

**Оптический CWDM  
мультиплексор-медиаконвертер  
семейства FMUX**

**2/4/6/8 Gigabit Ethernet портов  
Исполнение «/S» (1U)**

**Руководство по установке и эксплуатации**

Версия документа: 1.02R / 22.10.2014

## Указания по технике безопасности



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

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

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

Префикс кода заказа	Версия прошивки
FMUX/S-2GE-WDM	
FMUX/S-4GE-WDM	
FMUX/S-6GE-WDM	revision B, 2014-10-22
FMUX/S-8GE-WDM	

Изделие исполнения «/S» представляет собой устройство в металлическом корпусе высотой 1U и предназначено для установки в стойку 19 дюймов.

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

## Оглавление

Раздел 1. Введение .....	6
CWDM технология.....	6
CWDM мультиплексоры-медиаконвертеры семейства FMUX.....	6
Основные характеристики CWDM мультиплексоров Cronyx FMUX .....	8
Код заказа .....	9
Применение .....	10
Типовая схема включения «точка-точка» .....	10
Типовая схема включения «точка-точка с ответвлениями».....	10
Раздел 2. Технические характеристики.....	11
Оптический модуль.....	11
Интерфейс Ethernet 10/100/1000Base-T.....	11
Консольный порт.....	11
Порт аварийной сигнализации.....	11
Порт SNMP мониторинга (опция «-SNMP»).....	12
Габариты и масса.....	12
Электропитание.....	12
Условия эксплуатации.....	12
Раздел 3. Установка.....	13
Комплектность поставки.....	13
Требования к месту установки.....	13
Требования к оптической линии.....	13
Подключение кабелей.....	13
Оптический разъем.....	14
Разъёмы портов Ethernet.....	14
Разъём консольного порта .....	15
Разъём порта аварийной сигнализации .....	15
Разъём порта SNMP (для устройств с опцией «-SNMP») .....	16
Разъём питания .....	16
Заземление .....	16
Раздел 4. Функционирование.....	17
Органы индикации.....	17
Аварийная сигнализация .....	19

Раздел 5. Управление через консольный порт .....	21
Главное меню .....	21
Команда «Status».....	23
Меню «Configure».....	24
Меню «Ports».....	25
Меню «SNMP» (опция «-SNMP») .....	26
Команда «Sensor input» .....	28
Команда «Factory settings» .....	28
Команда «Save parameters» .....	29
Команда «Restore parameters» .....	29
Раздел 6. Управление по SNMP .....	30
Наборы информации управления (MIB) .....	30
Опрос и установка SNMP-переменных .....	30
SNMP-сообщения (traps) .....	30
Включение или перезагрузка мультиплексора .....	31
Несанкционированный доступ .....	31
Изменение состояния каналов .....	31
Изменение состояния аварийной сигнализации .....	31

## Раздел 1. Введение

### **CWDM технология**

Технология спектрального уплотнения (WDM - *Wavelength-Division Multiplexing*) позволяет одновременно передавать несколько независимых информационных каналов по одному оптическому волокну на разных длинах волн (несущих частотах).

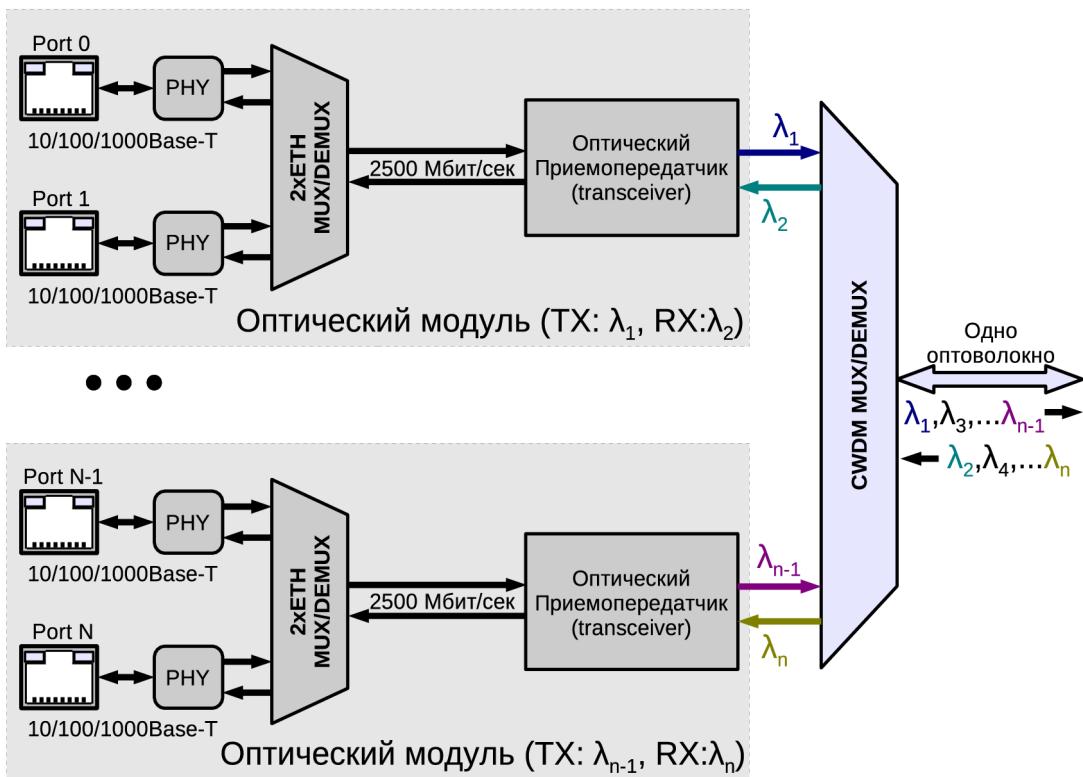
Одной из разновидностей технологии спектрального уплотнения является CWDM (*Coarse Wavelength Division Multiplexing*). Рекомендация **ITU-T G.694.2** определяет 18 независимых каналов CWDM (расстояние между соседними каналами - 20 нм):

Номинальная центральная длина волны, нм	
1271	1291
1311	1331
1351	1371
1391	1411
1431	1451
1471	1491
1511	1531
1551	1571
1591	1611

Таким образом, с помощью CWDM технологии можно организовать передачу до 18 независимых дуплексных каналов по одной паре волокон (или до 9 дуплексных каналов по одному волокну).

### **CWDM мультиплексоры-медиаконвертеры семейства FMUX**

В CWDM мультиплексорах семейства FMUX используются оптические приемопередатчики CWDM, скорость передачи данных которых составляет 2500 Мбит/сек. Это позволяет в одном CWDM канале разместить два независимых потока Ethernet (10/100/1000 Мбит/сек). В устройствах применяется схема двойного (электрического и оптического) мультиплексирования (показан пример, когда используется одно волокно для передачи данных в обоих направлениях):



Мультиплексоры-медиаконвертеры семейства FMUX могут использовать как пару оптических волокон (по одному для каждого направления), так и одно оптическое волокно для передачи данных в обоих направлениях.

В зависимости от установленных оптических приемопередатчиков может быть два варианта исполнения мультиплексоров (WDMA и WDMB). Мультиплексор WDMA работает в паре с WDMB, в нижеследующей таблице приведены соответствия центральной длины волны CWDM канала номеру канала Cronyx FMUX:

Номер канала	WDMA		WDMB	
	Передача	Прием	Передача	Прием
0	1471 нм	1491 нм	1491 нм	1471 нм
1	1511 нм	1531 нм	1531 нм	1511 нм
2	1551 нм	1571 нм	1571 нм	1551 нм
3	1591 нм	1611 нм	1611 нм	1591 нм
4	1271 нм	1291 нм	1291 нм	1271 нм
5	1311 нм	1331 нм	1331 нм	1311 нм
6	1351 нм	1371 нм	1371 нм	1351 нм
7	1391 нм	1411 нм	1411 нм	1391 нм
8	1431 нм	1451 нм	1451 нм	1431 нм

Режимы пониженных скоростей (10/100 Мбит/сек полудуплекс/полный дуплекс) необходимы для совместимости с используемым оборудованием, не поддерживающим технологию Gigabit Ethernet.

Оптическое волокно имеет неравномерную характеристику затухания оптического сигнала в зависимости от используемой длины волны. Это следует учитывать при заказе оборудования CWDM.

### ***Основные характеристики CWDM мультиплексоров Cronyx FMUX***

Оптоволоконные мультиплексоры-медиаконвертеры FMUX с портами Gigabit Ethernet обеспечивают независимую передачу по волоконно-оптической линии нескольких (до 8-ми) каналов Ethernet 10/100/1000Base-TX.

Мультиплексор оснащен светодиодными индикаторами, отображающими готовность каналов, исправность оптического модуля.

Управление устройством осуществляется через порт RS-232 с помощью терминала ASCII.

Мониторинг устройств может производиться по протоколу SNMP через дополнительный порт Ethernet 10Base-T (для моделей FMUX/S, опция).

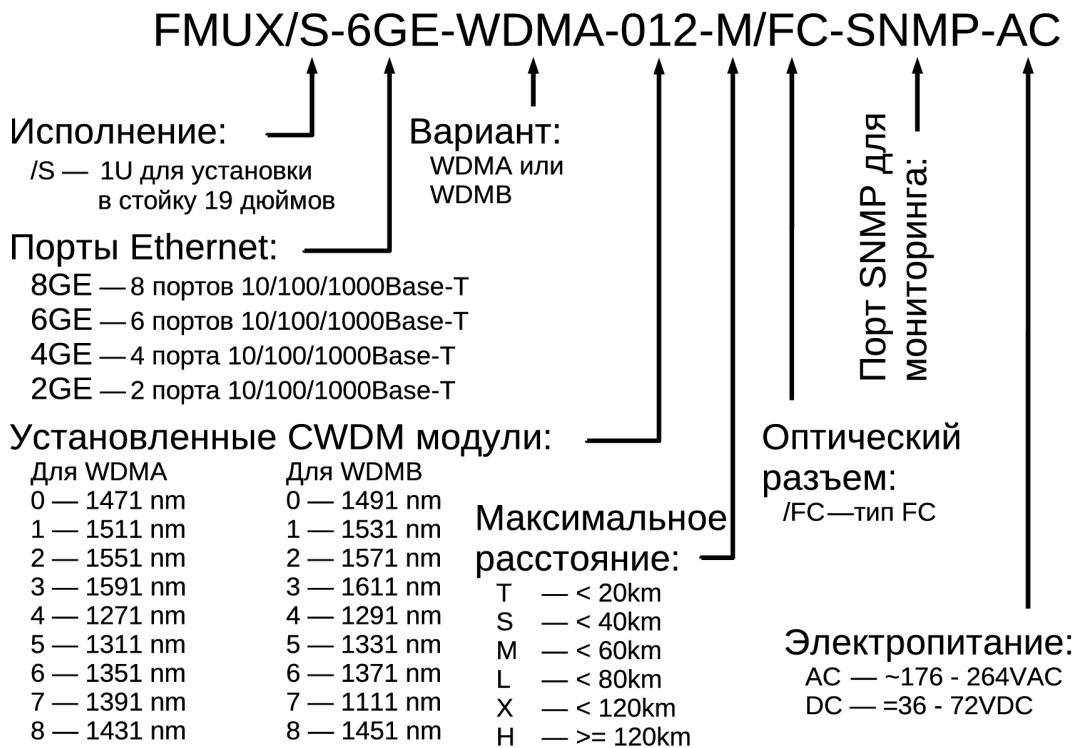
Конструктивно FMUX/S выполнен в металлическом корпусе высотой 1U с возможностью монтажа в стойку 19 дюймов.

Электропитание устройств FMUX/S осуществляется от источника постоянного тока напряжением 36-72В, либо от сети переменного тока 176-264В, 50 Гц.

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

**Код заказа**

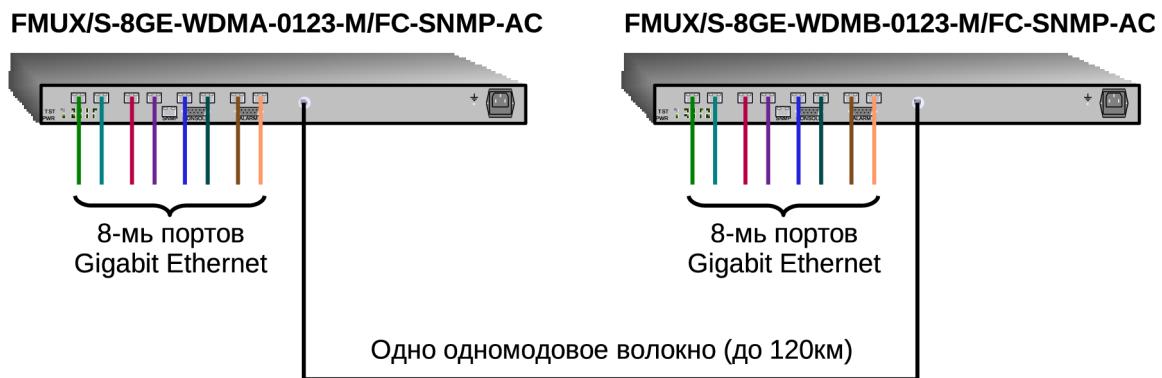
Устройство имеет следующий код заказа:



Мультиплексоры «WDMA» и «WDMB» работают в паре (на одной стороне оптической линии должно быть установлено устройство «WDMA», на другой - «WDMB»). Это следует учитывать при заказе оборудования (и, если требуется, резервных устройств).

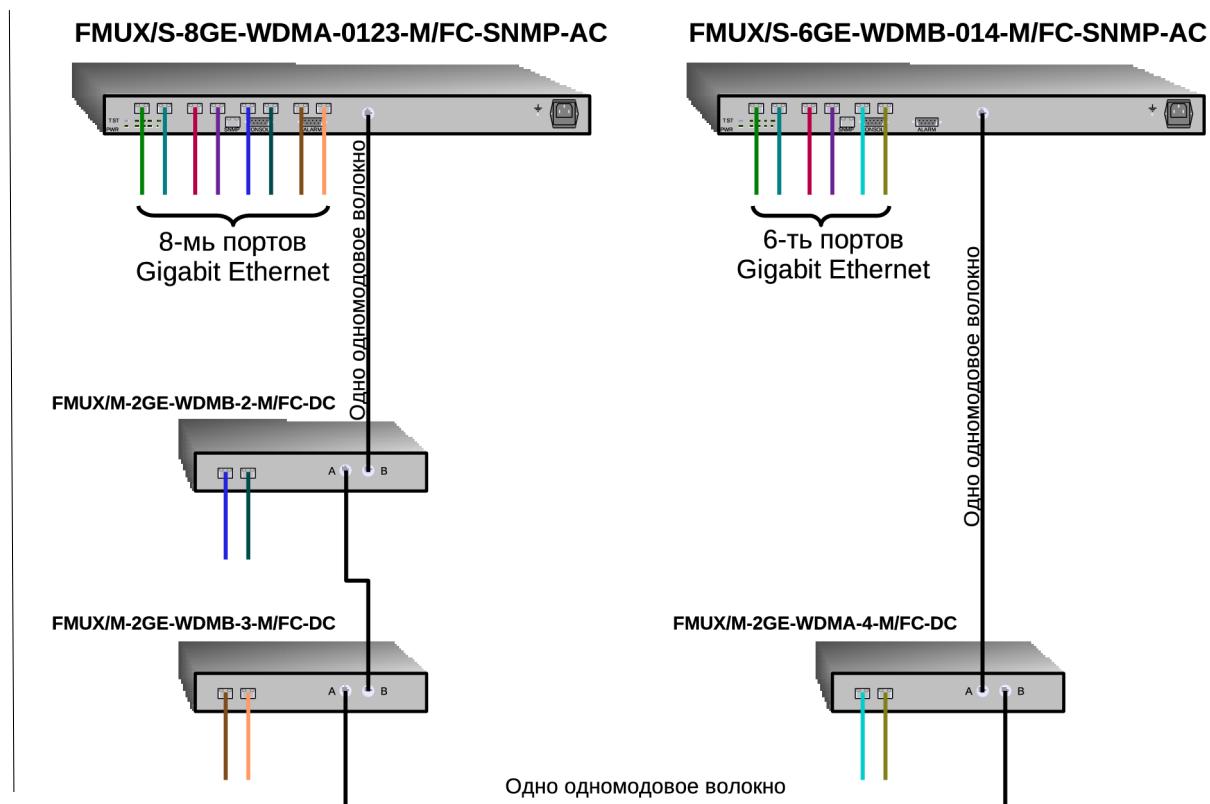
## Применение

### Типовая схема включения «точка-точка»



### Типовая схема включения «точка-точка с ответвлениями»

Некоторые устройства семейства имеют терминально-транзитный оптический модуль, что позволяет выделять отдельные группы каналов в транзитных точках, например:



## Раздел 2. Технические характеристики

### **Оптический модуль**

Оптическая часть устройства состоит из одного или нескольких приемопередатчиков и пассивного CWDM мультиплексора.

Скорость оптических приемопередатчиков устройства - 2500 Мбит/сек, что позволяет в одном канале CWDM передавать или принимать два потока 10/100/1000Mbps Ethernet.

Рекомендация ITU-T G.694.2 определяет 18 длин волн с шагом 20нм в диапазоне от 1271нм по 1611нм. В таблице на стр. 7 приведены соответствия центральной длины волны CWDM канала номеру канала Cronyx FMUX.

По желанию в устройство могут быть установлены оптические приемопередатчики, рассчитанные на различное максимальное расстояние (см. «Код заказа» на стр. 9).

### **Интерфейс Ethernet 10/100/1000Base-T**

Тип интерфейса	IEEE 8-2.3 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T
Тип разъема	RJ-45 (розетка)
Режим работы	1000Mbps Full-duplex, 100Mbps Full-duplex, 100Mbps Half-duplex, 10Mbps Full-duplex, 10Mbps Half-duplex

### **Консольный порт**

Тип интерфейса, разъем	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 аварийной сигнализации**

Ток контактов реле	до 600 мА
Напряжение на контактах реле	до 110В постоянного тока, до 125В переменного тока
Модемные сигналы	DTR, DSR, CTS, RTS, CD

**Порт SNMP мониторинга (опция «-SNMP»)**

Тип интерфейса	10Base-T
Разъем	RJ-45 (розетка)
Режим работы	полудуплекс

**Габариты и масса**

Габариты	444 мм x 262 мм x 44 мм
Масса	3.4 кг

**Электропитание**

От сети переменного тока (модель «-AC»)	176 ÷ 264 В, 50 Гц
От источника постоянного напряжения (модель «-DC»)	36 ÷ 72 В
Потребляемая мощность	Не более 80Вт

**Условия эксплуатации**

Температура	0 ÷ 40° С
Относительная влажность	до 80%, без конденсата

## Раздел 3. Установка

### Комплектность поставки

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

### Требования к месту установки

При установке мультиплексора оставьте как минимум 15 см свободного пространства спереди устройства для подключения интерфейсных кабелей.

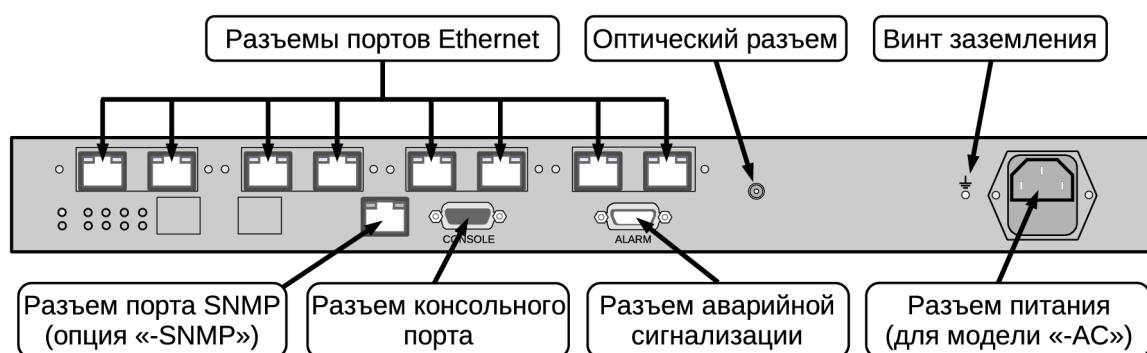
Температура окружающей среды должна составлять от 0 до +50 °C при влажности до 80 %, без конденсата.

### 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.

### Подключение кабелей

Все разъёмы расположены на передней панели мультиплексора.



На рисунке показан разъем питания для модели «-AC» (питание от сети переменного тока 176 ÷ 264 В, 50 Гц), для модели «-DC» применяется разъёмный терминальный блок (см. «Разъем питания» на стр. 16).

### Оптический разъем

Тип оптического разъема указывается при заказе оборудования (см. «Код заказа» на стр. 9).

При работе с оптическими кабелями и разъемами следует соблюдать особую осторожность:

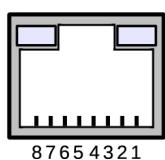


- не допускайте изгибов под острым углом и скручивания оптических кабелей;
- при подключении кабеля не прикладывайте значительных усилий к разъему, иначе возможно повреждение центрирующей втулки;
- рекомендуется перед подключением продуть разъемы очищенным сжатым воздухом.

### Разъемы портов Ethernet

Для подключения кабелей Ethernet (10/100/1000Base-T, стандарт IEEE 802.3) на передней панели расположен разъемы RJ-45 (розетка):

- 1 пара A+
- 2 пара A-
- 3 пара B+
- 4 пара C+
- 5 пара C-
- 6 пара B-
- 7 пара D+
- 8 пара D-



При включении режима 1000Base-T Full Duplex все четыре пары используются для дуплексной передачи данных.

При включении режимов 10Base-T и 100Base-TX пары С и D не используются. Направление передачи устанавливается автоматически ("Auto MDI/MDI-X"). Устройство может быть подключено к коммутатору Ethernet как "прямым", так и "перекрестным" кабелем.

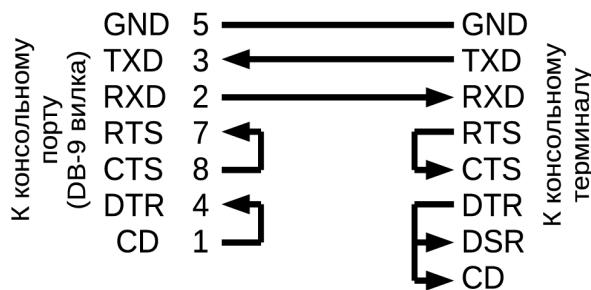
## Разъём консольного порта

Управление устройством может производиться с помощью ASCII-терминала (консоли). Для подключения консоли на передней панели устройства установлен разъём DB-9 (розетка). Порт консоли имеет стандартный интерфейс RS-232 DCE и использует следующие настройки: асинхронный режим, скорость 9600 бод, 8 бит/символ, 1 стоповый бит, без четности.

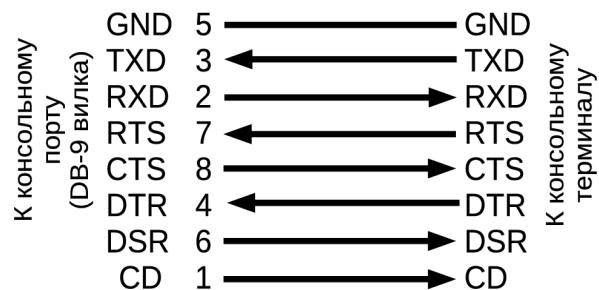


При подключении терминала необходимо обеспечить наличие сигнала RTS от терминала к консольному порту устройства (для управления потоком).

Рекомендуется применять следующие схемы кабелей:



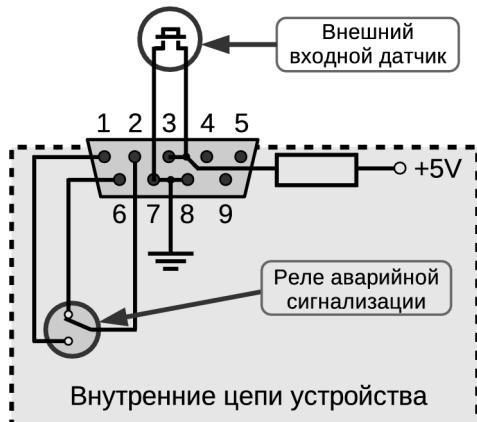
Кабель без модемного управления



Кабель с модемным управлением

## Разъём порта аварийной сигнализации

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



- 1 - разомкнут при отсутствии тревоги, замкнут со средним контактом реле (6) в состоянии тревоги
- 2 - замкнут со средним контактом реле (6) при отсутствии тревоги, разомкнут в состоянии тревоги
- 3 - контакт для подключения внешнего входного датчика
- 6 - средний контакт реле
- 7,8 - общий провод (GND)
- 4,5,9 - зарезервированы (не должны использоваться)



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

### Разъём порта SNMP (для устройств с опцией «-SNMP»)

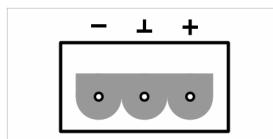
Для подключения кабеля Ethernet (10Base-T, стандарт IEEE 802.3) для управления по протоколу SNMP применяется розетка RJ-45 (см. рисунок на стр. 11). Пара А используется для передачи, пара В - для приема, пары С и D не используются.

Порт SNMP не имеет функции автоматического определения подключенного кабеля, для подключения к Ethernet коммутатору используйте "прямой" кабель.

### 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 разъёмный терминальный блок, изображённый ниже (вид с внешней стороны устройства):



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

### Заземление

Для заземления устройства на передней панели расположен винт M4.

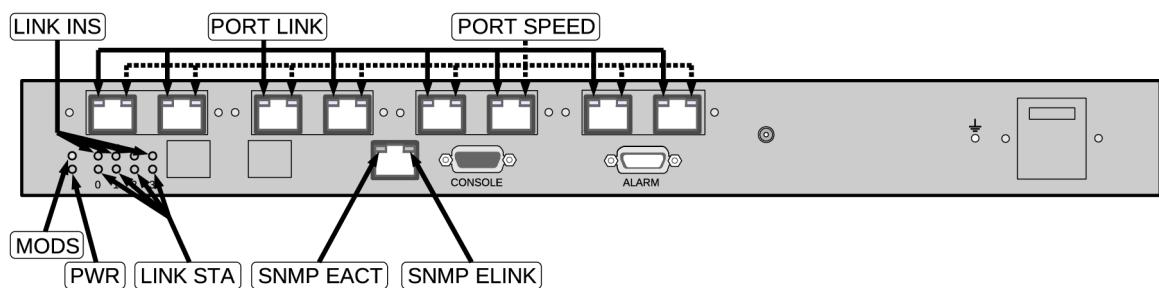


Перед включением устройства и перед подключением других кабелей устройство необходимо заземлить.

## Раздел 4. Функционирование

### Органы индикации

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



Индикатор «PWR» светится зеленым цветом если на устройство подано напряжение питания.

В разъеме SNMP Ethernet порта (опция «-SNMP») установлены два индикатора, которые могут светиться зеленым цветом, назначение данных индикаторов приведено в таблице:

Индикатор	Описание
«SNMP ELINK»	Светится – порт SNMP подключён к работающему оборудованию локальной сети
«SNMP EACT»	Мигает - идет прием/передача данных Ethernet через порт SNMP

Двухцветный (зеленый/красный) индикатор «MODS» отображает статус оптических модулей:

- мигает красным - указанные в коде заказа оптические модули не установлены или длина волны оптических приемопередатчиков не соответствует коду заказа;
- горит зеленым - нормальная работа, установлены все модули, оптические приемопередатчики соответствуют коду заказа.

На передней панели устройства находятся четыре пары индикаторов

зеленого цвета, отображающие состояние соответствующего оптического модуля:

Индикатор	Описание
«LINK INS»	<ul style="list-style-type: none"> <li>Не светится, если соответствующий модуль не установлен (если отсутствует модуль, указанный в коде заказа, то одновременно мигает красным индикатор «LINK MODS»);</li> <li>мигает часто (одновременно с «LINK STATE»), если в модуле отсутствует оптический приемопередатчик (одновременно мигает красным индикатор «LINK MODS»);</li> <li>мигает (короткие паузы), если соответствующий модуль установлен, оптический приемопередатчик присутствует, но выключен при конфигурации устройства;</li> <li>горит, если соответствующий модуль установлен и не выключен оптический приемопередатчик модуля.</li> </ul>
«LINK STA»	<ul style="list-style-type: none"> <li>Не горит, если отсутствует соответствующий модуль (при этом не горит и индикатор «LINK INS»), нет сигнала на входе оптического приемопередатчика (LOS);</li> <li>мигает часто (одновременно с "LINK INS"), если в модуле отсутствует оптический приемопередатчик (при этом одновременно мигает красным индикатор «LINK MODS»);</li> <li>мигает часто (при этом светится индикатор «LINK INS»), если удаленное устройство не реагирует на команды согласования режимов портов для данного линка (AIS), вероятней всего, на удаленной стороне соответствующую длину волны использует несовместимое оборудование;</li> <li>мигает (одиночные вспышки), если идет согласование режима работы портов, если устройство долго находится в этом режиме (согласование не завершается), вероятней всего, проблемы на удаленном устройстве ("RA" - Remote Alarm);</li> <li>светится непрерывно, если режим работы Ethernet портов согласован с удаленной стороной (включен режим передачи данных) - нормальная работа.</li> </ul>

В разъеме каждого из установленных портов 10/100/1000Mbps Ethernet установлена пара индикаторов, которые отображают состояние и режим соответствующего порта:

Индикатор	Цвет	Описание
«PORT LINK»	Зеленый	<p>Не светится, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• соответствующий порт выключен пользователем;</li> <li>• не установлено соединение с удаленным устройством по оптической линии (при этом порт отключен);</li> <li>• порт не подключен к Ethernet оборудованию или оборудование не поддерживает установленный режим работы.</li> </ul> <p>Светится в режиме передачи данных (по оптической линии связь с удаленной стороной установлена, режим работы согласован и оборудование Ethernet поддерживает этот режим работы). Мигает при приеме/передаче Ethernet фреймов.</p>
«PORT SPEED»	Зеленый /красный	<p>Не светится, если порт не используется (при этом не светится индикатор "PORT LINK") или включен режим 10Mbps.</p> <p>Красный, если включен режим 100Mbps.</p> <p>Зеленый, если включен режим 1000Mbps.</p>

### ***Аварийная сигнализация***

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

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

Аварийными считаются следующие ситуации:

- отсутствует питание;

- нет сигнала на приеме или не согласованы режимы портов одного или более оптических каналов;
- хотя бы один из используемых (не объявленных как «Disabled») портов имеет статус, отличный от «Ok»;

Назначение контактов разъёма аварийной сигнализации приведено в подразделе "Разъём аварийной сигнализации" на стр. 15.

Для моделей с опцией «-SNMP» предусмотрена возможность задержки перехода аварийной сигнализации в состояние отсутствия аварии.

## Раздел 5. Управление через консольный порт

Управление устройством осуществляется при помощи ANSI-терминала (консоли). С консоли можно просматривать текущие режимы устройства, состояние каналов, задавать конфигурационные параметры и сохранять их в неразрушающей памяти.

Консольный интерфейс выполнен в форме простого иерархического меню. Для выбора команды нужно ввести её номер. Для возврата в родительское меню нажмите клавишу <Enter> (или <Return>).

### Главное меню

На следующем рисунке приведен пример экрана, содержащего меню верхнего уровня («Main menu») для мультиплексора имеющего восемь портов Ethernet (FMUX/S-8GE-WDMB-0123-M/FC-SNMP-AC):

```
*****
Cronyx FMUX/S-8GE-WDMB-0123-M/FC-SNMP-AC, revision B, 2014-10-22

State: Alarm, Sensor=Open, Device S/N: FM03234GS8-289146
Channel B0: 1490 nm, 2.5 Gbps, 0k
Channel B1: 1530 nm, 2.5 Gbps, 0k
Channel B2: 1570 nm, 2.5 Gbps, 0k
Channel B3: 1610 nm, 2.5 Gbps, RA
Port 0: Disabled
Port 1: 100Base-T Half duplex, 0k
Port 2: 1000Base-T Full duplex, No cable
Port 3: 1000Base-T Full duplex, No cable
Port 4: 1000Base-T Full duplex, No cable
Port 5: 1000Base-T Full duplex, No cable
Port 6: Halted
Port 7: Halted

Main menu:
 1) Status
 2) Configure...
 0) Reset

Command: _
```

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

Далее отображается состояние «тревоги» устройства («State:»):

- «Normal» – нормальное состояние;
- «Alarm» – состояние «тревоги», вызванное аварийным состоянием используемых оптических каналов и/или Ethernet портов, а также сигналом входного датчика аварийной сигнализации;
- «Prolonged alarm» – состояние «тревоги», задерживаемое на время «Dealarm delay» (см. подраздел Меню «SNMP» (опция «-SNMP») в разделе Меню «Configure»),

В этой же строке отображается состояние контактов внешнего входного датчика «Sensor= ...»: «Open» – разомкнуты или «Closed» – замкнуты. В поле «Device S/N» указывается уникальный идентификатор данного экземпляра устройства (серийный номер), присвоенный ему в процессе производства.

Ниже приводится информация об установленных оптических модулях: название оптического канала, параметры приемопередатчика и состояние.

Название оптического канала имеет вид «Channel XN», где X - вариант устройства («A» или «B»), а N - номер канала, определяемого длиной волны, на которой работает передатчик оптического модуля (см. подраздел «Оптический модуль» на стр. 11);

Параметры установленного оптического приемопередатчика:

- длина волны передатчика;
- максимальная скорость передачи данных.

Возможны следующие состояния оптического канала:

- «Ok» - нормальный режим передачи данных, режимы работы портов Ethernet согласованы с удаленной стороной;
- «Wait up» - согласование режимов работы с удаленной стороной завершено, ожидание перехода в режим передачи данных;
- «Disabled» - оптический канал выключен (выключены оба соответствующих Ethernet порта);
- «LOS» - отсутствует сигнал на входе оптического трансивера;
- «AIS» - удаленная сторона включила оптический передатчик и не реагирует на команды согласования режима работы Ethernet портов;
- «RA» - принята команда инициализации согласования режима Ethernet портов от удаленной стороны, но процесс согласования не завершен. Длительное состояние «RA» свидетельствует о проблемах

на удаленной стороне (удаленная сторона не принимает посылаемые ей команды согласования режимов);

- «TX Fault» - авария передатчика оптического модуля;

Если оптический приемопередатчик не установлен, то вместо параметров приемопередатчика и статуса оптического канала отображается «No optic transceiver».

Далее следуют строки, отображающие информацию о режимах работы и состоянии портов Ethernet:

- «Disabled» - порт выключен при конфигурации устройства;
- «Halted» - нет связи с удаленным устройством по оптической линии или на удаленной стороне соответствующий Ethernet порт выключен;
- «No cable» - порт не подключен к Ethernet оборудованию или подключенное оборудование не поддерживает установленный режим;
- «Ok» - нормальный режим.

Ниже на экране расположены **меню и приглашение** («Command:>») для ввода нужного номера пункта меню.

### **Команда «Status»**

Команды «Status» предназначена для просмотра периодически обновляемой информации о состоянии оптических каналов и Ethernet портов:

```
Cronyx FMUX/S-8GE-WDMA-0123-M/FC-SNMP-AC, revision B, 2014-10-22
*****
Session #1, Up time 00:09:33

State: Normal, Sensor=Open, Device S/N: FM03234GS9-289147
Channel A0: 1470 nm, 2.5 Gbps, Optotech "SFP47C-2500-B18",
           S/N 120407001, 2012-04-07, 0k
Channel A1: Disabled
Channel A2: Disabled
Channel A3: Disabled
Port 0: 1000Base-T Full duplex, 0k
Port 1: 1000Base-T Full duplex, 0k
Port 2: Disabled
Port 3: Disabled
Port 4: Disabled
Port 5: Disabled
Port 6: Disabled
Port 7: Disabled

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

Информация на данном 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.

После строки с кодом заказа, ревизией устройства и датой "прошивки" (firmware) указывается номер сессии («Session #N») и время непрерывной работы устройства («Up time»). Номер сессии увеличивается на единицу при каждой перезагрузке устройства.

Большинство отображаемой на данном экране информации описано выше в подразделе «Главное меню». Дополнительно приведены производитель, код заказа, серийный номер и дата производства установленных оптических приемопередатчиков.

### **Меню «Configure»**

Меню «Configure» позволяет устанавливать режимы работы устройства. Для мультиплексора имеющего порт SNMP мониторинга, меню «Configure» выглядит следующим образом:

```
*****
Cronyx FMUX/S-8GE-WDMA-0123-M/FC-SNMP-AC, revision B, 2014-10-22

State: Alarm, Sensor=Open, Device S/N: FM03234GS9-289147
Channel A0: 1470 nm, 2.5 Gbps, 0k
Channel A1: 1510 nm, 2.5 Gbps, 0k
Channel A2: 1550 nm, 2.5 Gbps, 0k
Channel A3: 1590 nm, 2.5 Gbps, 0k
Port 0: 1000Base-T Full duplex, 0k
Port 1: 1000Base-T Full duplex, 0k
Port 2: 1000Base-T Full duplex, No cable
Port 3: 1000Base-T Full duplex, No cable
Port 4: 1000Base-T Full duplex, No cable
Port 5: 1000Base-T Full duplex, No cable
Port 6: 1000Base-T Full duplex, No cable
Port 7: 1000Base-T Full duplex, No cable

Configure:
 1) Ports...
 2) SNMP...
 3) Sensor input: Alarm on closed
 4) Factory settings
 5) Save parameters
 6) Restore parameters

Command: _
```

## Меню «Ports»

Меню «Ports» используется для задания режима работы портов Ethernet:

```
*****
Cronyx FMUX/S-8GE-WDMA-0123-M/FC-SNMP-AC, revision B, 2014-10-22
```

```
Mode: Alarm, Sensor=Open, Device S/N: FM03234GS9-289147
Channel A0: 1470 nm, 2.5 Gbps, Ok
Channel A1: 1510 nm, 2.5 Gbps, Ok
Channel A2: 1550 nm, 2.5 Gbps, Ok
Channel A3: 1590 nm, 2.5 Gbps, Ok
Port 0: 1000Base-T Full duplex, Ok
Port 1: 100Base-T Full duplex, Ok
Port 2: 1000Base-T Full duplex, No cable
Port 3: 1000Base-T Full duplex, No cable
Port 4: 1000Base-T Full duplex, No cable
Port 5: 1000Base-T Full duplex, No cable
Port 6: 1000Base-T Full duplex, Ok
Port 7: 1000Base-T Full duplex, Ok
```

Configure ports:

- 1) Port 0: 1000Base-T Full duplex
- 2) Port 1: 1000Base-T Full duplex (100Base-T Full duplex)
- 3) Port 2: 1000Base-T Full duplex
- 4) Port 3: 1000Base-T Full duplex
- 5) Port 4: 1000Base-T Full duplex
- 6) Port 5: 1000Base-T Full duplex
- 7) Port 6: 1000Base-T Full duplex
- 8) Port 7: 1000Base-T Full duplex
- 9) Remote ports config...

Command: \_

Если заданный режим работы порта отличается от согласованного с удаленной стороной, в скобках указывается значение установленное на удаленной стороне.

При выборе соответствующего порта будет предложено задать необходимый режим, пример:

Port 4:

Mode: 1000Base-T Full duplex\_

Use <Up> and <Down> keys to select mode, <Ctrl-C> to cancel, <Return> to set.

Клавишами «Стрелка вверх» и «Стрелка вниз» осуществляется перебор возможных установок режима порта:

- 1000Base-T Full duplex - 1000Мбит/сек полный дуплекс;
- 100Base-T Full duplex - 100Мбит/сек полный дуплекс;
- 100Base-T Half duplex - 100Мбит/сек полуудуплекс;
- 10Base-T Full duplex - 10Мбит/сек полный дуплекс;
- 10Base-T Half duplex - 10Мбит/сек полуудуплекс;
- Disabled - порт выключен

Для установки выбранного режима необходимо нажать клавишу «Return» («Enter»). Чтобы отказаться изменений следует нажать «Ctrl-C».



При изменении режима работы Ethernet порта выполняется операция согласования режима с удаленной стороной. Во время согласования возможны ошибки передачи данных по оптическому каналу. При установке нового режима если это может повлечь ошибки в работе другого порта выводится предупреждающее сообщение и предлагается подтвердить действие. Пример такого предупреждения:

WARNING! Port 1 is up! Changing the mode will reinit Channel A0 which will lead Port 1 down. Do you want to continue? [y/N]: \_

При отсутствии обслуживающего персонала на удаленной стороне можно изменить режимы портов Ethernet удаленного устройства. Для этого необходимо выбрать пункт «Remote ports config».



1. Если операция изменения удаленного режима повлечет нарушение работы другого порта, будет выдано предупреждение и предложено подтвердить операцию или отказаться от нее.
2. В случае успешного выполнения команды установки режима удаленное устройство сохранит параметры в своей энергонезависимой памяти.
3. Нет возможности удаленно отключить порт.

### Меню «SNMP» (опция «-SNMP»)

Для мультиплексоров, заказанных с опцией «-SNMP», в меню «Configure» дополнительно появляется пункт «SNMP...» для перехода в меню установки сетевых адресов IP, параметров протокола SNMP и

задержки отправки сообщений о восстановлении нормального состояния:

SNMP:

- \*) MAC address: 00-09-94-28-91-47
- 1) IP address/netmask: 10.1.1.1 / 24
- 2) Gateway IP address: 10.1.1.254
- 3) Get community: public
- 4) Get IP address/netmask: 0.0.0.0 / 0
- 5) Set community: secret
- 6) Set IP address/netmask: 0.0.0.0 / 0
- 7) Traps: Disabled
- 8) Trap community: alert
- 9) Trap destination IP address: 10.1.1.2
- 0) De-alarm delay: 10.0 second(s)

Command: \_

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

Для работы порта SNMP следует установить следующие параметры:

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

Для управления по протоколу SNMP надо установить следующие параметры:

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



Право доступа на установку параметров следует предоставлять только уполномоченным хостам.

- «Traps» – разрешение или запрет посылки сообщений о чрезвычайных событиях. Возможны следующие значения:
  - «All enabled» – разрешена посылка любых сообщений о

чрезвычайных событиях;

- «Only authentication» – разрешена посылка только сообщений о несанкционированном доступе;
- «Enabled, but not Authentication» – разрешена посылка любых сообщений о чрезвычайных событиях, кроме сообщений о несанкционированном доступе;
- «Disabled» – запрещена посылка любых сообщений;
- «Trap community» – пароль для посылки сообщений о чрезвычайных событиях;
- «Trap destination IP address» – IP-адрес для посылки сообщений о чрезвычайных событиях;
- «De-alarm delay» – задержка отправки сообщений о восстановлении нормального состояния для предотвращения возможного «дребезга» в граничных 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 посыпается и сообщение «linkDownEvent» или «portDownEvent»). Отправка сообщения «alarmEvent» с параметром «ok» происходит при переходе системы аварийной сигнализации устройства в состояние «Normal» (и, следовательно, также задерживается на заданное значение).

### **Команда «Sensor input»**

Команда «Sensor input» переключает режим выработки сигнала тревоги от внешнего входного датчика. Внешний входной датчик имеет два режима работы: «Alarm on closed» – на замыкание (по умолчанию) и «Alarm on open» – на размыкание. В режиме «Alarm on closed» при замыкании контактов внешнего входного датчика устройство переходит в состояние тревоги (подробнее см. в разделе «Аварийная сигнализация»).

### **Команда «Factory settings»**

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

- все порты Ethernet в режиме «1000Мбит/сек полный дуплекс»;

- режим контактов входного датчика сигнала тревоги – на замыкание («Sensor input: Alarm on closed»).

### **Команда «Save parameters»**

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

### **Команда «Restore parameters»**

Команда используется для восстановления параметров из неразрушающей памяти мультиплексора (NVRAM).

## Раздел 6. Управление по SNMP

Мультиплексор может быть оборудован портом мониторинга SNMP (для моделей с опцией «-SNMP»). Используя протокол SNMP можно просматривать текущие режимы устройства, состояние каналов, 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 Меню «SNMP».

### ***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;
- CRONYX-GENERIC-MIB – набор информации управления, необходимый для всех устройств Cronyx;
- CRONYX-MCONV-MIB – специализированный набор информации управления, специфичный для CWDM мультиплексоров-медиаконвертеров семейства FMUX.

Необходимая информация располагается в файлах cronyx.mib и fmux.mib, доступных на сайте [www.cronyx.ru](http://www.cronyx.ru).

### ***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.

### ***SNMP-сообщения (traps)***

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

## **Включение или перезагрузка мультиплексора**

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

Исходное состояние оптических каналов и всех портов на момент запуска устройства принято считать неработоспособным («down»), поэтому после сообщения «coldStart» могут быть отправлены лишь сообщения о восстановлении работоспособности оптических каналов и соответствующих портов (сообщения «linkUpEvent» и «portUpEvent», описаны ниже).

## **Несанкционированный доступ**

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

## **Изменение состояния каналов**

Следующие сообщения посыпаются при изменении состояния оптических каналов со стороны данного мультиплексора или его локальных портов:

- «linkDownEvent» – потеря сигнала оптического канала;
- «linkUpEvent» – переход оптического канала в нормальный режим;
- «portDownEvent» – потеря связи с оборудованием Ethernet или переход порта в состояние «Halted» (при отсутствии связи по оптическому каналу);
- «portUpEvent» – переход порта Ethernet в режим передачи данных.

В перечисленных выше сообщениях в качестве параметра передаётся текущее состояние приёмника оптической линии M (linkStatus.M) или порта N (portStatus.N) мультиплексора.

## **Изменение состояния аварийной сигнализации**

При изменении состояния аварийной сигнализации посыпаются сообщения типа «alarmEvent». Сообщения данного типа имеют параметр «alarmStatus.0», указывающий на изменившееся состояние

аварийной сигнализации; возможны следующие значения данного параметра:

- «alarm» – переход устройства в аварийное состояние. Хотя бы один из используемых (не объявленных как «Disabled») оптических каналов или Ethernet портов неработоспособен (имеет статус, отличный от «Ok») или сигнал тревоги от входного датчика;
- «ok» – переход устройства в нормальный режим (все используемые оптические каналы и Ethernet порты имеют статус «Ok» и отсутствие сигнала «тревоги» от входного датчика).

### **Примечание**

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