

Модем-конвертер **E1-L/M-DANDI**

Настольное исполнение

Руководство по установке и эксплуатации

Версия документа: 1.0R / 01.03.2012



© 2007-2012 Кроникс

Указания по технике безопасности



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

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

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

Префикс кода заказа	Версия прошивки
E1-L/M-DAHDI	revision B, 2012-02-29

Изделие выпускается в исполнении «/М» и представляет собой настольное устройство в металлическом корпусе.

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

Содержание

Раздел 1. Введение.....	5
1.1. Применение.....	5
1.2. Код заказа.....	8
Раздел 2. Технические характеристики.....	9
Интерфейс линии E1.....	9
Интерфейс Ethernet 10/100Base-T	9
Интерфейс консольного порта	10
Габариты и вес (без ножек и крепёжных кронштейнов)	10
Электропитание	10
Условия эксплуатации и хранения	10
Раздел 3. Установка	11
3.1. Комплектность поставки	11
3.2. Требования к месту установки	11
Настольная установка	11
Крепление на стену	11
Установка в стойку 19 дюймов	12
3.3. Подключение кабелей	12
Разъём консольного порта	13
Разъёмы питания.....	14
Разъём линии E1	14
Разъём порта Ethernet	14
Заземление	15
Раздел 4. Функционирование	16
4.1. Органы индикации	16
Индикаторы на передней панели устройства	16
Индикатор наличия питания «PWR»	16
Индикатор готовности порта «PE» («LAN»)	16
Индикатор ошибки на удалённой стороне канала E1 «RE»	16
Индикатор ошибки на локальной стороне «LE»	16
Индикатор режима тестирования «TST»	17
Индикаторы на задней панели устройства	17
Индикатор состояния порта Ethernet	17
Индикатор режима порта Ethernet	17
Индикаторы в нормальном режиме работы.....	17
4.2. Органы управления	19
4.3. Шлейфы	19
Локальный шлейф на линии.....	19
Удалённый шлейф на линии.....	20
4.4. Встроенный BER-тестер.....	21

Тестирование линии через удалённый шлейф	22
Встречное включение BER-тестеров	22
Раздел 5. Управление через консольный порт	23
5.1. Меню верхнего уровня.....	23
5.2. Структура меню.....	27
5.3. Меню «Statistics».....	27
5.4. Команда «Event counters»	29
5.5. Меню «Loops»	31
5.6. Меню «Test».....	31
5.7. Меню «Configure»	34
Меню «E1 port»	34
Меню «Ethernet»	36
Меню «Telnet».....	39
Команда «Factory settings»	40
Команда «Save parameters»	40
Команда «Restore parameters»	40
5.8. Команда «Remote login»	41
5.9. Команда «Reset»	41
Приложения.....	43
Приложение А. Синхронизация в Asterisk®/DAHDI.....	43
E1-L/M-DAHDI синхронизируется от приемника E1.....	43
E1-L/M-DAHDI ведущий.....	43
E1-L/M-DAHDI ведомый.....	44
Приложение Б. E1-L/M-DAHDI для передачи потока E1 по Ethernet.....	45
Приложение В. Удаленные FSX/FXO порты для Asterisk®.....	47

Раздел 1. Введение

1.1. Применение

Устройство **E1-L/M-DAHDI** предназначено для подключения цифрового телефонного потока E1 (G.703 2048 кбит/сек, G.704) к программной IP АТС с открытым исходным кодом Asterisk®. Подключение к Asterisk®-серверу осуществляется через сеть Ethernet или по IP сети. Поток данных в интерфейсе Ethernet совместим с драйверами DAHDI-dynamic-Eth и DAHDI-dynamic-UDP, поэтому для работы с устройством не требуется отдельного драйвера, достаточно собрать или установить пакет DAHDI.

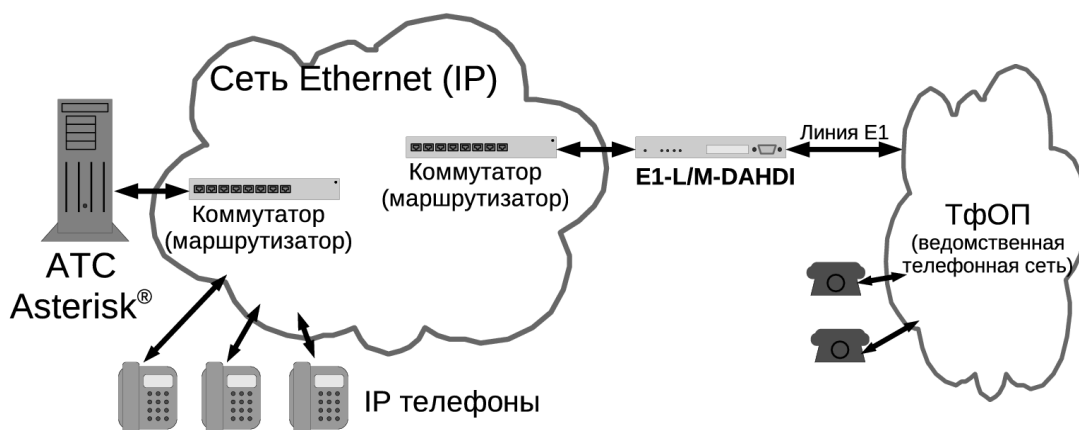


Рис. 1.1-1 Типовая схема применения (интерфейс E1 для Asterisk®)

Кроме того, устройство может быть использовано для передачи структурированного (полного или отдельных канальных интервалов) потока E1/ИКМ-30 через асинхронную пакетную сеть (IP/UDP или Ethernet).

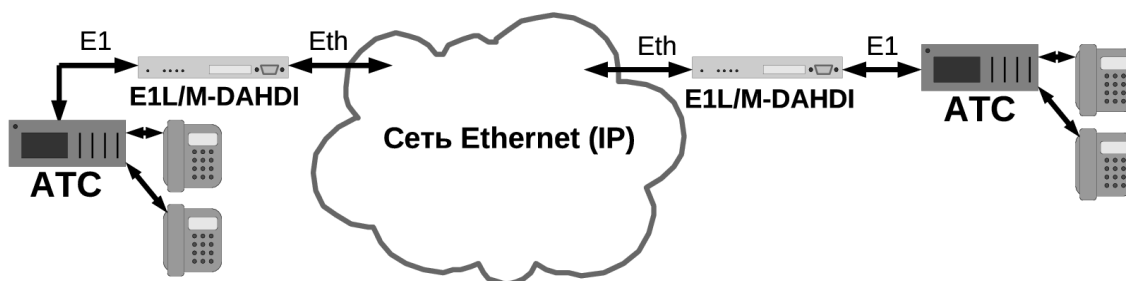


Рис. 1.1-2 Передача структурированного потока E1 по сети Ethernet или IP.

Следует отметить, что **E1-L/M-DAHDI** не имеет в своем составе средств оптимизации трафика (сжатие голосовых данных, определение наличия голоса (VAD)). При передаче потока E1 в каждую сторону генерируется фиксированный трафик (около 2.5 Мбит/сек). Поэтому данное устройство следует применять для передачи потока E1 в сетях не критичных к использованию трафика, например в высокоскоростных локальных корпоративных сетях Ethernet. Для приложений, в которых требуется экономия трафика, следует использовать устройства семейства **E1-XL/S-IP**.

E1-L/M-DAHDI может использоваться разработчиками систем компьютерной телефонии в качестве интерфейсного устройства к потоку E1 (G.703/G.704).

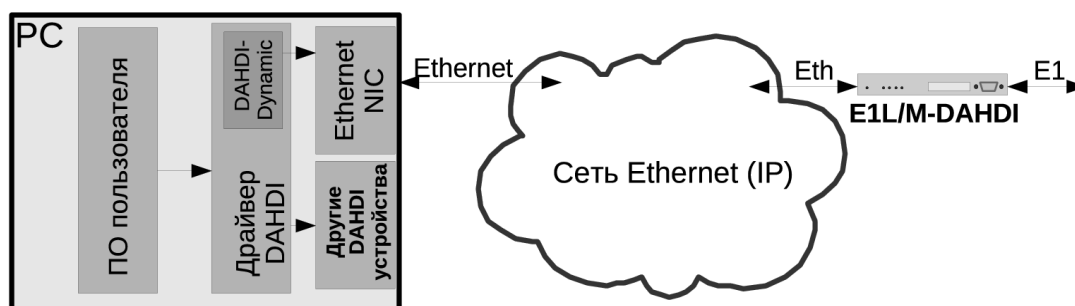


Рис. 1.1-3 E1-L/M-DAHDI как интерфейс E1 для систем компьютерной телефонии

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

Настройка параметров работы устройства может быть произведена как при помощи консоли (ASCII-терминала, подключаемого к консольному порту модема), так и с удаленного терминала по протоколу telnet.

Консольный интерфейс обеспечивает также возможность мониторинга состояния устройства. Если на другой стороне потока E1 находится устройство, производимое компанией Кроникс Телеком, то возможно управление удаленным устройством с консоли локального устройства («удалённый вход»). В этом случае 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 фиксированном или псевдослучайном коде согласно рекомендации ITU-T O.151 (длина последовательности – $2^{15}-1=32767$ бит). Управление BER-тестером производится с консоли или удаленного терминала.

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

Питание устройства осуществляется от источника постоянного тока напряжением 36-72 В. Для питания от сети переменного тока напряжением 220В можно использовать внешний адаптер Cronyx AC-DC-48 (приобретается отдельно).

Устройство можно использовать в настольном размещении, крепить на стену (крепёжные кронштейны входят в комплект поставки изделия) или устанавливать в стойку 19 дюймов (крепёжная панель высотой 1U для размещения двух устройств приобретается отдельно).

1.2. Код заказа

E1-L/M-DAHDI выпускается в настольном исполнении в металлическом корпусе. Устройство имеет следующий код заказа:

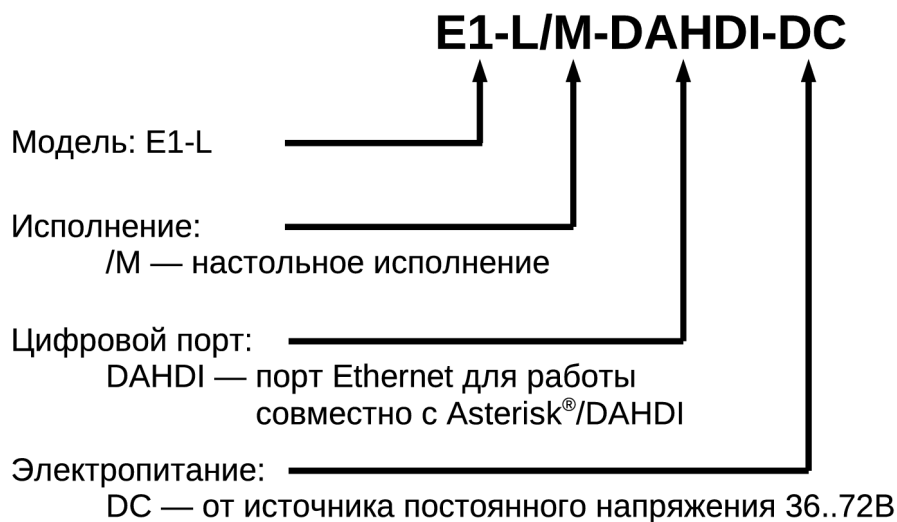


Рис. 1.2-1 Код заказа для E1-L/M-DAHDI

Раздел 2. Технические характеристики

Интерфейс линии E1

Разъём	RJ-48 (розетка 8 контактов)
Номинальная битовая скорость	2048 кбит/с
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
Кодирование	HDB3 или AMI
Цикловая структура	В соответствии с G.704 (ИКМ-30), сверхциклы: CRC4, CAS;
Контроль ошибок	Нарушение кодирования (BPV)
Синхронизация передающего тракта	от внутреннего генератора (± 50 ppm); от приемного тракта линии E1; режим восстановления частоты на основе темпа поступления сетевых пакетов

Интерфейс Ethernet 10/100Base-T

Разъём	RJ-45 (розетка, 8 контактов)
Тип интерфейса	IEEE 802.3 10BASE-T или 100BASE-T (100BASE-TX)
Режим работы	100 Мбит/с, полный дуплекс; 100 Мбит/с, полудуплекс; 10 Мбит/с, полный дуплекс; 10 Мбит/с, полудуплекс; автоматический выбор (autonegotiation)

Интерфейс консольного порта

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

Габариты и вес (без ножек и крепёжных кронштейнов)

Габариты	180 мм × 156 мм × 36 мм
Вес	0,7 кг

Электропитание

От источника постоянного тока	36÷72 В (возможно питание от сети ~198÷242 В через внешний адаптер Cronyx AC-DC-48)
Потребляемая мощность	Не более 20 Вт

Условия эксплуатации и хранения

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

Раздел 3. Установка

3.1. Комплектность поставки

Устройство E1-L/M-DAHDI	1 шт.
Ножка корпуса	4 шт.
Крепёжные кронштейны	2 шт.
Винт для крепления кронштейнов (М3х6, потайная головка)	4 шт.
Съёмная часть терминального блока разъёма питания	1 шт.
Руководство по установке и эксплуатации	1 шт.

3.2. Требования к месту установки

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

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

Устройство допускает различные варианты установки, рассмотренные ниже.

Настольная установка

При настольном размещении следует вставить четыре прилагаемые ножки в отверстия в нижней части корпуса устройства.

Крепление на стену

Устройство может быть укреплено на стене при помощи двух прилагаемых крепёжных кронштейнов, см. рис. 3.2-1. Для настенной установки кронштейны следует прикрепить к боковым стенкам корпуса устройства вдоль боковых панелей при помощи прилагаемых четырёх винтов М3х6 с потайной головкой.

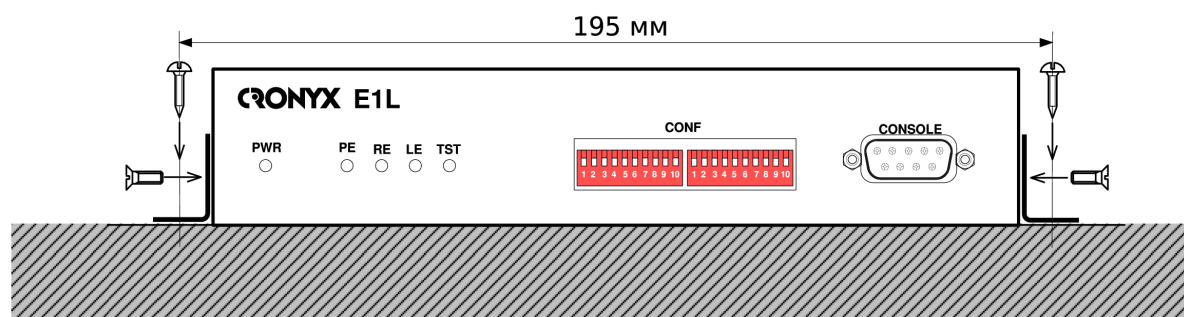


Рис. 3.2-1 Крепление на стену, вид со стороны передней панели устройства

Для крепления кронштейнов к стене рекомендуется использовать два шурупа диаметром 3 мм (в комплект поставки не входят). Расстояние между отверстиями под шурупы составляет 195 мм.

Установка в стойку 19 дюймов

Для установки в стойку 19 дюймов можно воспользоваться крепёжной панелью Cronux 1U2 (заказывается отдельно). Панель имеет высоту 1U и позволяет разместить 2 устройства:

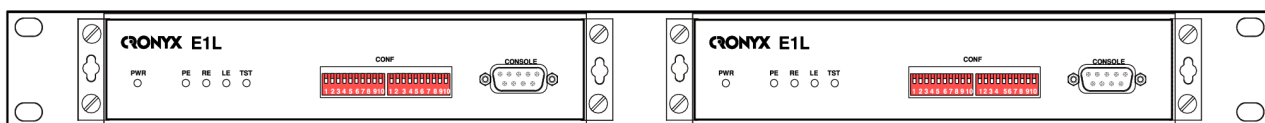


Рис. 3.2-2 Размещение двух устройств в крепёжной панели 1U2 для монтажа в стойку 19"

При установке устройства в крепёжную панель 1U2 кронштейны следует прикрепить к боковым стенкам корпуса устройства вдоль его передней панели при помощи прилагаемых четырёх винтов М3х6 с потайной головкой. Крепление устройств к панели 1U2 осуществляется винтами М3х6 с полукруглой головкой, поставляемыми с крепёжной панелью.

3.3. Подключение кабелей

На передней панели устройства расположен разъём консольного порта:

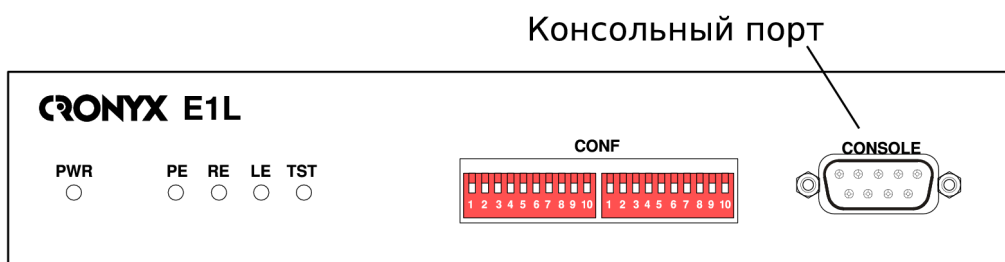


Рис. 3.3-1 Передняя панель E1-L/M-DAHDI

На задней панели модема расположены разъёмы для подключения питания, разъёмы линии E1 и порта Ethernet, винт заземления.

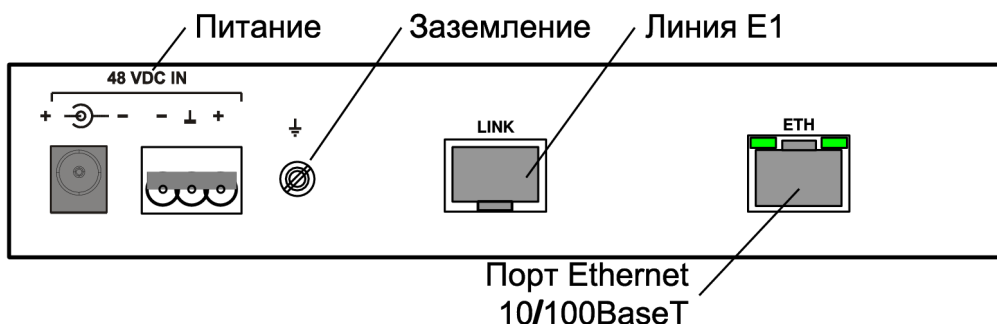


Рис. 3.3-2 Задняя панель E1-L/M-DAHDI

Разъём консольного порта

Управление устройством может производиться с помощью ASCII-терминала (консоли). Для подключения консоли на передней панели модема 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.



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

Рекомендуется применять следующие схемы кабелей:



Рис. 3.3-3 Схемы консольных кабелей

Для подключения к COM-порту компьютера используйте прямой кабель.

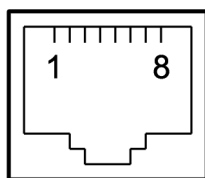
Разъёмы питания

Разъёмы питания расположены в левой части задней панели устройства (см. рис. 3.3-2, стр. 13). Для подключения кабеля питания постоянного тока может быть использован один из двух разъёмов: коаксиального типа (слева) или 3-штырьковый (справа). Соответствующая съёмная часть терминального блока 3-штырькового разъёма питания поставляется в комплекте с устройством.

Для организации питания устройства от сети переменного тока напряжением $198 \div 242$ В возможно применение внешнего адаптера Cronyx AC-DC-48 (заказывается отдельно).

Разъём линии E1

Для подключения линии E1 на задней панели устройства установлен разъём RJ-48 (розетка):

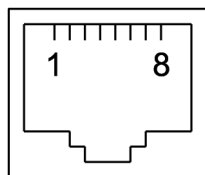


- 1 - вход А
- 2 - вход В
- 3 - не используется
- 4 - выход А
- 5 - выход В
- 6 - не используется
- 7 - не используется
- 8 - не используется

Рис. 3.3-4 Разъём линии E1 (RJ-48, розетка)

Разъём порта Ethernet

Для подключения кабеля к порту Ethernet 10/100Base-T на задней панели устройства установлен разъём RJ-45 (розетка):



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

Рис. 3.3-5 Разъём порта ethernet (RJ-45, розетка)

При подключении к концентратору (или коммутатору) Ethernet следует использовать «прямой» кабель.

Заземление

Для заземления устройства на задней панели расположен винт заземления (см. рис. 3.3-2, стр. 13).



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

Раздел 4. Функционирование

4.1. Органы индикации

Индикаторы на передней панели устройства

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

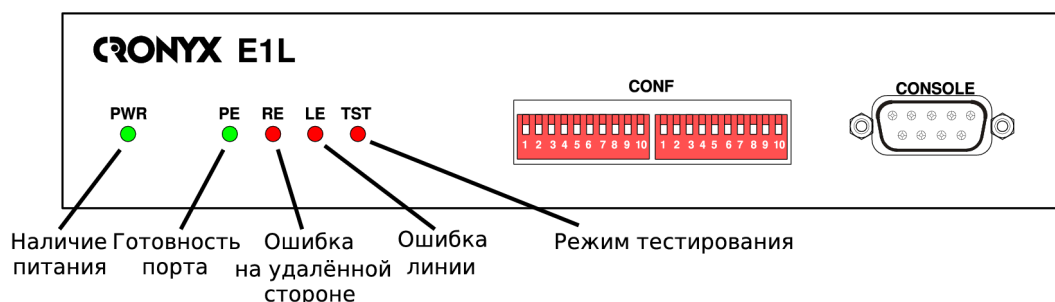


Рис. 4.1-1 Расположение индикаторов на передней панели E1-L/M-DAHDI

Индикатор наличия питания «PWR»

Зелёный индикатор питания горит при наличии питающего напряжения.

Индикатор готовности порта «PE» («LAN»)

Зелёный индикатор «PE» сигнализирует о готовности порта. Индикатор «PE» горит, если устройство подключено к сети Ethernet и принимается поток пакетов DAHDI от удаленной стороны (данный индикатор может иметь также маркировку «LAN»).

Индикатор ошибки на удалённой стороне канала E1 «RE»

Красный индикатор «RE» горит при отсутствии циклового или сверциклового синхронизма на удалённом (по линии E1) устройстве.

Индикатор ошибки на локальной стороне «LE»

Красный индикатор «LE» горит при отсутствии сигнала в линии E1, при отсутствии циклового или сверциклового синхронизма, при slip-операции.

Кроме того, при включенном измерителе уровня ошибок индикатор LE отображает результаты тестирования линии E1 (при этом горит индикатор

«TST»). Индикатор LE горит, если тестовая последовательность не найдена или обнаружены ошибки тестирования линии. Если ошибок тестирования не обнаружено, индикатор LE не светится.

Индикатор режима тестирования «TST»

Красный индикатор «TST» горит при включенном измерителе уровня ошибок (BER-тестере), мигает равномерно, если включен локальный шлейф, мигает одиночными вспышками, если включен удаленный шлейф.

Индикаторы на задней панели устройства

На задней панели расположены индикаторы, отображающие состояние порта Ethernet 10/100Base-T:

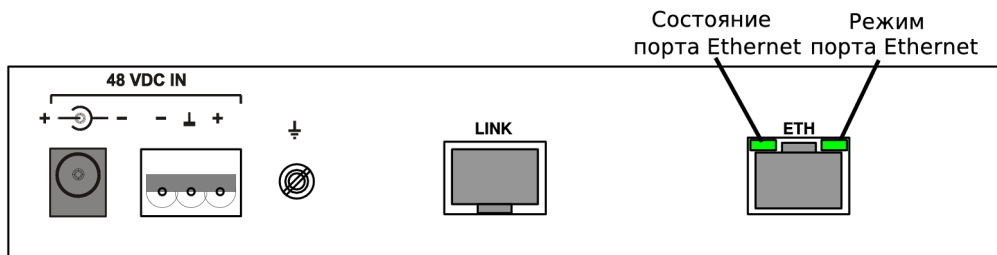


Рис. 4.1-2 Расположение индикаторов на задней панели модема E1-L/M-DAHDI

Индикатор состояния порта Ethernet

Зелёный индикатор состояния порта Ethernet 10/100BaseT горит, если порт подключён к работающему оборудованию Ethernet, мигает при приёме или передаче данных.

Индикатор режима порта Ethernet

Зелёный индикатор режима порта Ethernet 10/100BaseT горит, если к порту подключён кабель и используется режим 100BaseT. Если к порту не подключён кабель Ethernet или используется режим 10BaseT, то данный индикатор не светится.

Индикаторы в нормальном режиме работы

В нормальном режиме работы (присутствует фреймовая и мультифреймовая синхронизация на локальной и удаленной стороне линии E1, подключен кабель

Ethernet, не включены диагностические режимы, данные DANDI передаются в обоих направлениях) индикаторы должны находиться в следующем состоянии:

Индикатор	Цвет	Нормальное состояние
Наличие питания, «PWR»	Зелёный	Горит
Готовность порта, «PE»	Зелёный	Горит
Ошибка на удалённой стороне, «RE»	Красный	Не горит
Ошибка на локальной стороне, «LE»	Красный	Не горит
Режим тестирования, «TST»	Красный	Не горит
Режим порта Ethernet 10/100BaseT	Зелёный	Горит, если включен режим Ethernet 100Base-T
Состояние порта Ethernet 10/100BaseT	Зелёный	Мигает при приеме или передаче фреймов

4.2. Органы управления

На передней панели устройства (см. рис. 3.3-1 на стр. 12) находятся два блока микропереключателей (S1 и S2) и разъем консольного порта.

Микропереключатели S1 и S2 не используются и для совместимости со следующими версиями программного обеспечения должны находиться в верхнем положении.

К разъему консольного порта может быть присоединен терминал, с которого производится установка конфигурационных параметров, просмотр текущего состояния, счетчиков статистики (настройку можно также произвести с консоли удаленного устройства или удаленного telnet-терминала).

О настройке модема с помощью консоли, с терминала подключенного к консольному порту удаленного устройства и с удаленного telnet-терминала см. «Раздел 5. Управление через консольный порт» на стр. 23.

4.3. Шлейфы

Шлейфы применяются при тестировании отдельных участков схемы связи (в частности, с использованием встроенных BER-тестеров – см. раздел «4.4. Встроенный BER-тестер» на стр. 21).

Нормальное состояние (шлейфы не включены):

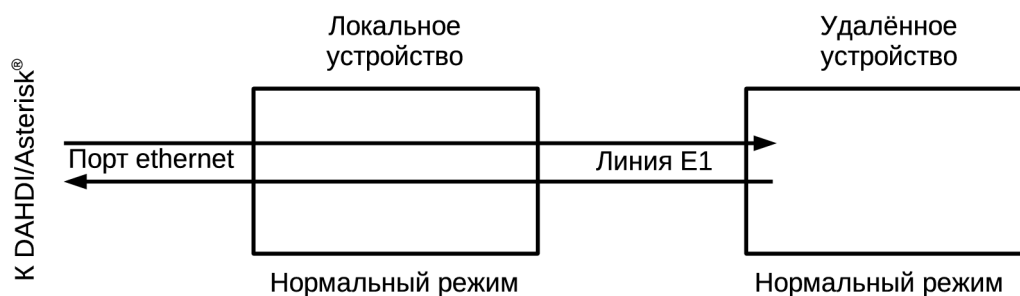


Рис. 4.3-1 Нормальное состояние (шлейфы не включены)

Локальный шлейф на линии

Данные, принимаемые из линии E1, возвращаются обратно к удаленному устройству. В сторону Ethernet (Asterisk®/DAHDI) выдается сигнал аварии «Red Alarm». При получении сигнала аварии «Red Alarm» Asterisk®/DAHDI

прекращает передачу данных в сторону интерфейса E1 до момента снятия сигнала аварии.

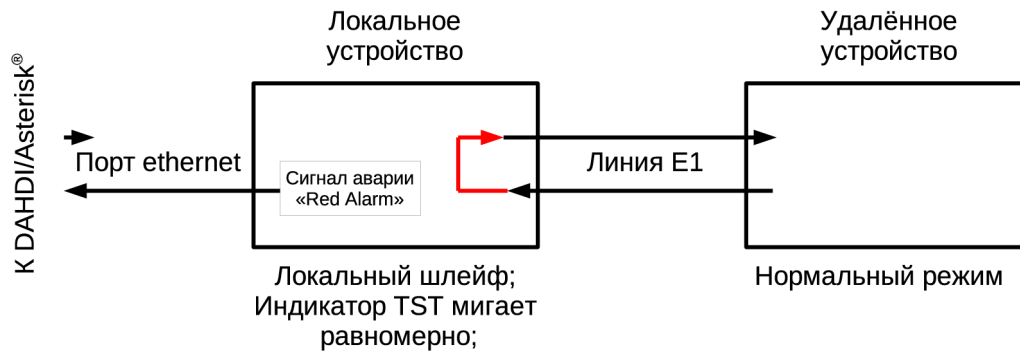


Рис. 4.3-2 Локальный шлейф на линии E1

Удалённый шлейф на линии

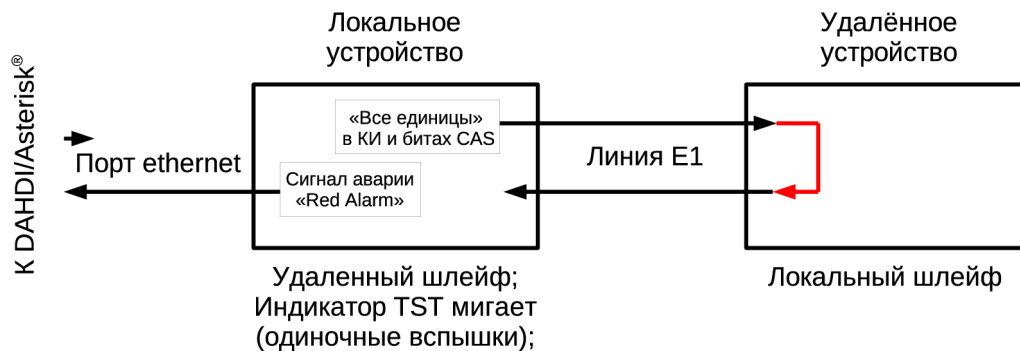


Рис. 4.3-3 Удалённый шлейф на линии E1

Локальное устройство передает по служебному каналу запрос на включение шлейфа. Если удаленное устройство включило шлейф, данные, переданные в порт E1, возвращаются обратно. В сторону Ethernet (Asterisk®/DAHDI) выдается сигнал аварии «Red Alarm». При получении сигнала аварии «Red Alarm» Asterisk®/DAHDI прекращает передачу данных в сторону интерфейса E1 до момента снятия сигнала аварии. В сторону E1 передаются «все единицы» в канальных интервалах (КИ) и битах сигнализации CAS (если включен режим CAS). Данный режим используется совместно со встроенным измерителем уровня ошибок (см. «Тестирование линии через удалённый шлейф» на стр. 22).



Запрос на установку шлейфа, направляемый в сторону удаленного устройства, передается по служебному каналу. По этой причине установка шлейфа удаленным устройством возможна, если на другой стороне линии E1 находится устройство с совместимым протоколом служебного канала (все устройства с портами E1 производства Кроникс) и служебный канал функционирует (между устройствами есть связь и служебный канал настроен идентично на обоих устройствах).

4.4. Встроенный BER-тестер

Устройство имеет встроенный BER-тестер, который позволяет проводить измерение уровня ошибок в линиях E1. Измерения проводятся на псевдослучайном коде согласно рекомендации O.151 (длина последовательности равна $2^{15}-1=32767$ бит), либо на псевдослучайном коде с последовательностью длиной $2^3-1=7$ бит (т.е. на псевдослучайном 7-битном коде), либо на фиксированном 8-битном коде, задаваемом пользователем. Управление BER-тестером производится из меню устройства (см. «5.6. Меню «Test» на стр. 31).

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

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.

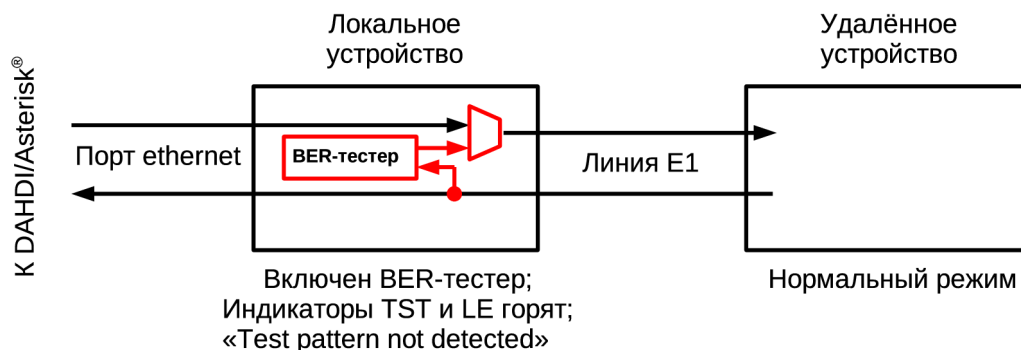


Рис. 4.4-1 Состояние «Test pattern not detected»

Данные BER-тестера передаются в указанных оператором канальных интервалах.

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

Тестирование линии через удалённый шлейф

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

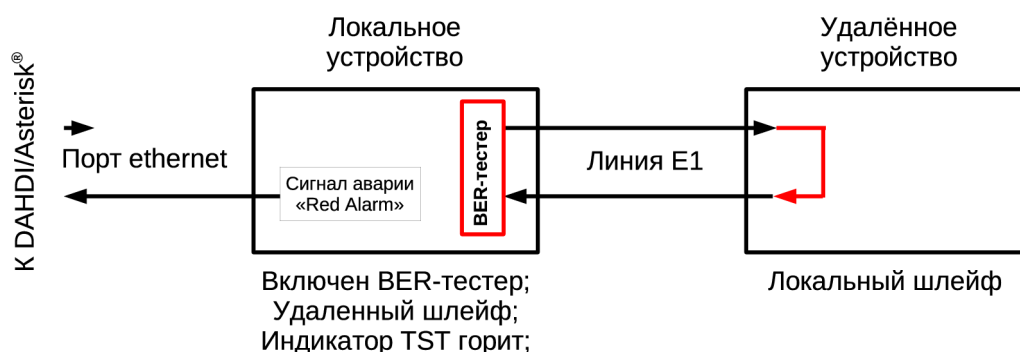


Рис. 4.4-2 Тестирование линии через удалённый шлейф

Встречное включение BER-тестеров

На локальном и на удалённом устройствах включены BER-тестеры по линии E1 с одинаковыми настройками. Данный метод тестирования позволяет производить раздельное измерение уровня ошибок по обоим направлениям передачи:

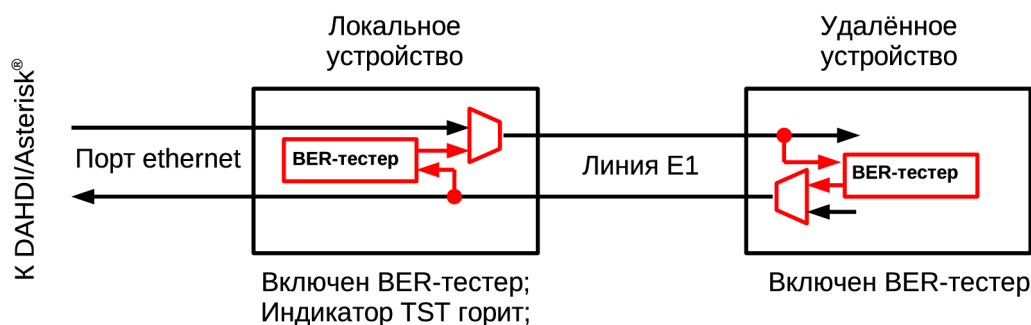


Рис. 4.4-3 Встречное включение BER-тестеров

При таком тестировании из нормальной работы исключаются только канальные интервалы (КИ), в которых передается тестовая последовательность, остальные КИ используются как и в нормальном режиме работы.

Раздел 5. Управление через консольный порт

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

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

Пример основного меню приведен на рисунке:

```
*****
Cronyx E1L/M-DAHDI, revision B, YYYY-MM-DD
Device serial number: E1L1143001-125690

State: Normal
E1 Port: Sync=E1 port, High gain, HDB3, TS16=CAS, CRC4=0ff, Mon=Sa4, Ok
Ethernet: 100Base-T, Full duplex, Ok

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

Command:
```

Верхняя строка содержит название модели устройства, код ревизии и дату прошивки (firmware). Дата прошивки, обозначенная как YYYY/MM/DD, должна соответствовать дате, указанной на стр. 3 данного руководства.

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

В строке «State» отображается состояние «тревоги» устройства:

- «Normal» – нормальное состояние устройства
- «Alarm» – состояние тревоги (не подключен кабель ethernet, нет сигнала или фреймовой синхронизации в линии E1);
- «Remote sensor alarm» – на удаленном устройстве «сухие» контакты находятся в состоянии тревоги (данное состояние может отображаться,

только если на удаленной стороне линии E1 находится устройство производства Кроникс с датчиком аварийной сигнализации «сухие контакты», этот датчик находится в состоянии «тревога» и включен служебный канал).

Далее в строке «E1 port» указываются конфигурационные параметры и состояние порта E1.

«Sync= ...» – источник синхронизации передатчика линии E1:

- «Int» – от внутреннего генератора (Internal);
- «E1 port» – от приёмника линии E1 (From E1 port receiver);
- «Recovery» – подстраивается в зависимости от темпа поступления пакетов DAHDI (Recovery from DAHDI packets stream).

«High gain» или «Low gain» – чувствительность приемного тракта порта E1:

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

«HDB3» или «AMI» – тип кодирования (самосинхронизирующегося кода) при передаче сигнала по линии E1.

«TS16=...» – режим использования шестнадцатого канального интервала:

- «CAS» – используется сигнализация по выделенным каналам (CAS сигнализация) в соответствии со рекомендацией ITU-T G.704;
- «CCS» – используется сигнализация по общему каналу (CCS сигнализация); если установлен данный вид сигнализации, то 16-й канальный интервал «прозрачно» транслируется (вся обработка ведется средствами Asterisk или другого прикладного программного обеспечения, использующего драйвер DAHDI).

«CRC4= ...» – режим контроля сверхцикловой синхронизации по CRC4:

- «Gen» – Generate, CRC4 формируется и передается, но не проверяется при приеме;
- «Check» – Generate and check, CRC4 формируется, передается и проверяется при приеме (обнаружение ошибки CRC4 вызывает состояние потери синхронизации);
- «Off» – Disabled, контроль по CRC4 отключён.

«Mon=...» – выбор бита кадра E1 для организации служебного канала (передачи служебной информации между устройствами производства Кроникс. Возможные значения:

- «Sa4», «Sa5», «Sa6», «Sa7» или «Sa8», – используются соответствующие Sa биты нулевого канального интервала (использование этих битов

описано в рекомендации ITU-T G.704);

- значение вида «TsMbN», где M – номер канального интервала (с 1 по 31), а N – номер бита (с 1 по 8) в указанном канальном интервале;
- «Off» – служебный канал отключен.

Далее отображается состояние порта E1:

- «LOS» – нет сигнала в линии;
- «LOF» – потеря циклового (G.704) синхронизма;
- «AIS» – прием сигнала аварии (код «все единицы»);
- «RA» – авария на удаленной стороне (бит «A» нулевого канального интервала);
- «CRC4 LOMF» – потеря синхронизации сверхциклов CRC4;
- «CAS LOMF» – потеря синхронизации сверхциклов CAS;
- «AIS16» – прием сигнала аварии сигналинга (код «все единицы» в 16-м канальном интервале);
- «RDMA» – авария CAS сверхциклового синхронизма на удаленной стороне (бит «Y» 16-го канального интервала);
- «CRCE» – ошибка CRC4;
- «Ok» - нет ошибок, нормальное состояние порта.

Далее отображаются включенные диагностические режимы порта E1:

- «Loop» – включён локальный шлейф на линии E1;
- «Remote loop pending» – включен запрос на установку удаленного шлейфа, но от удаленного устройства не получено подтверждение установки данного шлейфа;
- «Remote loop» – удаленное устройство включило шлейф на линии E1 по запросу от локального;
- «Test» – включён режим тестирования линии E1 (работает BER-тестер). Если в принимаемой тестовой последовательности ошибок нет, то далее будет отображаться «ok», если тестовая последовательность на приеме не обнаружена или присутствуют ошибки сравнения - «error».

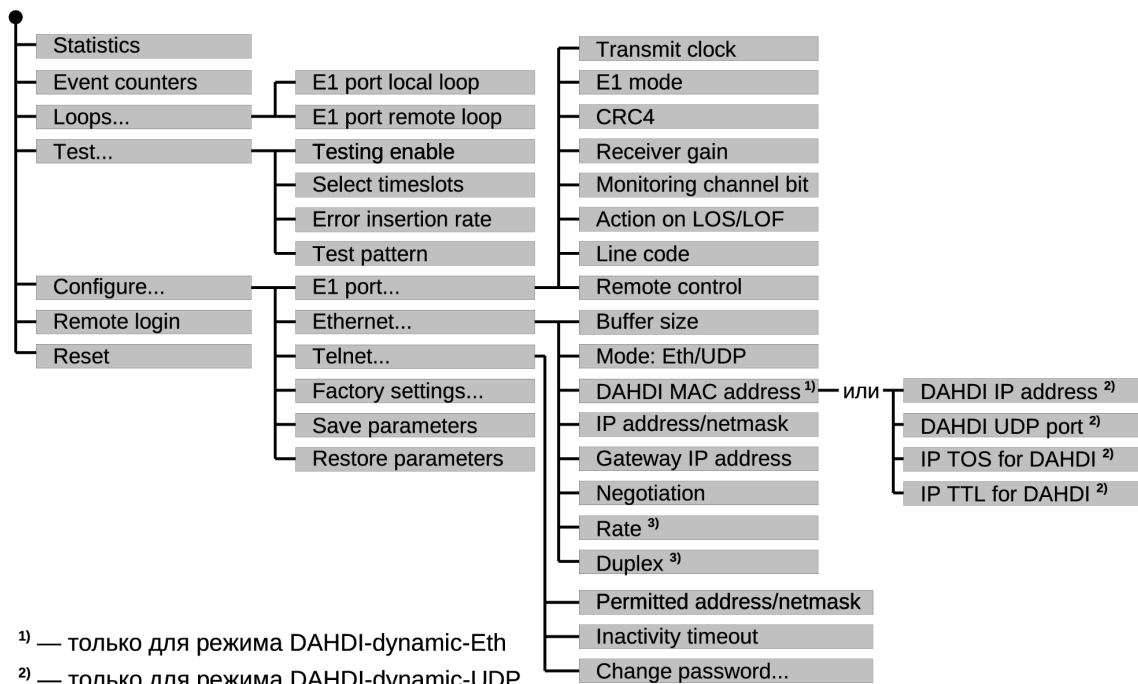
В строке «Ethernet» отображается состояние порта Ethernet:

- «10Base-T» или «100Base-T» – режим порта: 100-мегабитный (100BASE-TX) или 10-мегабитный Ethernet по витой паре. Если включен режим «автодоговаривания» («Autonegotiation»), и кабель Ethernet не подключен («No cable»), то данный параметр не отображается;
- «Full duplex» или «Half duplex» – режим дуплекса порта Ethernet:

полный дуплекс или полудуплекс. Если включен режим «автодоговаривания» («Autonegotiation»), и кабель Ethernet не подключен («No cable»), то данный параметр не отображается;

- «No DAHDI RX» - нет приема потока фреймов DAHDI;
- «No cable» – кабель Ethernet не подключен к устройству;
- «Ok» – кабель Ethernet подключен, и принимается поток фреймов DAHDI (нормальная работа).

5.2. Структура меню



1) — только для режима DAHDI-dynamic-Eth

2) — только для режима DAHDI-dynamic-UDP

3) — только, если не включен режим автодоговаривания («Autonegotiation»)

5.3. Меню «Statistics»

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

```
Statistics: Session #5, 1 days 03:19:26
```

```
State: Normal
```

```
E1 Port: Sync=Int, High gain, HDB3, TS16=CAS, CRC4=Off, Mon=Sa4, Ok
```

```
Ethernet: 100Base-T, Half duplex, Ok
```

```

---Errored seconds---
CV/Errs  Receive Data  Event  Status
E1 Port:  0          0         0      Ok
remote:   0          3         3      Ok
Ethernet:  0          0         0      Ok

```

```
<C> - clear counters, <R> - toggle refresh mode, <ENTER> - exit...
```

Информация на экране обновляется каждые две секунды. Для возврата в меню верхнего уровня следует ввести <Enter> (или <Return>). Нажатие клавиши «R» включает/отключает режим наложения. 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.

Строки в верхней части экрана – «State», «E1 port», «Ethernet» – описаны в разделе «Меню верхнего уровня».

Строки в нижней части экрана отображают значения счетчиков статистики и состояние каналов локального устройства: «E1 port», «Ethernet»; после строки «E1 port» расположена строка, озаглавленная «remote» – она отображает информацию от удаленного устройства (если она доступна, иначе в позиции «Status» появляется значение «Unknown»).

Счетчики статистики:

«CV/Errs» – для порта E1: количество обнаруженных нарушений кодирования в линии; для Ethernet порта: количество ошибок приема/передачи, например, переполнение приемных буферов, обнаружение «поздней коллизии» («late collision») и т.д.

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

- «Receive» – для порта E1: состояния линии E1, при которых невозможен нормальный прием данных (LOS, LOF, AIS, LOMF); для порта Ethernet: не подключен кабель.
- «Data» – для порта E1: ошибки CRC4; для порта Ethernet 10/100Base-T: ошибки контрольной суммы принимаемых фреймов, ошибки размера (например, размер больше максимально допустимого) принимаемых фреймов;
- «Event» – для линии E1: переполнение или опустошение буферов управляемого проскальзывания (slip buffers); для порта Ethernet 10/100Base-T: коллизии в среде передачи (collisions).

Состояние каналов «Status» отображается в виде набора флагов.

Для порта E1 возможны следующие состояния:

- «Ok» – нормальный режим, присутствует цикловой синхронизм;
- «LOS» – нет сигнала в линии;
- «LOF» – потеря циклового синхронизма;
- «SLIP» – управляемое проскальзывание;

- «AIS» – прием сигнала аварии линии (код «все единицы»);
- «LOMF» – потеря сверхциклового синхронизма CAS или CRC4;
- «RA» – потеря циклового синхронизма на удалённом устройстве («Remote alarm»);
- «AIS16» – прием сигнала аварии сигналинга (код «все единицы» в 16-м канальном интервале);
- «CRCE» – ошибка CRC4;
- «RDMA» – удалённая авария сверхциклового синхронизма CAS;
- «Test Ok» – работает BER-тестер, ошибки отсутствуют;
- «Test Error» – работает BER-тестер, есть ошибки или на приеме не обнаружена тестовая последовательность.

Для порта Ethernet возможны следующие состояния:

- «Ok» – нормальное состояние (подключен кабель ethernet и есть прием потока DAHDI);
- «No DAHDI RX» – кабель ethernet подключен, но на приеме нет фреймов потока DAHDI;
- «No cable» – кабель ethernet не подключен к устройству.

5.4. Команда «Event counters»

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

```

Device alive 01:55:14 since last counter clear.
Free memory: continuous 255656, total 255656 bytes.

E1 Port counters
160710 - counter of G.703 encoding violations;
      8 - seconds with receive errors;
      0 - counter of FAS errors;
      0 - seconds with CRC4 errors;
      0 - counter of CRC4 errors;
      0 - counter of remote CRC4 errors;
      4 - seconds with slip events;
      3 - counter of drop events;
      2 - counter of repeat events;

Ethernet counters
      0 - seconds with Ethernet errors;
      0 - counter of Ethernet errors;
     90 - seconds with Ethernet carrier loss;
     63 - seconds with Ethernet collisions;
    106 - counter of Ethernet collisions;
      0 - counter of dahdi watchdog resets;

Press any key to continue...
```

В первой строке выдается время, прошедшее с момента последнего сброса счетчиков статистики, во второй строке — справочная информация о размере свободной памяти устройства.

Далее выдаются значения счётчиков для порта E1 («E1 port counters»):

- «counter of G.703 encoding violations» — число обнаруженных ошибок кодирования;
- «seconds with receive errors» — число секунд, в течении которых в линии E1 отсутствовал сигнал или цикловой/сверхцикловой синхронизм;
- «counter of FAS errors» — количество ошибок циклового синхронизма (FAS);
- «seconds with CRC4 errors» — число секунд, в течении которых наблюдались ошибки CRC4;
- «counter of CRC4 errors» — общее количество обнаруженных ошибок CRC4;
- «counter of remote CRC4 errors» — количество ошибок CRC4, обнаруженных на удаленном устройстве;
- «seconds with slip events» — число секунд, в течении которых были операции «проскальзывания» (вставки/удаления данных);
- «counter of drop events» — число сделанных операций удаления данных;
- «counter of repeat events» — число сделанных операций вставки данных (дублирования).

Далее отображаются значения счетчиков для порта Ethernet («Ethernet counters»):

- «seconds with Ethernet errors» — число секунд, в течении которых были обнаружены ошибки при приеме/передаче данных (например, ошибки контрольной суммы принимаемых фреймов, ошибки размера, переполнение буферов и т.д.);
- «counter of Ethernet errors» — количество обнаруженных ошибок при приеме/передаче данных;
- «seconds with Ethernet carrier loss» — число секунд, в течении которых не был подключен кабель Ethernet;
- «seconds with Ethernet collisions» — число секунд, в течении которых были обнаружены коллизии при доступе к среде передачи;
- «counter of Ethernet collisions» — количество обнаруженных коллизий доступа к среде передачи;
- «counter of dahdi watchdog resets» — счетчик срабатываний «сторожевого» таймера обработчика потока DAHDI. При нормальной работе данный счетчик не должен увеличиваться.

Для того чтобы вернуться в основное меню, необходимо нажать любую клавишу.

5.5. Меню «Loops»

Меню «Loops» предназначено для управления шлейфами:

```
Cronyx E1L/M-DAHDI, revision B, YYYY-MM-DD
Device serial number: E1L1143001-125690

State: Normal
E1 Port: Sync=Int, High gain, HDB3, TS16=CAS, CRC4=Off, Mon=Sa4, Ok
Ethernet: 100Base-T, Half duplex, Ok

Loops:
  1) E1 Port local loop: Disabled
  2) E1 Port remote loop: Disabled

Command: _
```

Реализованы следующие шлейфы:

- «E1 Port local loop» – локальный шлейф на линии E1. Принятые из линии E1 данные заворачиваются обратно;
- «E1 port remote loop» – удалённый шлейф на линии E1. В сторону линии E1 по служебному каналу передается запрос на включение шлейфа, приняв такой запрос, удалённое устройство установит шлейф по линии E1.

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

Если на удаленном устройстве запрещено включение шлейфа по запросу («No ARL»), или между устройствами отсутствует служебный канал (не сконфигурирован или на удаленной стороне устройство не поддерживающее протокол служебного канала), то при попытке выдачи запроса на включение шлейфа появится индикация «E1 Port remote loop: Pending, from console».

Режимы шлейфов не сохраняются в неразрушаемой памяти.

5.6. Меню «Test»

Меню «Test» служит для управления измерителем уровня ошибок.

Информация на экране обновляется каждые две секунды. Для возврата в главное меню следует ввести <Enter> (или <Return>). Нажатие клавиши «R» включает/отключает режим наложения. В режиме наложения экран не будет очищаться при обновлении информации. Чтобы обнулить счетчики статистики, необходимо нажать клавишу «C».

```

E1 Port Bit Error Test

  Time total: 00:00:42, Sync loss: 00:00:03
  Bits errors: 23
  Error rate: No errors

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

1) Testing: Enabled
2) Select timeslots
3) Error insertion rate: No errors inserted
4) Insert single error
5) Test pattern: 2E15-1 (0.151)

<C> - clear counters, <R> - toggle refresh mode, <ENTER> - exit.

```

Команда «Testing» служит для входа или выхода из режима тестирования устройства, включения или отключения генерации тестовой последовательности данных (переводит из состояния «Disabled» в состояние «Enabled» или наоборот).

С помощью команды «Select timeslots» задаются каналные интервалы, в которых будет передаваться/приниматься тестовая последовательность.

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 в передаваемую тестовую последовательность одиночную ошибку.

Команда «Test pattern» позволяет сделать выбор тестовой последовательности. Доступные варианты:

- «2E15-1 (0.151)» – псевдослучайная последовательность, соответствующая рекомендации ITU-T O.151 (длина последовательности $2^{15}-1=32767$ бит);
- «2E3-1» – псевдослучайная последовательность длиной $2^3-1=7$ бит. Данный генератор псевдослучайной последовательности оставлен для совместимости со старыми ревизиями устройств Кроникс не имеющих генератора, соответствующего рекомендации O.151;
- «Binary» - фиксированный 8-ми битный код. Значение задается с помощью команды «Binary test code».

Информация о результатах тестирования отображается в строках:

- «Time total» – общее время тестирования;
- «Sync loss» – время, в течение которого не было синхронизации тестовой последовательности (т.е. тестовая последовательность отсутствовала на приеме);
- «Bits errors» – счетчик ошибочных бит. Если с момента последнего обновления были обнаружены ошибки, то после запятой указывается количество обнаруженных ошибок за последний цикл обновления. Если с момента последнего обновления была потеря синхронизации тестовой последовательности, то через запятую будет указано «loss»;
- «Error rate» – уровень ошибок в принятых данных за последний период и усредненное за все время измерения («overall»).

5.7. Меню «Configure»

Меню «Configure» позволяет устанавливать режимы работы устройства. При выборе меню «Configure» на экране появится следующая информация:

```
*****  
Cronyx E1L/M-DAHDI, revision B, YYYY-MM-DD  
Device serial number: E1L1143001-125690  
  
State: Normal  
E1 Port: Sync=Int, High gain, HDB3, TS16=CAS, CRC4=Off, Mon=Sa4, Ok  
Ethernet: 100Base-T, Half duplex, Ok  
  
Configure:  
 1) E1 Port...  
 2) Ethernet...  
 3) Telnet...  
 4) Factory settings...  
 5) Save parameters  
 6) Restore parameters  
  
Command: _
```

Меню «E1 port»

Меню «E1 Port...» позволяет установить режимы порта E1:

```
Cronyx E1L/M-DAHDI, revision B, YYYY-MM-DD  
Device serial number: E1L1143001-125690  
  
State: Normal  
E1 Port: Sync=Int, High gain, HDB3, TS16=CAS, CRC4=Off, Mon=Sa4, Ok  
Ethernet: 100Base-T, Half duplex, Ok  
  
E1 Port:  
 1) Transmit clock: Internal  
 2) E1 mode: CAS  
 3) Crc4: Disabled  
 4) Receiver gain: High  
 5) Monitoring channel bit: Sa4  
 6) Action on LOS/LOF: Remote Alarm  
 7) Line code: HDB3  
 8) Remote control: Disabled  
  
Command: _
```

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

- «Internal» – от внутреннего генератора с точностью ± 50 ppm;
- «From E1 port receiver» – от приемного тракта порта E1;
- «Recovery from DAHDI packet stream» – от внутреннего генератора, который подстраивается в зависимости от темпа поступающих DAHDI пакетов.

Если при конфигурации E1-L/M-DAHDI задан источник синхронизации «от внутреннего генератора» («Internal»), то E1-L/M-DAHDI должен быть источником синхронизации как для драйвера DAHDI, так и для удаленного устройства подключенного к линии E1.

Если при конфигурации E1-L/M-DAHDI задан источник синхронизации от приемного тракта порта E1, то E1-L/M-DAHDI должен быть источником синхронизации для драйвера DAHDI (единым источником синхронизации является удаленное устройство подключенное к линии E1).

Если включен режим восстановления синхронизации от потока DAHDI («Transmit clock: Recovery from DAHDI packet stream»), то не гарантируется соответствия стандартам в части требований на джиттер и вандер передаваемого в линию E1 сигнала.

Команда «**E1 mode**» управляет режимом использования 16-го канального интервала:

- «CAS» – 16-й канальный интервал используется для передачи сигнализации по отдельным каналам (CAS). В этом случае в 16 канальном интервале передается (и контролируется на приеме) структура мультифреймов CAS;
- «CCS» – сигнализация по общему каналу (или любые данные). В этом случае 16-й канальный интервал передается драйверу DAHDI без какой либо обработки данных (как и остальные канальные интервалы). Вся необходимая обработка осуществляется средствами DAHDI/Asterisk.

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

- «Generate» – формировать сверхциклы CRC4 в бите Si нулевого канального интервала, но не проверять;
- «Generate and check» – формировать сверхциклы CRC4 и проверять их наличие во входном сигнале. При отсутствии сверхциклов CRC4 на приеме будет происходить потеря фреймовой синхронизации;
- «Disabled» – сверхциклы CRC4 не контролируются при приеме и не формируются на передачу, бит Si нулевого канального интервала установлен в 1 при передаче.

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, передается запрос на установку удаленного шлейфа. По умолчанию служебный канал выключен. Обычно данные служебного канала располагаются в бите Sa4 нулевого канального интервала в соответствии с рекомендацией ITU-T G.704. Можно переключить служебный канал на произвольный бит любого канального интервала.

Команда «**Action on LOS/LOF**» управляет реакцией на потерю синхронизации:

- «AIS» – при отсутствии сигнала или при потере фреймовой синхронизации в E1 порт выдается сигнал аварии AIS («голубой год»);
- «Remote Alarm» – при отсутствии сигнала или при потере фреймовой синхронизации в E1 порт передается установленным в «1» бит A нулевого канального интервала.

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

Команда «**Remote control**» включает («Enabled») или отключает («Disabled») удаленное управление.

Если удаленное управление включено, то с удаленного устройства можно изменять любые конфигурационные параметры устройства, включать диагностические режимы. При выключенном удаленном управлении при удаленном входе можно лишь увидеть счетчики статистики.

Меню «Ethernet»

Меню «Ethernet...» позволяет установить режимы порта Ethernet и задать конфигурационные параметры DAHDI:

```
*****
Cronyx E1L/M-DAHDI, revision B, YYYY-MM-DD
Device serial number: E1L1143001-125690

State: Normal
E1 Port: Sync=Int, High gain, HDB3, TS16=CAS, CRC4=Off, Mon=Sa4,
        AIS on LOS/LOF, Ok
Ethernet: 100Base-T, Half duplex, Ok

Ethernet:
*) MAC address: 00:09:94:12:56:90
1) Buffer size: 32 ms
2) Mode: Eth
3) DAHDI MAC address: 00:19:d1:94:0f:6b
4) IP address/netmask: 192.168.0.33 / 24
5) Gateway IP address: 192.168.0.254
6) Negotiation: Capability list
7) Rate: 100Base-T
8) Duplex: Half

Command: _
```

В строке «**MAC address**» указан MAC адрес порта Ethernet устройства. Данный адрес уникален, задается при изготовлении устройства и не может быть изменен пользователем. При конфигурации драйвера DAHDI необходимо указать MAC адрес соответствующего dynamic-Eth банка каналов (span-a).

В поле «**Buffer size**» задается размер буфера для принимаемых от драйвера DAHDI данных. В общем случае в сетях IP и Ethernet время доставки пакетов варьируется в достаточно широких пределах, данный буфер служит для компенсации неравномерности времени распространения пакетов с данными. Для удобства размер этого буфера задается в миллисекундах. Возможные значения: от 8-ми до 128-ми миллисекунд.

При задании данного параметра следует руководствоваться следующими соображениями. С одной стороны желательно сделать буфер минимальным, так как увеличение буфера приводит к задержке передаваемых данных, что делает менее комфортным телефонный разговор по такому каналу. С другой стороны буфер должен иметь достаточный размер для компенсации неравномерности задержки DAHDI пакетов. Если неравномерность задержки превысит возможности буфера компенсации, то данные будут удаляться/дублироваться.

Команда «**Mode**» задает протокол обмена:

- «Eth» - используется DAHDI-dynamic-Eth. Данный протокол является стандартным для драйверов DAHDI;
- «UDP» - используется DAHDI-dynamic-UDP. На момент написания данного руководства код, реализующий обмен данными по UDP, не включен в релиз драйвера DAHDI, а существует в виде правок (patches), сделанных компанией Far South Networks (Pty) Ltd (см. <http://archive.farsouthnet.com/dahti/>).

Использование DAHDI-dynamic-UDP дает следующие преимущества:

- При посылке пакетов Ethernet на отключенное устройство стандартный коммутатор Ethernet начинает рассылать данные во все порты повышая нагрузку на остальные устройства. Протокол UDP в этом случае прекращает передачу («ARP unresolved») уменьшая нагрузку на сеть.
- Фреймы Ethernet в общем случае не проходят через маршрутизатор, что может потребоваться для разветвлённых сетей. UDP дейтаграммы маршрутизируются без проблем.

Параметр «**DAHDI MAC address**» задает MAC адрес станции, на которой находится драйвер DAHDI. Данный параметр используется, если установлен режим DAHDI-dynamic-Eth («Mode: Eth»).

Параметры «**DAHDI IP address**» и «**UDP Port**» задают IP адрес хоста, на котором находится драйвер DAHDI и используемый для обмена UDP порт. Данные параметры используются, если установлен режим DAHDI-dynamic-UDP («Mode: UDP»).

Параметры «**IP TOS**» и «**IP TTL**» задают соответствующие поля в IP заголовках передаваемых пакетов с данными DAHDI. Данные параметры используются, если установлен режим DAHDI-dynamic-UDP («Mode: UDP»).

Сетевые параметры устройства (IP адрес, длина маски сети, IP адрес шлюза-маршрутизатора) задаются параметрами «**IP address/netmask**» и «**Gateway IP address**».

Команда «**Negotiation**» выбирает режим установки параметров скорости («Rate») и дуплекса («Duplex»).

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

- в режиме «Automatic» выбор производится из всего спектра параметров поддерживаемого устройством («100Мбит/сек полный дуплекс», «100Мбит/сек полудуплекс», «10Мбит/сек полный дуплекс» и «10Мбит/сек полудуплекс»), и выбирается наиболее приоритетный режим. При этом команды «Rate» и «Duplex» не доступны;
- 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 («Autonegotiation») не проводится, параметры жестко задаются соответствующими командами.

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

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

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

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

Меню «Telnet»

Для целей удаленного (по IP сети) управления и мониторинга в E1L/M-DAHDI реализована возможность подключения удаленных терминалов по протоколу Telnet.

```
*****
Cronyx E1L/M-DAHDI, revision B, YYYY-MM-DD
Device serial number: E1L1143001-125690

State: Normal
E1 Port: Sync=Int, High gain, HDB3, TS16=CAS, CRC4=Off, Mon=Sa4,
        AIS on LOS/LOF, Ok
Ethernet: 100Base-T, Full duplex, Ok

Telnet:
  1) Permitted address/netmask: 192.168.0.0 / 24
  2) Inactivity timeout: 30 min
  3) Change password...

Command: _
```

С помощью команды «**Permitted address/netmask**» можно ограничить список хостов, для которых разрешено подключение telnet-терминалов. Задается адрес и длина маски сети: например: 192.168.0.1/32 — доступ разрешен только с IP адреса 192.168.0.1, 192.168.0.1/24 — доступ разрешен с любого хоста сети 192.168.0.0 (маска сети: 255.255.255.0).

Если подключенный терминал будет неактивным (т.е. от него не будут приходить данные) в течении времени, указанного с помощью команды «**Inactivity timeout**», E1-L/M-DAHDI завершит сессию. Таймаут указывается в минутах, допустимые значения 10..240 минут.

Для ограничения доступа к устройству по telnet протоколу используется пароль. Для смены пароля необходимо выбрать пункт «**Change password...**». Допускается «пустой» пароль (строка нулевой длины), в этом случае при подключении telnet-терминала пароль запрашиваться не будет. При изготовлении устройства задается пароль по умолчанию: «сгпух». Настоятельно рекомендуется перед эксплуатацией сменить пароль. Если пароль утерян, то задать новый можно с терминала, подключенного к консольному порту устройства.

В протоколе telnet не предусмотрено использование шифрования (все данные, в том числе и пароль, передаются в открытом виде) и проверки подлинности данных. Если работа ведется в неконтролируемой сети, в целях безопасности необходимо либо запретить использование telnet, либо следует применять другие методы защиты (например, защита на сетевом уровне).

Команда «Factory settings»

Команда служит для ускоренного задания параметров конфигурации. Можно применить одну из заводских установок для наиболее распространенных вариантов использования модема с последующей коррекцией отдельных параметров:

```
*****
Cronyx E1L/M-DAHDI, revision B, YYYY-MM-DD
Device serial number: E1L1143001-125690

State: Normal
E1 Port: Sync=Int, High gain, HDB3, TS16=CAS, CRC4=Off, Mon=Sa4,
        AIS on LOS/LOF, Ok
Ethernet: 100Base-T, Full duplex, Ok

Factory settings:
  1) Internal clock, CAS mode
  2) Clock from E1 receiver, CAS mode
  3) Recovery clock from DAHDI stream, CAS mode
  4) Internal clock, CAS mode disabled
  5) Clock from E1 receiver, CAS mode disabled
  6) Recovery clock from DAHDI stream, CAS mode disabled

Command:
```

Команда «Factory settings» не оказывает влияния на установки сетевых адресов IP (IP адрес устройства, маска сети и шлюз-маршрутизатор) и параметров, относящихся к Telnet (см. «Меню «Telnet» на стр. 39).

Команда «Save parameters»

При изменении параметров они сразу же вступают в силу, однако при старте системы (включении питания, сбросе) восстанавливаются параметры, сохраненные в энергонезависимой памяти устройства (NVRAM). Поэтому, когда конфигурация устройства закончена, необходимо сохранить параметры в 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 настройка параметров ведется с удаленного устройства (по служебному каналу линии E1), команда восстановления режимов из NVRAM («Restore parameters») может привести к прекращению работы служебного канала.

5.8. Команда «Remote login»

Команда «Remote login» предоставляет возможность подключения к меню удалённого устройства (находящегося на другой стороне линии E1). Данная команда доступна, если с удалённым устройством есть связь по служебному каналу.

Невозможно сделать несколько одновременных подключений к меню удалённого устройств, т.е. по служебному каналу может работать только одно удалённое подключение.

Протокол обмена по служебному каналу не стандартизован, поэтому удалённый вход возможен только когда на другой стороне линии E1 находится устройство производства Кроникс.

При подключении к меню E1-L/M-DAHDI по служебному каналу блокируется изменение режимов, которые могут привести к отключению служебного канала (иначе при неудачном изменении конфигурационных параметров связь с удалённым устройством прекратится).

Пример меню при удалённом подключении к Cronyx E1-XL/S-4FXO/4FXS-SNMP приведен ниже:

```
Cronyx E1-XL-FX-SNMP, revision B, 2011-10-19
Device serial number: E1FX162354-015622
Mode: Normal, Clock=Link0, SaBits=0nes, Sig=Kewl start, Ring cadence=1:4,
      Echo=On, Sensor=Open
Link 0: High gain, HDB3, TS16=CAS, CRC4=Off, Mon=Sa4, Ok
Link 1: Disabled
FXS 0: 0-Idle 0/0, 1-Idle 0/0, 2-Idle 0/0, 3-Idle 0/0
FXO 1: 4-Idle 0/0, 5-Idle 0/0, 6-Idle 0/0, 7-Idle 0/0

Timeslots: 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1 3 5 7 9 1
Link 0: 01234567.....*.....

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

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

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

5.9. Команда «Reset»

Команда «Reset» вызывает перезагрузку устройства. При этом после перезагрузки будут установлены значения конфигурационных параметров, записанные в энергонезависимой памяти (NVRAM). Если команда выдается с

удаленного устройства по служебному каналу, 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 прекращению работы служебного канала, выдается следующее сообщение

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

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

Нажатие клавиши «Y» приведет к восстановлению режимов из памяти и прекращению работы служебного канала. Нажатие клавиши «N» означает отказ от выполнения команды.

Приложения

Приложение А. Синхронизация в Asterisk®/DAHDI

Для обеспечения тактовой синхронизации в сетях «традиционной» телефонии используется иерархический метод принудительной синхронизации с парами генераторов ведущий-ведомый (master-slave). При невыполнении требований единой синхронизации периодически будут возникать операции вставки/удаления данных («slip»-операции), что приводит к ухудшению качества телефонной связи (абоненты слышат «щелчки», проблемы при передаче факсов, ...).

При подключении программной АТС Asterisk® к инфраструктуре «традиционной» телефонии требуется правильно задать источник синхронизации. Для получения детальной информации о настройке Asterisk®/DAHDI см. документацию на сайте проекта (<http://www.asterisk.org/>).

Далее приводятся три возможных для E1-L/M-DAHDI режима синхронизации. Предполагается, что во всех приведенных примерах для подключения DAHDI-dynamic-Eth банков каналов (span-ов) используется интерфейс eth0.

E1-L/M-DAHDI синхронизируется от приемника E1

Типичный пример для такого режима - подключение к оператору телефонной связи по цифровому каналу E1. В этом случае источником синхронизации DAHDI должно являться оборудование оператора.

Конфигурация E1-L/M-DAHDI

```
Configure/E1 port/Transmit clock: From E1 port receiver
```

/etc/daohdi/system.conf

```
dynamic=eth,eth0/<MAC адрес E1-L/M-DAHDI>, 31, 1
```

E1-L/M-DAHDI ведущий

Источником синхронизации для DAHDI является внутренний генератор E1-L/M-DAHDI.

Конфигурация E1-L/M-DAHDI

```
Configure/E1 port/Transmit clock: Internal
```

```
/etc/daohdi/system.conf
```

```
dynamic=eth,eth0/<MAC адрес E1-L/M-DAHDI>,31,1
```

E1-L/M-DAHDI передает данные в E1 и к драйверу DAHDI синхронно со своим внутренним генератором. Получив данные от **E1-L/M-DAHDI** DAHDI-dynamic проведет арбитраж и выберет его в качестве источника синхронизации.

E1-L/M-DAHDI ведомый

```
Конфигурация E1-L/M-DAHDI
```

```
Configure/E1 port/Transmit clock: Recovery from DAHDI packets stream
```

```
/etc/daohdi/system.conf
```

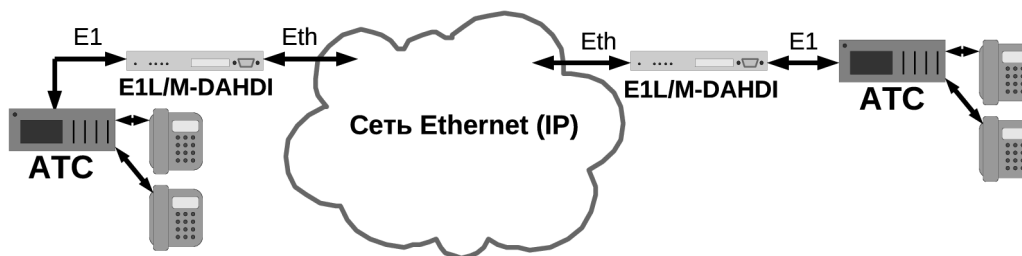
```
dynamic=eth,eth0/<MAC адрес E1-L/M-DAHDI>,31,0
```

Соответствующий указанному **E1-L/M-DAHDI** банк каналов («span») не будет участвовать в арбитраже при выборе источника синхронизации DAHDI-dynamic.

E1-L/M-DAHDI будет подстраивать свой внутренний генератор по которому происходит передача в линию E1 в зависимости от темпа поступающих от драйвера DAHDI данных.

Приложение Б. E1-L/M-DAHDI для передачи потока E1 по Ethernet

Пара устройств E1-L/M-DAHDI может использоваться для передачи структурированного потока E1 (G.703, G.704) через асинхронную пакетную сеть Ethernet (или IP). Данное решение может применяться, например, для связи двух офисных АТС с портами E1 по имеющейся корпоративной высокоскоростной сети:



Ниже приводится возможная конфигурация двух E1-L/M-DAHDI для данного применения. Предполагается, что:

- АТС, изображенная слева, является источником синхронизации;
- передается 31 канальный интервал (E1-L/M-DAHDI никак не обрабатывают данные в 16-ом канальном интервале);
- используется протокол DAHDI-dynamic-Eth;
- левый (по схеме) конвертер E1-L/M-DAHDI имеет MAC адрес 00:09:94:00:00:01, правый — 00:09:94:00:00:02;
- буфера в 20 мсек достаточно для компенсации «дрожания» времени доставки фреймов в сети.

Конфигурация E1-L/M-DAHDI (MAC 00:09:94:00:00:01)

```
E1 port
  Transmit clock: From E1 port receiver
  E1 mode: CCS
  Crc4: Generate
  Receiver gain: High
  Monitoring channel bit: Off
  Action on LOS/LOF: Remote Alarm
  Line code: HDB3
  Remote control: Disabled
Ethernet
  Buffer size: 20 ms
  Mode: Eth
  DAHDI MAC address: 00:09:94:00:00:02
  Negotiation: Automatic
```

Конфигурация E1-L/M-DAHDI (MAC 00:09:94:00:00:02)

E1 port

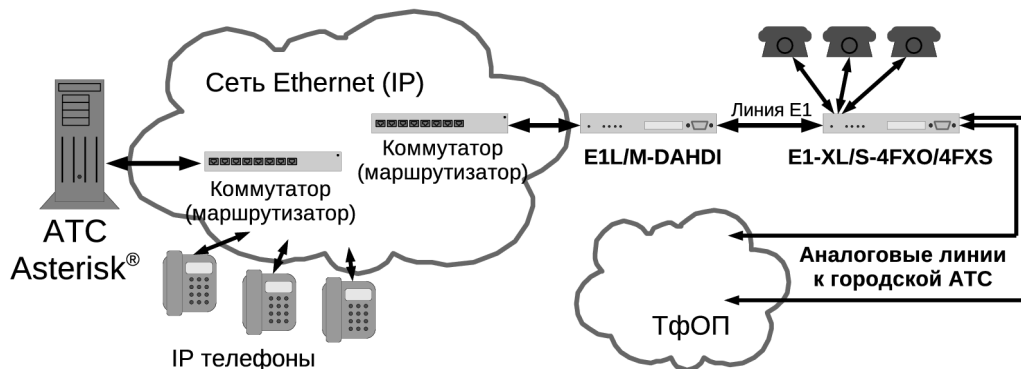
Transmit clock: Recovery from DAHDI packets stream
E1 mode: CCS
Crc4: Generate
Receiver gain: High
Monitoring channel bit: Off
Action on LOS/LOF: Remote Alarm
Line code: HDB3
Remote control: Disabled

Ethernet

Buffer size: 20 ms
Mode: Eth
DAHDI MAC address: 00:09:94:00:00:01
Negotiation: Automatic

Приложение В. Удаленные FSX/FXO порты для Asterisk®

Одно из возможных применений E1-L/M-DAHDI совместно с устройствами семейства Cronyx E1-XL/S-FX — подключение «удаленных» (через IP или ethernet) портов FXO/FXS к программной АТС Asterisk®:



Данное решение может применяться для объединения телефонных сетей центрального и удаленного офисов небольшого предприятия. Ниже приведены возможные настройки оборудования для этого случая. Предполагается, что:

- Локальные сети ethernet центрального и удаленного офиса объединены (используется DAHDI-dynamic-Eth);
- E1-L/M-DAHDI имеет MAC адрес 00:09:94:00:00:01; Asterisk®/DAHDI для связи с E1-L/M-DAHDI использует интерфейс с именем «eth0», MAC адрес этого интерфейса: 00:12:34:56:78:90;
- В удаленном офисе используется Cronyx E1-XL/S-4FXO/4FXS-SNMP (0..3 порты FXS для подключения аналоговых телефонных аппаратов, 4..8 порты FXO для подключения к аналоговым абонентским линиям городской АТС).

Конфигурация E1-L/M-DAHDI (MAC 00:09:94:00:00:01)

```
E1 port
  Transmit clock: From E1 port receiver
  E1 mode: CAS
  Crc4: Generate
  Receiver gain: High
  Monitoring channel bit: Sa4
  Action on LOS/LOF: Remote Alarm
  Line code: HDB3
  Remote control: Enabled
Ethernet
  Buffer size: 32 ms
  Mode: Eth
  DAHDI MAC address: 00:12:34:56:78:90
  Negotiation: Automatic
```

Конфигурация E1-XL/S-4FXO/4FXS-SNMP

```
Common
  Master clock: Int
  Sa bits: All ones
  Sensor input: Alarm on closed
  Type of signaling: Kewl start
  Ring cadence: 1:4
  Echo canceller: On
Timeslots
  Link 0: 01234567.....*.....
  Link 1: .....
Link 0
  CAS: Yes
  Crc4: Generate
  Receiver gain: High
  Monitoring channel bit: Sa4
  Loss of sync action: Remote Alarm
  Line code: HDB3
  Auto AIS: Never
  Remote control: Enabled
  Enabled: Yes
Link 1
  Enabled: No
FXS 0
  Line 0 gain: TX 0, RX 0 dB
  Line 1 gain: TX 0, RX 0 dB
  Line 2 gain: TX 0, RX 0 dB
  Line 3 gain: TX 0, RX 0 dB
  Line 0 power: On
  Line 1 power: On
  Line 2 power: On
  Line 3 power: On
FXO 1
  Line 4 gain: TX 0, RX 0 dB
  Line 5 gain: TX 0, RX 0 dB
  Line 6 gain: TX 0, RX 0 dB
  Line 7 gain: TX 0, RX 0 dB
```

/etc/DAHDI/system.conf

```
dynamic=eth,eth0/00:09:94:00:00:01,31,1
fxoks=1-4
fxsks=5-8
loadzone=ru
defaultzone=ru
alaw=1-8
```



```
/etc/asterisk/chan_dahdi.conf
```

```
[channels]
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
progzone=ru
ringtimeout=4400
pulsedial=yes
group=1
signaling=fxo_ks
context=testphones
callerid = ETH FXS0-port0 <501>
channel => 1
callerid = ETH FXS0-port1 <502>
channel => 2
callerid = ETH FXS0-port2 <503>
channel => 3
callerid = ETH FXS0-port3 <504>
channel => 4
signaling=fxs_ks
context=testlines
callerid = ETH FX01-port0 <61>
channel => 5
callerid = ETH FX01-port1 <62>
channel => 6
callerid = ETH FX01-port2 <63>
channel => 7
callerid = ETH FX01-port3 <64>
channel => 8
```

Для получения более детальной информации о конфигурации Asterisk®/DAHDI следует обратиться к соответствующей документации на сайте проекта (<http://www.asterisk.org/>).



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