

**Мультиплексор линейного тракта**

**МЛТ - 30Е**

**Руководство по эксплуатации**

**НИКА.004.3.01.029 РЭ**

<b>Содержание</b>	<b>стр</b>
Назначение .....	3
1 Технические характеристики.....	3
2 Указания мер безопасности.....	5
3 Комплект поставки мультиплексов МЛТ-30Е .....	5
4 Устройство и принцип работы.....	5
4.1 Описание оборудования.....	5
4.2 Техническое описание МЛТ-30Е .....	7
5 Конфигурирование .....	10
5.1 Конфигурирование DIP - переключателями.....	10
5.2 Конфигурирование через COM - порт .....	16
5.3 Конфигурирование с помощью WEB - интерфейса.....	20
6 Структура и организация меню мультиплексора.....	24
6.1 Главное меню .....	24
6.2 Меню портов E1_1, E1_2, E1_3, E1_4.....	24
6.3 Switch .....	27
6.4 Меню MONITOR.....	27
6.5 Меню Config.....	29
6.6 Командный режим.....	29
7 Поиск и устранение неисправностей.....	31
7.1 Характерные отказы и методы их устранения.....	31
7.2 Ошибки инициализации.....	32
Приложение А Передняя панель МЛТ-30Е.....	33
Приложение Б Разъёмы.....	34
Приложение В Структура файла main.cfg .....	39
Приложение Г Дерево меню.....	41
Приложение Д Перечень терминов, сокращений, условных обозначений.....	42
Лист изменений.....	43

## ***Назначение***

Это руководство по эксплуатации составлено на 4-х портовый мультиплексор 30-тиканального линейного тракта (далее по тексту МЛТ-30Е) системы передачи цифровой ИКМ 60. МЛТ-30Е предназначенный для тракта 2048 кбит/с, согласно СЕРТ, для цифрового разделения потока ИКМ-30 на три направления ИКМ-30 или ИКМ-15 с различными способами распределения количества каналов.

Два устройства МЛТ-30Е служат для объединения двух локальных сетей Ethernet.

## ***1 Технические характеристики***

- Технические характеристики соответствуют ГОСТ 26886, ГОСТ 27763 и рекомендациям G.703.6, G.704 ITU-T, распространяющимся на стыковые сигналы, параметры стыка и структуру стыка ИКМ-30.

- Основные параметры линейного сигнала портов E1\_1, E1\_2, E1\_3 и E1\_4:

- 1) измерительное нагрузочное сопротивление - 120 Ом активное;

- 2) номинальное пиковое напряжение импульса в линии - 3 В;

- 3) пиковое напряжение пробела (при отсутствии импульса) - от 0 до 0,3 В;

- 4) минимальный принимаемый уровень - минус 6 дБ относительного уровня передачи.

- Отношение амплитуд импульсов положительной и отрицательной полярности в середине импульса по длительности - от 0,95 до 1,05.

- Отношение длительностей импульсов положительной и отрицательной полярности при половине номинальной амплитуды - от 0,95 до 1,05.

- Параметры интерфейса в режиме ИКМ-30:

- характеристики линейного порта - по рекомендации G.703 ITU-T;

- импеданс порта - 120 Ом симметричный;

- скорость - 2048 кбит/с  $\pm$  50 ppm;

- линейное кодирование - ЧПИ, HDB-3;

- формат цикла - по рекомендации G.704 ITU-T;

- канальная емкость - 30 каналов ТЧ.

- Параметры интерфейса в режиме ИКМ-15:

- импеданс порта - 120 Ом симметричный;

- скорость - 1024 кбит/с  $\pm$  50 ppm;

- линейное кодирование - ЧПИ, ОМС;

- формат цикла - субпервичный поток ИКМ-15;

- канальная емкость - 15 каналов ТЧ.

- Тактовая синхронизация:

- точность осциллятора (частоты):

- 1) в нормальных условиях - не хуже  $\pm 5$  ppm;

- 2) в диапазоне рабочей температуры - не хуже  $\pm 50$  ppm.

- Порт Ethernet

Порт Ethernet поддерживает:

- скорости 10/100 Мбит/с в соответствии с стандартами IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet и IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet;

- автоматическое определение скорости;

- автоматическое определение дуплексного режима;

- автоматическое определение типа используемого кабеля (прямой/перекрещенный);

- управление потоком в соответствии IEEE 802.3x;

- метод коммутации с промежуточной буферизацией (store-and-forward) препятствует передаче по сети поврежденных пакетов;

- фильтрация трафика с запоминанием MAC-адресов;

- старение MAC-адреса - 300 секунд;

- размер таблицы MAC-адресов - 2048 записей;

- максимальная длина пакета - 1536 байт.

- Электропитание:

- напряжение внешнего источника питания - минус 60 В (минус 48 В). Допустимые колебания напряжения - от 36 В до 72 В;

- потребляемый ток - не более 0,25 А.

- МЛТ-30Е выполняется в двух вариантах:

- в виде отдельного изделия;

- в виде типового элемента замены, который обеспечивает возможность установки его непосредственно в блоке аппаратуры ИКМ 60/30.

- Габаритные размеры МЛТ-30Е, как отдельное изделие:

- длина - 180,6 мм;

- ширина - 281,4 мм;

- высота - 43,6 мм.

- Габаритные размеры ТЭЗ МЛТ-30Е:

- длина - 173 мм;

- ширина - 25,2 мм;

- высота - 217,6 мм.

Масса МЛТ-30Е - не более 1,35 кг, масса ТЕЗ МЛТ-30Е - не более 0,3 кг.

● Климатика:

- рабочая температура - от 0° до плюс 50° С;
- максимальная относительная влажность - 80 % при температуре плюс 25° С;
- минимальное атмосферное давление - от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.).

## ***2 Указания мер безопасности***

2.1 К работам допускается технический персонал, знакомый с Правилами безопасной эксплуатации и устройством оборудования МЛТ-30Е, имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей.

2.2 Запрещается работать с аппаратурой при грозе.

2.3 Замену МЛТ-30Е и осмотр монтажа производить только при отключенном напряжении питания.

2.4 При работе с измерительными приборами, необходимо заземлить их, используя клемму на каркасе СКУ.

2.5 Каркасы СКУ должны быть подключены к защитному заземлению.

2.6 При работе МЛТ-30Е необходимо соблюдать "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

2.7 Строго соблюдать правила пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004.

## ***3 Комплект поставки мультиплексов МЛТ-30Е***

В комплект поставки входят:

- мультиплексор МЛТ-30Е - 1 шт;
- разъём RJ 45 - 6 шт;
- руководство по эксплуатации - 1 шт;
- паспорт - 1 шт;
- разъём Molex MX 5569-04 - 1 шт;
- контакты к разъёму - 4 шт.

## ***4 Устройство и принцип работы***

### **4.1 Описание оборудования**

#### **4.1.1 Общее описание МЛТ-30Е.**

МЛТ-30Е представляет собой отдельную плату, которая устанавливается в 19-ти дюймовый корпус. Схема МЛТ-30Е показана на рисунке 1.

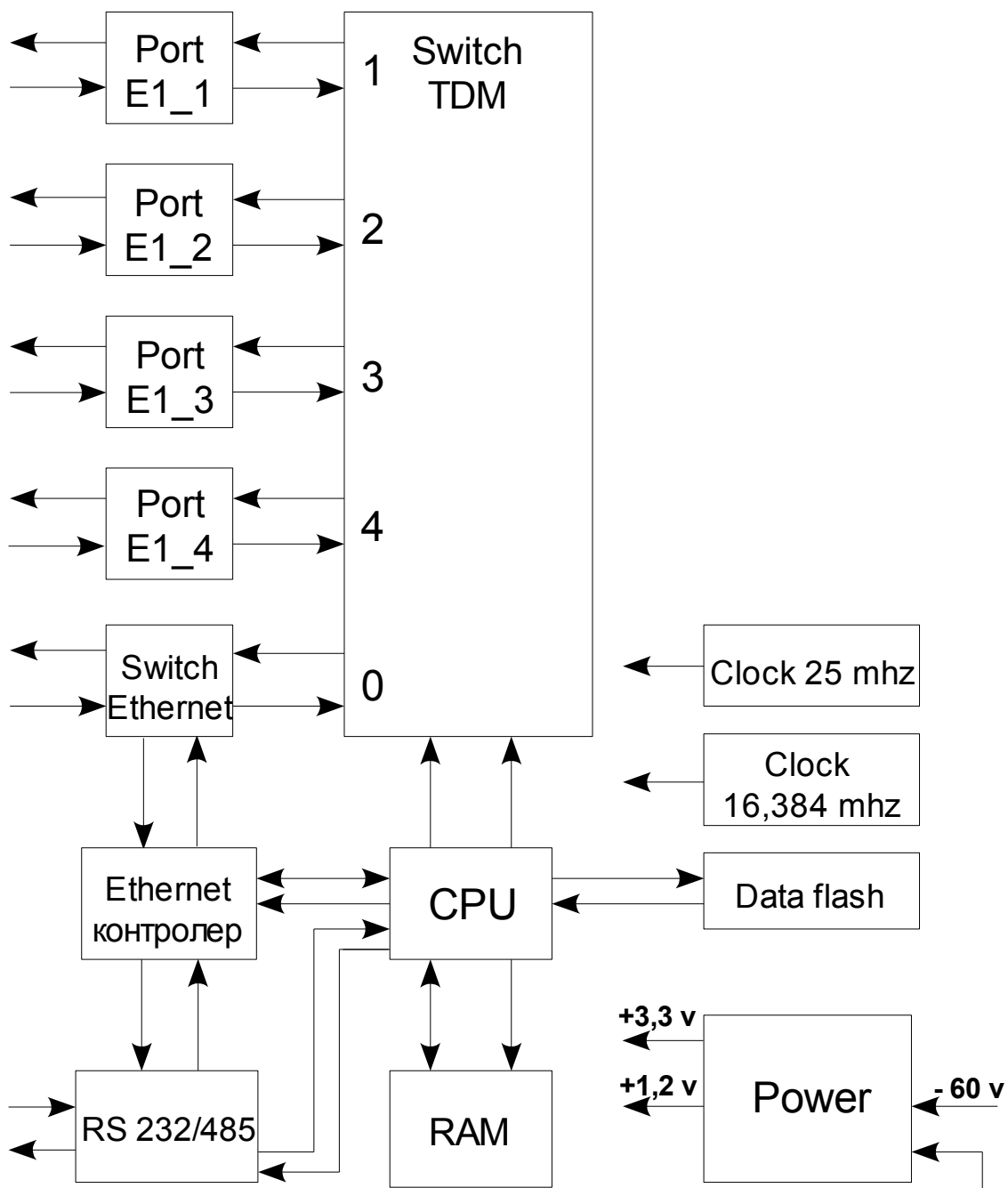


Рисунок 1 - Структурная схема МЛТ-30Е

На лицевой панели расположены линейные разъемы E1\_1, E1\_2, E1\_3, E1\_4 и индикаторы.

На плате расположены переключатели аппаратных настроек, не требующих перенастройки в эксплуатации - HDB/AMI, SYNE1\_1/SYNE1\_2, выбора числа каналов для портов E1\_2, E1\_3 и E1\_4.

#### 4.1.2 Внешние разъемы МЛТ-30Е

МЛТ-30Е имеет следующие присоединительные разъемы:

- E1\_1 - для подключения линейного кабеля ИКМ потока РАТС или второго мультиплексора;
- E1\_2 - для подключения линейного кабеля ИКМ потока E1\_2;

- E1\_3 - для подключения линейного кабеля ИКМ потока E1\_3;
- E1\_4 - для подключения линейного кабеля ИКМ потока E1\_4.

Расположение и назначение контактов разъемов приведено в приложении Б.

## 4.2 Техническое описание МЛТ-30Е

4.2.1 На передней панели МЛТ-30Е находятся линейные разъемы E1\_1, E1\_2, E1\_3, E1\_4, разъем "Ethernet", разъем "RS-232/485", разъем "Питание" и индикаторы. Внешний вид приведен на рисунке 28.

4.2.2 МЛТ-30Е обеспечивает:

- 1) автоматическое поддержание протокола синхронизма;
- 2) трансляцию аварийной сигнализации (в 0-м и 16-м КИ) и сигнала СИА;
- 3) режим "ведомый" от входа E1\_1 ИКМ для остальных потоков E1\_2, E1\_3, E1\_4;
- 4) аварийную индикацию линейного тракта по каждому входу ИКМ;
- 5) работу с линейным кодированием HDB3 (МЧПИ) или АМІ (ЧПИ) - для портов ИКМ-30 и ЧПИ или ОМС - для портов ИКМ-15.

4.2.3 Коммутация каналов ТЧ, ВСК и Ethernet.

МЛТ-30Е обеспечивает гибкую коммутацию каналов ТЧ и соответствующих им ВСК в различных вариантах.

МЛТ-30Е обеспечивает преобразование Ethernet в поток TDM и коммутацию в каналы одного из потоков E1.

4.2.4 Трансляция аварийной сигнализации

● МЛТ-30Е обеспечивает трансляцию между АТС или аппаратурой ИКМ всех видов линейной аварийной сигнализации:

- 1) сигнал индикации аварии (AIS);
- 2) сигналы аварии от дальней станции (RDI);
- 3) сигнал потери сверхцикловой синхронизации дальней станции (RDI MF).

4.2.5 Передача синхронизации

● МЛТ-30Е предусматривает два способа передачи синхронизации:

1) SYNE1\_1 - обеспечивает функции синхронизации цифровых сетей по иерархическому принципу (от верхнего уровня к более низкому), для чего порт E1\_1 установлен в режим "ведомый";

2) SYNE1\_2 - дополнительный вид синхронизации от порта E1\_2, обеспечивает возможность объединения потоков в общий порт E1\_1.

● Система синхронизации МЛТ-30Е выделяет тактовые сигналы, необходимые для синхронизации выходных потоков E1\_2, E1\_3, и E1\_4 из входного потока ИКМ E1\_1 (E1\_2), этими же сигналами синхронизируется работа собственно мультиплексора МЛТ-30Е.

● Мультиплексор синхронизируется только от одного порта E1. Если установ-

лено несколько портов в slave, то синхронизация берется от того порта, у которого меньший номер и он не в аварийном состоянии.

#### 4.2.6 Интерфейсы линии и тактового сигнала

Интерфейс линии ИКМ-30 соответствует рекомендации G.703 ITU-T. По желанию пользователя, внутренней настройкой МЛТ-30Е выбирается линейный код HDB-3 (МЧПИ) или АМІ (ЧПИ). Параметры линейных импульсов ИКМ соответствуют параметрам первичного основного стыка по ГОСТ 26886 и рекомендации G.703.6 ITU-T. Интерфейс ИКМ-15 соответствует субпервичным потокам аппаратуры ИКМ-15. Шаблон линейного импульса соответствует рекомендации G.703.6 ITU-T и приведен на рисунке 2 и в таблице 1

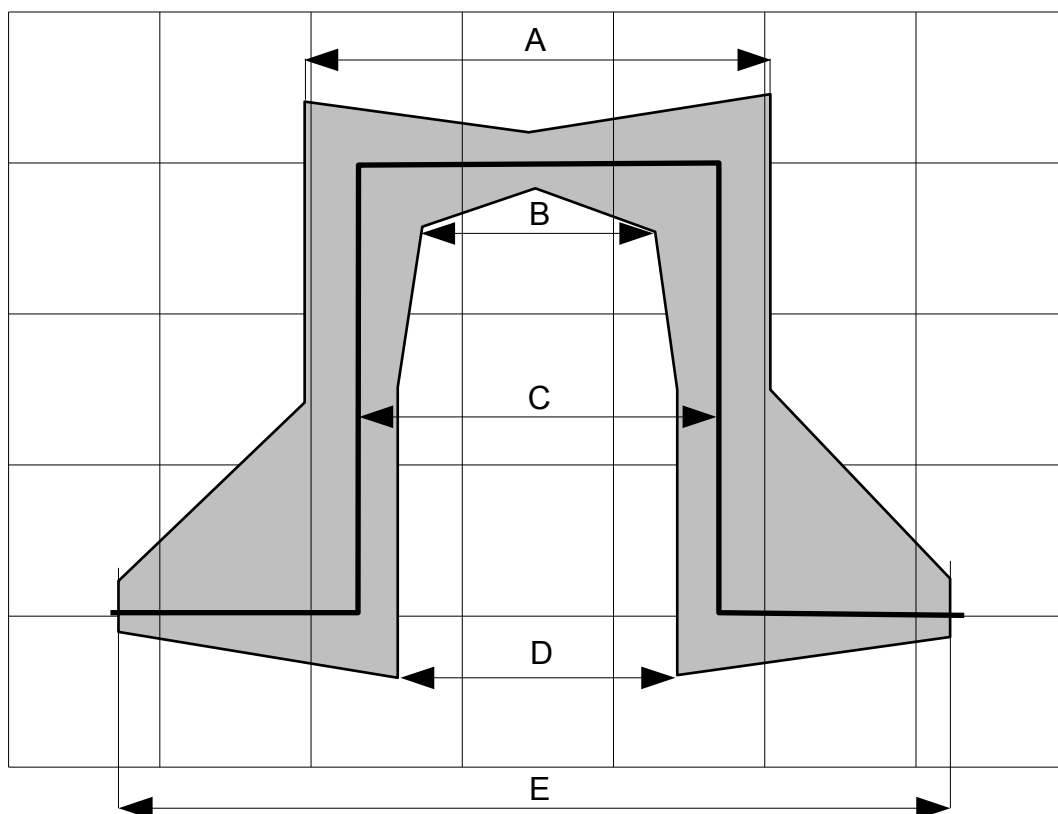


Рисунок 2 - Шаблон линейного импульса

Таблица 1

Скорость кбит/с	Тип кода	Длительность, нс				
		A	B	C	D	E
2048	ЧПИ, HDB 3	269	194	244	219	488
1024	ЧПИ	538	388	488	438	976
1024	ОМС	1076	776	976	876	-



## Коммутация

Узел коммутации (УК) реализован на базе FPGA. Принцип действия показан на рисунке 3.

УК реализует коммутацию 8 – потоков по 32 канальных интервала каждый.

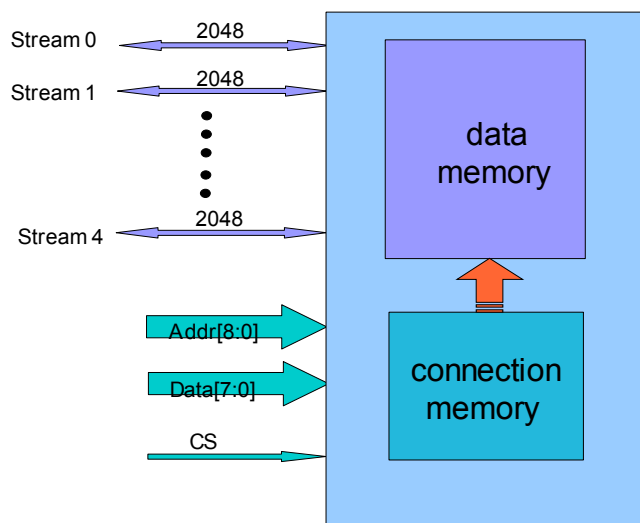


Рисунок 3 -Узел коммутации

В составе мультиплексора каналы организованы следующим образом:

- поток 0 → поток данных порта Ethernet;
- поток 1 → поток данных порта E1\_1;
- поток 2 → поток данных порта E1\_2;
- поток 3 → поток данных порта E1\_3;
- поток 4 → поток данных порта E1\_4.

Потоки 5, 6, 7 - не используются.

### Управление соединением

Управление соединением происходит с помощью файла "конфигурации" (см. приложение В) или в соответствии с установленными DIP-переключателями, в зависимости от выбранного режима (см. п. 6.1). Если включен режим "конфигурация файлом", то создается раздел [switch], в котором располагаются команды коммутации.

#### 4.2.7 Диагностика

● МЛТ-30Е содержит систему диагностики, позволяющую контролировать его работоспособность и состояние входных каналов. Система диагностики включает в себя:

– логические схемы, контролирующие наличие линейного сигнала, цикловую и сверхцикловую синхронизацию, битовые ошибки каждого входа E1\_1, E1\_2, E1\_3, E1\_4;

Для целей контроля состояния оборудования предусмотрена индикация аварийных состояний на передней панели МЛТ-30Е:

– АВАРИЯ - соответствует обнаружению в соответствующем потоке:

- 1) отсутствия входного линейного сигнала;
- 2) битовых ошибок в входной информации;
- 3) нарушения цикловой или сверхцикловой синхронизации.

– НОРМА - нормальная работа соответствующего порта.

При обнаружении МЛТ-30Е отсутствия входного сигнала или потере цикловой синхронизации потока E1\_1, E1\_2, E1\_3 или E1\_4 в поток и в обратном направлении, передается сигнал аварии RDI, при обнаружении потери сверхцикловой синхронизации формируется сигнал RDI MF.

Более подробная диагностическая информация может быть получена через порта RS 232/485 или Ethernet.

Назначение индикаторов аварий, приведено в таблице 2.

Таблица 2 - Назначение индикаторов аварий

<b>Индикатор</b>	<b>Назначение</b>
АВАРИЯ E1_1, E1_2, E1_3, E1_4	Горит: – при отсутствии на входе линейного сигнала; – при потере цикловой синхронизации; – при потере сверхцикловой синхронизации
НОРМА	Горит при нормальной работе соответствующего порта.
ПИТАНИЕ	Горит: МЛТ-30Е включен.
ЕТН	Горит: порт Ethernet подключен (Link). Мигает: через порт Ethernet передаются данные (Activity).

## **5 Конфигурирование**

Мультиплексор может конфигурироваться тремя способами: конфигурирование DIP-переключателями, конфигурирование через COM-порт и конфигурирование с помощью WEB-интерфейса.

### **5.1 Конфигурирование DIP - переключателями**

Конфигурирование с помощью DIP-переключателей.

1. Установить дип "Конфигурация DIP-переключателями" (см. рис. 4, 6, 7, 8, и табл. 3, 4, 5, 6).

2. Настроить тип (ИКМ-30/ИКМ-15), кодировку (HDB3/AMI) и инверсию сигнальных каналов (ON/OFF) для портов E1\_2, E1\_3, E1\_4.

3. Установить число каналов, которые передаются с портов E1\_2, E1\_3, E1\_4 на порт E1\_1. Оставшееся число канальных интервалов порта E1\_1 используется под Ethernet.

4. Настроить кодировку (HDB3/AMI) для порта E1\_1.

5. Повторить пункты 1-4 для второго мультиплексора.
6. Установить на одном мультиплексоре дип в положение SYNCE1\_1, а на втором в положение SYNCE1\_2.
7. Проверить прохождение тональных и сигнальных каналов, пакетов Ethernet через мультиплексоры.

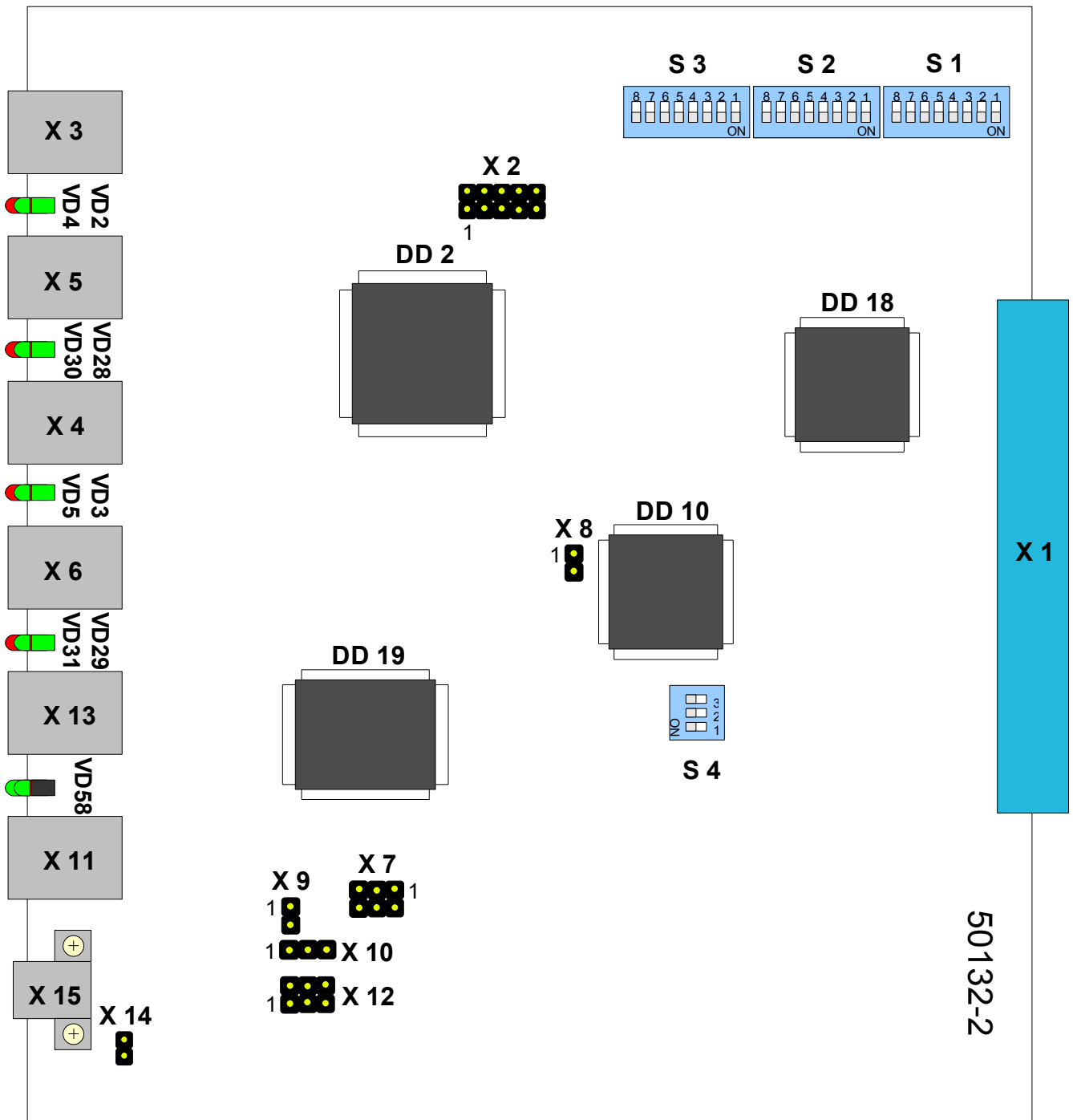


Рисунок 4 - Размещение разъемов, переключателей и перемычек на МЛТ-30Е (плата 50132-2)

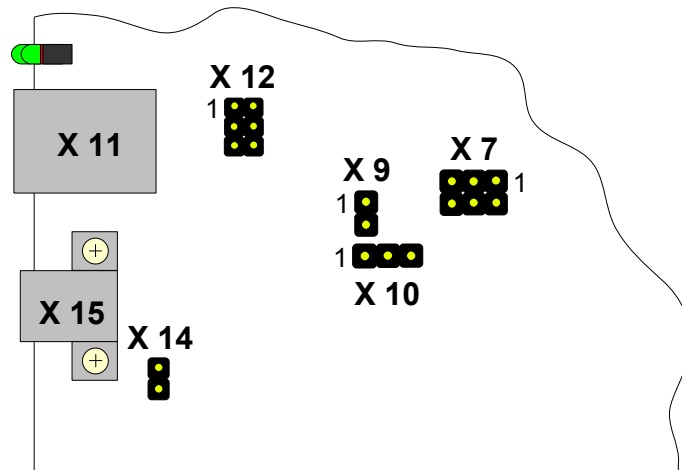


Рисунок 5 - Размещение разъемов, переключателей и перемычек на МЛТ-30Е (плата 50132-1)

Таблица 3 - Назначение DIP-переключателей

Переключатели	Назначение
S1	Выбор способа линейного кодирования, полярность сигнализации, число используемых каналов для потока E1_2
S2	Выбор способа линейного кодирования, полярность сигнализации, число используемых каналов для потока E1_3
S3	Выбор способа линейного кодирования, полярность сигнализации, число используемых каналов для потока E1_4
S4	Способ конфигурирования, выбор синхронизации и линейный код для потока E1_1

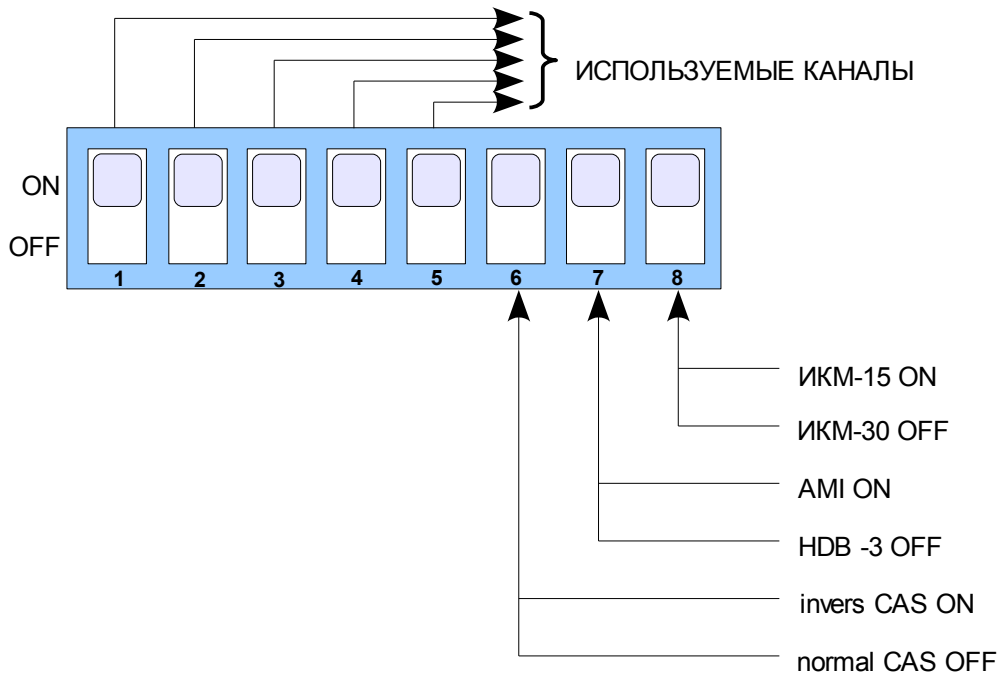


Рисунок 6 - Назначение DIP-переключателей при конфигурации портов E1\_2, E1\_3, E1\_4



Рисунок 7 - Пример установки количества каналов при конфигурации портов E1\_2, E1\_3, E1\_4

Таблица 4 - Примеры установки количества каналов для потоков E1\_2, E1\_3, E1\_4

Число используемых каналов	Переключатели				
	S1.1 (S2.1, S3.1)	S1.2 (S2.2, S3.2)	S1.3 (S2.3, S3.3)	S1.4 (S2.4, S3.4)	S1.5 (S2.5, S3.5)
0	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
1	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
2	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
3	OFF	OFF	OFF	ON	ON
4	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
5	OFF	OFF	ON	OFF	ON
6	OFF	OFF	ON	ON	OFF
7	OFF	OFF	ON	ON	ON
8	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
9	OFF	ON	OFF	OFF	ON
10	OFF	ON	OFF	ON	OFF
11	OFF	ON	OFF	ON	ON
12	OFF	ON	ON	OFF	OFF
13	OFF	ON	ON	OFF	ON
14	OFF	ON	ON	ON	OFF
15	OFF	ON	ON	ON	ON
16	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
17	ON	OFF	OFF	OFF	ON
18	ON	OFF	OFF	ON	OFF
19	ON	OFF	OFF	ON	ON
20	ON	OFF	ON	OFF	OFF
21	ON	OFF	ON	OFF	ON
22	ON	OFF	ON	ON	OFF
23	ON	OFF	ON	ON	ON
24	ON	ON	OFF	OFF	OFF
25	ON	ON	OFF	OFF	ON
26	ON	ON	OFF	ON	OFF
27	ON	ON	OFF	ON	ON
28	ON	ON	ON	OFF	OFF
29	ON	ON	ON	OFF	ON
30	ON	ON	ON	ON	OFF

Таблица 5 - Установка режимов работы потоков E1\_2, E1\_3, E1\_4

Положение	Переключатели		
	S1.6 (S2.6, S3.6)	S1.7 (S2.7, S3.7)	S1.8 (S2.8, S3.8)
ON	invers CAS	AMI	ИКМ-15
OFF	normal CAS	HDB3	ИКМ-30

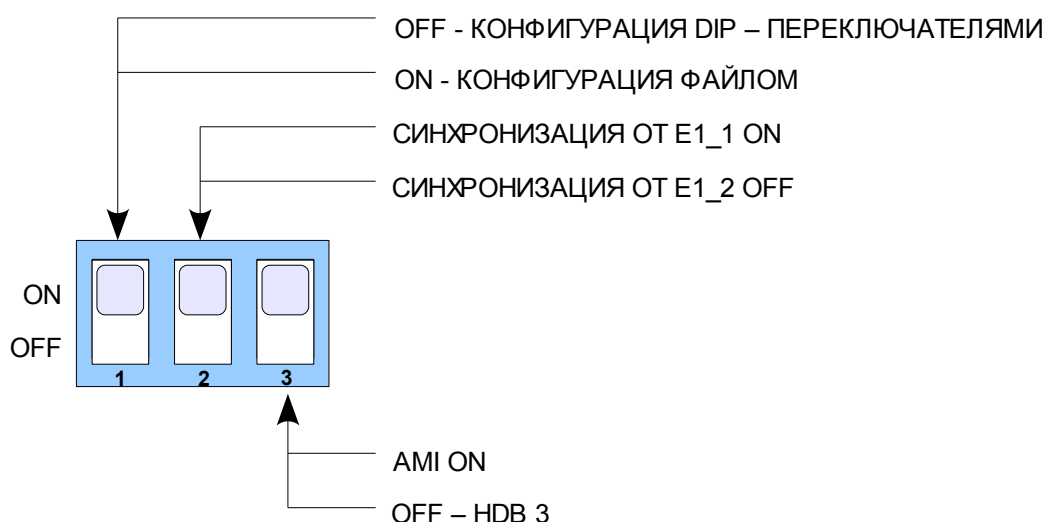


Рисунок 8- Назначение DIP-переключателей при конфигурации порта E1\_1

Таблица 6 - Конфигурация порта E1\_1

Переключатель	1	2	3
Назначение	конфигурация	синхронизация	линейный код
Положение	ON	файлами	E1_1
	OFF	DIP- переключателями	E1_2
			AMI
			HDB 3

Переключатель AMI/HDB 3 обеспечивает выбор типа линейного кодирования порта E1\_1 (ЧПИ/МЧПИ).

Переключатель SYNC E1\_1/E1\_2 - определяет способ синхронизации МЛТ-30Е и его ИКМ выходов:

– SYNC E1\_1 - синхронизация по приему с порта E1\_1 (иерархическое);

– SYNC E1\_2 - синхронизация по приему с порта E1\_2 (используется при объединении нескольких систем в один тракт ИКМ 30).

Конфигурация распределения каналов производится переключателями S1-S3(см. таблицу 4).

## 5.2 Конфигурирование через СОМ - порт

• Управление может происходить по интерфейсу RS 232 или RS 485. Установить переключки в соответствии с выбранным интерфейсом (см. табл. 7, 8 рис.4, 5). При работе с интерфейсом RS 485 используйте команды из табл. 9 (Список поддерживаемых команд).

• Конфигурирование производится через последовательный порт с помощью программы "Hyper Terminal" (стандартных программ Windows) или из другой терминальной программы. С помощью нуля модемного кабеля (рисунок 33) соединить СОМ-порт компьютера с разъемом RS 232 на передней стенке мультиплексора (рисунок 32).

Таблица 7 - Выбор типа интерфейса стыка для платы 50132-1

Интерфейс	Замкнутые контакты		
	X 9	X 10	X 12
RS 232	-	2-3	1-3, 2-4
RS 485	Установить, если плата является конечной в линейке устройств	1-2	3-5, 4-6

Таблица 8 - Выбор типа интерфейса стыка для платы 50132-2

Интерфейс	Замкнутые контакты		
	X 9	X 10	X 12
RS 232	-	1-2	1-3, 2-4
RS 485	Установить, если плата является конечной в линейке устройств	2-3	3-5, 4-6

1. Подключить первый мультиплексор к последовательному порту компьютера.
2. Запустить терминальную программу и настроить СОМ-порт (см. рис. 9):
  - скорость 115200 бит/сек;
  - битов данных 8;
  - бит четности отсутствует;
  - стоповый бит 1;
  - управление потоком - нет;
  - тип терминала VT-100;
  - отображать введенные символы на экране.



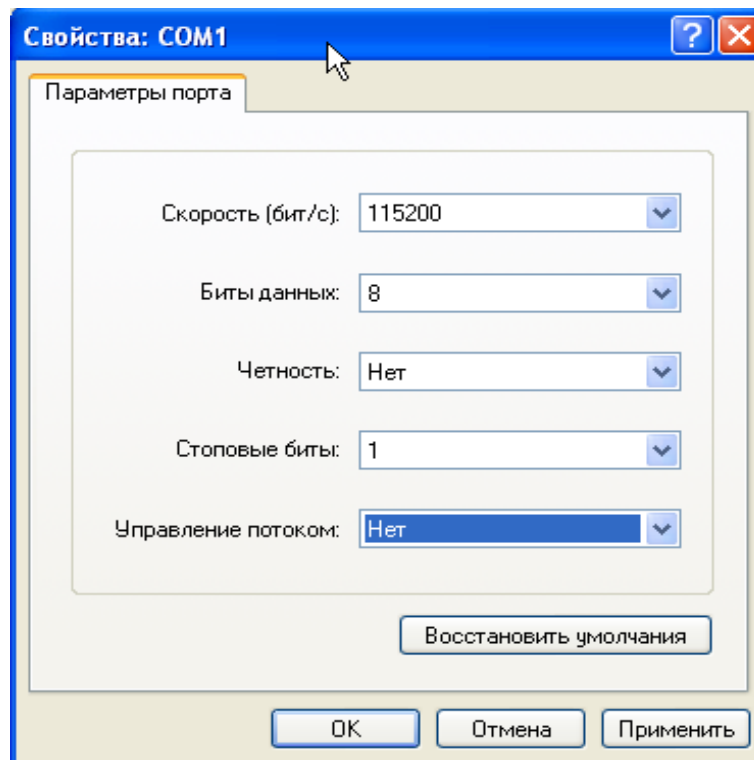


Рисунок 9 - Установка параметров COM-порта

3. Установить тип "Конфигурация файлом".
4. Соединить порты E1\_1 обоих мультиплексоров.
5. Включить мультиплексоры.
6. После загрузки выбрать конфигурацию №1, выполнив команду:  
**/default 1**
7. Настроить порт E1\_1 первого мультиплексора  
 Установить тип порта: /set e1\_1. type pcm30  
 Установить кодировку: / set e1\_1. coding hdb3  
 Установить синхронизацию (master/slave ): / set e1\_1. master on.
8. Настроить порты E1\_2, E1\_3, E1\_4.
9. Настроить коммутацию, вводя команды коммутации в пункте меню 5. Switch -> 4. Input Link.
10. Сохранить таблицу коммутации, пункт меню 5. Switch -> 5. Save Link.
11. Подключить второй мультиплексор к последовательному порту компьютера.
12. Аналогичные настройки выполнить для второго мультиплексора, за исключением того, что порт E1\_1 установить в slave (Sync from E1), выполнив команду:  
**/set e1\_1. master off**
13. Проверить прохождение тональных и сигнальных каналов, пакетов Ethernet через мультиплексоры.

Ethernet может передаваться только в один порт E1. Канальные интервалы Ethernet на потоке 0 матрицы коммутации расположены последовательно, начиная с нулевого и заканчивая n-1, где n - число каналов, используемых под Ethernet. Например, для потока E1\_1, при передаче в канальных интервалах:

- с 1 по 15 - Ethernet;
- с 17 по 21 - пяти канальных интервалов из потока E1\_2;
- с 22 по 26 - пяти канальных интервалов из потока E1\_3;
- с 27 по 31 - пяти канальных интервалов из потока E1\_4:

### Switch menu

1. ReLoad Link
2. Print Link
3. Clear Link
4. Input Link
5. Save Link
0. Exit

Device 00 > 4

Input Link: 0.0:14 <> 1.1:15

ок

Device 00 > 4

Input Link: 2.1:5 <> 1.17:21

ок

Device 00 > 4

Input Link: 3.1:5 <> 1.22:26

ок

Device 00 > 4

Input Link: 4.1:5 <> 1.27:31

ок

Device 00 > 5

Save Link. ок

Device 00 >

**Операторы коммутации:**

- >> - коммутировать левый операнд направо;
- << - коммутировать правый операнд налево;
- <> - коммутировать в обоих направлениях (симметричное соединение);
- xx - разорвать симметричное соединения.

**Операнды:**

№\_потока . №\_КИ\*;

№\_потока . №\_КИ\_1 : №\_КИ\_2 (№\_КИ\_1 < №\_КИ\_2).

\* КИ – канальный интервал.

**Комментарий:** # - действует до конца строки. **Примеры**

**1.13 >> 4.2**

– с потока 1 данные КИ 13 коммутируются во 2 КИ 4-го потока;

**0.1:15 >> 0.17:31**

– с потока 0 данные входных КИ 1...15 коммутируются на выходные КИ 17...31 0-го потока (1 в 17, 2 в 18, ..., 15 в 31);

**1.0:15 <> 1.16:31**

– симметричное соединение:

с потока 1 входные КИ 0...15 соединяются с выходными КИ 16...31 1-го потока (0 в 16, 1 в 17, 2 в 18, ..., 15 в 31);

с потока 1 входные КИ 16...31 соединяются с выходными КИ 0...15 1-го потока

(16 в 0, 17 в 1, 18 в 2, ..., 31 в 15);

**2.12 <> 2.15**

– симметричное соединение:

с потока 2 входной КИ 12 соединяется с выходным КИ 15 2-го потока ;

с потока 2 входной КИ 15 соединяется с выходным КИ 12 2-го потока ;

**3.0:31 <> 5.0:31**

– симметричное соединение:

все КИ потока 3 соединяются с соответствующими КИ потока 5, и наоборот.

**Примеры неправильного написания соединений****0.11:5 << 1.17:23**

– ошибка (соединения не будет): 11>5, правильно 0.5:11.

### 1.2:4 >> 0.17:20

– ошибка (соединения не будет): разная ширина диапазона каналов (слева 3, справа 4).

### 5.3 Конфигурирование с помощью WEB - интерфейса.

Мультиплексор предоставляет пользователю интуитивно-понятный WEB-интерфейс.

Порядок конфигурации через WEB-интерфейс следующий:

1. Подключить мультиплексор к последовательному порту компьютера.
2. Запустить терминальную программу и настроить СОМ-порт.
3. Установить дип "Конфигурация файлом".
4. Соединить порты E1\_1 обоих мультиплексоров.
5. Включить мультиплексоры.
6. После загрузки выбрать конфигурацию №1, выполнив команду:

**/default 1.**

7. Установить порт E1\_1 первого (центрального) мультиплексора в master (Sync to E1), выполнив команду:

**/ set E1\_1. master on**

8. Настроить порт Ethernet, для этого в пункте меню 7. Menu config -> 4. Ethernet config необходимо ввести ip адрес устройства, маску подсети, шлюз по умолчанию и пароль доступа к устройству.

9. Аналогичные настройки выполнить для второго (удаленного) мультиплексора.

10. Установить порт E1\_1 удаленного мультиплексора в slave (Sync from E1), выполнив команду:

**/ set E1\_1. master off**

11. Подключить порт Ethernet центрального мультиплексора к сети или компьютеру. Проверить доступ до первого мультиплексора, введя ip-адрес мультиплексора в строке "Адрес" Internet Explorer или другого браузера. Возможно потребуется ввести login: user и пароль (см. рис. 10).

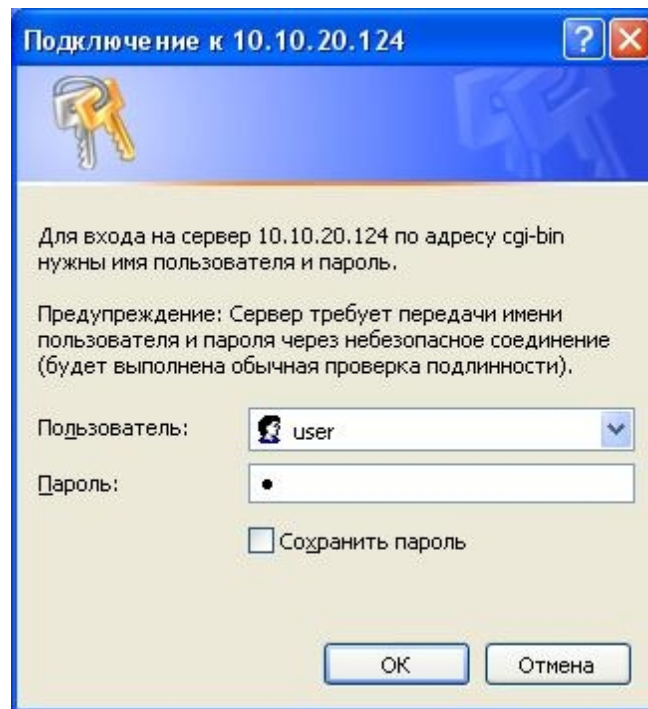


Рисунок 10 - Окно ввода пароля

12. Аналогично проверить доступ до удаленного мультиплексора.

13. Выбрать на удаленном мультиплексоре каналные интервалы, которые будут использоваться для передачи Ethernet. Для этого надо нажать на надпись Ports E1 (см. рис. 11).



Рисунок 11 - Главное меню конфигурации

и затем на Port E1\_1.

Отметить каналные интервалы, которые будут использоваться для передачи Ethernet и нажать кнопку "Apply" (см. рис. 12).

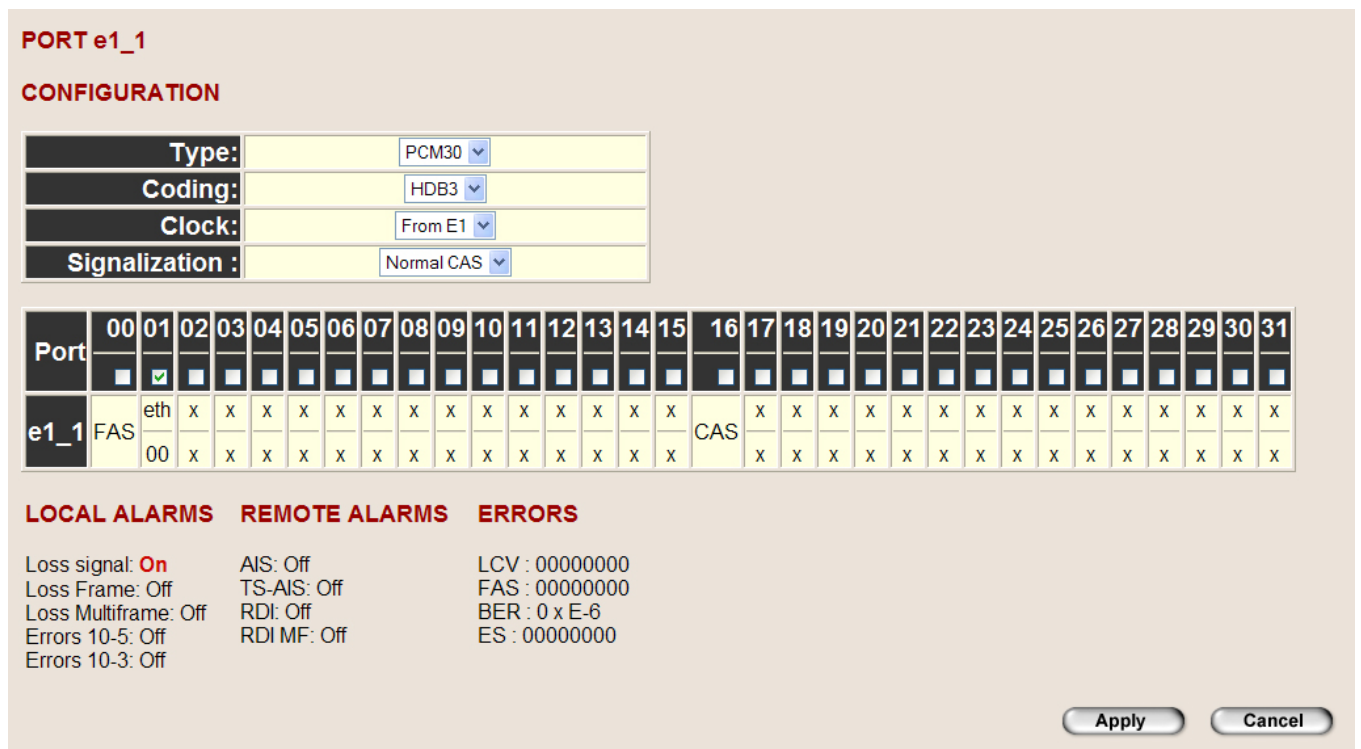


Рисунок 12 - Меню конфигурации порта E1\_1

14. Выбрать те же канальные интервалы на центральном мультиплексоре.

15. Проверить прохождение пакетов через соединение. Для этого в сеансе MS-DOS выполнить команду:

**ping < ip - адрес удаленного мультиплексора >**

16. Настроить порты E1\_2, E1\_3, E1\_4 и коммутацию центрального и удаленного мультиплексоров на соответствующих WEB-страницах (см. рис. 13, 14).

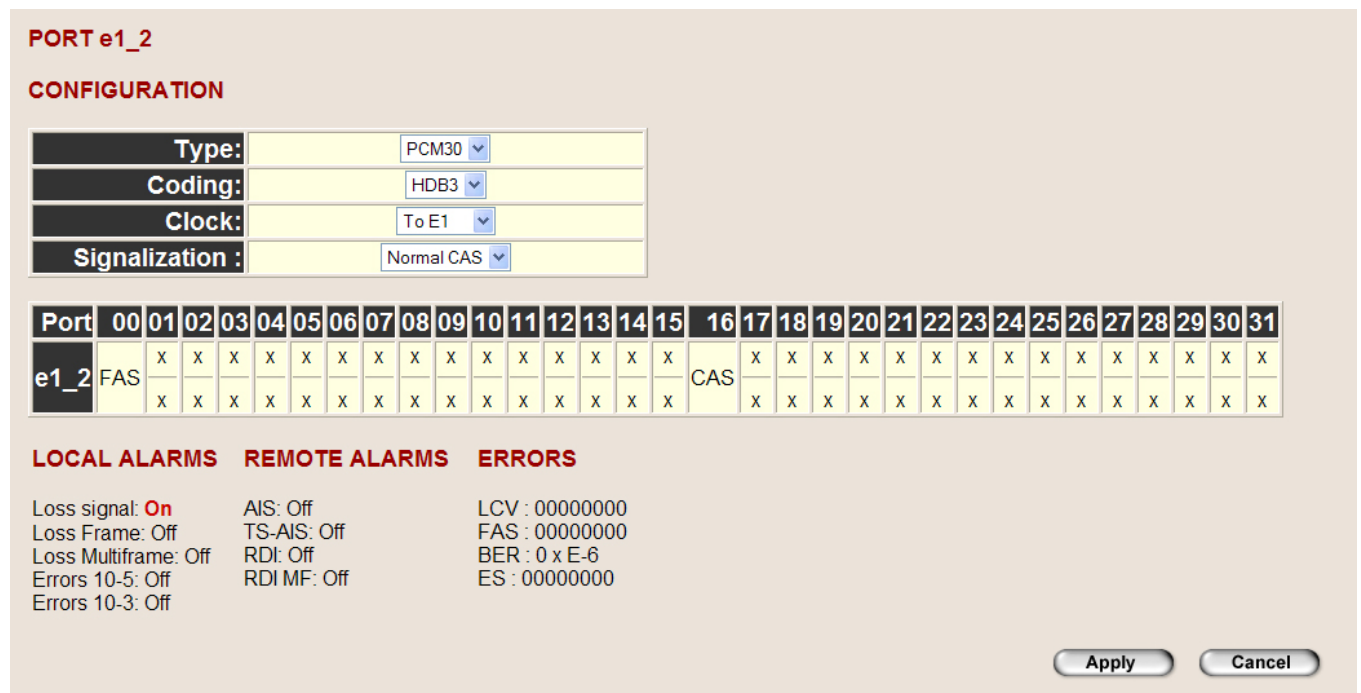


Рисунок 13 - Меню конфигурации порта E1\_2

**SWITCH**

Port	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	01	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
1	x eth	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
	x 00	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
2	x x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
	x x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
3	x x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
	x x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
4	x x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
	x x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		

Source	Direction	Destination
<input type="text"/>	<>	<input type="text"/>

Рисунок 14 - Конфигурация коммутации

17. В случае необходимости можно изменить MAC-адрес, ip-адрес, маску подсети через WEB- интерфейс (см. рис. 15).

**LAN Settings**

The multiplexor must have an IP Address for the Local Area Network. You can allocate IP Address statically or use DHCP server to dynamically allocate IP Addresses.

**LAN IP**

MAC Address :	<input type="text" value="0050C273604C"/>
IP Address :	<input type="text" value="10.10.20.124"/>
IP Subnet Mask :	<input type="text" value="255.255.255.0"/>
Default Gateway :	<input type="text" value="10.10.20.1"/>

Рисунок 15 - Настройка сетевого интерфейса

Если необходимо изменить число каналов, используемых под Ethernet, в процессе эксплуатации, то сначала надо это сделать на удаленном мультиплексоре, а потом на центральном, чтобы не потерять доступ к удаленному мультиплексору.

## **6 Структура и организация меню мультиплексора**

### **6.1 Главное меню**

После включения мультиплексора тестируются и инициализируются порты, выводится диалоговое окно главного меню "MEIN MENU", показанное на рисунке 16.

```
Multiplexor 50132_0 (Version 1.0.0.605/09.02.2007)
Nika Ltd. Vinnitsa. Ukraine

MAIN MENU

1. PORT E1_1
2. PORT E1_2
3. PORT E1_3
4. PORT E1_4
5. Switch
6. Monitor
7. Menu config

Device 00 >
```

Рисунок 16 - Диалоговое окно "MEIN MENU"

### **6.2 Меню портов E1\_1, E1\_2, E1\_3, E1\_4**

#### **6.2.1 Меню порта E1\_1**

На рисунке 17 показано диалоговое окно E1 для первого порта. Для второго, третьего, четвертого меню идентичны.

```
MENU PORT E1_1

1. Config
2. Alarms
3. Errors
4. Loopback
0. Exit

Device FF >
```

Рисунок 17 - Диалоговое окно порта E1\_1

Пункты меню:

1. Config - Вывод конфигурации данного порта;
2. Alarms - Вывод аварий;
3. Errors - Вывод ошибок;
4. Loopback - Включение шлейфов;
0. Exit - Выход в предыдущее меню.

Конфигурация порта E1 – Config показана на рисунке 18.



```

PORT E1 1

Type           : 2 Mbit
Coding         : HDB-3
Clock          : From E1
Signalization  : Transparent

Press any key.

```

Рисунок 18 - Диалоговое окно отчета конфигурации порта E1\_1- Config

В меню отображается:

- Type - тип порта:
  - pcm – 31;
  - pcm – 30;
  - pcm – 15;
  - unframed.
- Coding - линейный код - HDB-3 или AMI;
- Clock - режим синхронизации To E1 / From E1 (ведущий / ведомый);
- Signalization - сигнализация передается прозрачно (Transparent) или формируется в модеме Normal CAS (прямой ВСК) / Invers CAS (инверсный ВСК);

Диалоговое окно «Alarms» имеет вид, показанный на рисунке 19.

```

LOCAL ALARMS.

Loss signal    : On
Loss Frame     : On
Loss Multiframe : Off
Errors 10-5    : Off
Errors 10-3    : Off

REMOTE ALARMS.

AIS           : Off
TS-AIS       : Off
RDI          : Off
RDI MF       : Off

Press any key.

```

Рисунок 19 - Диалоговое окно "Alarms"

В меню выводятся два вида аварий:

- a) аварии, формируемые на местных портах E1:
  - Loss signal - пропадание входного сигнала;

- Loss Frame - пропадание цикловой синхронизации;
- Loss Multiframe - пропадание сверхцикловой синхронизации;
- Errors  $10^{-5}$  - коэффициент ошибок  $10^{-5}$ ;
- Errors  $10^{-3}$  коэффициент ошибок  $10^{-3}$ ;

б) аварии, формируемые удаленным портом E1:

- сигнал «Все единицы» - AIS;
- сигнал «Все единицы в 16-канальном интервале» - TS-AIS;
- сигнал «Авария удаленной станции» - RDI.

Меню счетчиков ошибок «Errors» показано на рисунке 20.

```

ERRORS COUNTER

LCV      : 00000000
FAS      : 00000001
BER      : 0000 x E-6
ES       : 00000000

Press any key.
    
```

Рисунок 20 - Меню счетчиков ошибок "Errors"

В меню выводятся значения следующих счетчиков:

- LCV - количество нарушений чередований полярности в коде HDB-3 или AMI;
- FAS - фиксирует каждую ошибку в цикловой синхронизации;
- BER - коэффициент ошибок. Рассчитывается раз в секунду;
- ES - количество секунд в течении которых была одна или более ошибок.

Шлейф портов E1 включается в меню «Loopback» (рисунок 21).

```

LOOPBACK

1. Metallic
2. Remote
0. Exit

Device FF >
    
```

Рисунок 21 - Меню включения шлейфов "Loopback"

В этом меню возможно включить два вида шлейфа:

1. Metallic - шлейф порта. Данные, поступающие на передачу порта E1, возвращаются на прием порта E1;

2. Remote - шлейф линии. Данные, поступающие на прием порта E1, возвращаются на передачу порта E1.

### 6.3 Switch

```

Switch menu

1. ReLoad Link
2. Print Link
3. Clear Link
4. Input Link
5. Save Link
0. Exit

```

Рисунок 22 - Меню коммутаций

1. ReLoad Link - установление соединений в соответствии с файлом конфигурации;

2. Print Link - печать соединений, поток 0 (канальный интервал 0) соединяется с потоком 1 (канальный интервал 1);

#### Пример:

```

[stream 0]
ts00 <- 1.01 ts01 <- 1.02 ts02 <- 1.03 ts03 <- 1.04
ts04 <- 1.05 ts05 <- 1.06 ts06 <- 1.07 ts07 <- 1.08
ts08 <- 1.09 ts09 <- 1.10 ts10 <- 1.11 ts11 <- 1.12
ts12 <- 1.13 ts13 <- 1.14 ts14 <- 1.15 ts15 -----
ts16 ----- ts17 ----- ts18 ----- ts19 -----
ts20 ----- ts21 ----- ts22 ----- ts23 -----
ts24 ----- ts25 ----- ts26 ----- ts27 -----
ts28 ----- ts29 ----- ts30 ----- ts31 -----

[stream 1]
ts00 ----- ts01 <- 0.00 ts02 <- 0.01 ts03 <- 0.02
ts04 <- 0.03 ts05 <- 0.04 ts06 <- 0.05 ts07 <- 0.06
ts08 <- 0.07 ts09 <- 0.08 ts10 <- 0.09 ts11 <- 0.10
ts12 <- 0.11 ts13 <- 0.12 ts14 <- 0.13 ts15 <- 0.14
ts16 ----- ts17 ----- ts18 ----- ts19 -----
ts20 ----- ts21 ----- ts22 ----- ts23 -----
ts24 ----- ts25 ----- ts26 ----- ts27 -----
ts28 ----- ts29 ----- ts30 ----- ts31 -----

и т.д.

```

Рисунок 23 - Пример таблицы соединений

3. Clear Link - очистка таблицы коммутации;

4. Input Link - ввод соединений из меню(см. разд. Конфигурирование через СОМ-порт, п. Операторы коммутации, п. Операнды );

5. Save Link - сохранение таблицы коммутации.

### 6.4 Меню MONITOR

На рисунке 24 показано диалоговое окно "Monitor"

```

MONITOR

1. Read byte
2. Write byte
3. Dump data memory
4. Menu OS
8. Last Message
9. File system
0. Exit

Device 00 >

```

Рисунок 24 - Диалоговое окно "Monitor"

В данном меню можно:

1. Read byte - считать байт по адресу;
2. Write byte - записать байт по адресу;
3. Dump data memory - вывести на терминал дамп заданного участка памяти;
4. Menu OS - подменю операционной системы (поток, таймера, свободная память);
8. Last Message - просмотреть последние сообщения - Last Message;
9. File system - подменю файловой системы - File system.

Подменю File system показано на рисунке 25.

```

FILE SYSTEM

1. Dir flash
2. Del file
3. Format flash
4. Transmit file
5. Receive file
0. Exit

Device 00 >

```

Рисунок 25 - Диалоговое окно "File system"

В данном меню можно:

1. Dir flash - вывести директорий Flash;
2. Del file - удалить файл;
3. Format flash - форматировать Flash ;
4. Transmit file - переслать файл протоколом Y-modem из мультиплексора на компьютер;
5. Receive file - переслать файл протоколом Y-modem из компьютера на мультиплексор.

Если запущенные задачи не позволяют передавать файлы, то необходимо удалить файл main.cfg и перезапустить мультиплексор. После загрузки всех файлов необходимо восстановить файл main.cfg, воспользовавшись Menu Config или пере-

слать заранее подготовленный файл с компьютера.

## 6.5 Меню Config

Меню Config показано на рисунке 26.

```

MENU CONFIG

1. Print Config
2. Select config
3. Description
4. Ethernet config
9. Reboot multiplexor
0. Exit

Device 00 >

```

Рисунок 26 - Меню "Config"

В данном меню можно:

1. Print Config - вывести файл main.cfg на терминал;
2. Select config - задается конфигурация мультиплексора по умолчанию.
3. Description - описание конфигурации (выводит первую строку файла main.cfg);
4. Ethernet config - конфигурация Ethernet-порта
9. Reboot multiplexor - перезапуск мультиплексора.

```

MAC address (000698000001):
Host name (mux):
Ip address (10.10.20.124):
Net mask (255.255.255.0):
Default roure (10.10.20.1):
new password:
confirm:
Password was changel
Save conf.

Device 00 >

```

Рисунок 27 - Конфигурация Ethernet-порта

## 6.6 Командный режим

Для входа в командный режим необходимо нажать клавишу «/». Далее вводится необходимая команда (см. табл. 9). Подтверждение выбранной команды, а также выход обратно в меню осуществляется с помощью клавиши «Enter».

Перечень поддерживаемых команд может меняться в зависимости от установленного в мультиплексоре программного обеспечения. Список команд, поддерживаемых вашим мультиплексором можно получить введя команду: /help

Таблица 9 - Список поддерживаемых команд

Команда	Описание
HELP, ?	Вывод справки (список команд)
LIST	Выводит список всех адресов устройств на шине RS-485 или адрес устройства с которым в настоящее время работаем, если выполнялась команда OPEN
OPEN	Начало работы с мультиплексором по шине RS-485 Формат команды: <b>/open i</b> где i = [0..99]
CLOSE	Окончание работы с мультиплексором по шине RS-485
ADDRESS	Задание номера устройства на шине RS-485 Формат команды: <b>/address i</b> где i = [0..99] Адрес «0» устанавливается устройству, в том случае, если только одно устройство подключено к порту RS-232/RS-485. Устройство выводит сообщения при включении и меню на порт. Если порту RS-485 подключено несколько устройств, то адреса им задают в диапазоне от 1 до 99. В этом случае устройство при включении ничего не выводит на порт и ожидает команды LIST или OPEN. Смена адреса с «0» на другой или наоборот требует перезапуска устройства. Если задано несколько устройств с одинаковыми адресами, то конфликты на шине не позволят устройствам нормально работать.
TX	Передача файлов с DATAFLASH на компьютер. Протокол Y-modem.
RX	Прием файлов с компьютера в DATAFLASH. Протокол Y-modem.
DIR	Вывод списка файлов с DATAFLASH
DEL	Удаление файла с DATAFLASH
FORMAT	Форматирование DATAFLASH
REBOOT	Перезапуск мультиплексора
DEFAULT	Выбор конфигурации по умолчанию Формат команды: <b>/default 1</b>
ALARM	Вывод списка аварий заданного порта Формат команды: <b>/alarm e1_1 e1_2 e1_3 e1_4</b>
ERRORS	Вывод списка ошибок заданного порта Формат команды: <b>/errors soc1 e1_1 e1_2 e1_3 e1_4</b>
PORTS	Вывод списка доступных портов
SET	Установка значения параметра в заданной секции Формат команды: <b>/set имя секции. имя параметра значения</b> Например <b>/ set E1_1. master ON</b>
GET	Получение значения параметра в заданной секции Формат команды: <b>/get имя секции. имя параметра</b> Например <b>/ get E1_1. master</b>

## 7 Поиск и устранение неисправностей

### 7.1 Характерные отказы и методы их устранения

Если появятся отказы в работе мультиплексора, необходимо, прежде всего, проверить все кабели и соединения. Характерные отказы и методы их устранения указаны в таблице 10.

Таблица 10 - Характерные отказы и методы их устранения

Признаки отказов	Возможная причина	Меры по устранению
Не горит ни один светодиод	Неисправности на кабеле питания	Проверить/заменить кабель питания
	Неполадки с источником питания	Проверить/отремонтировать источник питания
	Неисправность внутреннего блока питания	Вопрос решать с изготовителем
Нет ответа от мультиплексора (порт RS-232)		1.Проверить физическое подключение к соответствующему интерфейсу мультиплексора. 2.Проверить, работает ли комбинация компьютер-консольный кабель с другими устройствами. 3.Правильно ли используется кабель. 4.Проверить кабель. 5.Проверить конфигурацию: скорость передачи, COM 1, COM 2 и т. д.
В качестве ответа от мультиплексора принимаются странные знаки (порт RS-232)		Проверить скорость передачи на компьютере
Проблемы с тактовым сигналом E1 (частота, сдвиг, изменение)		Проверить конфигурацию: при конфигурировании интерфейсов E1 не выбирайте на обоих концах линии использования принятой тактовой частоты в качестве тактовой частоты передачи
Не удается произвести конфигурацию через WEB-интерфейс	Не правильно настроен порт в мультиплексоре	Проверить в меню настройки Ethernet config
	Неисправности кабеля подключения Ethernet	Проверить, согласно приложению Б

## **7.2 Ошибки инициализации**

- Ошибки инициализации FLASH

FLASH> Cannot init driver (xx),

где xx - код ошибки

06 – ENXIO - Device not configured

12 - ENOMEM - Cannot allocate memory

FLASH> Cannot open <filename>

- Ошибки инициализации FPGA (Cyclone)

FPGA> Error:no memory

FPGA> Error:INIT\_DONE=0

FPGA> Error:CONF\_DONE=0

FPGA> Don`t answer

- Ошибки инициализации интерфейса E1\_1 (E1\_2)

E1\_1> Number Irq failed

E1\_1> Register irq failed

E1\_1> Can't init driver



# Приложение А

(обязательное)

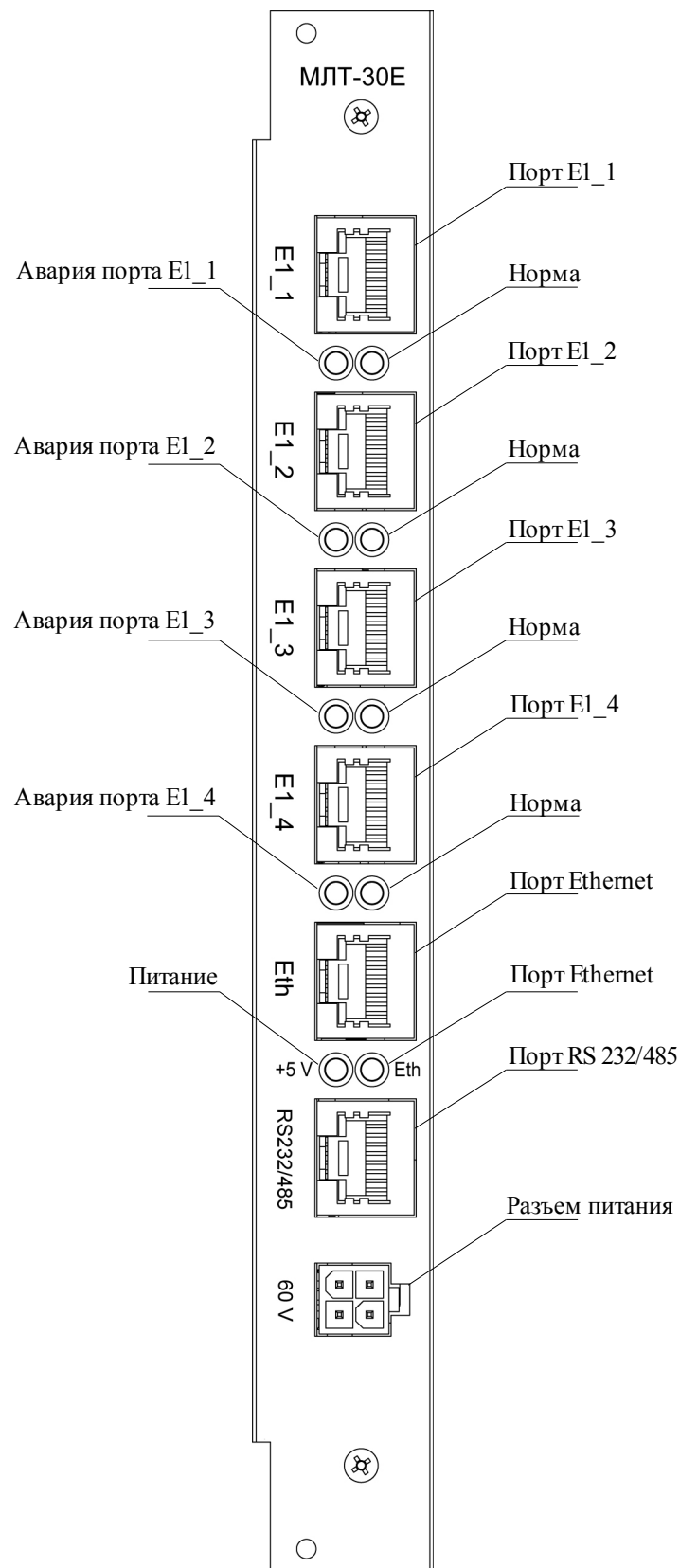


Рисунок 28 - Передняя панель МЛТ-30Е

**Приложение Б****(обязательное)**

Разъем E1

Тип: RJ45-8

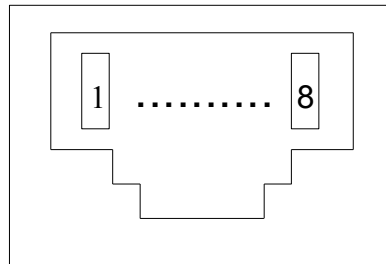
Рисунок 29 - Разъем E1,  
вид спереди

Таблица 11 - Контакты разъема E1

Номер контакта	Наименование цепи	Назначение	Цвет провода
1	TTIP	Передача E1	Бело-оранжевый
2	TRING	Передача E1	Оранжевый
3	RTIP	Приём E1	Бело-зелёный
4	Не используются		Синий
5	Не используются		Бело-синий
6	RRING	Приём E1	Зелёный
7	Не используются		Бело-коричневый
8	Не используются		Коричневый

**Приложение Б (продолжение)**

Разъем "Питание"

Тип: Molex MX-5569-04

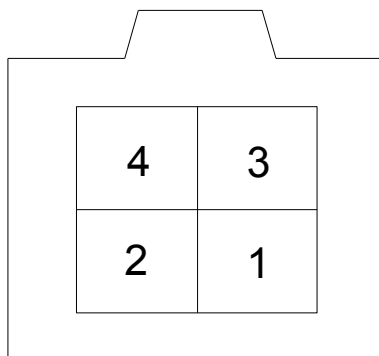


Рисунок 30 - Разъем "Питание"

Таблица 12 - Контакты разъема "Питание"

<b>Номер контакта</b>	<b>Назначение</b>
1	- 60В
2	—
3	корпус
4	+ 60В

**Приложение Б (продолжение)**

Разъем "Ethernet"

Тип: RJ45-8

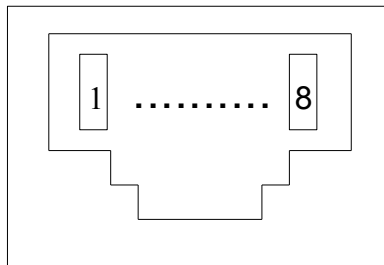


Рисунок 31 - Разъем "Ethernet",  
вид спереди

Таблица 13 - Контакты разъема "Ethernet"

Номер контакта	Назначение
1	RX+
2	RX-
3	TX+
4	—
5	—
6	TX-
7	—
8	—

## Приложение Б (продолжение)

Разъем "RS-232/485"

Тип: RJ45-8

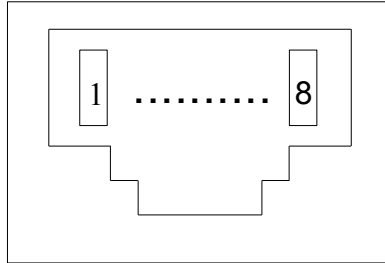


Рисунок 32 - Разъем "RS-232, RS-485", вид спереди

Таблица 14 - Назначение контактов разъема интерфейса

Номер контакта	Назначение в режиме RS - 232	Назначение в режиме RS - 485
3	TXD	A
4	GND	GND
5	GND	GND
6	RXD	B

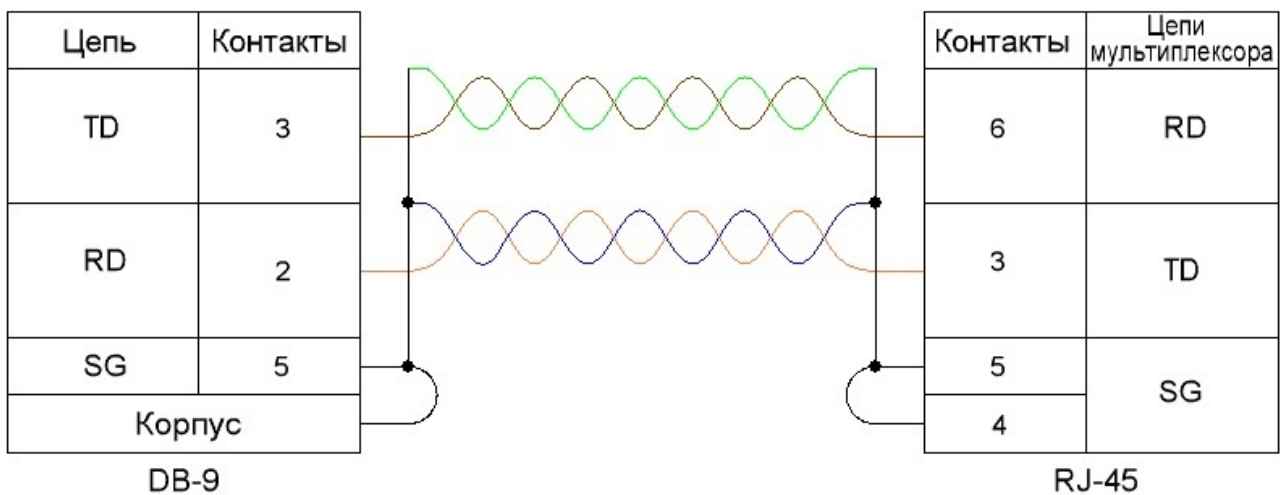


Рисунок 33 - Схема нуль-модемного кабеля (режим RS-232)

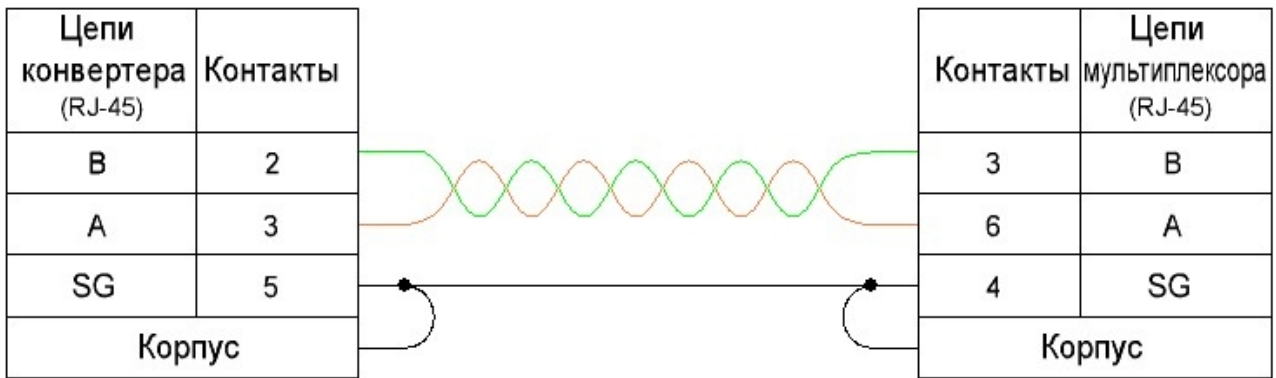


Рисунок 34 - Схема соединения конвертера USB-RS485 и мультимплексора в режим RS-485

## Приложение В

### Структура файла main.cfg

Файл main.cfg представляет собой текстовый файл, который состоит из секций. Секция начинается с имени секции. Имя - это слово, заключенное в квадратные скобки.

Например: [init]

Секция заканчивается, когда встречается строка с открывающейся квадратной скобкой “[”. Обычно секция состоит из выражений, в виде: параметр = значение. Например: device = e1\_1

Зарезервированные имена секций, параметров, значений и их назначение приведены в таблице. Значения переменных типа bool: true, enable, on, 1 – соответствуют истине, остальные ложь (false, disable, off, 0).

Секция	Имя параметра	Тип	Назначение
[init]			Секция инициализации при включении модема
	device	text	Имя устройства, которое требуется проинициализировать при включении модема
	wr	text	Записать байт по адресу. Формат: wr = address, byte, mask Например: wr = 0xc001,0x58,0xF8. Записать байт 0x58 по адресу 0x-C001, биты 0,1,2 не трогать (в mask эти биты равны нулю) . Если значение mask отсутствует, то mask=0xFF, записываются все биты
[e1_1] [e1_2] [e1_3] [e1_4]			Секция содержит конфигурацию порта E1_1 То же для порта E1_2 То же для порта E1_3 То же для порта E1_4
	Type	text	Режим работы порта E1 Возможные значения: Unfrm, PCM 15, PCM 30, PCM 31
	Coding	text	Кодировка сигнала Возможные значения: HDB3, AMI, NRZ
	Master	bool	Режим синхронизации master = on - ведущий master = off - ведомый
	Transparent	bool	Разрешение прозрачной передачи E1
	CAS	bool	Разрешено или нет формирование сигнализации CAS
	InversCAS	bool	Инверсия сигнальных каналов
	MaskCD	bool	Маскирование битов C и D сигнальных каналов
[fpga]			Секция загрузки FPGA
	filename	text	Имя файла, содержащего конфигурацию для fpga.
[dip]			Секция конфигурационных переключателей
	address	int	Адрес регистра, к которому подключены переключатели

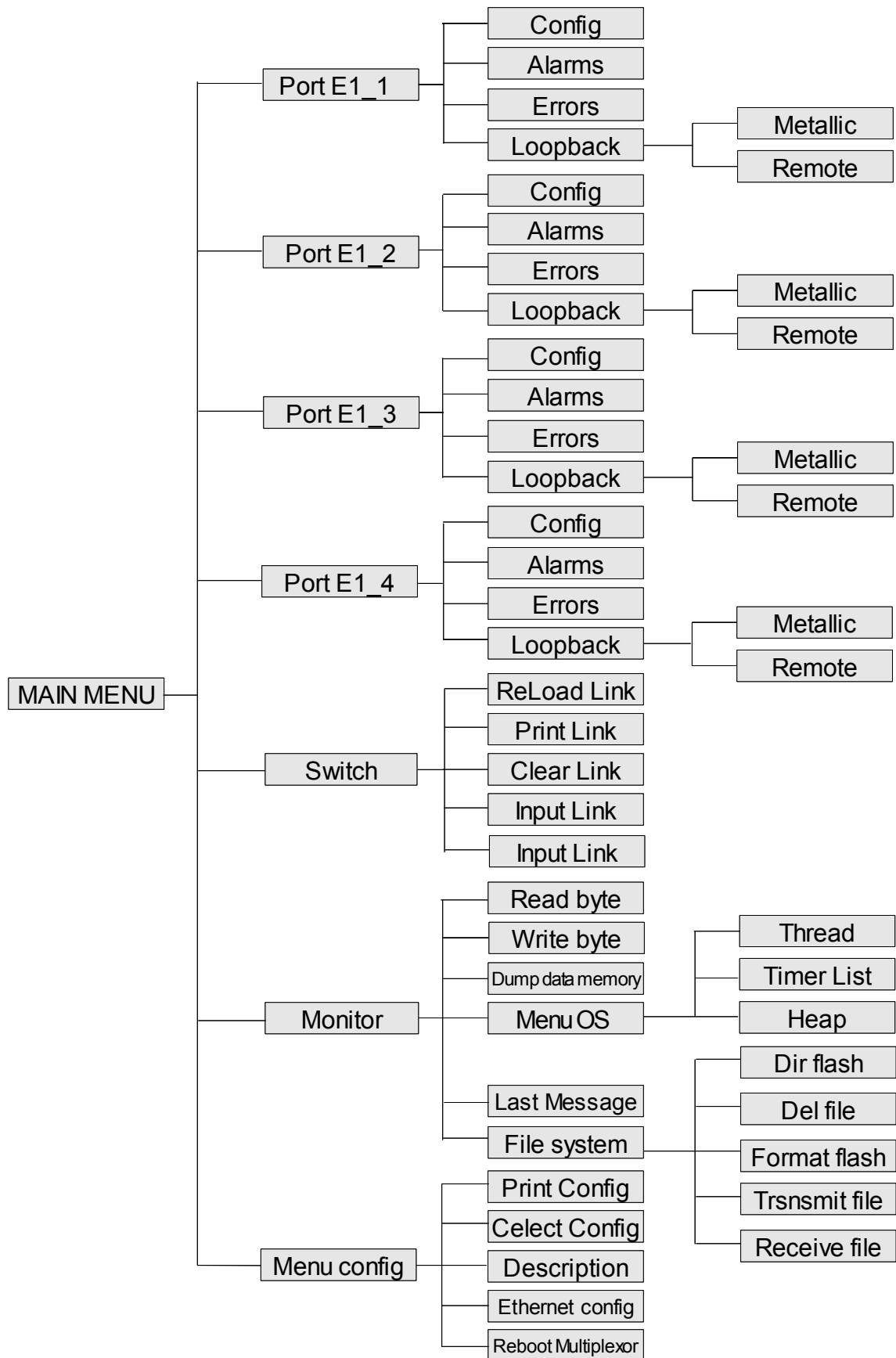
## Приложение В (продолжение)

Секция	Имя параметра	Тип	Назначение
[led_...]			Все секции, имя которых начинается на "led_", содержат конфигурацию светодиода подключенного к микроконтроллеру
	init	bool	Начальное значение светодиода после инициализации On – включен Off - выключен
	enable	bool	Работает или нет светодиод. По умолчанию enable = true
	pin	text	Порт и бит порта микроконтроллера, к которому подключен светодиод. В версиях программы выше 1.2.1.147 заменяет параметры port и bit. Например: pin = PE3
	port	text	Порт микроконтроллера, к которому подключен светодиод. В версиях программы выше 1.2.1.147 не используется.
	bit	int	Бит порта, к которому подключен светодиод. В версиях программы выше 1.2.1.147 не используется.
	invers	bool	Инверсия работы светодиода инверсный режим: «1» на выводе порта, светодиод включен; «0» - выключен нормальный режим: «0» включен, «1» выключен
[switch]			Секция содержит таблицу коммутации КИ. Секция не содержит строк параметр = значение.
			<p>Операторы коммутации:            &gt;&gt; коммутировать левый КИ в правый;            &lt;&lt; коммутировать правый КИ в левый;            &lt;&gt; коммутировать в обоих направлениях (симметричное соединение).</p> <p>Операнды:            №_потока . №_ts - один КИ;            №_потока . №_ts_1 : №_ts_2 - несколько КИ (№_ts_1 &lt; №_ts_2).</p> <p>Например:  <b>1.13 &gt;&gt; 4.2</b> - КИ 13 первого потока коммутируется в КИ 2 четвертого потока.  <b>0.1:15 &gt;&gt; 0.17:31</b> - из потока 0 КИ 1..15 коммутируются на КИ -&gt;17, 2-&gt;18, ...,15-&gt;31);  <b>2.12 &lt;&gt; 2.15</b> - симметричное соединение.            Из потока 2 КИ 12 коммутируется в КИ 15, а КИ 15 коммутируется в КИ 12.  <b>3.0:31 &lt;&gt; 5.0:31</b> - симметричное соединение. Все КИ потока 3 соединяются с соответствующими КИ потока 5, и наоборот.</p>



## Приложение Г

## Дерево меню



**Приложение Д****Перечень терминов, сокращений, условных обозначений**

<b>Условное обозначение</b>	<b>Определение, полное наименование</b>
ВСК	Выделенный сигнальный канал
МЧПИ	Модифицированная чередующаяся полярность импульсов
ОМС	Относительный моноимпульсный сигнал
СИА	Сигнал индикации аварии
ТЧ	Канал тональной частоты
УК	Узел коммутации
ЧПИ	Чередующаяся полярность импульсов

**Лист изменений**

<b>Ревизия</b>	<b>Дата</b>	<b>Изменения</b>
1	20.02.2007	Создание руководства по эксплуатации на МЛТ-30 Е
2	26.09.2008	1. Поменялась надпись на титулке 2. Изменён рис. 4 (на плату 50132-2) 3. Поменялся рис.9 (изменен ip-адрес)
3	02.12.2008	1. Добавлен рис.5 (на плату 50132-1) 2. Добавлена табл.8 (тип интерфейса на плату 50132-2) 3. Изменения в табл.14 (убраны строки 1,2,7,8) 4. Замена рисунков 33,34 приложения Б