

МХЕ-4

Руководство по эксплуатации

Аппаратура гибкого мультиплексора «МАКОМ-МХ»

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	5
2 ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ	6
2.1 Назначение	6
2.2 Структура и принцип работы изделия	6
2.3 Подключение устройства	7
2.4 Основные технические параметры	7
2.5 Конструктивное исполнение	8
2.6 Комплект поставки	9
3 КОНФИГУРИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПОРТОВ	10
3.1 Настройка МХЕ-4 через <i>web</i> интерфейс	10
ПРИЛОЖЕНИЕ А. РАСПАЙКА РАЗЪЕМОВ	19
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ОБНОВЛЕНИЕ ВСТРОЕННОГО ПО УСТРОЙСТВА	20
ПРИЛОЖЕНИЕ В. ПРИМЕР КОНФИГУРИРОВАНИЯ УСТРОЙСТВА МХЕ-4 ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ СХЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ СВЯЗИ	22

1 ВВЕДЕНИЕ

В настоящем руководстве изложены назначение, основные технические характеристики, правила конфигурирования, мониторинга и смены программного обеспечения устройства доступа МХЕ-4 (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 каналов данных на 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;
- 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.

Схема подключения устройства приведена на рисунке 1.

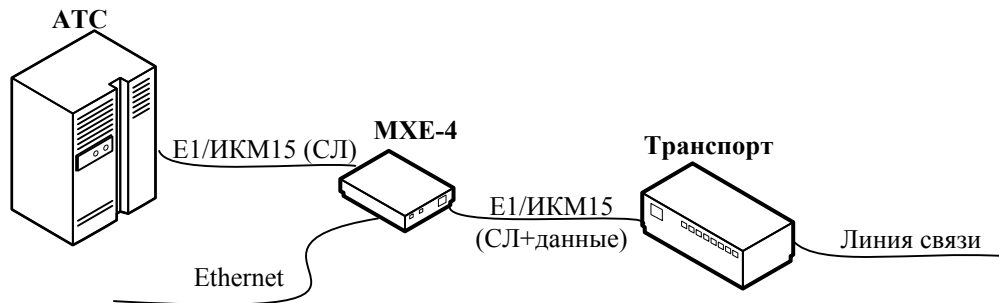


Рисунок 1 – Схема подключения

2.2 Структура и принцип работы изделия

Устройство доступа MXE-4 состоит из трех основных подсистем:

- процессор с интерфейсом Ethernet 10/100BASE-T;
- коммутатор цифровых каналов и СУБ;
- submodule цифровых интерфейсов.

Функциональная схема MXE-4 представлена на рисунке 2.

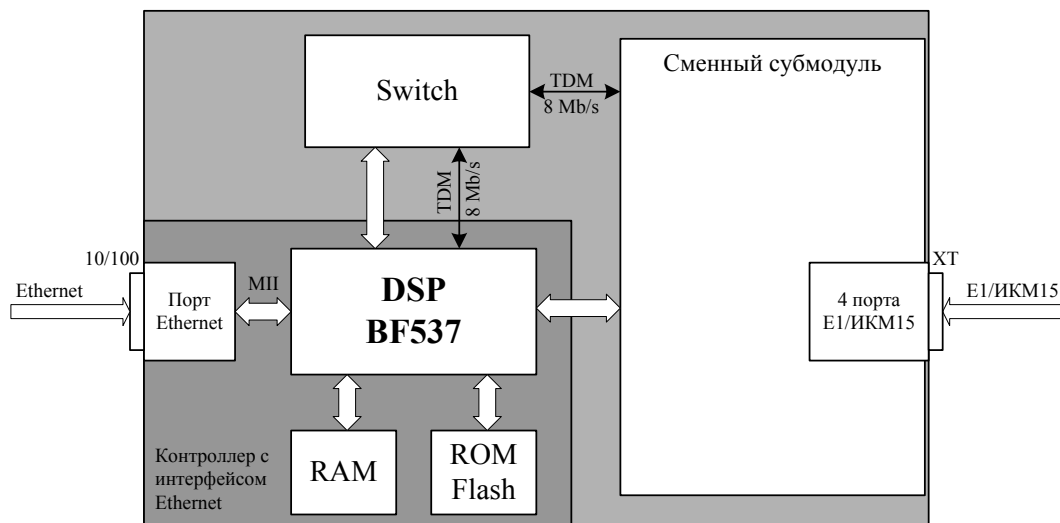


Рисунок 2 – Функциональная схема

Субмодули:

- М4Е1. Субмодуль для подключения 4-х потоков Е1;
- М4И15. Субмодуль для подключения 4-х потоков ИКМ-15 (NRZ, АМI, HDB3).

Цифровой сигнальный процессор BF537 осуществляет поддержку обмена данными Ethernet через встроенный интерфейс MII, и в виде HDLC-пакетов передает их в Switch через последовательный синхронный порт в формате TDM. Switch производит вставку/выделение канальных интервалов, назначенных для передачи данных в потоках Е1/ИКМ15. Разговорные каналы и каналы сигнализации CAS также коммутируются в Switch-е по заданной в конфигурации схеме.

2.3 Подключение устройства

Предлагаются три основные схемы подключения устройства:

1. Оконечное оборудование передачи данных

МХЕ-4 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

МХЕ-4 подключается в разрыв одного или двух существующих цифровых потоков Е1/ИКМ15. При этом один из потоков включается в сторону «центра», второй 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

Один из потоков МХЕ-4 включается в сторону вышестоящего узла, второй поток (а также третий, четвертый) 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 2.1. Основные технические параметры

Параметры интерфейса Е1/ИКМ-15

Количество интерфейсов	4
Электрический разъем	DHS26M
Скорость передачи, Мбит/сек	2,048/1,024
Линейный код	HDB-3, АМI, NRZ
Выходной сигнал в линии - для Е1 (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

Параметры интерфейса Ethernet

Количество интерфейсов	1
Электрический разъем	RJ-45
Скорость передачи, Мбит/сек	Автоопределение, 10/100, дуплекс/полудуплекс
Поддержка стандартов	10BaseT / 100BaseTX

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	100×45×120 мм.
Масса	0,18 кг.

2.5 Конструктивное исполнение

Устройство доступа MXE-4 выполнено в виде настольного изделия в пластиковом корпусе размерами 100×45×120 мм. На передней панели устройства расположены (слева направо):

- функциональная кнопка F. Когда устройство находится в работе, при нажатии на кнопку происходит его перезапуск. Также с помощью этой кнопки можно получить доступ к устройству, когда забыт или неизвестен IP-адрес устройства или пароль для входа. В этом случае необходимо при нажатой кнопке F, включить питание устройства и удерживать ее нажатой до того как замигает индикатор «Alarm». После этого к устройству можно будет обратиться по IP-адресу 192.168.0.2 без пароля. Далее можно просмотреть/изменить IP-адрес и установить новый пароль (смотреть далее).
- индикатор синхронизации Sync. Горит зеленым цветом, если установлена синхронизация от одного из потоков;
- индикатор аварии Alarm. Индикатор критической/аппаратной аварии устройства;
- индикатор работы потоков Status. Горит красным цветом, если на одном из включенных в работу потоков обнаружена местная авария (потеря сигнала, потеря цикловой синхронизации и т.п.), горит желтым цветом в случае приема аварии удаленной стороны (удаленная авария), горит зеленым цветом – в случае нормальной работы. Если все потоки устройства отключены в конфигурации, данный индикатор выключен;
- индикатор питания Power. Горит зеленым цветом при включении электропитания;
- тумблер питания.

Внешний вид передней панели устройства показан на рисунке 2.3.

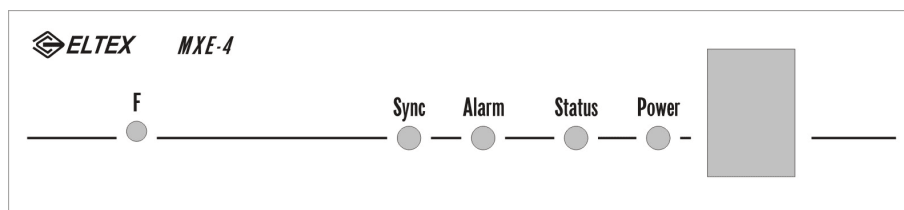


Рисунок 3 – Внешний вид передней панели.

На задней панели устройства расположены разъем подключения электропитания – 36..60V, интерфейсы E1/ИКМ15 (ХТ), консольный порт (COM), интерфейс Ethernet.

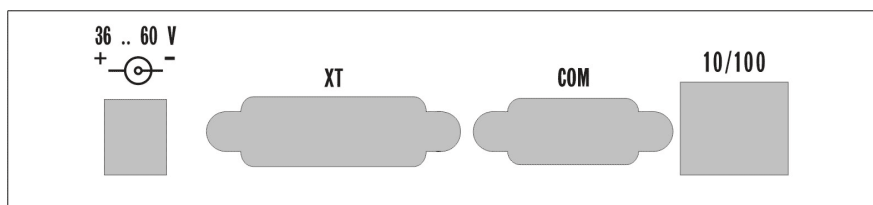


Рисунок 4 – Внешний вид задней панели устройства.

Распайка разъемов приведена в приложении А.

2.6 Комплект поставки

В базовый комплект поставки мультисервисного устройства доступа МХЕ-4 входят:

- Мультисервисное устройство доступа МХЕ-4 с submodule M4E1 либо M4I15;
- Разъем RJ-45;
- Трехрядный разъем DHS26M;
- Шнур питания;
- Документация.

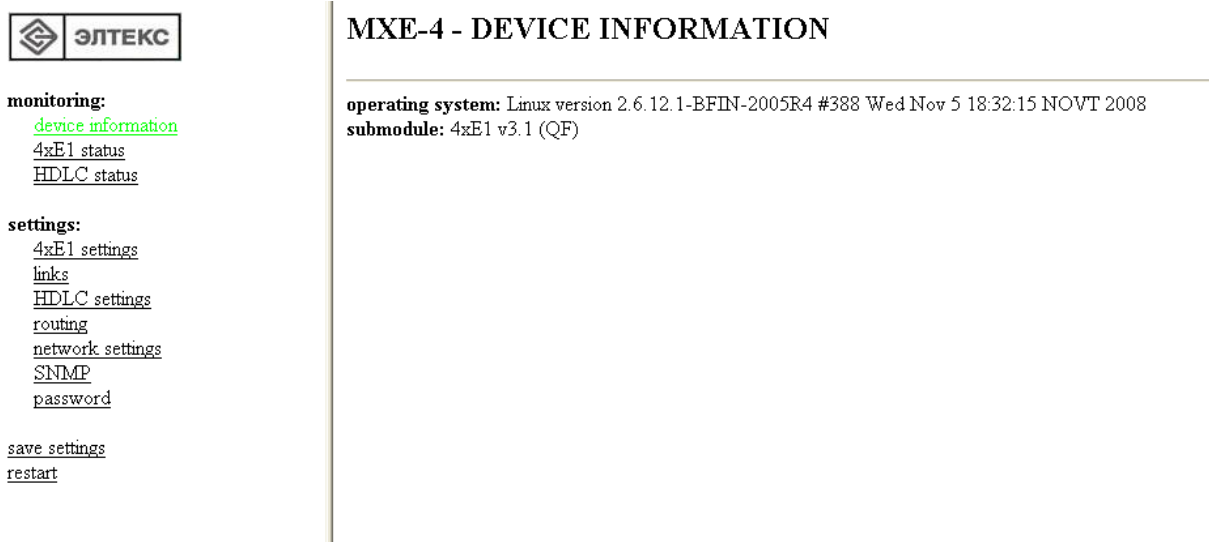
3 КОНФИГУРИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПОРТОВ

3.1 Настройка МХЕ-4 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:



The screenshot shows the MXE-4 web interface. On the left, there is a logo for 'ЭЛТЕКС' and a menu with the following items:

- monitoring:**
 - [device information](#)
 - [4xE1 status](#)
 - [HDLC status](#)
- settings:**
 - [4xE1 settings](#)
 - [links](#)
 - [HDLC settings](#)
 - [routing](#)
 - [network settings](#)
 - [SNMP](#)
 - [password](#)
- [save settings](#)
- [restart](#)

On the right, the 'MXE-4 - DEVICE INFORMATION' page is displayed, showing the following details:

- operating system:** Linux version 2.6.12.1-BFIN-2005R4 #388 Wed Nov 5 18:32:15 NOVТ 2008
- submodule:** 4xE1 v3.1 (QF)

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:


MXE-4 - DEVICE INFORMATION

operating system: Linux version 2.6.12.1-BFIN-2005R4 #363 Mon Oct 30 21:19:02 NOVТ 2006
submodule: 4xE1 v3.1 (QF)

- В разделе *OPERATION SYSTEM* указана версия и дата создания встроенного ПО устройства.
- В разделе *SUBMODULE* показано, какой submodule установлен в устройстве (M4E1, M4I15).

4xE1 status/4xPCM15 status

При выборе ссылки «4xE1 status» появляется страница мониторинга текущего состояния потоков E1:



monitoring:

- [device information](#)
- [4xE1 status](#)
- [HDLC status](#)

settings:

- [4xE1 settings](#)
- [links](#)
- [HDLC settings](#)
- [routing](#)
- [network settings](#)
- [SNMP](#)
- [password](#)

[save settings](#)

[restart](#)

MXE-4 - 4xE1 STATUS

port 0:	ONLINE	port 1:	ONLINE
alarms:	LOS detected: 0	alarms:	LOS detected: 0
	AIS detected: 0		AIS detected: 0
	LFA detected: 0		LFA detected: 0
	RAI detected: 0		RAI detected: 0
	LOS16: 0		LOS16: 0
	AIS16: 0		AIS16: 0
	LFA16: 0		LFA16: 0
	RAI16: 0		RAI16: 0
	interval: 103		interval: 101
errors:	fas errors: 0	errors:	fas errors: 0
	positive slips: 0		positive slips: 0
	negative slips: 0		negative slips: 0
	overflows: 0		overflows: 0
	interval: 103		interval: 101
	refresh status clear		refresh status clear
port 2:	LOSS OF SIGNAL!	port 3:	LOSS OF SIGNAL!
alarms:	LOS detected: 1	alarms:	LOS detected: 1
	AIS detected: 0		AIS detected: 0
	LFA detected: 0		LFA detected: 0
	RAI detected: 0		RAI detected: 0
	LOS16: 0		LOS16: 0
	AIS16: 0		AIS16: 0
	LFA16: 0		LFA16: 0
	RAI16: 0		RAI16: 0
	interval: 175		interval: 175
errors:	fas errors: 0	errors:	fas errors: 0
	positive slips: 0		positive slips: 0
	negative slips: 0		negative slips: 0
	overflows: 0		overflows: 0
	interval: 0		interval: 0

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 каждого из портов:

- *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 sleeps* – проскальзывания (повтор фрейма);
- *Negative sleeps* – проскальзывания (пропуск фрейма);
- *Overflows* – количество переполнения счетчиков ошибок.

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

При выборе ссылки «[refresh status](#)» производится обновление экрана.

При выборе ссылки «[4xPCM15 status](#)» появляется страница мониторинга текущего состояния потоков ИКМ15.



monitoring:
[device information](#)
[4xE1 status](#)
[HDLC status](#)

settings:
[4xE1 settings](#)
[links](#)
[HDLC settings](#)
[routing](#)
[network settings](#)
[SNMP](#)
[password](#)

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

MXE-4 - 4xPCM15 STATUS

port 0:	ONLINE	port 1:	ONLINE
alarms:	LOS detected: 0	alarms:	LOS detected: 0
	AIS detected: 0		AIS detected: 0
	LFA detected: 0		LFA detected: 0
	LMFA detected: 0		LMFA detected: 0
	RAI detected: 0		RAI detected: 0
	reported 1x10 ⁻⁵ : 0		reported 1x10 ⁻⁵ : 0
	interval: 15		interval: 13
errors:	frame errors: 0	errors:	frame errors: 0
	slips: 0		slips detected: 0
	overflows: 0		overflows: 0
	interval: 15		interval: 13
	refresh status		refresh status
	clear		clear
port 2:	ONLINE	port 3:	ONLINE
alarms:	LOS detected: 0	alarms:	LOS detected: 0
	AIS detected: 0		AIS detected: 0
	LFA detected: 0		LFA detected: 0
	LMFA detected: 0		LMFA detected: 0
	RAI detected: 0		RAI detected: 0
	reported 1x10 ⁻⁵ : 0		reported 1x10 ⁻⁵ : 0
	interval: 12		interval: 11
errors:	frame errors: 0	errors:	frame errors: 0
	slips: 0		slips detected: 0
	overflows: 0		overflows: 0
	interval: 12		interval: 11
	refresh status		refresh status
	clear		clear

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 каждого из портов:

- *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;
- *FAS error* – ошибки фрейма;
- *Reported 1x10⁻⁵* – большое количество ошибок в потоке;
- *sleeps* – проскальзывания;
- *Overflows* – количество переполнения счетчиков ошибок;
- *Frame errors* – ошибки фрейма.

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

При выборе ссылки «[refresh status](#)» производится обновление экрана.

HDLC status

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



monitoring:

[device information](#)
[4xE1 status](#)
[HDLC status](#)

settings:

[4xE1 settings](#)
[links](#)
[HDLC settings](#)
[routing](#)
[network settings](#)
[SNMP](#)
[password](#)

[save settings](#)

[restart](#)

MXE-4 - HDLC STATUS

	rx packets	rx bytes	rx errors	bad crc	bad len	discards	tx packets	tx byte
hdlc 0	8	762	0	0	0	20	180	22007
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](#)

[clear](#)

- *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.

При нажатии на ссылке [autorefresh](#) статистика порта будет обновляться каждые 5 секунд. Для того чтобы сбросить статистику порта необходимо выбрать ссылку «[clear](#)».

4xE1 settings/4xPCM15 settings

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



monitoring:

[device information](#)
[4xE1 status](#)
[HDLC status](#)

settings:

[4xE1 settings](#)
[links](#)
[HDLC settings](#)
[routing](#)
[network settings](#)
[SNMP](#)
[password](#)

[save settings](#)

[restart](#)

MXE-4 - 4xE1 SETTINGS

port 0:

- switched off
- remote loop
- local loop
- AMI coding
- CAS signalling
- long line

port 2:

- switched off
- remote loop
- local loop
- AMI coding
- CAS signalling
- long line

port 1:

- switched off
- remote loop
- local loop
- AMI coding
- CAS signalling
- long line

port 3:

- switched off
- remote loop
- local loop
- AMI coding
- CAS signalling
- long line

synch mode:

slave: port 0
 master
 slave: port 0
 slave: port 1
 slave: port 2
 slave: port 3

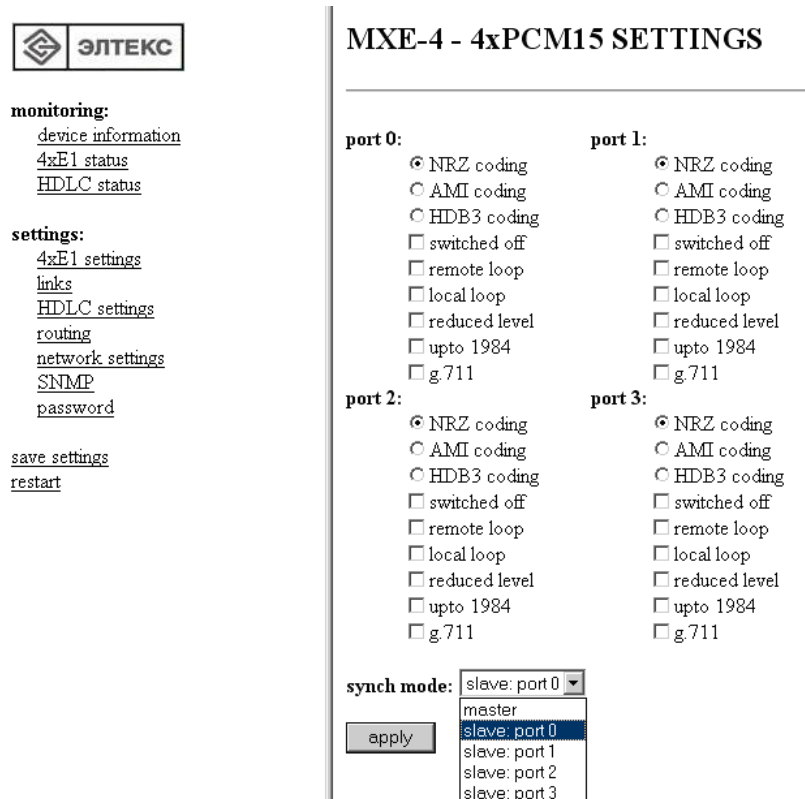
- *Switched off* – выключить порт;
- *Remote loop* – удаленный шлейф (принятый поток включается в цепь передачи);
- *Local loop* – локальный шлейф (передаваемый поток включается в цепь приема);
- *AMI coding* – кодировка AMI на порту;

- *CAS signaling* – КИ16 использовать для сигнальных битов CAS;
- *Long line* – прием сигнала с ослаблением до 43дБ;
- *Synch mode* – выбор источника синхронизации.

Примечание:

При установленном флаге *CAS signaling* интерфейс поддерживает сверхцикловую синхронизацию. Коммутация сигнальных битов осуществляется с переключением каналов сигнализации. При этом КИ16 нельзя использовать для передачи данных и в поле коммутации (ссылка «*links*») КИ16 должен быть выключен. При снятом флаге *CAS signaling* КИ16 коммутируется прозрачно, как любой другой разговорный канал. Сверхцикловая синхронизация не поддерживается.

При выборе ссылки «*4xPCM15 settings*» появится меню настройки потоков ИКМ15:



- *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;
- *Synch mode* – выбор источника синхронизации.

Links

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



monitoring:

[device information](#)
[4xE1 status](#)
[HDLC status](#)

settings:

[4xE1 settings](#)
[links](#)
[HDLC settings](#)
[routing](#)
[network settings](#)
[SNMP](#)
[password](#)

[save settings](#)

[restart](#)

MXE-4 * - LINKS

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

remove links

port 0 port 0 bidirectional count 1

add links

port 0 epcm 0 count 1

add links

В коммутационном поле отображаются все каналные интервалы, их соединения и тип данных.

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

- *Port* – начальный порт соединения;
- *Channel* – начальный канал списка соединений в потоке, выбранном в предыдущем пункте;
- *Port* – конечный порт соединения;
- *Channel* – начальный канал списка соединений в потоке, выбранном в предыдущем пункте;
- *Bidirectional* – тип соединения каналов (двухнаправленный, однонаправленный, широкоэмиттерный);
- *Skip linked* – пропустить соединения, попадающие в указанный диапазон или *cut linked* – заменить соединения, попадающие в указанный диапазон;
- *Count* – количество соединяемых каналов в списке.

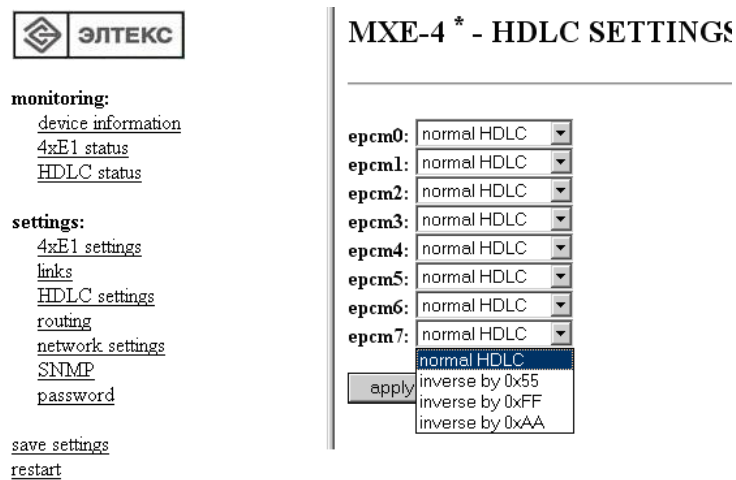
Во втором ряду представлены настройки каналов для передачи данных (слева направо):

- *Port* – порт, из канальных интервалов которого следует брать данные;
- *Channel* – начальный канал списка КИ, с которого будут браться данные;
- *ErcmX* – выбор направления для приема/передачи данных через цифровой поток (от Ercm0 до Ercm7);
- *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.)

HDLC settings

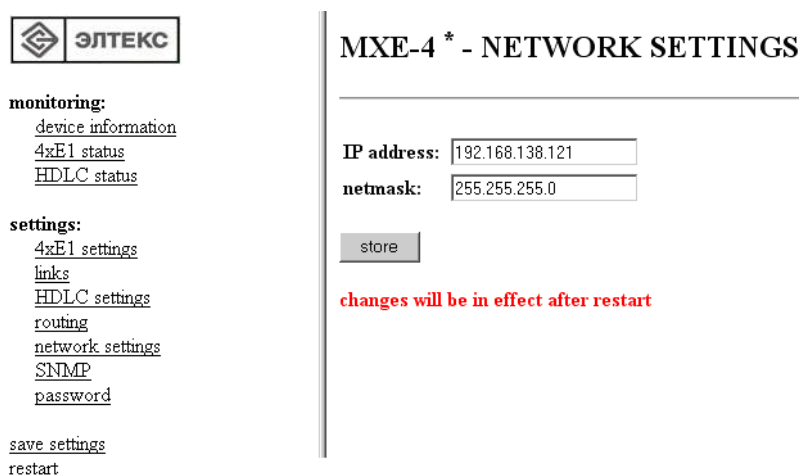
При выборе ссылки «*HDLC settings*» отображается следующее меню:



В данном меню 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:



- *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:

MXE-4 - PASSWORD

new password:

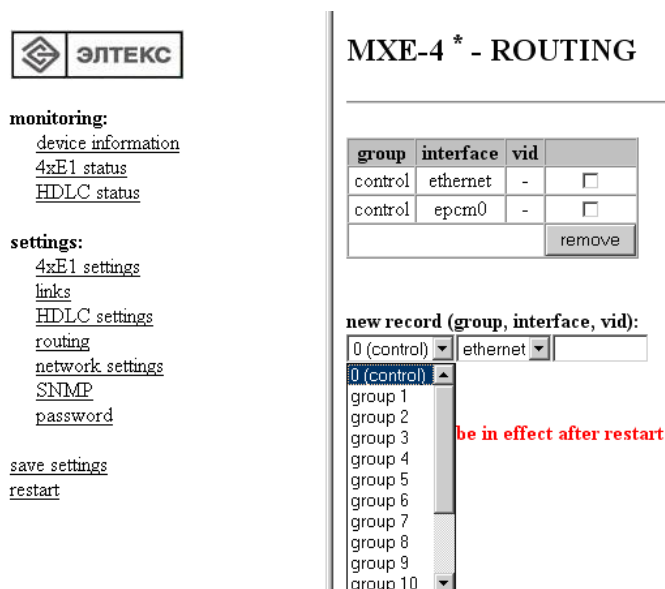
confirm:

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

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

Routing

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



МОНИТОРИНГ:

- [device information](#)
- [4xE1 status](#)
- [HDLC status](#)

НАСТРОЙКИ:

- [4xE1 settings](#)
- [links](#)
- [HDLC settings](#)
- [routing](#)
- [network settings](#)
- [SNMP](#)
- [password](#)

[save settings](#)

[restart](#)

MXE-4 * - ROUTING

group	interface	vid	
control	ethernet	-	<input type="checkbox"/>
control	ерсm0	-	<input type="checkbox"/>

new record (group, interface, vid):

0 (control) | ethernet |

0 (control) | **be in effect after restart**

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

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 ерсm0...ерсm7 в потоках E1/ИКМ15 или сетевой интерфейс Ethernet) с идентификатором виртуальной сети VLAN ID, либо физический интерфейс без идентификатора VLAN ID.

На данном рисунке представлен вариант прозрачной передачи тегированных и нетегированных пакетов с возможностью доступа к устройству как через направление ерсm0, так и через сетевой интерфейс Ethernet.

Для включения интерфейса в одну из 16^{-ти} групп предназначено окно настроек *New record*, в котором имеются следующие поля:

- *group* – группа сетевых интерфейсов;
- *interface* – физический интерфейс Ethernet, либо направления ерсm0...ерсm7 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 ерсm0 с тегом VLAN=1, который добавлен в группу *control*. Кроме того интерфейс *ерсm0* 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 *epcm0 - vid=101* и *ethernet* добавлены в отдельную группу №1.

MXE-4 * - ROUTING

group	interface	vid	
control	epcm0	1	<input type="checkbox"/>
1	epcm0	101	<input type="checkbox"/>
1	ethernet	-	<input type="checkbox"/>
			remove

new record (group, interface, vid):

0 (control) ▼	ethernet ▼	
add		

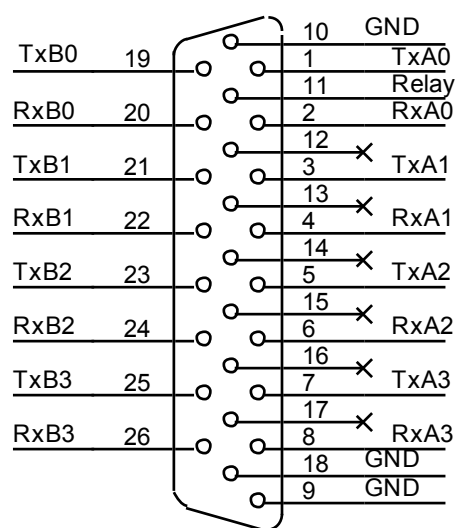
changes will be in effect after restart

Изменения вступают в силу только после перезагрузки устройства.

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



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.mxe4` (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 2 2006 - 12:44:00)
CPU:ADSP BF537 Rev.:0.2
Board:      ADI BF537 stamp board
            Support: http://blackfin.uclinux.org/
Crock:     VCO: 525 MHz, Core: 525 MHz, System: 131 MHz
SDRAM:     16 MB
FLASH:     4MB
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 2 2006 - 12:44:00)
CPU: ADSP BF537 Rev.:0.2
Board:      ADI BF537 stamp board
            Support: http://blackfin.uclinux.org/
Crock:     VCO: 525 MHz, Core: 525 MHz, System: 131 MHz
SDRAM:     16 MB
FLASH:     4MB
In:        serial
Out:       serial
Err:       serial
Net:       ADI BF537 EMAC
Hit any key to stop autoboot: 0
bf537> set ipaddr 192.168.138.120
bf537> set serverip 192.168.138.56
bf537> run upgrade
Using MAC Address 02:80:AD:20:31:B8
TFTP from server 192.168.138.56; out IP address is 192.168.138.120
Filename 'firmware.mxe4'.
Load address: 0x1000
Loading: #####
#####
#####
#####
#####
done
```

Bytes transferred = 1602629 (187445 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 МХЕ-4 для определенной схемы организации связи

Пример: Организация доступа «Пользователя 1» и «Пользователя 2» к среде передачи данных Ethernet.

На рисунке 5 представлена топология организации связи для пользователей.

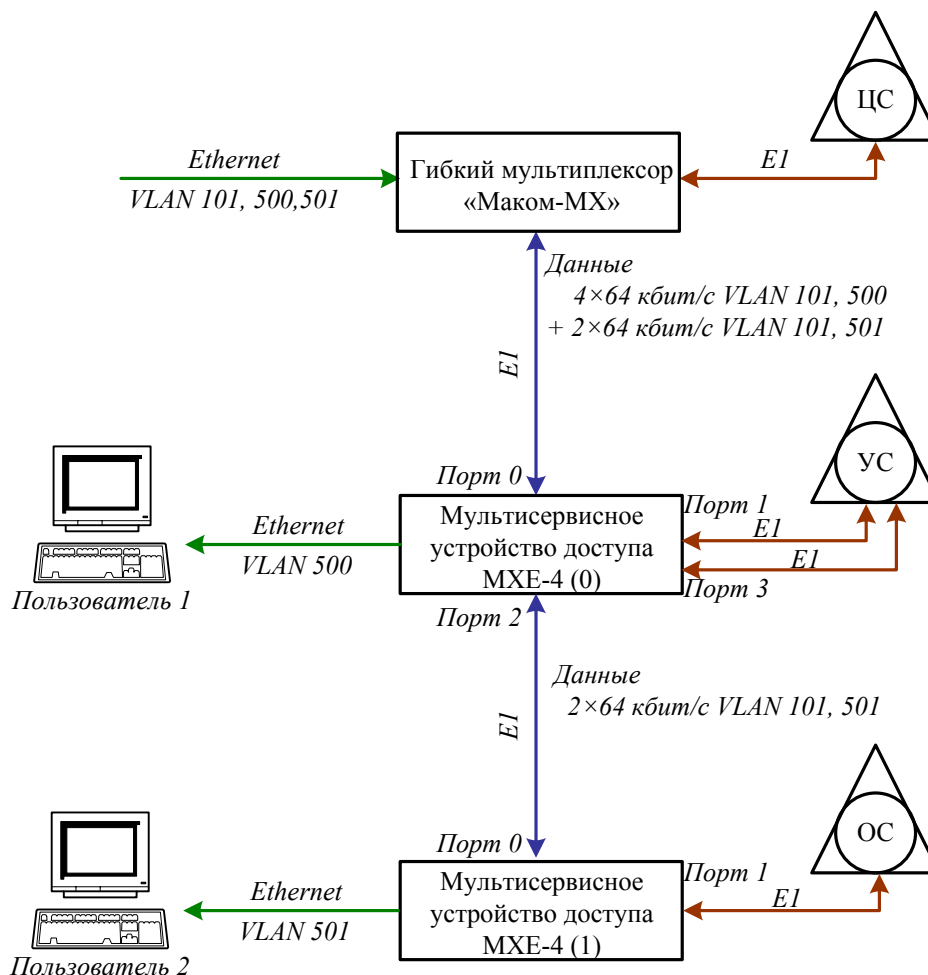


Рисунок 5 – Топология организации связи

В представленной схеме устройство МХЕ-4(0) осуществляет транзит разговорных каналов между портами 0 и 1 и между портами 3 и 2. Кроме того, 6 каналов порта 0 выделены под передачу данных; 4 канала (направление *erst0*) для Пользователя 1 и 2 канала проключаются транзитом с порта 0 на порт 2 в сторону оконечного устройства МХЕ-4(1). Расположение каналов под передачу данных может быть выбрано произвольным образом. Коммутационное поле устройства доступа МХЕ-4(0) выглядит следующим образом:

MXE-4* - LINKS

port 0	port	chan		port 1	port	chan		port 2	port	chan		port 3	port	chan					
1	<	1	1	□	1	<	0	1	□	1	<	3	1	□	1	<	2	1	□
2	<	1	2	□	2	<	0	2	□	2	<	3	2	□	2	<	2	2	□
3	<	1	3	□	3	<	0	3	□	3	<	3	3	□	3	<	2	3	□
4	<	1	4	□	4	<	0	4	□	4	<	3	4	□	4	<	2	4	□
5	<	1	5	□	5	<	0	5	□	5	<	3	5	□	5	<	2	5	□
6	<	1	6	□	6	<	0	6	□	6	<	3	6	□	6	<	2	6	□
7	<	1	7	□	7	<	0	7	□	7	<	3	7	□	7	<	2	7	□
8	<	1	8	□	8	<	0	8	□	8	<	3	8	□	8	<	2	8	□
9	<	1	9	□	9	<	0	9	□	9	<	3	9	□	9	<	2	9	□
10	<	1	10	□	10	<	0	10	□	10	<	3	10	□	10	<	2	10	□
11	<	1	11	□	11	<	0	11	□	11	<	3	11	□	11	<	2	11	□
12	<	1	12	□	12	<	0	12	□	12	<	3	12	□	12	<	2	12	□
13	<	1	13	□	13	<	0	13	□	13	<	3	13	□	13	<	2	13	□
14	<	1	14	□	14	<	0	14	□	14	<	3	14	□	14	<	2	14	□
15	<	1	15	□	15	<	0	15	□	15	<	3	15	□	15	<	2	15	□
16	<	1	16	□	16	<	0	16	□	16	<	3	16	□	16	<	2	16	□
17	<	1	17	□	17	<	0	17	□	17	<	3	17	□	17	<	2	17	□
18	<	1	18	□	18	<	0	18	□	18	<	3	18	□	18	<	2	18	□
19	<	1	19	□	19	<	0	19	□	19	<	3	19	□	19	<	2	19	□
20	<	1	20	□	20	<	0	20	□	20	<	3	20	□	20	<	2	20	□
21	<	1	21	□	21	<	0	21	□	21	<	3	21	□	21	<	2	21	□
22	<	1	22	□	22	<	0	22	□	22	<	3	22	□	22	<	2	22	□
23	<	1	23	□	23	<	0	23	□	23	<	3	23	□	23	<	2	23	□
24	<	1	24	□	24	<	0	24	□	24	<	3	24	□	24	<	2	24	□
25	+	epcm 0	-	□	25					25					25				
26	+	epcm 0	-	□	26					26					26				
27	+	epcm 0	-	□	27					27					27				
28	+	epcm 0	-	□	28					28					28				
29	<	2	29	□	29					29	<	0	29	□	29				
30	<	2	30	□	30					30	<	0	30	□	30				
31					31					31					31				

remove links

port 0 channel 1 port 0 channel 1 bidirectional skip linked count 1
add links

port 0 channel 1 epcm 0 skip linked count 1
add links

Для обеспечения функций передачи данных, а также мониторинга и конфигурирования MXE-4, необходимо настроить таблицу маршрутизации. В предлагаемой схеме доступ к MXE-4(0) осуществляется удаленно от «центра» по VLAN-101, поэтому в группу *control* включено направление *epcm0* с VLAN -101. Пользователь 1 имеет доступ в Интернет по VLAN-500. Поэтому в отдельную группу маршрутизации (группа 1) необходимо включить направление *epcm0* с VLAN -500 и Ethernet порт устройства MXE-4. Тогда таблица маршрутизации для MXE-4(0) должна выглядеть так:

MXE-4 * - ROUTING

group	interface	vid	<input type="checkbox"/>
control	epcm0	101	<input type="checkbox"/>
1	epcm0	500	<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

Устройство MXE-4(1) осуществляет транзит разговорных каналов между портами 0 и 1 и передачу данных по двум канальным интервалам порта 0, поэтому коммутационное поле должно выглядеть следующим образом:

MXE-4 * - LINKS

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

Для обеспечения возможности удаленного мониторинга и конфигурирования МХЕ-4(1) в таблице маршрутизации необходимо в группу *control* включить направление *epcm0* с VLAN -101. Пользователь 2 имеет доступ в Интернет по VLAN-501. Поэтому в отдельную группу маршрутизации (группа 1) необходимо включить направление *epcm0* с VLAN -501 и Ethernet порт устройства МХЕ-4. Тогда таблица маршрутизации для МХЕ-4(1) должна выглядеть так.

МХЕ-4* - ROUTING

group	interface	vid	
control	epcm0	101	<input type="checkbox"/>
1	epcm0	501	<input type="checkbox"/>
1	ethernet	-	<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

