

# **МХМ-12**

**Мультисервисное устройство доступа  
Руководство по эксплуатации**

---

**Аппаратура гибкого мультиплексора «МАКОМ-МХ»**

## ПРИМЕЧАНИЯ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ



Примечания содержат важную информацию, советы или рекомендации по использованию и настройке устройства.



Предупреждения информируют пользователя о ситуациях, которые могут нанести вред устройству или человеку, привести к некорректной работе устройства или потере данных.

---

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ .....	4
2 ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ .....	5
2.1 Назначение .....	5
2.2 Структура и принцип работы изделия .....	5
2.3 Подключение устройства .....	6
2.4 Основные технические параметры .....	7
2.5 Конструктивное исполнение .....	7
2.6 Комплект поставки .....	8
3 КОНФИГУРИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПОРТОВ.....	9
3.1 Настройка МХМ-12 через <i>web</i> интерфейс .....	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А. РАСПАЙКА РАЗЪЕМОВ .....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ОБНОВЛЕНИЕ ВСТРОЕННОГО ПО УСТРОЙСТВА .....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ В. ПРИМЕР КОНФИГУРИРОВАНИЯ УСТРОЙСТВА МХМ-12 ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ СХЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ СВЯЗИ .....	24
СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	27

## **1 ВВЕДЕНИЕ**

В настоящем руководстве изложены назначение, основные технические характеристики, правила конфигурирования, мониторинга и смены программного обеспечения устройства доступа МХМ-12 (далее «устройство»).

Использование данного устройства на сетях связи общего пользования позволяет организовать доступ к сетям передачи данных через традиционные системы связи цифровой иерархии и расширить спектр услуг, предоставляемых пользователю. Устройство может быть включено в разрыв существующих первичных или субпервичных цифровых потоков и осуществлять вставку/выделение потоков данных в несколько направлений.

## 2 ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

### 2.1 Назначение

Устройство предназначено для осуществления вставки/выделения данных Ethernet в  $N \times 64$  кбит/с ( $1 \leq N \leq 31$ ) каналах первичных или субпервичных цифровых потоков с возможностью организации до восьми направлений. Таким образом, данные Ethernet занимают в цифровых потоках необходимое количество тайм-слотов и передаются далее через цифровые транспортные сети.

#### Возможности модема:

- передача данных Ethernet в потоках E1/ИКМ15;
- маршрутизация данных до 8-ми направлений;
- количество каналов данных 64 кбит/с (суммарно во всех направлениях) – до 32;
- количество подключаемых потоков E1/ИКМ-15 – до 12;
- количество интерфейсов Ethernet 10/100BASE-T – 4;
- произвольный «кросс-коннект» цифровых каналов 64 кбит/с в потоках E1/ИКМ-15;
- независимость настроек линейного кода цифрового потока для каждой линии;
- конфигурирование и мониторинг через интуитивно понятный *web* интерфейс;

Вариант подключения устройства приведен на рисунке 1.

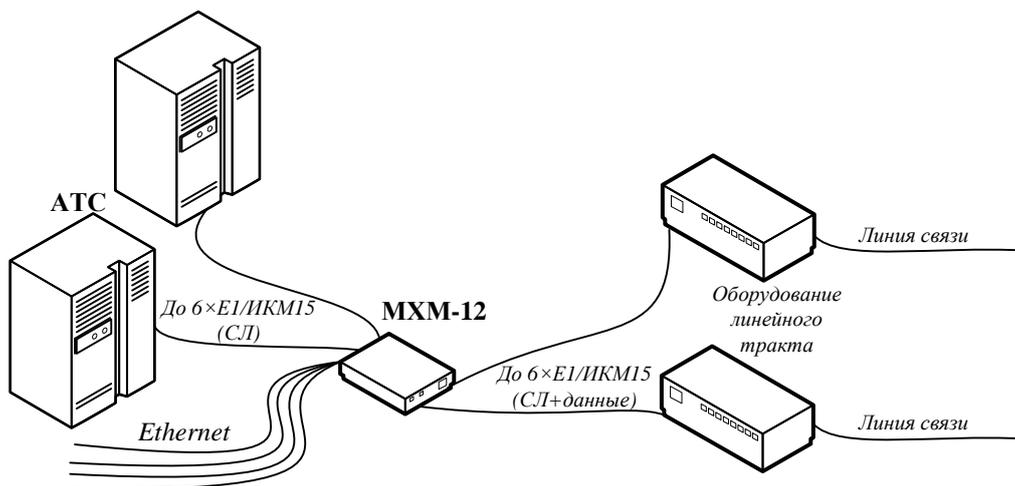


Рисунок 1 – Схема подключения

### 2.2 Структура и принцип работы изделия

Устройство доступа MXM-12 состоит из следующих подсистем:

- контроллер на основе цифрового сигнального процессора ADSP BF537;
- управляемый Ethernet Switch уровня 2;
- коммутатор цифровых каналов и СУВ (TDM Switch);
- до трех submodule цифровых интерфейсов E1/ИКМ-15;
- submodule АДИКМ (опционально).

Функциональная схема МХМ-12 представлена на рисунке 2.

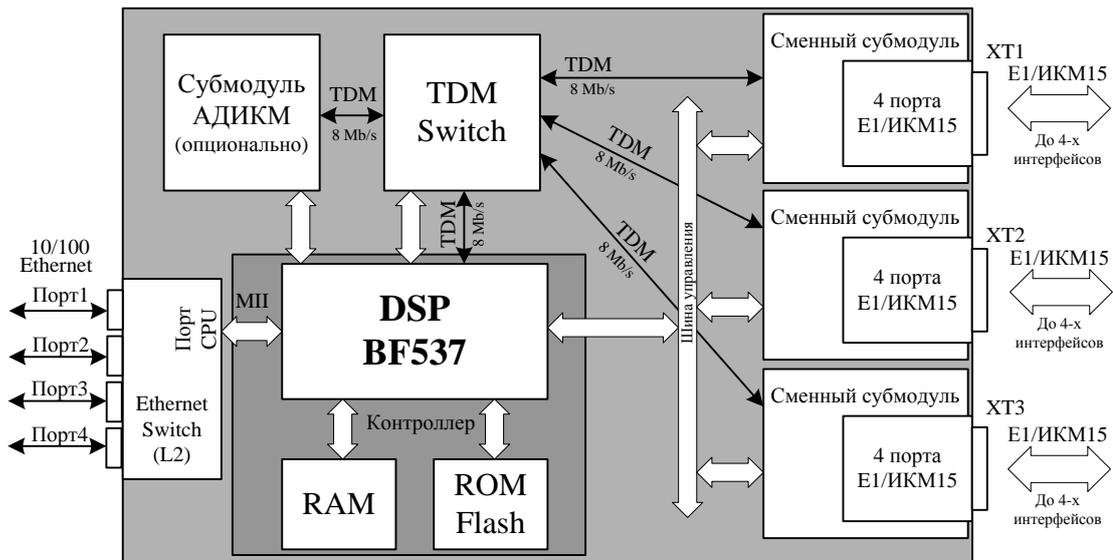


Рисунок 2 – Функциональная схема

Субмодули:

- М4Е1. Субмодуль для подключения 4-х потоков Е1;
- М4И15. Субмодуль для подключения 4-х потоков ИКМ-15 (NRZ, AMI, HDB3);
- АДИКМ. Субмодуль для сжатия до 64 телефонных каналов по G.726 – 32кбит/с.

Цифровой сигнальный процессор BF537, через интерфейс МII подключен к внутреннему пятому порту Ethernet Switch'а (порт CPU), данные этого порта в виде HDLC-пакетов передаются процессором через последовательный синхронный порт в TDM-Switch. TDM-Switch производит вставку/выделение канальных интервалов, назначенных для передачи данных в потоках Е1/ИКМ15. Разговорные каналы и каналы сигнализации CAS также коммутируются в TDM-Switch-е по заданной в конфигурации схеме.

### 2.3 Подключение устройства

Предлагаются три основные схемы подключения устройства:

#### 1. Оконечное оборудование передачи данных

МХМ-12 подключается к системе передачи и организует передачу данных по нескольким группам каналов (направлениям) N×64 кбит/с. Транзит голосового трафика не используется.

#### 2. Транзитное оборудование

МХМ-12 подключается в разрыв до шести существующих цифровых потоков Е1/ИКМ15. При этом до шести потоков включается в сторону «центра», и до шести - в сторону периферии. В заданные канальные интервалы потоков вставляются данные Ethernet. Каналы телефонии проключаются с одного порта на другой, данные для других узлов могут быть взяты с канальных интервалов или переданы транзитом как обычная телефония.

#### 3. Мультиплексирующее оборудование

N потоков МХМ-12 включается в сторону вышестоящего узла, (12-N) потоков в сторону нижестоящего оборудования. В заданные канальные интервалы потоков вставляются данные. Каналы телефонии проключаются с одного порта на другой в нужном порядке, данные для других узлов могут быть взяты с канальных интервалов или переданы транзитом как обычная телефония.

## 2.4 Основные технические параметры

Основные технические параметры модема приведены в следующей таблице:

Таблица 1. Основные технические параметры

### Параметры интерфейса E1/ИКМ-15

Количество интерфейсов	до 12 с шагом 4
Электрические разъемы	DHS26M
Скорость передачи, Мбит/сек	2,048/1,024
Линейный код	HDB-3, AMI, NRZ
Выходной сигнал в линии - для E1 (по рекомендации МККТТ G.703)	3 В амплитудное на нагрузке 120 Ом 2,37 В амплитудное на нагрузке 75 Ом
Входной сигнал из линии	от 0 до минус 6 дБ по отношению к стандартному выходному импульсу
Синхронизация	от одного из входящих потоков от внутреннего генератора от внешнего источника по G.703

### Параметры интерфейса Ethernet

Количество интерфейсов	4
Электрический разъем	RJ-45
Скорость передачи, Мбит/сек	Автоопределение, 10/100, дуплекс/полудуплекс
Поддержка стандартов	10Base T / 100Base TX

### Параметры консоли

Скорость передачи данных, кбит/с	57600 кбит/с
Электрические параметры сигналов	По рекомендации МСЭ-Т V.28

### Общие параметры

Напряжение питания	минус (36 В...72 В) постоянного тока
Потребляемая мощность	не более 7 Вт
Рабочий диапазон температур	от +5 до +30°C
Относительная влажность	до 80%
Габариты	220×155×45мм.
Масса	Не более 1 кг.

## 2.5 Конструктивное исполнение

Устройство доступа МХМ-12 выполнено в виде настольного изделия в металлическом корпусе размерами 220×155×45мм.

Внешний вид передней панели устройства показан на рисунке 3.

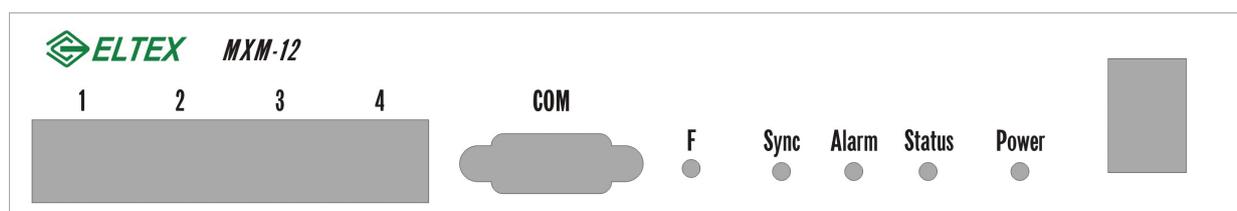


Рисунок 3 – Внешний вид передней панели.

На передней панели устройства расположены следующие разъемы, световые индикаторы и органы управления, таблица 2.

Таблица 2 – Описание разъемов, индикаторов и органов управления передней панели

Элемент передней панели	Описание
<b>1..4</b>	4 разъема RJ45 10/100Base-T Ethernet-интерфейсов
<b>COM</b>	Консольный порт RS-232 для локального управления устройством
<b>F</b>	Функциональная кнопка
<b>Sync</b>	Индикатор синхронизации
<b>Alarm</b>	Индикатор критической/аппаратной аварии устройства
<b>Status</b>	Индикатор работы потоков
<b>Power</b>	Индикатор питания
<b>тумблер</b>	Тумблер питания

Внешний вид передней панели устройства показан на рисунке 4.

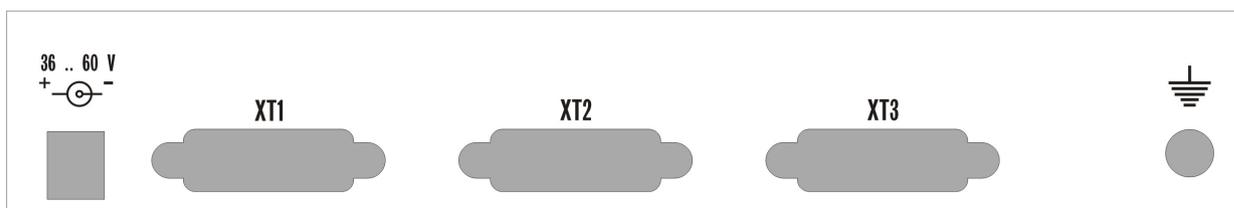


Рисунок 4 – Внешний вид задней панели устройства.

На задней панели устройства расположены следующие разъемы и органы управления, таблица 3.

Таблица 3 – Описание разъемов, индикаторов и органов управления передней панели

Элемент задней панели	Описание
<b>36..60 V</b>	Разъем для подключения к источнику электропитания постоянного тока
<b>ХТ1..ХТ3</b>	3 разъема для подключения интерфейсов E1
	Клемма заземления

Распайка разъемов приведена в приложении А.

## 2.6 Комплект поставки

В базовый комплект поставки мультисервисного устройства доступа МХМ-12 входят:

- Мультисервисное устройство доступа МХМ-12;
- Разъем RJ-45 – 4 шт.;
- Трехрядный разъем DHS26M – 3 шт.;
- Шнур питания;
- Документация.

### 3 КОНФИГУРИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПОРТОВ

#### 3.1 Настройка МХМ-12 через *web* интерфейс

Для того чтобы произвести конфигурирование устройства, необходимо подключиться к нему через web browser (программу для просмотра гипертекстовых документов), например Internet Explorer, ввести в строке браузера IP-адрес устройства.



При первом запуске IP-адрес: **192.168.0.2**.

После введения IP-адреса устройство запросит имя пользователя и пароль.



Имя пользователя *admin*, при первом запуске пароль не требуется.

На терминале оператора появится меню настроек:



#### MXM-12 - DEVICE INFORMATION

**monitoring:**

[device information](#)  
[slot 0: 4xE1 status](#)  
[slot 1: 4xPCM15 status](#)  
[HDLC status](#)

**settings:**

[slot 0: 4xE1 settings](#)  
[slot 1: 4xPCM15 settings](#)  
[links](#)  
[advanced settings](#)  
[HDLC routing](#)  
[ethernet settings](#)  
[ethernet 802.1Q](#)  
[network settings](#)  
[password](#)

[save settings](#)  
[restart](#)

**operating system:** Linux version 2.6.12.1-BFIN-2005R4 #177 Fri Nov 17 19:13:51 NOV7 2006  
**slot 0:** 4xE1 v3.1 (QF)  
**slot 1:** 4xPCM15 v01  
**slot 2:** << empty >>

При редактировании настроек произведенные изменения сразу вступают в силу, за исключением редактирования в пунктах меню ***network settings*** и ***routing***, которые начинают действовать только после перезагрузки устройства выбором ссылки ***restart***. Для сохранения всех произведенных изменений в энергонезависимой памяти необходимо выбрать ссылку ***save settings***.

#### ***device information***

При выборе ссылки «***device information***» появляется следующее окно:

#### MXM-12 - DEVICE INFORMATION

**operating system:** Linux version 2.6.12.1-BFIN-2005R4 #177 Fri Nov 17 19:13:51 NOV7 2006  
**slot 0:** 4xE1 v3.1 (QF)  
**slot 1:** 4xPCM15 v01  
**slot 2:** << empty >>

- В разделе *OPERATION SYSTEM* указана версия и дата создания встроенного ПО устройства.
- Ниже показано, какие submodule и в каких позициях установлены на плате устройства.

#### ***Slot 0/1/2: 4xE1 status/4xPCM15 status***

При выборе ссылки «***slot0:4xE1 status***» появляется страница мониторинга текущего состояния потоков E1, подключенных к submodule нулевого слота:



## MXM-12 - SLOT 0 - 4xE1 STATUS

### monitoring:

[device information](#)  
[slot 0: 4xE1 status](#)  
[slot 1: 4xPCM15 status](#)  
[HDLC status](#)

### settings:

[slot 0: 4xE1 settings](#)  
[slot 1: 4xPCM15 settings](#)  
[links](#)  
[advanced settings](#)  
[HDLC routing](#)  
[ethernet settings](#)  
[ethernet 802.1Q](#)  
[network settings](#)  
[password](#)

[save settings](#)

[restart](#)

### port0:

ONLINE

#### alarms:

LOS detected: 0  
 AIS detected: 0  
 LFA detected: 0  
 RAI detected: 0  
 LOS16: 0  
 AIS16: 0  
 LFA16: 0  
 RAI16: 0  
 (0) 00:00:22

#### errors:

fas errors: 0  
 positive slips: 0  
 negative slips: 0  
 overflows: 0  
 (0) 00:00:22

[clear](#)

### port1:

ONLINE

### port2:

ONLINE

### port3:

ONLINE

[autorefresh](#)

Для каждого из потоков справа от названия расположен индикатор работы потока, который может находиться в одном из следующих состояний:

- Горит зеленым цветом «ONLINE», поток в работе;
- Горит красным цветом «LOSS OF SIGNAL!», – потеря сигнала;
- Горит красным цветом «AIS detected» – все единицы;
- Горит красным цветом «LFA detected» – потеря цикловой синхронизации;
- Горит красным цветом «LOS16» – все нули в 16-м канальном интервале;
- Горит красным цветом «AIS16» – AIS по 16-му канальному интервалу;
- Горит красным цветом «LFA16» – потеря сверхцикловой синхронизации сигнализации CAS;
- Горит желтым цветом «REMOTE ALARM» – удаленная авария;
- Горит желтым цветом «RAI detected» – ошибка на удаленной стороне;
- Горит желтым цветом «RAI16» – удаленная авария по 16-у канальному интервалу.

Ниже в окне приведена статистика ошибок для порта, выбранного ссылкой по его номеру:

- *LOS detected* – потеря сигнала;
- *AIS detected* – alarm indication signal (все единицы);
- *LFA detected* – потеря цикловой синхронизации;
- *RAI detected* – ошибка на удаленной стороне;
- *LOS16* – все нули в 16-м канальном интервале;
- *AIS16* – AIS по 16-му канальному интервалу;
- *LFA16* – потеря сверхцикловой синхронизации сигнализации CAS;
- *RAI16* – удаленная авария по 16-у канальному интервалу;
- *Fas errors* – ошибки фрейма;
- *Positive slips* – проскальзывания (повтор фрейма);
- *Negative slips* – проскальзывания (пропуск фрейма);
- *Overflows* – количество переполнения счетчиков ошибок.

Для того чтобы сбросить статистику порта, необходимо выбрать ссылку «[clear](#)».

При выборе ссылки «[slot1: 4xPCM15 status](#)» появляется страница мониторинга текущего состояния потоков ИКМ15, подключенных к submodule первого слота:



## MXM-12 - SLOT 1 - 4xPCM15 STATUS

<p><b>monitoring:</b>  <a href="#">device information</a>  <a href="#">slot 0: 4xE1 status</a>  <a href="#">slot 1: 4xPCM15 status</a>  <a href="#">HDLC status</a></p> <p><b>settings:</b>  <a href="#">slot 0: 4xE1 settings</a>  <a href="#">slot 1: 4xPCM15 settings</a>  <a href="#">links</a>  <a href="#">advanced settings</a>  <a href="#">HDLC routing</a>  <a href="#">ethernet settings</a>  <a href="#">ethernet 802.1Q</a>  <a href="#">network settings</a>  <a href="#">password</a></p> <p><a href="#">save settings</a>  <a href="#">restart</a></p>	<p><b>port0:</b> <span style="background-color: #333; color: #00FF00; padding: 2px;">ONLINE</span></p> <p><b>port1:</b> <span style="background-color: #333; color: #00FF00; padding: 2px;">ONLINE</span></p> <p>alarms:</p> <table border="0"> <tr><td>LOS detected:</td><td>0</td></tr> <tr><td>AIS detected:</td><td>0</td></tr> <tr><td>LFA detected:</td><td>0</td></tr> <tr><td>LMFA detected:</td><td>0</td></tr> <tr><td>RAI:</td><td>0</td></tr> <tr><td>reported 1x10<sup>-5</sup>:</td><td>0</td></tr> <tr><td>(0) 00:00:18</td><td></td></tr> </table> <p>errors:</p> <table border="0"> <tr><td>frame errors:</td><td>0</td></tr> <tr><td>slips:</td><td>0</td></tr> <tr><td>overflows:</td><td>0</td></tr> <tr><td>(0) 00:00:18</td><td></td></tr> </table> <p style="text-align: right;"><a href="#">clear</a></p> <p><b>port2:</b> <span style="background-color: #333; color: #FF0000; padding: 2px;">LOSS OF SIGNAL!</span></p> <p><b>port3:</b> <span style="background-color: #333; color: #FF0000; padding: 2px;">OFFLINE</span></p> <p><a href="#">autorefresh</a></p>	LOS detected:	0	AIS detected:	0	LFA detected:	0	LMFA detected:	0	RAI:	0	reported 1x10 <sup>-5</sup> :	0	(0) 00:00:18		frame errors:	0	slips:	0	overflows:	0	(0) 00:00:18	
LOS detected:	0																						
AIS detected:	0																						
LFA detected:	0																						
LMFA detected:	0																						
RAI:	0																						
reported 1x10 <sup>-5</sup> :	0																						
(0) 00:00:18																							
frame errors:	0																						
slips:	0																						
overflows:	0																						
(0) 00:00:18																							

Для каждого из потоков справа от названия расположен индикатор работы потока, который может находиться в одном из следующих состояний:

- Горит зеленым цветом «*ONLINE*» – поток в работе;
- Горит красным цветом «*LOSS OF SIGNAL!*» – потеря сигнала;
- Горит красным цветом «*AIS detected*» – все единицы;
- Горит красным цветом «*LFA detected*» – потеря цикловой синхронизации;
- Горит красным цветом «*LMFA detected*» – потеря сверхцикловой синхронизации.
- Горит желтым цветом «*REMOTE ALARM*» – удаленная авария;
- Горит желтым цветом «*RAI detected*» – ошибка на удаленной стороне.

Ниже приведена статистика ошибок для порта, выбранного ссылкой по его номеру:

- *LOS detected* – потеря сигнала;
- *AIS detected* – alarm indication signal (все единицы);
- *LMFA detected* – потеря сверхцикловой синхронизации;
- *LFA detected* – потеря цикловой синхронизации;
- *RAI detected* – ошибка на удаленной стороне;
- *frame error* – ошибки фрейма;
- *Reported 1x10<sup>-5</sup>* – большое количество ошибок в потоке;
- *slips* – проскальзывания;
- *Overflows* – количество переполнения счетчиков ошибок;

Для того чтобы сбросить статистику порта, необходимо выбрать ссылку «[clear](#)».

## HDLS status

При выборе ссылки «[HDLC status](#)» появляется окно статистики работы HDLC контроллеров.



### MXM-12 - HDLC STATUS

**monitoring:**

[device information](#)  
[slot 0: 4xE1 status](#)  
[slot 1: 4xPCM15 status](#)  
[HDLC status](#)

**settings:**

[slot 0: 4xE1 settings](#)  
[slot 1: 4xPCM15 settings](#)  
[links](#)  
[advanced settings](#)  
[HDLC routing](#)  
[ethernet settings](#)  
[ethernet 802.1Q](#)  
[network settings](#)  
[password](#)

[save settings](#)  
[restart](#)

	rx packets	rx bytes	rx errors	bad crc	bad len	discards	tx packets	tx bytes
hdlc 0	1209	1664768	1	1	0	0	1389	123554
hdlc 1	0	0	0	0	0	0	0	0
hdlc 2	0	0	0	0	0	0	0	0
hdlc 3	0	0	0	0	0	0	0	0
hdlc 4	0	0	0	0	0	0	0	0
hdlc 5	0	0	0	0	0	0	0	0
hdlc 6	0	0	0	0	0	0	0	0
hdlc 7	0	0	0	0	0	0	0	0

[autorefresh](#)

- *hdlc0 - hdlc7* – номера направлений;
- *rx packets* – количество принятых пакетов для данного направления;
- *rx bytes* – количество принятых байт для данного направления;
- *rx errors* – количество пакетов с ошибками из которых:
  - *bad crc* – количество пакетов с неправильной контрольной суммой;
  - *bad len* – количество пакетов с неправильной длиной.
- *discards* – счетчик HDLC фреймов неправильного формата (не входит в *rx errors*);
- *tx packets* – количество переданных пакетов для данного направления;
- *tx bytes* – количество переданных байтов для данного направления.

### Slot 0/1/2: 4xE1 settings/4xPCM15 settings

При выборе ссылки «[slot0:4xE1 settings](#)» появится меню настройки параметров потоков E1:



### MXM-12 \* - SLOT 0 - 4xE1 SETTINGS

**monitoring:**

[device information](#)  
[slot 0: 4xE1 status](#)  
[slot 1: 4xPCM15 status](#)  
[HDLC status](#)

**settings:**

[slot 0: 4xE1 settings](#)  
[slot 1: 4xPCM15 settings](#)  
[links](#)  
[advanced settings](#)  
[HDLC routing](#)  
[ethernet settings](#)  
[ethernet 802.1Q](#)  
[network settings](#)  
[password](#)

[save settings](#)  
[restart](#)

**port 0:**

- switched off
- remote loop
- local loop
- AMI coding
- CAS signalling
- long line
- pri synch
- sec synch
- no synch

**port 2:**

- switched off
- remote loop
- local loop
- AMI coding
- CAS signalling
- long line
- pri synch
- sec synch
- no synch

**port 1:**

- switched off
- remote loop
- local loop
- AMI coding
- CAS signalling
- long line
- pri synch
- sec synch
- no synch

**port 3:**

- switched off
- remote loop
- local loop
- AMI coding
- CAS signalling
- long line
- pri synch
- sec synch
- no synch

apply

- *Switched off* – выключить порт;
- *Remote loop* – удаленный шлейф (принятый поток включается в цепь передачи);
- *Local loop* – локальный шлейф (передаваемый поток включается в цепь приема);
- *AMI coding* – кодировка AMI на порту;
- *CAS signaling* – KI16 использовать для сигнальных битов CAS;
- *Long line* – прием сигнала с ослаблением до 43дБ;
- *Pri synch* – выбор данного порта в качестве приоритетного источника синхронизации;
- *Sec synch* – выбор данного порта в качестве вторичного (запасного) источника синхронизации;
- *No synch* – запрет взятия синхронизации с данного порта.

**Примечание:**

При установленном флаге *CAS signaling* интерфейс поддерживает сверхцикловую синхронизацию. Коммутация сигнальных битов осуществляется с переключением каналов сигнализации. При этом KI16 нельзя использовать для передачи данных и в поле коммутации (ссылка «[links](#)») KI16 должен быть выключен. При снятом флаге *CAS signaling* KI16 коммутируется прозрачно, как любой другой разговорный канал. Сверхцикловая синхронизация не поддерживается.

При выборе ссылки «[slot1:4xPCM15 settings](#)» появится меню настройки потоков ИКМ15:



### MXM-12 \* - SLOT 1 - 4xPCM15 SETTINGS

---

**monitoring:**

- [device information](#)
- [slot 0: 4xE1 status](#)
- [slot 1: 4xPCM15 status](#)
- [HDLc status](#)

**settings:**

- [slot 0: 4xE1 settings](#)
- [slot 1: 4xPCM15 settings](#)
- [links](#)
- [advanced settings](#)
- [HDLc routing](#)
- [ethernet settings](#)
- [ethernet 802.1Q](#)
- [network settings](#)
- [password](#)

[save settings](#)

[restart](#)

<p><b>port 0:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> NRZ coding</li> <li><input type="radio"/> AMI coding</li> <li><input type="radio"/> HDB3 coding</li> <li><input type="checkbox"/> switched off</li> <li><input type="checkbox"/> remote loop</li> <li><input type="checkbox"/> local loop</li> <li><input type="checkbox"/> reduced level</li> <li><input type="checkbox"/> upto 1984</li> <li><input type="checkbox"/> g.711</li> <li><input type="radio"/> pri synch</li> <li><input type="radio"/> sec synch</li> <li><input checked="" type="radio"/> no synch</li> </ul> <p><b>port 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> NRZ coding</li> <li><input type="radio"/> AMI coding</li> <li><input type="radio"/> HDB3 coding</li> <li><input type="checkbox"/> switched off</li> <li><input type="checkbox"/> remote loop</li> <li><input type="checkbox"/> local loop</li> <li><input type="checkbox"/> reduced level</li> <li><input type="checkbox"/> upto 1984</li> <li><input type="checkbox"/> g.711</li> <li><input type="radio"/> pri synch</li> <li><input type="radio"/> sec synch</li> <li><input checked="" type="radio"/> no synch</li> </ul>	<p><b>port 1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> NRZ coding</li> <li><input type="radio"/> AMI coding</li> <li><input type="radio"/> HDB3 coding</li> <li><input type="checkbox"/> switched off</li> <li><input type="checkbox"/> remote loop</li> <li><input type="checkbox"/> local loop</li> <li><input type="checkbox"/> reduced level</li> <li><input type="checkbox"/> upto 1984</li> <li><input type="checkbox"/> g.711</li> <li><input type="radio"/> pri synch</li> <li><input type="radio"/> sec synch</li> <li><input checked="" type="radio"/> no synch</li> </ul> <p><b>port 3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> NRZ coding</li> <li><input type="radio"/> AMI coding</li> <li><input type="radio"/> HDB3 coding</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> switched off</li> <li><input type="checkbox"/> remote loop</li> <li><input type="checkbox"/> local loop</li> <li><input type="checkbox"/> reduced level</li> <li><input type="checkbox"/> upto 1984</li> <li><input type="checkbox"/> g.711</li> <li><input type="radio"/> pri synch</li> <li><input type="radio"/> sec synch</li> <li><input checked="" type="radio"/> no synch</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- *HDB3 coding* – кодировка HDB3;
- *AMI coding* – кодировка AMI;
- *NRZ coding* – кодировка NRZ;
- *Switched off* – выключить порт;
- *Remote loop* – удаленный шлейф (принятый поток включается в цепь передачи);
- *Local loop* – локальный шлейф (передаваемый поток включается в цепь приема);
- *Upto 1984* – поддержка устаревшего стандарта ИКМ15 (кодер с «установкой»);
- *Reduced level* – ослабление выходного сигнала на 4 дБ;
- *g.711* – включить режим кодирования G.711;
- *Pri synch* – выбор данного порта в качестве приоритетного источника синхронизации;
- *sec synch* – выбор данного порта в качестве вторичного (запасного) источника синхронизации;
- *no synch* – запрет взятия синхронизации с данного порта.

## Links

При выборе ссылки «[links](#)» отображается следующее меню:



### MXM-12 \* - LINKS - SLOT 0

#### monitoring:

[device information](#)  
[slot 0: 4xE1 status](#)  
[slot 1: 4xPCM15 status](#)  
[HDLC status](#)

#### settings:

[slot 0: 4xE1 settings](#)  
[slot 1: 4xPCM15 settings](#)  
[links](#)  
[advanced settings](#)  
[HDLC routing](#)  
[ethernet settings](#)  
[ethernet 802.1Q](#)  
[network settings](#)  
[password](#)

[save settings](#)

[restart](#)

slot 0 slot 1 slot 2

ch	port 0			ch	port 1			ch	port 2			ch	port 3		
	port	ch	all		port	ch	all		port	ch	all		port	ch	all
1	hdlc 0		<input type="checkbox"/>	1				1	0	17	<input type="checkbox"/>	1			
2	hdlc 0		<input type="checkbox"/>	2				2	0	18	<input type="checkbox"/>	2			
3	hdlc 1		<input type="checkbox"/>	3				3	0	19	<input type="checkbox"/>	3			
4	hdlc 1		<input type="checkbox"/>	4				4	0	20	<input type="checkbox"/>	4			
5	hdlc 2		<input type="checkbox"/>	5				5	0	21	<input type="checkbox"/>	5			
6	hdlc 2		<input type="checkbox"/>	6				6	0	22	<input type="checkbox"/>	6			
7	1	7	<input type="checkbox"/>	7	0	7	<input type="checkbox"/>	7	0	23	<input type="checkbox"/>	7			
8	1	8	<input type="checkbox"/>	8	0	8	<input type="checkbox"/>	8	0	24	<input type="checkbox"/>	8			
9	1	9	<input type="checkbox"/>	9	0	9	<input type="checkbox"/>	9	0	25	<input type="checkbox"/>	9			
10	1	10	<input type="checkbox"/>	10	0	10	<input type="checkbox"/>	10	0	26	<input type="checkbox"/>	10			
11	1	11	<input type="checkbox"/>	11	0	11	<input type="checkbox"/>	11	0	27	<input type="checkbox"/>	11			
12	1	12	<input type="checkbox"/>	12	0	12	<input type="checkbox"/>	12	0	28	<input type="checkbox"/>	12			
13	1	13	<input type="checkbox"/>	13	0	13	<input type="checkbox"/>	13	0	29	<input type="checkbox"/>	13			
14	1	14	<input type="checkbox"/>	14	0	14	<input type="checkbox"/>	14	0	30	<input type="checkbox"/>	14			
15	1	15	<input type="checkbox"/>	15	0	15	<input type="checkbox"/>	15	0	31	<input type="checkbox"/>	15			
16				16				16				16			
17	2	1	<input type="checkbox"/>	17				17				17			
18	2	2	<input type="checkbox"/>	18				18				18			
19	2	3	<input type="checkbox"/>	19				19				19			
20	2	4	<input type="checkbox"/>	20				20				20			
21	2	5	<input type="checkbox"/>	21				21				21			
22	2	6	<input type="checkbox"/>	22				22				22			
23	2	7	<input type="checkbox"/>	23				23				23			
24	2	8	<input type="checkbox"/>	24				24				24			
25	2	9	<input type="checkbox"/>	25				25				25			
26	2	10	<input type="checkbox"/>	26				26				26			
27	2	11	<input type="checkbox"/>	27				27				27			
28	2	12	<input type="checkbox"/>	28				28				28			
29	2	13	<input type="checkbox"/>	29				29				29			
30	2	14	<input type="checkbox"/>	30				30				30			
31	2	15	<input type="checkbox"/>	31				31				31			

remove selected

port 0  port 0  bidirectional  count 1   
 add links

port 0  hdlc 0  count 1   
 add links

В коммутационном поле отображаются все каналные интервалы, их соединения и тип данных портов субмодуля, установленного в слоте, выбранном ссылкой «[slot0/1/2](#)».

Для удобства настройки коммутации интерфейс позволяет устанавливать соединения по списку. В первом ряду панели управления соединениями представлены следующие опции:

- *Port* – начальный порт соединения (*port0...11*);
- *Channel* – начальный канал списка соединений в потоке, выбранном в предыдущем пункте;
- *Port* – конечный порт соединения (*port0...11*);
- *Channel* – начальный канал списка соединений в потоке, выбранном в предыдущем пункте;
- *Bidirectional* – тип соединения каналов (двунаправленный, однонаправленный, широкоэвещательный);
- *Skip linked* – пропустить соединения, попадающие в указанный диапазон или *cut linked* – заменить соединения, попадающие в указанный диапазон;

- *Count* – количество соединяемых каналов в списке.

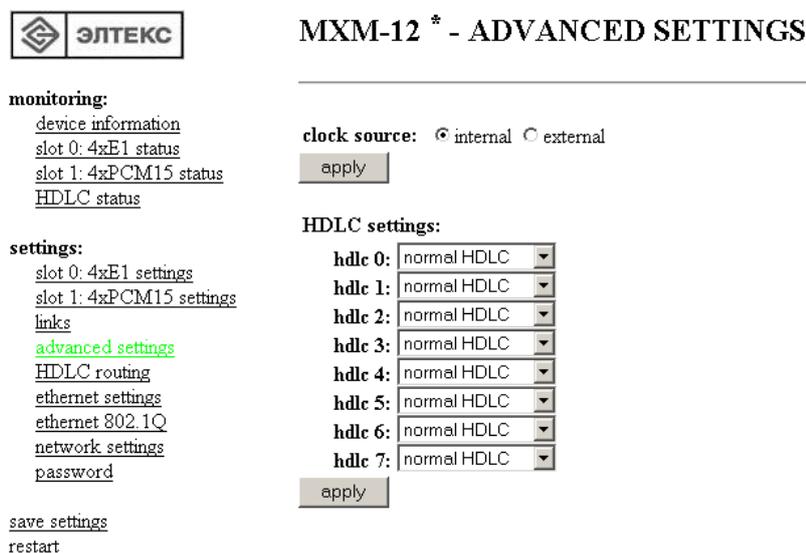
Во втором ряду представлены настройки каналов для передачи данных (слева направо):

- *Port* – порт, каналные интервалы которого назначены для передачи данных;
- *Channel* – начальный канал списка КИ, назначенных для передачи данных;
- *hdlcX* – выбор направления для приема/передачи данных через цифровой поток (от *hdlc0* до *hdlc7*);
- *Skip linked* – пропустить соединения попадающие в указанный диапазон или *cut linked* – заменить соединения попадающие в указанный диапазон;
- *Count* – количество каналов, в которых будут приниматься и передаваться данные выбранного направления.

Если отметить установленное соединение в поле *LINKS*, то данное соединение можно удалить, выбрав кнопку *remove links* (для примера на рисунке каналы 19, 20 порта 0 отмечены для удаления.)

### **advanced settings**

При выборе ссылки «*advanced settings*» отображается следующее меню:



**MXM-12 \* - ADVANCED SETTINGS**

**monitoring:**  
[device information](#)  
[slot 0: 4xE1 status](#)  
[slot 1: 4xPCM15 status](#)  
[HDLC status](#)

**settings:**  
[slot 0: 4xE1 settings](#)  
[slot 1: 4xPCM15 settings](#)  
[links](#)  
[advanced settings](#)  
[HDLC routing](#)  
[ethernet settings](#)  
[ethernet 802.1Q](#)  
[network settings](#)  
[password](#)

[save settings](#)  
[restart](#)

**clock source:**  internal  external

**HDLC settings:**

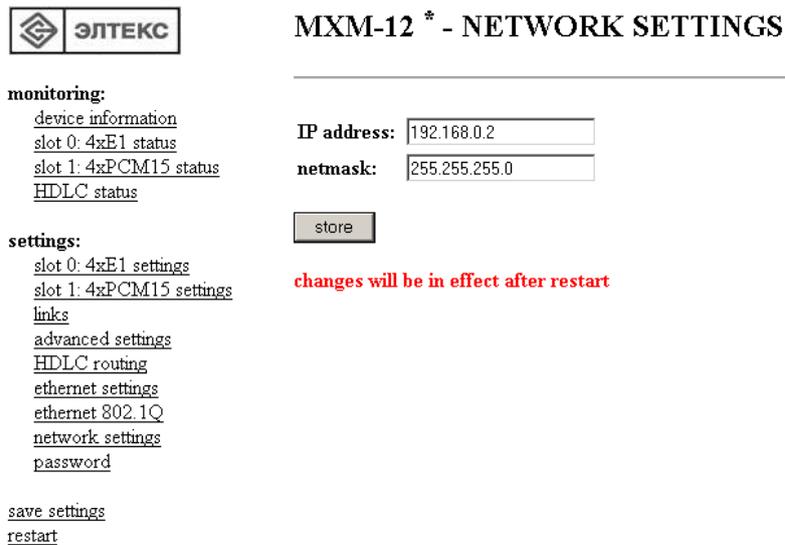
hdlc 0:	normal HDLC
hdlc 1:	normal HDLC
hdlc 2:	normal HDLC
hdlc 3:	normal HDLC
hdlc 4:	normal HDLC
hdlc 5:	normal HDLC
hdlc 6:	normal HDLC
hdlc 7:	normal HDLC

Настройка *clock source* позволяет выбрать внешний источник синхронизации, внутренний или внешний (2048кГц по G.703); при этом в настройках всех портов ИКМ должен быть отмечен пункт *no synch*.

Ниже в таблице можно выбрать тип инверсии приема и передачи данных, что может потребоваться для исключения длинных последовательностей нулей в системе передачи. Это касается, прежде всего, систем передачи ИКМ15.

## Network settings

При выборе ссылки «Network settings» отображается следующее меню:



**MXM-12 \* - NETWORK SETTINGS**

**monitoring:**  
[device information](#)  
[slot 0: 4xE1 status](#)  
[slot 1: 4xPCM15 status](#)  
[HDLC status](#)

**settings:**  
[slot 0: 4xE1 settings](#)  
[slot 1: 4xPCM15 settings](#)  
[links](#)  
[advanced settings](#)  
[HDLC routing](#)  
[ethernet settings](#)  
[ethernet 802.1Q](#)  
[network settings](#)  
[password](#)

[save settings](#)  
[restart](#)

**IP address:**   
**netmask:**

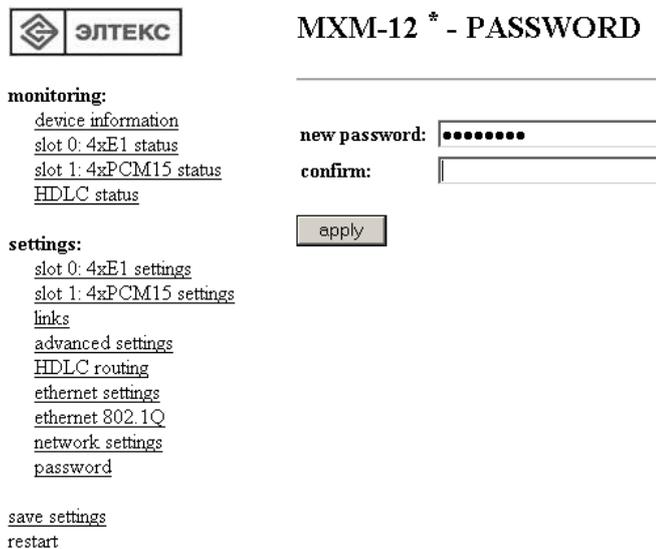
**changes will be in effect after restart**

- *IP address* – IP адрес для доступа к устройству;
- *Netmask* – маска подсети.

**Изменения вступают в силу только после перезагрузки устройства.**

## Password

При выборе ссылки «Password» отображается страница с настройками пароля:



**MXM-12 \* - PASSWORD**

**monitoring:**  
[device information](#)  
[slot 0: 4xE1 status](#)  
[slot 1: 4xPCM15 status](#)  
[HDLC status](#)

**settings:**  
[slot 0: 4xE1 settings](#)  
[slot 1: 4xPCM15 settings](#)  
[links](#)  
[advanced settings](#)  
[HDLC routing](#)  
[ethernet settings](#)  
[ethernet 802.1Q](#)  
[network settings](#)  
[password](#)

[save settings](#)  
[restart](#)

**new password:**   
**confirm:**

В данном меню можно сменить пароль для доступа к устройству через web-интерфейс.

В строке *new password* необходимо ввести новый пароль и в строке *confirm* повторить его. После выбора ссылки *apply* пароль будет заменен.

## HDLC routing

При выборе ссылки «[HDLC routing](#)» отображается страница с настройками маршрутизации пакетов:

### MXM-12 \* - ROUTING

---

**monitoring:**

- [device information](#)
- [slot 0: 4xE1 status](#)
- [slot 1: 4xPCM15 status](#)
- [HDLC status](#)

**settings:**

- [slot 0: 4xE1 settings](#)
- [slot 1: 4xPCM15 settings](#)
- [links](#)
- [advanced settings](#)
- [HDLC routing](#)
- [ethernet settings](#)
- [ethernet 802.1Q](#)
- [network settings](#)
- [password](#)

[save settings](#)

[restart](#)

group	interface	vid	
control	ethernet	-	<input type="checkbox"/>
control	hdlc 0	-	<input type="checkbox"/>
			remove

**new record (group, interface, vid):**

0 (control)

ethernet

0 (control)

- group 1
- group 2
- group 3
- group 4
- group 5
- group 6
- group 7
- group 8
- group 9
- group 10

be in effect after restart

Устройство имеет 16 групп маршрутизации. Каждая группа представляет собой отдельный коммутатор пакетов (switch), т.е. пакеты, принятые через сетевой интерфейс одной из групп, доступны всем остальным интерфейсам этой же группы. В нулевую группу включаются сетевые интерфейсы, через которые предполагается осуществлять мониторинг и управление устройством.

Каждый сетевой интерфейс может быть включен только в одну из групп маршрутизации. Под сетевым интерфейсом, в данном случае подразумевается совокупность физического интерфейса (направления *hdlc0...hdlc7* в потоках E1/ИКМ15 либо порт CPU *Ethernet Switch*, подключенный к центральному процессору устройства (см. функциональную схему устройства)) с идентификатором виртуальной сети VLAN ID, либо физический интерфейс без идентификатора VLAN ID.

**Нельзя одновременно включать в одну или разные группы физический интерфейс с идентификатором VLAN и тот же интерфейс без идентификатора VLAN.**



На данном рисунке представлен вариант прозрачной передачи тегированных и нетегированных пакетов с возможностью доступа к устройству как через направление *erstm0*, так и через сетевой интерфейс Ethernet.

Для включения интерфейса в одну из 16<sup>-ти</sup> групп предназначено окно настроек *New record*, в котором имеются следующие поля:

- *group* – группа сетевых интерфейсов;
- *interface* – физический интерфейс Ethernet, либо направления *hdlc0...hdlc7* в потоках E1/ИКМ15;
- *vid* – идентификатор виртуальной сети VLAN в виде десятичного числа в диапазоне 0...4095 (оставляется пустым, для работы с нетегированными пакетами).

На следующем рисунке приведен пример конфигурации с использованием VLAN. Сетевым интерфейсом управления является *hdlc0* с тегом VLAN=1, который добавлен в группу *control*. Кроме того, интерфейс *hdlc0* с VLAN=101 (это уже другой сетевой интерфейс, который отличается от предыдущего идентификатором *vid*) используется для передачи данных пользователей, подключенных через Ethernet сеть.

Для этого сетевые интерфейсы *hdlc0 - vid=101* и *ethernet* добавлены в отдельную группу №1.



## MXM-12 \* - ROUTING

### monitoring:

[device information](#)  
[slot 0: 4xE1 status](#)  
[slot 1: 4xPCM15 status](#)  
[slot 2: 4xPCM15 status](#)  
[HDLC status](#)

### settings:

[slot 0: 4xE1 settings](#)  
[slot 1: 4xPCM15 settings](#)  
[slot 2: 4xPCM15 settings](#)  
[links](#)  
[advanced settings](#)  
[HDLC routing](#)  
[ethernet settings](#)  
[ethernet 802.1Q](#)  
[network settings](#)  
[password](#)

[save settings](#)  
[restart](#)

group	interface	vid	
control	hdlc 0	1	<input type="checkbox"/>
1	hdlc 0	101	<input type="checkbox"/>
1	ethernet		<input type="checkbox"/>
			<input type="button" value="remove"/>

### new record (group, interface, vid):

changes will be in effect after restart



Изменения вступают в силу только после перезагрузки устройства.

### Ethernet settings

При выборе ссылки «*Ethernet setting*» отображается таблица настройки портов Ethernet. Здесь *port 0* – *port 3* – физические Ethernet порты устройства, *CPU* – внутренний порт, подключенный к центральному процессору устройства (см. функциональную схему устройства).



## MXM-12 \* - ETHERNET SETTINGS

### monitoring:

[device information](#)  
[slot 0: 4xE1 status](#)  
[slot 1: 4xPCM15 status](#)  
[HDLC status](#)

### settings:

[slot 0: 4xE1 settings](#)  
[slot 1: 4xPCM15 settings](#)  
[links](#)  
[advanced settings](#)  
[HDLC routing](#)  
[ethernet settings](#)  
[ethernet 802.1Q](#)  
[network settings](#)  
[password](#)

[save settings](#)  
[restart](#)

	port 0	port 1	port 2	port 3	CPU
default VID	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>
override VID	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
802.1q mode	disabled	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
	fallback	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	check	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	secure	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
egress mode	unmodified	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
	untagged	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	tagged	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
output to	port 0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	port 1	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	port 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
	port 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	CPU	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

В таблице предусмотрены следующие настройки:

- *Default VID* – при поступлении нетегированного пакета считается, что он имеет данный VID, при поступлении тегированного пакета считается, что пакет имеет VID, который указан в его теге VLAN.
- *Override VID* – при установленном флаге считается, что любой поступивший пакет имеет VID, указанный в строке *default VID*.
- *802.1q mode*:
  - *disabled* – для пакета, принятого данным портом, применяются правила маршрутизации, указанные в разделах “*egress mode*” и “*output to*” таблицы.
  - *fallback* – если через порт принят пакет с тегом VLAN, для которого есть запись в таблице маршрутизации “*Ethernet 802.1Q*” (см. след. раздел), то этот пакет попадает под правила

маршрутизации, указанные в записи этой таблицы, иначе для него применяются правила маршрутизации, указанные в разделах таблицы “*egress mode*” и “*output to*”.

- *check* – если через порт принят пакет с VID, для которого есть запись в таблице маршрутизации “*Ethernet 802.1Q*” (см. след. раздел), то он попадает под правила маршрутизации, указанные в данной записи этой таблицы, даже если этот порт не является членом группы для данного VID. Правила маршрутизации указанные в “*egress mode*” и “*output to*” для данного порта не применяются.
- *secure* – если через порт принят пакет с VID, для которого есть запись в таблице маршрутизации “*Ethernet 802.1Q*” (см. след. раздел), то он попадает под правила маршрутизации, указанные в данной записи этой таблицы, иначе отбрасывается. Правила маршрутизации, указанные в “*egress mode*” и “*output to*” для данного порта не применяются.

– *egress mode*:

- *unmodified* – пакеты передаются данным портом, без изменений (т.е. в том же виде, в каком были приняты).
- *untagged* – пакеты передаются данным портом всегда без тега VLAN.
- *tagged* – пакеты передаются данным портом всегда с тегом VLAN.

– *output to* – разрешение отправки пакетов, принятых данным портом, в порты, отмеченные флагом.

### **Ethernet 802.1Q**

При выборе ссылки «Ethernet 802.1Q» отображается таблица с ранее прописанными правилами маршрутизации VLAN 802.1Q.



### MXM-12 \* - ETHERNET 802.1Q

**monitoring:**

[device information](#)  
[slot 0: 4xE1 status](#)  
[slot 1: 4xPCM15 status](#)  
[HDLC status](#)

**settings:**

[slot 0: 4xE1 settings](#)  
[slot 1: 4xPCM15 settings](#)  
[links](#)  
[advanced settings](#)  
[HDLC routing](#)  
[ethernet settings](#)  
[ethernet 802.1Q](#)  
[network settings](#)  
[password](#)

[save settings](#)  
[restart](#)

VID	port 0	port 1	port 2	port 3	CPU	
100	tagged				untagged	<input type="checkbox"/>
101		tagged			untagged	<input type="checkbox"/>
						<input type="button" value="remove"/>

**add/modify record (VID, port 0, port 1, port 2, port 3, CPU):**

<input type="text"/>	unmodified ▾				
<input type="button" value="apply"/>					

В таблице имеются следующие столбцы:

- *VID* – правила маршрутизации данной записи применяются к пакетам, имеющим указанный VID.
  - *port0, port1, port2, port3* – физические Ethernet порты устройства.
  - *CPU* – внутренний порт, подключенный к центральному процессору устройства (см. функциональную схему устройства).

В столбцах таблицы (*port0 – port3, CPU*) перечислены действия, выполняемые портами при передаче пакета, имеющего VID, указанный в столбце *VID*.

- *unmodified* – пакеты передаются данным портом без изменений (т.е. в том же виде, в каком были приняты).
- *untagged* – пакеты передаются данным портом всегда без тега VLAN.

- *tagged* – пакеты передаются данным портом всегда с тегом VLAN.
- “ ” – пакеты с указанным VID не передаются данным портом, т.е. порт не является членом данной группы VLAN (назначается настройкой *not member*).

В нижней части страницы представлены поля редактирования таблицы маршрутизации (*VID, port 0, port 1, port 2, port 3, CPU*).

Для добавления/изменения записи в таблице в поле “*VID*” необходимо ввести VID, к пакетам, к которым будут применяться правила маршрутизации данной записи. Далее, для каждого порта назначаются действия, выполняемые им при передаче пакета, имеющего указанный VID.

- *unmodified* – пакеты передаются данным портом без изменений (т.е. в том же виде, в каком были приняты).
- *not member* – пакеты с указанным VID не передаются данным портом (т.е. порт не является членом этой группы VLAN).
- *untagged* – пакеты передаются данным портом всегда без тега VLAN.
- *tagged* – пакеты передаются данным портом всегда с тегом VLAN.

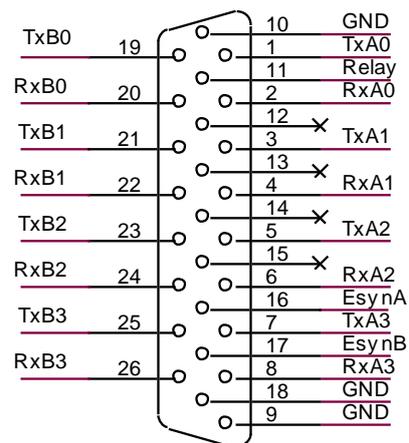
Добавления/изменения записи производится после нажатия кнопки “*apply*”.

**Примечание:**

- После того как устройство настроено, необходимо сохранить его конфигурацию в энергонезависимой памяти, путем выбора ссылки *save settings*, в противном случае после перезапуска устройства все изменения, внесенные в конфигурацию, будут потеряны.

- Изменения, внесенные в группы настроек *network settings* и *routing*, вступают в силу после их сохранения и перезапуска устройства (ссылка *restart*). Все остальные настройки вступают в силу сразу после их применения.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А. Распайка разъемов



Контакты 16, 17 – контакты для подключения внешнего источника синхронизации. Задействованы только для разъема ХТ1 (см. функциональную схему устройства)

Tx(A-B) – цепь передачи МХЕ-4

Rx(A-B) – цепь приема МХЕ-4 (последний индекс – номер порта)

Relay – цепь управления реле обхода

GND – «Земля».

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Обновление встроенного ПО устройства

Для того чтобы обновить встроенное ПО устройства необходимы следующие программы:

1. Программа терминалов, например (TERATERM);
2. Программа TFTP сервера.

Последовательность действий при обновлении устройства:

- 1 Подключиться к порту Ethernet устройства.
- 2 Подключить скрещенным кабелем COM порт компьютера к COM порту устройства;
- 3 Запустить терминальную программу;
- 4 Настроить скорость передачи 57600, формат данных 8 бит, без паритета, 1 бит стоповый, без управления потоком;
- 5 Запустить на компьютере программу tftp сервера и выбрать папку, где лежит файл `firmware.mxm12` (компьютер на котором запущен TFTP server и устройство должны находиться в одной сети);
- 6 Включить устройство и в окне терминальной программы остановить загрузку нажатием клавиши `space`. В окне терминальной программы появится следующее:

```
U-Boot-1.1.3-ADI-2005R4 (Nov 21 2006 - 14:55:12)

CPU:      ADSP BF537 Rev.: 0.2
Board:    ADI BF537 stamp board
          Support: http://blackfin.uclinux.org/
Clock:    VCO: 525 MHz, Core: 525 MHz, System: 131 MHz
SDRAM:    32 MB
FLASH:    4 MB
In:       serial
Out:      serial
Err:      serial
Net:      ADI BF537 EMAC
Hit any key to stop autoboot: 0
bf537>
```

- 7 Ввести `set ipaddr {ip адрес устройства} <ENTER>`;
- 8 Ввести `set serverip {ip адрес компьютера, на котором запущен tftp сервер} <ENTER>`;
- 9 Ввести `run upgrade`. В окне терминальной программы появится следующее:

```
U-Boot-1.1.3-ADI-2005R4 (Nov 21 2006 - 14:55:12)

CPU:      ADSP BF537 Rev.: 0.2
Board:    ADI BF537 stamp board
          Support: http://blackfin.uclinux.org/
Clock:    VCO: 525 MHz, Core: 525 MHz, System: 131 MHz
SDRAM:    32 MB
FLASH:    4 MB
In:       serial
Out:      serial
Err:      serial
Net:      ADI BF537 EMAC
Hit any key to stop autoboot: 0
bf537> set ipaddr 192.168.0.2
bf537> set serverip 192.168.0.3
bf537> run upgrade
Using MAC Address 02:80:AD:20:31:B8
TFTP from server 192.168.0.3; our IP address is 192.168.0.2
Filename 'firmware.mxm12'.
Load address: 0x1000
Loading: #####
          #####
          #####
```

```
#####  
#####  
#####  
done  
Bytes transferred = 1911908 (1d2c64 hex)  
  
Erasing Flash locations, Please Wait  
.....  
Erased 40 sectors  
Copy to Flash... done  
bf537>
```

10 Перезагрузить устройство, выключив и включив питание.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В. Пример конфигурирования устройства МХМ-12 для определенной схемы организации связи

**Пример 1:** Организация доступа трех пользователей к среде передачи данных Ethernet. Передача данных осуществляется в трех направлениях.

Данные для трех пользователей передаются через три разных направления:

- по направлению hdlc 0 передается vlan с номерами 1000 (для *пользователя №1*) и 100 (для мониторинга устройства);
- по направлению hdlc 1 передается vlan с номером 1001 (для *пользователя №2*);
- по направлению hdlc 2 передается vlan с номером 1002 (для *пользователя №3*).

При этом *пользователь №1* подключен к первому Ethernet-порту устройства, *пользователь №2* – ко второму Ethernet-порту устройства, *пользователь №3* – к третьему Ethernet-порту устройства.

Управление устройством осуществляется через нулевой Ethernet-порт устройства и через 100-й VLAN направления hdlc 0.



### МХМ-12 \* - ROUTING

**monitoring:**

[device information](#)  
[slot 0: 4xE1 status](#)  
[slot 1: 4xPCM15 status](#)  
[HDLC status](#)

**settings:**

[slot 0: 4xE1 settings](#)  
[slot 1: 4xPCM15 settings](#)  
[links](#)  
[advanced settings](#)  
[HDLC routing](#)  
[ethernet settings](#)  
[ethernet 802.1Q](#)  
[network settings](#)  
[password](#)

[save settings](#)  
[restart](#)

group	interface	vid	
control	ethernet	100	<input type="checkbox"/>
control	hdlc 0	100	<input type="checkbox"/>
1	hdlc 0	1000	<input type="checkbox"/>
1	ethernet	1000	<input type="checkbox"/>
2	hdlc 1	1001	<input type="checkbox"/>
2	ethernet	1001	<input type="checkbox"/>
3	hdlc 2	1002	<input type="checkbox"/>
3	ethernet	1002	<input type="checkbox"/>
			<input type="button" value="remove"/>

**new record (group, interface, vid):**

0 (control) | ethernet |

changes will be in effect after restart



### МХМ-12 \* - ETHERNET SETTINGS

**monitoring:**

[device information](#)  
[slot 0: 4xE1 status](#)  
[slot 1: 4xPCM15 status](#)  
[HDLC status](#)

**settings:**

[slot 0: 4xE1 settings](#)  
[slot 1: 4xPCM15 settings](#)  
[links](#)  
[advanced settings](#)  
[HDLC routing](#)  
[ethernet settings](#)  
[ethernet 802.1Q](#)  
[network settings](#)  
[password](#)

[save settings](#)  
[restart](#)

	port 0	port 1	port 2	port 3	CPU
<b>default VID</b>	100	1000	1001	1002	1
<b>override VID</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>802.1q mode</b>	disabled	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	fallback	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	check	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>egress mode</b>	secure	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
	unmodified	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
	untagged	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>output to</b>	tagged	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	port 0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	port 1	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	port 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
<b>output to</b>	port 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	CPU	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



## MXM-12 \* - ETHERNET 802.1Q

### monitoring:

[device information](#)  
[slot 0: 4xE1 status](#)  
[slot 1: 4xPCM15 status](#)  
[HDLC status](#)

### settings:

[slot 0: 4xE1 settings](#)  
[slot 1: 4xPCM15 settings](#)  
[links](#)  
[advanced settings](#)  
[HDLC routing](#)  
[ethernet settings](#)  
[ethernet 802.1Q](#)  
[network settings](#)  
[password](#)

[save settings](#)

[restart](#)

VID	port 0	port 1	port 2	port 3	CPU	
100	untagged				tagged	<input type="checkbox"/>
1000		untagged			tagged	<input type="checkbox"/>
1001			untagged		tagged	<input type="checkbox"/>
1002				untagged	tagged	<input type="checkbox"/>
						<input type="button" value="remove"/>

add/modify record (VID, port 0, port 1, port 2, port 3, CPU):

<input type="text"/>	unmodified ▾				
<input type="button" value="apply"/>					

**Пример 2:** Организация доступа трех пользователей к среде передачи данных Ethernet. Передача данных осуществляется в одном направлении.

Данные для всех пользователей передаются через одно направление:

По направлению hdlc 0 передается vlan'ы' с номерами 1000 для *пользователя №1*, 1001 для *пользователя №2*, 1002 для *пользователя №3* и 100 для мониторинга устройства.

При этом *пользователь №1* подключен к первому Ethernet-порту устройства, *пользователь №2* – ко второму Ethernet-порту устройства, *пользователь №3* – к третьему Ethernet-порту устройства.

Управление устройством осуществляется через нулевой Ethernet-порту устройства и через 100-й VLAN направления hdlc 0.



## MXM-12 \* - ROUTING

### monitoring:

[device information](#)  
[slot 0: 4xE1 status](#)  
[slot 1: 4xPCM15 status](#)  
[slot 2: 4xPCM15 status](#)  
[HDLC status](#)

### settings:

[slot 0: 4xE1 settings](#)  
[slot 1: 4xPCM15 settings](#)  
[slot 2: 4xPCM15 settings](#)  
[links](#)  
[advanced settings](#)  
[HDLC routing](#)  
[ethernet settings](#)  
[ethernet 802.1Q](#)  
[network settings](#)  
[password](#)

[save settings](#)

[restart](#)

group	interface	vid	
control	ethernet	100	<input type="checkbox"/>
control	hdlc 0	100	<input type="checkbox"/>
1	hdlc 0	1000	<input type="checkbox"/>
1	ethernet	1000	<input type="checkbox"/>
2	hdlc 0	1001	<input type="checkbox"/>
2	ethernet	1001	<input type="checkbox"/>
3	hdlc 0	1002	<input type="checkbox"/>
3	ethernet	1002	<input type="checkbox"/>
			<input type="button" value="remove"/>

new record (group, interface, vid):

0 (control) ▾	ethernet ▾	<input type="text"/>
<input type="button" value="add"/>		

changes will be in effect after restart



## MXM-12 \* - ETHERNET SETTINGS

### monitoring:

[device information](#)  
[slot 0: 4xE1 status](#)  
[slot 1: 4xPCM15 status](#)  
[HDLC status](#)

### settings:

[slot 0: 4xE1 settings](#)  
[slot 1: 4xPCM15 settings](#)  
[links](#)  
[advanced settings](#)  
[HDLC routing](#)  
[ethernet settings](#)  
[ethernet 802.1Q](#)  
[network settings](#)  
[password](#)

[save settings](#)

[restart](#)

	port 0	port 1	port 2	port 3	CPU
default VID	100	1000	1001	1002	1
override VID	<input type="checkbox"/>				
802.1q mode	disabled	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	fallback	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	check	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
egress mode	secure	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
	unmodified	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
	untagged	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
output to	tagged	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	port 0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	port 1	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	port 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
	port 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CPU	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

apply



## MXM-12 \* - ETHERNET 802.1Q

### monitoring:

[device information](#)  
[slot 0: 4xE1 status](#)  
[slot 1: 4xPCM15 status](#)  
[HDLC status](#)

### settings:

[slot 0: 4xE1 settings](#)  
[slot 1: 4xPCM15 settings](#)  
[links](#)  
[advanced settings](#)  
[HDLC routing](#)  
[ethernet settings](#)  
[ethernet 802.1Q](#)  
[network settings](#)  
[password](#)

[save settings](#)

[restart](#)

VID	port 0	port 1	port 2	port 3	CPU	
100	untagged				tagged	<input type="checkbox"/>
1000		untagged			tagged	<input type="checkbox"/>
1001			untagged		tagged	<input type="checkbox"/>
1002				untagged	tagged	<input type="checkbox"/>
						remove

add/modify record (VID, port 0, port 1, port 2, port 3, CPU):

unmodified  unmodified  unmodified  unmodified  unmodified

apply

## СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Мультисервисное устройство доступа МХМ-12 зав. № \_\_\_\_\_ соответствует требованиям технических условий ТУ6650-003-33433783-2008 и признан годным для эксплуатации.

Предприятие-изготовитель ООО «Предприятие «Элтекс» гарантирует соответствие Мультисервисного устройства доступа требованиям технических условий ТУ6650-003-33433783-2008 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, установленных в настоящем руководстве.

Гарантийный срок 1 год.

Изделие не содержит драгоценных материалов.

Директор предприятия

\_\_\_\_\_

подпись

Черников А. Н.

Ф.И.О.

Начальник ОТК предприятия

\_\_\_\_\_

подпись

Игонин С.И.

Ф.И.О.

