



Оптический модем

FOM8-E3

Интерфейс E3

34368 кбит/с

Руководство по установке и эксплуатации

Содержание

Раздел 1. Введение	5
1.1. Применение	5
Общая схема применения изделия	5
Совместимость по оптическому каналу	6
Режим мониторинга канала E3	7
1.2. Основные характеристики	8
1.3. Модельный ряд	9
1.4. Код заказа	9
1.5. Технические характеристики	10
Оптический трансивер	10
Порт E3	11
Порт аварийной сигнализации	11
Консольный порт	11
Порт управления SNMP	11
Диагностические режимы	12
Габариты и вес	12
Электропитание	12
Условия эксплуатации	12
Раздел 2. Установка	13
2.1. Требования к месту установки	13
2.2. Требования к оптической линии	13
2.3. Особенности одноволоконных оптических трансиверов	13
2.4. Комплектность поставки	14
2.5. Подключение кабелей	14
Исполнение “/S”	14
Исполнение “/B”	15
Разъём питания	16
Клемма заземления (исполнение “/S”)	16
Оптические разъёмы TX, RX	16

Разъёмы E3 TX, E3 RX	16
Разъём порта SNMP	17
Разъём консольного порта	17
Разъём аварийной сигнализации	18

Раздел 3. Функционирование 19

3.1. Органы индикации	19
3.2. Аварийная сигнализация	21
3.3. Реакция устройства на нештатные ситуации	22
3.4. Шлейфы	23
Нормальный режим	23
Шлейф на порту E3	24
Локальный шлейф на линии	24
Удалённый шлейф на линии	25
3.5. Встроенный BER-тестер	26
Тестирование оптической линии – шлейф на удалённом устройстве	26
Тестирование оптической линии – встречное включение BER-тестеров	27
Тестирование канала E3	28

Раздел 4. Управление через консольный порт 29

4.1. Меню верхнего уровня	29
4.2. Структура меню	31
4.3. Команда «Statistics»	32
4.4. Команда «Event counters»	34
4.5. Меню «Loopback»	35
4.6. Меню «Test»	36
4.7. Меню «Configure»	38
Команда «Framing mode»	38
Команда «E3 loss of sync option»	39
Команда «E3 monitoring mode»	39
Команда «Alarm input»	39
Меню «SNMP»	40
Команда «Factory settings»	41

4.8. Команда «Login to remote unit»	42
4.9. Команда «Reset»	42

Раздел 5. Управление через SNMP 43

5.1. Установка параметров SNMP	43
5.2. Наборы информации управления (MIB)	44

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.

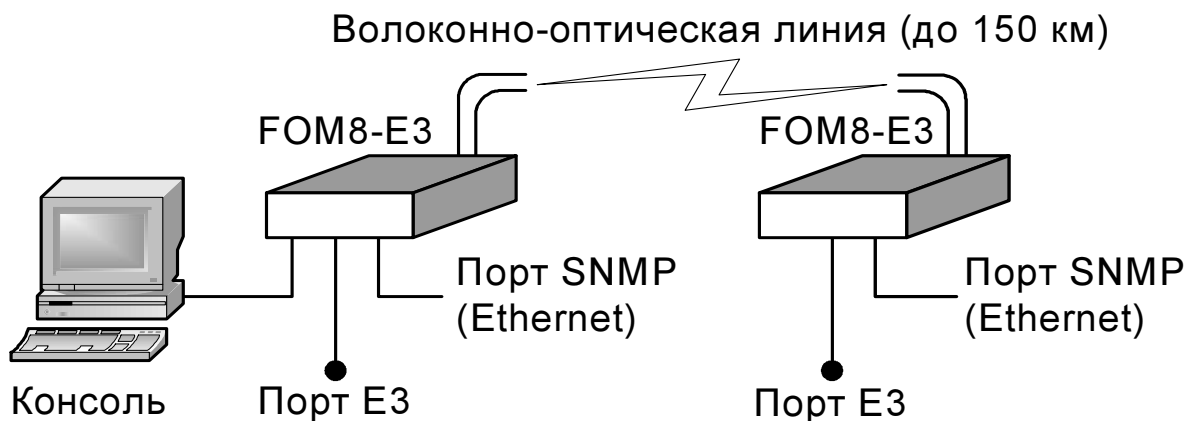
Раздел 1. Введение

1.1. Применение

Устройство FOM8-E3 представляет собой модем, позволяющий передавать поток данных E3 по волоконно-оптической линии. Он позволяет создавать дуплексные синхронные каналы передачи данных на расстояния до 150 км, что существенно превышает возможности проводных модемов. Применение FOM8 может быть оправдано и на коротких линиях с целью защиты передаваемых данных или в условиях сильных электромагнитных помех.

Общая схема применения изделия

На рисунке приведена схема применения изделия:



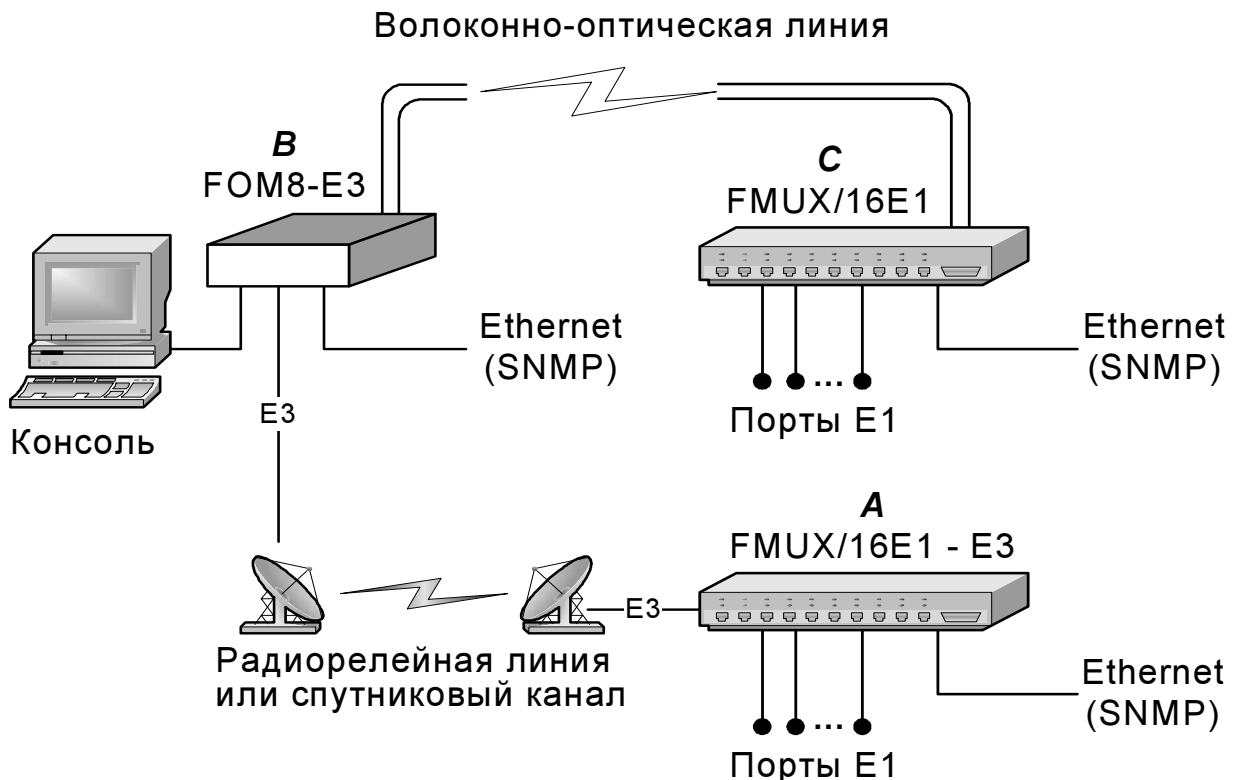
Управление устройством может производиться через интерфейс RS-232 с помощью терминала ASCII (консоли), либо через Ethernet по протоколу SNMP.

Модем может работать в двух режимах: Unframed и Framed.

В режиме Unframed данные передаются по полной полосе в “прозрачном” режиме. Если поток E3 фреймированный и бит NAT фрейма E3 не используется оборудованием, подключённым к портам E3, то устройства (локальное и удалённое) можно перевести в режим Framed. В этом режиме между устройствами создаётся служебный канал, позволяющий управлять удалённым устройством и производить мониторинг его состояния с консоли локального устройства.

Совместимость по оптическому каналу

Устройство совместимо по оптическому каналу с другими изделиями Кроникс (укомплектованными совместимыми оптическими модулями). Рассмотрим, например, следующую схему:



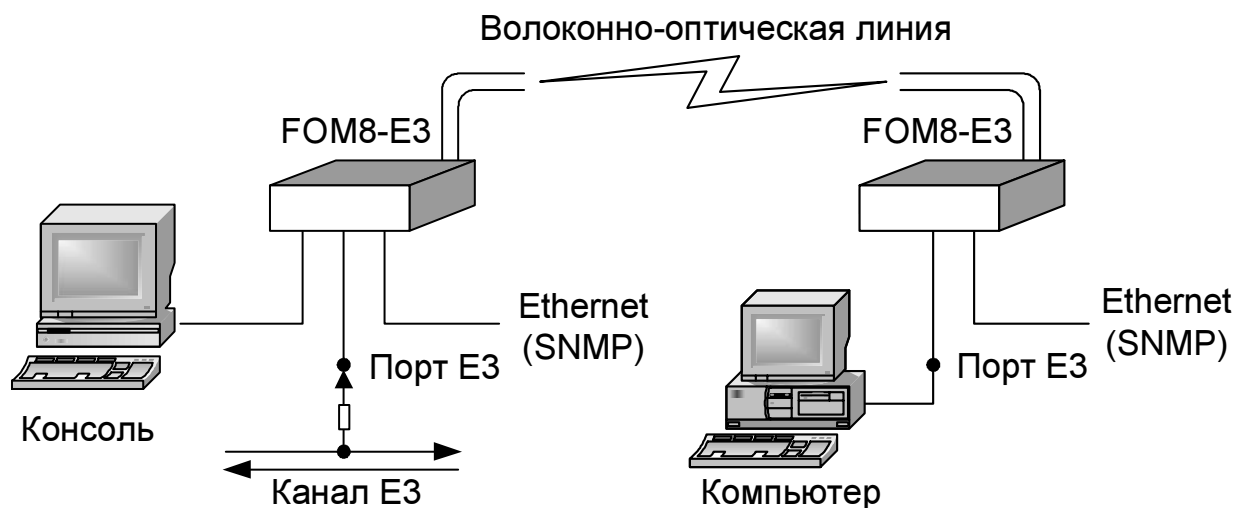
В данном случае 16 каналов E1 передаются по радиорелейной линии (или спутниковому каналу) и далее по оптоволоконной линии. Приёмопередающее радиооборудование имеет интерфейс E3. Мультиплексор А (Cronyx FMUX/16E1-E3) преобразует 16 потоков E1 в поток E3. Модем В (Cronyx FOM8-E3) передаёт полученный поток E3 по оптоволоконной линии в мультиплексор С (Cronyx FMUX/16E1), который восстанавливает 16 потоков E1.

В приведённой схеме FOM8-E3 может быть использован как в режиме Unframed, так и в режиме Framed. В последнем случае появляется возможность* удалённого входа с консоли модема В в мультиплексор С для мониторинга его состояния, изменения параметров конфигурации, управления шлейфами на портах E1 и сброса устройства.

*) Примечание: для мультиплексоров с прошивкой (firmware) от 12.01.2004 или позднее.

Режим мониторинга канала E3

Устройство может быть использовано для удалённого мониторинга работающего канала E3:



В режиме мониторинга приемник E3 подключается через внешние резисторы к нужной линии канала E3, а передатчик E3 выключается. Затухание сигнала на резисторах компенсируется дополнительным усилением. Принимаемые данные можно передать в компьютер для обработки (для этого в компьютерах с шиной PCI можно использовать плату Тау-PCI-E3 производства Кроникс).

1.2. Основные характеристики

Основные характеристики модема FOM8-E3:

- передача канала E3 (G.703, 34368 кбит/с) как с цикловой организацией (режим Framed), так и без неё (режим Unframed) через волоконно-оптическую линию;
- одномодовое или многомодовое волокно, расстояние до 150 км, возможность работы по одному волокну;
- соответствие стандартам ITU-T G.703, G.751, G.823, G.955;
- локальный и удалённый шлейфы по оптической линии;
- локальный шлейф по каналу E3;
- режим мониторинга канала E3;
- встроенный измеритель уровня ошибок (BER-тестер);
- консольный порт RS-232;
- удалённое управление SNMP через отдельный порт Ethernet;
- аварийная сигнализация (“сухие контакты” реле);
- настольное исполнение или исполнение 1U для установки в стойку 19”;
- встроенный блок питания от сети или батареи.

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

Встроенный BER-тестер позволяет проводить измерение уровня ошибок в оптическом тракте и в канале E3. Измерения проводятся на фиксированном или псевдослучайном коде согласно рекомендации O.151 (длина последовательности — $2^{23}-1=8388607$ бит).

Для тестирования каналов из локального узла при отсутствии персонала на удалённом конце линии предусмотрена возможность удалённого входа (управления удалённым устройством с консольного порта локального устройства). Передача команд удалённому устройству осуществляется по дополнительному служебному каналу.

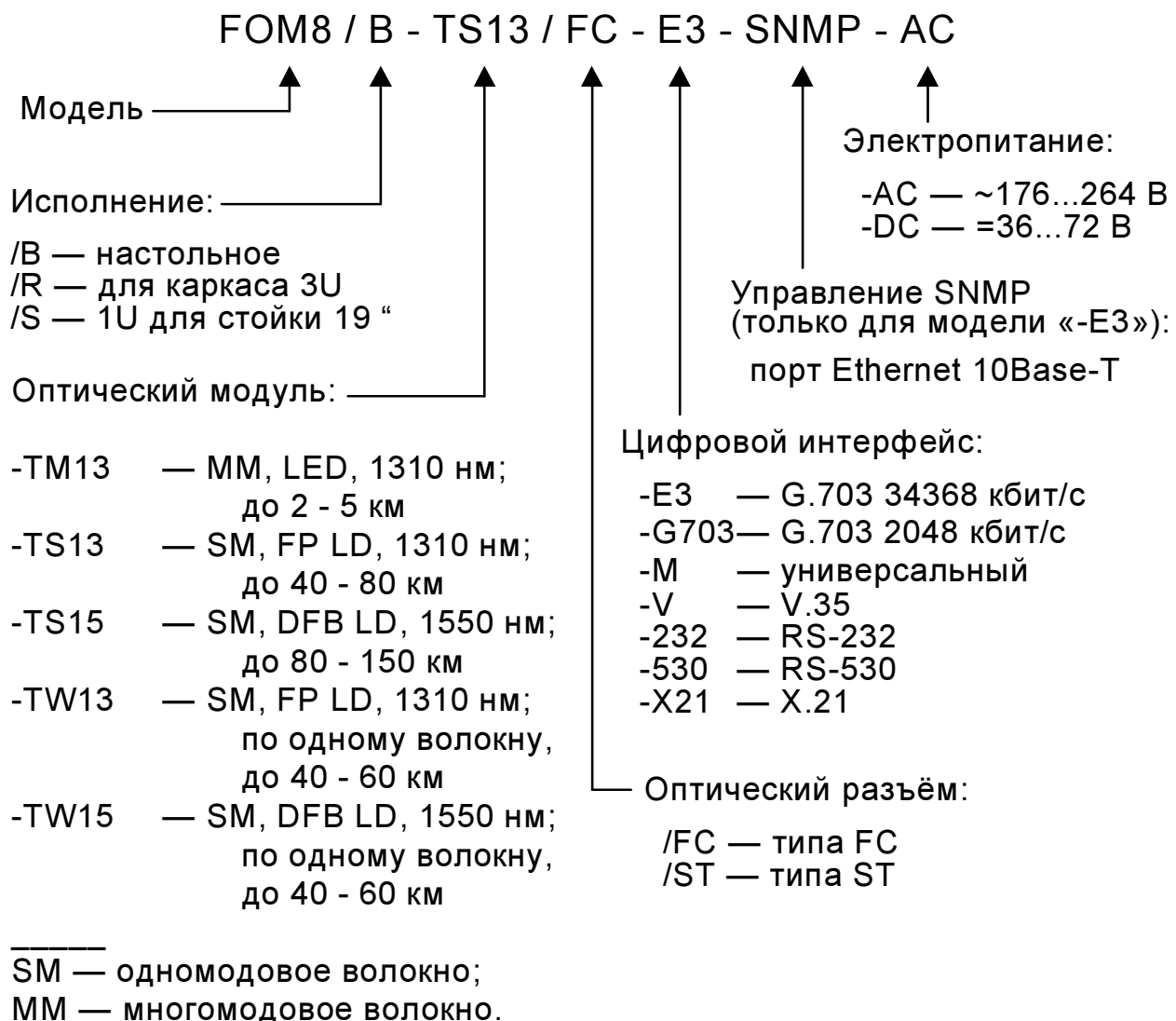
Устройство имеет реле аварийной сигнализации, срабатывающее при наличии сбойных ситуаций или (согласно G.751) по сигналу от внешнего входного датчика на удалённом устройстве. “Сухие контакты” реле могут быть использованы, например, для включения внешнего устройства вызова эксплуатационного персонала.

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

1.3. Модельный ряд

FOM8-E3 входит в семейство модемов FOM8, различающихся конструктивным исполнением, типом оптического модуля, типом цифрового интерфейса, наличием управления по протоколу SNMP и типом источника электропитания.

1.4. Код заказа



Примечания:

- 1) исполнение “/R” для модели “-E3” не предусмотрено;
- 2) модель “-E3” без управления по SNMP не выпускается.

1.5. Технические характеристики

Оптический трансивер

	Оптический модуль				
	TM13	TS13	TS15	TW13	TW15
Тип оптического волокна	Многомод. 50/125	Одномод. 9/125	Одномод. 9/125	Одномод. 9/125	Одномод. 9/125
Количество волокон	Два	Два	Два	Одно	Одно
Бюджет оптического кабеля, не менее	13 дБ	29 дБ	29 дБ	26 дБ	26 дБ
Ограничение на минимальную длину оптического кабеля	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Максимальная длина оптического кабеля	2 - 5 км	40 - 80 км	80 - 150 км	40 - 60 км	40 - 60 км
Примечание				Содержит WDM, работает в паре с оптическим модулем TW15	Содержит WDM, работает в паре с оптическим модулем TW13
Излучатель					
Тип излучателя	LED	FP LD	DFB LD	FP LD	DFB LD
Длина волны	1310 нм	1310 нм	1550 нм	1310 нм	1550 нм
Средняя выходная оптическая мощность, не менее	-19 дБм	-5 дБм	-5 дБм	-8 дБм	-8 дБм
Ширина спектра	200 нм	3 нм	1 нм	3 нм	1 нм
Приёмник					
Допустимая средняя входная оптическая мощность, не менее	-14 дБм	-3 дБм	-3 дБм	-3 дБм	-3 дБм
Чувствительность приемника, не более	-32 дБм	-34 дБм	-34 дБм	-34 дБм	-34 дБм

Порт E3

Разъёмы	BNC
Кодирование	HDB3
Контроль ошибок	Нарушение кодирования
Импеданс линии	75 Ом несимметричный (коаксиал)
Уровень сигнала приемника	От 0 до -15 дБ
Допустимая длина кабеля	До 400 м
Защита от перенапряжений	Сидакторы
Защита от сверхтоков	Плавкие предохранители

Порт аварийной сигнализации

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

Консольный порт

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

Порт управления SNMP

Тип интерфейса	Ethernet 10Base-T
Разъём	RJ-45

Диагностические режимы

Шлейфы	Локальный на порту E3, локальный и удалённый на оптической линии
Измеритель уровня ошибок	Встроенный
Управление	Через управляющий порт RS-232, через SNMP или с удалённого устройства

Габариты и вес

Настольное исполнение	210 мм x 260 мм x 70 мм; 1,3 кг
Исполнение для установки в стойку 19"	444 мм x 262 мм x 44 мм; 3,4 кг

Электропитание

От сети переменного тока	176–264 В, 50 Гц
От источника постоянного тока	36–72 В
Потребляемая мощность	Не более 12,5 Вт

Условия эксплуатации

Температура	От 0 до 50 °С
Относительная влажность	До 80 %, без конденсата

Раздел 2. Установка

2.1. Требования к месту установки

При установке модема оставьте как минимум 10 см свободного пространства со стороны передней и задней панелей для подключения кабелей.

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

2.2. 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.

2.3. Особенности одноволоконных оптических трансиверов

Работа одноволоконных оптических трансиверов (TW13 и TW15) основана на применении в их составе устройств WDM, которые обеспечивают различные пути прохождения светового излучения в зависимости от длины волны. В этом случае для обеспечения нормальной работы на противоположных концах оптической линии устанавливаются одноволоконные оптические трансиверы с разной длиной волны излучателя. Если на одном конце линии установлено устройство с оптическим трансивером TW13, то на другом конце линии должно стоять устройство с оптическим трансивером TW15.

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

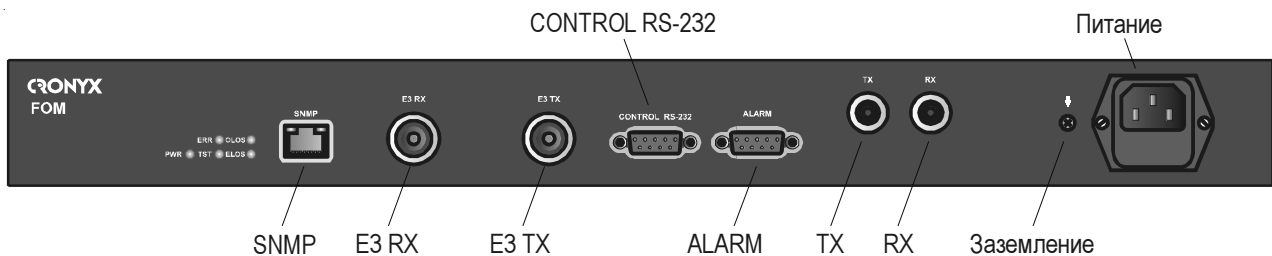
2.4. Комплектность поставки

В комплект поставки входят:

- блок FOM8-E3 в соответствующем исполнении – 1 шт.;
- кронштейн для крепления блока FOM8-E3 в стойку 19” (для модели “/S”) – 2 шт.;
- ножка самоклеющаяся для блока FOM8-E3 (для модели “/S”) – 4 шт.;
- кабель питания (для модели “-AC”) – 1 шт.;
- съёмная часть терминального блока разъёма питания (для модели “-DC”) – 1 шт.;
- руководство по установке и эксплуатации – 1 шт.

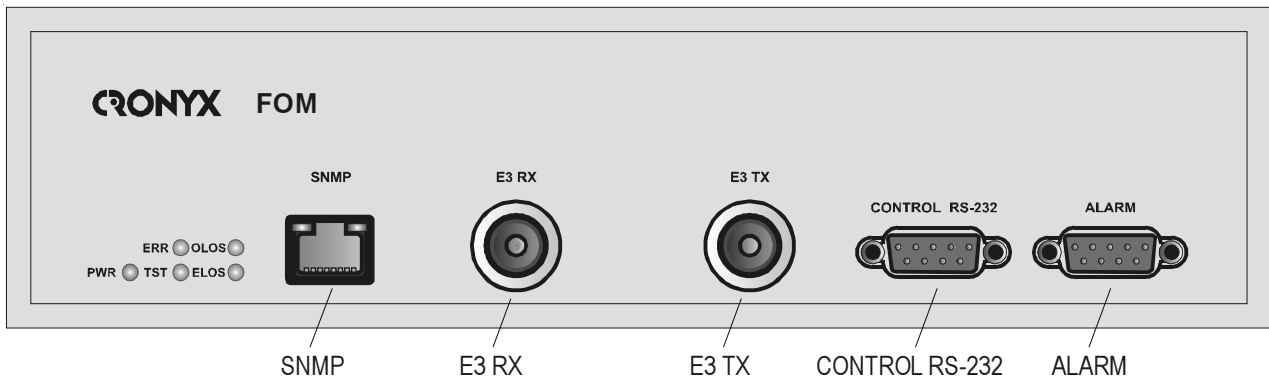
2.5. Подключение кабелей

Исполнение “/S”

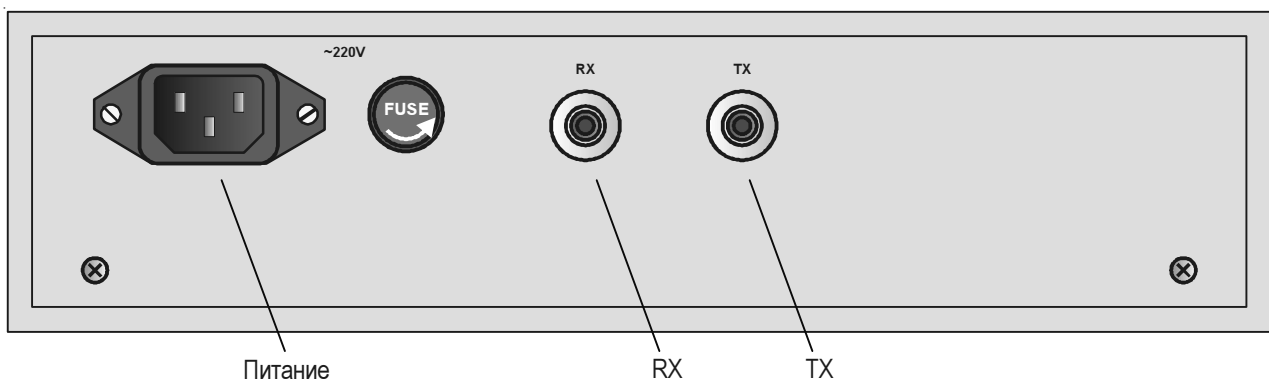


На передней панели модема расположены все разъёмы для подключения кабелей: порта E3 («E3 RX» – для подключения к приёмнику модема, «E3 TX» – для подключения к передатчику), канала управления по SNMP («SNMP»), консоли («CONTROL RS-232»), аварийной сигнализации («ALARM»), оптических кабелей («RX» – для подключения к оптическому приёмнику модема, «TX» – для подключения к передатчику) и питания.

Исполнение “/В”



На передней панели модема расположены разъёмы для подключения к порту E3 («E3 RX» – для подключения к приёмнику модема, «E3 TX» – для подключения к передатчику), канала управления по SNMP («SNMP»), консоли («CONTROL RS-232») и аварийной сигнализации («ALARM»).

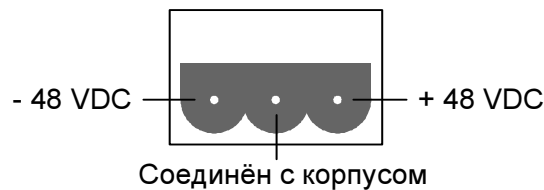


На задней панели модема расположены разъёмы для подключения оптических кабелей («RX» – для подключения к оптическому приёмнику модема, «TX» – для подключения к передатчику) и питания.

Разъём питания

Для подключения кабеля питания переменного тока (для модели “-AC”) используется стандартный сетевой разъём (IEC 320 C14). Кабель питания поставляется в комплекте с устройством.

Для подключения кабеля питания постоянного тока (для модели “-DC”) используется терминальный блок разъёма питания, изображённый ниже:



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

Клемма заземления (исполнение “/S”)

Для заземления устройства в исполнении “/S” на передней панели расположен винт М4.



Перед включением устройства и перед подключением других кабелей блок модема необходимо заземлить.

Оптические разъёмы TX, RX

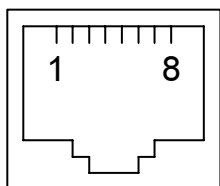
Для подключения волоконно-оптической линии применяются разъёмы FC или ST, в зависимости от кода заказа. Обратите внимание на правильность подключения кабелей («RX» – для подключения к оптическому приёмнику модема, «TX» – для подключения к передатчику). Не допускайте изгибов под острым углом и скручивания оптических кабелей.

Разъёмы E3 TX, E3 RX

Для подключения линии E3 применяются стандартные разъёмы BNC. Обратите внимание на правильность подключения кабелей («E3 RX» – для подключения к оптическому приёмнику модема, «E3 TX» – для подключения к передатчику).

Разъём порта SNMP

Для подключения кабеля Ethernet (10Base-T, стандарт IEEE 802.3) для управления по протоколу SNMP применяется розетка RJ-45:



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

При подключении к концентратору используйте прямой кабель.

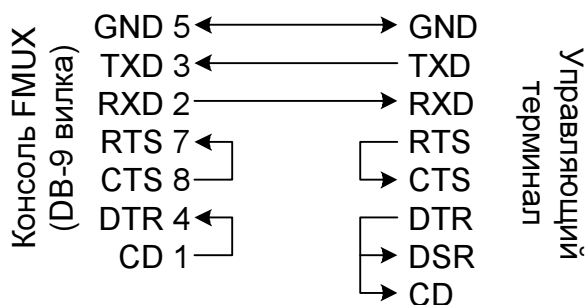
Разъём консольного порта

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

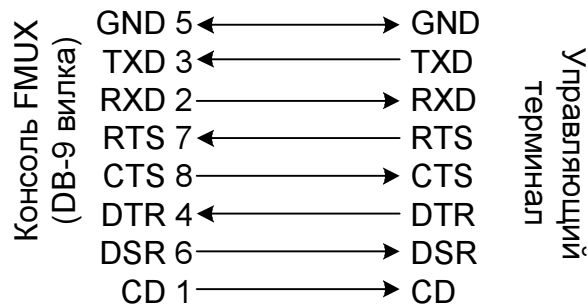


При подключении консоли необходимо обеспечить наличие сигнала RTS от управляющего терминала к порту устройства.

Рекомендуется применять следующие схемы кабелей:



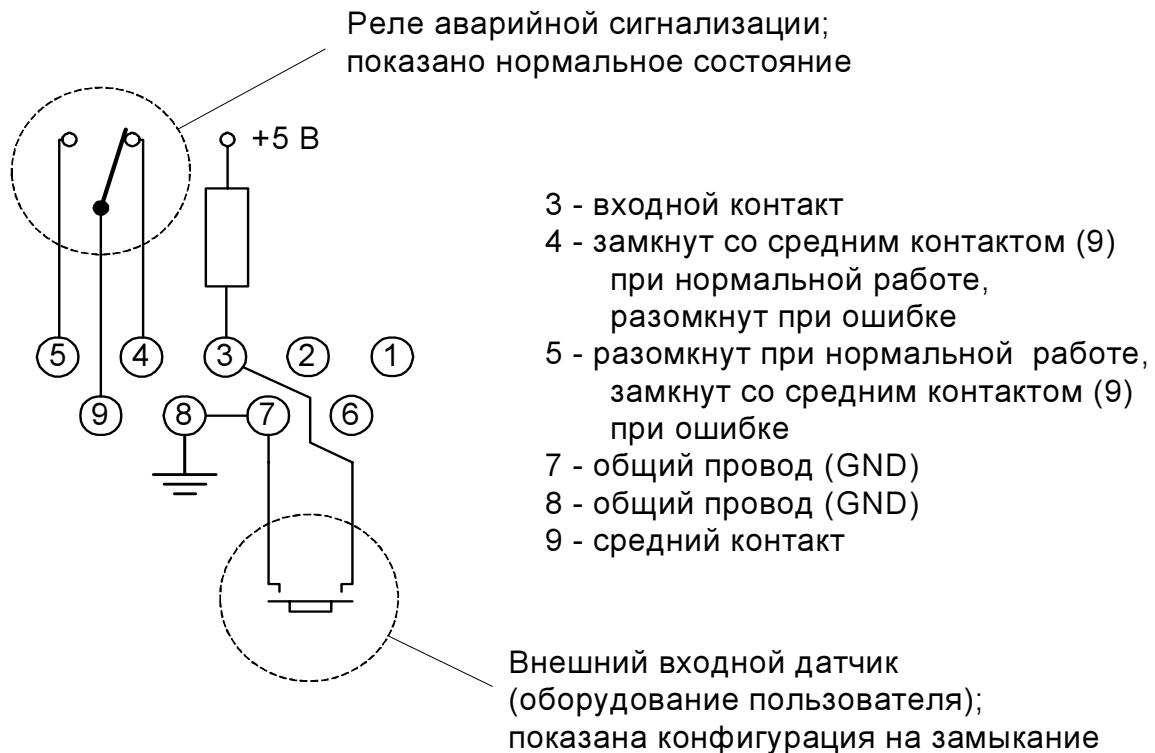
Кабель без модемного управления



Кабель с модемным управлением

Разъём аварийной сигнализации

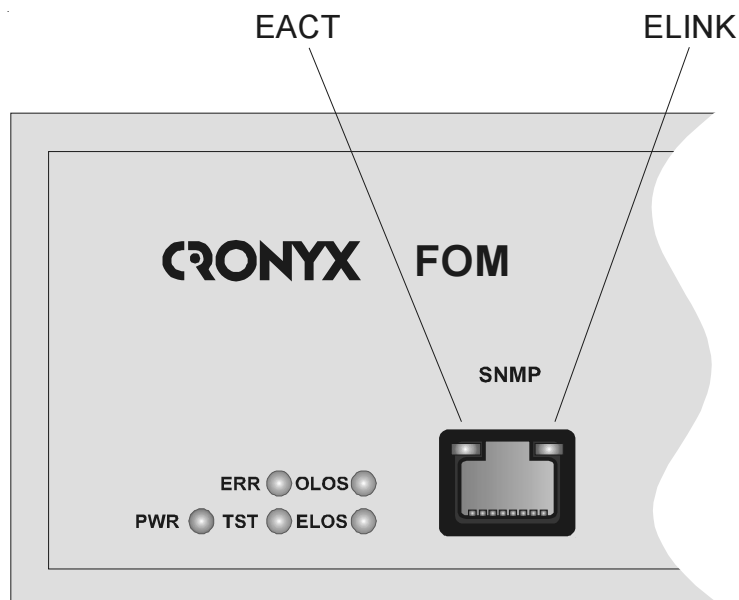
Для подключения аварийной сигнализации используется разъём DB-9 (розетка). Внешний входной датчик (контакты 3 и 7) должен быть изолирован от других электрических цепей. Контакты 1, 2, 6 зарезервированы и не должны использоваться.



Раздел 3. Функционирование

3.1. Органы индикации

На передней панели расположены индикаторы, отображающие состояние устройства. Перечень индикаторов и их назначение указаны в таблице.



На приведённом рисунке показана часть передней панели устройства исполнения “/В” (устройство исполнения “/S” имеет аналогичное расположение индикаторов на передней панели).

Индикатор	Цвет	Назначение
PWR	Зелёный	Горит при включённом питании.
ERR	Красный	Индикатор ошибок: <ul style="list-style-type: none"> горит или мигает при потере синхронизма оптического канала или канала E3; мигает при наличии ошибок BER-тестера – в режиме тестирования линии (TST горит).
TST	Красный	Режим тестирования; индикация шлейфов: <ul style="list-style-type: none"> горит при включенном BER-тестере; мигает регулярно при включённом шлейфе на оптическом порту или на порту E3 локального устройства; мигает двойными вспышками при включённом шлейфе на оптическом порту удалённого устройства.
OLOS	Красный	Отсутствие сигнала оптического приёмника; индикация шлейфов на оптических портах: <ul style="list-style-type: none"> горит при потере несущей оптического приёмника; мигает регулярно при включённом шлейфе на оптическом порту локального устройства; мигает двойными вспышками при включённом шлейфе на оптическом порту удалённого устройства.
ELOS	Красный	Отсутствие сигнала приёмника канала E3; индикация шлейфа на порту E3: <ul style="list-style-type: none"> горит при потере несущей приёмника канала E3; мигает регулярно при включённом шлейфе на порту E3 локального устройства.
SNMP EACT	Зеленый	Идет передача данных Ethernet.
SNMP ELINK	Зеленый	Подключён кабель Ethernet 10Base-T.

3.2. Аварийная сигнализация

Модем оборудован интерфейсом аварийной сигнализации.

Интерфейс аварийной сигнализации предназначен для включения внешнего исполнительного устройства (звонок, зуммер, индикатор на пульте и т.п.) при возникновении нештатной ситуации – например, потеря несущей, потеря синхронизации, отключение питания. Включение осуществляется “сухими” (т.е. не связанными с какими-либо электрическими цепями модема) контактами реле.

При нормальном режиме работы контакт 9 замкнут на контакт 4. В состоянии «тревоги» (Alarm) контакт 9 отключается от контакта 4 и замыкается на контакт 5.

Реле переходит в состояние «тревоги» (Alarm) – контакт 9 разомкнут с контактом 4 и замкнут на контакт 5 – при следующих условиях:

- отсутствует питание;
- отсутствие сигнала в оптическом канале или в канале E3;
- в режиме Framed: на удалённом устройстве контакт 3 замкнут на контакт 7 (либо разомкнут, при установленном режиме на размыкание);
- в режиме Framed: отсутствует цикловая синхронизация в оптическом канале или в канале E3 (большой уровень ошибок при отсутствии AIS).

В режиме Framed имеется дополнительная возможность передачи состояния пары входных контактов 3 и 7 (замкнуто/разомкнуто) удалённому устройству, что вызывает срабатывание реле на удалённом конце. Если модем установлен в необслуживаемом помещении, входные контакты можно использовать, например, для дистанционных климатических датчиков, сигналов отпираания дверей и т.п.



Входные контакты должны замыкаться выключателем, изолированным от электрических цепей! Несоблюдение этого требования может привести к выходу модема из строя.

Внешний входной датчик имеет два режима работы: на замыкание и на размыкание. По умолчанию установлен режим на замыкание. При замыкании контакта 3 на контакт 7 удалённое устройство переходит в состояние тревоги.

С консоли можно установить режим на размыкание, в этом случае датчик должен быть нормально замкнут, и при размыкании на удалённом устройстве возникает тревога.

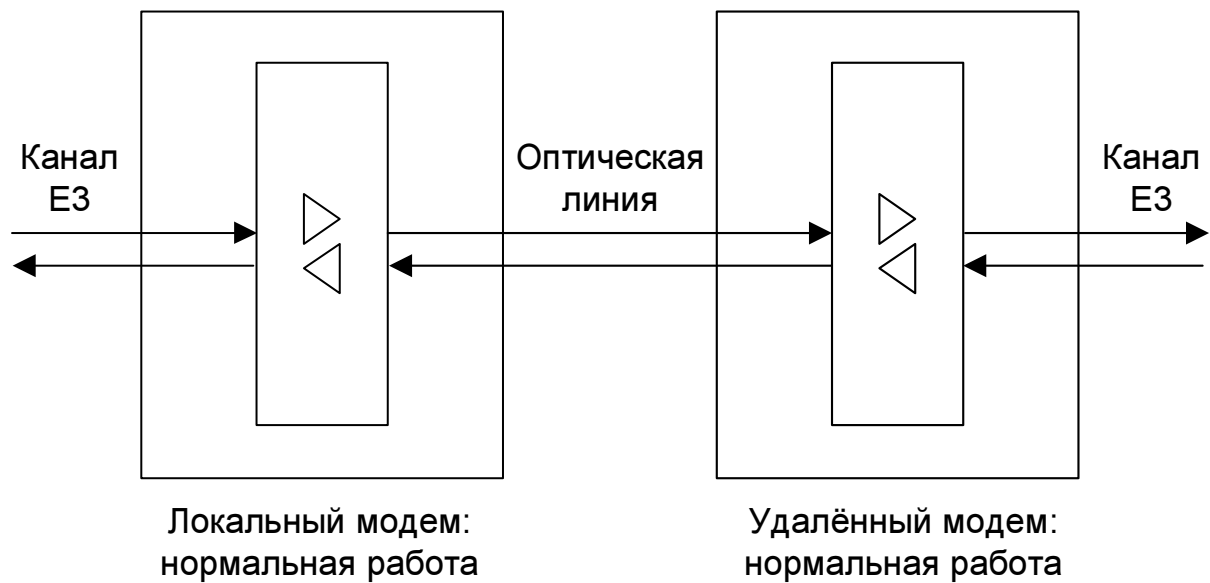
3.3. Реакция устройства на нештатные ситуации

Локальное устройство			Удалённое устройство	
Состояние	Индикаторы и реле	Выдача кода в порт E3	Индикаторы и реле	Выдача кода в порт E3
Отсутствие электропитания	Все индикаторы не горят, реле - ALARM		OLOS горит, Реле - ALARM	AIS
Пропадание входного сигнала по оптической линии	OLOS горит, реле - ALARM	AIS		
Большой уровень ошибок во входном сигнале оптической линии, режим Framed	ERR горит, реле - ALARM	AIS		
На оптическом порту принимается сигнал AIS		AIS		
Пропадание входного сигнала порта E3, режим Framed	ELOS горит, реле - ALARM	Remote Alarm/AIS*		
Пропадание входного сигнала порта E3, режим Unframed	ELOS горит, реле - ALARM	AIS		
Большой уровень ошибок во входном сигнале на порту E3, режим Framed	ERR горит, реле - ALARM	Remote Alarm/AIS*		
На порту E3 принимается сигнал AIS				AIS
Включен локальный шлейф на порту E3	TST и ELOS мигают регулярно			
Включен локальный шлейф на оптическом порту	TST и OLOS мигают регулярно	AIS		
Включен удалённый шлейф на оптическом порту	TST и OLOS мигают двойными вспышками		TST и OLOS мигают регулярно	AIS
Включен BER-тестер	TST горит непрерывно, ERR мигает при ошибках			

*) См. раздел "Команда «E3 loss of sync option»".

3.4. Шлейфы

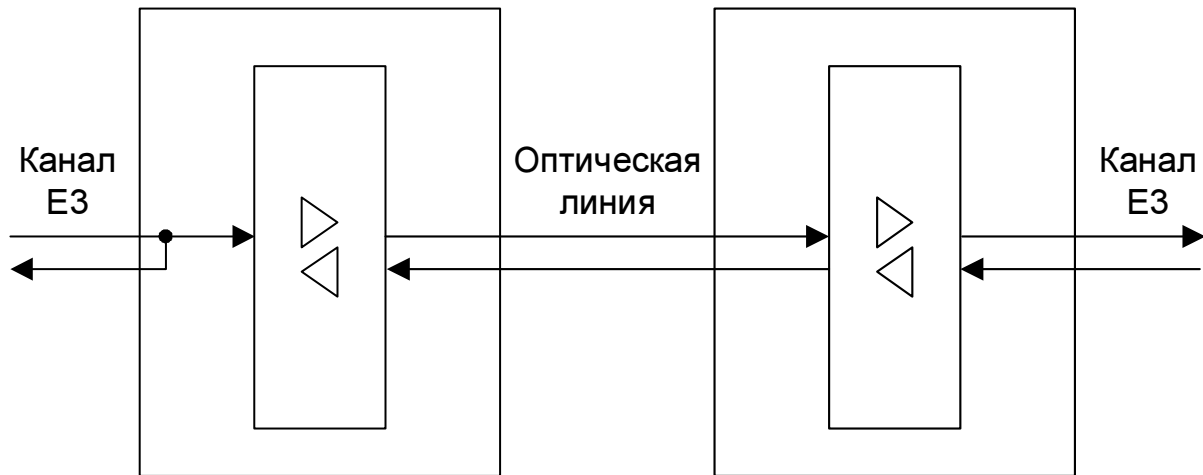
Нормальный режим



В нормальном режиме работы индикаторы должны находиться в следующем состоянии:

Индикатор	Цвет	Нормальное состояние
PWR	Зеленый	Горит
TST	Красный	Не горит
OLOS	Красный	Не горит
ELOS	Красный	Не горит
ERR	Красный	Не горит
SNMP ELINK	Зеленый	Горит, если подключён кабель Ethernet 10Base-T к порту SNMP
SNMP EACT	Зеленый	Мигает при передаче данных Ethernet 10Base-T через порт SNMP

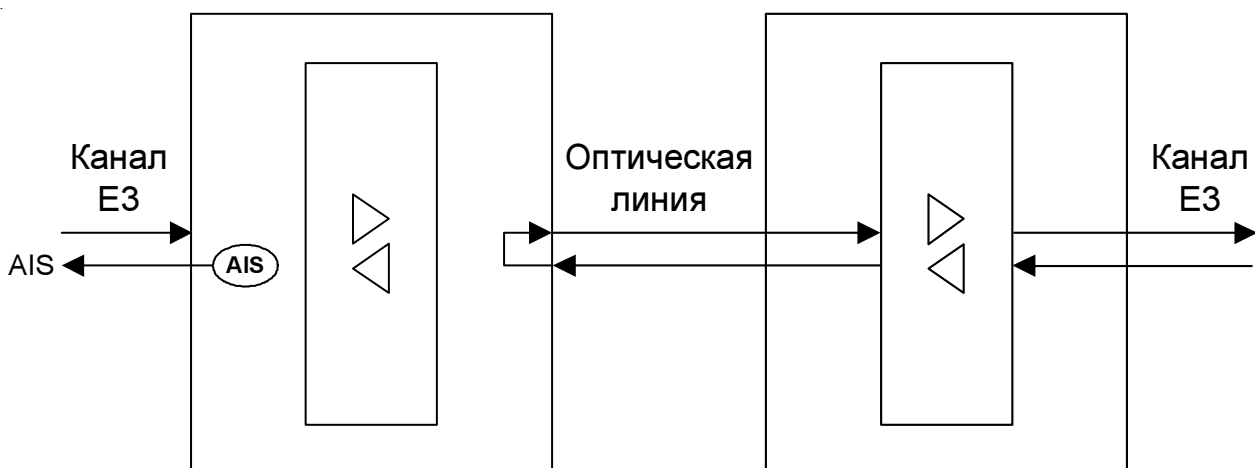
Шлейф на порту E3



Локальный модем:
включён шлейф на порту E3,
индикаторы TST и ELOS
мигают регулярно

Удалённый модем

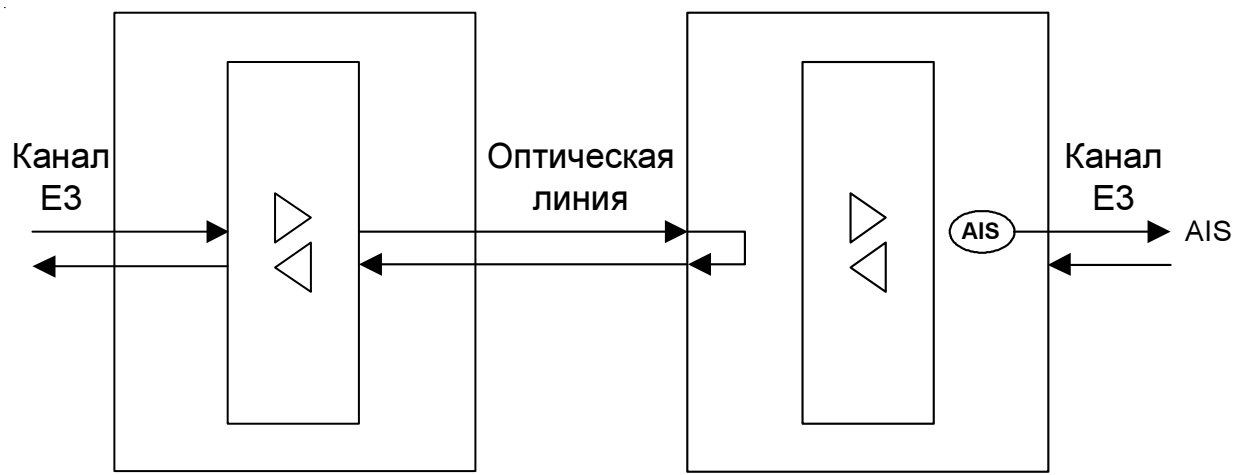
Локальный шлейф на линии



Локальный модем:
включён локальный шлейф
на оптической линии,
индикаторы TST и OLOS
мигают регулярно

Удалённый модем

Удалённый шлейф на линии



Локальный модем:
 включён запрос
 на удалённый шлейф
 по оптической линии,
 индикаторы TST и OLOS
 мигают двойными вспышками

Удалённый модем:
 включён локальный шлейф
 на оптической линии
 по удалённому запросу,
 индикаторы TST и OLOS
 мигают регулярно

3.5. Встроенный BER-тестер

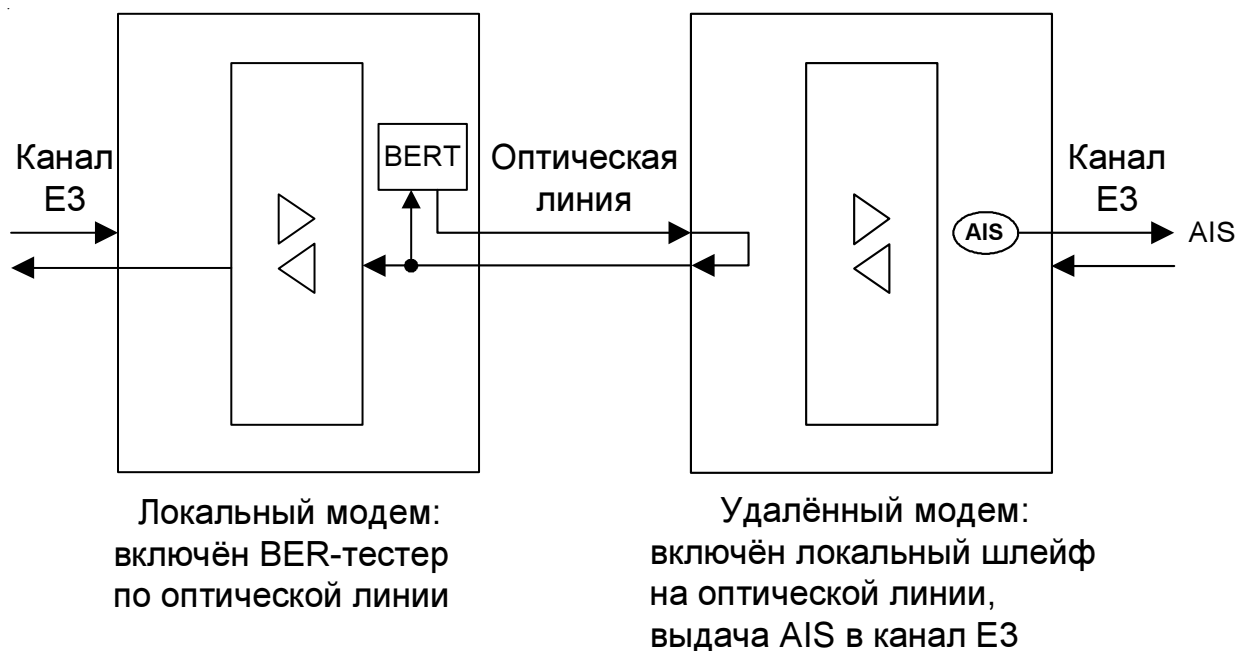
Модем FOM8-E3 имеет встроенный BER-тестер (измеритель уровня ошибок), который позволяет проводить измерение уровня ошибок в оптическом тракте и в канале E3.

Измерения проводятся на фиксированном коде или на псевдослучайном коде (согласно рекомендации O.151; длина последовательности – $2^{23}-1=8388607$ бит). Управление BER-тестером производится с консоли (см. раздел “Меню «Test»”) или по SNMP.

При работе BER-тестера предполагается, что передаваемые в выбранный канал данные должны совпадать с данными, принимаемыми из этого канала (например, в канале включён внутренний или внешний шлейф или же на вход приёмника канала поступают такие же тестовые данные от BER-тестера другого подобного устройства или от внешнего измерительного оборудования).

Тестирование оптической линии – шлейф на удалённом устройстве

На локальном устройстве включён BER-тестер, на удалённом устройстве включён шлейф в сторону оптической линии:

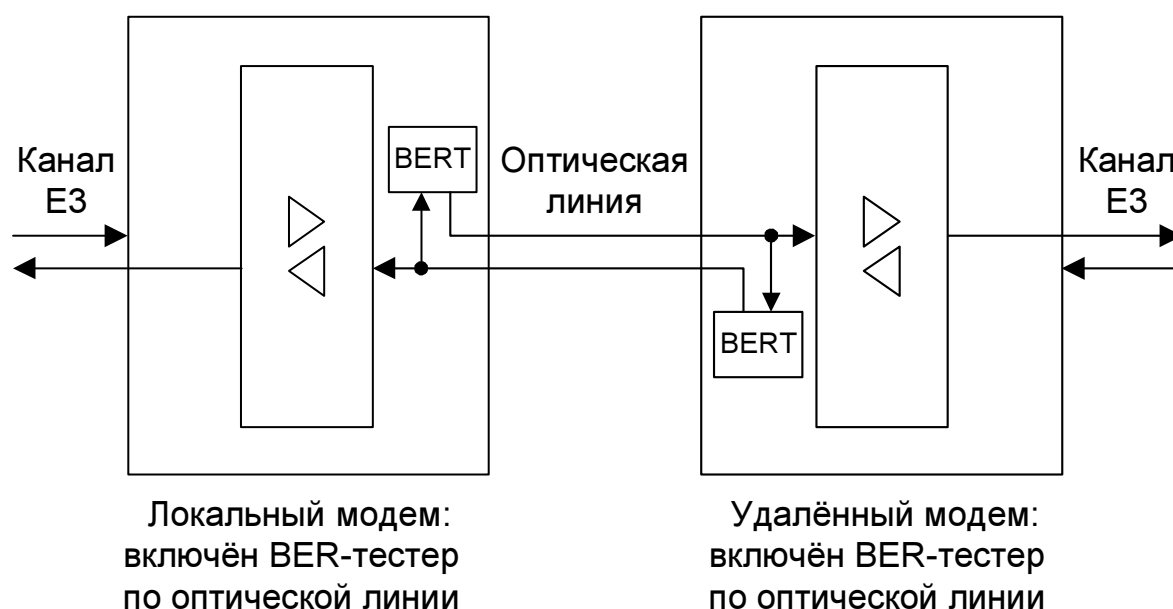


Если устройства работают в режиме Framed, то тестирование не нарушает цикловой структуры и сохраняется возможность управления удалённым устрой-

ством с консоли локального. При работе в режиме Unframed тестирование производится по полной полосе.

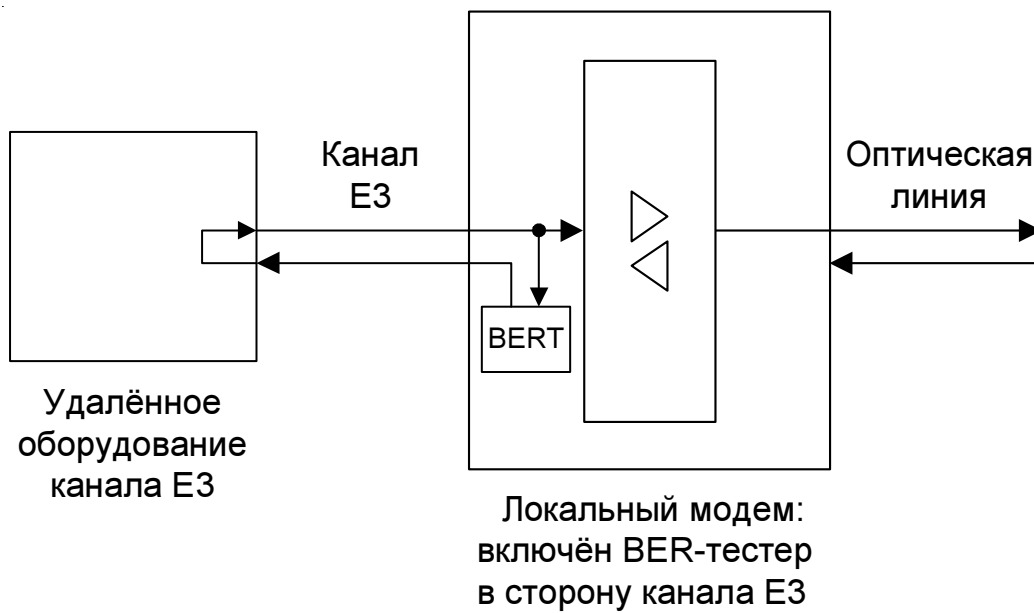
Тестирование оптической линии – встречное включение BER-тестеров

При необходимости отдельного тестирования оптической линии в противоположных направлениях на локальном и на удалённом устройствах могут быть одновременно включены BER-тестеры по оптической линии:



Тестирование канала E3

Включён BER-тестер на локальном устройстве в сторону канала E3:



Тестирование производится по полной полосе. На удалённом оборудовании канала E3 должен быть включен шлейф в сторону канала E3.

Раздел 4. Управление через консольный порт

На передней панели модема имеется разъём DB9 (розетка) с интерфейсом RS-232 для подключения управляющего терминала (консоли). С консоли можно просматривать текущие режимы устройства, состояние каналов, статистику локальных и удалённых ошибок, устанавливать режимы устройства и сохранять их в неразрушаемой памяти. Для консоли скорость данных равна 9600 бит/с, 8 бит на символ, без четности, 1 стоповый бит.



При подключении терминала необходимо обеспечить наличие сигнала RTS (для управления потоком).

4.1. Меню верхнего уровня

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

```
Cronyx FOM8-E3-SNMP revision A, 23/01/2004
```

```
Mode: Framed, State: No alarm
```

```
Link: Ok
```

```
E3 port: Ok
```

1. Statistics
2. Event counters
3. Loopback...
4. Test...
5. Configure...
6. Login to remote unit
0. Reset

```
Command: _
```

Верхняя строка содержит название модели устройства, код ревизии и дату прошивки (firmware).

В строке ниже, “Mode” отображает режим работы устройства:

- Framed – фреймированный режим;
- Unframed – нефреймированный режим.

Далее, “State” отображает состояние “тревоги” (подробнее см. раздел «Аварийная сигнализация»).

Строка “Link” показывает состояние оптического канала:

- Ok – нормальный режим;
- LOS – нет сигнала в линии;
- AIS – принимается сигнал AIS;
- LOF – потеря циклового синхронизма (в режиме Framed);
- FARLOF – сбойная ситуация на удалённом устройстве (режим Framed);
- Loop – включён локальный шлейф на линии: принятый сигнал заворачивается обратно;
- Remote loop – включён запрос на удалённый шлейф.

При включённом BER-тестере в сторону оптической линии на следующей строке отображается информация о результатах тестирования:

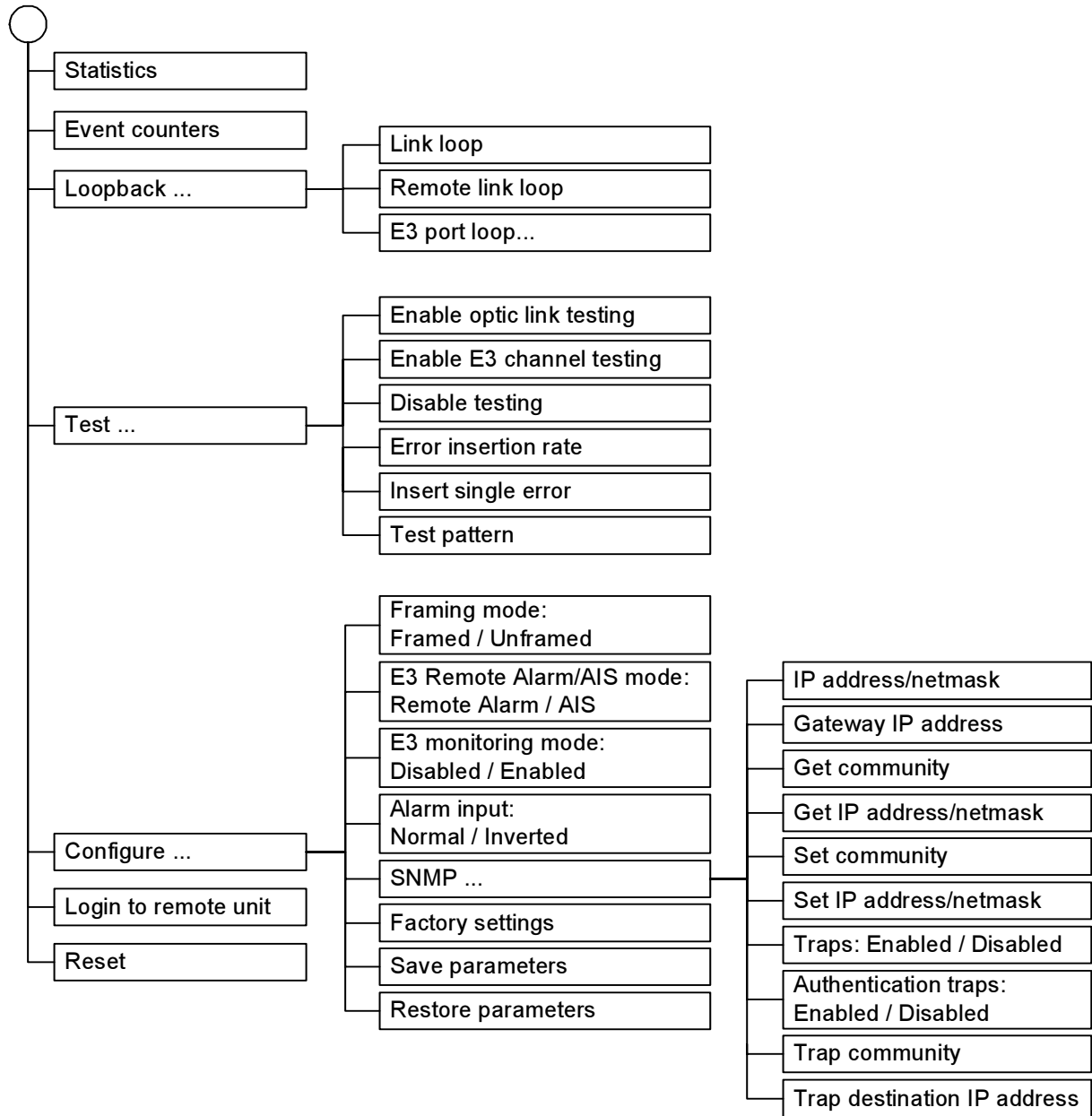
- Test pattern not detected – если в принятых данных тестовая последовательность не обнаружена;
- Test error rate – уровень ошибок в принятых данных, от 10^{-1} до 10^{-8} ;
- Time total/loss – общее время тестирования (дней часов:минут:секунд)/время в состоянии “test pattern not detected” (секунд);
- Bit errors – счетчик ошибок данных;
- Code – код тестовой последовательности (если выбрано тестирование с постоянным кодом).

Строка “E3 port” показывает состояние порта E3:

- Ok – нормальный режим;
- LOS – нет сигнала в линии;
- AIS – принимается сигнал AIS;
- LOF – потеря циклового синхронизма (в режиме Framed);
- FARLOF – получен сигнал “Remote alarm” (бит 11 фрейма E3, режим Framed);
- TX FAILURE – неисправность передатчика E3;
- Loop – включён локальный шлейф на порту E3: принятый сигнал заворачивается обратно.

При включённом BER-тестере в сторону канала E3 на следующей строке отображается информация о результатах тестирования.

4.2. Структура меню



4.3. Команда «Statistics»

Команда “Statistics” служит для просмотра режимов работы каналов и счетчиков статистики оптического канала и канала E3.

```
Statistics: Session #4, 0 days, 1:37:43
```

```
Mode: Framed, State: No alarm
```

	CV	Errored seconds		
		Receive	Transmit	Status
Local Link:	-	0	0	Ok
Remote Link:	-	1	0	Ok
Local E3 port:	0	0	0	Ok
Remote E3 port:	0	1	0	Ok

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

Информация на экране обновляется каждые две секунды. Чтобы включить (или отключить) режим наложения, нажмите “R” (в режиме наложения экран не будет очищаться перед выводом новой информации). Чтобы обнулить счетчики статистики локального устройства, нажмите “C”. Для возврата в меню верхнего уровня следует нажать любую другую клавишу.

Строчка “Statistics” содержит номер текущей сессии и время (дней, часов:минут:секунд) с момента включения или перезагрузки (командой Reset) модема. Номер сессии увеличивается при каждой перезагрузке устройства.

Далее следует строка, отображающая режим работы и состояние устройства (“Mode”, “State” – подробнее см. в разделе «Меню верхнего уровня»).

В средней части экрана отображается состояние и счетчики статистики каналов.

Для оптических каналов:

- Link (Local Link, если доступна информация об оптическом порте удалённого модема) – оптический порт локального модема;
- Remote Link – оптический порт удалённого модема.

Состояние каналов «Status» отображается в виде набора флагов:

- Ok – нормальный режим;

- LOS – нет сигнала в линии;
- AIS – прием сигнала аварии линии (код “все единицы”);
- LOF – потеря циклового синхронизма (в режиме Framed);
- FARLOF – сбойная ситуация на удалённом устройстве (режим Framed).

При отсутствии входного сигнала на оптическом порту удалённого устройства последнее будет пытаться известить об этом локальное устройство. В режиме Unframed в оптический порт будет выдаваться сигнал AIS (код “все единицы”), в режиме Framed – сигнал FARLOF (этот же сигнал будет выдаваться и при потере фреймовой синхронизации во входном сигнале на оптическом порту). При работоспособной оптической линии в сторону от удалённого устройства к локальному на последнем получим состояния оптического порта AIS и FARLOF, соответственно.

Для локального устройства после указанных флагов может следовать информация о включённых шлейфах (Loop – включён локальный шлейф, Remote loop – включён удалённый шлейф); если включён BER-тестер, то на следующей строке отображается состояние тестирования.

Счетчики статистики:

- Receive Errored seconds – количество секунд, в течение которых наблюдались ошибки приёмника;
- Transmit Errored seconds – количество секунд, в течение которых наблюдались ошибки передатчика.

Состояние оптического порта удалённого модема в режиме Unframed недоступно - строка для Remote Link не отображается.

Ниже отображаются состояние и счётчики статистики портов E3:

- E3 port (Local E3 port, если доступна информация о порте E3 удалённого модема) – порта E3 локального модема;
- Remote E3 port – порт E3 удалённого модема.

Состояние портов «Status» отображается в виде набора флагов:

- Ok – нормальный режим;
- LOS – нет сигнала в линии;
- AIS – прием сигнала аварии линии (код “все единицы”);
- LOF – потеря циклового синхронизма (в режиме Framed);
- FARLOF – получен сигнал “Remote alarm” (бит 11 фрейма E3, режим Framed).

После указанных флагов для локального устройства может следовать информация о включённом локальном шлейфе (Loop). Если включён BER-тестер, то на следующей строке отображается состояние тестирования.

Счетчики статистики:

- CV – количество нарушений кодирования данных (code violations; только для канала E3);
- Receive Errored seconds – количество секунд, в течение которых наблюдались ошибки приёмника;
- Transmit Errored seconds – количество секунд, в течение которых наблюдались ошибки передатчика.

Состояние порта E3 удалённого модема в режиме Unframed недоступно - строка для Remote E3 port не отображается.

4.4. Команда «Event counters»

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

```
Alive: 0 days, 0:03:13 since last counter clear
```

```
Link counters
```

```
0 - out of sync on transmit
0 - loss of framing on transmit
158 - out of sync on receive
2 - loss of framing on receive
159 - out of sync on monitoring channel
0 - loss of framing on monitoring channel
0 - payload checksum errors
```

```
E3 port counters
```

```
0 - seconds with receive errors (LOS, LOF)
0 - seconds with transmit errors
0 - HDB3 code violations
```

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

```
Command: _
```

Счётчики оптического канала:

- out of sync on transmit – счетчик состояний потери синхронизации передатчика;
- loss of framing on transmit – счетчик кратковременной потери циклового синхронизма передатчика;
- out of sync on receive – счетчик состояний потери синхронизации приемника;
- loss of framing on receive – счетчик кратковременной потери циклового синхронизма приемника;
- out of sync on monitoring channel – счетчик состояний потери синхронизации служебного канала;
- loss of framing on monitoring channel – счетчик кратковременной потери циклового синхронизма служебного канала;
- payload checksum errors – счетчик ошибок контрольной суммы данных.

Счётчики канала E3:

- seconds with receive errors (LOS, LOF) – время в секундах, в течение которого наблюдались ошибки приёмника (отсутствие сигнала, отсутствие циклового синхронизма);
- seconds with E3 transmit errors – время в секундах, в течение которого наблюдались ошибки передатчика;
- HDB3 code violations – счётчик нарушений кодирования HDB3.

4.5. Меню «Loopback»

Меню “*Loopback*” предназначено для управления шлейфами:

```
Loopback
```

```
Mode: Framed, State: No alarm
```

```
Link: Ok
```

```
E3 port: Ok
```

1. Link loop - disabled
2. Remote link loop - disabled
3. E3 port loop - disabled

```
Command: _
```

Реализованы следующие шлейфы:

- Link loop – локальный шлейф на оптической линии. Принятые из оптической линии данные заворачиваются обратно;
- Remote link loop – удалённый шлейф на оптической линии. В сторону оптической линии передаётся запрос на включение или отключение шлейфа на удалённом модеме (команда заблокирована при удалённом входе);
- E3 port loop – шлейф на порту E3. Данные, принятые из канала E3, заворачиваются обратно.

В меню показываются только те пункты, выполнение которых доступно в данный момент. При включённом состоянии любого из шлейфов единственная доступная операция - отключение этого шлейфа.

Режимы шлейфов не сохраняются в неразрушаемой памяти.

4.6. Меню «Test»

Меню “*Test*” служит для управления измерителем уровня ошибок. Выберите (включите) требуемый канал:

```
Bit Error Test
```

```
Mode: Framed, State: No alarm
```

```
Time total: 00:00:00
```

```
Sync loss: 00:00:00
```

```
Bit errors: 0
```

```
Error rate: Testing disabled
```

```
1. Enable optic link testing
```

```
2. Enable E3 channel testing
```

```
<C> - clear errors counter, <R> - refresh mode, <Enter> - exit
```

После выбора канала в меню появляются команды, позволяющие изменять параметры тестирования и команда вставки одиночной ошибки:

Link Bit Error Test

Mode: Framed, State: No alarm

Link: Ok,

Test error rate=0.0, Time total/loss=00:00:08/1, Bit errors=0

Time total: 00:00:08

Sync loss: 00:00:01

Bit errors: 0

Error rate: 0.0

1. Disable testing
2. Error insertion rate: No errors inserted
3. Insert single error
4. Test pattern: Pseudo-random

<C> - clear errors counter, <R> - refresh mode, <Enter> - exit

Верхняя строка начинается с указания тестируемого канала (Link - оптическая линия, E3 port - канал E3).

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

Команда 1 выключает тестирование – отключает генерацию тестовой последовательности данных. Команда 2 выбирает темп вставки ошибок, от 10^{-7} до 10^{-1} ошибок/бит. Команда 3 вставляет одиночную ошибку. Команда 4 переключает тестовый шаблон данных на фиксированный 8-битный код, задаваемый пользователем (binary test pattern) или на псевдослучайный код (pseudo-random test pattern).

Информация о результатах тестирования отображается в строках:

- Time total/loss – общее время тестирования/время, в течение которого произошла потеря синхронизации тестовой последовательности;
- Bit errors – счетчик ошибок данных;
- Error rate – уровень ошибок в принятых данных, от 10^{-1} до 10^{-8} или “Test pattern not detected” – если в принятых данных тестовая последовательность не обнаружена.

При изменении любого из параметров тестирования информация о результатах тестирования сбрасывается.

Режимы измерителя уровня ошибок не сохраняются в неразрушаемой памяти.

4.7. Меню «Configure»

Меню “*Configure*” позволяет устанавливать режимы работы модема:

Configure

Mode: Unframed, State: No alarm

Link: Ok

E3 port: Ok

1. Framing mode: Unframed
2. E3 loss of sync option: Remote Alarm
3. E3 monitoring mode: Disabled
4. Alarm input: Normal
5. SNMP...
6. Factory settings
7. Save parameters
8. Restore parameters

Command: _

После установки параметров можно сохранить их в неразрушаемой памяти модема (NVRAM) командой “*Save parameters*” – в этом случае новые параметры будут действительны после следующего включения или сброса устройства. Если текущие параметры были установлены неудачно, сохраненную конфигурацию можно восстановить командой “*Restore parameters*”. При необходимости все установки можно вернуть в известное исходное состояние посредством пункта меню “*Factory settings*”.

Команда «Framing mode»

Команда предоставляет выбор одного из двух значений: “Unframed” (по умолчанию) и “Framed”.

Команда задаёт режим передачи данных.

В режиме Unframed данные передаются по полной полосе в “прозрачном” режиме. Если поток E3 фреймированный и бит NAT фрейма E3 не используется внешним оборудованием, то при помощи данной команды устройства (локальное и удалённое) можно перевести в режим Framed. В этом режиме появляется возможность

управления удалённым устройством и мониторинга его состояния с консоли локального (см. разделы «Statistics», «Login to remote unit» и описание команды “Remote link loop” в разделе “Меню «Loopback»”).

Команда заблокирована при удалённом входе (поскольку восстановление режима Unframed прервало бы работу служебного канала, что сделало бы невозможным работу по удалённому входу).

Команда «E3 loss of sync option»

Команда предоставляет выбор одного из двух значений: “Remote Alarm” (по умолчанию) и “AIS”.

Команда задаёт режим реакции устройства (работающего в режиме Framed) на сбойные ситуации в канале E3: пропадание входного сигнала и пропадание фреймовой синхронизации (при отсутствии AIS).

В режиме “Remote Alarm” в фрейме E3 потока, выдаваемого в канал E3, устанавливается бит 11 (Bit 11 of Set I).

В режиме “AIS” в канал E3 выдаётся код “все единицы”.

Выберите вариант, требуемый для корректного взаимодействия с оборудованием, подключаемым к порту E3 данного устройства.

Команда «E3 monitoring mode»

Команда предоставляет выбор одного из двух значений: “Disabled” (по умолчанию) и “Enabled”.

При обычной работе режим мониторинга отключен (“Disabled”).

При включённом режиме мониторинга (“Enabled”) приемник E3 подключается через резисторы к работающему каналу, а передатчик E3 выключается. Затухание сигнала из-за резисторов компенсируется дополнительным усилением.

Команда «Alarm input»

Команда “Alarm input” переключает режим контактов входного сигнала тревоги. Внешний входной датчик имеет два режима работы: “Normal” – на замыкание (по умолчанию) и “Inverted” – на размыкание. В режиме “Normal” при замыкании контакта 3 на контакт 7 удалённое устройство переходит в состояние тревоги. (Подробнее см. раздел «Аварийная сигнализация»).

Меню «SNMP»

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

SNMP

```
Mode: Framed, State: No alarm
Link: Ok,
    Test error rate=0.0, Time total/loss=00:13:44/1, Bit errors=0
E3 port: Ok
MAC address: 00-09-94-ff-ff-ff
```

1. IP address/netmask: 144.206.181.187 / 24
2. Gateway IP address: 144.206.181.254
3. Get community: public
4. Get IP address/netmask: 144.206.181.0 / 24
5. Set community: cronyx
6. Set IP address/netmask: 144.206.181.0 / 24
7. Traps: Disabled
8. Authentication traps: Disabled
9. Trap community: alert
0. Trap destination IP address: 144.206.181.121

```
Command: _
```

Для работы порта SNMP следует установить следующие параметры:

- IP address/netmask – IP-адрес порта Ethernet и длина 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 длина сетевой маски для ограничения доступа на запрос информации;
- Set community – пароль для доступа на установку параметров;
- Set IP address/netmask – IP-адрес и длина сетевой маски для ограничения доступа на установку параметров;
- Traps – разрешение отправки сообщений о чрезвычайных событиях;

- Authentication traps – разрешение отправки сообщений о несакционированном доступе;
- Trap community – пароль для отправки сообщений о чрезвычайных событиях;
- Trap destination IP address – IP-адрес для отправки сообщений о чрезвычайных событиях.

Команда «Factory settings»

Команда “*Factory settings*” возвращает режимы устройства в начальное состояние:

- Framing mode: Unframed;
- E3 loss of sync option: Remote Alarm;
- E3 monitoring mode: Disabled;
- Alarm input: Normal.

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

Команда заблокирована при удалённом входе (поскольку восстановление режима Unframed прервало бы работу служебного канала, что сделало бы невозможным работу по удалённому входу).

4.8. Команда «Login to remote unit»

Команда «*Login to remote unit*» предоставляет возможность подключения к меню удалённого модема. Пример удалённого меню приведен ниже. Для отключения от удалённого меню введите ^X (Ctrl-X).

```

Remote login...
(Press ^X to exit)

Cronyx FOM8-E3-SNMP revision A, 26/01/2004

Mode: Framed, State: No alarm
Link: Ok
E3 port: Ok

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

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

В режиме удалённого входа доступны все операции, кроме изменения режима на Unframed (в том числе, и при помощи команды “*Factory settings*”). Нельзя, также, управлять удалённым шлейфом на оптической линии.

4.9. Команда «Reset»

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

Раздел 5. Управление через SNMP

Модем оборудован портом управления SNMP. Порт управления SNMP расположен на передней панели и имеет стандартный интерфейс Ethernet 10Base-T (RJ-45). По протоколу SNMP доступны все основные функции управления устройством: можно просматривать текущие режимы устройства, состояние каналов, статистику локальных и удалённых ошибок, управлять шлейфами и BER-тестером, изменять параметры конфигурации и производить сброс устройства.

5.1. Установка параметров SNMP

Для доступа к устройству по протоколу SNMP необходимо с консоли установить следующие параметры:

- IP address/netmask – IP-адрес порта Ethernet и длина сетевой маски;
- Gateway IP address – IP-адрес шлюза-маршрутизатора;
- Get community – пароль для доступа на *запрос* информации;
- Get IP address/netmask – IP-адрес и длина сетевой маски для ограничения доступа на *запрос* информации.

Доступ на запрос информации разрешается только для хостов, чей IP-адрес совпадает с «Get IP address». При сравнении используются старшие биты IP-адреса, количество которых задано параметром «Netmask».

Для доступа на изменение параметров необходимо установить дополнительные параметры:

- Set community – пароль для доступа на *установку* параметров;
- Set IP address/netmask – IP-адрес и длина сетевой маски для ограничения доступа на *установку* параметров.



Право доступа на установку параметров следует предоставлять только уполномоченным хостам.

При возникновении чрезвычайных событий устройство может посылать SNMP-сообщения (traps). Для этого следует установить следующие параметры:

- Traps – разрешение отправки сообщений о чрезвычайных событиях;
- Authentication traps – разрешение отправки сообщений о несакционированном доступе;
- Trap community – пароль для отправки сообщений о чрезвычайных событиях;

- Trap destination IP address – IP-адрес для отправки сообщений о чрезвычайных событиях.

SNMP-сообщения (traps) отправляются при возникновении следующих событий:

- Включение или перезагрузка модема – сообщение COLD START;
- Попытка несанкционированного доступа по протоколу SNMP – сообщение AUTHENTICATION FAILURE;
- Потеря сигнала или циклового синхронизма на оптической линии – сообщение LINK DOWN;
- Переход оптической линии в нормальный режим – сообщение LINK UP;
- Потеря сигнала на порту E3 – сообщение PORT DOWN;
- Появление сигнала на порту E3 – сообщение PORT UP.

5.2. Наборы информации управления (MIB)

В модеме реализованы следующие наборы информации управления (MIB):

- RFC1213 (MIB-II) – стандартный набор информации управления, включающий общесистемные параметры (system), сетевые интерфейсы (if), протокол IP (ip, icmp), протокол UDP (udp), статистику протокола SNMP (snmp);
- CRONYX-FOM8E3-MIB – специализированный набор информации управления для управления устройством и мониторинга его состояния.

Файлы со спецификацией набора информации управления CRONYX-FOM8E3-MIB доступны на сайте www.cronyx.ru.