



# ELTEXALATAU

Комплексные решения для построения сетей

## МАКОМ-МХ

Тип платы ЦП: ЦПМ

Руководство по эксплуатации, версия 1.2 (03.2016)

Аппаратура гибкого мультиплексора

### 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 .....	5
2 НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ .....	6
2.1 Конструкция.....	6
2.2 Состав оборудования аппаратуры мультиплексора .....	7
2.3 Технические данные .....	9
2.4 Комплектация.....	13
3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	14
3.1 О программе.....	14
3.2 Общие указания .....	14
4 РАБОТА С КОНФИГУРАТОРОМ .....	16
4.1 Внешний вид конфигулятора .....	16
4.2 Установление соединения .....	16
4.3 Поддерживаемые типы плат .....	17
4.4 Индикаторы состояния слотов.....	18
4.5 Пункт меню «Файл» .....	18
4.6 Пункт меню «Настройки» .....	18
4.7 Пункт меню «Соединение».....	20
4.8 Вкладка «Конфигурация».....	21
5 КОНФИГУРИРОВАНИЕ АППАРАТНОГО СОСТАВА. ВКЛАДКА «ПЛАТЫ» .....	22
5.1 Изменение уровней передачи и приема комплектов плат 4ТЕМ, 4ТЧУ, 4ТЧУА.....	22
5.2 Выбор типа протокола комплектов платы 4ТЕМ, 4ТЧУ, 4ТЧУА .....	24
5.3 Включение/отключение сигнализации комплектов плат 8АК, 4АЛ и 4МБ .....	25
5.4 Настройка параметров конфигурации платы 4V24 .....	26
5.5 Настройка параметров конфигурации платы 2VS .....	27
5.6 Настройка параметров конфигурации платы 4ТЛГ .....	27
5.7 Настройка параметров конфигурации платы LAN.....	30
5.8 Настройка параметров конфигурации submodule М4Е1.....	31
5.9 Настройка параметров конфигурации платы 4Е1 .....	32
5.10 Настройка параметров конфигурации платы 4И15 .....	33
5.11 Настройка параметров конфигурации модулей 4Тор-2F, 4Тор-2FG, 8Тор-2F, 8Тор-2FG .....	34
5.12 Настройка параметров конфигурации платы 1/2/4DSLv2 .....	35
5.13 Конфигурирование модуля DSL при помощи web-интерфейса .....	37
5.14 Настройка модуля дистанционного питания ДП .....	42
5.15 Мониторинг модуля дистанционного питания ДП .....	43
5.16 Настройка submodule цифровой служебной связи МСС.....	43
5.17 Настройка параметров конфигурации платы 8ТЛМ (МСТ).....	44
5.18 Обновление ПО плат LAN, 1/2/4DSLv2 .....	44
5.19 Обновление ПО плат 8АК, 1DP.....	45
5.20 Настройка битов сигнализации выделенного сигнального канала потоков Е1, DSL и ИКМ15 .....	46
5.21 Настройка параметров конфигурации платы 4С64 .....	47
5.22 Настройка параметров конфигурации платы 4С1И .....	47
5.23 Настройка параметров конфигурации платы АДИКМ .....	49
5.24 Настройка способа синхронизации работы мультиплексора .....	50
5.25 Настройка аварийной сигнализации.....	51
6 ПОЛЕ КОММУТАЦИИ. ВКЛАДКА «ЛИНКИ» .....	53
6.1 Создание соединений .....	54
6.2 Установка широковещательных соединений .....	55
6.3 Установка соединения для модулей 2VS .....	55
6.4 Просмотр соединений.....	55
7 НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСОВ ВЫНОСА. ВКЛАДКА «ИНТЕРФЕЙСЫ» .....	56
7.1 Настройка абонентских портов.....	56
7.2 Назначение интерфейсов выноса.....	57
8 АБОНЕНТСКИЙ СЕРВИС. ВКЛАДКА «АБОНЕНТЫ» .....	58
9 ПРОФИЛИ АБОНЕНТОВ. ВКЛАДКА «ПРОФИЛИ» .....	59
10 НАСТРОЙКА ПРОТОКЛА SNMP .....	60

---

11 МОНИТОРИНГ .....	61
11.1 Просмотр текущего состояния потока E1 .....	61
11.2 Просмотр текущего состояния цифрового потока платы 4С64.....	61
11.3 Просмотр текущего состояния платы ЦП.....	62
11.4 Просмотр состояния порта .....	63
12 РАБОТА С МУЛЬТИПЛЕКСОРОМ В ТЕРМИНАЛЬНОМ РЕЖИМЕ .....	64
13 ОБНОВЛЕНИЕ ВСТРОЕННОГО ПО УСТРОЙСТВА .....	66
14 НАСТРОЙКА РЕЗЕРВИРОВАНИЯ. ВКЛАДКА РЕЗЕРВИРОВАНИЕ.....	67
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ МОДУЛЕЙ ОПТИЧЕСКОГО СТЫКА 4ТОР-2F, 4ТОР-2FG,8ТОР-2F, 8ТОР-2FG .....	69
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. РАБОТА МОДУЛЯ LAN В УПРАВЛЯЕМОМ РЕЖИМЕ .....	94
ПРИЛОЖЕНИЕ В. НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМОВ АППАРАТУРЫ «МАКОМ-МХ» .....	100
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАСТРОЙКЕ ИСТОЧНИКА ДП ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ РЕГЕНЕРАТОРОВ .....	115
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЛИНИЙ.....	117

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Аппаратура гибкого мультиплексора «МАКОМ-МХ» (далее – аппаратура) – многофункциональная каналообразующая аппаратура с возможностью гибкого конфигурирования.

Аппаратура формирует первичные цифровые сигналы со скоростью 2048 кбит/с и субпервичные цифровые сигналы со скоростью 1024 кбит/с из:

- аналоговых речевых сигналов с передачей сигналов управления и взаимодействия по одному выделенному сигнальному каналу 1ВСК (Е&М);
- аналоговых речевых сигналов с передачей сигналов управления и взаимодействия по двум выделенным сигнальным каналам 2ВСК;
- цифровых сигналов асинхронных стыков V.24;
- цифровых сигналов стыков С1и;
- телеграфных стыков;
- цифровых сигналов *Ethernet 10/100*;
- цифровых сигналов синхронных стыков V.11, V.24, V.35 (n×64кбит/с), G.703 (64кбит/с).

Аппаратура выполняет функции кроссовой коммутации – электронного кроссирования информации 64 кбит/с и n x 64 кбит/с, которая содержится в канальных интервалах входящих сигналов 2048 кбит/с и 1024кбит/с, на позиции любых исходящих канальных интервалов исходящих сигналов 2048 кбит/с и 1024 кбит/с. Максимальное число формируемых аппаратурой цифровых потоков Е1 – 32.

В сформированном цифровом сигнале со скоростью 2048 кбит/с СУВ занимают позиции в шестнадцатом канальном интервале (КИ16), а в сигнале 1024кбит/с – в нулевом канальном интервале (КИ0) в соответствии с номером канального интервала, используемого для передачи речевой информации, к которому эти сигналы относятся.

Аппаратура рассчитана для применения на местных, внутризонавых и/или магистральных сетях связи.

Аппаратура позволяет принимать и передавать информацию речевых сигналов через стык Е1 в сжатом виде со скоростью 32 или 16 кбит/с на канал, используя кодирование АДИКМ в соответствии с рекомендацией G.723.

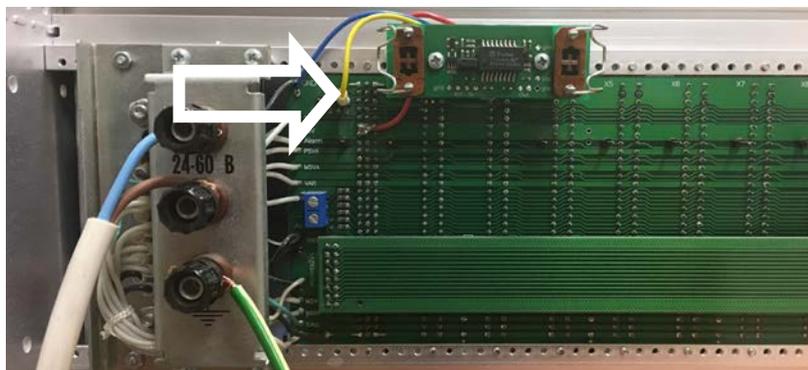
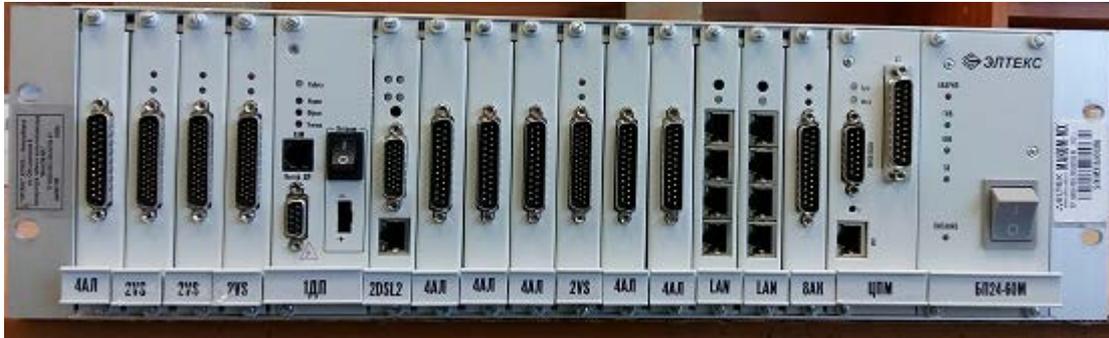
Конфигурирование аппаратуры (установка необходимых кроссовых соединений, режимов работы окончаний, параметров протоколов сигнализации) производится программно с внешнего компьютера. Параметры конфигурации хранятся в энергонезависимой памяти центрального процессора. Внешний компьютер не входит в состав аппаратуры. Аппаратура может поставляться с предустановленной конфигурацией по желанию заказчика.

Средний срок службы аппаратуры составляет 20 лет.

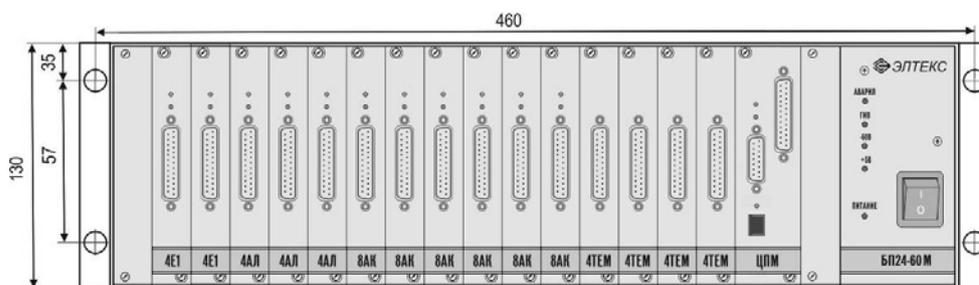
## 2 НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ

### 2.1 Конструкция

Аппаратура выполнена в корпусе 19-ти дюймового евроконструктива 3U84TE для крепления на стойку. Габаритные размеры приведены на рисунке 1. Масса каркаса в полной комплектации – 8,5 кг.



а) вид спереди



б) вид сбоку



Размеры приведены для справки. Комплектация условная.

Рисунок 1 – Внешний вид «МАКОМ-МХ»

Под съёмной задней стенкой аппаратуры расположены клеммы ввода первичного источника электропитания и клемма заземления.

На кроссплате рядом с каждым разъёмом модуля периферии (контакт 8С) установлен штырь для съёма синхросигнала (2048кГц) с модуля 2VS, 4С64, 4И15, 4Е1, 2DSLv2, 4ToP, 8TOP. Этот сигнал может быть подан с помощью гибкой перемычки (обозначен на рисунке 1) на один из четырёх входов «внешней» синхронизации модуля центрального процессора. Эти входы выполнены так же в виде штырей в верхней части разъёма ЦП и пронумерованы от 2 до 5. В параметрах модуля ЦПМ фигурируют ещё два входа синхронизации (0 и 1). Штыри на этих входах отсутствуют, а их цепи жёстко соединены с выходами синхросигналов посадочных мест 0 и 1 соответственно. Именно на эти посадочные места рекомендуется устанавливать модули, от сигналов которых планируется осуществлять синхронизацию.

Модули базового блока (БПхх и ЦПМ) и модули периферийных окончаний устанавливаются с лицевой стороны аппаратуры по направляющим. На передние панели модулей окончаний выведены разъёмы для подключения линий связи. На передние панели модуля ЦПМ расположены разъёмы для подключения СОМ-порта компьютера, патч корда Ethernet, так же имеется разъем для подключения линий связи в случае установки субмодуля 4Е1.

Аппаратура имеет 16 посадочных мест для установки модулей периферийных окончаний.

Посадочные места – универсальны и назначаются для работы с модулем данного типа при конфигурировании аппаратуры.

## 2.2 Состав оборудования аппаратуры мультиплексора

Состав оборудования аппаратуры мультиплексора приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав оборудования аппаратуры мультиплексора

Наименование	Состав и назначение
Модуль центрального процессора (ЦПМ)*	Управление работой аппаратуры и коммутация подключенных каналов и линий (до 24-х потоков Е1)
Субмодуль 4Е1 стыков 2,048 Мбит/с (4Е1)	4 комплекта стыка Е1 (субмодуль устанавливается непосредственно на плату ЦПМ)
Модуль цифровых стыков 2,048 Мбит/с (4Е1)	4 комплекта стыка Е1
Модуль цифровых стыков 1,024 Мбит/с (4И15)	4 комплекта стыка ИКМ15
Модуль двух цифровых стыков SHDSL (2DSLv2)**	2 комплекта стыка SHDSL
Субмодуль служебной связи МСС**	Организация служебной связи по DSL линии
Модуль дистанционного питания DSL 1DP**	Дистанционное питание регенераторов в линии.
Модуль цифровых стыков 64кбит/с (4С64)**	4 комплекта сонаправленных стыков по G.703 (1.2.1)
Модуль абонентских комплектов (8АК)**	8 комплектов для подключения 2-х проводных абонентских установок
Модуль абонентских линий (4АЛ) **	4 комплекта абонентских линий для включения в абонентские окончания АТС
Модуль стыков ТЧ (4ТЕМ)**	4 комплекта 2/4/6-ти проводных стыков ТЧ
Модуль стыков ТЧ (4ТЧУ,4ТЧУА)**	4 комплекта 2/4/6-ти проводных стыков ТЧ с плавной регулировкой уровней.
Модуль комплектов системы МБ (4МБ)**	4 комплекта для подключения 2-х проводных

Наименование	Состав и назначение
	установок системы МБ
Модуль асинхронных стыков V.24 (4V24)**	4 комплекта асинхронных стыков V.24 на скорости передачи до 57600 бод
Модуль синхронных стыков «Nx64кбит/с» (2VS)**	2 комплекта синхронных стыков V.11, V35, V28.
Модуль передачи данных с интерфейсом 10/100BASE-T (LAN)**	4 комплекта для подключения системы передачи данных с интерфейсом 10/100BASE-T
Модуль стыков 4C1и**	4 комплекта стыков C1и на скорости передачи от1200 до 48000 бод
Модуль 4ТЛГ	Модуль 4ТЛГ предназначен для организации передачи сигналов телеграфных аппаратов
Модуль сжатия речевых сигналов (АДИКМ)**	Предназначен для сжатия 60-ти речевых каналов (АДИКМ, G.723).
Модуль оптического стыка (4ToP-2F)**	Предназначен для совместной передачи 4 цифровых потоков E1 и пакетов данных 100Mb Ethernet по волоконно-оптической линии связи по технологии TMDoP.
Модуль оптического стыка (8ToP-2F)**	Предназначен для совместной передачи 8 цифровых потоков E1 и пакетов данных 100Mb Ethernet по волоконно-оптической линии связи по технологии TMDoP.
Модуль оптического стыка (8ToP-2FG)**	Предназначен для совместной передачи 8 цифровых потоков E1 и пакетов данных 1Gb Ethernet по волоконно-оптической линии связи по технологии TMDoP.
Модуль источника питания (БП24-60)*	Источник вторичного питания от сети постоянного тока напряжением 24...60 В
Каркас блока аппаратуры мультиплексирования*	Каркас с кросс-платой для установки модулей аппаратуры

\* Модуль устанавливается всегда, возможно комплектование модификацией БП24-60В с генератором индуктивного вызова ГИВ.

\*\* Количество определяется заказом.

При установке в каркас более 6-ти модулей 4E1 необходимо учитывать, что в позиции с 0 по 7 может быть установлено не более 6-ти модулей 4E1, оставшиеся модули устанавливаются в позиции с 8 по 15.

Модули 4ToP-2F, 4ToP-2FG, 8ToP-2F, 8ToP-2FG предназначены для совместной передачи цифровых потоков E1 и пакетов данных Ethernet по волоконно-оптической линии связи с одномодовыми волокнами в диапазоне длин волн 1.3 и 1.55 мкм по технологии TMDoP.

Техническое описание модулей оптического стыка приведено в приложении А.

## 2.3 Технические данные

### 2.3.1 Общие параметры

Мультиплексор предназначен для формирования до 32-х цифровых потоков E1 путем мультиплексирования аналоговых и цифровых сигналов.

Кроссовая коммутация осуществляется в цифровом поле коммутации центрального процессора ЦПМ.

Центральный процессор через кросс-плату связан с модулями периферийных окончаний шиной управления и 12-ю восьми- и двухмегабитными промлиниями для аналоговых/цифровых каналов, 6 из которых поступают на слоты с 0 по 7, и 6 – на слоты с 8 по 15.

Конфигурация аппаратуры (типы периферийных модулей, параметры и режимы работы портов, информация о коммутации каналов, параметры протоколов сигнализации) хранится в энергонезависимой памяти платы центрального процессора и редактируется с помощью сервисного программного обеспечения с внешнего компьютера.

### 2.3.2 Электрические параметры

Параметры каналов ТЧ, образованных соединением комплектов окончаний, в двух- и четырехпроводном режиме:

- А-закон кодирования аналоговых сигналов по G.711;
- три варианта номинальных уровней на стыке:
  - минус  $(13 \pm 0.2)$  дБ на передаче и  $(+4.3 \pm 0.2)$  дБ на приёме;
  - $(+4.3 \pm 0.2)$  дБ на передаче и минус  $(13 \pm 0.2)$  дБ на приёме;
  - $(0 \pm 0.2)$  дБ на передаче и  $(0 \pm 0.2)$  дБ на приёме.
- входные и выходные сопротивления составляют 600 Ом для двух- и четырёхпроводного режимов;
- затухание отражения:
  - а) для четырёхпроводного режима затухание отражения в диапазоне частот 300-3400 Гц составляет более 20 дБ;
  - б) для двухпроводного режима величина затухания отражения составляет:
 

300-600 Гц	более 12 дБ;
600-3400 Гц	более 15 дБ;
- амплитудно-частотные искажения:
  - а) величина искажения затухания относительно частоты 1020 Гц для четырёхпроводного режима (аналог-аналог) в указанных диапазонах частот лежит в пределах:
 

0-200 Гц	0...∞ дБ;
200-300 Гц	минус 0,5...∞ дБ;
300-3000 Гц	минус 0,5...+0,5 дБ;
3000-3400 Гц	минус 0,5...+1,8 дБ;
3400-3600 Гц	минус 0,5...∞ дБ;
- шум в занятом канале:
  - а) мощность взвешенного шума не превышает следующих значений:
 

аналог-аналог (2- и 4-проводный режимы канала)	минус 65 дБм0п;
аналог (2- и 4-проводный режимы канала) – цифра	минус 67 дБм0п;
цифра – аналог (2- и 4-проводный режимы работы)	минус 70 дБм0п;
  - б) уровень паразитных внутриполосных сигналов при подаче на вход синусоидального сигнала в полосе 700-1100 Гц и с уровнем 0 дБм0 не превышает минус 40 дБм0 при измерении селективным указателем уровня в полосе частот 300-3400 Гц на любой частоте, отличающейся от частоты входного сигнала;
- переходное влияние:

- a) переходное влияние на дальнем конце между разными каналами (аналог – аналог): уровень переходного влияния на выходе канала при подаче на вход любого другого канала синусоидального сигнала в диапазоне 700-1100 Гц с уровнем 0 дБм0 не превышает минус 65 дБм0;
- b) переходное влияние от передачи на прием в одном канале в четырехпроводном режиме (аналог – аналог) с аналоговым измерительным сигналом: уровень переходного влияния на выходе канала при подаче на его вход синусоидального сигнала в диапазоне 300-3400 Гц с уровнем 0 дБм0 не превышает 66 дБм0;
- эхо и устойчивость в двухпроводном канале:
  - a) балансное затухание отражения терминала: величина затухания в зависимости от частоты не менее указанных ниже значений:

300-500 Гц	13 дБ
500-2500 Гц	18 дБ
2500-3400 Гц	14 дБ
  - b) затухание устойчивости: результат измерения соответствует п. 16.2 рекомендации МСЭ-Т G.712.

Параметры абонентского и станционного окончаний:

- параметры абонентского окончания (комплект АК):
  - a) ток питания телефонного аппарата: величина тока при сопротивлении нагрузки 530 Ом  $\pm$  5% не менее 20 мА;
  - b) напряжение и частота вызывного сигнала:
  - c) напряжение вызывного сигнала на нагрузочном сопротивлении 1,5 кОм + 1 мкФ не менее 32 В;
  - d) частота вызывного сигнала равна  $25 \pm 2$  Гц;
- параметры станционного окончания (комплект АЛ):
  - a) ток шлейфа в режиме разговора не менее 28 мА;
  - b) аппаратура воспринимает сигналы с частотами 15 ... 50 Гц и напряжением 30 ... 100 В как вызывной сигнал;
  - c) модуль входного электрического сопротивления в режиме вызова не менее 5,6 кОм + 2 мкФ;
  - d) сопротивление постоянному току при размыкании абонентского шлейфа не менее 700 кОм;
- параметры сигналов набора номера: при подаче импульсов набора с параметрами:
  - a) длительность импульса 52 и 71 мс
  - b) длительность паузы 32 и 46 мс
  - c) искажение (изменения длительности импульса и паузы при прохождении через аппаратуру) не более 2 мс;

Параметры стыка сигнализации E&M:

- параметры передатчика:
  - a) выходное сопротивление в высокоомном состоянии не менее 700 кОм;
  - b) остаточное напряжение в низкоомном состоянии составляет:
    - менее 0,5 В при токе 20 мА,
    - менее 2,5 В при токе 85 мА;
  - c) максимальная величина тока не превышает 85 мА;
  - d) максимальное напряжение в выходной цепи составляет не менее 75 В;
- параметры приемника:
  - a) величина тока срабатывания приемника находится в пределах 1... 2 мА;
  - b) устойчивость к перенапряжениям: приемник выдерживает напряжение в диапазоне минус 200 В... + 10 В;
  - c) краевые искажения: величина краевых искажений не превышает 4 мс.

Параметры сигнализации, обеспечиваемые комплектами СЛ (согласующих устройств с батарейным способом сигнализации):

- режим передачи по постоянному току:
  - а) режим ИСЛ – параметры сигнализации соответствуют п. 2.2.4.1.1 «ТТ на аппаратуру гибкого мультиплексора»;
  - б) режим ВСЛ – параметры сигнализации соответствуют п. 2.2.4.1.2 «ТТ на аппаратуру гибкого мультиплексора»;
  - с) режим СЛМ - параметры сигнализации соответствуют п. 2.2.4.1.4 «ТТ на аппаратуру гибкого мультиплексора»;
  - д) режим ИСЛМ – параметры сигнализации соответствуют п. 2.2.4.1.3 «ТТ на аппаратуру гибкого мультиплексора»;
  - е) приемные и передающие узлы комплектов СЛ, подключаемые к проводам связи с АТС, рассчитаны на появление на этих проводах в аварийной ситуации отрицательного потенциала станционной батареи или потенциала земли без ограничительного сопротивления. При этом на проводах возможно появление потенциала до минус 72 В;
  - ф) порог срабатывания приемника сигнала «ответ» при входящей местной связи находится в пределах 0,75 – 1 мА;
- параметры линий:
  - а) параметры линий для местных соединений:
    - сопротивление каждого из проводов *a, b, c, d* должно быть не более 700 Ом;
    - сопротивление изоляции между проводами и землей, а также проводов между собой должно быть не менее 150 кОм;
    - рабочая емкость проводов должна быть не более 1 мкФ.
  - б) параметры линий для междугородных соединений:
    - сопротивление каждого из проводов *a, b, c, d* должно быть не более 700 Ом;
    - сопротивление изоляции между проводом *a* и землей не менее 50 кОм, между остальными проводами и землей, а также проводов между собой должно быть не менее 150 кОм;
    - рабочая емкость проводов должна быть не более 1,3 мкФ.

Требования к параметрам сигнализации на частоте 2600 Гц:

- комплект ТЧ обеспечивает обработку входящих и исходящих сигналов, передаваемых:
  - а) по междугородной сети;
  - б) междугородным соединительным линиям (СЛМ);
  - с) заказно-соединительным линиям;
  - д) по соединительным линиям ручной связи, в соответствии с требованиями п. 2.2.5.1 «ТТ на аппаратуру гибкого мультиплексора».
- параметры передатчика сигнала 2600 Гц:
 

а) частота сигнала	2600±6 Гц;
б) уровень сигнала	минус 9,5±1 дБм0;
с) уровень остатков токов сигнальных частот менее	минус 50 дБм0.
- параметры приемника сигнала частоты 2600 Гц:
 

а) полоса пропускания	2600±15 Гц;
б) уровень сигнала	минус 15...+4 дБм0;
с) уровень помехи, менее	минус 35 дБм0;
д) уровень селективной помехи перед сигналом	минус 10-30 дБм0;
е) время разделения разговорного тракта	50-75 мс.
- помехи вызывают искажения сигнала частоты 2600 Гц не более 8 мс.

Параметры комплекта С64:

- модуль 4С64 содержит четыре комплекта синхронных стыков на скорость 64кбит/с с сонаправленным способом передачи хронизирующих и октетных сигналов. Электрические характеристики стыков соответствуют рекомендации МСЭ-Т G.703 (1.2.1). Наличие эластичной

памяти позволяет работу комплектов в плезиохронном режиме, при этом, в моменты проскальзываний производится повтор, либо удаление одного октета.

Параметры комплекта E1:

- комплект предназначен для организации цифрового стыка со скоростью 2048 кбит/с;
- параметры выходного порта:
  - a) номинальная амплитуда импульса составляет 3 В;
  - b) отношение амплитуд импульсов разной полярности в середине тактового интервала и отношение длительностей импульсов разной полярности на уровне половины номинальной амплитуды укладывается в пределы 0,95-1,05;
  - c) форма импульса соответствует шаблону рис. 15 рекомендации МСЭ-Т G.703;
  - d) алгоритм кодирования сигналов на выходном порту: сигнал на выходном порту представлен в коде HDB-3;
  - e) структура цикла сигнала на выходном порту:

длина цикла	256 бит,
частота повторений цикла	8000 Гц,
цикловый синхросигнал	x0011011,
длина канального интервала	8 бит;

СУВ должны занимать позиции в КИ16 (в 16 канальном интервале) в соответствии с номером канального интервала (КИ), используемого для передачи речевой информации, к которому эти сигналы относятся;
  - f) переходная функция по фазовому дрожанию соответствует рисунку 5 рекомендации МСЭ-Т G.797;
- параметры входного порта:
  - a) влияние соединительной линии на верность передачи сигнала: при подаче сигнала на входной порт через соединительную линию с затуханием от 0 до 6 дБ на частоте 1024кГц обеспечивает безошибочный прием;
  - b) номинальная величина входного сопротивления на частоте 1024 кГц – 120 Ом;
  - c) величина затухания отражения на входном порту в зависимости от частоты удовлетворяет следующим требованиям:

51-102 кГц	не менее 12 дБ,
102-2048 кГц	не менее 18 дБ,
2048-3072 кГц	не менее 14 дБ;
  - d) допустимые величины дрожания фазы в зависимости от частоты дрожания соответствуют п. 3.1.1 рекомендации МСЭ-Т G.823;
  - e) заземление экрана симметричной пары соответствует п. 6.4 рекомендации МСЭ-Т G.703;
  - f) защита от перенапряжений соответствует требованиям приложения Б (рис. В-2/G.703) к рекомендации МСЭ-Т G.703 при установленной на кроссе защите;
  - g) образуемые шлейфы соответствуют п. 5.1.4 рекомендации МСЭ-Т G.703;

Требования к параметрам синхронизации:

- тактовая частота сигнала при работе от внутреннего генератора: значение тактовой частоты сигнала находится в пределах  $(2048000 \pm 100)$  Гц.
- внешняя синхронизация: аппаратура обеспечивает синхронизацию от любого из принимаемых информационных сигналов.

### 2.3.3 Аварийные состояния и реакции на эти состояния

Аварийные состояния на стыке 2048 кбит/с: аппаратура обеспечивает обнаружение следующих аварийных состояний:

- пропадание входного сигнала;
- потеря циклового синхронизма;
- коэффициент ошибок более  $10^{-3}$ ;

- прием СИАС;
- получение индикации аварийного сигнала с дальнего конца;
- потеря сверхциклового синхронизма;
- прием СИАС по 16-му канальному интервалу;
- прием ошибочного CRC4-блока;
- регистрация проскальзывания цикла.

При обнаружении указанных выше аварийных состояний аппаратура выполняет соответствующие действия согласно пп. 10.2 и 10.4 рекомендации МСЭ-Т G.797.

Аварийные состояния в групповом оборудовании: аппаратура обеспечивает обнаружение следующих аварийных состояний:

- пропадание питания;
- отсутствие соединения;
- потеря синхронизирующего сигнала.

При обнаружении указанных выше аварийных состояний аппаратура выполняет соответствующие действия согласно п. 11.2 рекомендации МСЭ-Т G.797.

#### 2.3.4 Стык с рабочим местом обслуживающего персонала.

В аппаратуре обеспечивается стык с персональным компьютером через интерфейсы RS-232/RS-422 и Ethernet для контроля за работой аппаратуры, изменения конфигурации, смены встроенного ПО (firmware).



**Правое положение переключки JP2 на плате модуля ЦПМ (см. ПРИЛОЖЕНИЕ В) назначает для связи с компьютером порт RS-232, левое – RS-422.**

Смена встроенного ПО (только для процессора ЦПМ).

В аппаратуре предусмотрена возможность замены рабочей программы с появлением новой версии встроенного ПО при сохранении установленных параметров конфигурации. При этом после перезапуска восстанавливаются все ранее установленные соединения и значения параметров конфигурации. Порядок смены ПО приведен в разделе **4 Замена программного обеспечения**.

#### 2.3.5 Параметры электропитания.

При использовании модуля электропитания типа БП24-60 напряжение первичного источника должно находиться в пределах (20...72)В с заземлённым положительным полюсом.

Потребляемая мультимплексором мощность зависит от количества и типа установленных модулей периферии, но не превышает величины 100ВА.

#### 2.3.6 Климатические условия.

В зоне установки оборудования должна поддерживаться температура окружающего воздуха в пределах от +5°С до +40°С и относительная влажность 20 – 80 %. Образование конденсата должно быть исключено.

### 2.4 Комплектация

Комплект поставки определяется заказом на оборудование.

В комплект поставки входят:

- оборудование и комплект ЗИП согласно заказу;
- программное обеспечение muxAdmin «Конфигуратор мультимплексора» на гибком или CD-диске;
- руководство по эксплуатации;
- формуляр;
- комплект разъёмов для подключения линий связи.

## 3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

### 3.1 О программе

#### 3.1.1 Задачи

Сервисное программное обеспечение аппаратуры гибкого мультиплексора «Маком-МХ» состоит из программы «Конфигуратор мультиплексора» (MuxAdmin.exe) и предназначено для первоначальной инсталляции оборудования, просмотра и изменения конфигурации, контроля состояния плат периферии.

В частности «Конфигуратор», служит для выполнения следующих задач:

- просмотр текущей конфигурации мультиплексора;
- оперативного изменения конфигурации оборудования мультиплексора;
- контроль текущего состояния плат периферии, центрального процессора (ЦП) и субмодуля в процессе эксплуатации.

#### 3.1.2 Аппаратные требования к ПК

Текущая версия ПО «Конфигуратор мультиплексора» может выполняться на персональном компьютере с операционной системой WINDOWS 7/XP/2000, процессором класса PENTIUM и выше, объемом ОЗУ не менее 512 Мб, монитором SVGA, с наличием последовательного порта или Ethernet-контроллера для связи с платой центрального процессора.

### 3.2 Общие указания

#### 3.2.1 Соединение компьютера с мультиплексором

Перед запуском программы необходимо соединить компьютер, с которого предполагается осуществлять конфигурирование, с платой центрального процессора аппаратуры мультиплексора.

Предусмотрены два типа соединения:

##### 3.2.1.1 Соединение через последовательный порт

Для этого необходимо соединить кабелем один из последовательных портов компьютера с разъемом на передней панели платы центрального процессора.



**Чтобы избежать выхода из строя последовательных портов, не подключать кабель, не убедившись в надёжном заземлении компьютера и мультиплексора.**

##### 3.2.1.2 UDP-соединение через Ethernet-кабель

Данное соединение поддерживается для мультиплексоров с версией процессора ЦПМ. Для этого компьютер и мультиплексор должны быть подключены в общую сеть с помощью Ethernet-кабеля. Предварительно через консоль необходимо выполнить настройку сетевых параметров устройства.

Система команд:

- setip – IP-адрес устройства;
- setgw – IP-адрес шлюза;
- setmask – маска сети;
- setsrv – IP-адрес сервера SNMP;
- setmac – MAC-адрес.

```
BF537MUX> setip 192.168.3.226
192.168.3.226
BF537MUX> setgw 192.168.0.1
192.168.0.1
BF537MUX> setmask 255.255.240.0
```

---

```
255.255.240.0
BF537MUX> setsrv 192.168.0.10
192.168.0.10
BF537MUX> setmac 02:80:ad:2a:3a:b7
MAC adres: 2:80:AD:2A:3A:B7
BF537MUX
```

Настройки вступят в силу после перезагрузки модуля ЦПМ. Проверить настройки можно командой `ifconfig`.

```
BF537MUX> ifconfig
--- Net Settings ---
MAC adres: 2:80:AD:2A:3A:B7
IP adres: 192.168.3.226
GateWay: 192.168.0.1
Mask: 255.255.240.0
Server IP: 192.168.0.10
```

Далее запустить программу MuxAdmin, в закладке «Соединение» выбрать «Настройки соединения», указать IP-адрес ЦПМ и порт (*fixed port* 2500), затем выбрать соединение через UDP. В левом нижнем углу программы должна появиться надпись – «Связь есть».

### 3.2.2 Восстановление заводских настроек

Для того чтобы получить доступ к устройству, когда забыт или неизвестен его IP-адрес, следует вернуться к заводским настройкам, воспользовавшись функциональной кнопкой «F», расположенной на передней панели модуля ЦПМ. При нажатой кнопке F необходимо включить питание устройства и удерживать ее нажатой до того момента, пока не загорится красным цветом индикатор «Work». После этого к устройству можно будет обратиться по IP-адресу 192.168.0.2.

При таком режиме загрузки мультиплексор работает при следующих параметрах:

- конфигурация не задана;
- синхронизация от ЦП;
- индикатор «Work» мигает красным;
- сверка конфигураций не производится.

Когда устройство находится в работе, при нажатии на кнопку «F» происходит его перезапуск.

## 4 РАБОТА С КОНФИГУРАТОРОМ

### 4.1 Внешний вид конфигуратора

После запуска MuxAdmin на экране компьютера появится окно программы (рисунок 1), которое содержит главное меню, панель инструментов, вкладки разделов конфигурирования, панели с изображениями слотов и строку состояния.

Панели слотов пронумерованы в соответствии с их позициям в каркасе мультиплексора. Под панелью каждого из слотов находится кнопка конфигурирования соответствующего слота. Справа от нулевого слота расположена панель настройки и мониторинга состояния ЦП мультиплексора. Справа от панели ЦП расположена панель субмодуля.

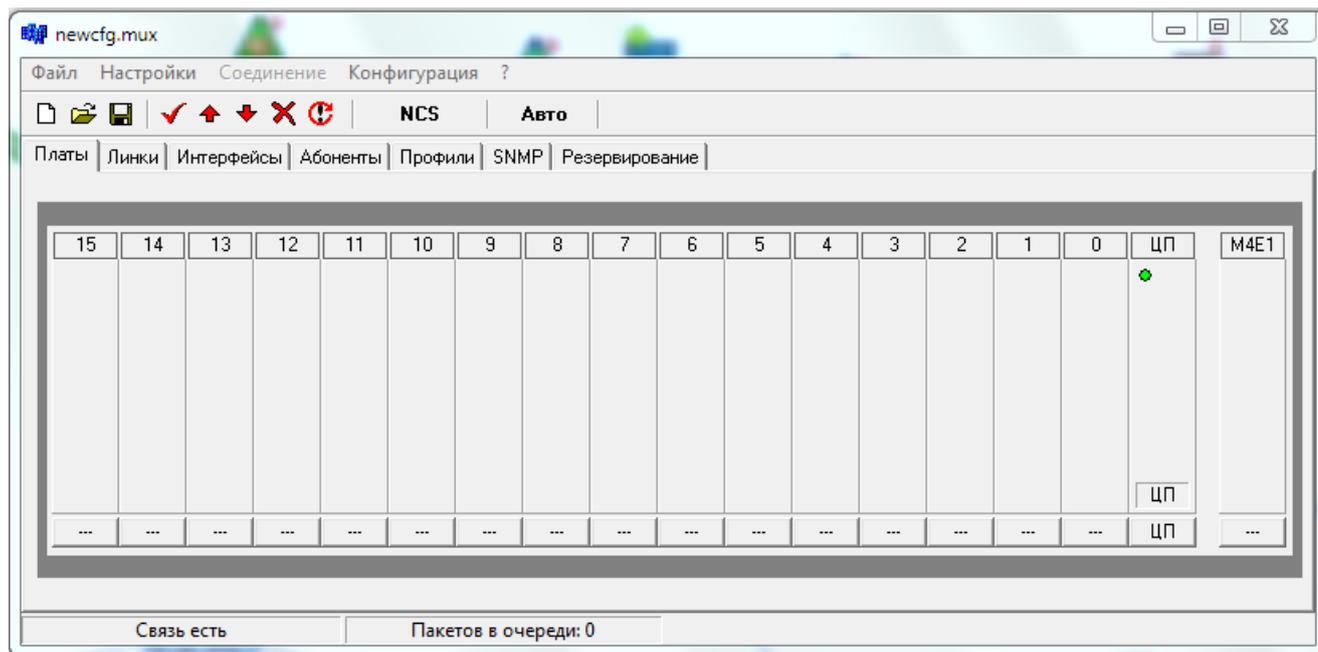


Рисунок 1

### 4.2 Установление соединения

При первом запуске программы необходимо выбрать тип соединения – указать последовательный порт (COM1, COM2, COM3 или COM4), к которому подключено оборудование мультиплексора, либо настроить UDP-соединение (п. 3.2.1.2).



**Следует учитывать, что мультиплексор оснащен двумя последовательными портами RS232, выведенными на один общий разъем (см. приложение В «Переходник для подключения COM портов к ЦПМ») для работы с мультиплексором в терминальном режиме необходимо подключаться к порту COM1 модуля ЦПМ, а для работы через программу MuxAdmin.exe – к порту COM2 ЦПМ.**

Наличие в левом нижнем углу окна программы надписи «Нет связи» означает отсутствие связи между мультиплексором и ПЭВМ. Возможны следующие причины отсутствия связи:

- программа работает в режиме OFFLINE – в этом случае на панели инструментов отображается «OFFLINE», а в строке состояние справа отображается «Соединение выключено»;
- не соединен (или соединен неправильно) последовательный порт компьютера и плата центрального процессора;
- в пункте меню «Соединение» неправильно указан COM-порт компьютера, к которому присоединена плата ЦП;

- сбой в работе сети в случае UDP-соединения или неправильно заданы сетевые настройки UDP-соединения;
- имеется повреждение соединяющего кабеля;
- оборудование мультиплексирования отключено;
- физическая неисправность платы ЦП;
- невозможно соединиться с ЦП, так как с ЦП уже установлено соединение другим конфигуратором;
- неверно выбран «Тип ЦП» в настройках конфигуратора.

### 4.3 Поддерживаемые типы плат

Надписи на кнопках, расположенных под изображениями слотов, показывают тип платы, который установлен в редактируемой на данный момент конфигурации мультиплексора. Надпись на изображении слота показывает тип платы, установленный в конфигурации, которая была ранее загружена в мультиплексор. Количество промливий, занимаемое модулями мультиплексора, приведено в приложении Д.

Надпись «---» означает, что плата на этом слоте не сконфигурирована. На слоте submodule эта надпись означает то, что наличие submodule не сконфигурировано.

Конфигуратором поддерживаются следующие типы плат:

#### 4.3.1 Аналоговые платы

- 8АК – плата 8АК (8 абонентских комплектов);
- 4ТЧ – плата 4ТЕМ (4 комплекта с сигнализацией);
- 4АЛ – плата 4АЛ (4 абонентских линии);
- 4МБ – плата 4МБ (примечание: Не поддерживается конвертация МБ - E&M);
- 4ТЧУ – плата 4ТЧУ (примечание: Поддерживается только протокол E&M. Не поддерживается конвертация протоколов: СЛ 2ВСК -> 2600, СЛ 2600 -> 2ВСК, СЛМ 2ВСК -> 2600, СЛМ 2600 -> 2ВСК, 2600 <-> 1ВСК, 2100 <-> 1ВСК);
- 4ТЧА (примечание: в конфигураторе назначается как плата 4ТЧУ, поддерживается только протокол E&M. Не поддерживается конвертация протоколов: СЛ 2ВСК -> 2600, СЛ 2600 -> 2ВСК, СЛМ 2ВСК -> 2600, СЛМ 2600 -> 2ВСК, 2600 <-> 1ВСК, 2100 <-> 1ВСК);
- ДП – плата ДП (плата дистанционного питания).

#### 4.3.2 Цифровые платы

- 4Е1 – плата 4Е1;
- М4Е1 – submodule М4Е1;
- АДИКМ – плата АДИКМ;
- 4И15 – плата 4И15;
- 4ТоР – плата 4ТоР (примечание: для плат 8ТоР конфигурируется две платы 4ТоР. Конфигурируется слот, в который установлена 8ТоР и следующий слот);
- 1/2/4DSLv2 – плата 2DSLv2;
- 4V24 – плата 4V24;
- 4С64 – плата 4С64;
- 4ТЛГ – плата 4ТЛГ;
- 2VS – плата 2VS;
- LAN – плата LAN;
- ТЛМ – плата телеметрии 8ТЛМ.
- 4С1И - 4 комплекта стыков С1и на скорости передачи от1200 до 48000 бод.

<sup>1</sup> Оборудование снято с производства.

### 4.3.3 Субмодуль

Панель для настройки субмодуля расположена справа от панели настроек ЦП. Наличие субмодуля соответствует надпись «M4E1» на кнопке – если субмодуль присутствует в текущей конфигурации программы и на панели, если субмодуль присутствует в конфигурации мультиплексора.

Субмодуль и настройки субмодуля не поддерживаются для версий ЦП младше ЦПМ.

### 4.4 Индикаторы состояния слотов

Изображение каждого слота содержит один или пять световых индикаторов, которые становятся видны только в том случае, когда установлена связь с мультиплексором.

Самый верхний индикатор является признаком присутствия платы данного типа в соответствующем слоте каркаса мультиплексора:

- зеленый цвет – плата присутствует и находится в работе;
- серый цвет – плата отсутствует либо неисправна.

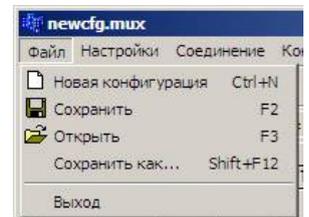
Для плат 4E1, 4I15, 4ToP, 4DSL, 4DSLv2, 4ТЛГ и субмодуля каждый из четырех нижних индикаторов соответствует определенному комплекту на плате модуля (первый нижний индикатор соответствует нулевому комплекту, второй – первому и т.д.) и показывает следующие состояния:

- *зеленый цвет* – нет аварии;
- *желтый цвет* – авария на удаленном конце;
- *красный цвет* – потеря сигнала, цикловой или сверхцикловой синхронизации.

### 4.5 Пункт меню «Файл»

Содержит следующие подпункты:

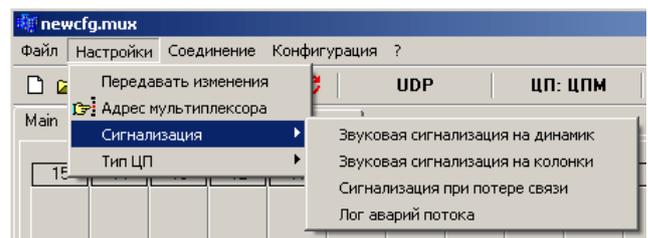
- *новая конфигурация* – создание новой конфигурации мультиплексора;
- *открыть* – загрузить ранее сохраненный файл конфигурации мультиплексора для редактирования;
- *сохранить* – сохранить редактируемую в настоящий момент конфигурацию мультиплексора в файл;
- *сохранить как* – сохранить редактируемую в настоящий момент конфигурацию мультиплексора в файл с новым именем;
- *выход* – закрытие программы и завершение ее работы.



### 4.6 Пункт меню «Настройки»

Содержит следующие подпункты:

- передавать изменения;
- адрес мультиплексора;
- сигнализация;
- тип ЦП.



#### 4.6.1 Подпункт «Передавать изменения»

Включает/отключает режим передачи изменений конфигурации в плату центрального процессора. При включении данного режима все изменения, вносимые в редактируемую конфигурацию мультиплексора, будут немедленно передаваться в плату центрального процессора мультиплексора. Рекомендуется, чтобы перед включением данного режима редактируемая конфигурация и конфигурация, загруженная в мультиплексор, полностью совпадали.

#### 4.6.2 Подпункт «Адрес мультиплексора»

Позволяет ввести адрес удаленного мультиплексора для работы с ним через поток E1, DSL, оптическую линию, а также при подключении группы мультиплексоров к одному компьютеру, указать персональный номер мультиплексора из группы.

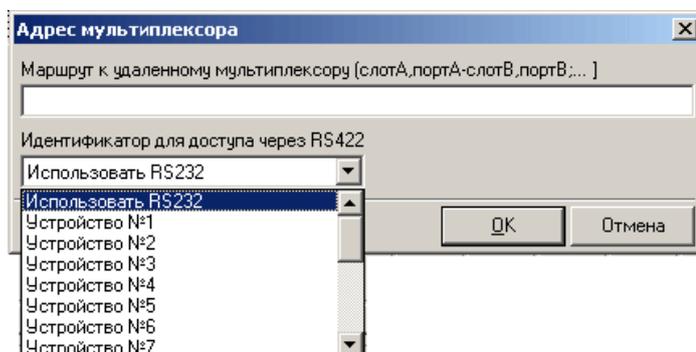


Рисунок 2

Адрес удаленного мультиплексора образуется из пар номеров слотов, в которых установлены платы 4E1, DSL, 4/8ToP-2F, через которые соединены между собой разные мультиплексоры. При этом номера соединенных плат разделяются между собой символом “—”, а пары этих номеров – символом “;”. Например, если в мультиплексоре А, к которому подключена ПЭВМ, плата 4E1 установлена в слот №1 и соединена с платой 4E1 мультиплексора В, которая установлена в слот №2, а другая плата 4E1 мультиплексора В установлена в слот №3 и соединена с платой 4E1 мультиплексора С, которая установлена в слот №0. Тогда адрес мультиплексора С будет выглядеть следующим образом – 1-2;3-0. При использовании платы 4E1 к номеру слота через запятую добавляется номер комплекта (например 1,1-2;3-0,2).

При работе с группой мультиплексоров, подключенных к одному компьютеру, в поле «Идентификатор для доступа через RS-422» указывается порядковый номер мультиплексора, предварительно заданный в меню «Конфигурация».

#### 4.6.3 Подпункт «Сигнализация»

Позволяет выбрать способ вывода звукового сигнала об аварийной сигнализации (см. далее).

#### 4.6.4 Подпункт «Тип ЦП»

Для корректной работы мультиплексора в выпадающем списке следует указать тип модуля ЦП, либо установить флаг «Определять тип автоматически».

Если тип ЦП будет указан неверно, на экран будет выведено следующее окно:

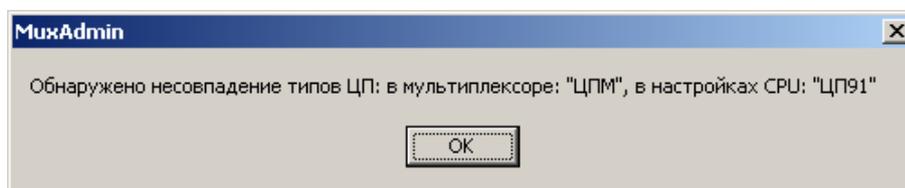
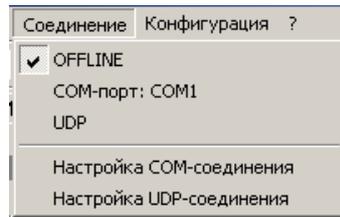


Рисунок 3

#### 4.7 Пункт меню «Соединение»

Позволяет выбрать способ подключения конфигуратора к мультиплексору, а также настроить параметры UDP-соединения.



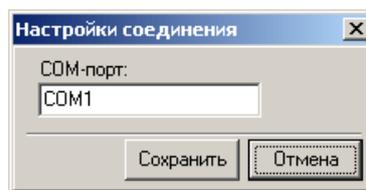
##### 4.7.1 Возможные способы подключения

В конфигураторе реализованы и поддерживаются 3 способа соединения с мультиплексором:

- *OFFLINE* – подключение отсутствует, конфигуратор работает автономно, никак не сообщаясь с мультиплексором;
- *COM1-COM4* – подключение через один из последовательных портов (COM1, COM2, COM3 или COM4) компьютера, к которому подключена плата центрального процессора;
- *UDP* – подключение через Ethernet по протоколу UDP.

##### 4.7.2 Подпункт «Настройка COM-соединения»

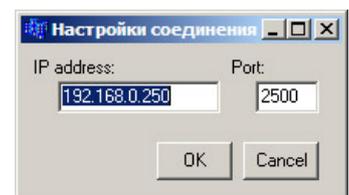
Настройка имени COM-порта, через который проводится подключение компьютера.



##### 4.7.3 Подпункт «Настройка UDP-соединения»

Позволяет задать параметры UDP-соединения. Предварительно следует провести настройку сетевых параметров в соответствии с п. 3.2.1.2.

- *IP-адрес* – значение IP, прописанное в мультиплексоре (должно входить в пространство адресов сети);
- *номер порта*. Всегда **2500!**



#### 4.8 Вкладка «Конфигурация»

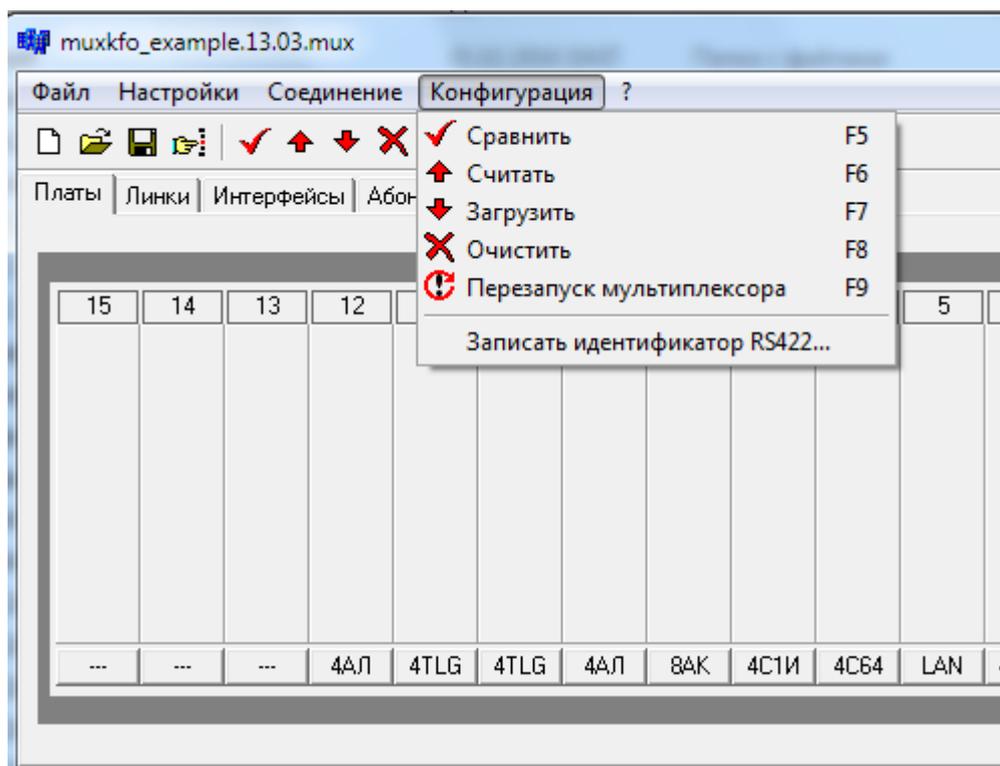


Рисунок 4

Содержит следующие подпункты:

- сравнить;
- считать;
- загрузить;
- очистить;
- перезапуск мультиплексора;
- записать идентификатор RS422.

Пункт меню «Сравнить» обеспечивает проверку конфигурации загруженной в мультиплексор на предмет ее расхождения с конфигурацией находящейся в буфере программы конфигурирования.

Выбор пункта меню «Считать» обеспечивает считывание конфигурации оборудования мультиплексора в буфер программы конфигурирования для дальнейшего ее редактирования и/или записи в файл.

Выбор пункта меню «Загрузить» обеспечивает передачу конфигурации из буфера программы конфигуратора в мультиплексор.

Выбор пункта меню «Очистить» осуществляет полное стирание конфигурации загруженной в мультиплексор.

Выбор пункта меню «Перезапуск мультиплексора» позволяет осуществить аппаратный сброс мультиплексора.

Выбор пункта меню «Записать идентификатор RS422» позволяет назначить данному мультиплексору персональный номер от 1 до 19, что необходимо при подключении группы мультиплексоров к одному компьютеру по стыку RS422 (RS485). Эта настройка возможна только через порт RS232 и используется программой–администратором сети мультиплексоров Mux\_Net.exe или MuxAdmin.exe.

## 5 КОНФИГУРИРОВАНИЕ АППАРАТНОГО СОСТАВА. ВКЛАДКА «ПЛАТЫ»



Конфигурирование аппаратного состава мультиплексора осуществляется во вкладке «Платы» главного окна программы. ПК должен быть подключен к мультиплексору (должен отображаться статус «Связь есть» в нижнем левом углу окна программы). Установка и удаление периферийных модулей.

Внесение нового модуля периферии в конфигурацию производится следующим образом:

- щелкнуть правой кнопкой мыши на изображении слота с нужным номером;
- выбрать из появившегося контекстного меню пункт «изменить тип платы», после чего появится список возможных типов модулей для записи в конфигурацию (рис.5);
- выбрать тип устанавливаемого модуля либо пункт *нет платы* для удаления модуля из конфигурации;
- нажать кнопку «OK» для принятия вносимых изменений либо кнопку «Отмена» для отказа от внесения изменений.



Рисунок 5



После выбора типа платы будет предложено ввести дополнительные параметры работы данной платы (см. далее);

Выборить тип модуля предлагается также при нажатии на кнопке конфигурации слота, если плата не сконфигурирована.

### 5.1 Изменение уровней передачи и приема комплектов плат 4ТЕМ, 4ТЧУ, 4ТЧУА

Изменение уровней передачи и приема комплектов плат 4ТЧУА, 4ТЧУ и 4ТЕМ производится следующим образом:

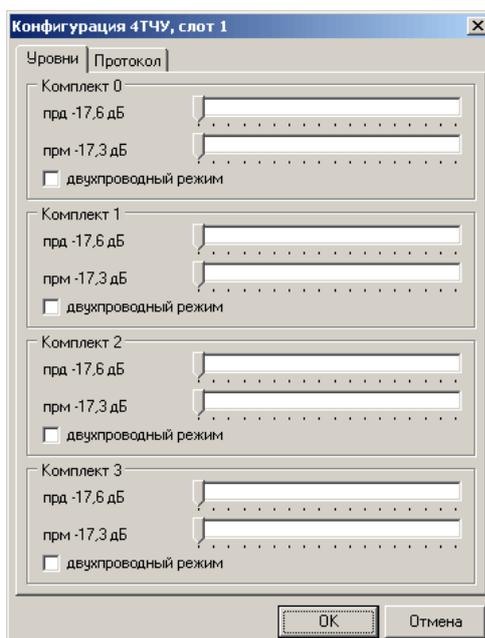
- щелкнуть правой кнопкой мыши на изображении нужной платы ТЧ, и выбрать из контекстного меню пункт «Конфигурация платы», после чего появится окно конфигурации платы (рис. 6, 7);
- выбрать вкладку «Уровни» (рис. 6а для 4ТЕМ и рис.6б для 4ТЧУ и 4ТЧУА);
- для 4ТЕМ установить требуемые значения уровней из предложенного списка для соответствующего номера комплекта.

Возможны следующие значения:

- 1) +4,3 дБ на прием и -13 дБ на передачу; 0 дБ на прием и 0 дБ на передачу;
  - 2) 0 дБ на прием и -6 дБ на передачу (2пр.) (только для модуля 4ТЕМ);
  - 3) -13 дБ на прием и +4,3 дБ на передачу;
- для 4ТЧУ и 4ТЧУА (рис. 6б) установить, если необходимо, флаг «двухпроводный режим» и уровни приёма и передачи виртуальными регуляторами (шаг = 0,1дБ);
  - нажать кнопку «OK» для принятия вносимых изменений, либо кнопку «Отмена» для отказа от внесения изменений в конфигурацию мультиплексора.



а)



б)

Рисунок 6



В 4-проводном режиме цепь «ПРД» является выходом комплекта, а цепь «ПРМ» – входом. При установке двухпроводного режима работы модуля 4ТЕМ на плате модуля необходимо произвести переустановку перемычек (например, для комплекта 0 – JP9 и JP13 из положения “ближе к разъёму X2” в положение “ближе к разъёму X1”, см. схему расположения элементов модуля 4ТЕМ в Приложении В).

**Двухпроводное окончание модуля 4ТЕМ выводится на контакты «ПРДх» (х – номер комплекта от 0 до 3).**

Двухпроводный режим модулей 4ТЧУ и 4ТЧУА включается программно в поле изменения уровней приёма и передачи.

**Двухпроводное окончание модуля 4ТЧУ и 4ТЧУА выводится на контакты «ПРМх» (х – номер комплекта от 0 до 3).**

## 5.2 Выбор типа протокола комплектов платы 4ТЕМ, 4ТЧУ, 4ТЧУА

Выбор типа протокола, обрабатываемого каждым из четырех комплектов платы 4ТЕМ, 4ТЧУ, 4ТЧУА, производится следующим образом:

- щелкнуть правой кнопкой мыши на изображении нужной платы ТЧ и выбрать из контекстного меню пункт «*конфигурация платы*», после чего появится окно конфигурации платы (рис.6, 7);
- выбрать вкладку «*Протокол*» (рис. 7);
- выбрать необходимый протокол и нажать кнопку «ОК» для принятия вносимых изменений, либо кнопку «*Отмена*» для отказа от внесения изменений в конфигурацию мультиплексора.

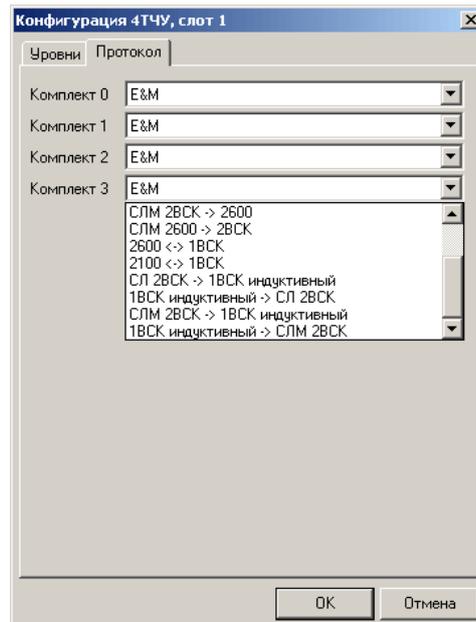


Рисунок 7

Возможны следующие типы протоколов:

- *E&M* – поддержка сигнализации по сигнальным проводам E&M;
- *Отключен* – поддержка любой сигнализации выключена, разговорный тракт включен;
- *СЛ 2600 -> 2ВСК* – конвертация протокола одночастной сигнализации 2600 Гц для СЛ в протокол 2ВСК;



**В 4-проводном режиме цепь «ПРД» является выходом комплекта, а цепь «ПРМ» – входом. При установке двухпроводного режима работы модуля 4ТЕМ на плате модуля необходимо произвести переустановку перемычек (например, для комплекта 0 – JP9 и JP13 из положения “ближе к разъёму X2” в положение “ближе к разъёму X1”, см. схему расположения элементов модуля 4ТЕМ в Приложении В).**

**Двухпроводное окончание модуля 4ТЕМ выводится на контакты «ПРДх» (х – номер комплекта от 0 до 3).**

**Двухпроводный режим модулей 4ТЧУ и 4ТЧУА включается программно в поле изменения уровней приёма и передачи.**

**Двухпроводное окончание модуля 4ТЧУ и 4ТЧУА выводится на контакты «ПРМх» (х – номер комплекта от 0 до 3).**

### 5.3 Включение/отключение сигнализации комплектов плат 8АК, 4АЛ и 4МБ

Включение/отключение сигнализации для каждого из комплектов плат 8АК, 4АЛ и 4МБ производится следующим образом:

- щелкнуть правой кнопкой мыши на изображении нужной платы периферии и выбрать из контекстного меню пункт «*конфигурация платы*», после чего появится окно конфигурации (рис. 8);
- отметить, требуется ли обрабатывать сигнализацию для необходимых комплектов, и нажать кнопку «ОК» для принятия вносимых изменений либо кнопку «Отмена» для отказа от внесения изменений в конфигурацию мультиплексора.

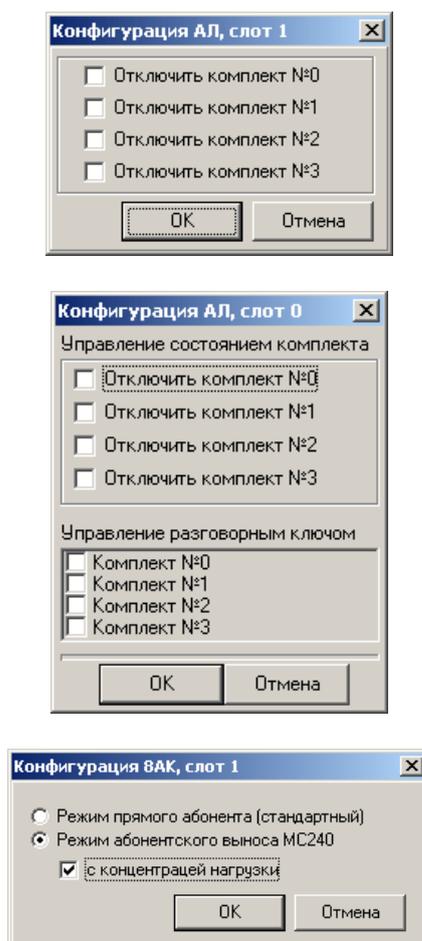


Рисунок 8

Для модуля 4АЛ необходимо дополнительно настроить состояние разговорного ключа К2 – при установленном флаге разговорный ключ замкнут.

Для модуля 8АК необходимо выбрать режим работы:

- *режим прямого абонента* – при работе в этом режиме для каждого абонента мультиплексора будет выделен свой канальный интервал;
- *режим абонентского выноса МС240* – организация абонентского выноса по DSL от станции МС240;
- *с концентрацией нагрузки* – флаг устанавливается при организации абонентского выноса от станции МС240 по протоколу V5.2, настройка абонентских комплектов ведется в меню «Интерфейсы», см п. 7 (данный режим не поддерживается версией процессора ЦП-91).

## 5.4 Настройка параметров конфигурации платы 4V24

Для настройки параметров конфигурации платы 4V24 необходимо:

- щелкнуть правой кнопкой мыши на изображении нужной платы 4V24 и выбрать из контекстного меню пункт «конфигурация платы», после чего появится окно конфигурации платы 4V24 (рис. 9);
- указать параметры каждого из комплектов (скорость передачи данных и отключение аппаратного контроля за потоком данных) и режим передачи данных через поток E1 («нормальный», «{0,1}->0, {2,3}->1», «{0,1,2,3}->0»);
- нажать кнопку «ОК» для принятия вносимых изменений, либо кнопку «Отмена» для отказа от внесения изменений в конфигурацию мультиплексора.

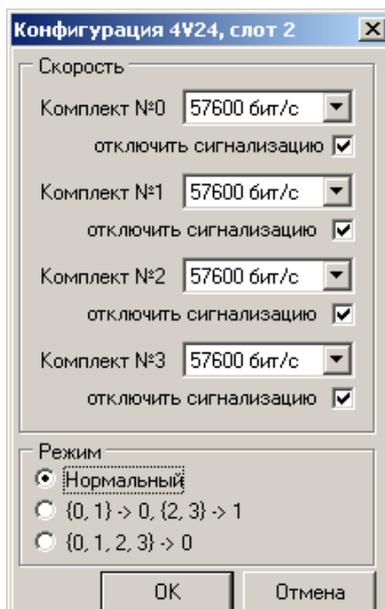


Рисунок 9

При выборе режима «нормальный», для передачи данных каждому из четырех комплектов назначается по одному каналному интервалу.

При выборе режима «{0,1}->0, {2,3}->1» для передачи данных комплектам 0 и 1 и комплектам 2 и 3 назначается по одному каналному интервалу, таким образом в установке соединений для данной платы (см. ниже) участвуют только каналы 0 (данные комплектов 0 и 1) и 1 (данные комплектов 2 и 3). При использовании данного режима рекомендуется чтобы скорость обмена данными для каждого из комплектов не превышала 19200 бит/с.

При выборе режима «{0,1,2,3}->0» для передачи данных всем комплектам данной платы назначается один каналный интервал, таким образом в установке соединения для данной платы участвует только канал 0 (данные комплектов 0, 1, 2 и 3). При использовании данного режима рекомендуется чтобы скорость обмена данными для каждого из комплектов не превышала 14400 бит/с.



**В настоящей версии ПО плата поддерживает работу только в режиме 8N1 (8 бит данных, контроль четности отключен parity=None, один стоповый бит).**

## 5.5 Настройка параметров конфигурации платы 2VS

Для настройки параметров конфигурации платы 2VS необходимо:

- щелкнуть правой кнопкой мыши на изображении нужной платы 2VS и выбрать из контекстного меню пункт «*конфигурация платы*», после чего появится окно конфигурации (рис. 10);
- выбрать для каждого из комплектов тип интерфейса и режим работы (DTE или CTS);
- установить приоритет выдачи синхросигнала;
- нажать кнопку «*ОК*» для принятия вносимых изменений, либо кнопку «*Отмена*» для отказа от внесения изменений в конфигурацию мультиплексора.

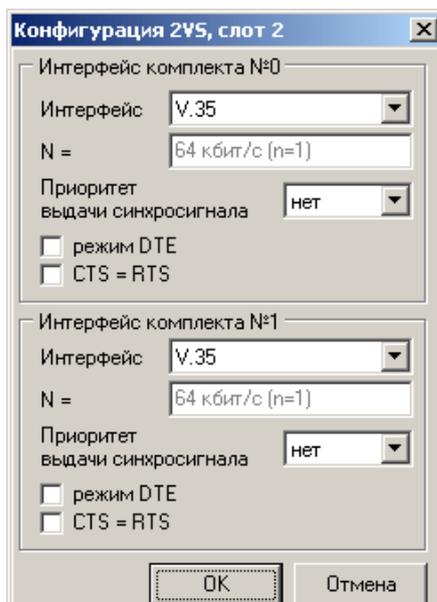


Рисунок 10

Скорость передачи данных каждого из комплектов определяется формулой  $V=n \times 64$  кбит/с, где  $n$  – количество каналов потока Е1, соединенных с соответствующим комплектом (см. далее);

Данная плата поддерживает следующие типы интерфейсов:

1. V.11 (RS-530A);
2. V.11 (RS-530);
3. V.11 (X.21);
4. V.35;
5. V.11 (RS-449/V.36);
6. V.28 (RS-232).

В режиме DTE хронизирующий сигнал от встречного CTS оборудования необходимо подавать на контакты SCTE (a-b) (см. рисунок приложения В). В этом режиме обязательна синхронизация мультиплексора от модуля 2VS.

## 5.6 Настройка параметров конфигурации платы 4ТЛГ

Модуль 4ТЛГ предназначен для организации передачи сигналов телеграфных аппаратов в канальных интервалах цифровых потоков Е1 или ИКМ15 мультиплексора «Маком-МХ».

Модуль 4ТЛГ содержит четыре одинаковых комплекта для подключения телеграфного оборудования. Каждый комплект может работать в однополюсном, либо в двухполюсном режиме. В обоих случаях используется встроенная батарея. Ток выходной цепи ограничен 30мА. Модуль 4ТЛГ инвариантен к скорости телеграфирования, и имеет два основных режима работы:

- все четыре комплекта модуля занимают один общий канальный интервал в цифровом потоке;
- каждый комплект модуля занимает отдельный канальный интервал.

Основные технические характеристики комплекта модуля 4ТЛГ, индикация обрывов в цепях подключения (на модуле и в администраторе) приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Основные технические характеристики комплекта модуля 4ТЛГ

Параметр	Значение параметра
Краевые искажения в режиме «общий канал»	$\pm 31,25$ мкс
Краевые искажения в режиме «отдельный канал»	$\pm 7,81$ мкс
Размах выходного сигнала на нагрузке 1кОм при однополюсной и двухполюсной работе	$(46 \pm 2)$ В
Порог ограничения выходного тока	$(30 \pm 2)$ мА
Входное сопротивление	1кОм (перемычка установлена) 3кОм (перемычка снята)
Чувствительность входной цепи	$\geq 5$ мА

Таблица 3 – Индикация обрывов в цепях подключения (на модуле)

Состояние модуля	Цвет индикатора
Нормальная работа (в канале нет сигнала)	Зелёный
Нормальная работа (в канале есть сигнала)	Мерцающий зеленый
Обрыв приёма	Красный
Обрыв передачи	Жёлтый
Обрыв приёма и передачи	Короткие вспышки желтого цвета с интервалом 2 с
Комплект выключен	Нет свечения

Таблица 4 – Индикация обрывов в цепях подключения (в администраторе)

Состояние модуля	Цвет индикатора
Нормальная работа (в канале нет сигнала)	Зелёный
Нормальная работа (в канале есть сигнала)	Зеленый
Обрыв приёма	Красный
Обрыв передачи	Жёлтый
Обрыв приёма и передачи	Короткие вспышки желтого цвета на фоне черного с интервалом 2 с
Комплект выключен	Серый

При однополюсной работе выходом являются контакты **OutX** и **opX**, причем во время передачи «лог.1» кода МТК-2 между контактами **OutX** и **opX** напряжение плюс  $(46 \pm 2)$ В. При передаче «лог.0» между контактами **OutX** и **opX** напряжение близко к нулю.

При двухполюсной работе выходом являются контакты **OutX** и **dpX**, причем во время передачи «лог.1» кода МТК-2 между контактами **OutX** и **dpX** напряжение плюс  $(23 \pm 1)$ В. При передаче «лог.0» между контактами **OutX** и **dpX** напряжение минус  $(23 \pm 1)$ .

Входные цепи **InPX** для положительной полярности входного сигнала, и **InNX** для отрицательной, – гальванически развязаны и используются как для однополюсной, так и для двухполюсной работы (индекс «X» – номер комплекта от 0 до 3).

Назначение контактов разъема модуля приведено в приложении В.

Ниже на рисунках 11, 12 приведен пример конфигурирования модуля 4ТЛГ.

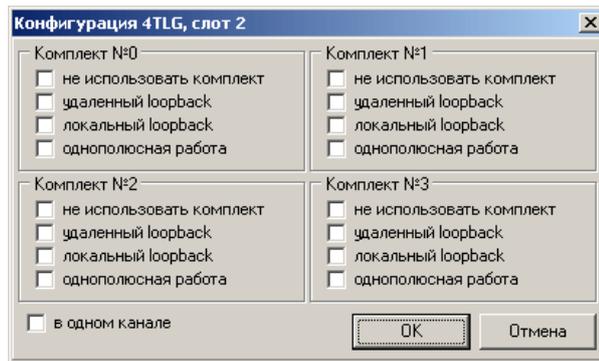


Рисунок 11

Назначение пунктов настроек следующее:

- *удаленный loopback*, – принятый по цепям *InPX-InNX* сигнал заворачивается на выходной буфер и, далее, на цепи *OutX – opX* (или *OutX-dpX* при двухполюсной работе). В канальный интервал цифрового потока подается сигнал «лог.0»;
- *локальный loopback*, – принятый из канального интервала цифрового потока сигнал заворачивается в цепь передачи цифрового потока. На выходные цепи *OutX – opX* (или *OutX-dpX* при двухполюсной работе) подается сигнал «лог.0»;
- *однополюсная работа* – отмечается в случае подключения телеграфного оборудования однополюсного типа;
- *в одном канале* – отмечается при использовании одного общего канального интервала цифрового потока для передачи сигналов всех четырех стыков данного модуля. При этом, в поле коммутации активным является только один верхний сектор модуля 4ТЛГ.

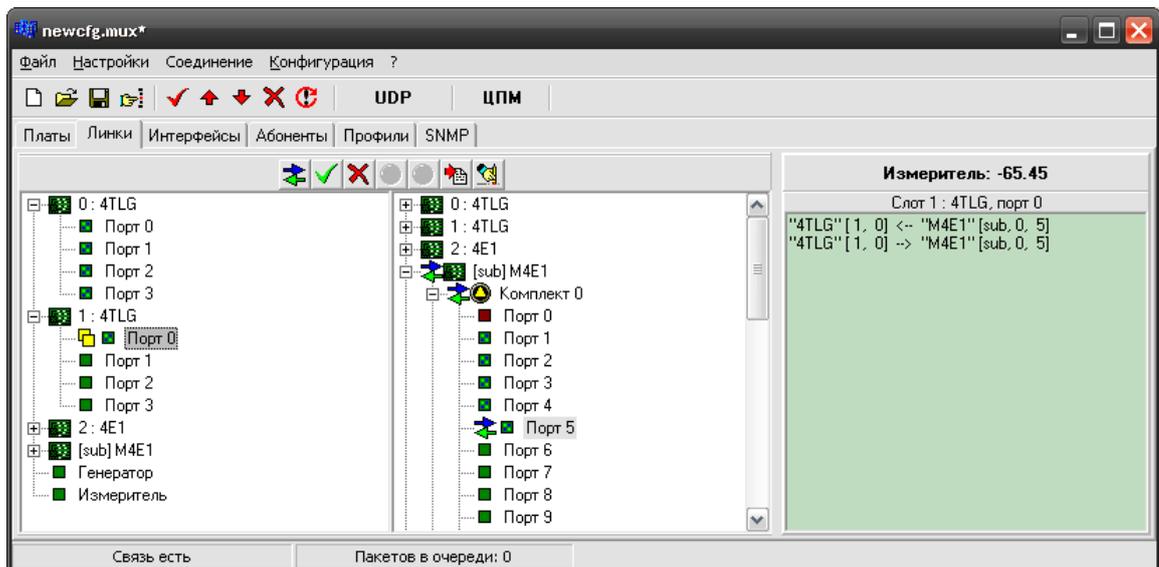


Рисунок 12

В приведенном выше коммутационном поле показано:

1. Модуль 4ТЛГ, установленный в слотоместо №5, работает в одном канале, и скомутирован на КИ №1 комплекта 0 модуля 4Е1.
2. Модуль 4ТЛГ, установленный в слотоместо №1, работает в отдельных каналах, и его порты 0, 1, 2, 3 скомутированы на КИ №№ 3, 4, 7, 11 (соответственно) комплекта 2 модуля 4Е1.

Подключение модуля к телеграфному оборудованию желательно производить витыми парами в независимости от дальности соединительной линии и типа интерфейса (однополюсный/двухполюсный). Полярность подключения должна быть строго соблюдена.

## 5.7 Настройка параметров конфигурации платы LAN

Для настройки параметров конфигурации платы LAN необходимо:

- щелкнуть правой кнопкой мыши на изображении нужной платы LAN;
- выбрать из контекстного меню пункт «конфигурация платы», после чего появится окно параметров платы LAN (рис.13);



Рисунок 13

Плата поддерживает 8 независимых направлений передачи данных, суммарное количество каналов в которых не должно превышать тридцати.

Для передачи данных через аппаратуру ИКМ15 в выпадающем меню следует выбрать маску инверсии битов. При этом на принимающей стороне должна быть установлена такая же маска.

Коммутация каналов данных производится в поле коммутации мультиплектора (рис. 14).

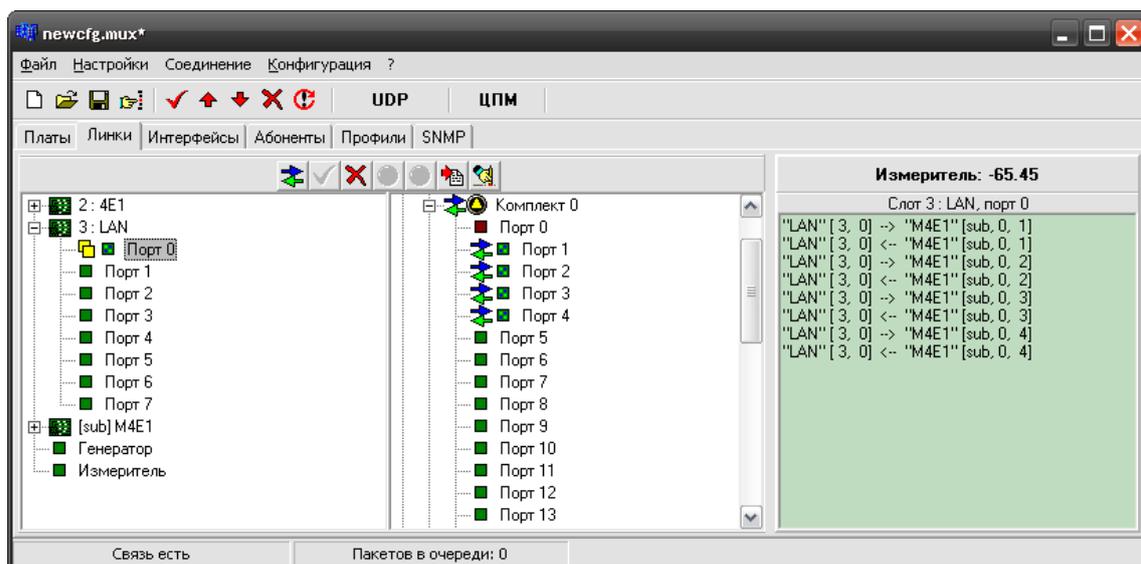


Рисунок 14

Порт 0 – Порт 7 платы LAN соответствуют направлениям 0 – 7 платы. Для примера на рисунке 14 в нулевом и первом направлениях заданы по 4 канальных интервала для передачи данных.

Для того чтобы задать направление, следует кликнуть на соответствующий порт платы LAN. Далее выбрать на одном из комплектов плат 4E1, 4И15, 1/2DSL, 4ToP необходимое количество каналов и нажать кнопку .

Настройка модуля LAN при работе в управляемом режиме приведена в Приложении Б.

Смена ПО модуля приведена в п. 5.19.

## 5.8 Настройка параметров конфигурации субмодуля M4E1

Для настройки параметров конфигурации субмодуля M4E1 необходимо:

- щелкнуть правой кнопкой мыши на изображении M4E1 и выбрать из контекстного меню пункт «конфигурация платы»;
- выбрать для каждого из комплектов приоритет выдачи синхросигнала, установить требуемые параметры потоков и нажать кнопку «OK» для принятия вносимых изменений, либо кнопку «Отмена» для отказа от внесения изменений в конфигурацию мультиплексора.

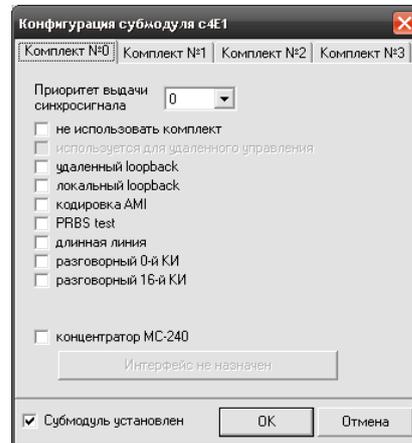


Рисунок 15

Для выдачи синхросигнала будет использоваться тактовая частота, выделенная из того безаварийного цифрового потока платы M4E1, чей приоритет выше (наивысший приоритет – 0). Под безаварийным цифровым потоком в данном случае подразумевается цифровой поток E1, для которого не обнаружены аварии «потеря сигнала» или «потеря цикловой синхронизации».

- *не использовать комплект* – при установленном флаге данный комплект не будет использоваться;
- *удаленный loorback* – сигнал, принятый комплектом субмодуля M4E1 из линии, будет непосредственно направлен на передачу этого комплекта в линию;
- *локальный loorback* – сигнал, передаваемый в линию комплектом субмодуля M4E1, будет непосредственно направлен на прием этого комплекта из линии;
- *кодировка AMI* – для передачи и приема сигнала будет использоваться кодирование AMI, в противном случае будет использовано кодирование HDB3;
- *PRBS test* – включает псевдослучайную последовательность на выходной порт комплекта. При этом входной порт комплекта включается в режим детектирования ошибок этой последовательности для оценки качества передачи сигнала;
- *длинная линия* – прием сигнала, ослабленного при прохождении через линию до уровня -43 дБ;
- *разговорный 0-й КИ* – 0-й КИ доступен для коммутации в коммутационном поле мультиплексора (например, если передаваемый поток E1 работает по протоколу V5.2);
- *разговорный 16-й КИ* – в 16-м канальном интервале данного потока E1, вместо сигнальной информации передаются данные соединенного с ним канала;
- *концентратор MC240* – данный комплект используется для организации абонентского выноса от станции MC240 по протоколу V5.2 (версией процессора ЦП91 не поддерживается). При работе в данном режиме необходимо назначить интерфейс, для этого вызвать меню «Настройка интерфейса» нажатием на кнопке «Интерфейс не назначен».

## 5.9 Настройка параметров конфигурации платы 4E1

Модуль 4E1 поддерживается только платами центрального процессора ЦП91, ЦПМ.

Для настройки параметров конфигурации платы 4E1 необходимо:

- щелкнуть правой кнопкой мыши на изображении нужной платы 4E1, и выбрать из контекстного меню пункт «*конфигурация платы*», после чего появится окно позволяющее установить параметры платы 4E1 (рис.16);
- выбрать для каждого из комплектов приоритет выдачи синхросигнала, установить требуемые параметры потоков и нажать кнопку «*ОК*» для принятия вносимых изменений, либо кнопку «*Отмена*» для отказа от внесения изменений в конфигурацию мультиплексора.

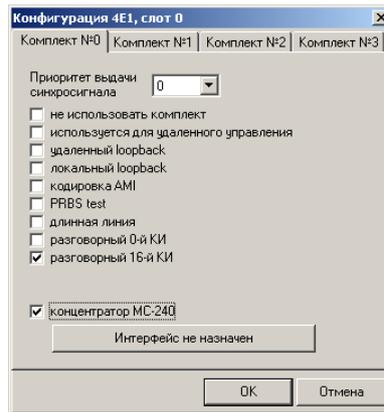
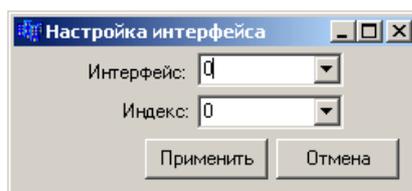


Рисунок 16

Для выдачи синхросигнала будет использоваться тактовая частота, выделенная из того безаварийного цифрового потока платы 4E1, чей приоритет выше (наивысший приоритет – 0). Под безаварийным цифровым потоком в данном случае подразумевается цифровой поток E1, для которого не обнаружены аварии «потеря сигнала» или «потеря цикловой синхронизации».

- *не использовать комплект* – при установленном флаге данный комплект не будет использоваться;
- *используется для удаленного управления* – данный комплект может быть использован для удаленного мониторинга и управления мультиплексора;
- *удаленный loopback* – сигнал, принятый комплектом платы 4E1 из линии, будет непосредственно направлен на передачу этого комплекта в линию;
- *локальный loopback* – сигнал, передаваемый в линию комплектом платы 4E1, будет непосредственно направлен на прием этого комплекта из линии;
- *кодировка AMI* – для передачи и приема сигнала будет использоваться кодирование AMI, в противном случае будет использовано кодирование HDB3;
- *разговорный 16-й КИ* – в 16-м канальном интервале данного потока E1, вместо сигнальной информации передаются данные соединенного с ним канала;
- *PRBS test* – включает псевдослучайную последовательность на выходной порт комплекта; при этом входной порт комплекта включается в режим детектирования ошибок этой последовательности для оценки качества передачи сигнала. Количество ошибок и счётчик времени анализа можно просмотреть в окне информации о потоке (см. далее);
- *длинная линия* – прием сигнала, ослабленного при прохождении через линию до уровня -43 дБ;
- *разговорный 0-й КИ* – 0-й КИ доступен для коммутации в коммутационном поле мультиплексора (например, если передаваемый поток E1 работает по протоколу V5.2);
- *концентратор MC240* – данный комплект используется для организации абонентского выноса от станции MC240 по протоколу V5.2 (версией процессора ЦП91 не поддерживается). При работе в данном режиме необходимо назначить интерфейс, для этого вызвать меню «*Настройка интерфейса*» нажатием на кнопке «*Интерфейс не назначен*».



Выставить значение интерфейса (0 или 1) и назначить индекс (0 или 1).



**Для организации абонентского выноса используются только 0 и 1 комплекты модуля 4Е1.**

В конфигурации модуля 8АК следует выставить флаги «Режим абонентского выноса МС240», «С концентрацией нагрузки».

### 5.10 Настройка параметров конфигурации платы 4И15

Настройка параметров конфигурации модуля 4И15 производится аналогично модулю 4Е1. Окно настройки выглядит следующим образом:

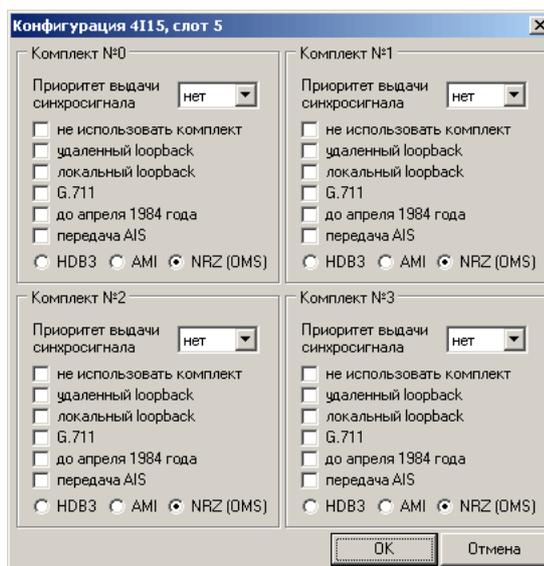


Рисунок 17

- *не использовать комплект* – при установленном флаге данный комплект не будет использоваться;
- *до апреля 1984 года* – предназначен для работы с оборудованием, имеющим кодер канала «с установкой»;
- *удаленный loopback* – сигнал, принятый комплектом платы 4И15 из линии, будет непосредственно направлен на передачу этого комплекта в линию;
- *локальный loopback* – сигнал, передаваемый в линию комплектом платы 4И15, будет непосредственно направлен на прием этого комплекта из линии;
- *G.711* – включить режим передачи октетов с инверсией нечётных битов;
- *передача AIS* – включить сигнал «все единицы» на выходной порт комплекта.

### 5.11 Настройка параметров конфигурации модулей 4ToP-2F, 4ToP-2FG, 8ToP-2F, 8ToP-2FG

Модули 4ToP-2F, 4ToP-2FG занимают в корпусе мультиплексора одно слотоместо, модули 8ToP-2F, 8ToP-2FG – два слотоместа.

Подробное руководство по эксплуатации модулей приведено в приложении А. Предварительная настройка осуществляется с помощью терминальной программы (например *Hyperterminal* из состава Windows) по протоколу *Telnet*. Физическое подключение осуществляется через Ethernet. В данном параграфе рассматривается настройка только тех параметров конфигурации, которые доступны программе-администратору *MuxAdmin.exe*.

Со стороны коммутационного поля имеется доступ к четырем цифровым потокам E1, передаваемым через оптические интерфейсы модуля, поэтому настройка параметров конфигурации мало чем отличается от конфигурирования модуля 4E1. Ниже приведено окно конфигурации модуля 4ToP.

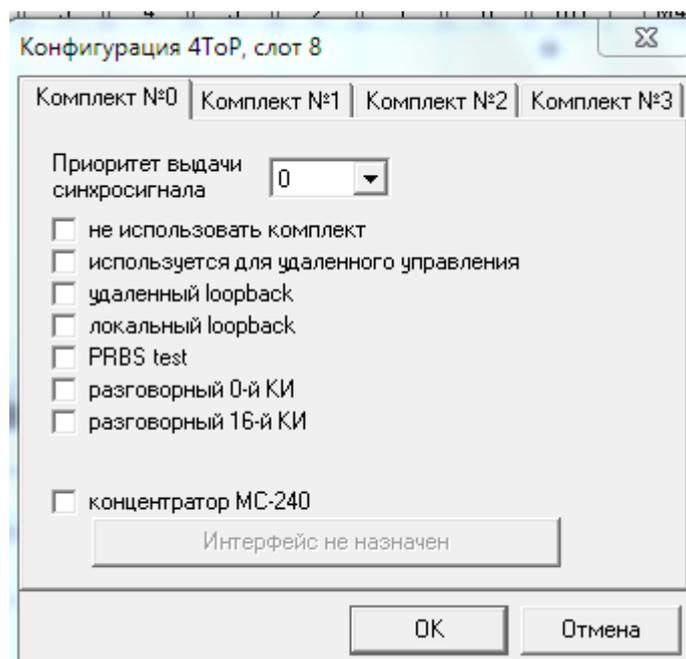


Рисунок 18

По сравнению с параметрами модуля 4E1, в модуле 4ToP-2FG исключены пункты «Кодировка AMI» и «Длинная линия», так как для оптического трансивера смысл их теряется.

Отметка в пункте «Используется для удалённого управления» позволяет осуществлять управление и мониторинг мультиплексоров, подключенных на удалённой стороне ВОЛС посредством сетевого администратора *Mux\_Net.exe*.

Настройка битов сигнализации и коммутация канальных интервалов в потоках E1 для модуля 4ToP полностью идентичны аналогичным настройкам модуля 4E1.

Для модулей 8ToP-2F, 8ToP-2FG в программе конфигурирования для слота, в котором установлен модуль, и смежного с ним необходимо задать тип платы 4ToP. Настройка модуля ведется аналогично.



**Для организации абонентского выноса используются только 0 и 1 комплекты модуля 4ToP-2FG.**

## 5.12 Настройка параметров конфигурации платы 1/2/4DSLv2

Модуль DSL предназначен для организации по медному кабелю цифрового канала связи по технологии SHDSL, имеет интерфейс 10/100 Base-TX и позволяет передавать данные Ethernet совместно с голосовым трафиком. Скорость передачи модуля 2DSLv2 – 11,4 Мбит/с. Конфигурирование модулей проводится аналогично.

В программе конфигурирования мультимплексора *MuxAdmin.exe* необходимо выбирать плату 1/2/4DSLv2. Модули 2DSLv2 занимают одно слотоместо.

Для настройки параметров конфигурации платы необходимо:

- щелкнуть правой кнопкой мыши на изображении платы и выбрать из контекстного меню пункт «конфигурация платы», после чего появится окно, позволяющее установить параметры платы (рис. 19);

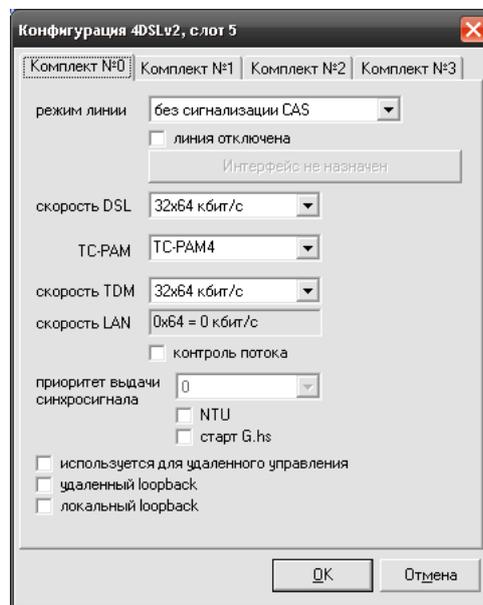
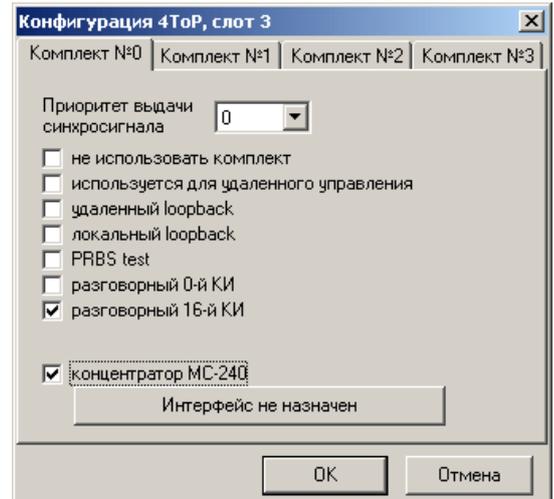


Рисунок 19

- *режим линии:*
  - без сигнализации CAS* – при организации транзита;
  - с одним каналом CAS* – для одного потока E1 с поддержкой сигнализации CAS;
  - с двумя каналами CAS* – для двух потоков E1 с поддержкой сигнализации CAS;
  - вынос станции MC240* – при организации абонентского выноса от станции MC240 по DSL;
  - концентратор MC240* – данный комплект используется для организации абонентского выноса от станции MC240 по протоколу V5.2 (версией процессора ЦП91 не поддерживается). Настройка интерфейса осуществляется аналогично настройке интерфейса в модуле 4E1 (см. п. 5.12).
- *линия отключена* – при установленном флаге комплект не используется;
- установить тип линейного кодирования TC-PAM16, TC-PAM32 (для модулей 1/2DSL), TC-PAM4, TC-PAM8, TC-PAM16, TC-PAM32, TC-PAM64, TC-PAM128 (для модуля 2DSL2);
- выбрать общую скорость DSL соединения в поле «скорость DSL» в соответствии с таблицами, приведенными ниже:

Общая скорость DSL для модуля 2DSLv2:

Линейный код	Минимальная скорость		Максимальная скорость	
	Кбит/с	х 64 кбит/с	Кбит/с	х 64 кбит/с
ТС-РАМ4	192	3	2432	38
ТС-РАМ8	192	3	4992	78
ТС-РАМ16	192	3	7552	118
ТС-РАМ32	768	12	10048	157
ТС-РАМ64	192	3	11392	178
ТС-РАМ128	192	3	11392	178

- задать количество каналов, которые будут использоваться под голосовой трафик в поле «*скорость TDM*». После чего система автоматически укажет количество каналов, используемых для передачи данных. Для передачи голосового трафика по одной линии DSL мультиплексор может использовать до 64 каналов;
- задать *приоритет выдачи синхросигнала*. Наивысшим приоритетом обладает канал с приоритетом, равным нулю;
- выбрать режим работы интерфейса: ведущий, либо ведомый. Устройство в ведущем режиме управляет всеми параметрами DSL-соединения. Для устройства, находящегося на другом конце, должен быть выбран ведомый режим работы. Синхронизация ведущего устройства осуществляется по тактовым сигналам мультиплексора, ведомого – по DSL-линии, при этом ведомое устройство может быть источником синхронизации для мультиплексора. Если устройство работает в ведомом режиме, необходимо установить флаг *NTU*, для ведущего устройства – флаг *Start G.hs*;
- *контроль потока* – режим контроля DSL потока, при установленном флаге по последнему КИ потока всегда передается PRBS-последовательность. В этом случае для передачи информации отводится на один канал меньше, чем установлено в поле «DSL speed». Встречная сторона анализирует принятую PRBS-последовательность, количество обнаруженных ошибок можно посмотреть, подключившись к модулю через web-browser, см. пункт 3.20 (раздел *Device information*, ссылки *line0-line3*, счетчик «*errors after restart*»). В случае нарушения синхронизации между устройствами производятся попытки по её восстановлению, если после попыток восстановления синхронизация всё равно не появилась, то происходит перезапуск потока на стороне NTU. Количество перезапусков потока по причине отсутствия синхронизации фиксирует счетчик «*restarts for sync*», который находится в разделе *Device information*, ссылки *line0-line3*;
- *используется для удаленного управления* – при установленном флаге данный комплект может использоваться для удаленного управления и мониторинга мультиплексора посредством сетевого администратора *Mux\_Net.exe* или через *MuxAdmin.exe*;
- «*удаленный loopback*» – если отмечен пункт «*удаленный loopback*», сигнал принятый из линии платой DSL будет непосредственно направлен на передачу в линию;
- «*локальный loopback*» – если отмечен пункт «*локальный loopback*», сигнал передаваемый в линию платой DSL будет непосредственно направлен на прием из линии.
- после проведения настроек нажать «ОК»;

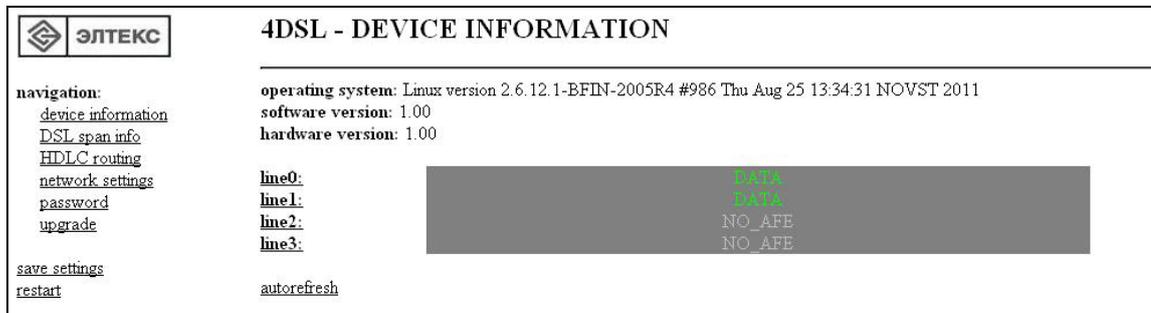
Далее провести настройку битов сигнализации, для этого щелкнуть правой кнопкой мыши на изображении платы и выбрать из контекстного меню пункт «биты сигнализации». Настройка битов сигнализации CAS проводится в соответствие в п. 5.21.

### 5.13 Конфигурирование модуля DSL при помощи web-интерфейса

Для конфигурирования модуля необходимо подключиться к модулю 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 модуль запросит имя пользователя и пароль. Имя пользователя **admin**, при первом запуске пароль не требуется.

На терминале оператора появится меню настроек:

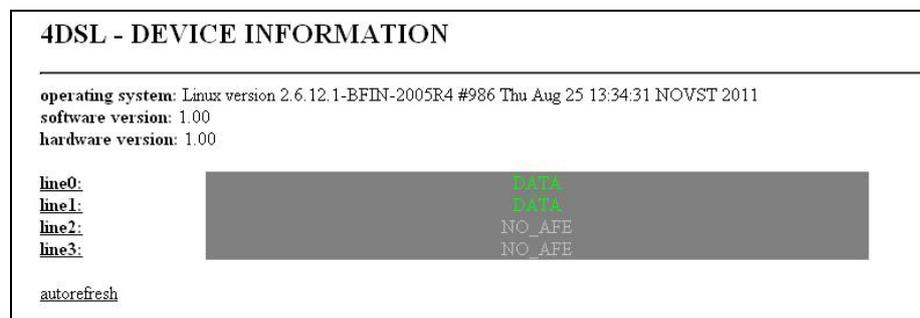


При редактировании настроек произведенные изменения сразу вступают в силу, за исключением редактирования в пунктах меню **network settings** и **HDLC routing**, которые начинают действовать только после перезагрузки устройства выбором ссылки **restart**. Для сохранения всех произведенных изменений в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

Страницы «*Device information*» и «*DSL span info*» предназначены для мониторинга модуля и всей системы связи соответственно.

#### **Device information**

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



В разделе **operating system** указана версия и дата создания встроенного ПО устройства.

Для просмотра состояния SHDSL интерфейса необходимо выбрать одну из ссылок **line0..line3**, соответствующих потокам dsl0..dsl3:

#### 4DSL - DEVICE INFORMATION

operating system: Linux version 2.6.12.1-BFIN-2005R4 #986 Thu Aug 25 13:34:31 NOVST 2011  
 software version: 1.00  
 hardware version: 1.00

```

line0:
status:
condition: GHS_TRANSFER
reason: -
line code: TC-PAM32
speed(x64kbit/s): 89
SNR margin,dB: 16
line loss,dB: 1
statistic:
error seconds: 0
severely error seconds: 0
code violations: 0
LOSW seconds: 0
unavailable seconds: 0
segment anomalies: 0
restarts: 0
restarts for sync: 0
is sync: yes
errors after restart: 0
slip in: 0
slip out: 0
hdlc:
rx packets: 0
rx errors: 0
bad crc: 0
bad len: 0
tx packets: 31

```

```

line1:
line2:
line3:

```

[autorefresh](#)  
[clear counters](#)

#### Status:

- *condition* – состояние процедуры инициации соединения g.hs;
- *reason* – результат завершения процедуры g.hs;
- *coding* – тип линейного кодирования;
- *speed* – скорость DSL-соединения x64кбит/сек;
- *SNR margin* – оценка качества сигнала, превышение сигнала в линии DSL над уровнем, при котором обеспечивается вероятность ошибки не более  $10^{-7}$ , дБ;
- *line loss* – затухание сигнала, дБ;

#### Statistic:

- *error seconds* – количество секундных интервалов, в течение которых имелись ошибки в канале;
- *severely error seconds* – количество секундных интервалов, в течение которых количество ошибок в канале превышало 50;
- *code violations* – количество ошибок в секунду;
- *LOSW seconds* – суммарное время потери синхронизации в DSL тракте, сек.;
- *unavailable seconds* – время неработоспособности интерфейса, сек.;
- *segment anomalies* – количество нарушений структуры потока;
- *restarts* – количество рестартов потока;
- *restarts for sync* – количество перезапусков потока по причине отсутствия синхронизации;
- *is sync* – признак обнаружения псевдослучайной последовательности на приеме: yes - последовательность обнаружена, no – последовательность не обнаружена;
- *errors after restart* – количество ошибок PRBS-последовательности в потоке после его перезапуска;
- *slip in* – счетчик проскальзываний в направлении приема;
- *slip out* – счетчик проскальзываний в направлении передачи;

При выборе ссылки «*clear counters*» произойдет сброс счетчиков на всех устройствах выбранного канала связи.



Счетчики «restarts for sync», «is sync» и «errors after restart» активны только при включенном на потоке режиме «самоконтроль потока».

HDLC – статистика передачи данных по DSL

- *rx packets* – количество принятых пакетов 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;
- *tx packets* – количество переданных пакетов для данного направления.

При выборе ссылки «*autorefresh*» каждые 5 секунд происходит перезапрос содержимого HTML-страницы для получения обновленной информации. Данный режим остается активным до выбора любой другой ссылки web-интерфейса устройства.

### DSL span info

При выборе ссылки «*DSL span info*» появляется страница, отображающая состав устройств в DSL канале. Устройства отображаются в том порядке, в котором они располагаются на канале. Первым отображается ближайшее к точке мониторинга устройство.

4DSL - DSL SPAN INFO																									
<a href="#">line0:</a>	DATA																								
<a href="#">0_L TU</a>	3U4DSL 17 ↓																								
	<table border="0"> <tr> <td>C_side: state:</td> <td>DATA</td> </tr> <tr> <td>SNR margin,dB:</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>line loss,dB:</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>restarts:</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>LOSWS:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>CVC:</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>slip in:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>slip out:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>loop:</td> <td>off</td> </tr> <tr> <td>software version:</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>hardware version:</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>sensors:</td> <td>0000</td> </tr> </table>	C_side: state:	DATA	SNR margin,dB:	17	line loss,dB:	2	restarts:	1	LOSWS:	0	CVC:	3	slip in:	0	slip out:	0	loop:	off	software version:	1.00	hardware version:	1.00	sensors:	0000
C_side: state:	DATA																								
SNR margin,dB:	17																								
line loss,dB:	2																								
restarts:	1																								
LOSWS:	0																								
CVC:	3																								
slip in:	0																								
slip out:	0																								
loop:	off																								
software version:	1.00																								
hardware version:	1.00																								
sensors:	0000																								
<a href="#">1_NTU</a>	3U4DSLv2 20 ↑																								
<a href="#">line1:</a>	INIT																								
<a href="#">line2:</a>	INIT																								
<a href="#">line3:</a>	INIT																								
<a href="#">autorefresh</a> <a href="#">clear counters</a>																									

В приведенном примере мониторинг осуществляется со стороны ведущего устройства (LTU). Канал связи организован двумя устройствами – ведомое NTU и ведущее LTU.

При выборе какого-либо из устройств отображается текущее состояние DSL интерфейсов этого устройства.

- *SNR margin* – качество сигнала, дБ;
- *line loss* – величина затухания в канале, дБ;
- *restarts* – количество рестартов потока;
- *LOSWS* – количество секундных интервалов с потерей синхронизации;
- *CVC* – количество ошибок в секунду;
- *slip in* – счетчик проскальзываний в направлении приема;
- *slip out* – счетчик проскальзываний в направлении передачи;
- *loop* – включение/выключения заворота тракта в регенераторе, при включенном завороте сигнал принятый из линии будет передан обратно в линию, если заворот включен со стороны N side, то заворот осуществляется в сторону ведущего устройства (LTU), если со стороны C side – в сторону ведомого (NTU). В приведенном примере сигнал, принятый регенератором со стороны LTU, будет передан обратно в линию в сторону LTU.

Устройство в канале связи, на котором включен заворот, подсвечивается оранжевым цветом.

- *software version* – версия программного обеспечения устройства;
- *hardware version* – версия аппаратной части устройства;
- *sensors* – код состояния датчиков сигнализации.

### **HDLC routing**

При выборе ссылки «**HDLC routing**» отображается страница с настройками маршрутизации пакетов:

**4DSL - ROUTING**

group	interface	vid	QoS	delete
control	bond 0		<input type="checkbox"/>	
	:: dsl 0			<input type="checkbox"/>
	:: dsl 1			<input type="checkbox"/>
	ethernet		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

0 (control) | ethernet | | none

**QoS priority queues:**

priority 0 queue	
priority 1 queue	
priority 2 queue	

changes will be in effect after restart

Раздел «***HDLC routing***» предназначен для создания групп маршрутизации, а также для конфигурирования таблицы приоритетов передачи пакетов. Каждая группа работает как отдельный MAC коммутатор, маршрутизирующий пакеты между сетевыми интерфейсами, включенными в эту группу. На модуле присутствуют следующие сетевые интерфейсы:

- *ethernet* – порт Ethernet, расположенный на передней панели модуля;
- *dsl0..dsl3* – каналы передачи данных в соответствующих DSL-потоках. Следует учитывать, что модуль 1DSL имеет только интерфейс **dsl0**, модуль 2DSL(2DSL2) – только интерфейсы **dsl0** и **dsl1**.



**Запрещается одновременно включать в одну или несколько групп физический интерфейс с идентификатором VLAN и тот же интерфейс без идентификатора VLAN.**

Для создания новой группы сетевых интерфейсов необходимо использовать окно настроек *new record*.

Поля в таблице *new record*:

- *group* – группа коммутации;
- *interface* – физический интерфейс ('eth0', каналы передачи данных в потоках DSL 'dsl0'..'dsl3');
- *vid* – идентификатор виртуальной сети VLAN в виде десятичного числа в диапазоне 0...4095, для работы с не тегированными пакетами это поле оставляется пустым;
- *bond* – в случае, если несколько сетевых интерфейсов имеют одно направление для объединения пропускной способности этих интерфейсов, их необходимо объединить в одну группу Bonding. Количество групп – до 4.

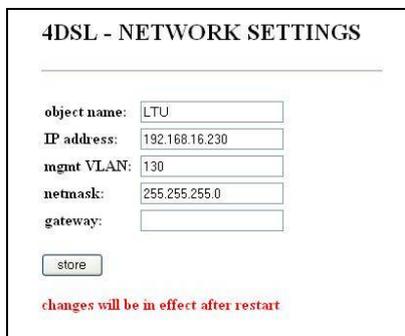
Группа «*control*» позволяет получить доступ к модулю с любого интерфейса, включенного в эту группу.

Система приоритетов используется для обеспечения «качества обслуживания» (QoS - Quality of Service) для данных разного типа. В таблице «*QoS priority queues*» производится закрепление

приоритета передачи пакета (по полю TOS) за одной из 3-х приоритетных очередей. Очередь 0 имеет наивысший приоритет.

### **Network settings**

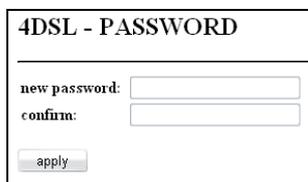
При выборе ссылки «[Network settings](#)» отображается следующее меню:



- *object name* – имя объекта (отображается в заголовке окна и в имени закладки браузера), рекомендуется использовать буквы латинского и русского алфавита, а также цифры;
- *IP address* – IP-адрес для доступа к устройству;
- *mgmt VLAN* – номер VID, в котором будет осуществляться управление модулем;
- *netmask* – маска подсети;
- *gateway* – сетевой шлюз.

### **Password**

При выборе ссылки «[Password](#)» отображается страница с настройками пароля:

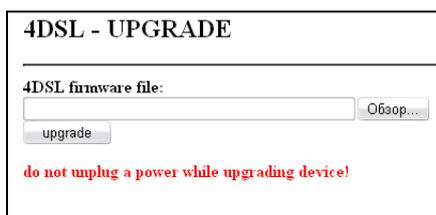


В данном меню можно сменить пароль для доступа к устройству через веб-интерфейс.

В строке *new password* необходимо ввести новый пароль, и в строке *confirm* повторить его. После выбора ссылки [apply](#) пароль будет изменен.

### **Upgrade**

Для обновления ПО устройства нужно воспользоваться ссылкой [upgrade](#) главного меню.



Задать путь к файлу ПО, воспользовавшись кнопкой «Обзор». Затем нажать кнопку «upgrade». После загрузки файла устройство перезагрузится и начнет работу с новой прошивкой.

Смена встроенного ПО платы с сервера tftp приведена в п. 5.19.

## 5.14 Настройка модуля дистанционного питания ДП

Для питания регенераторов в линии применяется модуль дистанционного питания ДП. Один модуль обеспечивает питание до шести регенераторов, работает на одно направление как в однопарном, так и в двухпарном режимах. Модуль занимает в корзине мультиплексора два слотоместа.

На передней панели модуля ДП имеются разъем для подачи входного питания, выходной разъем, выключатель входного питания, разъем аналоговой служебной связи, индикаторы работы модуля ДП.

Распайка разъемов модуля ДП приведена в Приложении В.

Характеристики модуля ДП:

- выходное напряжение дистанционного питания от  $\pm 40\text{В}$  до  $\pm 300\text{В}$ ;
- максимальный ток дистанционного питания 60 мА для однопарной системы, 100 мА для двухпарной;
- возможность работы в режиме стабилизации напряжения или выходного тока;
- возможность задания выходных значений тока и напряжения;
- контроль тока утечки;
- контроль обрыва линии;
- возможность переполюсовки для нахождения участка неисправности;
- защита по току от короткого замыкания.

Для настройки параметров конфигурации модуля ДП необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на изображении платы и выбрать из контекстного меню пункт «Конфигурация платы», после чего появится окно позволяющее установить параметры платы ДП;

Смена ПО платы ДП приведена в п. 5.21.

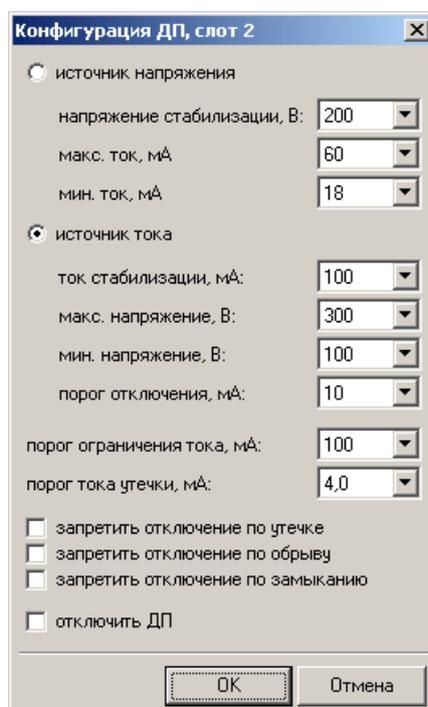
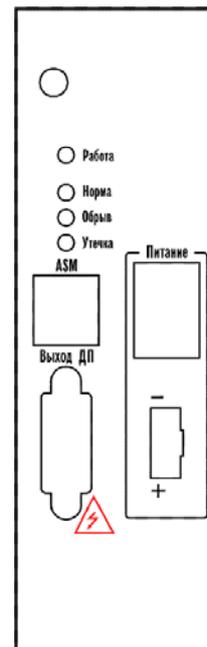


Рисунок 20

- источник напряжения:  
*напряжение стабилизации* – номинальное выходное напряжение ДП;  
*максимальный ток* – максимальный ток, допустимый в данном режиме;  
*минимальный ток* – минимально допустимый ток.

При достижении минимального или максимального значения тока модуль ДП отключится.

Повторное включение произойдет через 1 минуту.

- источник тока:
  - ток стабилизации* – номинальный выходной ток ДП;
  - максимальное напряжение* – максимальное напряжение на выходе ДП в режиме стабилизации тока;
  - минимальное напряжение* – минимальное напряжение на выходе ДП в режиме стабилизации тока;
  - порог отключения* – минимально допустимый ток в режиме стабилизации тока.

При достижении минимального напряжения или минимального значения тока модуль ДП отключится. Повторное включение произойдет через 1 минуту.

- порог ограничения тока – величина аппаратного ограничения выходного тока, действует для любого режима работы ДП;
- порог тока утечки – величина максимального значения тока утечки. При превышении данной величины происходит отключение ДП на 1 минуту.
- запретить отключение по утечке, запретить отключение по обрыву, запретить отключение по замыканию – при установленном флаге модуль ДП не отключится в случае возникновения аварийной ситуации;
- отключить ДП – отключение модуля ДП.

### 5.15 Мониторинг модуля дистанционного питания ДП

Модуль ДП позволяет получать данные мониторинга выходных параметров. Для того чтобы получить данные мониторинга, необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на изображении платы и в выпадающем меню выбрать пункт «Информация».

В окне мониторинга модуля ДП отображаются:

- выходное напряжение;
- выходной ток;
- ток утечки.

Функция «*тест линии*» позволяет обнаружить место обрыва линии с точностью до регенерационного участка. Используется только в режиме стабилизации тока. Регенерационный участок вычисляется по измеренному модулем ДП максимальному напряжению работоспособности цепочки регенераторов, полученному в результате переполюсовки питания. Количество рабочих регенерационных участков вычисляется исходя из полученного напряжения, величины падения напряжения на регенераторе и сопротивления кабеля.

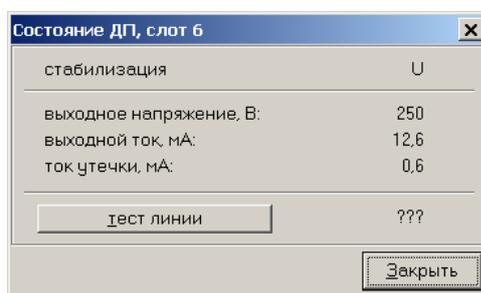


Рисунок 21

### 5.16 Настройка submodule цифровой служебной связи МСС

Для оперативного общения обслуживающего персонала на разных концах тракта без прерывания связи используется submodule цифровой служебной связи МСС, который устанавливается опционально на модуль 4DSL и организует передачу служебных сообщений по одному из разговорных каналов потока. Занимает в мультиплексоре одно слото-место.

На передней панели модуля расположен разъем для подключения телефонной трубки, разъем для подключения установки громкоговорящей связи ГГС, четыре светодиодных индикатора каналов DSL, кнопка выбора потока DSL, кнопка выбора режима связи (связь через телефонную трубку, в режиме ГГС, связь через микрофон, встроенный в модуль), кнопка выбора режима разговора (прием, передача).

Конфигурирование модуля осуществляется при помощи переключателей, расположенных на плате.

### 5.17 Настройка параметров конфигурации платы 8ТЛМ (МСТ)

Функции телеметрии и сигнализации в аппаратуре АГМ Маком-МХ выполняются посредством платы 8ТЛМ (МСТ). Она занимает одно слото-место в корзине АГМ Маком-МХ и может быть установлена в любую позицию корзины.

Для связи с платой 8ТЛМ (МСТ) и смены ПО используется COM-порт (разъем X2), расположенный на плате. ПК подключается к COM-порту модуля, и при помощи терминальной программы устанавливается соединение с соответствующими параметрами:

- скорость 9600;
- биты данных – 8;
- четности нет;
- управление потоком – выкл.

После установления соединения необходимо перезагрузить плату. В окне терминальной программы появится следующее сообщение:

```
Boot loader for ATmega16. Type 'Ctrl+X' 3 times.  
4,3,2,1,0...
```

Для смены ПО платы во время отчета необходимо нажать три раза клавиши «Ctrl+X» в английской раскладке, на экране терминальной программы появиться буква «С». Далее выполнить передачу файла прошивки по протоколу X-Modem из программы терминала и перезапустить модуль.

### 5.18 Обновление ПО плат LAN, 1/2/4DSLv2

Для обновления ПО платы необходимы:

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

Последовательность действий при обновлении устройства:

- 1 Подключиться к порту Ethernet модуля.
- 2 Подключить скрещенным кабелем COM-порт компьютера к COM-порту платы при помощи переходного шлейфа (схема подключения шлейфа и расположение COM-порта на платах приведены в приложении В. На плате LAN разъем COM-порта – X4, на плате 1/2DSL(2DSL2) – X1);
- 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 (при помощи кнопки *browse*), где лежит файл *ulmage* (компьютер, на котором запущен TFTP server, и устройство должны находиться в одной сети);
- 6 Включить или перезагрузить устройство, набрав *reboot*, 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 LAN" <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 'uImage'.
Load address: 0x1000
Loading:  #####
          #####
          #####
          #####
          #####
done
Bytes transferred = 1602629 (187445 hex)
Erasing Flash locations, Please Wait
. . . . .
Erased 40 sectors
Copy to Flash. . . done
bf537>

```

- 10 Набрать команду *boot* <ENTER>;

### 5.19 Обновление ПО плат 8АК, 1DP

Для обновления ПО платы необходимы:

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

Последовательность действий при обновлении устройства:

- 1 Подключить скрещенным кабелем COM-порт компьютера к COM-порту платы при помощи переходного шлейфа (схема подключения шлейфа и расположение COM-порта на платах приведены в приложении В. Разъем для подключения COM-порта на платах 8АК, 1DP – Х3);
- 2 Запустить терминальную программу;

3 Настроить скорость передачи 57600, формат данных 8 бит, без паритета, 1 бит стоповый, без управления потоком;

4 Включить или перезагрузить плату 8AK набрав rst и в окне терминальной программы остановить загрузку троекратным нажатием клавиши «b». В окне терминальной программы появится следующее:

```
1 - Load programm
4 - Start programm
```

5 Нажать клавишу «1» и отправить новое ПО в 8AK посредством X-Modem протокола в режиме отправки пакетов по 128 байт. После «прошивки» нового ПО необходимо нажать клавишу «4», либо сбросить 8AK по питанию.

## 5.20 Настройка битов сигнализации выделенного сигнального канала потоков E1, DSL и ИКМ15

Для настройки битов сигнализации выделенного сигнального канала потока E1, DSL и ИКМ15 необходимо:

- щелкнуть правой кнопкой мыши на изображении нужной платы 4E1, 1/2DSL (2DSL2), 4ToP или 4И15 и выбрать из контекстного меню пункт «*биты сигнализации*», после чего появится окно, позволяющее настроить сигнальные биты выделенного(ых) сигнального(ых) канала(ов) для потока(ов) E1/ИКМ15/DSL данной платы (рис. 22);
- установить для нужных каналов биты сигнализации abcd, передаваемые в нормальном состоянии, и маску их изменения при переходе в активное состояние;
- нажать кнопку «OK» для принятия вносимых изменений, либо кнопку «Отмена» для отказа от внесения изменений в конфигурацию мультиплексора.

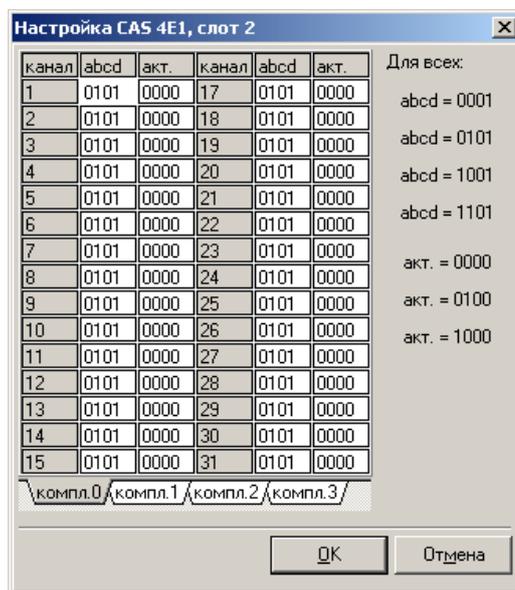


Рисунок 22

*abcd* – биты сигнализации abcd, передаваемые по шестнадцатому временному каналу, для соответствующего временного канала потока E1 или по нулевому каналному интервалу для потока ИКМ15 в нормальном состоянии;

*акт.* – маска, по которой должны изменяться биты abcd в активном состоянии.

## 5.21 Настройка параметров конфигурации платы 4С64

Окно настройки выглядит параметров конфигурации модуля 4С64 следующим образом:

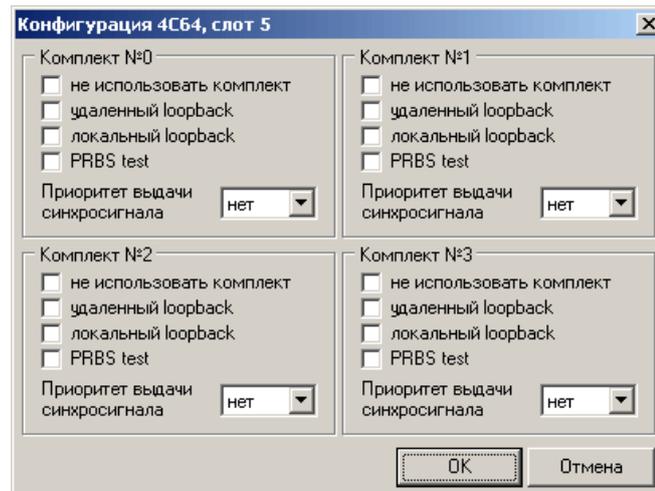


Рисунок 23

- *удаленный loopback* – сигнал, принятый комплектом платы 4С64 из линии, будет непосредственно направлен на передачу этого комплекта в линию;
- *локальный loopback* – сигнал, передаваемый в линию комплектом платы 4С64, будет непосредственно направлен на прием этого комплекта из линии;
- *PRBS test* – включить псевдослучайную последовательность, рекомендованную МСЭ-Т О.151, на выходной порт комплекта; при этом входной порт комплекта включается в режим детектирования ошибок этой последовательности для оценки качества передачи сигнала. Количество ошибок и счётчик времени анализа выводятся в окне «ИНФОРМАЦИЯ».

## 5.22 Настройка параметров конфигурации платы 4С1И

Модуль 4С1и содержит четыре комплекта стыков по ГОСТ 27232-87 (биимпульсный сигнал) и предназначен для согласования сигналов передачи оборудования с такими же стыками с цифровым потоком Е1. Каждый комплект может работать на любой скорости передачи из ряда 1200...48000 бод.

Информационный сигнал стыка передаётся пакетами через канальный интервал потока Е1. Скорость передачи может составлять 16 кбит/с (режим {0,1,2,3}->0 при скоростях сигналов на стыках  $C1u \leq 9600$  бод), 32 кбит/с (режим {0,1}->0, {0,1}->1 при скоростях сигналов на стыках  $C1u \leq 19200$  бод) и 64 кбит/с (режим «нормальный» при скоростях сигналов на стыках  $C1u \leq 48000$  бод). Так как скорость сигналов на стыке  $C1u$  не синхронна со скоростью передачи потока Е1, выходной сигнал  $C1u$  имеет джиттер, амплитуда которого составляет половину тактового периода скорости передачи (31,25 мкс, 15,6 мкс или 7,8 мкс, соответственно для скоростей 16; 32 или 64 кбит/с). Элементарное приращение (положительное или отрицательное) периода такта передачи сигнала стыка  $C1u$  не превосходит 1/64 его длительности.

Помимо информационных сигналов стыков  $C1u$  в пакетах передаётся сигнал вызова (Е&М тип 5). Вход Е ожидает активный уровень «земли» станционной батареи. Входное сопротивление 10 кОм, ток в активном состоянии (2...10) мА. Выход М обеспечивает активный уровень «земли» станционной батареи и рассчитан на ток не более 100мА.

Назначение контактов разъёма приведено в Приложении В.

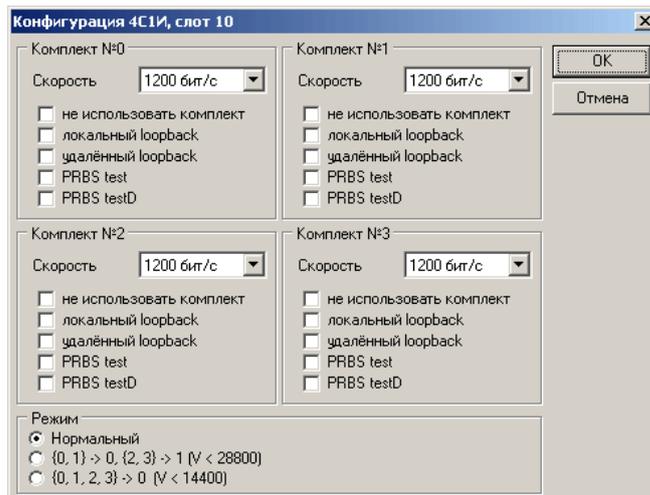


Рисунок 24

На рисунке 24 приведено окно параметров конфигурации модуля 4С1и.

Флаг «локальный loorback» включает сигнал передачи стыка на «свой» приём, оставляя сигнал передачи на выходных контактах модуля.

Флаг «удалённый loorback» включает принятый и восстановленный сигнал приёма на «свою» передачу.

Флаг «PRBS test» включает режим генерации ПСП в сторону стыка С1и, одновременно включается счётчик ошибок ПСП на приёме со стороны стыка.

Флаг «PRBS testD» включает режим генерации ПСП в сторону потока Е1, одновременно включается счётчик ошибок ПСП принятого из Е1 сигнала.

Режим работы «нормальный» означает, что сигналы каждого из четырёх комплектов модуля передаются в индивидуальных канальных интервалах потока Е1.

Режим «{0,1}->0, {0,1}->1» позволяет передавать сигналы комплектов 0 и 1 в одном канальном интервале потока Е1, а комплектов 2 и 3 – в другом. В этом режиме скорость сигналов стыков не должна превышать 19200 бод.

Режим «{0,1,2,3}->0» предназначен для упаковки сигналов всех четырёх комплектов модуля в один канальный интервал потока Е1. При этом скорость сигналов стыков не должна превышать 9600 бод.

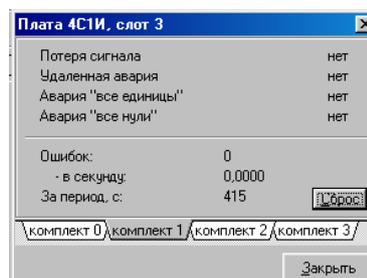


Рисунок 25

На рисунке 25 приведено окно статистики модуля 4С1и.

Потеря сигнала фиксируется при пропадании сигнала на приёме стыка. Состояние сопровождается красным свечением светодиода на лицевой панели модуля.

Сигнал «удалённой аварии» принимается из канала в информационном пакете и свидетельствует о пропадании сигнала на приёме стыка на удалённой стороне. Это состояние сопровождается жёлтым свечением светодиода на лицевой панели модуля.

Авария «все единицы» фиксируется при обнаружении в информационном сигнале более 255 следующих подряд единиц. Состояние сопровождается сдвоенными жёлтыми вспышками светодиода.

Авария «все нули» фиксируется при обнаружении в информационном сигнале более 255

следующих подряд нулей. Состояние сопровождается одиночными жёлтыми вспышками светодиода. При отсутствии перечисленных аварий светодиод горит зеленым цветом.



Если режимы *PRBS test* не установлены, счет ошибок производится по признаку несовпадения контрольной суммы CRC, передаваемой четырьмя разрядами в информационном пакете. При установленном режиме *PRBS test* производится побитовый контроль ошибок

### 5.23 Настройка параметров конфигурации платы АДИКМ

Модуль АДИКМ предназначен для преобразования речевых сигналов, представленных в цифровой форме 64 кбит/с ИКМ по G.711 закон А, в сигналы АДИКМ со скоростью передачи 32 кбит/с или 16 кбит/с по G.723 с последующей коммутацией сжатых сигналов на каналные интервалы потоков E1. Максимальное количество каналов, преобразуемых модулем АДИКМ, равно 64.

Модуль не имеет разъёма для подключения внешних сигналов. Каналы, подлежащие сжатию, коммутируются на модуль в поле коммутации и подводятся по цифровым промлиниям мультиплексора.

На рисунке 24 приведено окно конфигурации модуля АДИКМ.

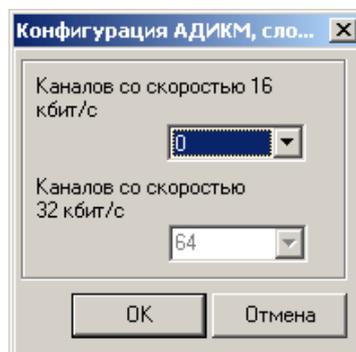


Рисунок 24

Настраивается только количество каналов, работающих в режиме 16 кбит/с. Это количество кратно 4, т.к. четыре канала по 16 кбит/с упаковываются в один каналный интервал потока E1.

В поле коммутации модуль АДИКМ выглядит в виде таблицы, содержащей 3 строки и 32 столбца. Исходные каналы, подлежащие преобразованию, коммутируются на строки «0 АДИКМ» и «1 АДИКМ». Сжатые сигналы присутствуют в соответствующих столбцах третьей строки «+ АДИКМ».

Для примера на рисунке 25 приведено поле коммутации (модуль АДИКМ в режиме 8 каналов 16 кбит/с (и 56 каналов 32 кбит/с)).

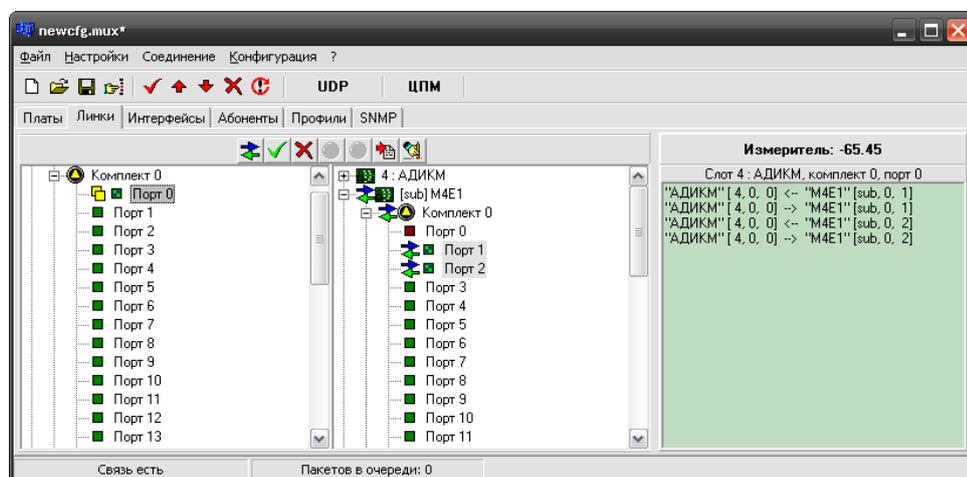


Рисунок 25

На приведённом примере первые два порта submodule M4E1 скоммутированы на нулевые порты комплектов «0» и «1» модуля АДИКМ, работающие в режиме 32 кбит/с. Сжатые сигналы упакованы в ячейку комплекта «2» модуля АДИКМ. Этот композитный сигнал передается в первом канальном интервале комплекта 1 submodule M4E1.

### 5.24 Настройка способа синхронизации работы мультиплексора

Для настройки режима синхронизации работы мультиплексора, необходимо:

- щелкнуть правой кнопкой мыши на изображении платы ЦП, и выбрать из контекстного меню пункт «конфигурация платы», после чего появится окно конфигурации платы ЦП;
- выбрать вкладку «синхронизация» (рис. 26);
- указать тип синхронизации и приоритеты взятия синхронизации от выбранных модулей;
- нажать кнопку «OK» для принятия вносимых изменений, либо кнопку «Отмена» для отказа от внесения изменений в конфигурацию мультиплексора.

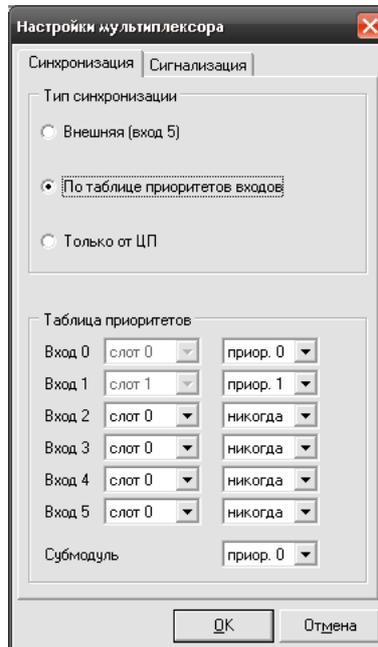


Рисунок 26

– Тип синхронизации «Внешняя (вход5)» – для синхронизации работы оборудования мультиплексора используется тактовая частота с выхода submodule внешней синхронизации, устанавливаемого по отдельному заказу под задней съёмной крышкой мультиплексора. Выход submodule соединяется гибкой перемычкой со входом 5 синхронизации мультиплексора.

– Тип синхронизации «По таблице приоритетов входов» – для синхронизации работы оборудования мультиплексора используется тактовая частота, поданная на один из входов тактовой частоты платы центрального процессора (штыри на задней стороне кроссплаты – см. п. 2.1) с модулей 2VS, 4C64, 4E1, 4И15, 1/2/4DSL, 4ToP и submodule M4E1. Приоритет взятия синхронизации при этом задается в «таблице приоритетов».

Во всех случаях наивысшему приоритету соответствует наименьший номер приоритета.

– Синхронизация «Только от ЦП» – для синхронизации работы оборудования мультиплексора всегда используется только внутренняя частота центрального процессора.

Под безаварийным цифровым потоком в данном случае подразумевается цифровой поток, для которого не обнаружены аварии потеря сигнала или потеря цикловой синхронизации.

## 5.25 Настройка аварийной сигнализации

Для настройки сигнализации аварийных ситуаций при работе мультимплексора, необходимо:

- щелкнуть правой кнопкой мыши на изображении платы ЦП, и выбрать из контекстного меню пункт «*конфигурация платы*», после чего появится окно конфигурации платы ЦП;
- выбрать вкладку «сигнализация» (рис. 27);
- выбрать типы аварийных ситуаций, при которых необходимо включать сигнализацию, и нажать кнопку «*ОК*» для принятия вносимых изменений, либо кнопку «*Отмена*» для отказа от внесения изменений в конфигурацию мультимплексора.

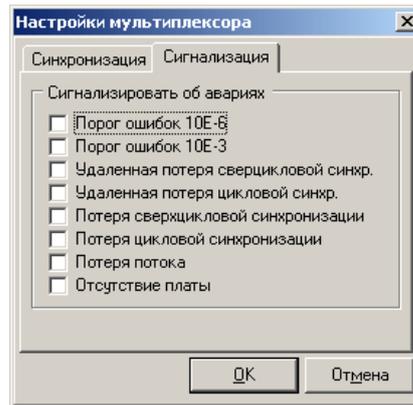


Рисунок 27

При обнаружении аварийной ситуации программой «*администратор мультимплексора*» будет выдан звуковой сигнал на звуковую карту или системный динамик компьютера, а также появится надпись с текстовым описанием аварии. Способ вывода звукового сигнала указывается в пункте «*настройки*» главного меню программы.

Вывод звукового сигнала на системный динамик для операционной системы WINDOWS98 не поддерживается.

Окно настройки платы ЦП появляется также при нажатии на кнопку конфигурации слота платы ЦП.

### Загрузка конфигурации

После полной настройки всех параметров оборудования мультимплексора необходимо загрузить настроенную конфигурацию из буфера программы конфигурирования во внутреннюю память мультимплексора. Для этого следует выбрать пункт меню «*конфигурация>загрузить*».



**Во время загрузки конфигурации обеспечить бесперебойное питание мультимплексора.**



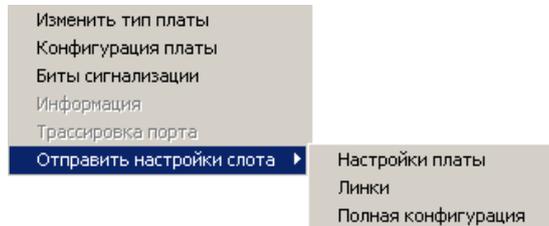
**Сверка расхождения конфигурации загруженной в мультимплексор на предмет её несоответствия с конфигурацией находящейся в буфере программы конфигурирования, осуществляется путем выбора пункта меню «*конфигурация>сравнить*».**

**Для записи модуля в конфигурацию не требуется его наличие в корпусе мультимплексора, установка модуля в корпус может быть произведена позднее. Удаленный из конфигурации модуль прекращает работу, даже если он не удален из корпуса мультимплексора.**

**Физическая установка и удаление модуля из кассеты мультимплексора игнорируется до внесения изменений в конфигурацию через программу конфигурации. В работу включаются только модули, установленные в соответствии с загруженной конфигурацией.**

**Извлекать и устанавливать модуль центрального процессора допускается только при выключенном питании.**

При необходимости можно проводить загрузку конфигурации одного слота. Для этого необходимо в меню «Платы» нажатием правой кнопки мыши на изображении нужного слота вызвать контекстное меню и выбрать строку *Отправить настройки слота*:



В открывшемся подменю доступны три варианта загрузки конфигурации слота:

- *настройки платы* – из буфера программы конфигурирования во внутреннюю память мультиплексора будут загружены только настройки платы;
- *линки* – во внутреннюю память мультиплексора будут загружены только настройки линков выбранного слота;
- *полная конфигурация* – во внутреннюю память мультиплексора будет загружена полная конфигурация слота: настройки платы и линки.

При таком способе загрузки конфигурации проводится переинициализации комплектов только выбранного слота.

## 6 ПОЛЕ КОММУТАЦИИ. ВКЛАДКА «ЛИНКИ»

Управление соединениями портов плат периферии осуществляется во вкладке «Линки». Окно разбито на два дублирующие друг друга поля со списком каналов, доступных для коммутации. Выше находится панель инструментов , на которой слева направо расположены следующие кнопки:

- направление связи: двухстороннее , одностороннее , ;
- соединить порты ;
- удалить связи ;
- исключить порты из интерфейса ;
- включить порты в интерфейс ;
- режим разворачивания дерева: разворачивать списки вручную , разворачивать списки автоматически ;
- создать соединения вручную .

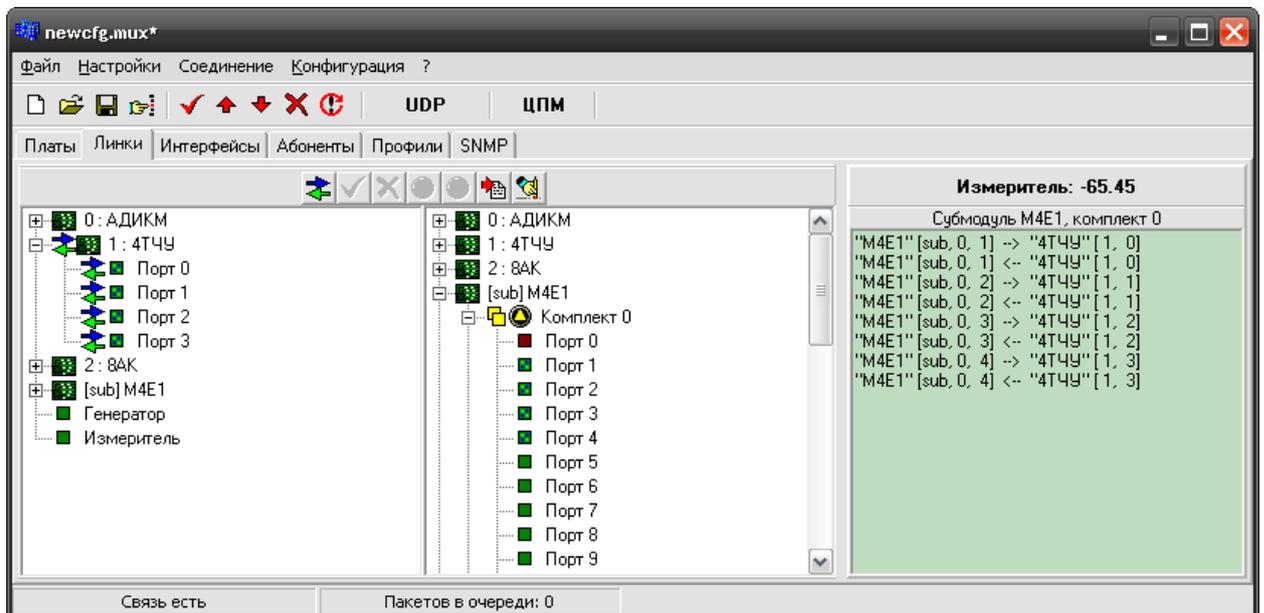
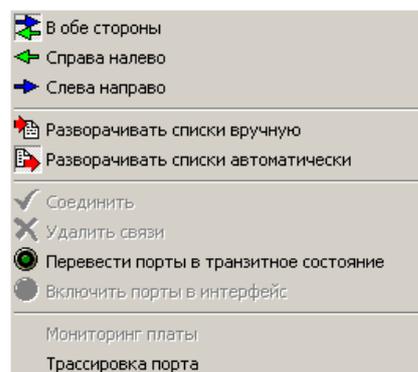


Рисунок 28

При нажатии правой кнопкой мыши на поле списка каналов выводится контекстное меню, в котором дублируются кнопки панели инструментов:



## 6.1 Создание соединений

Порты, доступные для коммутации, отмечены зеленым цветом, недоступные – красным. Установить соединения между двумя портами плат периферии можно одним из трех способов.

### Способ 1:

- при помощи кнопки  на панели инструментов выбрать направление связи: двухстороннее, одностороннее;
- выделить левой кнопкой мыши коммутируемый(ые) порт(ы) в одном из полей, воспользовавшись, при необходимости, клавишами < или <
- в противоположном поле выделить второй из соединяемых портов (один или несколько);
- установить соединение путем нажатия кнопки  на панели инструментов.

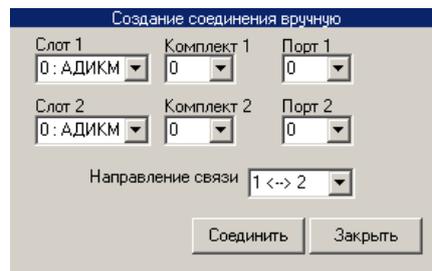
### Способ 2:

Выделить коммутируемый(ые) порт(ы) в одном из полей, воспользовавшись, при необходимости, клавишами < или <, удерживая левую кнопку мыши, перетянуть их на соседнее поле. При этом порты, с которыми проводится соединения, обозначатся белыми стрелками.



### Способ 3:

При помощи меню «Создание соединений вручную». Такой способ удобно использовать, когда речь идет о соединении двух портов. Меню вызывается нажатием на кнопку  панели инструментов.



Для установления соединения необходимо указать номера слотов, комплектов и портов, участвующих в соединении, выбрать тип связи и нажать кнопку «Соединить». Соединение будет установлено, соответствующая запись появится в нижнем правом поле.

Созданные соединения отобразятся в нижнем правом поле окна «*Линки*».

Для удаления соединения следует выделить один из портов, входящих в соединение и нажать кнопку .

Порты, входящие в интерфейсы выноса, недоступны для создания соединений, но есть возможность часть из этих портов перевести в транзитное состояние. Делается это при помощи кнопки «*Исключить порты из интерфейса*» панели инструментов или при помощи соответствующего пункта контекстного меню. После выполнения команды индикатор порта загорится зеленым цветом, порт будет доступен для коммутации.

Для возврата к начальному состоянию порта следует воспользоваться кнопкой «*Включить порты в интерфейс*».

## 6.2 Установка широковещательных соединений

Для подачи сигнала со входа от одного из портов плат периферии на один или несколько выходов других портов, необходимо:

- при помощи кнопки  на панели инструментов меню «Линки» выбрать направление связи: двухстороннее , одностороннее , ;
  - выделить левой кнопкой мыши порт, от которого планируется передавать сигнал, в одном из полей;
  - в противоположном поле выделить те порты, на которые будет передаваться сигнал, воспользовавшись клавишами < или >;
  - установить соединение путем нажатия кнопки  на панели инструментов.
- Созданное соединение отобразится в нижнем правом поле окна «Линки».

## 6.3 Установка соединения для модулей 2VS

Для установки соединения комплекта платы 2VS с каналами потока E1, необходимо:

- при помощи кнопки  на панели инструментов меню «Линки» выбрать направление связи: двухстороннее , одностороннее , ;
- выделить левой кнопкой мыши соединяемый комплект плат 2VS в одном из полей;
- в противоположном поле выделить те порты потока E1, с которыми предполагается установить соединение для данного комплекта платы, воспользовавшись клавишами < или > Количество отмеченных каналов (N) определяет скорость обмена информации через данный комплект ( $V=N \times 64 \text{ кбит/с}$ );
- установить соединение путем нажатия на кнопку  на панели инструментов.



Кроме установки соединений между комплектами плат периферии, аналогичным образом возможна подача сигнала с внутреннего генератора частотой 1кГц платы ЦП на выход одного или нескольких комплектов плат периферии, а также подача сигнала со входа одного из комплектов плат периферии на внутренний измеритель уровня платы ЦП. Значение уровня принятого сигнала при этом можно просмотреть в окне «информация ЦП» (см. далее).

## 6.4 Просмотр соединений

Для просмотра всех соединений модуля, комплекта или порта достаточно навести курсор мыши на нужный элемент в списке каналов.

Существует два режима разворачивания дерева при просмотре соединений:

- ручное;
- автоматическое.

Режимы настраиваются отдельно для каждого списка каналов при помощи панели инструментов или контекстного меню. При использовании кнопки настраивается режим для поля, активного в данный момент.

Выбор режима влияет на то, каким образом будет раскрываться список каналов при просмотре соединений: вручную или автоматически.

## 7 НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСОВ ВЫНОСА. ВКЛАДКА «ИНТЕРФЕЙСЫ».

Меню «Интерфейсы» служит для настройки абонентских портов платы 8АК, работающей в режиме абонентского выноса MC240 с концентрацией нагрузки и задания интерфейсов выноса портов E1 потоковых модулей.

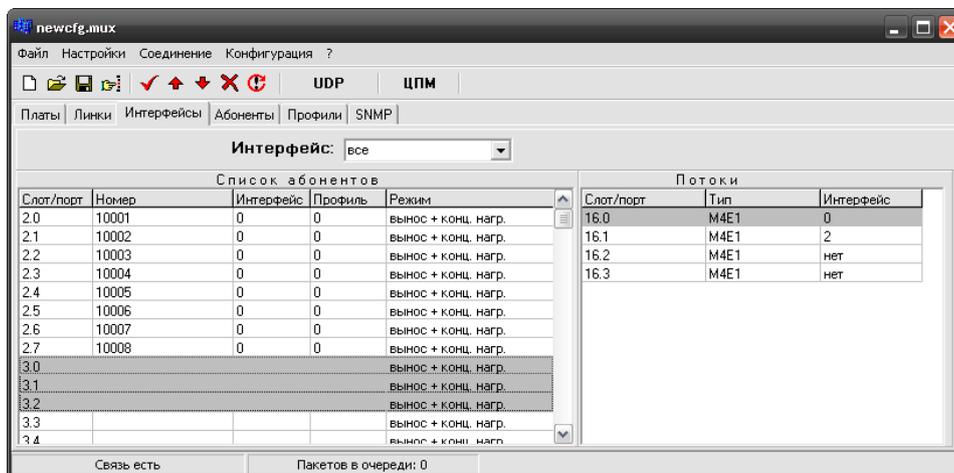


Рисунок 29

### 7.1 Настройка абонентских портов

Для настройки параметров порта необходимо щелкнуть правой кнопки мыши на строке нужного порта и в выпадающем контекстном меню выбрать строку «Настроить абонента». Для настройки группы портов при помощи кнопки <Shift> выделить группу и выполнить описанную выше процедуру.

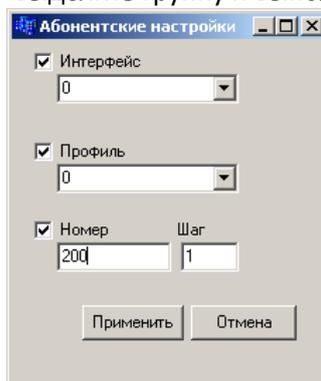


Рисунок 30

- *Интерфейс* – интерфейс выноса, которому принадлежит порт;
- *Профиль* – наименование блока параметров АК;
- *Номер* – номер абонентского комплекта (АН).



**Номер абонентского комплекта должен совпадать с номером АН в станции.**



Предварительные настройки производятся в окне параметров потоковых плат (4Е1, Тор-2F, DSL) и платы 8АК. Для модулей 4Е1, Тор-2F, DSL должен быть установлен режим «Концентратор MC240» и назначен интерфейс (см. п. 5.12), для модуля 8АК – «Режим абонентского выноса» с концентрацией нагрузки.

Для того чтобы проведенные настройки вступили в силу, необходимо перезагрузить мультимплексор.

## 7.2 Назначение интерфейсов выноса

Назначение интерфейсов выноса проводится в окне «*Потоки*» основного меню. В поле перечислены все порты, присутствующие в конфигурации. Для назначения или снятия интерфейса порта необходимо щелчком правой кнопки мыши на строке порта вызвать контекстное меню и выбрать одну из операций: «*Настроить интерфейс*», «*Снять интерфейс*».

При удалении интерфейса в открывшемся окне следует утвердительно ответить на вопрос «*Удалить интерфейсы на выбранных потоках*».

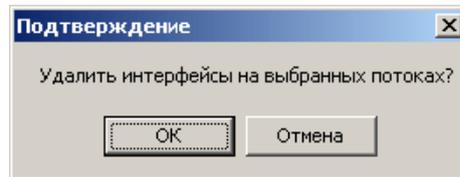


Рисунок 31

При настройке интерфейса в появившемся окне назначить потоку интерфейс. Один и тот же интерфейс может быть назначен только двум потокам, потоки с одним интерфейсом идут в одном направлении.

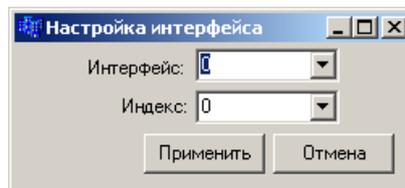


Рисунок 32

Возможна настройка группы портов, для этого – выделить группу при помощи кнопки **<Shift>**.

## 8 АБОНЕНТСКИЙ СЕРВИС. ВКЛАДКА «АБОНЕНТЫ».

Данный раздел предназначен для работы с абонентскими портами мультиплексора. В окне отображаются как порты прямых абонентов, так и порты, работающие в режиме концентрации нагрузки.

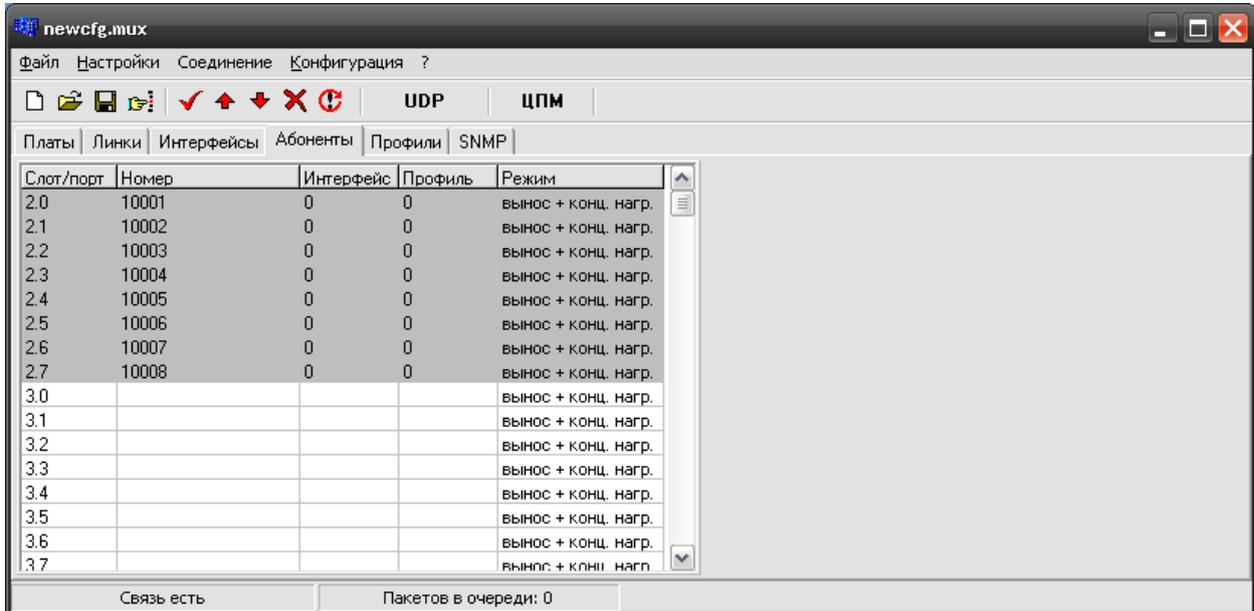


Рисунок 33

## 9 ПРОФИЛИ АБОНЕНТОВ. ВКЛАДКА «ПРОФИЛИ».

Профили используются для быстрой настройки абонентских комплектов. Один и тот же профиль может быть присвоен нескольким абонентским комплектам. Максимально можно создать 32 профиля.

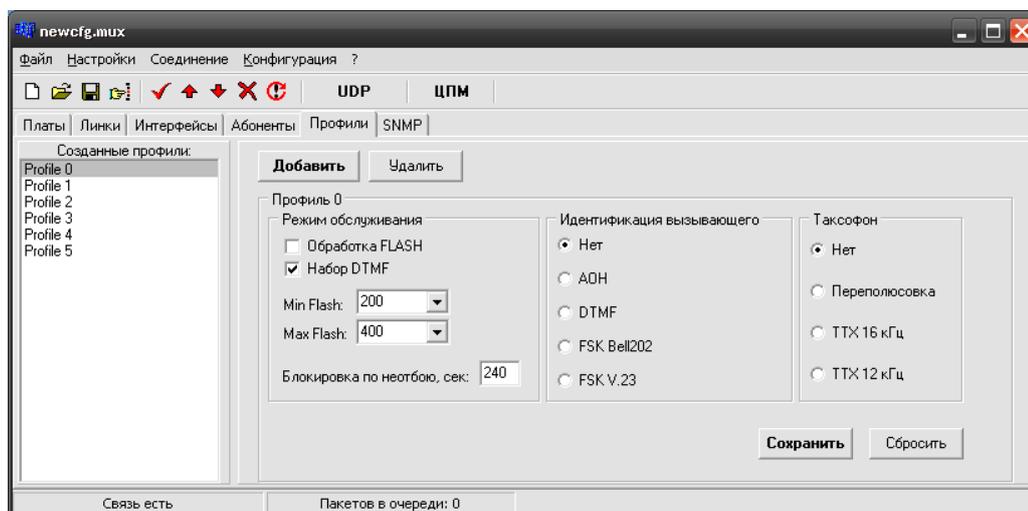


Рисунок 34

При нажатии на кнопку «Добавить» появляется диалоговое окно, которое позволяет включать в конфигурацию новые профили.

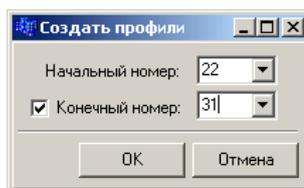


Рисунок 35

Возможно создать один профиль или группу профилей, указав начальный и конечный порядковые номера.

Режим обслуживания абонентского порта задает ограничения на входящую и исходящую связь. Флаги режима обслуживания:

- *Обработка FLASH* – разрешает использование короткого отбоя (FLASH) в качестве процедуры доступа к ДВО;
- *Набор DTMF* – выбор способа исходящего набора номера;
- *Min Flash* – минимальная длительность размыкания шлейфа, воспринимаемая как Flash. Функция Flash используется для доступа к ДВО;
- *Max Flash* – максимальная длительность Flash. Размыкание шлейфа на время, превышающее этот параметр, воспринимается как отбой;
- *Идентификация вызывающего* – выбор способа передачи информации о вызывающем абоненте;
- *Таксофон* – выбор режима работы с таксофоном.

Для того чтобы изменения настроек профилей вступили в силу, необходимо нажать кнопку «Сохранить». Для возврата к настройкам по умолчанию нажать кнопку «Сбросить».

## 10 НАСТРОЙКА ПРОТОКЛА SNMP

Программное обеспечение ЦПМ позволяет проводить мониторинг состояния устройства, используя протокол SNMP.

В подменю «SNMP» выполняются настройки параметров SNMP-агента.

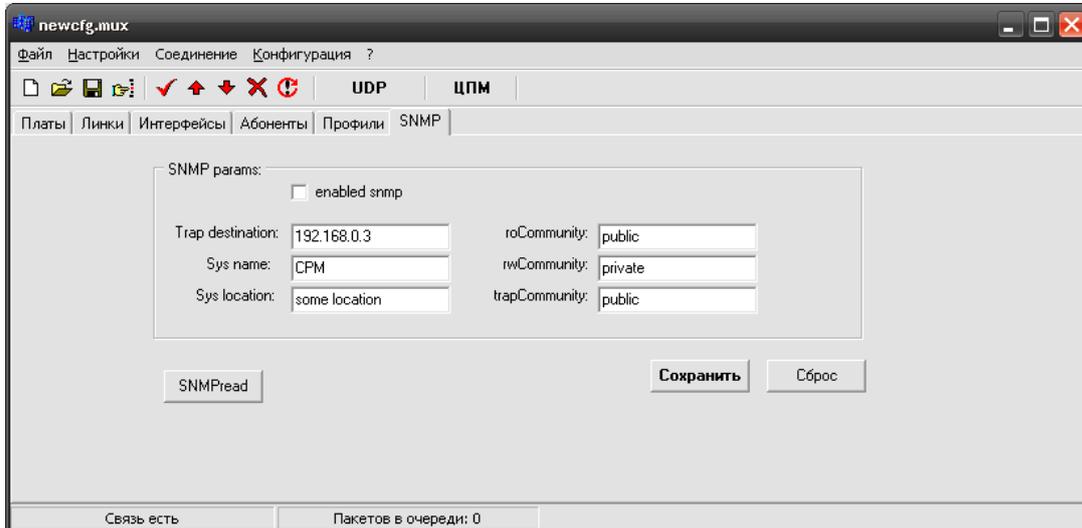


Рисунок 36

SNMP params:

- Enabled snmp – при установленном флаге использовать протокол SNMP, иначе – не использовать;
- Trap destination - IP-адрес менеджера SNMP;
- Sys name – системное имя устройства;
- Sys location – место расположения устройства;
- roCommunity – настройка авторизации для доступа к чтению (общепринятый: public);
- rwCommunity – настройка авторизации для доступа к чтению и записи (общепринятый: private);
- trapCommunity – пароль, содержащийся в трапах.

Для запроса данных от мультиплексора (только в тестовом режиме) нажать кнопку «SNMPread».

После внесения изменений необходимо нажать кнопку «Сохранить», для отмены всех внесенных изменений - кнопку «Сброс».

## 11 МОНИТОРИНГ

### 11.1 Просмотр текущего состояния потока E1

Для просмотра состояния цифрового потока E1 плат 4E1, 4ToP, 8ToP необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на изображении нужной платы 4E1 и выбрать из контекстного меню пункт «Информация», после чего появится окно, содержащее информацию о состоянии потока (рис 36).

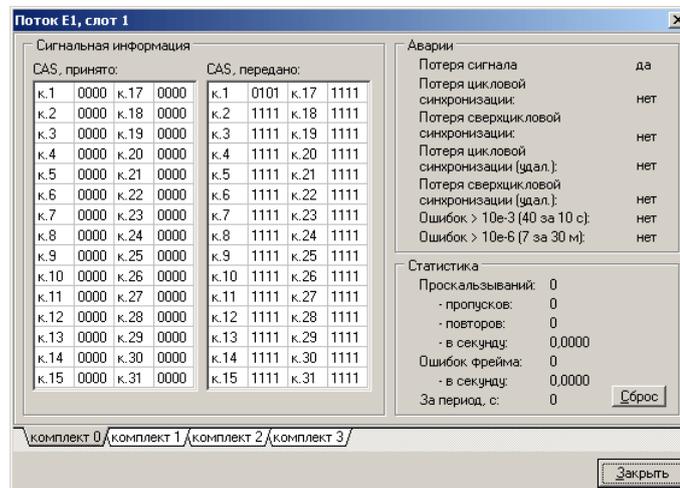


Рисунок 37

В данном окне можно просмотреть биты сигнальной информации, которые передаются и принимаются по шестнадцатому временному каналу цифрового потока E1, наличие аварий, а также счетчики ошибок и проскальзываний. Нажатие на кнопку «Сброс» приводит к сбросу внутренних счетчиков проскальзываний мультиплексора для данной платы.



При включенном режиме «PRBS-test» вместо ошибок фрейма подсчитываются ошибки обнаруженные при детектировании принятой псевдослучайной последовательности. Авария «Потеря сверхцикловой синхронизации», в данной ситуации означает что псевдослучайная последовательность на приеме не обнаружена.

### 11.2 Просмотр текущего состояния цифрового потока платы 4C64

Для просмотра информации о состоянии цифрового потока платы 4C64 нужно щелкнуть правой кнопкой мыши на изображении этой платы и выбрать из контекстного меню пункт «Информация», после чего появится окно, содержащее информацию о потоке.

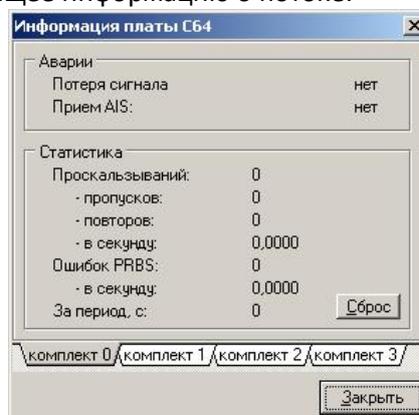


Рисунок 38

В данном окне можно просмотреть следующую информацию:

- потеря сигнала на входном порту;

- сигнал AIS на входном порту;
- количество ошибок линейного кода (в режиме «PRBS test»);
- количество повторов и удалений октетов при проскальзываниях.

### 11.3 Просмотр текущего состояния платы ЦП

Для просмотра информации о состоянии платы ЦП нужно щелкнуть правой кнопкой мыши на изображении платы ЦП и выбрать из контекстного меню пункт «Информация», после чего появится окно, содержащее информацию о состоянии платы ЦП (рис.39).

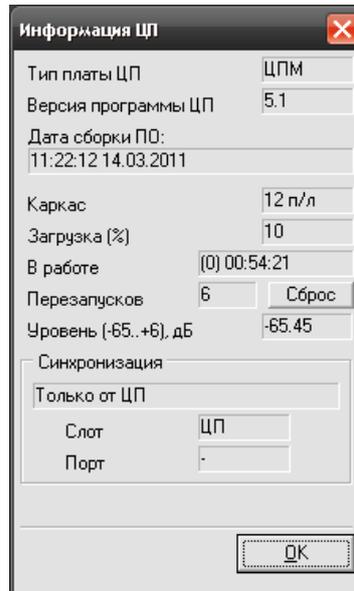


Рисунок 39

Данное окно содержит следующую информацию:

- тип платы центрального процессора;
- версию программы администратора;
- версия внутреннего программного обеспечения мультиплексора;
- тип каркаса (6 или 12 промлений);
- счетчик непрерывной работы мультиплексора с момента его последнего перезапуска (в скобках указано количество дней);
- количество перезапусков мультиплексора;
- уровень сигнала поданного на вход измерителя уровня (см. выше);
- источник, используемый в данный момент для синхронизации работы мультиплексора (ЦП, или модули M4E1,2VS, 4C64, 4I15, 4E1, 4ToP, 1/2/4DSL(2DSL2)).

Информация о количестве перезапусков мультиплексора хранится в его внутренней энергонезависимой памяти, сброс счетчика осуществляется нажатием кнопки «Сброс».

#### 11.4 Просмотр состояния порта

Для просмотра информации об изменении состояния отдельного порта требуется:

- щелкнуть правой кнопкой мыши на изображении нужной платы периферии и выбрать из контекстного меню пункт «Трассировка порта»;
- выбрать из предложенного списка необходимый порт, после чего появится окно трассировки (рис.40);
- после просмотра сообщений закрыть окно трассировки.

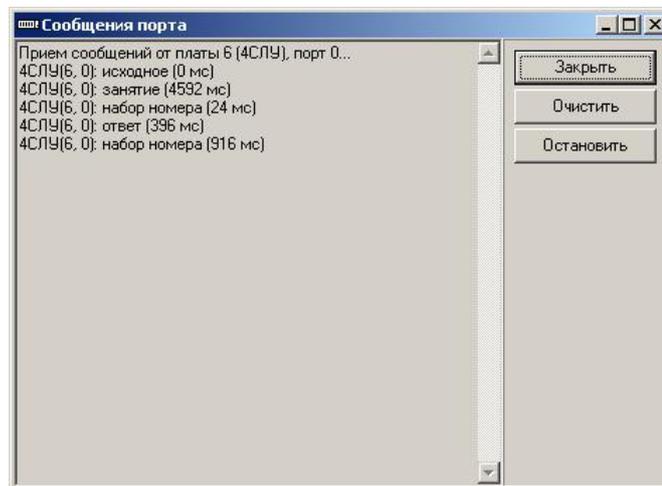


Рисунок 40



**Трассировка возможна только для порта, у которого установлено соединение с другим портом;**  
**Трассировка порта удаленного мультиплексора не поддерживается.**

## 12 РАБОТА С МУЛЬТИПЛЕКСОРОМ В ТЕРМИНАЛЬНОМ РЕЖИМЕ

Подключить ПК к порту 1 модуля ЦПМ (ПК должен быть подключен к мультиплексору через последовательный порт COM1). Запустить на ПК программу терминала, которая поддерживает передачу файлов по протоколу X-Modem.

Установить следующие параметры COM-порта ПК:

- скорость 57600;
- биты данных – 8;
- четность – выкл.;
- стоповые биты – 1;
- управление потоком – выкл.

Для начала работы в терминальном режиме необходимо трижды с интервалом 1-2 сек. нажать клавишу < . > – от ЦПМ должен прийти ответ в виде «(0:42:16.045) BF537MUX».

Для работы в терминальном режиме используются приведенные ниже команды:

help	List of commands short descriptions (показ перечня команд)
clear	Clear console screen (очистка экрана)
reset	Reset terminal (сброс терминала)
uptime	Uptime of MUX (время в работе)
sync	Setup synchronization source (показ состояния источника синхронизации)
cfg	Operate with MUX configuration имеет следующие параметры: show – показывает конфигурацию CPU store – сохраняет конфигурацию CPU на EEPROM
rdwr	Change RD/WR
line	Print number of prom line of slot имеет следующие параметры: <slot> – вывод на экран номера промлиннии, которую занимает слот. При запуске без параметров выдает промлинию, занимаемую нулевым слотом
plines	Print use pline (список используемых промлиний и занятость этих линий.)
eeprom	Operate with EEPROM имеет следующий параметр: i_want_to_clear – стирает информацию на EEPROM
id	Show ID of device on slot имеет следующий параметр: <slot> – показывает идентификатор платы, стоящей в данной позиции
hdlc	Manage software HDLC parameters имеет следующие параметры: <show> – показывает состояние HDLC. <send> – отправляет пакет (0x0, 0x1, 0x73) по 0 HDLC <init <num>> – инициализирует HDLC номером <num>
trace	Trace operations (трассировка вызовов)
ver	Print MUX version (информация о системе)
q931	Show Q931 status
pri	Manage PRI parameters имеет следующие параметры: show – вывод на экран отладочной информации on/off – включить/выключить clear – удалить все параметры dev help – вывод списка параметров dev clear <num> – удалить индекс PRI с номером <num> dev clear all – удалить все индексы

	dev show – показать все настроенные интерфейсы dev set <num> <slot> <stream> – присвоить индекс <num> потоку <stream> слота <slot>
va	Show Virtual Abons status имеет параметр <slot>. Выводит список va, принадлежащих слоту, а так же состояние абонентов
sm	Manage submodule parameters имеет следующие параметры help – вывод списка параметров show – вывод конфигурации submodule store – запись конфига на EEPROM on/off – включить выключить submodule <stream><param><value> – устанавливает значение <value> параметра <param> потока <stream>
smlink	Link to submodule параметры: bind <smstream><smchan> <slot><chan> – линкует канал CM <smchan> потока <smstream> с каналом <chan> слота <slot> unbind <smstream><smchan> <slot><chan> – разрывает линк между каналом CM <smchan> потока <smstream> и каналом <chan> слота <slot>
sp	Send Packet in Sa – bits (отправляет пакет)
links	Print links of slot. Usage: links [slot number] параметр <slot>. Вывод на экран линков слота <slot>
stop	Reboot MUX (перезапуск системы)
info	Print cards info in slot. <Info cards> show cards in slot Параметр <slot>. Информация о плате в слоте <slot>
setip	Установка IP-адреса
setgw	Установка IP-адрес шлюза
setmask	Устанавливает маску подсети
setsrv	IP-адреса SNMP-сервера
setmac	Установка MAC-адреса
ifconfig	Print Net Settings (вывод на экран сетевых настроек)
swdump	Switch dump. For example: swdump 1 2 параметры: <line> <chan>. Выводит информацию о каналах с 0 по <chan> линии <line>
synct	Printf Sync table (вывод таблицы синхронизации)
hdlcstat	Printf HDLC Statastic (статистика HDLC. Параметр 1 или 0.)
chinfo	PRI hannel info (вывод на экран каналов принадлежащих интерфейсу выноса)
readprefs	Read prefs (чтение конфигурации слота <slot> (параметр))
readlinks	Read links (чтение линков слота <slot> (параметр))
readprof	Read profiles (чтение и вывод на экран созданных профилей)
hdlc_dbg	1 – RX on/ 2 – TX on (включает/выключает трассировку HDLC)
session	Session state (выводит состояние подключения по UDP)

### 13 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. Подключить скрещенным кабелем COM-порт компьютера к COM-порту устройства (см. приложение В, переходник ЦПМ);
2. Запустить терминальную программу;
3. Настроить скорость передачи 57600, формат данных 8 бит, без паритета, 1 бит стоповый, без управления потоком;
4. Запустить на компьютере программу TFTP -сервера и выбрать папку, где лежит файл *mux537dma.bin* (компьютер, на котором запущен TFTP-server, и устройство должны находиться в одной сети);
5. Перезапустить ЦПМ, набрав команду *stop* в терминальном режиме. Остановить загрузку, удерживая нажатой клавишу <Ctrl>, нажать клавишу «X» 3 раза. В окне терминальной программы появится следующее:

```
U-Boot-1.1.3-ADI-2005R4 (Jun  6 2007 - 18:07:36)

CPU:   ADSP BF537 Rev.: 0.2
Board: ADI BF537 Macom-MX CPU
       Support: http://eltex.nsk.ru/
Clock: VCO: 589 MHz, Core: 589 MHz, System: 117 MHz
SDRAM: 32 MB
FLASH:  4 MB
In:     serial
Out:    serial
Err:    serial
Net:    ADI BF537 EMAC
Press ctrl-x twice to stop booting:  0
MXBF>
```

6. Ввести *set ipaddr* "IP-адрес устройства" <ENTER>;
7. Ввести *set serverip* "IP-адрес компьютера, на котором запущен tftp сервер" <ENTER>;
8. Ввести команду *save*;
9. Ввести *run upgrade*. В окне терминальной программы появится следующее:

```
MXBF> run upgrade
Using MAC Address 02:80:AD:20:31:B8
TFTP from server 192.168.0.10; our IP address is 192.168.3.229
Filename 'mux537dma.bin'.
Load address: 0x1a0000
Loading: #####
#####
#####
done
Bytes transferred = 698076 (aa6dc hex)
Erasing Flash locations, Please Wait
.....
Erased 40 sectors
Copy to Flash... done
MXBF>
```

10. Перезагрузить устройство, набрав команду *reset*.

## 14 НАСТРОЙКА РЕЗЕРВИРОВАНИЯ. ВКЛАДКА РЕЗЕРВИРОВАНИЕ

Для настройки резервирования необходимо в программе MuxAdmin выбрать закладку «Резервирование»:

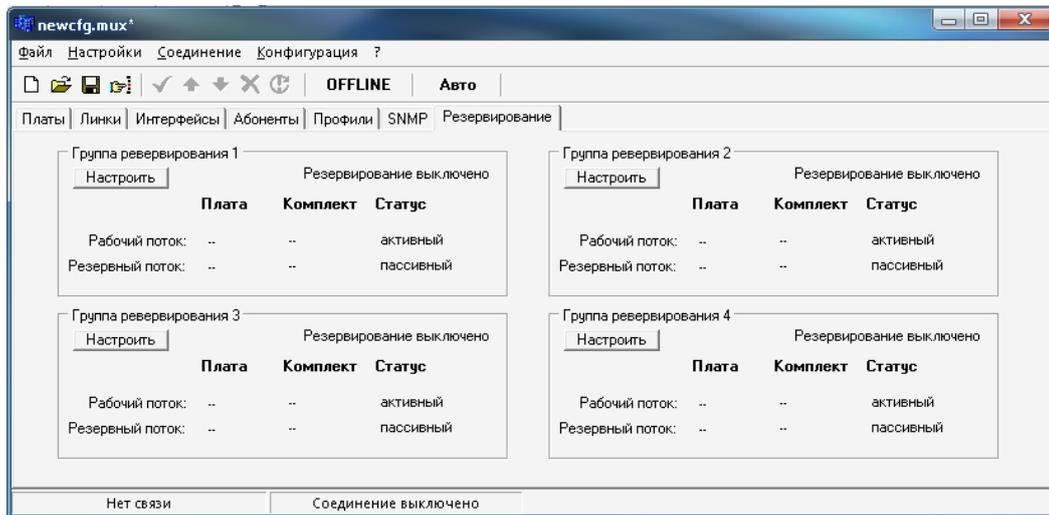


Рисунок 41

Мультиплексор Маком-MX позволяет создавать до 4-х групп резервирования 1+1. На закладке «Резервирование» отображается текущая информация по состоянию всех 4-х групп резервирования.

Для каждой группы резервирования отображается включено резервирование для данной группы или выключено, какие из потоков E1 используются в качестве рабочего и резервного. Отображается какой из потоков в настоящий момент является активным, а какой пассивным. Для каждой группы резервирования есть кнопка «Настроить». По нажатию кнопки «Настроить» открывается окно с настройками для выбранной группы резервирования:

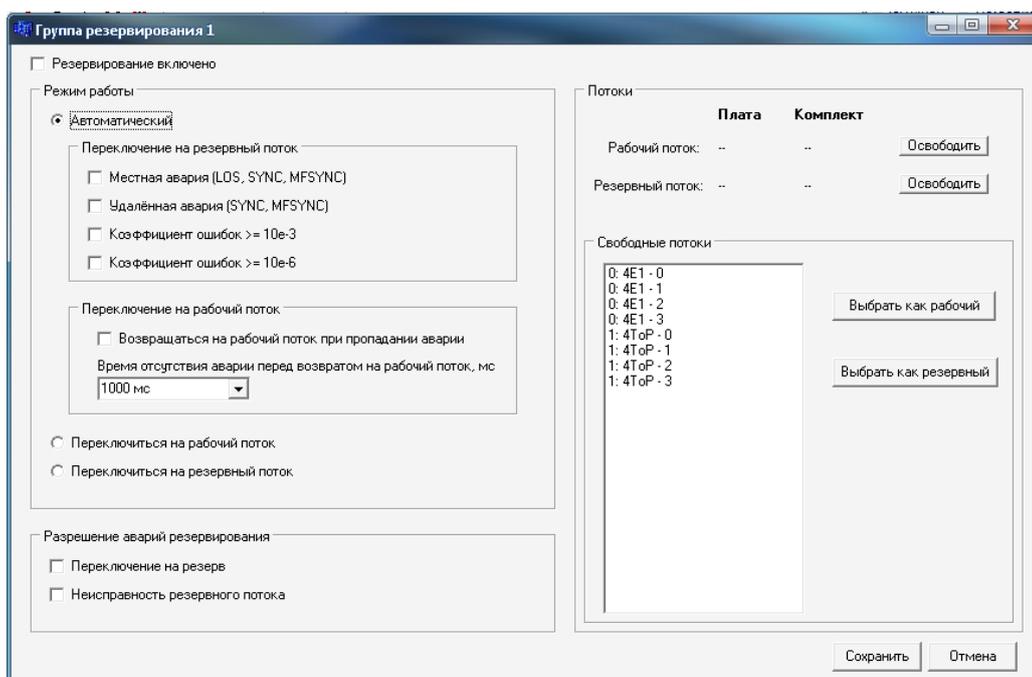


Рисунок 42

Окно с настройками группы резервирования содержит следующие поля:

1. «Резервирование включено» - данная опция включает и отключает механизм резервирования для данной группы резервирования.
2. «Режимы работы» - данное поле позволяет выбрать режим работы для данной группы резервирования. Доступно 3 режима работы:  
«Автоматический» - переключение между рабочим и резервным потоками осуществляется в соответствии с заданными критериями,  
«Переключиться на рабочий поток» - принудительное переключение на рабочий поток (может использоваться для проверки и тестирования),  
«Переключиться на резервный поток» - принудительное переключение на резервный поток (может использоваться для проверки и тестирования),  
Для автоматического режима работы существует несколько критериев переключения на резервный поток:  
«Местная авария (LOS, SYNC, MFSYNC)» - пропадание сигнала рабочего потока или потеря цикловой или сверхцикловой синхронизации,  
«Удаленная авария (SYNC, MFSYNC)» - потеря цикловой или сверхцикловой синхронизации на удаленной стороне,  
«Коэффициент ошибок  $\geq 10e-3$ » - коэффициент ошибок на приеме  $> 10^{-3}$ ,  
«Коэффициент ошибок  $\geq 10e-6$ » - коэффициент ошибок на приеме  $> 10^{-6}$ .  
Если в области переключения на рабочий поток выбрана опция «Возвращаться на рабочий поток при пропадании аварии», после восстановления рабочего потока, он снова станет активным. Если данная опция отключена, при восстановлении рабочего потока активным останется резервный поток. Также можно задать время отсутствия аварии перед возвратом на рабочий поток. Время можно задать в диапазоне от 100 мс до 5000 мс с шагом 100 мс.
3. «Разрешение аварии резервирования» - в данном поле можно выбрать для каких аварий будут формироваться трапы SNMP.  
«Переключение на резерв» - если данная опция выбрана, будут формироваться трапы при переключении между резервным и рабочим потоками,  
«Неисправность резервного потока» - если данная опция выбрана, будут формироваться трапы в случае аварии резервного потока. Авария резервного потока будет определяться по выбранным критериям для автоматического режима работы.
4. «Потоки» - данная область позволяет выбрать рабочий и резервный потоки. В поле «Свободные потоки» выводится список всех потоков, доступных для использования в резервировании. В резервировании могут использоваться комплекты плат 4E1, 4/8TOP, 1/2/4DSL и submodule M4E1. Для того чтобы задать рабочий поток, необходимо в списке свободных потоков выбрать нужный поток и нажать кнопку «Выбрать как рабочий». Выбранный поток отобразится в поле «Рабочий поток». Для того чтобы задать резервный поток, необходимо в списке свободных потоков выбрать нужный поток и нажать кнопку «Выбрать как резервный». Выбранный поток отобразится в поле «Резервный поток». Уже выбранные для определенной группы рабочий и резервный потоки убираются из списка свободных потоков и уже не доступны для выбора в других группах резервирования. Для того чтобы изменить уже заданные рабочий или резервный потоки, необходимо нажать кнопку «Освободить» напротив рабочего или резервного потоков. Освобожденный поток снова станет доступным в списке свободных потоков.
5. По нажатию кнопки «Сохранить» текущие настройки сохраняются в файле конфигурации. Если в программе установлена опция «Передавать изменения» данные настройки передадутся сразу в процессор ЦПМ.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ МОДУЛЕЙ ОПТИЧЕСКОГО СТЫКА 4TOP-2F, 4TOP-2FG, 8TOP-2F, 8TOP-2FG

### 1 Общие принципы

Модули Top-2F предназначены для совместной передачи цифровых потоков E1 и пакетов данных Ethernet через сеть с коммутацией пакетов. Таким образом обеспечивается прозрачное независимое подключение классического телефонного оборудования и сети передачи данных поверх единой сетевой инфраструктуры. Структурная схема модуля представлена на рис.43.

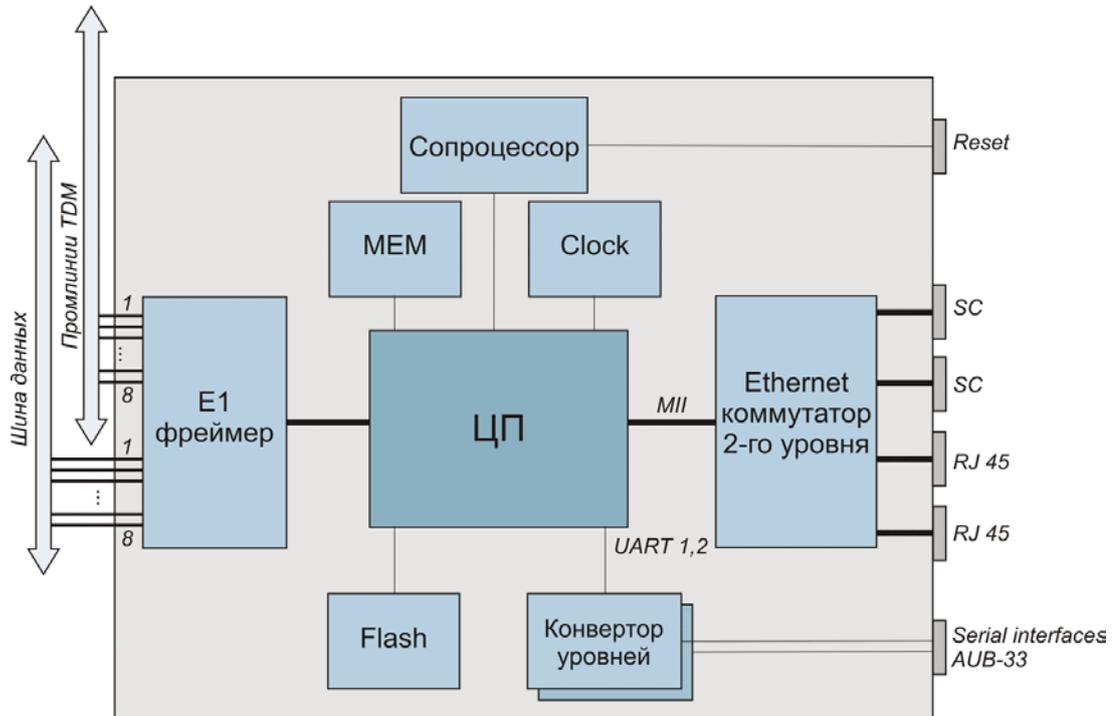


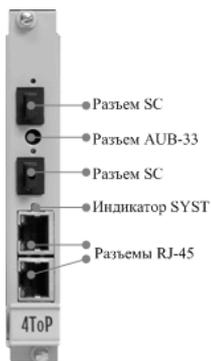
Рисунок 43 – Структурная схема модуля Top-2F

Потоки E1 формируются фреймером устройства. Доступ к канальным интервалам потоков со стороны коммутационного поля осуществляется через промлинии TDM мультиплексора. Сформированный поток разбивается на пакеты длиной от 128 до 1024 байт, которые содержат от 4 до 32 фреймов G.704. Эти пакеты снабжаются заголовками в соответствии с одним из поддерживаемых стандартов и метками приоритета и через пакетный коммутатор направляются в оптический интерфейс и в линию передачи вместе с пользовательскими пакетами, поступающими через абонентские пакетные интерфейсы.

Алгоритмы работы пакетных коммутаторов гарантируют приоритетную передачу пакетов, содержащих потоковые данные.

Модуль 4Top-2F занимает в корпусе мультиплексора одно слотоместо, способен выводить на промлинию TDM четыре потока E1, модули 8Top-2F, 8Top-2FG занимают в корпусе мультиплексора два слотоместа и выводят на промлинию TDM восемь потоков E1. Модуль ЦП мультиплексора обрабатывает и производит маршрутизацию каналов. Количество выводимых на промлинию потоков задается программно, остальные потоки проходят «транзитом» и не обрабатываются ЦП.

## 2 Конструктивное исполнение



На передней панели модуля 4TOP-2F, 8TOP-2F расположены два разъема RJ-45 со встроенными светодиодными индикаторами для подключения интерфейсов Ethernet, красно-зеленый индикатор состояния модуля и оптических интерфейсов SYST, AUB-33 для подключения последовательного COM-порта, два разъема типа SC для подключения оптических интерфейсов. Верхний разъем SC предназначен для подключения интерфейса LT стандарта 100BaseBX, длина волны для передачи – 1310 нм, для приема – 1550 нм. Нижний – для подключения интерфейса NT, длина волны для передачи – 1550 нм, для приема – 1310 нм.

На передней панели модуля 4TOP-2FG, 8TOP-2FG расположены два разъема RJ-45 со встроенными светодиодными индикаторами для подключения интерфейсов Ethernet, два разъема SFP для установки SFP модулей с оптическими интерфейсами, индикаторы состояния SFP модулей BL и BN, красно-зеленый индикатор состояния модуля SYST, гнездо CONS для подключения последовательного COM-порта.



## 3 Технические параметры

Основные технические параметры модулей приведены ниже.

Таблица 5 – Основные технические параметры оптических модулей

<i>Абонентский интерфейс E1</i>			
<i>Параметры</i>	<i>4ToP-2F</i>	<i>8ToP-2F</i>	<i>8ToP-2FG</i>
Количество	4	8	8
Скорость передачи	2,048 Мбит/с		
Фреймовая структура	Без контроля или G.704		
Джиттер	В соответствии с G.823		
Синхронизация	От любого из источников или внутренняя		
Задержка передачи из конца в конец	От 2.5 мсек, настраивается		
Протоколы пакетной инкапсуляции	Minimal header Ethernet, PWE3, TDMoIP		
Компенсация PDV	0-800 мс (конфигурируется)		
<i>Интерфейс Ethernet</i>			
Количество	2		
Тип	RJ45		
Поддержка стандартов	IEEE 802.3, 802.3u, 10BaseT, 100BaseTX.	IEEE 802.3, 802.3u, 10BaseT, 100BaseTX, 1000BaseT	
Скорость передачи	100 Мбит/с (разделяется с потоками E1)	1Гбит/с (разделяется с потоками E1)	
Фильтрация и форвардинг пакетов	2048 MAC адресов		

Ограничение полосы пропускания	0-100 Мбит/с, конфигурируется для каждого из портов	0-1Гбит/с, конфигурируется для каждого из портов
VLAN метки и поддержка QoS	802.1p, 802.1q	
<i>Оптические интерфейсы</i>		
Количество	2	
Совместимость	IEEE802.3, 100BaseBX, SFP	IEEE802.3, 100BaseBX, 1000BaseX, SFP
Среда передачи	Одномодовый оптоволоконный кабель SMF 9/125, G.652	
Оптический разъем	SC	
Мощность передатчика	Не менее 12 дБм, по заказу 0 дБм	
Входной диапазон приемника	0 ÷ 32 дБм	
Длина волны	1310/1550 нм, 1550/1310 нм.	

#### 4 Световая индикация

После подачи питающего напряжения красно-зеленый индикатор SYST на передней панели отображает состояние модуля. Возможные состояния индикатора SYST приведены таблице 6.

Таблица 6 – Индикация состояния оптических модулей.

Свечение красно-зеленого индикатора SYST	Состояние мультиплексора
Частое мигание зеленым цветом	Процесс начальной загрузки и диагностики модуля
Одна зеленая вспышка, пауза	Выполнена начальная загрузка, модуль готов к работе
Две зеленые вспышки, пауза	Не загружена микропрограмма E1 фреймера
Четыре зеленых вспышки, пауза	Неверный System ID
Медленное мигание зеленым цветом	Не загружена программа сопроцессора
Длинная зеленая вспышка, пауза	Модуль работоспособен, но необходимо заменить литиевую батарейку
Две длинные зеленые вспышки, пауза	Питающее напряжение или температура вне допустимых пределов
Постоянное зеленое свечение или его отсутствие	Отказ управляющего микропроцессора

Если при подаче электропитания модуль не переходит в режим готовности к работе, следует выключить электропитание и повторно включить его через несколько секунд. Рекомендуется подключить модуль к компьютеру с целью диагностики через последовательный порт.

Состояние каждого из оптических интерфейсов также индицируется красно-зеленым индикатором SYST

Таблица 7 – Индикация состояния оптических интерфейсов модулей.

Свечение красно-зеленого индикатора SYST	Состояние оптического интерфейса
Горит красным, периодические зеленые вспышки	Линия отключена (нет сигнала на входе хотя бы одного приемника)

Состояние порта Ethernet индицируется двумя светодиодами, установленными на разъеме порта – зеленым LINK и желтым ACT.

Таблица 8 – Индикация состояния порта Ethernet.

Состояние порта Ethernet	Свечение зеленого индикатора LINK	Свечение желтого индикатора ACT
Соединение не установлено	Выключен	Выключен
Соединение установлено	Постоянное свечение	Выключен
Идет передача данных	Постоянное свечение	Мигание

При нормальной работе модуля зеленый светодиод индикатора LINE должен постоянно светиться.

## 5 Подключение интерфейса Ethernet

Интерфейс Ethernet в оптических модулях обеспечивает доступ к приложениям диагностики и управления по протоколу TCP/IP. Порт Ethernet соединяется с портом HUB локальной сети (прямым кабелем) или непосредственно с управляющим компьютером (скрещенным кабелем). На управляющем компьютере необходимо наличие протоколов TCP/IP и клиента Telnet для доступа к устройству.



**При первом включении необходимо установить для управляющего компьютера IP-адрес из подсети 192.168.0.xxx, иначе соединение с модулем будет невозможно.**

По умолчанию устройство имеет IP-адрес 192.168.0.24. После подключения устройств к сети можно проверить доступ к процессору модуля командой ping 192.168.0.24. Далее можно установить терминальное соединение с устройством при помощи программы *Telnet* или аналогичной.



**Во избежание несанкционированного доступа перед началом эксплуатации устройства рекомендуется изменить адрес модуля и пароли пользователей.**

Новый IP-адрес устройства устанавливается командой *ipconfig*. После каждого изменения адреса устройства необходимо заново указывать IP-адрес компьютера, с которого будет выполняться доступ к устройству, командой *hosts*. Далее произвести перезагрузку устройства командой *reset*, после перезагрузки IP-адрес будет изменен на вновь установленный, и потребуются правильно указать адрес управляющего компьютера для получения доступа к устройству.

## 6 Конфигурация и диагностика оптических модулей.

### 6.1 Локальный и удаленный доступ к модулю.

Производитель выпускает модуль с установленным IP-адресом 192.168.0.24 и маской подсети 255.255.255.0. Если диапазон адресов локальной сети не включает этого адреса или уже существует другое устройство с этим адресом, следует подключить устройство непосредственно к рабочей станции скрещенным кабелем и установить IP-адрес рабочей станции в диапазоне 192.168.0.xxx. Впоследствии можно изменить адрес устройства командой *ipconfig* таким образом, чтобы доступ к устройству мог осуществляться через локальную сеть или Internet.

Если адрес 192.168.0.24 может использоваться локальной сети, подключить к ней устройство можно не заменяя IP-адрес.

Для выполнения команд конфигурации и диагностики, а также для изменения и обновления программного обеспечения возможен как локальный, так и удаленный доступ к устройству. Оба вида доступа содержат единый механизм защиты от несанкционированного доступа, основанный на идентификации по имени пользователя и паролю. Устройство поддерживает идентификацию трех различных пользователей: привилегированного с именем *admin* и непривилегированных с именами *oper1* и *oper2*. Привилегированный пользователь может изменять настройки устройства и обновлять программное обеспечение, непривилегированные пользователи могут только просматривать диагностические сообщения.

Производитель устанавливает по умолчанию следующие пароли:

Имя пользователя	Пароль
admin	admin
oper1	oper1
oper2	oper2

Перед эксплуатацией устройства в целях безопасности необходимо изменить эти пароли командой `passwd`. Новые пароли могут представлять последовательность латинских букв и цифр длиной до 18 символов включительно.

Если сведения об имени пользователя или текущем IP-адресе устройства утрачены и доступ к нему невозможен, можно вернуть заводские установки следующим образом:

- выключить модуль;
- установить на старых типах плат перемычку P10, на новых типах плат перемычку P13 (расположена возле SFP разъемов);
- установить плату на прежнее место и включить МАКОМ-МХ.

После загрузки ПО платы подключиться к ней с использованием порта `console` или протокола `telnet` и логина/пароля `admin/admin` (для `telnet` подключение по стандартному заводскому адресу `192.168.0.24`).

После выполнения входа в командном режиме набрать:

```
delete cfg.sys
```

Если меняли пароль для `admin`, то дополнительно выполнить команду:

```
delete config.sys
```

Выключить устройство МАКОМ, извлечь плату 4TOP (8TOP), снять установленную ранее перемычку, вернуть плату на место.

Включить устройство МАКОМ. Плата 4TOP (8TOP) загрузится с заводскими настройками

Пример вывода терминальной программы при наборе описанных команд:

```
Welcome to LPOS

login: admin
password:
Hello admin from 192.168.0.102:61507

LPOS > delete cfg.sys

ok

LPOS > delete config.sys

ok
LPOS >
```

Локальный доступ к устройству осуществляется через последовательный порт. Для этого нужно соединить устройство и последовательный порт компьютера кабелем и запустить на компьютере

терминальную программу, поддерживающую эмуляцию ANSI терминала и протокол Xmodem передачи файлов, например, Hyperterminal из состава Windows. Параметры настройки последовательного порта компьютера – 115200 кбит/с, 8 бит, без четности, без контроля передачи. После запуска терминальной программы в ответ на приглашение системы нужно набрать имя пользователя, а затем пароль, после чего система выведет подсказку:

```
LPOS>
```

Далее можно вводить любые команды управления и конфигурации, описанные ниже.

Удаленный доступ к устройству осуществляется через сеть IP по протоколу Telnet. Настройки программы Telnet должны включать эмуляцию ANSI терминала и перевод строки после возврата каретки. Для доступа нужно подключить один из абонентских портов Ethernet к сети и убедиться, что светодиодные индикаторы показывают наличие соединения. Необходимо запустить на компьютере любую программу – клиент Telnet, например, Hyperterminal из состава Windows. Ей указать IP-адрес устройства, при этом командой hosts устройства, в свою очередь, должен быть разрешен доступ к нему компьютера с данным IP-адресом. Можно разрешить доступ только с определенных компьютеров (до пяти IP-адресов), со всех компьютеров локальной сети или с любого компьютера, например:

```
hosts -g -s - все узлы сети
hosts -l -s - узлы локальной подсети и узлы, перечисленные в списке
hosts -p -s - только узлы, перечисленные в списке (до 5 узлов)
hosts -a xxx.xxx.xxx.xxx -s - добавить узел в список
hosts -d xxx.xxx.xxx.xxx -s - исключить узел из списка
```

Доступность устройства можно проверить командой ping с удаленного компьютера.



**Для предотвращения несанкционированного доступа соединение с устройством возможно только с рабочих станций с определенными, заранее указанными IP адресами (trusted hosts).**

После запуска клиента Telnet в ответ на приглашение системы нужно набрать имя пользователя и пароль, после чего система выведет подсказку:

```
LPOS>
```

Далее можно вводить любые команды управления и конфигурации, описанные ниже.

Если пользователь не вводит команды в течение определенного времени, соединение Telnet будет разорвано устройством. По умолчанию время таймаута составляет 15 мин и может быть изменено командой timeout.

Чтение и запись файлов программного обеспечения при удаленном доступе производится по протоколу FTP. Для этого необходимо запустить на удаленном компьютере программу – клиент FTP, например, Internet Explorer. Программа должна использовать passive mode (в IE соответствующие установки Tools > Internet Options > Advanced > Use passive mode). Логин и пароль для доступа к директории /mnt тот же, что и для привилегированного доступа к устройству. Поддерживаются чтение, запись и удаление файлов.

Существует несколько вариантов управления модулем:

- консоль через последовательный порт Telnet (командная строка, меню);
- snmp.

## 6.2 Примеры конфигурирования

В данном разделе приведены файлы конфигурации для некоторых типичных применений мультиплексора.

## 6.2.2 Точка – точка (IP-сеть)

Мультиплексор 1 (IP-адрес: 192.168.0.21):

```
ipconfig -a 192.168.0.21
hosts -g
elsetup 0,1,2,3 -i 192.168.0.22 0,1,2,3
```

Мультиплексор 2 (IP-адрес: 192.168.0.22):

```
ipconfig -a 192.168.0.22
hosts -g
elsetup 0,1,2,3 -i 192.168.0.21 0,1,2,3
```

Все четыре потока E1 мультиплексора 1 связаны с одноимёнными потоками мультиплексора 2.

## 6.2.3 Цепочка

Соединение типа «точка-многоточка»

Мультиплексор 1: (IP-адрес: 192.168.0.21):

```
ipconfig -a 192.168.0.21 -m 255.255.255.0 -g 192.168.0.1
hosts -g
elsetup 0,1 -i 192.168.0.22 0,1
elsetup 2,3 -i 192.168.0.23 0,1
```

Мультиплексор 2: (IP-адрес: 192.168.0.22):

```
ipconfig -a 192.168.0.22 -m 255.255.255.0 -g 192.168.0.1
hosts -g
elsetup 0,1 -i 192.168.0.21 0,1
```

Мультиплексор 3: (IP-адрес: 192.168.0.23):

```
ipconfig -a 192.168.0.23 -m 255.255.255.0 -g 192.168.0.1
hosts -g
elsetup 0,1 -i 192.168.0.21 2,3
```

Потоки E1 с индексами 0 и 1 мультиплексора 1 связаны с потоками E1 с индексами 0 и 1 мультиплексора 2, потоки E1 с индексами 2 и 3 мультиплексора 1 связаны с потоками E1 с индексами 0 и 1 мультиплексора 3.

## 7 Команды терминального управления оптическими модулями.

В этом разделе описаны команды управления и диагностики, доступные с локального терминала (консоли) устройства и удаленно по протоколу Telnet. Для набора этих команд необходимо установить соединение с устройством через последовательный порт или через сеть по протоколу Telnet. Ввод команд завершается клавишей возврата каретки <CR>. Справку по всем доступным в данный момент командам можно получить, набрав help или ?

Справку по использованию конкретной команды можно получить, набрав

? имя\_команды<CR> или help имя\_команды<CR>

Все эти команды также могут быть указаны в текстовом файле /mnt/cfg.sys, по одной команде в строке, с символом перевода каретки в конце строки. В этом случае указанная последовательность команд будет выполнена при старте устройства.

## 7.1 Синтаксис команд

Синтаксис команд, вводимых в командной строке:

команда [параметр | параметр] [ключ [параметр]], где:

- *Команда* – строго заданная последовательность символов, определяющая дальнейшие параметры и смысл выполняемого действия;
- *Параметр* – ключевое слово, IP-адрес, маска сети, MAC-адрес, число, слово, строка;
- *Ключ* – знак «-», за которым следует один символ.

Команда, ключи и параметры отделяются друг от друга символом «пробел».

При описании синтаксиса команд используются следующие обозначения:

- в угловых скобках < > указываются обязательные параметры;
- в квадратных скобках [ ] указываются необязательные параметры;
- символ “|” обозначает логическое “или” – выбор между различными параметрами;
- ключевые слова выделяются жирным шрифтом.

Типы параметров команд:

- IP-адрес – A.B.C.D – задается в виде четырех десятичных чисел, разделенных точками;
- Маска сети – A.B.C.D – задается в виде четырех десятичных чисел, разделенных точками;
- MAC-адрес – HH-HH-HH-HH-HH-HH – задается в виде шести групп чисел, разделенных символами “-”. Каждая группа состоит из двух шестнадцатеричных чисел;

Для исполнения набранной команды необходимо нажать клавишу “Enter”.

Для получения контекстной справки используется символ “?”.

Последние пять введенных команд хранятся в буфере. Чтобы воспользоваться ранее введенной командой, необходимо нажать клавишу “↑” (вверх) или “↓” (вниз).

## 7.2 Сообщения об ошибках

Сообщения об ошибках, которые могут выводиться во время работы с командной строкой, приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Сообщения об ошибках, выводимые при работе с командной строкой.

Сообщение об ошибке	Описание ошибки	Рекомендуемые действия
syntax error: invalid parameter	Неверный параметр	Ввести правильный параметр
syntax error: omitted parameter	Пропущен параметр	Ввести пропущенный параметр
syntax error: invalid type	Неверный тип параметра	Ввести параметр правильно
syntax error: missed value	Пропущен параметр ключа	Ввести пропущенный параметр
syntax error: invalid delimiter	Пропущен обязательный разделитель	Ввести пропущенный разделитель
privileged comand: no rights enough	Команда недоступна пользователю	С помощью команды <i>su</i> войти под именем <i>admin</i>
is not recognized as a command	Команда не была идентифицирована. Введена ошибочная команда.	С помощью справки «?» следует проверить корректность вводимой команды.
Open error	Открытие файла не удалось	Ввести правильное имя файла

### 7.3 Системные команды

Эти команды позволяют просмотреть или изменить параметры операционной системы, сведения об учетных записях пользователей, параметры терминальной сессии и т.п.

#### **help**

Печатает список возможных команд, а при указании команды в качестве параметра печатает подсказку по использованию этой команды.

help [команда] или ? [команда]

#### **menu**

Запустить интерфейс меню в файле /mnt/menu или в указанном в команде файле

menu [-d] [menu file]

*параметры:*

-d	не исключать пункты меню с ошибками (для отладки)
file	использовать указанный файл меню

#### **defmenu**

Установить меню как интерфейс по умолчанию, если ключ -d не указан, и интерфейс командной строки как интерфейс по умолчанию, если ключ -d указан.

defmenu [-d]

*параметры:*

-d	интерфейс командной строки как интерфейс по умолчанию
----	---

#### **cls**

Очищает экран терминала.

cls

#### **date**

Позволяет просмотреть и установить (установить - только для администратора) текущую дату, используемую устройством. При вводе без параметров выводится текущая дата. Изменить ее можно, указав нужную дату в формате DD.MM.YY в качестве параметра, где DD – день, MM – месяц, YY – год, все числа двухзначные.

date [DD.MM.YY]

#### **time**

Устройство имеет встроенные часы. Они используются для указания времени возникновения событий в журнале. При вводе без параметров выводится текущее время. Изменить его можно, указав нужное время в формате HH:MM:SS в качестве параметра, где HH – часы, MM – минуты, SS – секунды, все числа двухзначные. Часы указываются в диапазоне от 0 до 24. Указание секунд не обязательно.

time [HH:MM[:SS]]

#### **passwd**

Позволяет изменить пароль данного пользователя или другого пользователя (при указании его имени). Пароль может состоять из латинских букв и цифр и может иметь длину до 8 символов включительно. Во избежание ошибок при вводе пароль вводится два раза. Пользователь admin может изменить пароль любого пользователя.

passwd [имя пользователя]

#### **reset**

Вызывает сброс и перезапуск управляющего микропроцессора, и начальную загрузку всех узлов устройства. Эту команду может выполнять только администратор.

reset

### **activate**

Активировать (yes) или деактивировать (no) системные сервисы.

```
activate [-t (no|yes)] [-r (no|yes)] [-h (no|yes)] [-s (no|yes)] [-f (no|yes)]
```

*параметры:*

-t	Telnet сервис
-r	rs232 терминальный сервис
-h	http сервис
-s	сервис snmp агента
-f	ftp сервис

### **snmpcom**

Устанавливает имена snmp community.

```
snmpcom <read community> <write community> <trap community> [-z]
```

*параметры:*

-z	запрещает сохранение внесенных изменений в файле конфигурации
----	---

### **snmptrapip**

Устанавливает параметры snmp trap.

```
snmptrapip [ip] [-d|-e] [-z]
```

*параметры:*

ip	IP-адрес управляющей станции принимающей send traps
-d	Запретить посылку traps
-e	Разрешить посылку traps
-z	запрещает сохранение внесенных изменений в файле конфигурации

### **setdevname**

Изменяет имя устройства, отображаемое в подсказке командной строки. Помогает идентифицировать устройство.

```
setdevname <имя устройства> [-z]
```

*параметры:*

-z	запрещает сохранение внесенных изменений в файле конфигурации
----	---

### **setdevloc**

Изменяет описание местоположения мультиплексора. Помогает идентифицировать мультиплексор.

```
setdevloc <местоположение> [-z]
```

*параметры:*

-z	запрещает сохранение внесенных изменений в файле конфигурации
----	---

### **su**

Позволяет заново войти в систему с другим именем пользователя, не разрывая текущего соединения.

```
su <имя пользователя>
```

### **timeout**

Указывает время в минутах (или 0, чтобы отключить разъединение по таймауту), в течение которого сессия Telnet может находиться в состоянии простоя. Если пользователь не вводит информацию в течение этого времени, происходит разъединение. При выполнении команды с ключом

– s указанное время сохраняется в энергонезависимой памяти для всех будущих сессий Telnet (может исполняться только администратором).

timeout [-s] [минуты]

#### **whoami**

Показывает имя текущего пользователя (admin, user1, user2).

whoami

#### **exit**

Завершает текущую сессию управления. Останавливает текущую сессию Telnet и разрывает соединение.

exit

#### **ver**

Отображает текущие версии следующих компонентов:

Bootloader version	версия загрузчика;
Operating system version	версия операционной системы;
Firmware version	версия микропрограммы E1 фреймера
Environment probe version	версия программы сопроцессора

ver

#### **stats**

Отображает информацию об устройстве.

stats

#### **exec**

Выполняет последовательность команд указанных в файле filename.

exec <filename> [-s] [-e]

*параметры:*

-s	подавляет вывод на экран результатов исполнения команд
-e	подавляет вывод ошибки об отсутствии файла filename

### 7.4 Команды управления файлами.

Эти команды позволяют управлять файлами устройства.

#### **cd <dirname>**

Меняет текущий каталог на подкаталог *dirname* текущего каталога (допускается использовать “/”, “.” и “..” для указания на корневую, текущую и родительскую директории соответственно).

cd <dirname>

#### **ls**

Выводит список файлов в текущей директории устройства.

ls

#### **pwd**

Выводит имя текущей директории.

pwd

#### **show**

Выводит на консоль содержимое указанного файла.

show <filename>

### **mkdir**

Создает директорию *dirname*  
mkdir <dirname>

### **delete**

Удаляет файл *filename*.  
delete <filename>

### **upload**

Иницирует прием файла указанной длины (необходимость этого параметра связана с тем, что в протоколе XModem нет возможности передать длину файла точно) по протоколу XModem, принятый файл сохраняется под указанным именем. Используется только при работе с консоли.

upload <filename> <len>

### **uploadboot**

Иницирует прием файла начального загрузчика по протоколу XModem, принятый файл сохраняется в области загрузчика. Используется только при работе с консоли.



**Загрузка неверного файла в область загрузчика приведет к невозможности в дальнейшем эксплуатировать устройство!**

uploadboot

### **setboot**

Переносит указанный файл в область загрузчика.



**Загрузка неверного файла в область загрузчика приведет к невозможности в дальнейшем эксплуатировать устройство!**

setboot <filename>

### **testfs**

Производит проверку на целостность файловой системы и поиск потерянных секторов.

testfs [-c]

*параметры:*

-c	дополнительно производить поиск потерянных секторов
----	---

## 7.5 Команды конфигурации Ethernet и TCP/IP.

Эти команды позволяют производить конфигурацию и мониторинг интерфейсов Ethernet. Все интерфейсы Ethernet обозначаются в управляющей программе номерами, в соответствии с указанными на передней панели.

### **setmac**

Устанавливает MAC адрес устройства в формате НН-НН-НН-НН-НН-НН, где Н шестнадцатеричная цифра. Эту команду может выполнять только администратор. При самостоятельном изменении MAC-адреса устройства, необходимо следить за несопадением адресов у различных узлов сети. Изготовитель устанавливает каждому устройству уникальный MAC-адрес. После изменения MAC адреса может понадобится команда `arp -d *` на управляющем компьютере для очистки таблицы соответствия MAC и IP-адресов для доступа к мультимплексу.



**Изменение MAC-адреса может привести к неправильной работе устройства.**

```
setmac [MAC|-d] [-z] [-s]
```

параметры:

-d	восстановить MAC адрес по умолчанию
-s	сохранить введенные данные в файл конфигурации, не применяя их немедленно
-z	запрещает сохранение внесенных изменений в файле конфигурации

### ipconfig

Устанавливает IP-адрес мультиплексора, маску подсети и адрес шлюза. Команда без параметров показывает текущие значения. Указанные в команде параметры вступают в силу немедленно после исполнения. Эту команду может выполнять только администратор.



**Изменение IP-адреса через Telnet-сессию приведёт к её разрыву.**

```
ipconfig [-a <IP-адрес>] [-b <IP-адрес slave - устройства>] [-m <маска подсети>] [-g <адрес шлюза по умолчанию>] [-v VLAN] [-p vlan PRI] [-s] [-z]
```

параметры:

-a	IP-адрес мультиплексора
-b	устанавливает IP-адрес slave - устройства (данный ключ поддерживается только на двухпроцессорных устройствах)
-m	маска подсети
-g	IP-адрес шлюза по умолчанию
-v	метка VLAN для управления (0 для отсутствия тегирования)
-p	биты приоритета, указываемые в метке VLAN для управления
-s	сохранить введенные данные в файл конфигурации, не применяя их немедленно
-z	запрещает сохранение внесенных изменений в файле конфигурации

Установка по умолчанию:

IP-адрес – 192.168.0.24;

маска подсети – 255.255.255.0;

IP-адрес шлюза по умолчанию – 192.168.0.1.

### hosts

Позволяет включить определенный IP-адрес внешнего компьютера в список адресов, с которых разрешен доступ к устройству для управления (trusted hosts), или исключить его из этого списка. Позволяет установить текущий режим доступа. Без параметров выводит текущий список доверенных узлов. Эту команду может выполнять только администратор.



**Изменение списка адресов доверенных узлов через Telnet-сессию может привести к её разрыву без возможности восстановления соединения с этого узла, если он исключен из числа доверенных.**

```
hosts [-g|-l|-p][-a <IP address>] [-d <IP address>]
```

параметры:

-g	режим доступа - с любого адреса
-l	режим доступа - с адресов локальной подсети, а также указанных в списке
-p	режим доступа - только с адресов, присутствующих в списке
-a	добавить указанный адрес в список доверенных
-d	удалить указанный адрес в список доверенных

### ethstat

Эта команда показывает текущее состояние выбранных или всех пакетных интерфейсов устройства.

ethstat [номер интерфейса|cpu] [-m] [-c] [-q] [-r]

#### параметры:

-m	дополнительно отображается режим работы интерфейса
-c	дополнительно отображается статистика работы интерфейса
-q	дополнительно отображается загрузка интерфейса
-r	используется для сброса текущей и общей статистики (доступен только администратору)

#### Результат исполнения:

Состояние Ethernet портов устройства, содержат следующие обозначения:

power down	порт выключен;
no link	соединение не установлено, нет линии;
negotiation in progress	процесс автоопределения не завершен;
OK half duplex 10Mb/s	соединение установлено режим обмена полудуплексный скорость 10 Мб в сек;
OK full duplex 10Mb/s	соединение установлено режим обмена полнодуплексный скорость 10 Мб в сек;
OK half duplex 100Mb/s	соединение установлено режим обмена полудуплексный скорость 100 Мб в сек;
OK full duplex 100Mb/s	соединение установлено режим обмена полнодуплексный скорость 100 Мб в сек;

### ethmode

Эта команда настраивает режим работы выбранного пакетного интерфейса устройства, его идентификатор VLAN, скорость, дуплекс, ограничение пропускной способности и параметры резервирования. Для целей резервирования команда может описывать топологию соединений между устройствами. Требуется выполнить команду для каждого порта участвующего в передаче данных между устройствами и участвующими в резервировании (для каждого фрагмента сети участвующего в кольце).

ethmode <port number> [-m mode] [-d 802.3mode] [-v VLAN] [-b db] [-s nolearn|no] [?-n monitor] [-p no|monitor|reserv|ping] [-l int] [-t mac port] [-c tag|ip|tagip|iptag|no] [-o pri] [-z]

#### параметры:

-m	режим работы – может быть одним из: down, trunk, multi, access;
-p	режим резервирования – может быть одним из: monitor, reserv, ping;
-v	идентификатор VLAN;
-b	номер базы данных о маршрутизации MAC, от 0 до 7 (для разных VLAN можно установить разные базы хранения MAC);
-d	скорость и дуплекс может быть одним из auto, half10, full10, half100, full100;
-t	указывает MAC адрес мультиплексора, с которым соединен данный Ethernet интерфейс;
-l	Указывает метку VLAN для служебных пакетов участвующих в обмене связанном с функционированием кольца в котором участвует данное соединение; Может быть использовано вместе с ключом –m monitor или –m reserve;
-s	Режим безопасности – может быть одним из: nolearn, no;
-n	Определяет интерфейс, в который будут копироваться все входящие и исходящие фреймы этого интерфейса, -1 если нет интерфейса для мониторинга;

-c	Способ установления приоритетов - может быть одним из: tag, ip, tagip, iptag, no; Определяет заголовки протокола и порядок определения приоритета;
-o	Определяет приоритет по умолчанию (Если нет соответствующих заголовков фрейма, или опция -c установлена в no). Может принимать значение от 0 до 3 (стомегабитный свитч) или до 7 (гигабитный свитч);
-z	запрещает сохранение внесенных изменений в файле конфигурации.

*режимы работы:*

Интерфейс может работать в одном из следующих режимов:

down	интерфейс выключен;
trunk	интерфейс пропускает только тегированные кадры.
milti	интерфейс пропускает все кадры
access	интерфейс используется для передачи пользовательских данных

*режимы работы резервирования:*

Интерфейс может работать в одном из следующих режимов резервирования:

monitor	интерфейс используется в составе кольца с резервированием
reserv	интерфейс используется в составе кольца с резервированием, в момент старта назначен резервным
ping	состояние соединения Ethernet определяется с помощью периодической передачи специальных пакетов (аналогично команде ping)

**ethrate**

Эта команда настраивает ограничение пропускной способности выбранного пакетного интерфейса устройства.

```
ethrate <port_number> [-r ingress_rate_limit] [-s egress_rate_limit] [-p pri] [-m (0|1|2|3)] [-z]
```

*параметры:*

-r	ограничивает скорость входящего потока пакетов интерфейса значением в килобитах в секунду. Может принимать значения от 128 до 16*1024 (стомегабитный свитч) или до 250*1024 (гигабитный свитч), 0 для отмены ограничения
-s	ограничивает скорость исходящего потока пакетов интерфейса значением в килобитах в секунду. Может принимать значения от 128 до 16*1024 (стомегабитный свитч) или до 250*1024 (гигабитный свитч), 0 для отмены ограничения
-m	режим ограничения 0 – при ограничении учитываются все пакеты (значение по умолчанию) 1 – учитываются broadcast, multicast и flooded unicast пакеты 2 – учитываются broadcast и multicast пакеты 3 – учитываются только broadcast пакеты
-p	набор множителей для ограничения скорости пакетов с приоритетами 1,2,3 по отношению к указанной в -r. Задается как 3-хразрядное число, каждый разряд которого – это множитель для соответствующего приоритета. Множитель может быть равен 1 (ограничение скорости для этой очереди будет таким же, как у предыдущей очереди) или 2 (ограничение скорости для этой очереди будет в 2 раза выше, чем у предыдущей очереди)
-z	запрещает сохранение внесенных изменений в файле конфигурации

**ethtype**

Эта команда позволяет установить признак отсутствия или тип интерфейса Ethernet, который будет отображаться в команде ethstat. Эту команду может выполнять только администратор.

```
ethtype <номер интерфейса> <no|cu|bl|bn> [-z]
```

*параметры:*

no	порт отсутствует;
cu	порт 100Base-TX;
bl	оптический порт 100Base-FX передача 1310 нм прием 1550 нм;
bn	оптический порт 100Base-FX передача 1550 нм прием 1310 нм;
-z	запрещает сохранение внесенных изменений в файле конфигурации

### **ethdesc**

Устанавливает символическое описание интерфейса Ethernet или удаляет его при указании ключа **-d**. Если в описании присутствует символ «пробел» описание следует заключить в кавычки.

```
ethdesc <список имен интерфейсов> [описание интерфейса|-d] [-z]
```

*параметры:*

-z	запрещает сохранение внесенных изменений в файле конфигурации.
-d	удаляет символическое описание для выбранных каналов.

### **ethreportlevel**

Эта команда определяет степень детализации журнала и SNMP оповещений. Уровень 0 соответствует отсутствию сохранения или отправки сообщений, уровень 2 соответствует журнализации и отправке важных сообщений (по умолчанию) и уровень 5 соответствует сохранению и отправке всех сообщений (режим отладки).

```
ethreportlevel [<port numbers>] [-l log level] [-t trap level]
```

*параметры:*

-l	Уровень детализации журнала;
-t	Уровень детализации оповещений snmp;

### **rstp**

Эта команда определяет настройки протокола Rapid Spanning Tree Protocol для портов.

```
rstp [<port numbers>] [-i port identifier] [-e yes/no] [-c port cost] [-p yes/no/auto] [-l link delay]
```

*параметры:*

-i	Port identification. Идентификатор порта. Чем меньше идентификатор, тем выше приоритет порта
-e	Edge port – крайний порт. Если включен, то переводится в режим передачи при подключении внешней сети, без задержки
-c	Port Cost – стоимость соединения. 10 Mb/s: Cost=2 000 000 100 Mb/s: Cost=200 000 1000 Mb/s: Cost=20 000
-p	Point-To-Point. Включение/выключение соединения типа точка-точка.
-l	Link delay. Время, за которое порт становится крайним, если нет пришедших пакетов от других устройств

### **rstpbridge**

Эта команда определяет настройки протокола Rapid Spanning Tree Protocol для всего устройства.

```
rstpbridge [-p bridge priority] [-f forward delay] [-h hello time] [-m max message age]
```

*параметры:*

-p	Bridge priority. Чем меньше значение, тем больше приоритет устройства.
-f	Forward delay. Задержка переключения порта в режим Forwarding (в секундах)

-h	Hello time. Интервал посылки пакетов BPDU (в секундах)
-m	Maximum message age. Максимальное время жизни пакета (в секундах)

### ipprimap

Эта команда позволяет настроить таблицу приоритетов IP-фреймов. По байту ToS, содержащемуся в пакете (учитываются 6 старших бит), выставляется соответствующий приоритет для этого пакета. Таблица состоит из восьми регистров, можно задать приоритеты как для всего регистра так и для отдельного байта ToS.

```
ipprimap [-t ToS] [-p pri] [-v registr] [pri_vector] [-r] [-z]
```

#### параметры:

-t	байт ToS, для которого задается приоритет (задается как шестнадцатеричное число, должен быть кратен 4);
-p	приоритет для указанного ToS (может принимать значение от 0 до 3);
-v	номер регистра, для которого задается вектор приоритетов (вектор приоритетов задается как 8-миразрядное десятичное число, каждый разряд которого – это приоритет для соответствующего ToS);
-r	установка приоритетов по умолчанию (при использовании с ключом -t сбрасывается приоритет только для заданного Tos, с ключем -v сбрасываются приоритеты для заданного регистра);
-z	запрещает сохранение внесенных изменений в файле конфигурации.

#### Пример:

Посмотреть текущие значения приоритетов

```
LPOS > ipprimap
```

ToS	pri																
00	00	04	00	08	00	0C	00	10	00	14	00	18	00	1C	00		
20	00	24	00	28	00	2C	00	30	00	34	00	38	00	3C	00		
40	01	44	01	48	01	4C	01	50	01	54	01	58	01	5C	01		
60	01	64	01	68	01	6C	01	70	01	74	01	78	01	7C	01		
80	02	84	02	88	02	8C	02	90	02	94	02	98	02	9C	02		
A0	02	A4	02	A8	02	AC	02	B0	02	B4	02	B8	02	BC	02		
C0	03	C4	03	C8	03	CC	03	D0	03	D4	03	D8	03	DC	03		
E0	03	E4	03	E8	03	EC	03	F0	03	F4	03	F8	03	FC	03		

Задать приоритет для ToS 98 равным 0

```
LPOS > ipprimap -t 98 -p 0
```

ToS	pri																
00	00	04	00	08	00	0C	00	10	00	14	00	18	00	1C	00		
20	00	24	00	28	00	2C	00	30	00	34	00	38	00	3C	00		
40	01	44	01	48	01	4C	01	50	01	54	01	58	01	5C	01		
60	01	64	01	68	01	6C	01	70	01	74	01	78	01	7C	01		
80	02	84	02	88	02	8C	02	90	02	94	02	98	00	9C	02		
A0	02	A4	02	A8	02	AC	02	B0	02	B4	02	B8	02	BC	02		
C0	03	C4	03	C8	03	CC	03	D0	03	D4	03	D8	03	DC	03		
E0	03	E4	03	E8	03	EC	03	F0	03	F4	03	F8	03	FC	03		

Задать вектор приоритетов для ToS 40-5C (регистр 2)

```
LPOS > ipprimap -v 2 21300201
```

ToS	pri																
00	00	04	00	08	00	0C	00	10	00	14	00	18	00	1C	00		
20	00	24	00	28	00	2C	00	30	00	34	00	38	00	3C	00		
40	02	44	01	48	03	4C	00	50	00	54	02	58	00	5C	01		
60	01	64	01	68	01	6C	01	70	01	74	01	78	01	7C	01		
80	02	84	02	88	02	8C	02	90	02	94	02	98	00	9C	02		
A0	02	A4	02	A8	02	AC	02	B0	02	B4	02	B8	02	BC	02		

### tagprimap

Эта команда позволяет настроить приоритеты тегированных фреймов.

tagprimap [-t tag] [-p pri] [pri\_vector] [-r] [-z]

параметры:

-t	значение IEEE Tag, для которого задается приоритет (может принимать значение от 0 до 7);
-p	приоритет для указанного IEEE Tag (может принимать значение от 0 до 3);
pri_vector	вектор приоритетов для всех значений IEEE Tag, задается как 8-миразрядное число, каждый разряд которого – это приоритет для соответствующего IEEE Tag;
-r	установка приоритетов по умолчанию (при использовании с ключом -t сбрасывается приоритет только для заданного IEEE Tag);
-z	запрещает сохранение внесенных изменений в файле конфигурации.

Пример:

Посмотреть текущие значения приоритетов

```
LPOS > tagprimap
```

```
tag  pri
-----
00   01
01   00
02   00
03   01
04   02
05   02
06   03
07   03
```

Задать приоритет для IEEE Tag 5 равным 0

```
LPOS > tagprimap -t 5 -p 0
```

```
tag  pri
-----
00   01
01   00
02   00
03   01
04   02
05   00
06   03
07   03
```

Задать вектор приоритетов

```
LPOS > tagprimap 1230011
```

```
tag  pri
-----
00   00
01   01
02   02
03   03
04   00
05   00
06   01
07   01
```

### ethtest

Эта команда позволяет тестировать состояние кабеля, подключенного к медным портам.

ethtest [port number]

*Результат исполнения:*

normal cable	к порту подсоединен исправный кабель
short in cable	к порту подсоединен неисправный кабель
open in cable	второй конец кабеля никуда не подсоединен
test fail	тест не смог запуститься
test not completed	тест не смог завершиться

Поле amplitude отражает вернувшееся напряжение (значение 0x1F соответствует напряжению +1В, значение 0x10 – напряжению 0В, значение 0x00 – напряжению -1В).

Поле distance показывает примерное расстояние (в метрах), на котором произошел обрыв или замыкание кабеля.

*Пример:*

Тестирование портов 2 и 3

```
LPOS > ethtest 2,3
#      status      amplitude  distance
2  open in cable    18         1
3  normal cable    10
```

## 7.6 Команды управления состоянием интерфейсов E1.

Эти команды позволяют производить конфигурацию и мониторинг виртуальных каналов E1/G.703, а также диагностику интерфейсов E1 и объединение мультимплексов в стек. Все интерфейсы E1/G.703 обозначаются в управляющей программе номерами в соответствии с указанными на передней панели обозначениями. Многие команды допускают указание списка интерфейсов в виде последовательности номеров интерфейсов, разделенных запятыми. Для работы с подканалом необходимо после номера интерфейса указать номера тайм-слотов, используемых в подканале, в следующем формате: номер интерфейса: диапазон тайм-слотов (начальный тайм-слот – конечный тайм-слот) или список тайм-слотов через запятую.

### e1stat

Показывает статус всех или выбранных интерфейсов G.703.

Команда позволяет получить текущее состояние и статистическую информацию о работе интерфейсов E1. Статистика накапливается за последние сутки работы устройства с 15-минутной детализацией. Таким образом, имеется 96 интервалов, каждый из которых содержит статистическую информацию за определенный временной промежуток. Имеется возможность просмотра статистики за выбранные интервалы, за текущий интервал, а также общей статистики за все время ее накопления. Интервалы нумеруются от 0 до 95, где 0 – это текущий интервал. По умолчанию выводится статистика за последние 3 интервала, включая текущий интервал, и суммарная статистика за остальное время накопления. Если подряд идущие интервалы не содержат ошибок, то они отображаются как один интервал.

```
e1stat [-m] [-d] [-s] [-t] [-c] [-e] [-l] [-f] [-g] [-b] [-i beg] [-j end] [-r] [-h]
```

[<список имен интерфейсов>]

*параметры:*

-m	отображает информацию о конфигурации соединений интерфейсов
-d	отображает символическое описание интерфейса E1
-s	отображает параметры передачи (версия протокола, длина очереди...)
-t	отображает статистику задержек приходов пакетов

-c	отображает информацию о счетчиках ошибок станционной стороны интерфейсов E1
-e	отображает информацию о счетчиках ошибок в пакетной среде передачи интерфейсов E1
-l	отображает информацию о внутренних счетчиках ошибок в интерфейсе E1
-f	отображает информацию о внутренних счетчиках ошибок в пакетной среде передачи интерфейсов E1
-g	отображает суммарную статистику за весь период накопления (используется с ключами -t, -c, -e)
-b	отображает периоды, в которых происходили ошибки (используется с ключами -c, -e; если нет ключей -i и -j, то отображаются все периоды с ошибками)
-i	beg – номер интервала, начиная с которого необходимо выводить статистику (по умолчанию beg=0)
-j	end – номер интервала, до которого необходимо выводить статистику (по умолчанию end=beg+3)
-r	используется для сброса текущей и общей статистики (доступен только администратору)
-h	используется принудительного начала нового периода сбора статистики

*результат исполнения:*

Состояние E1 интерфейсов устройства, содержат следующие обозначения:

OK	нормальное функционирование
RAI	индикатор удаленной ошибки в E1 потоке (устанавливается станцией)
NOS	отсутствие сигнала на входе приемника
AIS	индикатор ошибки
LOS	индикатор отсутствия синхронизации G.704
EOS	индикатор наличия единичных ошибок синхронизации G.704

### **elhist**

Выводит гистограмму распределения времени задержки приходов пакетов для всех или выбранных интерфейсов G.703. Гистограмма строится на основе статистики, собранной за два последних 15-минутных интервала.

`elhist [-m|-t|-r] [<список имен интерфейсов>]`

*параметры:*

-m	строится только часть гистограммы в окрестности максимума
-t	выводится информация о распределении в текстовом виде
-r	сброс статистики, по которой строится гистограмма

*Пример:*

Вывод информации о распределении времени задержки для всех интерфейсов E1 устройства в текстовом виде:

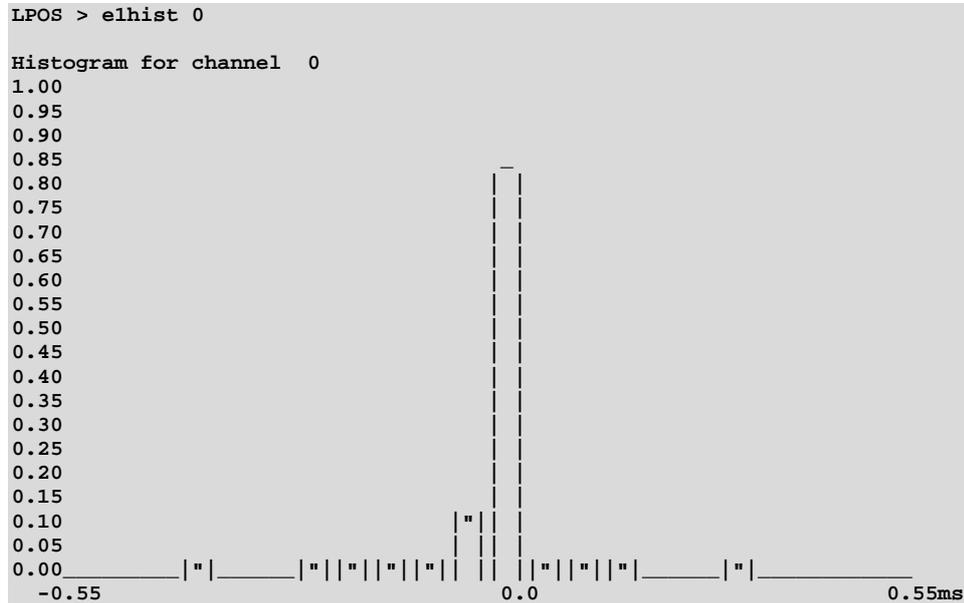
```
LPOS > elhist -t
Histogram for channel 0
delay interaval,ms  number pkt      P
-----
[-inf ; -0.25)      0      0.000
[-0.25; -0.20)      1      0.000
[-0.20; -0.15)      6      0.000
[-0.15; -0.10)      8      0.000
[-0.10; -0.05)     35      0.000
[-0.05; 0.00)    16277    0.130
[ 0.00; 0.05)   108752    0.869
[ 0.05; 0.10)     36      0.000
[ 0.10; 0.15)      7      0.000
[ 0.15; 0.20)      7      0.000
```

```

[ 0.20; +inf )      0      0.000
Histogram for channel 1
delay interaval,ms  number pkt      P
-----
[-inf ; +inf )      0      0.000

```

Построение гистограммы времени задержки для одного из интерфейсов E1



### eldesc

Устанавливает символическое описание интерфейса E1 или удаляет его при указании ключа `-d`. Если в описании присутствует символ «пробел» описание следует заключить в кавычки.

```
eldesc <список имен интерфейсов> [описание интерфейса|-d] [-z]
```

параметры:

<code>-z</code>	запрещает сохранение внесенных изменений в файле конфигурации.
<code>-d</code>	удаляет символическое описание для выбранных каналов.

### elsetup

Служит для установления виртуального соединения между указанными E1 интерфейсами на локальном мультиплексоре и удаленном, определенном его MAC или IP-адресом. Команда может выполняться только администратором и должна быть выполнена соответствующим образом на обоих концах виртуального соединения.

```
elsetup <имя локального интерфейса> [-d|-r|-l|-i IP-адрес [-k] <имя удаленного интерфейса>] [-z] [другие параметры]
```

*Имя локального интерфейса:*

Имя локального интерфейса это номер интерфейса E1 и список таймслотов, разделенных двоеточием. Список таймслотов представляет собой перечисление номеров таймслотов, разделенных запятыми, допускается также использование интервалов разделенных знаком тире, например:

```
1:0-31
1:0-15
1:1,12-14
```

Если список таймслотов опущен, считается, что перечислены все таймслоты 0-31

параметры:

<code>-d</code>	переводит интерфейс в состояние «выключено» (у этого ключа приоритет перед остальными ключами).
-----------------	---

-i	устанавливает IP-адрес мультиплексора, с которым будет связан указанный интерфейс.
-k	указывает, что следует использовать pure Ethernet протокол без IP/UDP заголовков.
-l	включает режим локальной петли.
-r	включает режим удаленной петли.
-v	устанавливает VLAN ID 802.1р для пакетов указанного интерфейса, метка задается как десятичное число от 1 до 4095. 0 – означает отсутствие метки.
-o	устанавливает биты приоритета VLAN ID 802.1р для пакетов указанного интерфейса, приоритет задается как десятичное число от 0 до 7.
-q	устанавливает IP TOS для пакетов указанного интерфейса, метка задается как шестнадцатеричное число.
-u	устанавливает режим прозрачной передачи без контроля фреймовой структуры.
-s	устанавливает режим прозрачной передачи с контролем фреймовой структуры.
-j	устанавливает размер выходной очереди в миллисекундах (должно быть больше 2).
-a	устанавливает время усреднения задержки в Ethernet-канале в секундах (должно быть от 1 до 32). Чем больше время усреднения, тем дольше идет процесс установления стабильной выходной частоты, но тем менее чувствителен поток к вариациям времени задержки передачи пакетов.
-g	устанавливает максимальное время экстраполяции.
-p	устанавливает размер данных в пакете в байтах (должно быть кратно 128).
-c	включает (yes) или выключает (no) сжатие E1 потока. Если сжатие включено, то неиспользуемые в канале таймслоты не передаются.
-f	если сжатие включено, устанавливает интервал в миллисекундах (от 10 до 300000) между передачами пакетов со всеми таймслотами (keyframe интервал).
-x	Указывает источник синхронизации потока E1, номер интерфейса E1 выбирает источником синхронизации входящий поток на указанном интерфейсе -1 (по умолчанию) режим восстановления частоты.
-t	устанавливает приоритет при восстановлении синхронизации (при нескольких подканалах) подканал с максимальным приоритетом будет источником синхронизации.
-e	указывает версию протокола передачи E1 3 или 4. Версия 3 не поддерживает сжатие и выделение подканалов.
-b	включает (yes) или выключает (no) режим контроля и передачи PRBS 15 последовательности.
-n	задает имя интерфейса.
-z	запрещает сохранение внесенных изменений в файле конфигурации.

Значения по умолчанию:

Поле приоритета 802.1р – 7;

Поле ID 802.1р – 32;

Байт ToS – не задан (=0);

Размер выходной очереди – 3 мс;

Максимальное время экстраполяции – 20 мс;

Размер данных в пакете – 256 байт;

keyframe интервал – 500 мс.

### **eltest**

Управляет генератором тестового сигнала интерфейса E1. Команда может выполняться только администратором.

```
eltest <список имен интерфейсов> [-r] [-d]
```

*параметры:*

-r	включает бит RAI в генерируемой последовательности.
-d	отключает генерацию тестового сигнала.

### **elloop**

Устанавливает режим тестового шлейфа для выбранных портов E1. Команда может выполняться только администратором.

```
elloop [-l|-r|-d] <список имен портов>
```

*параметры:*

-l	установка режима локального шлейфа.
-r	установка удаленного тестового шлейфа.
-d	снятие тестовых шлейфов.

### **elvirtual**

Предназначена для описания стекового соединения устройств. Определяет новые виртуальные интерфейсы (для новых интерфейсов) или указывает базовое устройство (для реальных интерфейсов). Команда может выполняться только администратором.

```
elvirtual <список имен локальных интерфейсов> [-m MAC адрес] <список имен удаленных интерфейсов> [-z]
```

*параметры:*

-m	удаляет имеющееся стековое соединение
-z	запрещает сохранение внесенных изменений в файле конфигурации

## 7.7 Команды общей диагностики.

Данные команды показывают текущие значения питающего напряжения и температуры внутри устройства и обеспечивают доступ к журналу, в который записываются все системные сообщения. Журнал содержит 2730 последних сообщений и находится в системной памяти устройства, и пользователи, как привилегированный, так и непривилегированные, не могут стереть сообщения. Все аномалии в работе: пропадание или появление сигнала на внешних интерфейсах, подключение и отключение рабочей станции для конфигурации устройства записываются в журнал с указанием времени возникновения.

### **envir**

Показывает величину питающего напряжения и температуру устройства, если указанные параметры доступны ЦПУ.

```
envir
```

### **log**

Выдает на экран список системных сообщений с момента последнего включения.

```
log [-a]
```

*параметры:*

-a	включает выдачу всех системных сообщений, хранящихся в файле журнала.
----	---

### **ping**

Посылает ICMP-пакет по указанному сетевому адресу и выводит в окно терминала время его передачи туда и обратно или сообщение об отсутствии ответа.

```
ping <IP-адрес> [-w timeout ms] [-t repeat]
```

*параметры:*

-w	время ожидания ответа (по умолчанию 1000 мс)
-t	количество запросов (по умолчанию один)

## 7.8 Команды управления портом терминального сервера

Эти команды позволяют настроить параметры последовательного порта для целей удаленного администрирования.

### **serssetup**

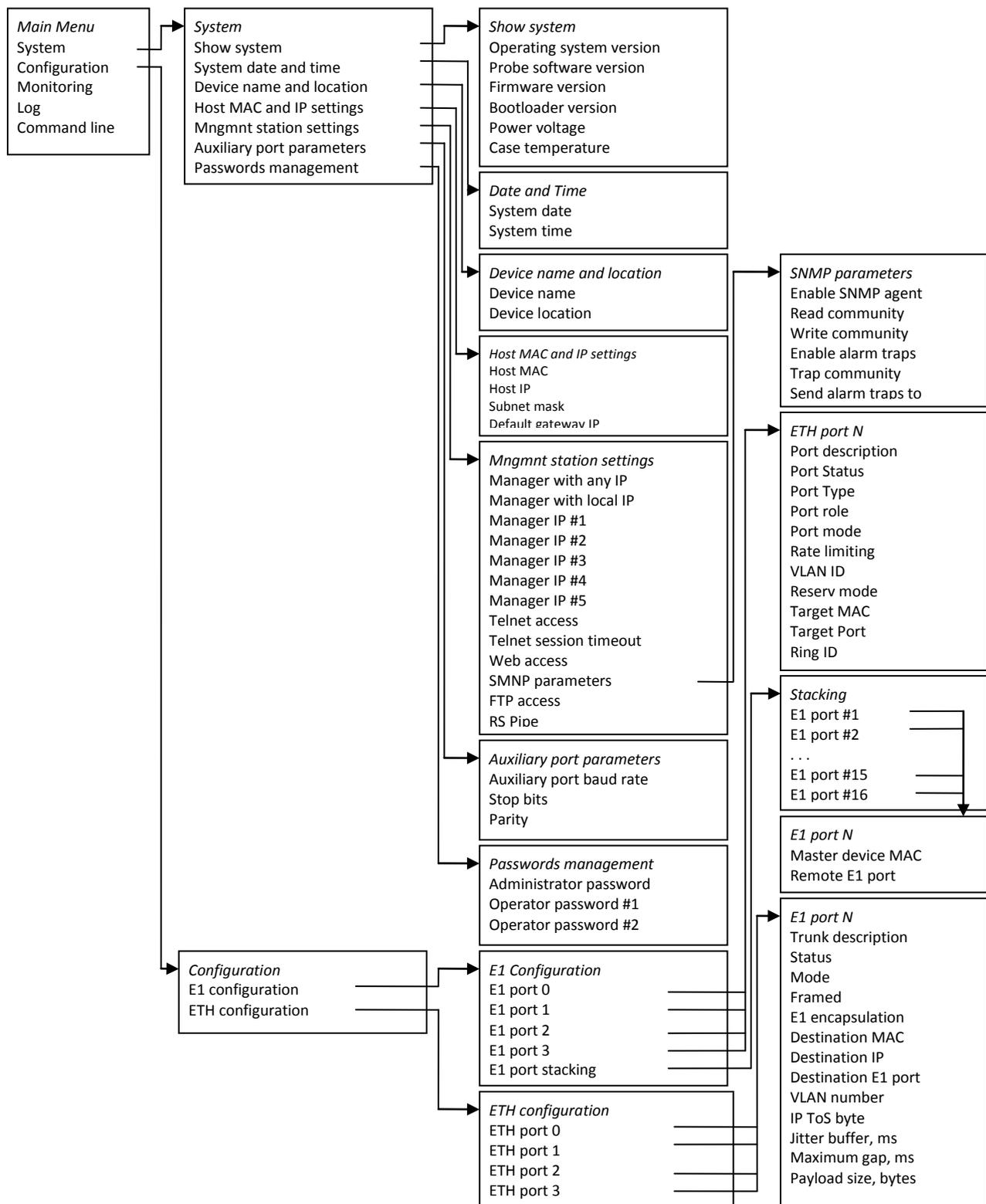
Устанавливает указанные параметры для последовательного порта:

```
serssetup -s <baud rate> [-p <stop bits>] [-n|-o|-e] [-z]
```

*параметры:*

-s	устанавливает скорость в бодах (например 2400, 4800, 9600, 115200)
-p	устанавливает количество стоповых битов (1 или 2)
-n -o -e	устанавливает четность (чет(-e) или нечет(-o)) или ее отсутствие (-n).
-z	запрещает сохранение внесенных изменений в файле конфигурации

## 8 Структура меню



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б. РАБОТА МОДУЛЯ LAN В УПРАВЛЯЕМОМ РЕЖИМЕ

Модуль LAN может работать в двух режимах: управляемом и неуправляемом. При работе в управляемом режиме подключаются расширенные функции маршрутизации и управления коммутатором второго уровня. Чтобы включить расширенные функции платы LAN, необходимо перезагрузить модуль с нажатой кнопкой «F», при этом индикатор платы будет мигать. Настройка модуля LAN при работе в управляемом режиме приведена ниже.

Для того чтобы произвести конфигурирование модуля, 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.

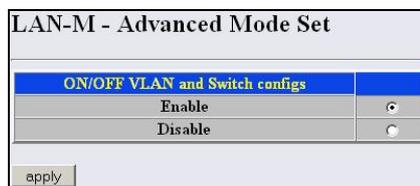
На терминале оператора появится меню настроек:



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

### **Advanced mode**

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



Данное меню включает (*Enable*), выключает (*Disable*) функции маршрутизации и управления коммутатором второго уровня.

После включения расширенных настроек необходимо сохранить изменения и перезагрузить модуль без нажатой кнопки «F». После перезагрузки web интерфейс устройства будет доступен.

Чтобы перевести модуль в режим работы без управления, следует выключить расширенный режим и перезагрузить устройство.

### LAN-M information

При выборе ссылки «LAN-M information» появляется следующее окно:

LAN-M - DEVICE INFORMATION	
operating system:	Linux version 2.6.12.1-BFIN-2005R4 - #394 Mon May 7 18:23:57 NOVST 2007
Name:	
Sub Version	QOS, VLAN;

- В разделе *OPERATION SYSTEM* указана версия и дата создания встроенного ПО модуля.
- Ниже показано, какие дополнительные функции поддерживает плата.

### HDLC statistics

При выборе ссылки «HDLC statistics» появляется окно статистики работы HDLC контроллеров.

LAN-M - HDLC STATUS								
	rx packets	rx bytes	rx errors	bad crc	bad len	discards	tx packets	tx bytes
hdlc 0	0	0	0	0	0	0	0	0
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

- *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.

### Network settings

При выборе ссылки «Network settings» отображается следующее меню:

LAN-M - NETWORK SETTINGS	
IP address:	<input type="text" value="192.168.138.147"/>
netmask:	<input type="text" value="255.255.255.0"/>
<input type="button" value="store"/>	
changes will be in effect after restart	

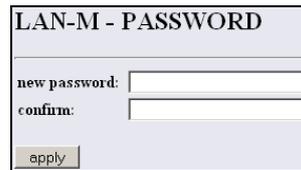
- *IP address* – IP-адрес для доступа к устройству;
- *Netmask* – маска подсети.



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

## Password

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



В данном меню возможно 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:



Модуль LAN 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 *hdlc0, hdlc1*, 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;

- *VLAN id* – 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.

LAN-M \* - ROUTING

Group	Interface	VLAN id	
control	hdlc 0	1	<input type="checkbox"/>
1	ethernet	101	<input type="checkbox"/>
1	hdlc 0	101	<input type="checkbox"/>

Изменения вступают в силу только после перезагрузки модуля.

### Ports settings

При выборе ссылки «*Ports setting*» отображается таблица настройки портов Ethernet. Здесь *port 0* – *port 3* – физические Ethernet-порты модуля, *CPU* – внутренний порт, подключенный к центральному процессору модуля.

LAN-M \* - PORTS SETTINGS

	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"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Port 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Port 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Port 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input 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 не тегированного 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 “*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 “*egress mode*” и “*output to*”.



Для добавления/изменения записи в таблице в поле “VLAN id” необходимо ввести VLAN ID, 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”.

### **Ports Bandwidth**

При выборе ссылки «[Ports Bandwidth](#)» отображается таблица, с ранее прописанными значениями полосы передачи данных для портов модуля:

LAN-M * - Ports Bandwidth					
Bandwidth Settings					
Bandwidth	Port 0	Port 1	Port 2	Port 3	CPU
Not Limited	<input checked="" type="radio"/>				
128 Kbps	<input type="radio"/>				
256 Kbps	<input type="radio"/>				
512 Kbps	<input type="radio"/>				
1 Mbps	<input type="radio"/>				
2 Mbps	<input type="radio"/>				
4 Mbps	<input type="radio"/>				
8 Mbps	<input type="radio"/>				

apply

Чтобы ограничить скорость по приёму и передаче, необходимо ограничивать скорость сразу на портах и на CPU. Суммарная скорость на портах должна быть равна скорости порта CPU.

Пример ограничения скорости приведен на рисунке:

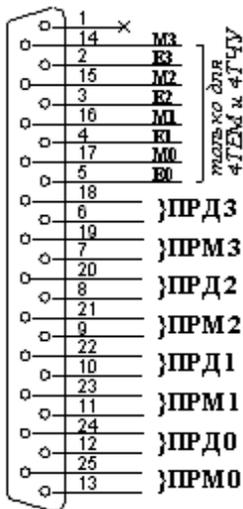
LAN-M * - Ports Bandwidth					
Bandwidth Settings					
Bandwidth	Port 0	Port 1	Port 2	Port 3	CPU
Not Limited	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
128 Kbps	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
256 Kbps	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
512 Kbps	<input type="radio"/>				
1 Mbps	<input type="radio"/>				
2 Mbps	<input type="radio"/>				
4 Mbps	<input type="radio"/>				
8 Mbps	<input type="radio"/>				

apply

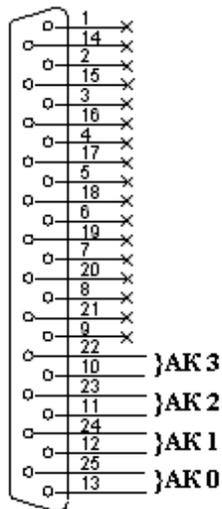
Здесь скорость на портах Port0, Port1 – 128 Кбит/с, скорость порта CPU – 256 Кбит/с.

ПРИЛОЖЕНИЕ В. НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМОВ АППАРАТУРЫ «МАКОМ-МХ»

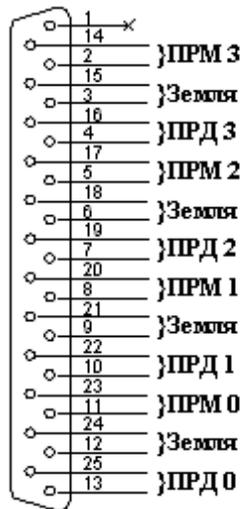
Модули 4ТЕМ,  
4ТЧ,4ТЧУ



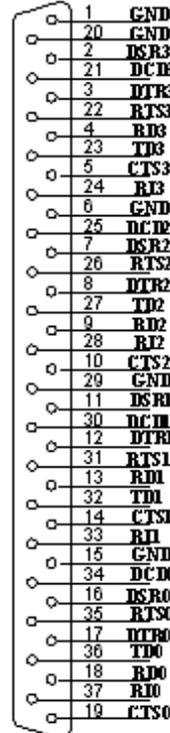
Модуль  
4АК



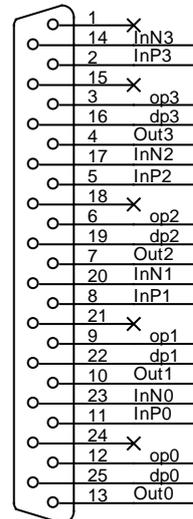
Модули  
4Е1,4И15,4С64



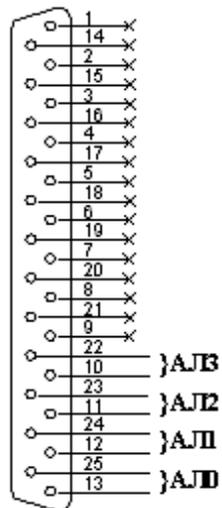
Модуль  
4V24



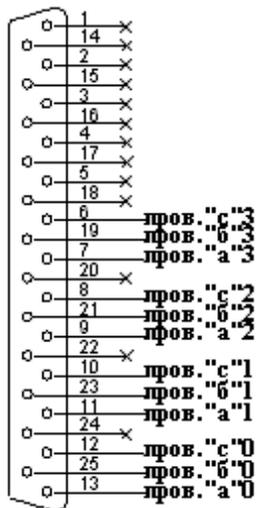
Модуль  
4ТЛГ



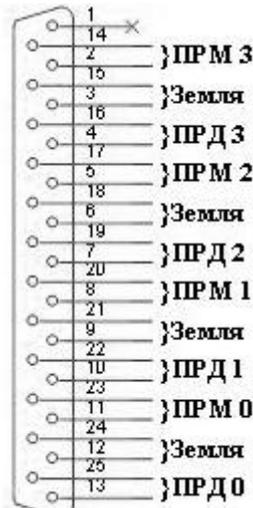
Модуль  
4АЛ, 4МБ



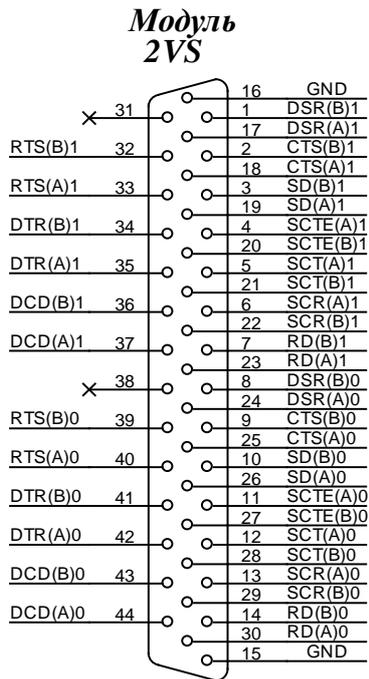
Модуль  
4СЛУ



Субмодуль  
М4Е1

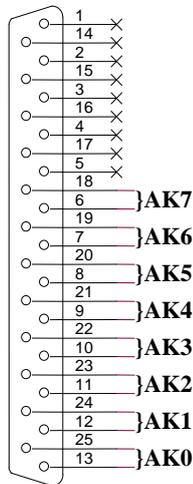


**Пример подключения комплекта модуля 2VS  
к разъёму M34 переходного кабеля маршрутизатора CISCO**

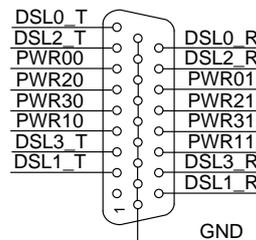


№ конт. 2VS		Сигнал	Направление		№ конт. «M34»
Порт 0	Порт 1		DCE	DTE	
15	16	GND	-		B
26	19	SD(A)	<		P
10	3	SD(B)	<		S
30	23	RD(A)	>		R
14	7	RD(B)	>		T
13	6	SCR(A)	>		V
29	22	SCR(B)	>		X
12	5	SCT(A)	>		Y
28	21	SCT(B)	>		AA
25	18	CTS	>		D
24	17	DSR	>		E
40	33	RTS	<		C
44	37	DCD	>		F

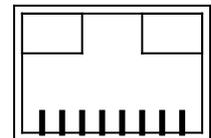
**Модуль 8AK**



**Модуль 4DSL**



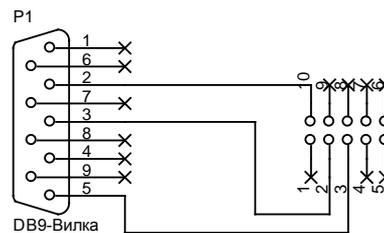
**Подключение розетки ETHERNET**



8 7 6 5 4 3 2 1

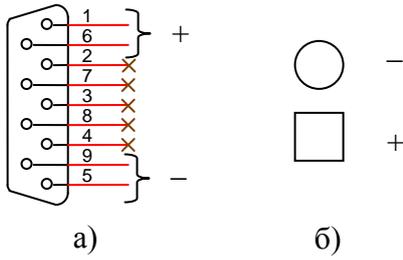
- 1 - E1X+
- 2 - E1X-
- 3 - ERX+
- 6 - ERX-

**Схема подключения COM-порта ПК к COM-порту плат 8AK, LAN, 1DP, 1/2DSL(2DSL2)**



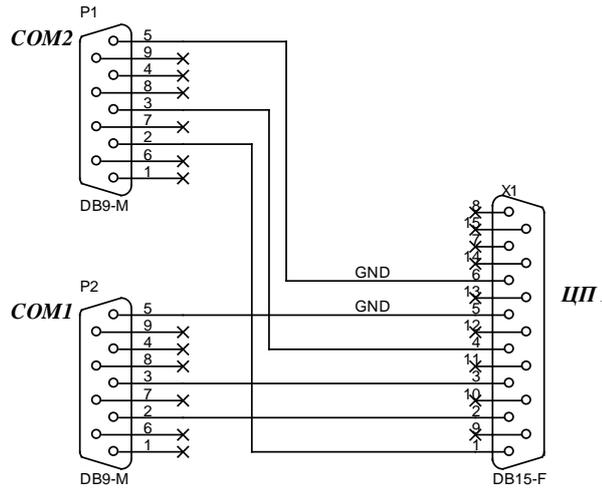
**НЕ ПОДКЛЮЧАТЬ КОМПЬЮТЕР  
НЕ УВЕДИВШИСЬ В ЕГО  
НАДЕЖНОМ ЗАЗЕМЛЕНИИ!**

### Модуль DP1



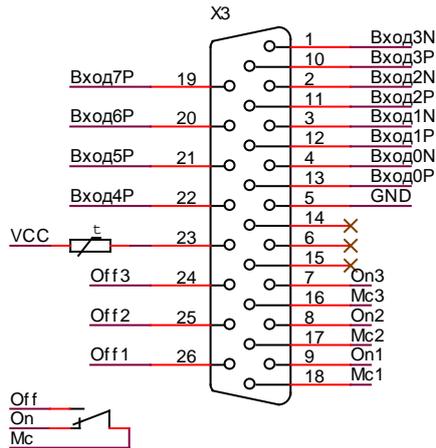
- а) выходной разъем;
- б) разъем для подачи входного питания.

### Переходник для подключения COM портов к ЦПМ

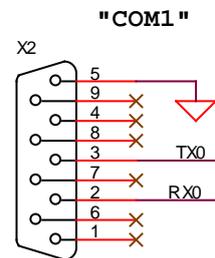
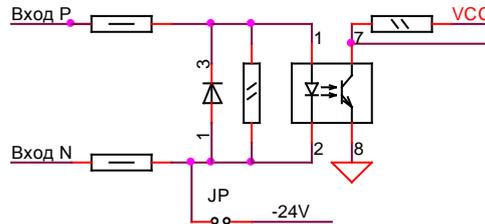


COM1 используется при работе в терминальном режиме,  
COM2 – при работе через программу MuxAdmin.exe.

## Модуль 8ТЛМ (МСТ)



Разъём DB26, для подключения датчиков и исполняющих устройств



Разъём DB9, последовательный порт RS-232 для связи с ПК

### ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОДУЛЯ ТЕЛЕМЕТРИИ 8 ТЛМ

На лицевой панели модуля телеметрии 8ТЛМ расположены разъёмы X3 и X2. Верхний разъём X3 (DB 26) предназначен для подключения датчиков и внешних исполнительных устройств. Управление устройствами осуществляется за счёт контактов трёх программно управляемых реле.

Разъём X2 (DB9) предназначен для связи с ПК, с целью обновления ПО модуля и получения отладочной информации.

Для подключения исполнительных устройств и датчиков следует использовать кабельную розетку DB26 с корпусом (включается в разъём X3), для связи с ПК через последовательный порт RS-232, использовать розетку DB9 (включается в разъём X2). Может быть подключено до восьми датчиков и трёх исполнительных устройств. Схематичное расположение элементов на модуле телеметрии показано на рисунке 2.

Предусмотрено подключение двух типов датчиков – с замыканием цепи на общий провод (корпус) и подачей напряжения. Датчики с замыканием цепи подключаются к контактам 19, 20, 21 и 22. Контакт 5 соединён с корпусом мультиплексора. Для подключения датчиков с подачей напряжения необходимо использовать контакты 4-13, 3-12, 2-11, 1-10. При срабатывании датчика на контактах 13, 12, 11, 10 должно присутствовать положительное напряжение, на контактах 4, 3, 2, 1 – отрицательное. Минимальная величина подаваемого напряжения – 24В, максимальная – 60В.

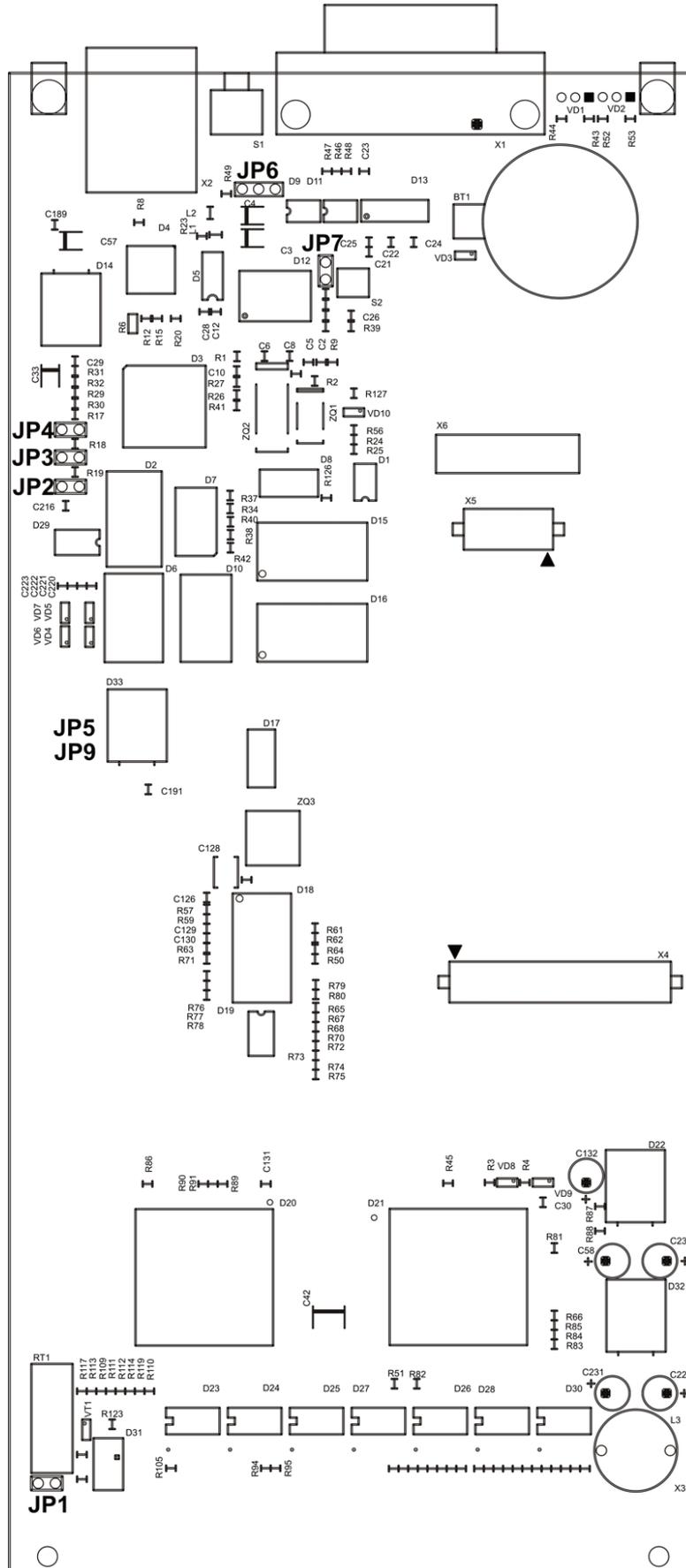
Контакты 4-13, 3-12, 2-11, 1-10 можно использовать и для подключения датчиков с замыканием цепи, для этого необходимо установить на плате телеметрии переключки JP1 – JP4 (см. ниже) выбора режима работы (в заводской поставке все переключки установлены).

Для управления исполнительными устройствами предназначены группы контактов 18-9-26 (реле 1), 17-8-25 (реле 2) и 16-7-24 (реле 3). Контакты 18, 17, 16 – переключающие, контакты 9, 8, 7 – нормально замкнутые, контакты 26, 25, 24 – нормально разомкнутые.

Допустимые режимы коммутации:

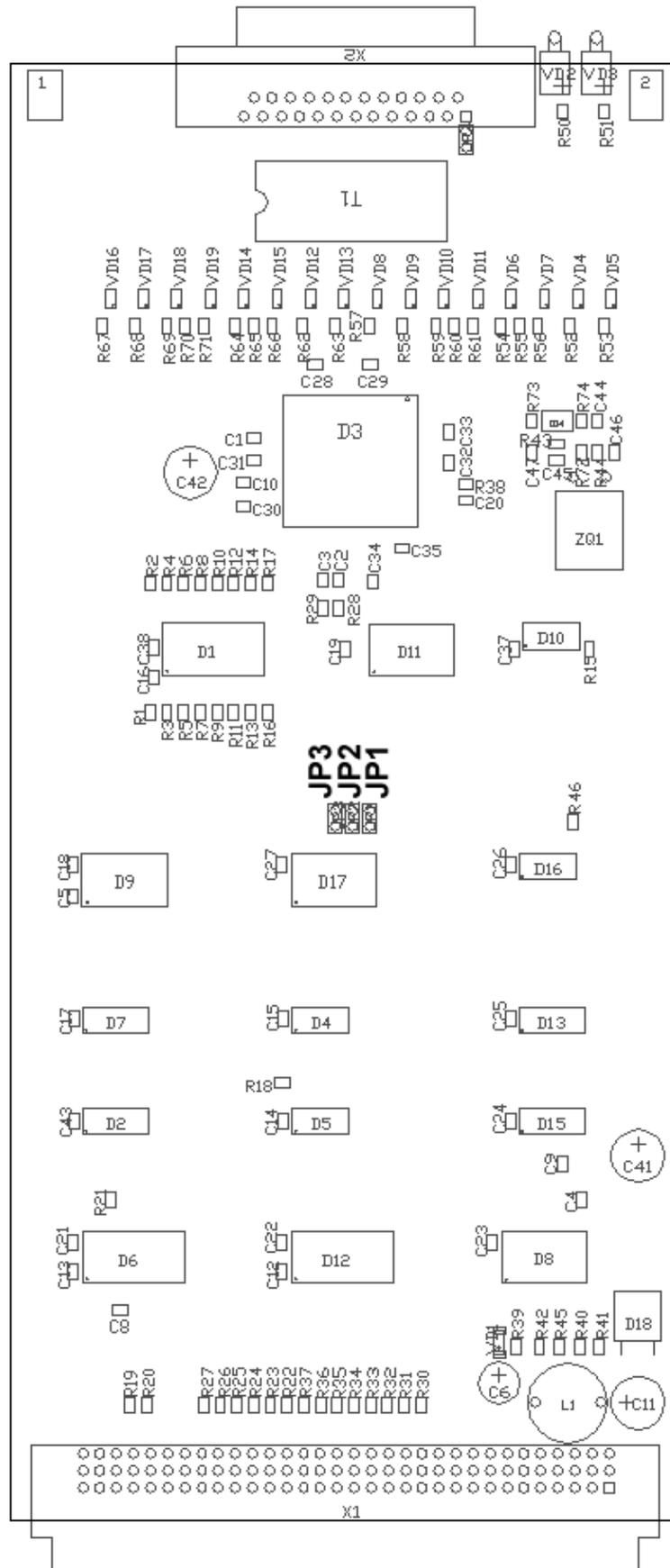
- максимальный коммутируемый ток 1А;
- максимальное напряжение 250 В переменного тока, 220 В постоянного тока;
- максимальная коммутируемая мощность 30 Вт;
- сопротивление изоляции 1000 МОм при 500 В постоянного тока.

## СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МОДУЛЯ ЦПМ

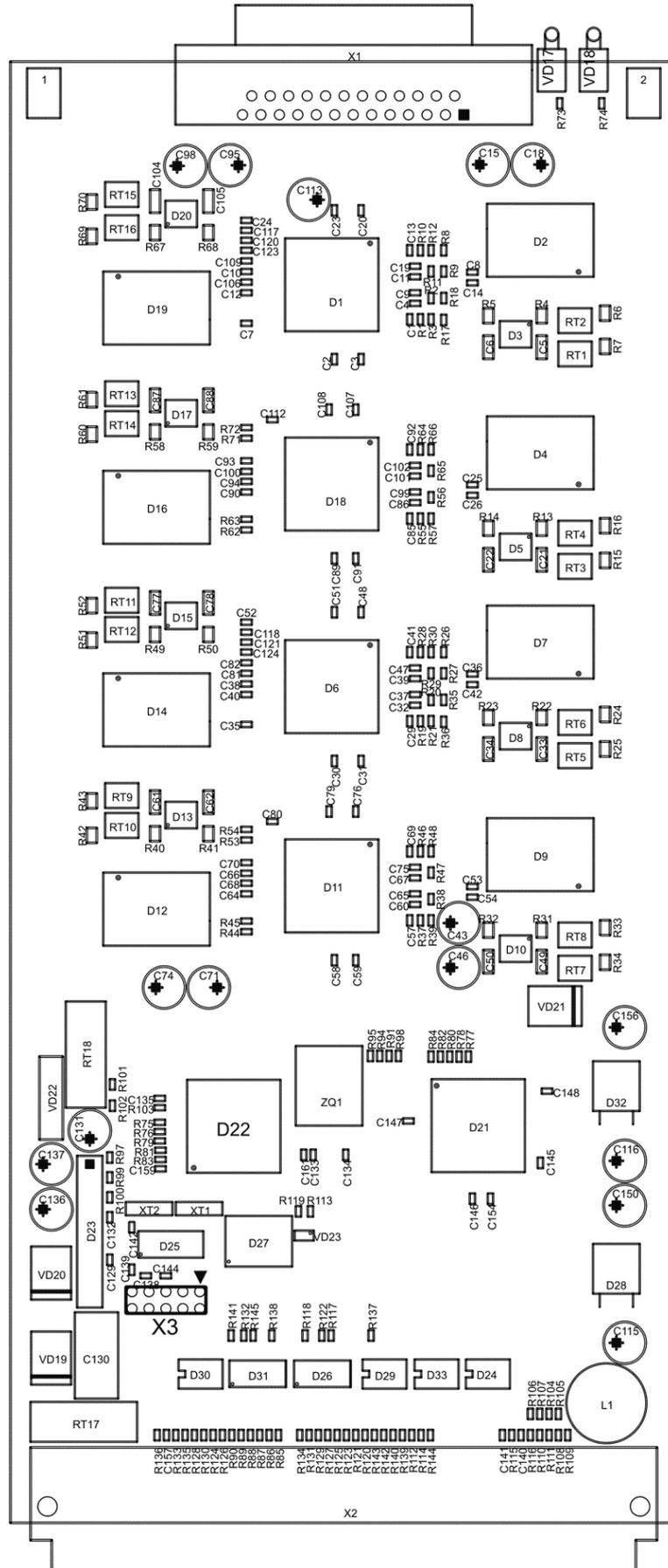




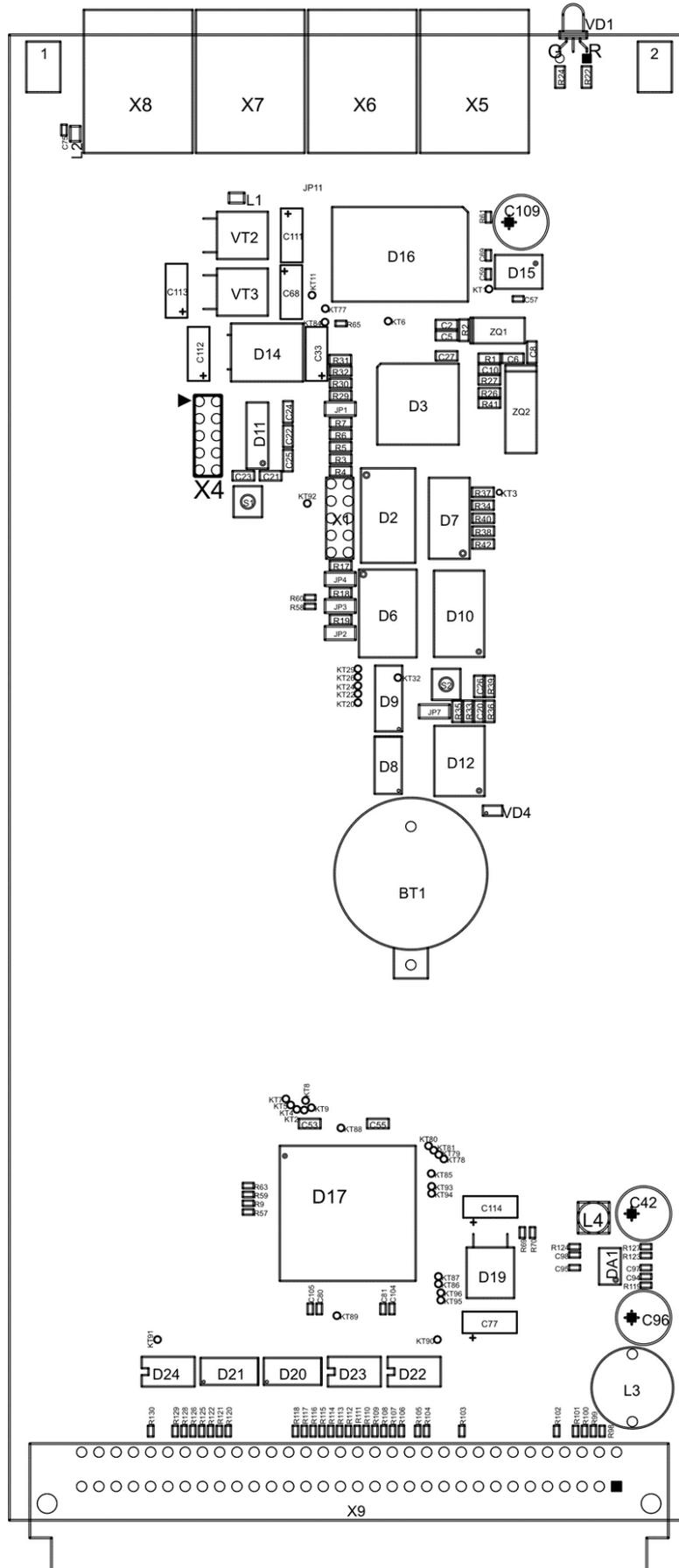
### СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МОДУЛЯ 4Е1



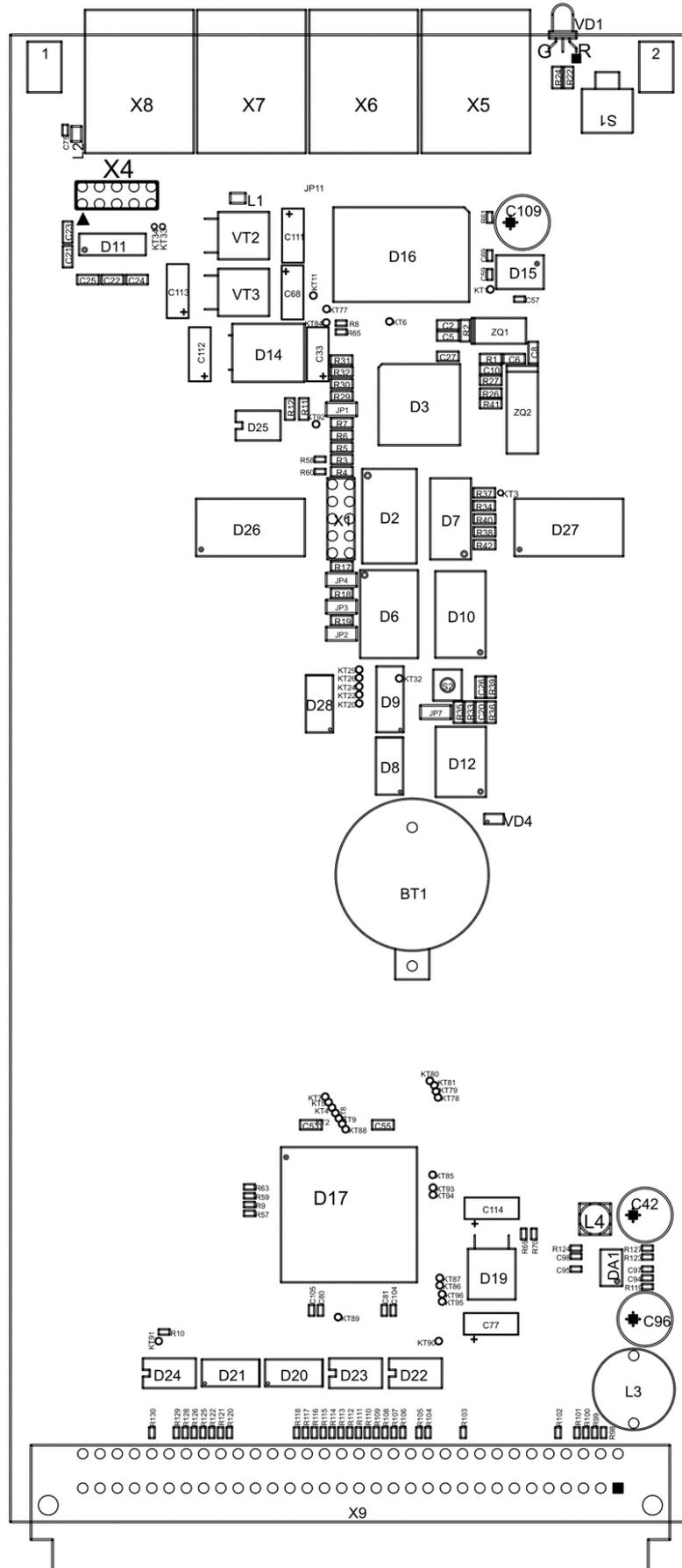
### СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МОДУЛЯ 8АК



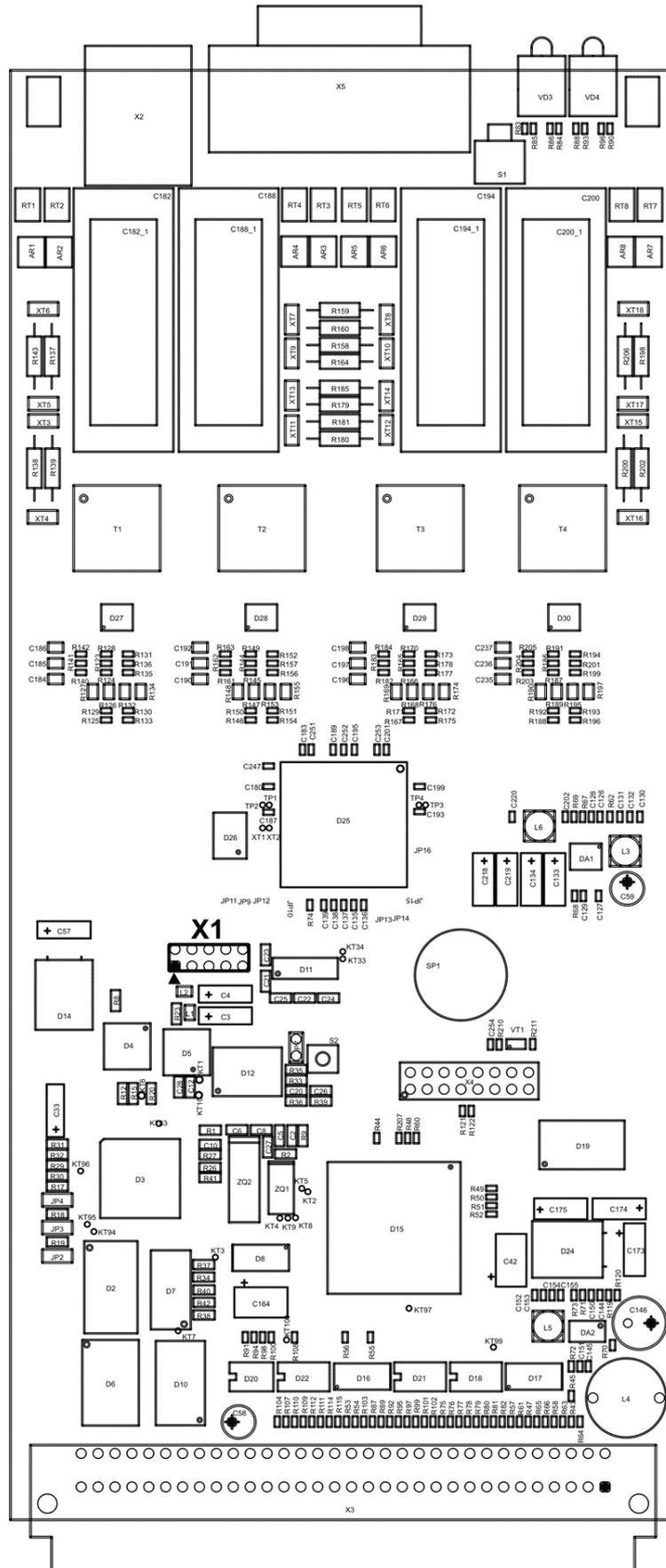
### СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МОДУЛЯ LAN.v1



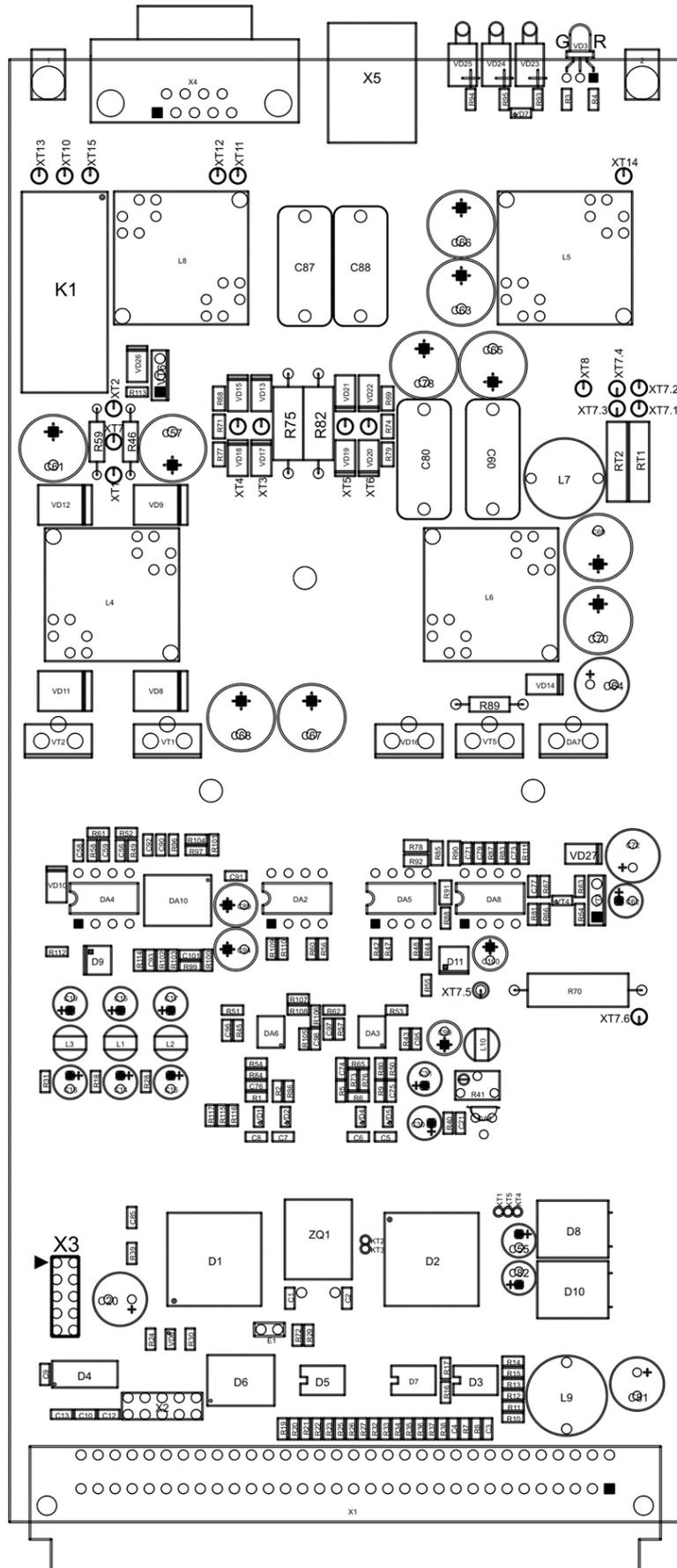
### СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МОДУЛЯ LAN.v3



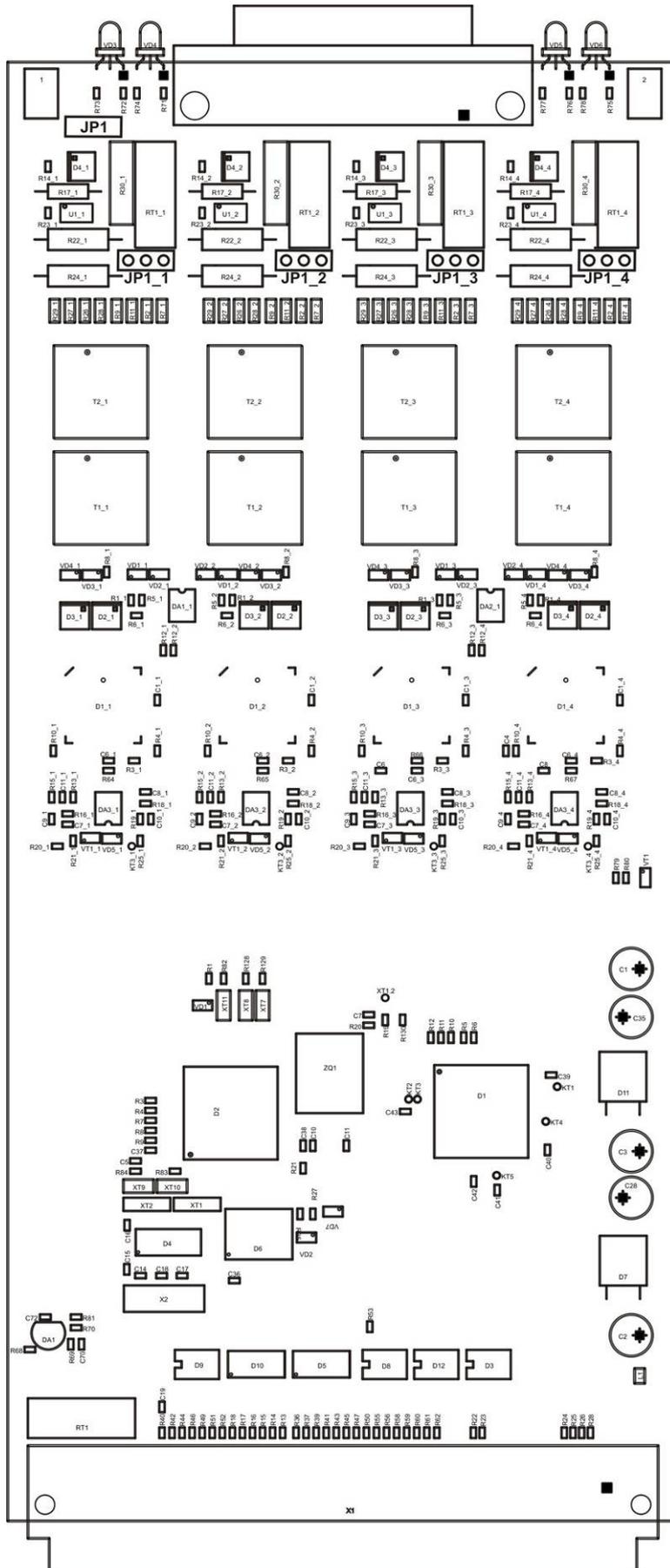
## СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МОДУЛЯ 1/2DSL



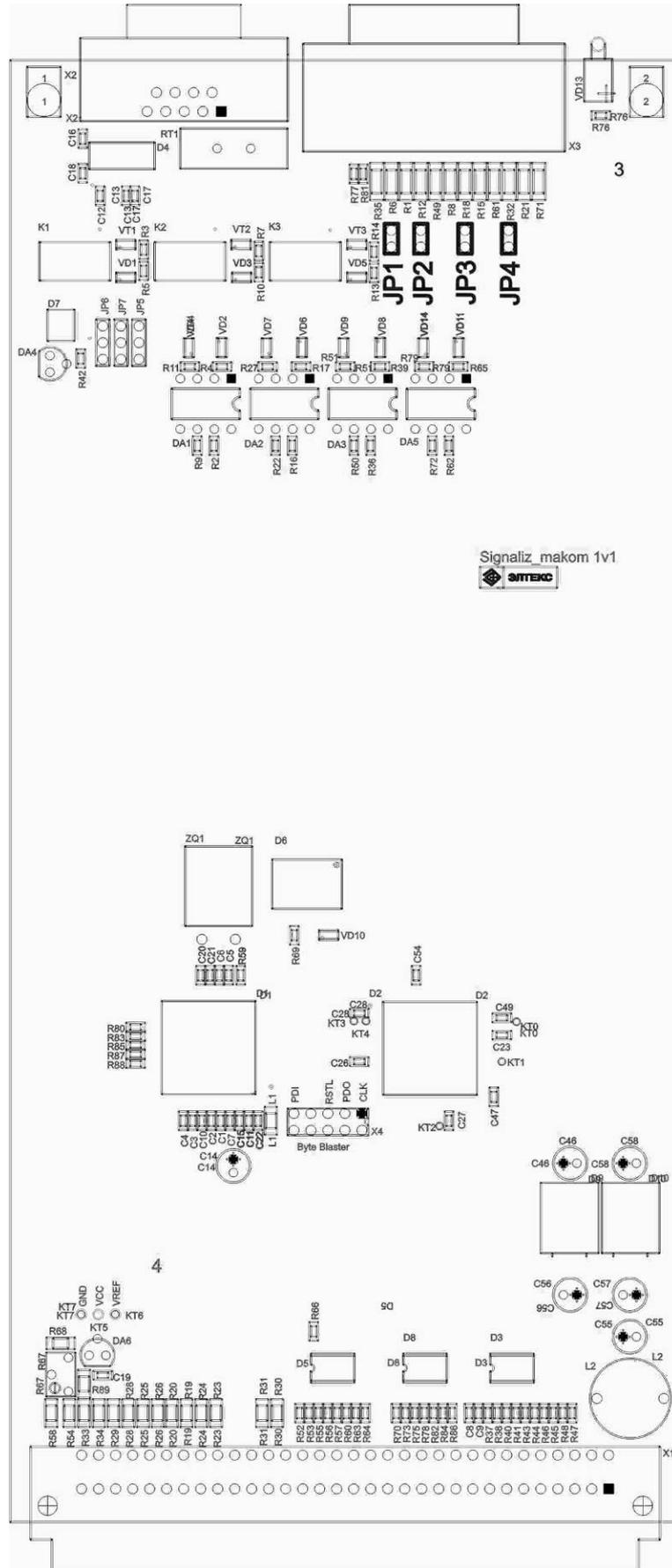
### СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МОДУЛЯ 1ДР



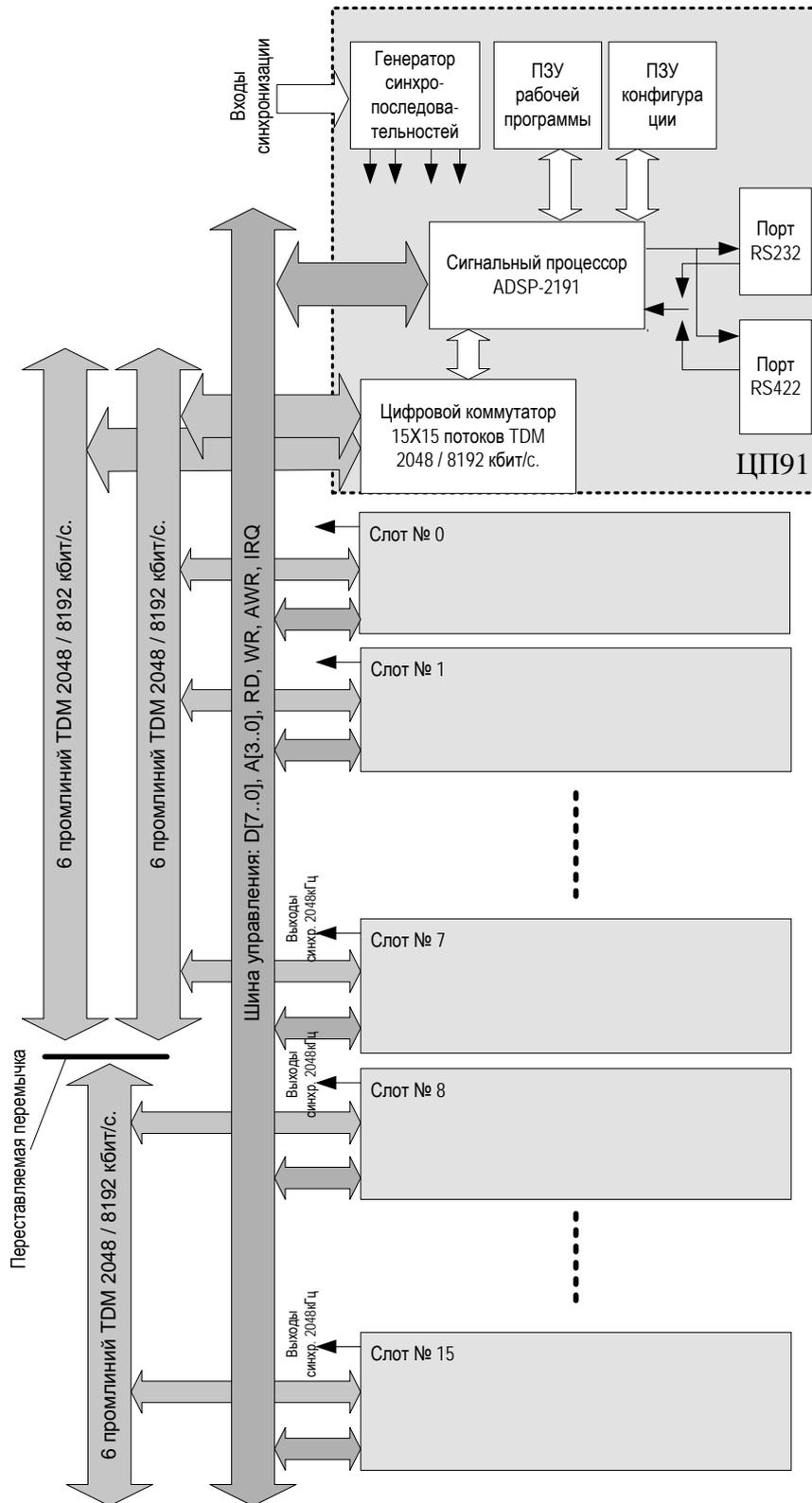
### СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МОДУЛЯ 4ТЧУА



## СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МОДУЛЯ 8ТЛМ (МСТ)



## Структурная схема мультиплексора МАКОМ-MX



## ПРИЛОЖЕНИЕ Г. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАСТРОЙКЕ ИСТОЧНИКА ДП ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ РЕГЕНЕРАТОРОВ

При использовании последовательной схемы включения регенераторов источник ДП должен быть включен в режим источника тока путем установки флага «источник тока» в конфигурации платы.

Номинальный выходной ток ДП (*ток стабилизации*) должен быть установлен в следующих пределах:

- при однопарном режиме работы – не более 55 мА,
- при двухпарном режиме работы – не более 65 мА.

Максимальное напряжение на выходе ДП в режиме стабилизации тока (*макс. напряжение*) должно рассчитываться из падения напряжения на приемнике ДП регенератора и падения напряжения на линии. Падение напряжения на линии рассчитывается индивидуально для каждого участка и зависит от длины регенерационных участков, режима работы (однопарный, двухпарный) и типа кабеля.



**Падение напряжения на приемнике каждого регенератора не превышает 85 В.**

Значение максимального напряжения на выходе ДП в режиме стабилизации тока (*макс. напряжение,  $U_{max}$* ) берется из рассчитанного суммарного, округленного в большую сторону до десятков.

- Суммарное падение напряжения ( $U_{\Sigma}$ ) определится как:

$$U_{\Sigma} = U_{line} + U_{REG_{\Sigma}}, B,$$

где

$U_{line}$  – падение напряжения на линии, В,

$U_{REG_{\Sigma}}$  – падение напряжения на регенераторах, В.

- В свою очередь падение напряжения на линии рассчитывается как:

$$U_{line} = \frac{R_{пары-1} + R_{пары-2}}{n \times n} \times I_{sc}, B,$$

где

$R_{пары}$  – сопротивление каждой пары кабеля (суммарное для обоих проводов пары), Ом,

$n$  – число используемых пар,

$I_{sc}$  – номинальный выходной ток ДП, А.

- Сопротивление каждой пары кабеля рассчитывается как:

$$R_{пары} = R \times l \times 2, Ом,$$

где

$R$  – электрическое сопротивление токопроводящей жилы кабеля постоянному току, Ом/км,

$l$  – протяженность линии, км.

- Падение напряжения на регенераторах определится как:

$$U_{REG_{\Sigma}} = m \times U_{REG}, B,$$

где

$m$  – количество регенераторов,

$U_{REG}$  – падение напряжения на одном регенераторе, В.

- Минимальное напряжение на выходе ДП в режиме стабилизации тока (*мин. напряжение,  $U_{min}$* ) рассчитывается как:

$$U_{min} = U_{\Sigma} - m \times 4, B,$$

где

$m$  – количество регенераторов.

Полученное значение следует округлить в меньшую сторону до десятков.

#### Пример настройки источника ДП

*Исходные данные:*

- двухпарный режим работы;
- 6 регенераторов;
- тип кабеля - КСПП 1x4x0,9;
- протяженность кабеля 30 км.

*Порядок расчета:*

1. Электрическое сопротивление токопроводящей жилы кабеля КСПП 1x4x0,9 постоянному току составляет 28,4 Ом/км.
2. Сопротивление каждой пары линии протяженностью 30 км будет равно:

$$R_{пары} = 28,4 \times 30 \times 2 = 1704(Ом)$$

3. Падение напряжения на линии составит:

$$U_{line} = \frac{1704 + 1704}{2 \times 2} \times 0,065 = 55,38(B)$$

4. Падение напряжения на всех регенераторах составит:

$$U_{REG-\Sigma} = 6 \times 85 = 510(B)$$

5. Суммарное падение напряжения составит:

$$U_{\Sigma} = 55,38 + 510 = 565,38(B)$$

Следовательно, максимальное напряжение на выходе ДП нужно выставить:

$$U_{max} = 570 (B).$$

6. Минимальное напряжение на выходе ДП составит:

$$U_{min} = 565,38 - 6 \times 4 = 541,38 \approx 540(B)$$

#### ПРИЛОЖЕНИЕ Д. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЛИНИЙ

Каркас мультиплексора «Маком-МХ» имеет 12 промлиний, модули мультиплексора занимают от 0 до 2-х промлиний. Для корректной работы устройства необходимо правильно комплектовать каркас мультиплексора в зависимости от количества промлиний, занимаемых модулем. В таблице ниже приведена информация о количестве промлиний, необходимых для полноценной работы модуля.

Тип модуля	Режим промлинии	Аллоцированный ресурс	Примечание
4АЛ	2,048Mbps	4ки	
4ТЕМ	2,048Mbps	4ки	
4МБ	2,048Mbps	4ки	
4СЛУ	2,048Mbps	4ки	
4V24	2,048Mbps	4ки	
2VS	8,192Mbps	1/2пл	
4С64	2,048Mbps	4ки	
АДИКМ	8,192Mbps	1пл	
4И15	8,192Mbps	1/2пл	
4Е1	8,192Mbps	1 пл	
LAN	8,192Mbps	1/2пл	при установке 4-х плат, они займут 2 промлинии 8,192Mbps, а не одну
8АК	2,048Mbps	8ки	
4ТЧУ	2,048Mbps	4ки	
4ТоР-2F	8,192Mbps	1пл	
8ТоР-2F, 8ТоР-2F	8,192Mbps	2пл	два места в корзине и две промлинии.
1DSL	8,192Mbps	1пл	
2DSL	8,192Mbps	1пл	
2DSL2	8,192Mbps	1пл	
ДП	-	-	
ТЛМ	-	-	
4ТЛГ	2,048Mbps	4ки	

*ки* – канальный интервал;

*пл* – промляния.