

Мультиплексор **FMUX/1U-P**

8 или 16 портов E1
Порт Gigabit Ethernet 10/100/1000BaseT
Исполнение 1U

Руководство по установке
и эксплуатации

Версия документа: 1.01R / 07-10-2010



© 2010 Кроникс

Указания по технике безопасности



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

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

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

Замечания о терминологии

- Используемый в данном руководстве термин «Ethernet 10/100/1000BaseT» применяется для обозначения канала передачи данных, имеющего переключаемый или автоопределяемый интерфейс типа 10BaseT, 100BaseT или 1000BaseT для подключения к ЛС в соответствии со стандартом IEEE 802.3.
- Используемый в данном руководстве термин «E1» применяется для обозначения канала передачи данных, имеющего интерфейс в соответствии со стандартом ITU-T G.703 для передачи данных с номинальной скоростью 2048 кбит/с, как с цикловой организацией в соответствии со стандартом ITU-T G.704 (или ИКМ-30), так и без цикловой организации.

Содержание

1. Идентификация изделия	6
1.1. Версии прошивок	6
1.2. Коды заказа	6
2. Введение	7
2.1. Основные характеристики устройства.....	7
2.2. Применение устройства	8
3. Технические характеристики	10
3.1. Оптический модуль (трансивер).....	10
3.2. Порт E1.....	10
3.3. Порт Gigabit Ethernet (10/100/1000BaseT)	10
3.4. Консольный порт.....	11
3.5. Дополнительный порт RS-232	11
3.6. Служебный порт Ethernet (10/100BaseT)	11
3.7. Порт EOW (опция «-EOW».....	11
3.8. Диагностические режимы	12
3.9. Управление и мониторинг состояния.....	12
3.10. Аварийная сигнализация	12
3.11. Конструктивное исполнение	13
3.12. Габариты и вес.....	13
3.13. Электропитание.....	13
3.14. Условия эксплуатации и хранения.....	13
4. Установка	14
4.1. Комплектность поставки	14
4.2. Требования к месту установки.....	14
4.3. Требования к оптической линии.....	14
4.4. Особенности одноволоконных оптических трансиверов.....	14
4.5. Подключение кабелей	15
4.5.1. Расположение разъёмов	15
4.5.2. Разъёмы для SFP-оптомодулей	16
4.5.3. Подключение оптоволоконных кабелей	16
4.5.4. Разъёмы портов E1.....	16
4.5.5. Разъём порта Gigabit Ethernet («ETH DATA»)	17
4.5.6. Разъём служебного порта Ethernet («ETH CONTROL»).....	17
4.5.7. Разъём асинхронных последовательных портов («RS-232»). 17	
4.5.7.1. Подключение к консольному порту	18

4.5.7.2. Подключение к дополнительному порту.....	18
4.5.8. Разъём порта EOW («PHONE»).....	18
4.5.9. Подключение питания.....	19
4.5.9.1. Подключение питания переменного тока.....	19
4.5.9.2. Подключение питания постоянного тока.....	19
4.5.10. Заземление.....	20
4.6. Вскрытие крышки корпуса.....	20
5. Функционирование.....	21
5.1. Органы индикации.....	21
5.1.1. Расположение индикаторов.....	21
5.1.2. Назначение индикаторов.....	21
5.1.3. Состояние индикаторов в нормальном режиме работы.....	24
5.2. Аварийная сигнализация.....	25
5.3. Диагностические шлейфы.....	25
5.3.1. Общий цифровой шлейф.....	26
5.3.2. Шлейф на порту E1.....	27
5.3.3. Шлейф tributary на порту E1 на удалённом устройстве.....	27
5.4. Встроенный тестер оптоволоконной линии.....	28
5.4.1. Принцип работы.....	28
5.4.2. Тестирование резервной линии.....	28
5.4.3. Одновременное тестирование обеих линий.....	29
6. Управление при помощи терминала.....	30
6.1. Главное меню.....	30
6.2. Блок состояния устройства.....	31
6.2.1. «Mode» – общая информация об устройстве.....	32
6.2.2. «E1 bundles» – информация о блоках портов E1.....	32
6.2.3. «Line-...» – информация об оптоволоконных линиях.....	32
6.2.4. «Link» – информация о канале связи между устройствами ..	33
6.2.4.1. Состояние и режим использования канала на локальной стороне.....	34
6.2.4.2. Состояние канала на удалённой стороне.....	34
6.2.5. Информация о порте Ethernet.....	35
6.2.5.1. Состояние локального порта Ethernet.....	35
6.2.5.2. Состояние удалённого порта Ethernet.....	36
6.2.6. Информация о порте EOW.....	36
6.3. Команды «Statistics».....	36
6.3.1. Команда «Link & Ethernet statistics».....	36
6.3.2. Команды «E1 statistics».....	37
6.4. Команда «Event counters».....	39

6.5. Меню «Loops»	42
6.6. Меню «Test».....	44
6.7. Меню «Configure»	45
6.7.1. Команда «Line selection»	46
6.7.2. Команда «ALS»	46
6.7.3. Команда «Alarm buzzer».....	46
6.7.4. Меню «E1 ports usage...»	46
6.7.5. Меню «Ethernet»	47
6.7.6. Меню «Telnet».....	48
6.7.7. Меню «SNMP»	48
6.7.8. Команда «Remote control».....	50
6.7.9. Команда «Factory settings»	50
6.7.10. Команда «Save parameters»	50
6.7.11. Команда «Restore parameters»	50
6.8. Команда «Login to remote device».....	51
6.9. Меню «Firmware update»	52
6.10. Команда «Reset»	53
6.11. Программа <i>bootloader</i>	54
6.11.1. Режимы работы программы-загрузчика	54
6.11.2. Меню программы-загрузчика	55
6.11.2.1 Автоматический доступ к меню	55
6.11.2.2 Доступ к меню в процессе перезапуска.....	55
6.11.2.3 Вид экрана, содержащего меню	56
6.11.3. Команды меню программы <i>bootloader</i>	57
6.11.3.1. Команда «Load firmware image»	57
6.11.3.2. Команда «Delete firmware image»	58
6.11.3.3. Команда «Accept updating...»	58
6.11.3.4. Команда «Reject updating...».....	59
6.11.3.5. Команда «Reset».....	59
6.11.4. Обновление программы <i>bootloader</i>	59
6.12. Обновление прошивки по сети.....	60
7. Управление по SNMP.....	61
7.1. Наборы информации управления (MIB).....	61
7.2. Опрос и установка SNMP-переменных	61
7.3. SNMP-сообщения (traps)	61
7.3.1. Включение или перезапуск мультиплексора.....	61
7.3.2. Несанкционированный доступ.....	62
7.3.3. Изменение состояния каналов	62
7.3.4. Изменение состояния аварийной сигнализации	62

1. Идентификация изделия

1.1. Версии прошивок

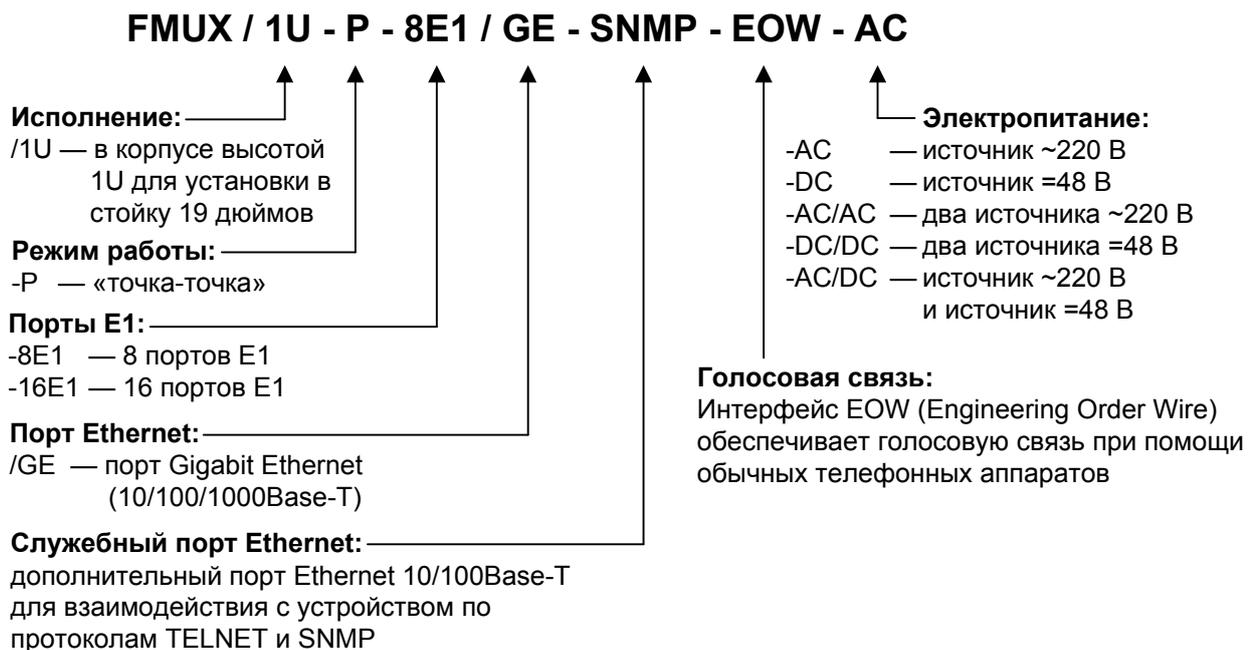
Данное руководство относится к устройствам со следующими версиями прошивок (firmware, программного обеспечения устройства):

Префикс кода заказа	Версия прошивки
FMUX/1U-P-8E1/GE -SNMP-EOW	revision A1.0.2, 2010-03-11 revision A2.0.2, 2010-10-07
FMUX/1U-P-16E1/GE -SNMP-EOW	revision A1.0.2, 2010-03-11 revision A2.0.2, 2010-10-07

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

1.2. Коды заказа

При заказе устройства указывается требуемая конфигурация портов E1, наличие голосовой связи (опция «-EOW») и вид электропитания. Стандартная комплектация устройства включает наличие порта Gigabit Ethernet («/GE») и служебного порта Ethernet («-SNMP»). Требуемые для работы устройства SFP-оптомодули заказываются отдельно. Код заказа имеет следующий вид:



2. Введение

Рассматриваемые в данном руководстве мультиплексоры FMUX/1U-P относятся к семейству модемов-мультиплексоров Cronyx FMUX, ориентированных на передачу каналов данных по оптоволоконной линии связи.

2.1. Основные характеристики устройства

- Режим работы – «точка-точка».
- Передача данных с использованием одной или двух (основной и резервной) оптоволоконных линий.
- Переключение на приём по резервной оптоволоконной линии (1+1 APS, Automatic Protection Switching). При использовании двух оптоволоконных линий передача ведётся одновременно по обеим линиям. Обеспечивается автоматическое переключение приёмного тракта на резервную линию при ошибках в основной линии или её отказе. Время переключения не превышает 50 мс.
- Для подключения оптоволоконных линий используются компактные сменные оптомодули (SFP, Small Form-factor Pluggable), допускающие замену без выключения питания устройства.
- Возможно применение как одноволоконных, так и двухволоконных оптомодулей.
- Автоматическое отключение лазера (ALS, Automatic Laser Shutdown). Обеспечивает защиту глаз персонала при открытом оптическом разъёме и экономит ресурс лазера.
- Обнаружение выключения удалённого устройства (RPD, Remote Power down Detect). Служит для определения причины потери сигнала из оптической линии – обрыв кабеля или отключение питания на удалённом устройстве.
- 8 или 16 портов G.703/E1 в одном устройстве.
- Порт Gigabit Ethernet (10/100/1000BaseT).
- Независимая прозрачная передача данных портов, частота синхронизации каждого канала не зависит от частот синхронизации других каналов.
- Соответствие рекомендациям ITU-T G.703, G.742, G.823 и стандарту IEEE 802.3.
- Возможность локального и удалённого включения диагностических шлейфов.
- Встроенный тестер оптической линии с использованием генератора псевдослучайного кода (PRBS, pseudo random bit sequence).
- Консольный порт RS-232 для мониторинга и управления. В качестве консольного терминала может использоваться любой ANSI-совместимый терминал или эмулятор терминала.
- Доступ к консольному диалогу по протоколу TELNET (через служебный порт

- Ethernet – «ETH CONTROL»).
- Дополнительный порт RS-232 для передачи асинхронного последовательного сигнала на скорости до 38,4 кбит/с.
 - Возможность голосовой связи с использованием стандартных телефонных аппаратов, подключаемых к портам «Phone» мультиплексоров (опция «-EOW», Engineering Order Wire).
 - Удалённое управление по служебному каналу. Включает удалённое управление шлейфом tributary на выбранном порту E1 и удалённый доступ к консольному интерфейсу («удалённый вход»).
 - Мониторинг состояния устройства (в частности, состояния оптоволоконного канала между мультиплексорами и состояния портов E1 и порта Gigabit Ethernet – «ETH DATA») по протоколу SNMP (через служебный порт Ethernet – «ETH CONTROL»).
 - Индикаторы мультиплексора отображают готовность каналов, включение шлейфов и режимы тестирования.
 - Конструктивное исполнение – в корпусе высотой 1U для установки в стойку 19 дюймов.
 - Питание 220 В переменного тока и/или 48 В постоянного тока. При использовании двух источников питания обеспечивается горячее резервирование.
 - Возможно обновление прошивки (внутреннего программного обеспечения устройства) по сети.

2.2. Применение устройства

Рассмотрим типовую схему использования устройств. На приведённом ниже рисунке два устройства соединены двумя оптоволоконными линиями:

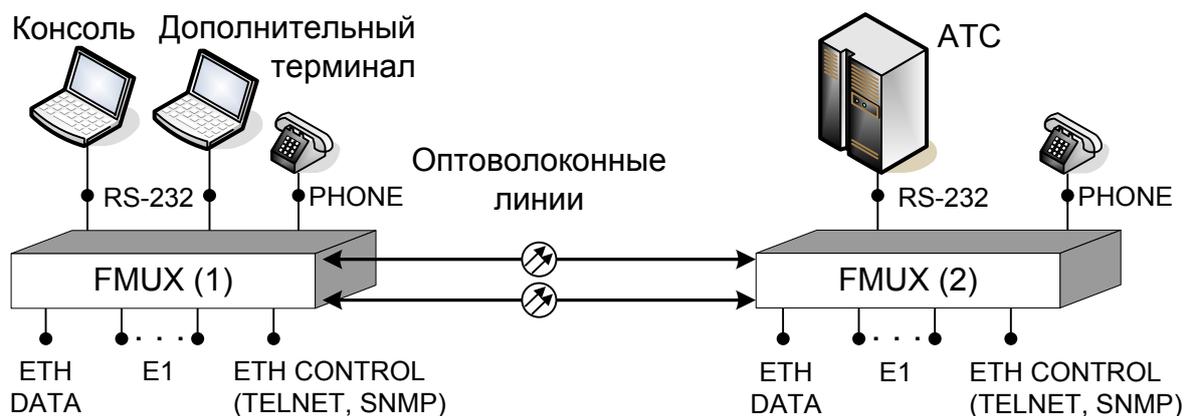


Рис. 2.2-1. Типовая схема включения двух устройств FMUX

Обеспечивается независимая передача данных портов E1 и порта Gigabit Ethernet (разъём «ETH DATA»). Максимальная дальность передачи данных между мультиплексорами зависит от типа SFP-оптомодулей и используемого оптоволокна. Возможно применение как двухволоконных, так и одноволоконных оптомоду-

лей. При невозможности передачи данных по одной из оптоволоконных линий устройства автоматически переходят на использование другой линии (эта возможность может быть отключена). На приведённом рисунке к устройству FMUX (1) подключён управляющий терминал – консоль. В этом случае для управления устройством FMUX (2) и мониторинга его состояния может быть использован «удалённый вход» (remote login) с консоли устройства FMUX (1). При наличии сетевого подключения для каждого из устройств (через разъёмы «ETH CONTROL») возможен доступ к консольному диалогу с использованием протокола TELNET и мониторинг состояния устройства (оптоволоконного канала между мультиплексорами, портов E1 и порта Gigabit Ethernet) по протоколу SNMP. При обслуживании могут оказаться полезными возможность голосовой связи с использованием стандартных телефонных аппаратов (EOW), подключаемых к разъёмам «PHONE» мультиплексоров и возможность передачи асинхронного последовательного сигнала через дополнительные порты RS-232 – на данном рисунке дополнительный терминал, подключённый к устройству FMUX (1), используется для управления АТС, подключённой к устройству FMUX (2).

3. Технические характеристики

3.1. Оптический модуль (трансивер)

Номинальная скорость передачи	1,25 Гбит/с
Исполнение	SFP (Small Form-factor Pluggable), компактный сменный оптомодуль, допускает замену без выключения питания устройства
Соответствие стандартам	SFP MSA (INF-8074i), ITU-T G.695, FC-PI V2.0
Количество трансиверов в устройстве....	1 или 2

3.2. Порт E1

Номинальная скорость передачи	2048 кбит/с \pm 50 ppm
Кодирование	HDB3
Цикловая структура	Прозрачная передача потока G.703 как с цикловой структурой (G.704, ИКМ-30), так и без цикловой структуры
Контроль ошибок	Нарушение кодирования
Импеданс линии	120 Ом симметричный (витая пара)
Уровень сигнала приемника.....	От 0 до -6 дБ
Подавление фазового дрожания	В соответствии с рекомендациями G.823 и G.742
Разъём.....	RJ-48 (розетка, 8 контактов)

3.3. Порт Gigabit Ethernet (10/100/1000BaseT)

Тип интерфейса	IEEE 802.3 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-TX
Разъём.....	RJ-45 (розетка)
Среда передачи	UTP Cat. 5e (неэкранированная витая пара категории 5e)
Режим работы	1000 Mbps full duplex, 100 Mbps full duplex,

100 Mbps half duplex,
10 Mbps full duplex,
10 Mbps half duplex,
или autonegotiation (автоматический
выбор параметров)

3.4. Консольный порт

Тип интерфейса RS-232
Скорость передачи данных 9600 бит/с
Протокол передачи данных Асинхронный, 9600 бит/с,
8 бит/символ, 1 стоповый бит,
без четности
Модемные сигналы Не поддерживаются
Разъём RJ-45 (розетка)

3.5. Дополнительный порт RS-232

Тип интерфейса RS-232
Скорость передачи данных До 38,4 кбит/с
Протокол передачи данных Асинхронный
Модемные сигналы Не поддерживаются
Разъём RJ-45 (розетка)

3.6. Служебный порт Ethernet (10/100BaseT)

Тип интерфейса IEEE 802.3 10BASE-T/100BASE-TX
Разъём RJ-45 (розетка)
Среда передачи UTP Cat. 5 (неэкранированная витая
пара категории 5)
Режим работы 10/100 Mbps, Autonegotiation (автомати-
ческий выбор параметров)

3.7. Порт EOW (опция «-EOW»)

Назначение Организация служебной голосовой
связи между устройствами с использо-
ванием стандартных телефонных аппа-
ратов

Аудиосигналы в линии	«Вызов», «занято», «отбой»
Имитация сигнала вызова на вызываемой стороне	С помощью динамика, встроенного в устройство
Разъём.....	RJ-11 (розетка)

3.8. Диагностические режимы

Шлейфы	Локальный на порту E1, удалённый tributary на порту E1, общий цифровой шлейф на групповом канале
Тестер оптоволоконных линий	Встроенный

3.9. Управление и мониторинг состояния

Управление и мониторинг состояния с помощью подключаемого ANSI-терминала.....	Через консольный порт или с удалённого устройства («remote login»);
Управление и мониторинг состояния по сети.....	Доступ к консольному диалогу по протоколу TELNET; мониторинг состояния по протоколу SNMP

3.10. Аварийная сигнализация

Светодиодная индикация.....	При наличии ошибок или неработоспособность оптоволоконного канала или используемых портов данных (E1 и Gigabit Ethernet)
Акустический сигнал тревоги	При неработоспособности оптоволоконного канала или хотя бы одного из используемых портов данных (E1 и Gigabit Ethernet). Акустическая сигнализация может быть отключена в настройках устройства
Аварийная сигнализация по сети	SNMP-сообщения (traps) при неработоспособности оптоволоконного канала или хотя бы одного из используемых

портов данных (E1 и Gigabit Ethernet)

3.11. Конструктивное исполнение

Механическая конструкция.....Металлический корпус высотой 1U для установки в стойку 19 дюймов

3.12. Габариты и вес

Корпус434 мм × 207 мм × 44 мм

Вес2,0 кг

3.13. Электропитание

Модели с кодом «AC».....От сети переменного тока
220 В ± 10 %, 50 Гц

Модели с кодом «DC»От источника постоянного тока
48 В ± 10 %

Количество блоков питания1 или 2

Горячее резервированиеОбеспечивается при заказе модели с двумя блоками питания («AC/AC», «DC/DC», «AC/DC»)

Потребляемая мощностьНе более 11 Вт

3.14. Условия эксплуатации и хранения

Диапазон рабочих температурОт 0 до +50 °С

Диапазон температур храненияОт -40 до +70 °С

Относительная влажность.....До 80 %, без конденсата

4. Установка

4.1. Комплектность поставки

Блок FMUX/1U в соответствующем исполнении	1 шт.
Кронштейн для крепления блока FMUX/1U в стойку 19 дюймов	2 шт.
Винт для крепления кронштейнов (М3х6, потайная головка).....	4 шт.
Ножка для блока FMUX/1U	4 шт.
Кабель питания (для моделей «АС»)	1 (2)* шт.
Консольный кабель (RJ-45 – DB-9)	1 шт.
Руководство пользователя	1 шт.

* В соответствии с количеством источников питания данного типа.

4.2. Требования к месту установки

При установке мультиплексора оставьте как минимум 10 см свободного пространства спереди и сзади устройства для подключения интерфейсных кабелей.

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

4.3. Требования к оптической линии

В процессе эксплуатации оптической линии связи происходит постепенное ухудшение характеристик всех ее компонентов (повышение потерь в линии, деградация параметров излучателя и приемника). Для обеспечения надежной работы линии в течение длительного времени рекомендуется изначально заложить запас не менее 10 ÷ 25 % по бюджету линии.

4.4. Особенности одноволоконных оптических трансиверов

Работа одноволоконных оптических трансиверов основана на применении принципа WDM, в соответствии с которым, на противоположных концах оптической линии устанавливаются одноволоконные оптические трансиверы с разной длиной волны излучателя. Например, если на одном конце линии установлено устройство с оптическим трансивером, излучатель которого использует длину волны 1310 нм, то на другом конце линии должно стоять устройство с оптическим трансивером, излучатель которого использует длину волны 1550 нм.

Требования к оптическому кабелю и соединениям для одноволоконных трансиверов с WDM не отличаются от соответствующих требований для двухволоконных

трансиверов.

4.5. Подключение кабелей

4.5.1. Расположение разъёмов

На передней панели устройства расположены разъёмы консольного порта и дополнительного асинхронного порта («RS-232»), служебного порта Ethernet («ETH CONTROL»), порта Gigabit Ethernet («ETH DATA») и порта EOW («PHONE»):

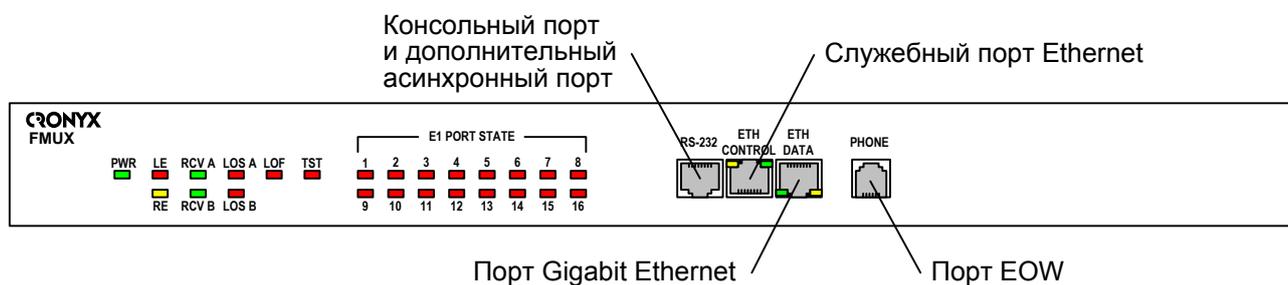


Рис. 4.5.1-1. Передняя панель устройства

На задней панели устройства расположены разъём и клеммник для подключения питания, клемма заземления, разъёмы для установки SFP-оптомодулей для оптоволоконных линий А и В и блоки разъёмов портов E1:

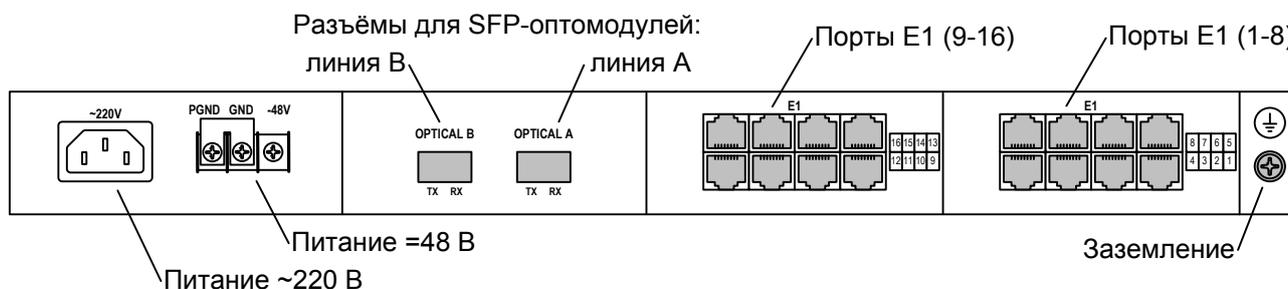


Рис. 4.5.1-2. Задняя панель устройства

Замечания

- На рисунке изображено устройство с опцией питания «-AC/DC» – устройство укомплектовано одним блоком питания от сети переменного тока напряжением 220 В и одним блоком питания от источника постоянного тока напряжением 48 В; при заказе устройства с другими опциями питания вид левой части задней панели будет соответствовать количеству и типу блоков питания для выбранной опции.
- На рисунке изображено устройство с 16 портами E1. Для устройства с 8 портами E1 один из блоков разъёмов E1 не устанавливается.

4.5.2. Разъёмы для SFP-оптомодулей

Для подключения оптоволоконных линий применяются SFP-оптомодули. Перед использованием рекомендуется ознакомиться с инструкцией по применению конкретного оптомодуля. Допускается вставлять и вынимать оптомодули при включённом устройстве.



При работе с оптомодулями следует соблюдать особую осторожность:

- **не заглядывайте в оптический разъём** – излучение передатчика опасно для глаз! Устройство имеет возможность автоматического отключения лазера при открытом оптическом разъёме – Automatic Laser Shutdown (ALS), однако эта возможность может быть отключена при настройке устройства;
- при использовании оптомодулей STAROPTO SSFP3152 **не допускается соединять выход оптического передатчика со входом оптического приёмника** патчкордом без использования специального аттенюатора – мощность сигнала передатчика превышает максимально допустимую мощность сигнала на входе приёмника!

4.5.3. Подключение оптоволоконных кабелей

Подсоедините оптоволоконные кабели между связываемыми устройствами так, чтобы разъём TX (излучатель) соответствующего (А или В) трансивера одного устройства соединился кабелем с разъёмом RX (приёмником) соответствующего трансивера другого устройства (данное замечание не относится к одноволоконным SFP-оптомодулям).



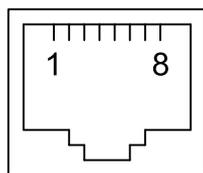
При работе с оптоволоконными кабелями и разъёмами следует применять следующие меры предосторожности:

- не допускайте изгибов под острым углом и скручивания оптических кабелей;
- при подключении кабеля не прикладывайте значительных усилий к разъёму, иначе возможно его повреждение;
- рекомендуется перед подключением продуть разъёмы очищенным сжатым воздухом.

4.5.4. Разъёмы портов E1

Для подключения портов E1 на задней панели устройства установлены разъёмы

типа RJ-48 (розетка):

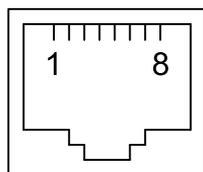


- 1 - вход А
- 2 - вход В
- 3 - не используется
- 4 - выход А
- 5 - выход В
- 6 - не используется
- 7 - не используется
- 8 - не используется

Рис. 4.5.4-1. Разъём порта E1 (RJ-48)

4.5.5. Разъём порта Gigabit Ethernet («ETH DATA»)

Для подключения кабеля к порту Gigabit Ethernet (10/100/1000BaseT, стандарт IEEE 802.3) на передней панели расположен разъём «ETH DATA» типа RJ-45 (розетка):



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

Рис. 4.5.5-1. Разъём «ETH DATA» (RJ-45)

При подключении можно использовать как прямой, так и перекрёстный кабель.

4.5.6. Разъём служебного порта Ethernet («ETH CONTROL»)

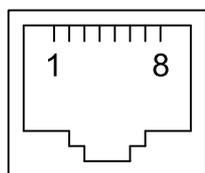
Для подключения кабеля Ethernet (10/100BaseT, стандарт IEEE 802.3) для взаимодействия с устройством по IP-сети (с использованием протоколов TELNET и SNMP) на передней панели расположен разъём «ETH CONTROL» типа RJ-45 (розетка, см. рис. 4.5.5-1).

При подключении можно использовать как прямой, так и перекрёстный кабель.

4.5.7. Разъём асинхронных последовательных портов («RS-232»)

Интерфейсные сигналы консольного порта и дополнительного асинхронного порта выведены в разъём «RS-232» (конструкция разъёма такая же, как и у RJ-45),

расположенный на передней панели устройства:



Дополнительный асинхронный порт:

1 – передача

2 – приём

3 – земля

4 – не используется

5 – не используется

6 – земля

Консольный порт:

7 – приём

8 – передача

Рис. 4.5.7-1. Разъём «RS-232» (RJ-45)

4.5.7.1. Подключение к консольному порту

Управление устройством производится с помощью ANSI-терминала (консоли). Консольный порт имеет интерфейс RS-232 без использования модемных сигналов и использует следующие настройки: асинхронный режим, скорость 9600 бод, 8 бит/символ, 1 стоповый бит, без чётности.



При подключении терминала или эмулятора терминала необходимо в их настройках отключить аппаратное управление потоком с использованием модемных сигналов CTS и RTS.

Для подключения консольного порта устройства к COM-порту компьютера рекомендуется использовать консольный кабель (RJ-45 – DB-9), поставляемый в комплекте с устройством.

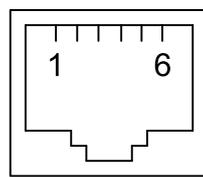
4.5.7.2. Подключение к дополнительному порту

Устройства обеспечивают «прозрачную» передачу асинхронного последовательного сигнала на скоростях до 38,4 кбит/с через дополнительный асинхронный порт. Модемные сигналы не используются. При изготовлении кабеля следует использовать контакты 1, 2 и 3 (или 6) – см. рис. 4.5.7-1.

4.5.8. Разъём порта EOW («PHONE»)

Для обеспечения возможности голосовой связи с использованием обычных телефонных аппаратов на передней панели устройства предусмотрен разъём «PHONE»

типа RJ-11 (розетка):



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

Рис. 4.5.8-1. Разъём «PHONE» (RJ-11)

Замечание

Разъём «PHONE» используется только в моделях устройства, заказанных с опцией «-EOW».

4.5.9. Подключение питания

4.5.9.1. Подключение питания переменного тока

Для подключения кабеля питания переменного тока на задней панели устройства слева расположен разъём «~220V» (для моделей с опциями «-AC», «-AC/DC») или два таких разъёма (для моделей с опцией «-AC/AC»); используются стандартные сетевые разъёмы в соответствии с IEC 320 C14. Требуемое количество кабелей питания поставляется в комплекте с устройством.

4.5.9.2. Подключение питания постоянного тока

Для подключения кабеля питания постоянного тока напряжением 48 В на задней панели устройства справа расположен клеммник (для моделей с опциями «-DC», «-AC/DC») или два клеммника (для моделей с опцией «-DC/DC») с винтами М3:

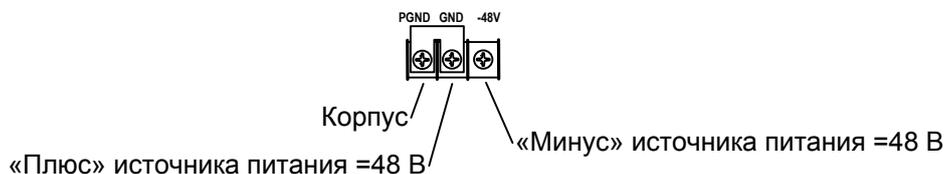


Рис. 4.5.9.2-1. Клеммник питания постоянного тока

Подсоедините «плюс» источника питания к левой клемме, «минус» – к правой.



На клеммнике имеется перемычка. На приведённом выше рисунке показано типичное положение перемычки, при котором «плюс» источника питания соединён с корпусом устройства; если такое положение перемычки противоречит правилам организации электропитания в Вашей организации, следует использовать перемычку в соответствии с принятыми требованиями.

4.5.10. Заземление

Для заземления устройства на задней панели справа расположен винт М4.



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

4.6. Вскрытие крышки корпуса

При установке и эксплуатации устройства вскрытие крышки корпуса не требуется.



Если Вам по каким-либо соображениям всё же необходимо вскрыть крышку, необходимо применять следующие меры предосторожности:

- Перед снятием крышки убедитесь в том, что питающие кабели отключены от устройства! Блоки питания устройства не оборудованы защитными корпусами и содержат открытые токонесущие элементы, напряжение на которых опасно для жизни.
- Не прикасайтесь к деталям без использования специальных средств заземления! В конструкции устройства использованы элементы, чувствительные к статическому электричеству.

5. Функционирование

5.1. Органы индикации

5.1.1. Расположение индикаторов

Все индикаторы расположены на передней панели устройства:

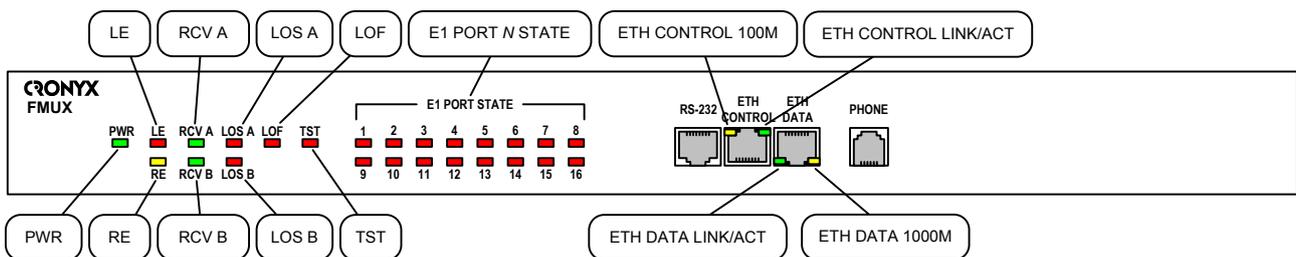


Рис. 5.1.1-1. Расположение индикаторов

5.1.2. Назначение индикаторов

Табл. 5.1.2-1. Назначение индикаторов

Индикатор	Описание
PWR (зелёный)	Наличие питания на устройстве
Индикаторы оптического канала	
LE (красный)	<p>Ошибки на локальной стороне канала</p> <ul style="list-style-type: none"> • Горит: <ul style="list-style-type: none"> • Отсутствуют оба оптомодуля. • Линия выбрана явно, но имеет статус LOS или оптомодуль данной линии отсутствует. • Линия выбрана явно, но имеет статус LOF или «Errors 10E-3». • Вспыхивает: <ul style="list-style-type: none"> • В момент автоматического переключения приемного тракта на резервную линию при возникновении состояния LOF или «Errors 10E-3» на основной линии (срабатывание APS). • Мигает двойными вспышками: работает программа начальной загрузки <i>bootloader</i> (при этом мигание индикаторов E1 PORT N STATE для N с 1 по 8 указывает на отсутствие корректной прошивки в области памяти <i>primary</i>, а для N с 9 по 16 – в области <i>secondary</i>).

Индикатор	Описание
RE (жёлтый)	<p>Ошибки на удалённой стороне канала</p> <ul style="list-style-type: none"> • Горит: <ul style="list-style-type: none"> • Обнаружены ошибки на удалённой стороне канала (служебный канал работоспособен). • На удалённом устройстве выключено питание (RPD).
RCV A (B) (зелёный)	<p>Линия A (B) выбрана для приёма данных</p> <ul style="list-style-type: none"> • Горит, если данная линия выбрана для приёма данных и оптомодуль установлен.
LOS A (B) (красный)	<p>Отсутствие сигнала или неисправность лазера в линии A (B)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Горит (мигает при включённом ALS), если оптомодуль установлен и линия имеет статус LOS. • Мигает при неисправности лазера.
LOF (красный)	<p>Потеря циклового синхронизма</p> <ul style="list-style-type: none"> • Горит при потере кадровой синхронизации на линии, из которой ведётся приём (при отсутствии LOS).
TST (красный)	<p>Режим тестирования</p> <ul style="list-style-type: none"> • Горит – включено тестирование выбранной линии: в линию передаётся PRBS и проверяется корректность приёма PRBS из линии. Кратковременно гаснет при обнаружении ошибки тестирования. • Мигает очень часто – включено тестирование обеих линий: в обе линии передаётся PRBS и проверяется корректность приёма PRBS из обеих линий. • Мигает равномерно – на данном устройстве включён общий цифровой шлейф. • Мигает равномерно короткими вспышками – на удалённом устройстве включён общий цифровой шлейф. • Мигает двойными вспышками – на данном устройстве включён PRBS-генератор одной из линий в ответ на приём PRBS из этой линии.

Индикатор	Описание
Индикаторы портов E1	
E1 PORT N STATE (красный)	<p>Состояние порта E1 «PortN»</p> <ul style="list-style-type: none"> • Не горит: <ul style="list-style-type: none"> • Порт работает в нормальном режиме. • Порт «Disabled». • Горит или вспыхивает: <ul style="list-style-type: none"> • При потере сигнала (LOS). • При нарушениях кодирования (CV). • Мигает равномерно – включён локальный шлейф на порту («E1 Local loop»). (Одновременное мигание индикаторов E1 PORT N STATE для N с 1 по 8 указывает на отсутствие корректной прошивки в области памяти <i>primary</i>, а для N с 9 по 16 – в области <i>secondary</i>. Данная индикация возможна при работе программы начальной загрузки <i>bootloader</i>, о чём свидетельствует мигание индикатора LE двойными вспышками.) • Мигает короткими вспышками – включён удалённый шлейф <i>tributary</i> на порту («E1 Remote tributary loop»). • Мигает двойными вспышками – включён шлейф <i>tributary</i> на порту («E1 Remote tributary loop») удалённо.
Индикаторы порта Ethernet «ETH DATA»	
ETH DATA 1000M (жёлтый)	<p>Режим 1000 Мбит/с</p> <ul style="list-style-type: none"> • Горит – порт «Enabled», подключён кабелем к работающему оборудованию локальной сети и работает в режиме 1000 Мбит/с. • Не горит – порт не подключён кабелем к работающему оборудованию локальной сети, «Disabled», «Halted» или работает в режимах 10 или 100 Мбит/с.
ETH DATA LINK/ACT (зелёный)	<p>Подключение/активность в режиме 1000 Мбит/с</p> <ul style="list-style-type: none"> • Горит – порт «Enabled» и подключён кабелем к работающему оборудованию локальной сети. • Мигает – идёт приём или передача пакетов. • Не горит – порт не подключён кабелем к работающему оборудованию локальной сети или имеет состояние «Disabled, Halted».

Индикатор	Описание
Индикаторы служебного порта Ethernet «ETH CONTROL»	
ETH CONTROL 100M (жёлтый)	Режим 100 Мбит/с <ul style="list-style-type: none"> • Горит – режим 100BaseT. • Не горит – режим 10BaseT. • Не горит – порт не подключён кабелем к работающему оборудованию локальной сети.
ETH CONTROL LINK/ACT (зелёный)	Подключение/активность <ul style="list-style-type: none"> • Горит – порт подключён кабелем к работающему оборудованию локальной сети. • Мигает – идёт приём или передача пакетов. • Не горит – порт не подключён кабелем к работающему оборудованию локальной сети.

5.1.3. Состояние индикаторов в нормальном режиме работы

В нормальном режиме работы индикаторы должны находиться в следующем состоянии:

Табл. 5.1.3-1. Состояние индикаторов в нормальном режиме работы

Индикатор	Нормальное состояние
PWR (зелёный)	Горит
Индикаторы оптического канала	
LE (красный)	Не горит
RE (жёлтый)	Не горит
RCV A (B) (зелёный)	Горит один из индикаторов (RCV A или RCV B)
LOS A (B) (красный)	Не горит
LOF (красный)	Не горит
TST (красный)	Не горит
Индикаторы портов E1	
PORT N STATE (красный)	Не горит
Индикаторы порта Ethernet «ETH DATA»	
ETH DATA 1000M (жёлтый)	Горит при работе в режиме 1000 Мбит/с
ETH DATA LINK/ACT (зелёный)	Горит, мигает при передаче данных
Индикаторы служебного порта Ethernet «ETH CONTROL»	
ETH CONTROL 100M (жёлтый)	Горит при работе в режиме 100 Мбит/с
ETH CONTROL LINK/ACT (зелёный)	Горит, мигает при передаче данных

5.2. Аварийная сигнализация

Состояния аварийной сигнализации отображаются на консоли устройства в строке «Mode» (см. раздел 6.2.1. «Mode» – общая информация об устройстве в разделе 6.2. Блок состояния устройства).

Возможны следующие состояния аварийной сигнализации:

- «**Normal**» – отсутствие аварии. Используемая оптоволоконная линия и все используемые (находящиеся в состоянии «Enabled») порты находятся в рабочем состоянии;
- «**Alarm**» – используемая оптоволоконная линия (при отсутствии возможности переключения на резервную линию) или хотя бы один из используемых (находящихся в состоянии «Enabled») портов находятся в нерабочем состоянии. При настройке «Alarm buzzer: Enabled» в этом состоянии устройство подаёт акустический сигнал тревоги.
- «**Prolonged alarm**» – «продлённое» состояние аварии. Возникает при задержке перехода аварийной сигнализации из состояния «Alarm» в состояние «Normal» (см. раздел Меню «Configure», Меню «SNMP», Команда «De-alarm delay»).

При переходе из состояния «Normal» в состояние «Alarm» и в состоянии «Normal» из состояний «Alarm» или «Prolonged alarm» устройство может посылать SNMP-сообщения «alarmEvent» с параметром «alarmStatus.0», имеющим значение «alarm» и «ok», соответственно (см. раздел 7.3.4. Изменение состояния аварийной сигнализации).

5.3. Диагностические шлейфы

В устройстве реализованы шлейфы трёх видов:

- Общий цифровой шлейф (Common digital loop) – заворачивает мультиплексированный поток обратно в сторону демultipлексора.
- Шлейф на порту E1 (E1 local loop) – шлейф на порту E1 в сторону внешнего оборудования.
- Шлейф tributary на порту E1 на удалённом устройстве (E1 remote tributary loop) – шлейф для данного порта E1 на удалённом устройстве в сторону группового канала (оптоволоконной линии).

Шлейфы на портах E1 можно включать как на локальном устройстве, так и на удалённом (при помощи «удалённого входа», см. раздел 6.8. Команда «Login to remote device»; для управления шлейфами E1 необходимо, чтобы на удалённом устройстве было разрешено удалённое управление – «Remote control: Enabled»).

Шлейфы на портах Ethernet не предусмотрены.

5.3.1. Общий цифровой шлейф

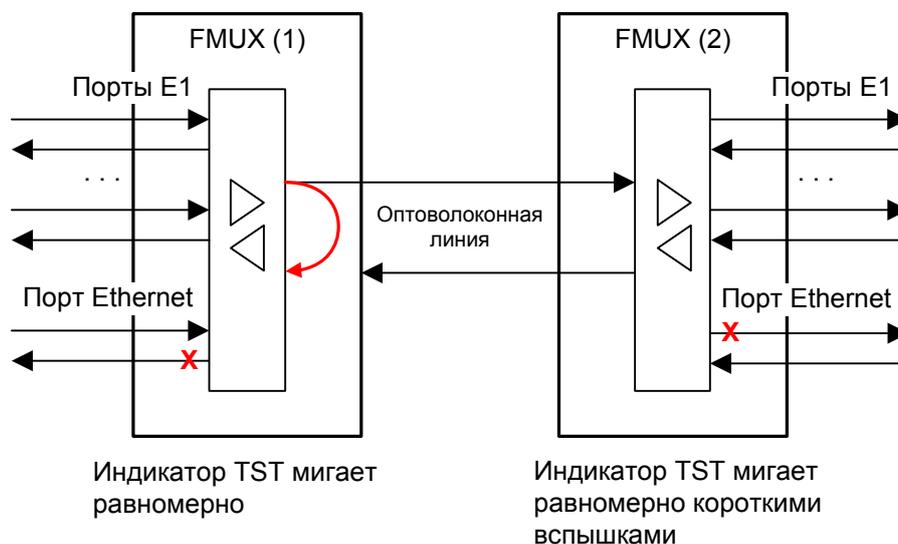


Рис. 5.3.1-1. Общий цифровой шлейф (Common digital loop)

На рисунке показано состояние портов E1 и Ethernet при включённом общем цифровом шлейфе на устройстве FMUX (1).

При включении шлейфа данные от мультиплексора, предназначенные для выдачи в оптоволоконную линию, заворачиваются обратно в сторону демультиплексора. При этом данные от приемника оптомодуля игнорируются.

При включении шлейфа состояние портов изменяется следующим образом:

- данные, принимаемые портами E1 устройства FMUX (1), передаются в оптическую линию, а также проходят через шлейф и выдаются обратно в те же порты E1 устройства FMUX (1). Данные портов E1 из оптической линии не принимаются.
- в порты E1 устройства FMUX (2) выдаются данные одноименных портов E1 FMUX(1), принятые из оптической линии. Данные, принятые портами E1 устройства FMUX (2) передаются в оптическую линию;
- порты Ethernet на обоих устройствах переходят в состояние «Unusable», данные в сеть Ethernet не выдаются. Если в настройках порта Ethernet установлен режим его остановки в состоянии «Unusable» («Halt while unusable: Enabled»), то этот порт переходит в состояние «Halted», и сигнал готовности в сеть Ethernet не выдаётся.

5.3.2. Шлейф на порту E1

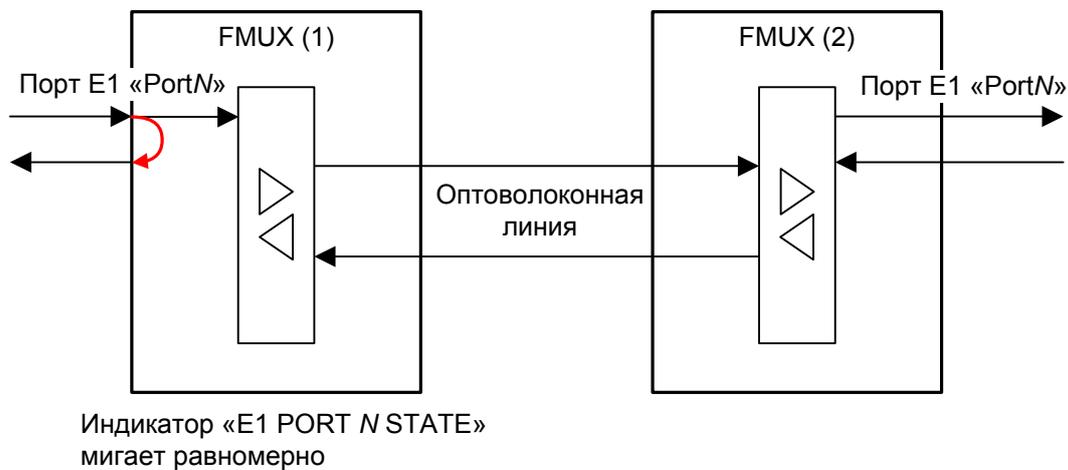


Рис. 5.3.2-1. Шлейф на порту E1 (E1 local loop)

На рисунке показано состояние выбранного порта E1 (PortN) при включённом шлейфе на этом порту на устройстве FMUX (1). Шлейф включается в сторону внешнего оборудования.

При этом состояние портов изменяется следующим образом:

- принимаемые из порта E1 на устройстве FMUX (1) данные проходят через шлейф и выдаются обратно в соответствующий порт;
- принимаемые из порта E1 на устройстве FMUX (1) данные выдаются также и в групповой канал, передаются на устройство FMUX (2) и выдаются в соответствующий порт E1. Данные из порта E1 устройства FMUX (2) игнорируются.

5.3.3. Шлейф tributary на порту E1 на удалённом устройстве

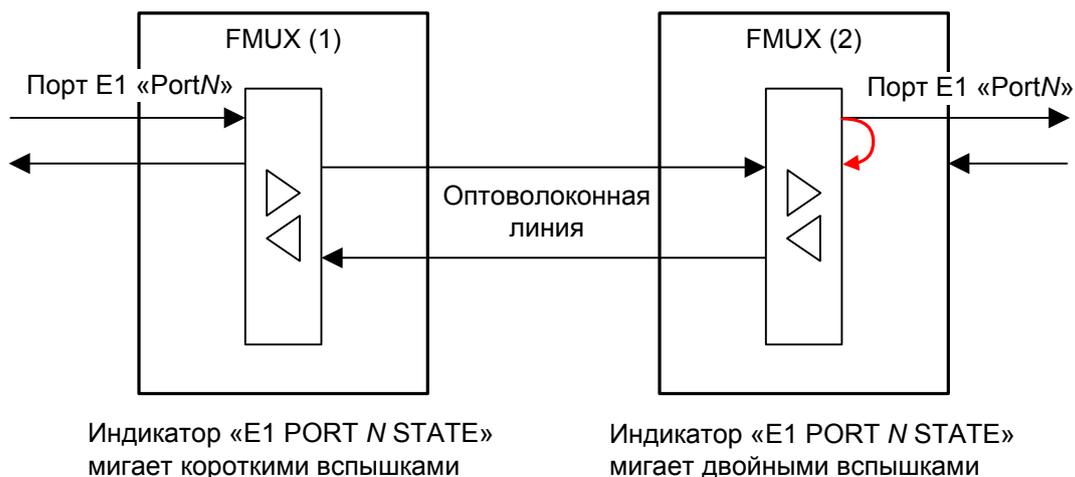


Рис. 5.3.3-1. Шлейф tributary на порту E1 на удалённом устройстве (E1 remote tributary loop)

На рисунке показано состояние портов E1 (PortN) при шлейфе «E1 Remote tributary loop», включённом с устройства FMUX (1). Шлейф для данного порта E1 на удалённом устройстве включается в сторону группового канала (оптоволоконной линии).

При этом состояние портов изменяется следующим образом:

- сигнал для данного порта E1 на устройстве FMUX (2), полученный из группового канала, заворачивается обратно и передаётся на устройство FMUX (1). При этом данные из порта E1 на устройстве FMUX (2) продолжают выдаваться;
- входной сигнал рассматриваемого порта E1 устройства FMUX (2) игнорируется.

5.4. Встроенный тестер оптоволоконной линии

Встроенный тестер позволяет выявлять наличие ошибок в оптическом тракте.

5.4.1. Принцип работы

При включении режима тестирования в линию начинает выдаваться псевдослучайный код – PRBS (pseudo random bit sequence). Одновременно включается проверка приёма PRBS из данной линии – предполагается, что из линии должен приниматься такой же псевдослучайный код. При наличии ошибок в принимаемых данных приращается значение счётчика «errored seconds» (секундных интервалов, в течение которых фиксировались ошибки в принятых данных).

Управление тестером осуществляется с консоли устройства (пункт главного меню «Test»).

Возможно проведение тестирования как с использованием встречного включения тестеров (этот случай рассматривается в следующих разделах), так и при соединении приёмника и передатчика оптомодуля оптоволоконным кабелем.

Для контроля распознавания ошибок тестирования в меню «Test» имеется команда для вставки одиночной ошибки («Insert error»).

5.4.2. Тестирование резервной линии

Тестирование резервной линии не нарушает передачу данных по основной линии (при включении тестера по линии, используемой в качестве основной, произойдёт автоматическое переключение на резервную линию – если эта возможность не заблокирована в настройках устройства; в момент переключения будет наблюдаться кратковременный перерыв в передаче данных).

На приведённом ниже рисунке линия А используется в качестве основной, а линия В находится в режиме тестирования при помощи встроенных тестеров. Тестеры можно включить с консоли каждого из устройств, однако при работос-

посредством линии А обеспечивается возможность проведения тестирования при доступе к консоли только одного из устройств (локального).

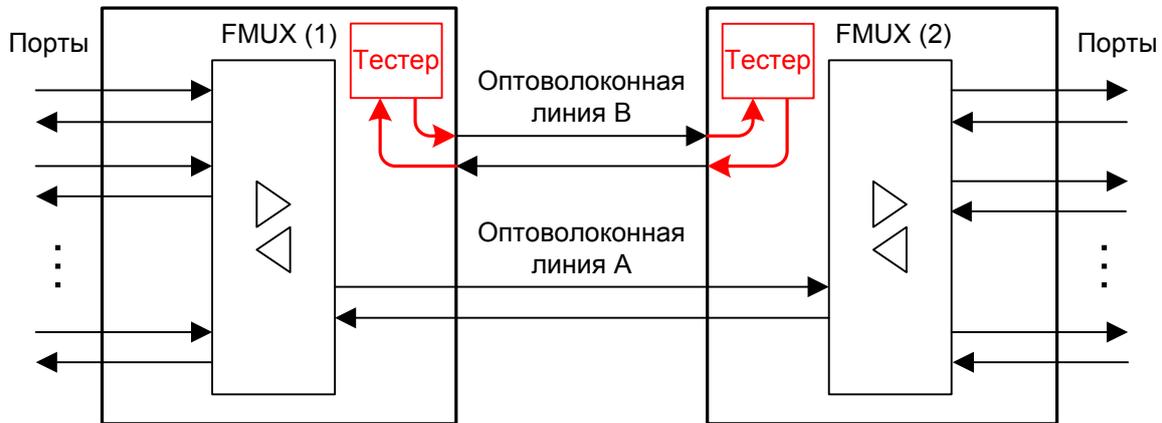


Рис. 5.4.2-1. Тестирование резервной линии В

Допустим, что устройство FMUX (1) является локальным и тестер включён с его консоли. Информация о включении тестера на локальном устройстве передана на удалённое устройство по служебному каналу, что вызвало автоматическое включение тестера на удалённом устройстве. По служебному каналу обратно на локальное устройство передаётся информация о наличии ошибок в принимаемых данных на удалённом устройстве – значение счётчика «errored seconds».

При включении тестера индикатор TST локального устройства горит (или мигает при обнаружении ошибок). Индикатор TST удалённого устройства мигает равномерно.

5.4.3. Одновременное тестирование обеих линий

Тестер имеет режим одновременного тестирования обеих линий.

Одновременное тестирование обеих линий возможно либо при соединении приёмника и передатчика каждого оптомодуля оптоволоконным кабелем, либо при встречном включении тестеров в режиме тестирования обеих линий (в последнем случае состояние обеих линий можно представить как состояние линии В на рис. 5.4.2-1).

Встречное включение тестеров можно обеспечить только при наличии доступа к консолям обоих устройств (поскольку для тестирования используются обе линии, нет возможности использовать служебный канал для взаимодействия с тестером на удалённом устройстве с консоли локального). Информация о наличии ошибок в принимаемых данных по каждой из линий на данном устройстве доступна только с консоли данного устройства. В данной схеме индикаторы TST обоих устройств горят (или мигают при обнаружении ошибок).

6. Управление при помощи терминала

Управление устройством осуществляется при помощи ANSI-терминала (консоли), подключённого к консольному порту устройства, или при доступе к устройству по сети с использованием протокола TELNET. С терминала можно просматривать текущие режимы устройства, состояние каналов, статистику локальных и удалённых ошибок, устанавливать режимы устройства и сохранять их в неразрушаемой памяти, производить обновление прошивки устройства.

Консольный интерфейс пользователя выполнен в форме простого иерархического меню. Для выбора команды нужно ввести ее номер. Для возврата в родительское меню нажмите клавишу «Enter» или «Return» (можно ввести, также, «Ctrl-C», «~», «^» или два раза подряд ввести «Esc»). Для «перерисовки» экрана введите «Ctrl-L» или «Ctrl-R».

В приведённых далее изображениях экранов используется доступ с терминала, подключённого к консольному порту устройства. При доступе по сети по протоколу TELNET будет отличаться приглашение для ввода команды – вместо «Command:» будет использоваться «Command (^D to logout):».

Работа с меню программы-загрузчика *bootloader* (см. раздел 6.11. Программа *bootloader*) возможна только с консольного порта.

6.1. Главное меню

На следующем рисунке приведён пример экрана, содержащего «Main menu» – главное меню для мультиплексора модели «-16E1», имеющего 16 портов E1:

```
Cronyx FMUX/1U-P-16E1/GE-SNMP-EOW, revision A1.0.2, ГГГГ-ММ-ДД
Device serial number: FMS0000001-000001
```

```
Mode: Normal
```

```
E1 bundles: 1-8 balanced, 9-16 balanced
```

```
Line-A: Ok, LC, 1310 nm, 30 km, 1.2 Gbps, NRZ,
         STAROPTO "SSFP3152-13-125" 1.0, S/N 9094063, 2009-03-20
```

```
Line-B: Ok, LC, 1310 nm, 30 km, 1.2 Gbps, NRZ,
         STAROPTO "SSFP3152-13-125" 1.0, S/N 9094064, 2009-03-20
```

```
Link: Ok, ALS, Auto, Receive from Line-A, Remote: Ok
```

```
Ethernet: Ok, Remote: Ok
```

```
EOW: Idle, Local On-hook, Remote On-hook
```

```
Main menu:
```

- 1) Link & Ethernet statistics
- 2) E1 ports 1-8 statistics
- 3) E1 ports 9-16 statistics
- 4) Event counters
- 5) Loops...
- 6) Test...
- 7) Configure...
- 8) Login to remote device
- 9) Firmware update...
- 0) Reset

```
Command: _
```

Для мультиплексора модели «-8E1», который оборудован 8 портами E1, экран будет выглядеть следующим образом:

```
Cronyx FMUX/1U-P-8E1/GE-SNMP-EOW, revision A1.0.2, ГГГГ-ММ-ДД
Device serial number: FMS0000002-000002

Mode: Normal
E1 bundles: 1-8 balanced
Line-A: Ok, LC, 1310 nm, 30 km, 1.2 Gbps, NRZ,
        STAROPTO "SSFP3152-13-125" 1.0, S/N 9094073, 2009-03-20
Line-B: Ok, LC, 1310 nm, 30 km, 1.2 Gbps, NRZ,
        STAROPTO "SSFP3152-13-125" 1.0, S/N 9094074, 2009-03-20
Link: Ok, ALS, Auto, Receive from Line-A, Remote: Ok
Ethernet: Ok, Remote: Ok
EOW: Idle, Local On-hook, Remote On-hook

Main menu:
 1) Link & Ethernet statistics
 2) E1 statistics
 3) Event counters
 4) Loops...
 5) Test...
 6) Configure...
 7) Login to remote device
 8) Firmware update...
 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 в разделе 1.1. *Версии прошивок*.

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 меню.

6.2. Блок состояния устройства

Будем называть *блоком состояния устройства* группу строк, содержащих информацию о состоянии устройства и отдельных его элементов. Блок состояния устройства выводится на экран перед меню (или другой информацией, в зависимости от контекста). В блоке состояния содержится основная информация о состоянии оптического канала и порта Ethernet (заметим, что информация о состоянии портов E1 может быть получена только при помощи команд «E1 statistics» – см. раздел 6.3.2. *Команды «E1 statistics»*). В качестве примера приводим вид блока состояния

для устройства модели «-16E1»:

```
Mode: Normal, Local loop on E1 Port1
E1 bundles: 1-8 balanced, 9-16 balanced
Line-A: Ok, LC, 1310 nm, 30 km, 1.2 Gbps, NRZ,
        STAROPTO "SSFP3152-13-125" 1.0, S/N 9094063, 2009-03-20
Line-B: Test Ok, LC, 1310 nm, 30 km, 1.2 Gbps, NRZ,
        STAROPTO "SSFP3152-13-125" 1.0, S/N 9094064, 2009-03-20
Link: Ok, ALS, Auto, Receive from Line-A, Remote: Ok
Ethernet: Ok, Remote: Ok
EOW: Idle, Local On-hook, Remote On-hook
```

6.2.1. «Mode» – общая информация об устройстве

Строчка «Mode» отображает общее состояние устройства и содержит следующие сообщения, разделённые запятыми:

- «Normal», «Alarm» или «Prolonged alarm» – состояние аварийной сигнализации устройства (см. раздел 5.2. *Аварийная сигнализация*);
- «Local loop on E1 PortN», «Remote tributary loop on E1 PortN», «Common digital loop» – индикация включения шлейфов: локального на порту E1 PortN, удалённого tributary на порту E1 PortN, общего цифрового (см. разделы 5.3. *Диагностические шлейфы* и 6.5. *Меню «Loops»*). При отсутствии подтверждения о включении удалённого шлейфа tributary будет выдано сообщение «Remote tributary loop pending on E1 PortN».

6.2.2. «E1 bundles» – информация о блоках портов E1

Строчка «E1 bundles» содержит информацию об установленных блоках портов E1. Блок содержит 8 портов. Для каждого блока отображается соответствующий ему диапазон номеров портов и тип блока. В данном устройстве используются только блоки с портами для работы по симметричным линиям (витым парам), поэтому тип блока всегда имеет значение «balanced».

Для устройства «-16E1» всегда установлены два блока:

```
E1 bundles: 1-8 balanced, 9-16 balanced
```

Для устройства «-8E1» установлен один блок. Возможна установка блока в одну из двух позиций (с номерами портов «1-8» или «9-16»), например:

```
E1 bundles: 1-8 balanced
```

6.2.3. «Line-...» – информация об оптоволоконных линиях

Абзацы «Line-A» и «Line-B» содержат информацию об оптоволоконных линиях A и

В, соответственно. Например, для линии А абзац может иметь следующий вид:

```
Line-A: Ok, LC, 1310 nm, 30 km, 1.2 Gbps, NRZ,  
STAROPTO "SSFP3152-13-125" 1.0, S/N 9094063, 2009-03-20
```

В абзаце выдаётся следующая информация:

- Состояние линии:
 - «Ok» – линия работоспособна и используется (для основной линии) или готова к использованию (для резервной линии);
 - «LOS» – потеря сигнала;
 - «Laser off» – лазер выключен;
 - «Linpath test» – производится тестирование оптомодуля;
 - «Linpath test failed» – тестирование оптомодуля завершилось неудачно. С этого момента модуль не используется;
 - «Test ok» – включён тестер оптической линии, принимается корректная тестовая последовательность;
 - «Test error» – включён тестер оптической линии, в принимаемой тестовой последовательности обнаружены ошибки.
- Информация об установленном SFP-оптомодуле. В приведённом примере указана следующая информация: оптомодуль с оптическими разъёмами типа «LC», используется лазер с длиной волны 1310 нм, максимальная дальность передачи составляет 30 км, полоса пропускания канала равна 1,2 Гбит/с, используется биполярная нетранзитивная схема кодирования (NRZ), далее приводятся полное наименование оптомодуля, его серийный номер и дата выпуска.
- Если SFP-оптомодуль не установлен, описываемая выше информация отсутствует и абзац выглядит следующим образом:

```
Line-A: Not installed
```

6.2.4. «Link» – информация о канале связи между устройствами

Абзац «Link» содержит общую информацию о состоянии и режиме использования канала связи между устройствами (состоящего из одной или двух оптоволоконных линий) и может выглядеть следующим образом:

```
Link: Ok, ALS, Auto, Receive from Line-A, Remote: Ok
```

6.2.4.1. Состояние и режим использования канала на локальной стороне

Состояние канала для локального устройства отображается непосредственно после префикса «Link:». Возможны следующие состояния канала для локального устройства:

- «Ok» – нормальный режим, присутствует цикловой синхронизм;
- «LOF» – потеря циклового синхронизма;
- «Weak» – обнаружены ошибки приема данных после последней очистки счётчиков статистики;
- «Unusable» – канал неработоспособен по следующим причинам:
 - нет сигнала в обеих линиях (или в одной – если используется только одна линия);
 - на локальном устройстве включён общий цифровой шлейф (в этом случае после «Unusable» выдаётся уточнение «Loop»);
 - на удалённом устройстве включён общий цифровой шлейф (в этом случае после «Unusable» выдаётся уточнение «Remote loop»);
 - на основной линии (или на обеих линиях) приёмник и передатчик оптомодуля соединены оптоволоконным кабелем или при использовании одноволоконных линий имеет место отражение сигнала (в этом случае после «Unusable» выдаётся уточнение «Fiber loop or Reflection»);
- «Remote power down» – удалённое устройство выключено.

Далее отображается состояние параметров режима использования канала:

- «ALS» – в настройках устройства включён режим автоматического отключения лазера для защиты глаз персонала при открытом оптическом разъёме («ALS: Enabled»);
- «Auto» или «Manual» – автоматический или ручной режим выбора основной линии. Индикация «Auto» соответствует настройке «Line selection: Auto», индикация «Manual» – настройкам «Line selection: Line-A» или «Line selection: Line-B».

Далее отображается линия, выбранная в данный момент для приёма данных:

- «Receive from Line-A» – выбрана линия Line-A;
- «Receive from Line-B» – выбрана линия Line-B.

(Напомним, что при использовании двух линий передача ведётся одновременно по обоим линиям.)

6.2.4.2. Состояние канала на удалённой стороне

При нормальном состоянии основной линии по служебному каналу передаётся информация о состоянии канала связи между устройствами со стороны удалённого мультиплексора. Информация отображается в абзаце «Link» после префикса «Remote:».

Для удалённого устройства отображаются следующие состояния:

- «Ok» – нормальный режим;
- «Loop» – включён общий цифровой шлейф. (В этом случае состояние локальной стороны канала отображается как «Unusable, Remote loop».)

Информация не отображается во время использования служебного канала в режиме «удалённого входа».

6.2.5. Информация о порте Ethernet

Далее в блоке состояния присутствует абзац «Ethernet», отображающий состояние порта Gigabit Ethernet. Абзац может иметь вид:

```
Ethernet: Ok, Remote: Ok
```

6.2.5.1. Состояние локального порта Ethernet

Состояние порта Ethernet локального устройства отображается непосредственно после префикса «Ethernet:». Сначала выдаётся основная информация о состоянии порта:

- «Ok» – нормальный режим;
- «No cable» – порт не подключён кабелем к работающему оборудованию локальной сети;
- «Disabled» – порт объявлен как неиспользуемый. При этом прочая информация о порте не выдаётся;
- «Unusable» – порт невозможно использовать, поскольку отсутствует возможность передачи данных портов между устройствами. Состояние возникает, если оптический канал неработоспособен или также имеет статус «Unusable».

В состоянии «Unusable» возможно следующее уточнение:

- «Halted» – порт остановлен; может выдаваться, если в настройках порта установлен режим остановки его работы в состоянии «Unusable» («Halt while unusable: Enabled»).

Далее, в случае явного задания режима работы порта (при настройках «Negotiation: Capability list» и «Negotiation: Manual») выдаётся следующая информация:

- «1000BaseT», «100BaseT» или «10BaseT» – режим работы: гигабитный, 100-мегабитный или 10-мегабитный Ethernet по витой паре;
- «Full duplex» или «Half duplex» – режим дуплекса порта.

В заключение может выдаваться следующее сообщение:

- «No flow control» – управление потоком отключено (выдаётся при настройке «Negotiation: Manual»; в прочих случаях – если в настройках порта установлен режим «Flow control: Disabled»).

6.2.5.2. Состояние удалённого порта Ethernet

При наличии связи с удалённым мультиплексором после префикса «Remote:» выдаётся основная информация о состоянии порта Ethernet на удалённом мультиплексоре («Ok», «No cable», «Disabled», «Unusable»).

6.2.6. Информация о порте EOW

Блок состояния завершается абзацем «EOW», отображающим состояние порта EOW. Если телефонные аппараты не подключены к портам «Phone» устройств или трубки на подключенных телефонных аппаратах не подняты, то абзац имеет следующий вид:

```
EOW: Idle, Local On-hook, Remote On-hook
```

Для установления связи следует поднять трубку телефонного аппарата, подключённом к локальному устройству. При этом в трубке слышен сигнал вызова, зуммер удалённого устройства имитирует сигнал вызова, индикация отображает поднятие трубки локального телефонного аппарата.

```
EOW: Idle, Local Off-hook, Remote On-hook
```

При поднятии трубки на телефонном аппарате, подключённом к удалённому устройству в ответ на вызов с локального устройства происходит следующее: сигнал вызова в трубке вызывающего аппарата прекращается, зуммер удалённого устройства замолкает – можно разговаривать. При этом на обоих устройствах индикация меняется на следующую:

```
EOW: Busy, Local Off-hook, Remote Off-hook
```

При опускании трубки на любом из аппаратов состояние на данной стороне линии изменяется на «On-hook», в трубке другого аппарата появляется сигнал отбоя – для завершения сеанса связи остаётся лишь положить трубку на втором аппарате. После этого абзац принимает исходный вид.

6.3. Команды «Statistics»

Команды «Statistics» служат для просмотра режимов работы каналов и основных счётчиков статистики.

6.3.1. Команда «Link & Ethernet statistics»

Информация о состоянии канала связи между устройствами и порта Ethernet отоб-

ражается по команде «*Link & Ethernet statistics*»:

```

Link & Ethernet statistics: Session #90, 01:38:09

Mode: Normal
E1 bundles: 1-8 balanced, 9-16 balanced
Line-A: Ok, LC, 1310 nm, 30 km, 1.2 Gbps, NRZ,
        STAROPTO "SSFP3152-13-125" 1.0, S/N 9094063, 2009-03-20
Line-B: Laser off, LOS, LC, 1310 nm, 30 km, 1.2 Gbps, NRZ,
        STAROPTO "SSFP3152-13-125" 1.0, S/N 9094064, 2009-03-20
Link: Ok, ALS, Auto, Receive from Line-A, Remote: Ok
Ethernet: Ok, Remote: Ok
EOW: Idle, Local On-hook, Remote On-hook

      Errored seconds  Status
Link:      0           Ok
  remote:  0           Ok

Ethernet:  0           Ok, Remote: Ok

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

```

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

Строчка «**Link & Ethernet statistics**» содержит номер текущей сессии и время с момента включения мультиплексора или его перезапуска (командой «Reset»). Номер сессии увеличивается при каждом перезапуске устройства.

Далее следуют строки блока состояния (см. описание в предыдущем разделе).

В нижней части экрана отображаются значения **счётчиков секунд с ошибками** (в колонке «**Errored seconds**») и **состояния** (в колонке «**Status**») для следующих каналов:

- «**Link**» – канала связи между устройствами со стороны локального мультиплексора;
- «**remote**» – канала связи между устройствами со стороны удалённого мультиплексора (строка отображается при доступности данной информации);
- «**Ethernet**» – порта Ethernet (информация о порте в состоянии «Disabled» не выводится). При доступности информации о состоянии порта на удалённом устройстве она отображается после префикса «Remote».

В колонке «Status» для удобства наблюдения дублируется основная информация о состоянии указанных каналов (значения состояний описаны в предыдущем разделе).

6.3.2. Команды «E1 statistics»

Команды «*E1 statistics*» (для модели «-8E1»), «*E1 ports 1-8 statistics*», «*E1 ports*

9-16 statistics» (для модели «-16E1»), присутствуют в главном меню мультиплексора и отображают информацию о состоянии счётчиков статистики портов E1. В качестве примера приводим возможный вид экрана меню статистики для портов E1 с 9 по 16:

```

E1 ports 9-16 statistics: Session #90, 02:30:47

Mode: Alarm
E1 bundles: 1-8 balanced, 9-16 balanced
Line-A: Ok, LC, 1310 nm, 30 km, 1.2 Gbps, NRZ,
        STAROPTO "SSFP3152-13-125" 1.0, S/N 9094063, 2009-03-20
Line-B: Laser off, LOS, LC, 1310 nm, 30 km, 1.2 Gbps, NRZ,
        STAROPTO "SSFP3152-13-125" 1.0, S/N 9094064, 2009-03-20
Link: Ok, ALS, Auto, Receive from Line-A, Remote: Ok
Ethernet: Ok, Remote: Ok
EOW: Idle, Local On-hook, Remote On-hook
        --Errored seconds--

```

	CV	LOS	CV	Status
Port9:	0	2536	0	LOS, Remote: LOS
Port10:	0	0	0	Ok, Remote: Ok
Port11:	0	2404	0	Ok, Tributary loop, Remote: LOS, Remote loop
Port12:	0	2439	0	LOS, Remote: Disabled
Port13:	0	2342	0	LOS, Remote: Disabled
Port14:	0	2437	0	LOS, Remote: Disabled
Port15:	0	2436	0	LOS, Remote: Disabled
Port16:	0	2433	0	LOS, Remote: Disabled

```

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

```

Описание элементов экрана аналогично приведённому в предыдущем разделе. Нижняя часть экрана содержит три колонки значений счётчиков и колонку состояний портов E1. В колонке «CV», выдаётся количество нарушений кодирования (code violations) данных.

Под заголовком «--Errored seconds--» («секунды с ошибками») помещены две колонки:

- колонка «LOS» – количество секундных интервалов, в течение которых наблюдалось состояние «LOS» для соответствующего порта E1;
- колонка «CV» – количество секундных интервалов, в течение которых наблюдались ошибки кодирования данных для соответствующего порта E1.

В колонке «Status» выдаётся информация о состоянии портов E1. Выдаётся состояние портов как для локального устройства, так – при доступности этой информации – и для удалённого (после префикса «Remote»):

- «Ok» – порт работоспособен;
- «LOS» – нет сигнала в канале E1;

Для локального устройства дополнительно может выдаваться следующая информация:

- «Unusable» (отображается при отсутствии «LOS») – нет возможности передачи данных порта E1 по каналу связи между устройствами (если канал неработос-

- пособен или тоже находится в состоянии «Unusable»);
- «Loop» – на локальном устройстве включён шлейф на порту («E1 Local loop»);
 - «Remote loop» – с локального устройства включен шлейф tributary на соответствующем порту на удалённом устройстве («E1 Remote tributary loop»). Если информация о включении шлейфа с удалённого устройства отсутствует, то состояние будет отображаться в виде «Remote loop pending»;
 - «Tributary loop» – с удалённого устройства включён шлейф tributary на данном порту;

Строки для портов, объявленных на локальном устройстве как неиспользуемые (находящихся в состоянии «Disabled») не выводятся. Для удалённых портов данное состояние отображается:

- «Disabled» – удалённый порт объявлен как неиспользуемый.

Строка для порта, объявленного на локальном устройстве как неиспользуемый (находящихся в состоянии «Disabled»), но на котором включён шлейф, отображается.

6.4. Команда «Event counters»

По команде «*Event counters*» отображается детальная информация о состоянии счётчиков статистики (суммарные значения счётчиков статистики отображаются по командам «*Statistics*», описанным в предыдущем разделе).

Информация выдаётся порциями поэкранно, после каждой порции выдаётся приглашение для продолжения выдачи по нажатию любой клавиши – «Press any key to continue...». При нажатии любой клавиши после просмотра последней порции данных происходит выход в главное меню.

Первый экран может иметь следующий вид:

```
Device alive 13:27:36, since last counter clear.
Free memory: continuous 1710740, total 1726244 bytes.

Link counters
    0 - receive errored seconds;
    0 - unusable seconds;
    0 - seconds with line swithing;
    0 - LOF seconds;
    0 - E-3 seconds;
    0 - E-6 seconds;
    0 - Line-A LOS seconds;
    0 - Line-B LOS seconds;
 48457 - receive from Line-A seconds;
    0 - receive from Line-B seconds;

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

В верхней строке отображается время жизни устройства с момента последней очис-

тки счетчиков статистики. В следующей – размер свободной оперативной памяти в байтах (размер наибольшего непрерывного фрагмента и суммарное значение).

Далее выдаются значения счётчиков статистики.

«**Link counters**» – счётчики оптоволоконного канала:

- «receive errored seconds» – количество секундных интервалов, в течение которых наблюдались ошибки приёма данных;
- «unusable seconds» – количество секундных интервалов, в течение которых канал связи между устройствами находился в состоянии «Unusable» (см. раздел 6.2.4.1);
- «seconds with line swithing» – количество секундных интервалов, в течение которых наблюдались переключения с основной на резервную линию;
- «LOF seconds» – количество секундных интервалов, в течение которых наблюдалась потеря циклового синхронизма;
- «E-3 seconds» – количество секундных интервалов, в течение которых интенсивность битовых ошибок превышала 1×10^{-3} ;
- «E-6 seconds» – количество секундных интервалов, в течение которых интенсивность битовых ошибок превышала 1×10^{-6} ;
- «Line-A LOS seconds» – количество секундных интервалов, в течение которых на линии Line-A наблюдалась потеря сигнала;
- «Line-B LOS seconds» – количество секундных интервалов, в течение которых на линии Line-B наблюдалась потеря сигнала;
- «receive from Line-A seconds» – количество секундных интервалов, в течение которых происходил приём данных из линии Line-A;
- «receive from Line-B seconds» – количество секундных интервалов, в течение которых происходил приём данных из линии Line-B.

```

GE-layer counters
 4161757 - total in octets;
 5701903 - total out octets;
  40805 - in unicast frames;
 41114 - out unicast frames;
    0 - in multicast frames;
   876 - out multicast frames;
    0 - in broadcast frames;
 17948 - out boadcast frames;
    0 - in pause frames;
    0 - out pause frames;
    0 - undersize frames;
    0 - oversize frames;
    0 - dropped frames;
    0 - collisions;
    0 - frames with FCS errors;
    0 - frames with symbol errors;

```

«**GE-layer counters**» – счётчики уровня Gigabit Ethernet (передача данных порта

Ethernet по каналу связи между устройствами):

- «total in octets» – общее количество входящих октетов;
- «total out octets» – общее количество исходящих октетов;
- «in unicast frames» – количество входящих кадров для единственного адресата;
- «out unicast frames» – количество исходящих кадров для единственного адресата;
- «in multicast frames» – количество входящих кадров при групповой адресации;
- «out multicast frames» – количество исходящих кадров при групповой адресации;
- «in broadcast frames» – количество входящих широковещательных кадров;
- «out broadcast frames» – количество исходящих широковещательных кадров;
- «in pause frames» – количество входящих кадров типа PAUSE;
- «out pause frames» – количество исходящих кадров типа PAUSE;
- «undersize frames» – количество кадров, длина которых меньше допустимого минимума;
- «oversize frames» – количество кадров, длина которых больше допустимого максимума;
- «dropped frames» – количество отброшенных кадров;
- «collisions» – количество коллизий;
- «frames with FCS errors» – количество кадров с ошибками контрольной суммы;
- «frames with symbol errors» – количество кадров с ошибками кодирования;

Далее выдаются значения счётчиков для портов E1. Информация для портов в состоянии «Disabled» не отображается. Например, для порта 10 могут быть выданы следующие значения:

```
Port10 counters
      0 - counter of HDB3 violations;
      0 - seconds with receive errors;
```

«PortN counters» – счётчики N-ного порта E1:

- «counter of HDB3 violations» – счётчик нарушений кодирования данных HDB3;
- «seconds with receive errors» – количество секундных интервалов, в течение которых наблюдались ошибки при приёме данных.

```

Ethernet counters
  0 - seconds with Ethernet carrier loss;
5702235 - total in octets;
4161859 - total out octets;
 41116 - in unicast frames;
 40806 - out unicast frames;
   876 - in multicast frames;
   0 - out multicast frames;
17950 - in broadcast frames;
  0 - out broadcast frames;
  0 - in pause frames;
  0 - out pause frames;
  0 - undersize frames;
  0 - oversize frames;
  0 - dropped frames;
  0 - collisions;
  0 - frames with FCS errors;
  0 - frames with symbol errors;

```

«Ethernet counters» – счётчики порта Ethernet:

- «seconds with Ethernet carrier loss» – количество секундных интервалов, в течение которых наблюдалось отсутствие несущей Ethernet.

Прочие счётчики аналогичны описанным выше для уровня Gigabit Ethernet.

6.5. Меню «Loops»

Меню «Loops» предназначено для управления диагностическими шлейфами. Реализовано управление общим цифровым шлейфом, локальным шлейфом на порту E1 и шлейфом «tributary» на порту E1 на удалённом устройстве (см. раздел 5.3. *Диагностические шлейфы*). Шлейфы для портов Ethernet не предусмотрены. Например, для мультиплексора модели «-16E1» данное меню может иметь следующий вид:

```

Loops:
  *) Disable loop
  2) Select E1 port: 1..16
  3) E1 local loop (on Port1)
  4) E1 remote tributary loop (on Port1)
  5) Common digital loop

Command: _

```

Одновременно можно включить только один из шлейфов. Включение шлейфа другого типа вызывает предварительное выключение включённого ранее шлейфа.

Шлейф может быть отключён явно командой «Disable loop».

Команда, выбор которой невозможен в данном состоянии, вместо номера пункта помечена звёздочкой («*»). В приведённом выше примере ни один из шлейфов не включён, поэтому звёздочкой помечена команда отключения шлейфов.

Состояние шлейфов не сохраняется в неразрушаемой памяти.

Первый пункт предназначен для отключения любого включённого шлейфа:

- **«Disable loop»** – отключение любого шлейфа.
При отключении шлейфа выдаётся соответствующее сообщение. Например, при отключении общего цифрового шлейфа будет выдано сообщение:

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

Второй пункт меню предназначен для выбора порта E1:

- **«Select E1 port: $N_1..N_2$ »** – переход в режим ввода номера порта E1 из диапазона $N1..N2$ (диапазон зависит от модели устройства и позиции, в которую установлен блок портов E1; возможные значения: «1..16», «1..8», «9..16») для использования в командах управления шлейфами на выбранном порту E1.

Пункты меню 3 и 4 предназначены для включения шлейфов на выбранном порту E1:

- **«E1 local loop (on PortN)»** – включение локального шлейфа на порту E1 PortN. При включённом шлейфе принятые из указанного порта (со стороны внешнего оборудования) данные заворачиваются обратно.
При включении шлейфа выдаётся сообщение:

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

Локальный шлейф допускается включать на порту, объявленном как неиспользуемый («Disabled»), в этом случае порт временно включается для тестирования;

- **«E1 remote tributary loop (on PortN)»** – включение шлейфа tributary на порту E1 PortN на удалённом устройстве. При включённом («Enabled») шлейфе данные для конкретного порта, принятые из канала связи между устройствами, заворачиваются обратно.

При удачном включении шлейфа выдаётся сообщение:

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

Если подтверждение о включении шлейфа не поступает, выдаётся следующее сообщение:

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

Удалённый шлейф tributary допускается включать на порту, объявленном как неиспользуемый («Disabled») на локальном устройстве, в этом случае порт временно включается для тестирования.

Пятый пункт меню включает общий цифровой шлейф.

- «**Common digital loop**» – включение общего цифрового шлейфа. Мультиплексированные данные портов на локальном устройстве заворачиваются обратно в сторону демультиплексора и не передаются по оптоволоконному каналу на удалённое устройство.

При включении шлейфа выдаётся сообщение:

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

6.6. Меню «Test»

Меню «*Test*» служит для управления тестером оптических линий (см. раздел 5.4. *Встроенный тестер оптоволоконной линии*). При выключенном тестере меню имеет следующий вид:

```
Optical line tester

Results: Testing disabled

Test:
*) Disable
2) Both lines
3) Line-A
4) Line-B
5) Insert error

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

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

Одновременно можно включить только один из видов тестирования (выбрав пункт 2, 3 или 4). Включение тестирования другого типа вызывает предварительное выключение включённого ранее режима тестирования.

Меню «Test» предлагает следующие команды:

- «**Disable**» – отключить генерацию тестовой последовательности при передаче и контроль правильности приёма тестовой последовательности.
- «**Both lines**» – включить тестер одновременно по двум линиям.
- «**Line-A**» и «**Line-B**» – включить тестер по линии А или В, соответственно.
- «**Insert error**» – вставить одиночную ошибку.

Команда, выбор которой невозможен в данном состоянии, вместо номера пункта помечена звёздочкой («*»). В приведённом выше примере ни один из видов тестирования не включён, поэтому звёздочкой помечена команда отключения тестирования.

Например, при тестировании линии А экран может иметь следующий вид:

```
Optical line tester

Results: Line-A, Seconds running 2260, Errored seconds Line-A 0,
        Remote errored seconds 0

Test:
  1) Disable
  2) Both lines
  *) Line-A
  4) Line-B
  5) Insert error

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

В данном случае тестируется линия А, поэтому соответствующий пункт помечен символом «*». Информация о результатах тестирования отображается в верхней части экрана в абзаце «Results». В данном примере сообщается, что тестируется линия А («Line-A»), общее время тестирования составляет 2260 секунд («Seconds running 2260»), при этом не обнаружено ошибок ни при приёме тестовой последовательности как на локальном устройстве («Errored seconds Line-A 0»), так и на удалённом («Remote errored seconds 0»).

Информация о наличии ошибок на удалённом устройстве поступает по служебному каналу. При одновременном тестировании обеих линий информация от удалённого устройства недоступна.

Режимы измерителя уровня ошибок не сохраняются в неразрушаемой памяти.

6.7. Меню «Configure»

Меню «Configure» позволяет устанавливать режимы работы устройства. Меню может выглядеть следующим образом:

```
Configure:
  1) Line selection: Auto
  2) ALS: Enabled
  3) Alarm buzzer: Disabled
  4) E1 ports usage...
  5) Ethernet...
  6) Telnet...
  7) SNMP...
  8) Remote control: Disabled
  9) Factory settings
  0) Save parameters
  A) Restore parameters

Command: _
```

Некоторые пункты меню используются для ввода или редактирования значений соответствующих параметров. Ввод или редактирование значения параметра

заканчивается при нажатии клавиши «Enter» или «Return». Для перемещения курсора в начало или в конец строки следует ввести «Ctrl-A» или «Ctrl-E», соответственно. Для отказа от ввода значения нажмите «Ctrl-C», «~», «^» или два раза подряд «Esc».

6.7.1. Команда «Line selection»

Команда «*Line selection*» предназначена для выбора оптоволоконной линии. Возможны следующие варианты:

- «**Line selection: Auto**» – линия выбирается автоматически. При невозможности передачи данных по выбранной линии происходит переключение на резервную линию;
- «**Line selection: Line-A**» или «**Line selection: Line-B**» – линия выбрана явно. Переключение на резервную линию происходить не будет.

6.7.2. Команда «ALS»

Команда «*ALS*» предназначена для включения («**ALS: Enabled**») или выключения («**ALS: Disabled**») режима автоматического отключения лазера при открытом оптическом разъёме.

6.7.3. Команда «Alarm buzzer»

Команда «*Alarm buzzer*» предназначена для включения («**Alarm buzzer: Enabled**») или выключения («**Alarm buzzer: Disabled**») звуковой сигнализации, если аварийная сигнализация устройства находится в состоянии «Alarm».

6.7.4. Меню «E1 ports usage...»

Меню «*E1 ports usage*» используется для объявления портов E1 используемыми («Enabled») или не используемыми («Disabled»). Вид и структура меню отличаются в зависимости от модели устройства и используемой позиции блока портов E1. Для устройства модели «-8E1» при установке блока портов в позицию старших номеров портов данное меню может выглядеть следующим образом (все порты в состоянии «Enabled»):

```
E1 ports usage:
 1) Port9 enabled: Yes
 2) Port10 enabled: Yes
 3) Port11 enabled: Yes
 4) Port12 enabled: Yes
 5) Port13 enabled: Yes
 6) Port14 enabled: Yes
 7) Port15 enabled: Yes
 8) Port16 enabled: Yes
```

```
Command: _
```

Для устройства модели «-16E1» меню «E1 ports usage» содержит два подменю для каждого блока по 8 портов E1.

Вид пункта меню «PortN enabled: No» соответствует состоянию порта «Disabled» (см. раздел 6.3.2. Команды «E1 statistics»). Индикатор порта «E1 PORT N STATE» в состоянии «Disabled» отключаются, а состояние порта не влияет на выработку сигнала тревоги.

6.7.5. Меню «Ethernet»

Меню «Ethernet» предназначено для настройки режима работы порта Ethernet. Меню имеет следующий вид:

```
Ethernet:
  1) Halt while unusable: Disabled
  2) Negotiation: Automatic
  3) Flow control: Enabled
  4) Enabled: Yes

Command: _
```

Команда «**Halt while unusable**» задаёт режим выключения («Enabled») порта из работы в случае невозможности передачи пакетов Ethernet по каналу связи между устройствами. В этом случае порт переводится в состояние «Unusable, Halted» и прекращается выдача несущей в локальную сеть.

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

- «Negotiation: Automatic»;
- «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: «10BaseT», «100BaseT» или «1000BaseT»;

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

При любом изменении указанных выше параметров требуется некоторое время на перенастройку порта. При этом на экран выдается сообщение:

```
Configuring... done
```

Команда «**Flow control**» разрешает («Enabled») или запрещает («Disabled») использование Ethernet-контроллером механизма управления потоком (в соответствии со стандартом IEEE 802.3x). Команда отсутствует в режиме «Negotiation: Manual».

Действие команды «**Enabled**» аналогично действию соответствующих команд для портов E1, рассмотренных в предыдущих разделах. Индикаторы порта («ETH DATA LINK/ACT 100M» и «ETH DATA LINK/ACT 1000M») в состоянии «Disabled» отключаются, а состояние порта не влияет на выработку сигнала тревоги.

6.7.6. Меню «Telnet»

Меню «*Telnet*» используется для установки параметров доступа к консольному интерфейсу пользователя по IP-сети с использованием протокола TELNET:

```
Telnet:
  1) Permitted address/netmask: 10.1.1.1 / 24
  2) Inactivity timeout: 30 min
  3) Change password...

Command: _
```

Для работы следует установить следующие параметры:

- «**Permitted address/netmask**» – IP-адрес и длину сетевой маски для ограничения подключения абонентов к служебному порту Ethernet устройства;
- «**Inactivity timeout**» – тайм-аут для прекращения неактивного сеанса связи, от 10 до 240 минут.

Команда «**Change password**» позволяет сменить пароль. Пароль при поставке устройства: «cronux».

IP-адрес устройства задаётся в меню «SNMP».

6.7.7. Меню «SNMP»

Меню «*SNMP*» используется для установки сетевых адресов IP, параметров протокола SNMP и задержки отправки сообщений о восстановлении нормального

СОСТОЯНИЯ:

```
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 служебному порту Ethernet устройства в процессе производства.

Для работы порта SNMP следует установить следующие параметры:

- «**IP address/netmask**» – IP-адрес 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 отправки сообщений о чрезвычайных событиях. Возможны следующие значения:
 - «**All enabled**» – разрешена отправка любых сообщений о чрезвычайных событиях;
 - «**Only authentication**» – разрешена отправка только сообщений о несанкционированном доступе;
 - «**Enabled, but not Authentication**» – разрешена отправка любых сообщений о чрезвычайных событиях, кроме сообщений о несанкционированном доступе;
 - «**Disabled**» – запрещена отправка любых сообщений;
- «**Trap community**» – пароль для отправки сообщений о чрезвычайных событиях;
- «**Trap destination IP address**» – IP-адрес для отправки сообщений о чрезвычайных событиях;

- «**De-alarm delay**» – задержка отправки сообщений о восстановлении нормального состояния для предотвращения возможного «дребезга» в пограничных состояниях. Ввод значения в диапазоне от 0 (задержка отключена) до 25,5 секунд. Влияет на отправку сообщений «linkUpEvent» и «portUpEvent» и на переход системы аварийной сигнализации устройства в состояние «Normal». Отправка сообщения «linkUpEvent» или «portUpEvent» задерживается на заданное значение; сообщение не отправляется, если за указанное время происходит возврат оптической линии или данного порта в аварийное состояние (в этом случае не посылаются и сообщения «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).

6.7.8. Команда «Remote control»

Команда «*Remote control*» разрешает («Enabled») или запрещает («Disabled») производить любые изменения конфигурации, управлять шлейфами и производить перезапуск при «удалённом входе» на данное устройство и при доступе по протоколу Telnet.

В состоянии «Disabled» при «удалённом входе» и при доступе по протоколу Telnet в главном меню присутствуют лишь пункты «Statistics» и «Event counters», при этом возможность «обнулять» счётчики статистики устройства отсутствует.

6.7.9. Команда «Factory settings»

Команда «*Factory settings*» возвращает режимы устройства в начальное состояние:

- автоматический выбор линии («Line selection: Auto»);
- автоматическое отключение лазера при открытом оптическом разъёме («ALS: Enabled»);
- звуковой сигнал аварии отключён («Alarm buzzer: Disabled»);
- режим использования портов E1 – все порты используются;
- режим порта Ethernet – порт используется, включено автоопределение параметров («Negotiation: Automatic»).

6.7.10. Команда «Save parameters»

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

6.7.11. Команда «Restore parameters»

Команда используется для восстановления параметров из неразрушаемой памяти

мультиплексора (NVRAM).

6.8. Команда «Login to remote device»

Команда «*Login to remote device*» 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 оптической линии (для передачи данных используется служебный канал). При включении режима на экране появляется следующее сообщение:

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

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

```
Cronyx FMUX/1U-P-16E1/GE-EOW, revision A1.0.2, ГТТГ-ММ-ДД
Device serial number: FMS0000001-000002

Mode: Normal
E1 bundles: 1-8 balanced, 9-16 balanced
Line-A: Ok, LC, 1310 nm, 30 km, 1.2 Gbps, NRZ,
        STAROPTO "SSFP3152-13-125" 1.0, S/N 9094073, 2009-03-20
Line-B: Ok, LC, 1310 nm, 30 km, 1.2 Gbps, NRZ,
        STAROPTO "SSFP3152-13-125" 1.0, S/N 9094074, 2009-03-20
Link: Ok, ALS, Auto, Receive from Line-A, Remote: Ok
Ethernet: Ok, Remote: Ok
EOW: Idle, Local On-hook, Remote On-hook

Main menu:
 1) Link & Ethernet statistics
 2) E1 ports 1-8 statistics
 3) E1 ports 9-16 statistics
 4) Event counters
 0) Reset

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

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

В режиме удалённого входа можно просматривать режимы устройства, состояние оптической линии, состояние портов и статистику ошибок. Если на данном устройстве разрешено удалённое управление (см. раздел 6.7.8. Команда «*Remote control*» выше), то разрешено производить любые изменения конфигурации, управлять шлейфами на портах E1 и производить перезапуск устройства командой «Reset».

Для выхода из режима «удалённого входа» и возврата в режим диалога с локаль-

ным устройством требуется ввести ^X (Ctrl-X). При этом выдаётся следующее сообщение:

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

При отсутствии ввода символов оператором в течение 10 минут сеанс работы в режиме «удалённого входа» закрывается по тайм-ауту. При этом на экран выдаётся следующее сообщение:

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

6.9. Меню «Firmware update»

Данное меню позволяет производить обновление прошивки (программного обеспечения устройства). Если прошивка неработоспособна или отсутствует, следует использовать средства управления прошивками программы *bootloader* (см. раздел 6.11. *Программа bootloader*).

Данное меню целесообразно использовать для обновления прошивки при работе с консоли. Обновление прошивки по сети описано в разделе 6.12. *Обновление прошивки по сети*.

При выборе пункта меню «*Firmware update*» на экран сначала выдаётся информация о версиях аппаратной платформы и прошивок, например:

```
Hardware platform: FMUX/PR rev. A.1.2/1  
Primary and secondary firmware images are the same: 2010-03-11
```

В данном примере устройство смонтировано на аппаратной платформе «FMUX/PR rev. A.1.2/1». Обе области памяти (назначение данных областей памяти дано в разделе 6.11.1. *Режимы работы программы-загрузчика*) содержат прошивки одной и той же версии (датированные «2010-03-11»).

Затем выдаётся экран, содержащий меню «Firmware update». В данном примере

экран выглядит следующим образом:

```
*****
Cronyx FMUX/1U-P-8E1/GE-SNMP-EOW, revision A1.0.2, 2010-03-11
Device serial number: 893475375734573457

Mode: Alarm
E1 bundles: 9-16 balanced
Line-A: Not installed
Line-B: Ok, LC, 1310 nm, 30 km, 1.2 Gbps, NRZ,
        STAROPTO "SSFP3152-13-125" 1.0, S/N 9094074, 2009-03-20
Link: Ok, ALS, Auto, Receive from Line-B, Remote: Ok
Ethernet: No cable, Remote: No cable
EOW: Idle, On-hook, Remote: On-hook

Firmware update:
  1) Load firmware image
  2) Delete secondary firmware image

Command: _
```

Для загрузки прошивки через консольный порт выберите п.1 – используйте команду «Load firmware image».

Для завершения обновления и переходу к использованию новой прошивки достаточно перезапустить устройство (см. раздел 6.10. Команда «Reset»).

Заметим, что после завершения загрузки прошивки по команде «Load firmware image» в меню «Firmware update» появляются дополнительные пункты и меню приобретает следующий вид:

```
Firmware update:
  1) Load Firmware image
  2) Delete secondary firmware image
  3) Accept updating (copy secondary firmware to primary)
  4) Reject updating (copy primary firmware to secondary)

Command: _
```

Действие всех команд меню «Firmware update» идентично действию одноимённых команд, детально описанных в разделе 6.11.3. Команды меню программы *bootloader*.

Для получения информации о новых версиях прошивок обращайтесь в службу поддержки «Кроникс».

6.10. Команда «Reset»

Команда «Reset» вызывает перезапуск устройства. При перезапуске управление передаётся программе *bootloader*, описанной в следующем разделе. При перезапуске устанавливаются режимы, записанные в неразрушаемой памяти (NVRAM).

6.11. Программа *bootloader*

В процессе производства в память устройства загружается специальная программа-загрузчик – *bootloader*.

Программа *bootloader* начинает свою работу при включении питания на устройстве, по команде «Reset» главного меню устройства или по команде «Reset» меню программы *bootloader*.

6.11.1. Режимы работы программы-загрузчика

В перезаписываемой памяти устройства организованы две области для хранения прошивок (программного обеспечения устройства): первичной (*primary*) и вторичной (*secondary*). При старте устройства происходит загрузка программного обеспечения в его оперативную память из области памяти *primary*. Наличие двух областей памяти позволяет обеспечить безопасное обновление прошивки: новая прошивка передаётся в устройство и записывается в область памяти *secondary*, и только после успешного завершения записи может быть скопирована в область памяти *primary*. Благодаря такому механизму сбоя в процессе передачи прошивки в устройство (например, в результате неожиданного отключения питания) не сказываются на целостности прошивки в области памяти *primary*.

При запуске программы *bootloader* производится проверка версии аппаратной платформы устройства и соответствие ей экземпляров прошивок, загруженных в области памяти *primary* и *secondary*. При этом возможны следующие ситуации:

1. В обеих областях памяти одна и та же прошивка, имеющая верную контрольную сумму и соответствующая аппаратной платформе («правильная» прошивка).
В этом случае производится загрузка прошивки на место, занимаемое программой *bootloader*, и устройство переходит к работе с этой прошивкой. На экран консоли выдаётся главное меню (см. раздел 6.1. Главное меню).
2. В обеих областях памяти «правильные» прошивки, но они отличаются друг от друга. В этом случае программа копирует прошивку из области *secondary* в область *primary*. Затем производятся действия, аналогичные описанным в п.1.
3. В одной из областей памяти найдена «правильная» прошивка. В этом случае эта прошивка копируется в другую область памяти. Производится загрузка прошивки, аналогично описанию в п.1.
4. Ни в одной из областей памяти нет «правильной» прошивки. В этом случае программа выдаёт пользователю меню, используя которое можно записать в область памяти *secondary* «правильную» прошивку и затем загрузить эту прошивку, выполнив команду «Reset».

6.11.2. Меню программы-загрузчика

Меню программы *bootloader*, позволяет проводить все операции по управлению прошивками, описанные в разделе 6.9. Меню «*Firmware update*», и, кроме этого:

- позволяет загрузить новую прошивку при отсутствии работоспособной прошивки в области памяти *primary*;
- содержит пункт «Reset» для перезапуска устройства.

Меню программы *bootloader* доступно только при работе с консольного порта.

6.11.2.1 Автоматический доступ к меню

Данное меню выдаётся автоматически, если ни в одной из областей памяти *primary* и *secondary* не найдена «правильная» прошивка (см. п.4 в разделе 6.11.1. *Режимы работы программы bootloader*).

6.11.2.2 Доступ к меню в процессе перезапуска

В рассмотренных выше ситуациях с 1 по 3 (см. раздел 6.11.1. *Режимы работы программы bootloader*) предусмотрена возможность получения доступа к данному меню во время перезапуска устройства (автоматического или по команде «Reset»). В процессе перезапуска на консоль начинает выдаваться информация о самотестировании устройства, после чего выдаётся строка «Press <Return> to enter bootloader menu.....»:

```
Configuring 8192 kbytes of memory.

Testing data bus... done
Testing address bus..... done
Testing memory: Fill..... Invert..... Clear..... done
Testing FPGA-bus..... done

Press <Return> to enter bootloader menu.....
```

Если во время выдачи на экран этой строки нажать клавишу «Enter» (или «Return»), а затем после появления приглашения «Enter keyword:» ввести пароль «CRONYX», то нормальная процедура загрузки прошивки производиться не будет и произойдёт переход к работе с меню программы *bootloader*. Следует иметь в виду, что для ввода пароля дается очень малое время (на ввод каждого символа отводится не более 2 секунд), в противном случае будет продолжена загрузка прошивки. Ниже представлена выдача на экран в случае успешного ввода пароля:

```
Enter keyword: CRONYX - ok... skip boot process
```

После сообщения об удачном вводе пароля и пропуске нормальной процедуры загрузки прошивки выдаётся информация о текущей версии прошивки и информация об авторских правах. Далее следуют строки с информацией об использовании оперативной памяти и с предупреждением о необходимости отключения аппаратного управления потоком с использованием сигналов CTS и RTS для правильного функционирования консольного интерфейса. Эти строки могут выглядеть, например, следующим образом:

```
Firmware 2010-03-02, Copyright (C) 2000-2010 Cronyx Engineering
Free memory: continuous 7337768, total 7337768 bytes

The CTS/RTS flow control must be disabled for proper console operation.
```

6.11.2.3 Вид экрана, содержащего меню

Экран, содержащий меню программы *bootloader*, может выглядеть следующим образом:

```
Hardware platform: FMUX/PR rev. A.1.2/1
Firmware images differ: primary image will be replaced on next startup
Primary image: 2010-03-02, secondary image: 2010-03-04
*****
Cronyx FMUX bootloader, revision 2010-03-11

16 E1 ports: 1-8 balanced, 9-16 balanced
EOW: installed

Main menu:
 1) Load firmware image
 2) Delete firmware image
 3) Accept updating (copy secondary firmware image to primary one)
 4) Reject updating (copy primary firmware image to secondary one)
 0) Reset

Command: _
```

Рассмотрим информацию, представленную на данном экране.

Сначала сообщается информация об аппаратной платформе. Из сообщения в данном примере следует, что устройство собрано на аппаратной платформе «FMUX/PR» ревизии «A.1.2/1».

Следующие одна или две строки содержат информацию о состоянии областей памяти прошивок *primary* и *secondary*. Ниже рассматриваются примеры возможных вариантов состояния этих областей памяти.

1. В обеих областях памяти одна и та же «правильная» прошивка:

```
Primary and secondary firmware images are the same: 2010-03-04
```

В данном примере обе прошивки датированы 4 марта 2010 года.

2. Прошивки в областях памяти *primary* и *secondary* «правильные» и различные:

```
Firmware images differ: primary image will be replaced on next startup
Primary image: 2010-03-02, secondary image: 2010-03-04
```

При следующем перезапуске устройства прошивка в области памяти *primary* будет заменена копией прошивки из области *secondary*.

3. Прошивка в одной из областей памяти «правильная», а в другой области «неправильная» или отсутствует.

При проблемах с прошивкой в области *secondary* выдаётся сообщение:

```
Secondary image not found: secondary image will be written on next startup
Primary image: 2010-03-02
```

При проблемах с прошивкой в области *primary* выдаётся сообщение:

```
Primary image not found: primary image will be written on next startup
Secondary image: 2010-03-04
```

При следующем перезапуске устройства проблемная прошивка в соответствующей области памяти будет заменена копией прошивки из другой области.

4. Ни в одной из областей памяти нет «правильной» прошивки:

```
No firmware image found: firmware image must be uploaded
```

В этом случае необходимо загрузить в устройство прошивку.

После строки из звёздочек выдаётся наименование и дата ревизии программы *bootloader*.

Далее выдаётся информация о конфигурации портов E1 и наличии EOW.

В нижней части экрана расположено меню программы *bootloader*. В приведённом примере показан максимальный набор пунктов меню, соответствующий наличию различных «правильных» прошивок в областях памяти *primary* и *secondary*.

6.11.3. Команды меню программы *bootloader*

6.11.3.1. Команда «Load firmware image»

Команда позволяет записать прошивку в область памяти *secondary*.

При выборе этой команды на экран выдаётся сообщение:

```
Start to download image or press any key to cancel...
```

Для отказа от обновления прошивки нажмите любую клавишу.

Для загрузки прошивки необходимо выдать в консольный порт соответствующий файл (при использовании программы HyperTerminal следует в меню «Передача» выбрать команду «Отправить текстовый файл» и указать местоположение этого файла).

Далее начинается запись прошивки в область *secondary*. При этом на экран выдается следующая информация о ходе обновления:

```

Loading firmware (# - 1 KByte): #####
#####
Download completed. Wait some seconds while flash updating...ok
  
```

Передача каждого килобайта данных отображается символом «#». По завершению передачи данных выдётся сообщение «Download completed». Далее в течение нескольких секунд производится обновление flash-памяти, о чём свидетельствует сообщение «Wait some seconds while flash updating...». Появление в конце строки «ок» свидетельствует об успешном завершении записи прошивки.

Для получения информации о новых версиях прошивок обращайтесь в службу поддержки «Кроникс».

6.11.3.2. Команда «Delete firmware image»

Команда позволяет уничтожить информацию, хранящуюся в области памяти *secondary* (команда недоступна, если в области памяти *secondary* не найдена «правильная» прошивка).

При выборе этой команды на экран выдётся сообщение:

```

Secondary firmware image will be deleted. Are you sure? [Y/N]: _
  
```

При вводе «Y» (в верхнем регистре) прошивка в области памяти *secondary* уничтожается:

```

Wait some seconds while deleting secondary firmware... done
  
```

При вводе любого другого символа выдётся сообщение: «canceled!», и команда игнорируется.

6.11.3.3. Команда «Accept updating...»

Команда «Accept updating (copy secondary firmware image to primary one)» появляется в меню программы *bootloader* в случае, если в областях памяти *primary* и *secondary* найдены отличающиеся друг от друга прошивки, или не найдено «правильной» прошивки в области *primary*.

При выборе этой команды на экран выдается сообщение:

```
Primary firmware image will be overwritten. Are you sure? [Y/N]: _
```

При вводе «Y» (в верхнем регистре) прошивка из области памяти *secondary* будет скопирована в область *primary*:

```
Wait some seconds while updating primary firmware image... done
```

При вводе любого другого символа выдается сообщение: «canceled!», и команда игнорируется.

6.11.3.4. Команда «Reject updating...»

Команда «*Reject updating (copy primary firmware image to secondary one)*» появляется в меню программы *bootloader* в случае, если в областях памяти *primary* и *secondary* найдены отличающиеся друг от друга прошивки или при отсутствии «правильной» прошивки в области *secondary*.

При выборе этой команды на экран выдается сообщение:

```
Secondary firmware image will be overwritten. Are you sure? [Y/N]: _
```

При вводе «Y» (в верхнем регистре) прошивка из области памяти *primary* будет скопирована в область *secondary*:

```
Wait some seconds while updating primary firmware image... done
```

При вводе любого другого символа выдается сообщение: «canceled!», и команда игнорируется.

6.11.3.5. Команда «Reset»

Команда «*Reset*» вызывает перезапуск устройства. При этом, в частности, выполняются действия, описанные в разделе 6.11.1. *Режимы работы программы bootloader*.

6.11.4. Обновление программы *bootloader*

Программа-загрузчик *bootloader* записывается в память устройства в процессе производства, и, как правило, необходимость в её перезаписи не возникает. Обновление или перезапись программы *bootloader* возможно только в заводских условиях, для чего устройство должно быть передано в сервисный отдел фирмы «Кроникс».

6.12. Обновление прошивки по сети

Обновление прошивки по сети может быть произведено, если устройство функционирует и обеспечен доступ к нему по протоколу TELNET, т.е. для устройства настроены сетевые атрибуты в меню «SNMP» (см. раздел 6.7.7. Меню «SNMP») и в меню «Telnet» (см. раздел 6.7.6. Меню «Telnet»).

Для обновления прошивки не требуется открывать интерактивный сеанс работы по протоколу TELNET. В большинстве UNIX-подобных ОС для передачи файла с прошивкой можно воспользоваться утилитой *netcat* (*nc*):

```

$ (echo "cronyx"; cat firmware.cfw; echo "0") | nc fmux telnet
Authentication required.

Password: *****
*****
Cronyx FMUX/1U-P-16E1/GE-SNMP-EOW, revision A1.0.2, 2010-02-27
Device serial number: 23874623423647

Mode: Alarm
E1 bundles: 1-8 balanced, 9-16 balanced
Line-A: Not installed
Line-B: Laser off, LOS, LC, 1310 nm, 30 km, 1.2 Gbps, NRZ,
        STAROPTO "SSFP3152-13-125" 1.0, S/N 9094063, 2009-03-20
Link: LOS, ALS, Auto, Receive from Line-B
Ethernet: Unusable, Halted
EOW: Idle, On-hook, Remote: On-hook

Main menu:
 1) Link & Ethernet statistics
 2) E1 ports 1-8 statistics
 3) E1 ports 9-16 statistics
 4) Event counters
 5) Loops...
 6) Test...
 7) Configure...
 8) Firmware update...
 0) Reset

Command (^D to logout):
Loading firmware (# - 1 KByte): #####
#####
Download completed. Wait some seconds while flash updating...ok

The system is going down for reboot now!
$

```

В данной команде устройству *fmux* при помощи *nc* в *telnet*-порт передаётся сначала пароль «cronyx» (или другой, если он изменён в меню «Telnet»), затем содержимое файла с прошивкой (в данном случае используется файл *firmware.cfw* из текущего каталога) и, в завершение, символ «0» для выбора пункта главного меню «Reset» и перезапуска устройства для работы с новой прошивкой.

7. Управление по SNMP

Мультиплексор оборудован портом управления SNMP. Используя протокол SNMP можно просматривать текущие режимы устройства, состояние каналов и статистику ошибок, а также задавать информацию о контактах и местоположении устройства.

Устройство обеспечивает взаимодействие по протоколу SNMP версии v2c.

Для доступа к устройству по протоколу SNMP необходимо с консоли установить параметры, детально описанные выше в разделе 6.7.7. Меню «SNMP».

7.1. Наборы информации управления (MIB)

В мультиплексоре 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;
- CRONUX-GENERIC-MIB – набор информации управления, необходимый для всех устройств Cronux;
- CRONUX-FMUX-MIB – специализированный набор информации управления, специфичный для мультиплексоров семейства FMUX.

Необходимая информация располагается в файлах `cronux.mib` и `fmux.mib`, доступных на сайте www.cronux.ru.

7.2. Опрос и установка SNMP-переменных

Реализованный в устройстве SNMP-агент поддерживает стандартный набор операций по доступу к SNMP-переменным (GET, GETNEXT, GETBULK, SET). По операции SET разрешена запись значений лишь следующих переменных: `sysContact.0`, `sysName.0` и `sysLocation.0`. Доступ на изменение прочих параметров заблокирован в целях безопасности, поскольку используемая версия v2c протокола SNMP не обеспечивает достаточный уровень безопасности при работе в публичных сетях.

7.3. SNMP-сообщения (traps)

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

7.3.1. Включение или перезапуск мультиплексора

При включении или перезапуске (командой «Reset») мультиплексора посылается

сообщение «coldStart» с параметром «deviceResetCounter.0», отображающим количество произведённых перезагрузок устройства.

Исходное состояние оптической линии и всех портов на момент запуска устройства принято считать неработоспособным («down»), поэтому после сообщения «coldStart» могут быть отправлены лишь сообщения о восстановлении работоспособности оптической линии 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.

7.3.2. 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.

7.3.3. Изменение состояния каналов

Следующие сообщения посылаются при изменении состояния оптической линии со стороны данного мультиплексора или его локальных портов:

- «linkDownEvent»:
 - потеря сигнала («LOS») или циклового синхронизма («LOF») на оптической линии (при этом параметр linkStatus.link-local принимает значения «loss-of-signal» или «loss-of-framing», соответственно);
 - выключение питания на удалённом устройстве (состояние «Remote power down», в этом случае параметр linkStatus.link-local имеет значение «unusable»);
- «linkUpEvent» – переход оптической линии в нормальный режим;
- «portDownEvent»:
 - потеря сигнала на порту E1,
 - переход порта Ethernet в состояние «Halted»;
- «portUpEvent»:
 - появление сигнала на порту E1,
 - переход порта Ethernet в рабочее состояние.

В перечисленных выше сообщениях в качестве параметра передаётся текущее состояние приёмника оптической линии (linkStatus.link-local) или локального порта *N* (portStatus.*N*) мультиплексора.

7.3.4. 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. Оптическая линия или хотя бы один из используемых (не объявленных как «Disabled») портов неработоспособен (имеет статус, отличный от «Ok»);
- «ok» – переход устройства в нормальный режим.

Примечание

В случае ненулевого значения параметра конфигурации «De-alarm delay» (см. подраздел 6.7.7. Меню «SNMP») сообщения «linkUpEvent», «portUpEvent» и, соответственно, сообщение «alarmEvent» с параметром «alarmStatus.0» в состоянии «ok» задерживаются на заданное количество секунд.



E-mail: info@cronyx.ru

Web: www.cronyx.ru