сервера Офиса 1 (см. в разделе *1.4. Работа совместно с Asterisk* рис. 1.4-1. Пример соединения двух офисов в единую телефонную сеть), вплоть до примера диалплана и конфигурации iax2 протокола (используется сигнализация «Kewl Start»)

```
/etc/dahdi/system.conf:
span=1,0,0,cas,hdb3
fxsks=1-12
fxoks=13-16
loadzone=ru
defaultzone=ru
/etc/asterisk/chan_dahdi.conf
usecallerid=no
callwaiting=no
usecallingpres=no
callwaitingcallerid=no
threewaycalling=yes
transfer=yes
canpark=no
cancallforward=no
```

```
callreturn=no
echocancel=no
echocancelwhenbridged=no
relaxdtmf=yes
busydetect=yes
busycount=6
callprogress=yes
ringtimeout=4400
signaling=fxs ks
context=outgoing
group=1
channel \Rightarrow 1-12
signalling=fxo ks
context=incoming
group=2
channel => 13-16
```

Примечание:

76

В случае использования другого типа вызывного сигнала в линиях FXO или FXS, необходимо определить в chan_dahdi переменную «cadence».

/etc/asterisk/extensions.conf

```
[macro-trunkdial]
; Trunk dial macro (hangs up on a dialstatus that should terminate call)
; ARG1 - What to dial
exten \Rightarrow s,1,Dial((ARG1),90,Tt)
exten => s,2,Goto(s-\{DIALSTATUS\},1)
exten => s-NOANSWER, 1, Hangup()
exten => s-BUSY,1,Answer()
exten => s-BUSY,2,Wait(0.3)
exten => s-CHANUNAVAIL,1,Answer()
exten => s-CHANUNAVAIL, 2, Wait(0.3)
exten => s-.,1,NoOp
[incoming]
exten => s,1,Macro(trunkdial,DAHDI/1&DAHDI/2)
exten => s,n,Hangup()
[outgoing]
exten => 201, 1, Macro(trunkdial, DAHDI/1)
exten => 202, 1, Macro(trunkdial, DAHDI/2)
exten => 203, 1, Macro(trunkdial, DAHDI/3)
```

exten => 204, 1, Macro(trunkdial, DAHDI/4)exten => 205,1,Macro(trunkdial,DAHDI/5) exten => 206,1,Macro(trunkdial,DAHDI/6) exten => 207, 1, Macro(trunkdial, DAHDI/7)exten => 208,1,Macro(trunkdial,DAHDI/8) exten => 209,1,Macro(trunkdial,DAHDI/9) exten => 210, 1, Macro(trunkdial, DAHDI/10)exten => 211,1,Macro(trunkdial,DAHDI/11) exten => 212, 1, Macro(trunkdial, DAHDI/12)// Выход на городские линии exten => 81,1,Macro(trunkdial,DAHDI/13)exten => 82,1,Macro(trunkdial,DAHDI/14)exten => 83,1,Macro(trunkdial,DAHDI/15) exten => 84,1,Macro(trunkdial,DAHDI/16)// Звонки в удаленный офис exten \Rightarrow 3XX,1,Dial(IAX2/192.168.1.2/\${EXTEN},30) exten => 3XX,n,Busy() /etc/asterisk/iax2.conf [general] bandwidth=low autokill=yes [trunk] type=friend host=192.168.1.2 context=outgoing

Настройка Tau-PCI/32-Lite

/etc/cronyx.conf cronyx modules="ce cdahdi" tau32_0_e1_0="cas=pass" ce0="dahdi ts=1-17"

Примечание:

На противоположном сервере в диалплане (extensions.conf) вместо номеров 201-212 соответственно 301-312, вместо шаблонов _3XX - _2XX. IP адреса для IAX2 соответствуют IP адресам двух серверов Астериск(в примере адреса у серверов статические: 192.168.1.1 адрес одного сервера, другого 192.168.1.2).



E-mail: info@cronyx.ru Web: www.cronyx.ru