

ООО “Л И С К О”

614068, Россия, г. Пермь,
ул. Карпинского, 8а
ИНН 5903037392
т./факс/ 342/ 223-34-03
E-mail: support@lisco.ru

БЛОКИ ЛМ-35
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ИБЮЛ.469436.020 РЭ

Разраб.	Корякин	_____
Пров.	Санников	_____
Н.контр.	Корякин	_____
Утв.	Романов	_____

Листов 52
Литера О

Пермь 2006

Содержание

1	Описание и работа изделия	- 5
1.1	Назначение изделия	- 5
1.2	Технические данные	- 9
1.2.1	Параметры оптического интерфейса	- 9
1.2.2	Параметры электрического интерфейса 2048 кбит/с	- 9
1.2.3	Параметры стыка внешней синхронизации 2048 кГц	- 10
1.2.4	Параметры интерфейса Ethernet 10/100Base-TX	- 11
1.2.5	Параметры служебной связи	- 12
1.2.6	Параметры системы управления и удаленного мониторинга	- 13
1.2.7	Параметры электропитания	- 14
1.2.8	Конструктивные параметры	- 14
1.2.9	Режимы синхронизации блока	- 14
1.2.10	Режимы кросс-коммутации блока	- 15
1.2.11	Работа блоков ЛМ-35-01 и ЛМ-35-03 в кольцевой структуре	- 19
1.2.12	Контроль неисправностей блока	- 22
1.2.13	Состав блока	- 23
1.3	Устройство и работа блока	- 24
1.3.1	Устройство и работа составных частей блока	- 25
1.3.2	Организация системы передачи по оптическому волокну с помощью блока ЛМ-35	- 33
1.3.3	Организация системы служебной связи в системе передачи с использованием блока ЛМ-35	- 36
1.3.4	Организация системы управления и удаленного мониторинга в системе передачи с использованием блока ЛМ-35	- 37
2	Использование по назначению	- 39
2.1	Подготовка изделия к использованию	- 39
2.1.1	Меры безопасности при подготовке блока	- 39
2.1.2	Порядок подготовки изделия к использованию	- 39
2.1.3	Порядок подключения внешних цепей	- 40
2.1.3.1	Подключение шнура питания и защитного заземления	- 40
2.1.3.2	Установка микротелефонной трубки	- 40
2.1.3.3	Указания о подключении стыков 2048 кбит/с	- 41
2.1.3.4	Указания о подключении интерфейса Ethernet 10/100Base-TX	- 41
2.1.3.5	Указания о подключении цепей стыка внешней синхронизации 2048 кГц, НЧ стыка СС, внешних датчиков и цепей ЭАС	- 43
2.1.3.6	Указания о подключении интерфейсов системы управления и удаленного мониторинга	- 45
2.1.3.7	Указания о подключении оптических вилок от оборудования световодных подключений	- 47
2.2	Использование изделия	- 48
2.2.1	Общие указания	- 48
2.2.2	Работа с ЖКИ и с кнопками ввода команд	- 51
3	Техническое обслуживание и ремонт	- 52

Данное руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения и использования техническим персоналом при проектировании, монтаже и эксплуатации блока ЛМ-35 ИБЮЛ.469436.020 на городских, зонавых и технологических сетях связи.

Руководство состоит из трех разделов.

В первом разделе приведено назначение изделия, технические характеристики и работа составных частей изделия, необходимые для эксплуатации оборудования.

Второй раздел содержит указания по монтажу, подготовке блока к работе и порядок эксплуатации на линиях связи.

В третьем разделе даны рекомендации по техническому обслуживанию и методика измерений параметров.

Дополнительно рекомендуется пользоваться сведениями, содержащимися в следующих документах:

ИБЮЛ.465915.001 (КПО РМО-01, комплект программного обеспечения);

ИБЮЛ.465914.001 ПС (ЗИП-01, комплект инструментов для монтажа блока).

Используемые сокращения:

Поток Е1 – первичный поток со скоростью 2048 кбит/с;

Поток Е2 – вторичный поток со скоростью 8448 кбит/с;

МСЭ-Т – международный союз электросвязи (сектор телекоммуникаций);

ЛВС – локальная вычислительная сеть;

ЭАС – экстренный аварийный сигнал;

MUX – мультиплексор;

DMX – демультиплексор;

МТ – микротелефон;

СИАС – сигнал индикации аварийного состояния;

ЗИП – комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей;

КМЧ – комплект монтажных частей;

КПО РМО-01 – комплект программного обеспечения рабочего места оператора системы мониторинга и управления;

СК - сервисный канал;

ЖКИ – жидко - кристаллический индикатор;

СС – служебная связь;

ПК – персональный компьютер;

НЧ стык – низкочастотный стык.

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение изделия

Блоки ЛМ-35 с линейным оптическим трактом и встроенными сервисными каналами используются для построения транспортных сетей и предназначены для организации межстанционной связи и моста между ЛВС по волоконно-оптическому кабелю на городских, зонавых и технологических сетях связи, согласно таблице 1.

Блоки применяются на сетях связи, образованных волоконно-оптическими кабелями, в качестве:

- оконечного мультиплексора;
- мультиплексора ввода/вывода;
- регенератора;
- кроссового коммутатора.

Блоки обеспечивают:

- передачу и прием до 16 потоков Е1 в конфигурации точка-точка, передачу и прием до 16 потоков Е1 на протяженных участках с выделением на промежуточном пункте до 16 потоков Е1 с любого из направлений А или В, передачу и прием до 16 потоков Е1 в кольцевой структуре с резервированием линейного оптического тракта. Параметры цифрового стыка Е1 соответствуют рекомендациям G.703 и G.823 МСЭ-Т;
- организацию моста между ЛВС по каналу переноса данных со скоростью до 100 Мбит/с по интерфейсу Ethernet 10/100Base-TX;
- формирование системы удаленного мониторинга и телеконтроля, с возможностью подключения к ней другого оборудования (стык Ethernet 10Base-T). Система удаленного мониторинга позволяет управлять кросскоммутацией на уровне потоков Е1, выделением – транзитом потоков Е1, организацией шлейфов потоков Е1 для промежуточных и удаленных станций с персонального компьютера;
- формирование системы служебной связи вдоль линейного тракта с набором номера на ЖКИ и возможностью ответвлений канала служебной связи через низкочастотное окончание другого оборудования;
- предоставление канала внешней синхронизации вдоль линии связи по рекомендации G.703/10 МСЭ-Т, для синхронизации удаленного оборудования.
- передачу и прием группового потока по одномодовому или многомодовому волоконно-оптическому кабелю на длину волны 1,3 мкм.

Блоки предназначены для работы по волоконно-оптическим кабелям, соответствующим рекомендациям G.651 - G.654 МСЭ-Т.

Электропитание блоков осуществляется от первичного источника постоянного тока с номинальным напряжением 48 или 60 В с заземленным положительным полюсом источника питания.

Блоки предназначены для эксплуатации в отапливаемых помещениях в условиях:

- температура окружающей среды от плюс 5 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха не выше 80 % при температуре не выше плюс 25 °С;
- атмосферное давление не ниже 60 кПа (450 мм рт. ст.).

Блоки сохраняют свои параметры после пребывания при температуре от минус 50 до плюс 50 °С.

Блоки эксплуатируются в стойках или шкафах стандарта "19 дюймов" (евростандарт).

Таблица 1

Наименование изделия	Обозначение исполнений изделия	Функциональные особенности
Блок ЛМ-35	ИБЮЛ.469436.020	<p>Оконечный мультиплексор с одним оптическим портом для передачи мультисервисного трафика: 24 потоков E1 (2048 кбит/с), канала Ethernet 100Base-TX, сервисных каналов встроенной системы удаленного мониторинга и системы служебной связи.</p> <p>Предоставляет канал внешней синхронизации по рекомендации G.703/10 МСЭ-Т для синхронизации удаленного оборудования.</p> <p>Обеспечивает доступ через 8 цифровых первичных потоков со скоростью 2048 кбит/с и 2 интерфейса Ethernet 10/100Base-TX, с передачей и приёмом оптического сигнала с длиной волны 1,3 мкм на скорости 155 Мбит/с.</p>
Блок ЛМ-35-01	ИБЮЛ.469436.020-01	<p>Мультиплексор ввода - вывода с двумя оптическими портами для передачи мультисервисного трафика: 24 потоков E1 (2048 кбит/с), канала Ethernet 100Base-TX, сервисных каналов встроенной системы удаленного мониторинга и системы служебной связи.</p> <p>Предусмотрена функция кросскоммутиации потоков E1 и вставка - выделение на промежуточном пункте до 8 потоков E1 и 2 интерфейсов Ethernet 10/100Base-TX с любого из направлений А или В.</p> <p>Предоставляет канал внешней синхронизации по рекомендации G.703/10 МСЭ-Т, для синхронизации удаленного оборудования.</p> <p>Обеспечивает доступ через 8 цифровых первичных потоков со скоростью 2048 кбит/с и 2 интерфейса Ethernet 10/100Base-TX, с передачей и приёмом оптического сигнала с длиной волны 1,3 мкм на скорости 155 Мбит/с.</p> <p>Может применяться в качестве регенератора и работать в кольцевой структуре с резервированием линейного оптического тракта.</p>

Продолжение таблицы 1

Наименование изделия	Обозначение исполнений изделия	Функциональные особенности
Блок ЛМ-35-02	ИБЮЛ.469436.020-02	<p>Оконечный мультиплексор с одним оптическим портом для передачи мультисервисного трафика: 24 потоков E1 (2048 кбит/с), канала Ethernet 100Base-TX, сервисных каналов встроенной системы удаленного мониторинга и системы служебной связи.</p> <p>Предоставляет канал внешней синхронизации по рекомендации G.703/10 МСЭ-Т для синхронизации удаленного оборудования.</p> <p>Обеспечивает доступ через 16 цифровых первичных потоков со скоростью 2048 кбит/с и 2 интерфейса Ethernet 10/100Base-TX, с передачей и приёмом оптического сигнала с длиной волны 1,3 мкм на скорости 155 Мбит/с.</p>
Блок ЛМ-35-03	ИБЮЛ.469436.020-03	<p>Мультиплексор ввода - вывода с двумя оптическими портами для передачи мультисервисного трафика: 24 потоков E1 (2048 кбит/с), канала Ethernet 100Base-TX, сервисных каналов встроенной системы удаленного мониторинга и системы служебной связи.</p> <p>Предусмотрена функция кросскоммутирования потоков E1 и вставка - выделение на промежуточном пункте до 16 потоков E1 и 2 интерфейсов Ethernet 10/100Base-TX с любого из направлений А или В.</p> <p>Предоставляет канал внешней синхронизации по рекомендации G.703/10 МСЭ-Т, для синхронизации удаленного оборудования.</p> <p>Обеспечивает доступ через 16 цифровых первичных потоков со скоростью 2048 кбит/с и 2 интерфейса Ethernet 10/100Base-TX, с передачей и приёмом оптического сигнала с длиной волны 1,3 мкм на скорости 155 Мбит/с.</p> <p>Может применяться в качестве регенератора и работать в кольцевой структуре с резервированием линейного оптического тракта.</p>

1.2 Технические данные

1.2.1 Параметры оптического интерфейса:

- | | |
|--|-------------------------------|
| - скорость передачи в линии | - 155520 кбит/с; |
| - код в линии | - NRZ со скремблированием; |
| - длина волны | - 1,3 мкм; |
| - мощность оптического сигнала на выходе | - минус (3 ± 2) дБм; |
| - мощность оптического сигнала на входе | - от минус 6 до минус 36 дБм. |
| - тип соединителя | - FC/PC. |

1.2.2 Параметры электрического интерфейса 2048 кбит/с

Параметры импульсов электрического стыка 2048 кбит/с на нагрузке $(120 \pm 0,12)$ Ом должны быть следующие:

а) маска импульса должна соответствовать рисунку 1:

- амплитуда импульсов положительной и отрицательной полярностей (в середине импульса по длительности) должна быть $(3 \pm 0,3)$ В;
- длительность импульсов положительной и отрицательной полярностей (на уровне 0,5 амплитуды) должна быть (244 ± 25) нс;
- отношение между амплитудами положительных и отрицательных импульсов должно быть $(1 \pm 0,05)$;
- отношение между длительностями положительных и отрицательных импульсов должно быть $(1 \pm 0,05)$;

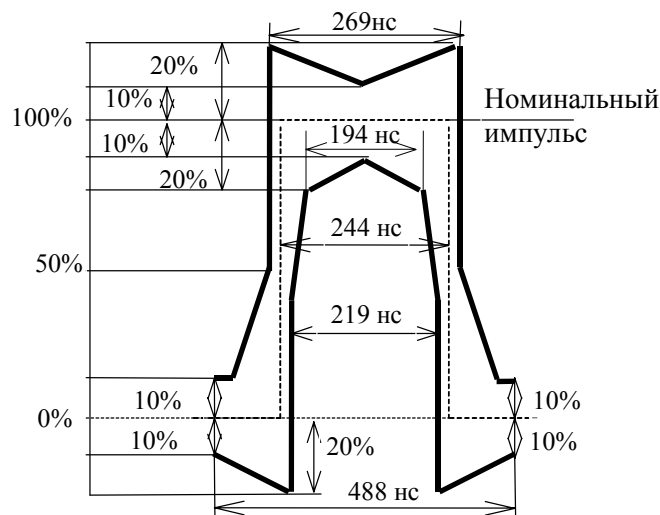


Рисунок 1 - Маска импульсов на стыке 2048 кбит/с

- б) тип кода - HDB 3;
- в) величина полного размаха фазового дрожания выходного сигнала 2048 кбит/с, измеренная в долях тактового интервала T , не должна превышать:
- 0,25 тактовых интервала в полосе частот от 20 Гц до 100 кГц;
 - 0,05 тактовых интервала в полосе частот от 18 до 100 кГц;
- г) максимально допустимая величина фазового дрожания входного сигнала электрического стыка 2048 кбит/с, измеренная в долях тактового интервала T , должна соответствовать рисунку 2;

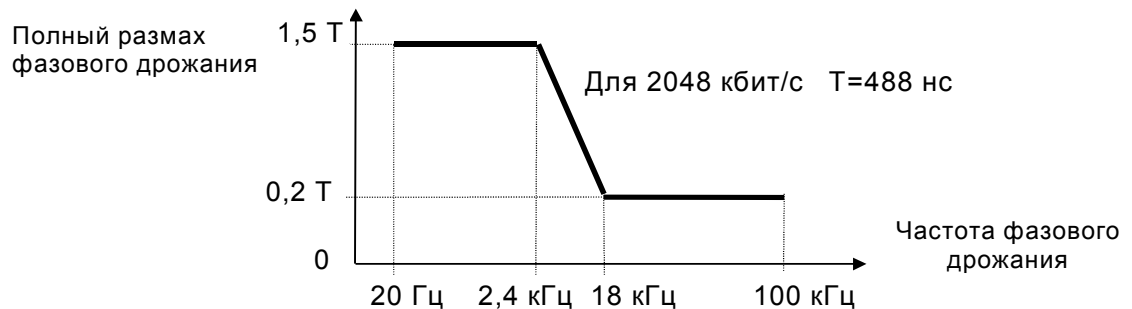


Рисунок 2 – Нижний предел максимально допустимого фазового дрожания

- д) затухание соединительного кабеля на частоте 1024 кГц – от 0 до 6 дБ.
- е) тип соединительного разъема – RJ45.

1.2.3 Параметры стыка внешней синхронизации 2048 кГц

- а) частота сигнала должна быть (2048000 ± 100) Гц;
- б) маска импульса должна соответствовать рисунку 3:
- максимальное (минимальное) пиковое напряжение ($\pm V$) на активном нагрузочном сопротивлении $(120 \pm 0,12)$ Ом для симметричной пары должно быть $\pm 1,9$ В ($\pm 1,0$ В);
- в) максимальное фазовое дрожание на выходном порту должно быть 0,05T в диапазоне частот от 20 Гц до 100 кГц;
- г) затухание соединительного кабеля на частоте 2048 кГц – от 0 до 6 дБ.
- д) количество синхронизационных стыков – 1;
- е) тип соединительного разъема – DHR-15.

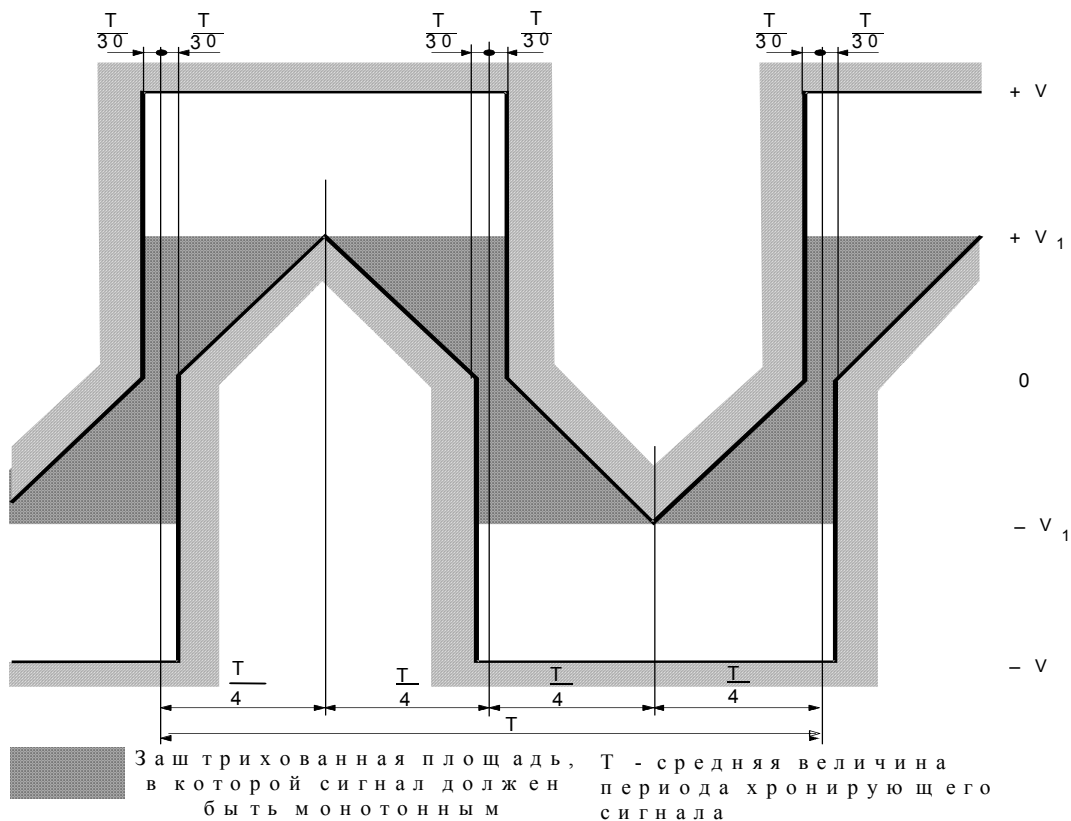


Рисунок 3 - Маска импульса на синхронизационном стыке 2048 кГц

1.2.4 Параметры интерфейса Ethernet 10/100Base-TX

- а) интерфейс Ethernet 10/100Base-TX соответствует стандарту IEEE 802.3u и IEEE 802.1q (поддержка протокола VLAN);
- б) скорость передачи данных - 10/100 Мбит/с;
- в) количество стыков Ethernet 10/100Base-TX - 2;
- г) максимальная длина кабеля UTP категории 5 для скорости передачи данных 10 Мбит/с - не более 150 м, максимальная длина кабеля UTP категории 5 для скорости передачи данных 100 Мбит/с - не более 70 м;
- д) тип соединительного разъема - RJ45;
- е) обработка данных поступающих по интерфейсу Ethernet 10/100Base-TX проходит на уровне управления доступом к среде передачи (уровень MAC – Medium Access Control) и не затрагивает протоколов более высокого уровня таких как TCP/IP, DECnet и IPX и операционных систем таких как NetWare и MS LAN;
- ж) стыки Ethernet 100Base-TX работают в режиме фильтрации. Работа в режиме фильтрации основана на данных таблицы ЛВС. Таблица ЛВС создается автоматически по приходящим кадрам Ethernet и содержит адреса устройств, подключенных к той же ЛВС, что и каналы блока ЛМ-35.

Содержимое таблицы ЛВС автоматически обновляется: если от устройства, чей адрес находится в таблице ЛВС, в течение 5 минут не придет ни одного кадра, то данное устройство (его адрес) удаляется из таблицы ЛВС. Таблица ЛВС способна хранить до 8000 адресов.

В режиме фильтрации через стыки Ethernet 10/100Base-TX передаются данные, адресованные к другой ЛВС. Данные, адресованные к устройствам, находящимся в ЛВС, к которой подключен канал блока ЛМ-35, игнорируются.

В блоках ЛМ-35 оба стыка Ethernet 10/100Base-TX работают в одной сети по принципу Ethernet Switch.

1.2.5 Параметры служебной связи

Передача сигналов служебной связи осуществляется по одному цифровому двунаправленному сервисному каналу и НЧ стыку с внешним оборудованием. Организация служебных переговоров осуществляется через микротелефонную трубку. Интерфейс для подключения микротелефонной трубки – 1. НЧ стык для объединения нескольких блоков в единую систему служебной связи – 1.

Управление вызовом и задание трехзначного номера станции осуществляется с помощью кнопок ввода команд, расположенных на лицевой панели блока. Номер вызываемого абонента отображается на ЖКИ, расположенном на лицевой панели блока. Прием вызова сопровождается включением звуковой сигнализации.

Параметры цифровых каналов служебной связи:

- | | |
|--|-------------------------|
| - скорость передачи сигналов служебной связи | - 64 кбит/с; |
| - метод кодирования | - ИКМ; |
| - максимальное число вызываемых абонентов | - 255; |
| - тип вызова: | - общий/ селективный; |
| - код вызова | - двухчастотный |
| | 2 из 8 (стандарт DTMF). |

Параметры НЧ стыка с внешним оборудованием:

- | | |
|------------------------------------|-------------------------|
| - диапазон частот | - от 0,3 до 3,4 кГц; |
| - входной и выходной уровни | - минус 13 дБ (+-1 дБ); |
| - входное и выходное сопротивления | - 600 Ом; |
| - тип вызова: | - общий/ селективный; |
| - код вызова | - двухчастотный |
| | 2 из 8 (стандарт DTMF). |
| - тип соединительного разъема | - DHR-15. |

1.2.6 Параметры системы управления и удаленного мониторинга

Встроенная система удаленного мониторинга имеет следующие интерфейсы для подключения внешнего оборудования:

- для подключения ПК - RS232;
- соединительный кабель - витая пара;
- максимальная длина кабеля при скорости передачи 19,2 кбит/с - 15 м;
- тип соединительного разъема - DRB-9M.
- для связи с блоками смежного оборудования или для организации мониторинга через другую систему передачи - Ethernet 10Base-T;
- интерфейс Ethernet 10Base-T соответствует стандарту IEEE 802.3;
- максимальная длина кабеля UTP категории 5 для скорости передачи данных 10 Мбит/с - не более 150 м
- тип соединительного разъема - RJ45.

Конфигурирование и мониторинг блока производится с внешнего компьютера с установленным КПО РМО-01 через любой из следующих стыков:

- RS-232;
- Ethernet 10Base-T.

Блок обеспечивает выдачу сообщения об аварии (сигнал ЭАС) на внешнее устройство аварийной сигнализации через сухие контакты встроенного реле. Максимальный ток через контакты реле 500 мА, максимальное коммутируемое напряжение - 80 В.

Блок имеет два встроенных датчика обеспечивающих прием сообщения об аварии с другого оборудования или прием сообщения о вскрытие помещения путем подачи потенциала земля на контакт датчика.

Работа системы удаленного контроля осуществляется по цифровому двунаправленному сервисному каналу шириной 7х64кбит/с. Система удаленного телеконтроля позволяет управлять кросскоммутацией на уровне потоков Е1, выделением – транзитом потоков Е1, организацией шлейфов потоков Е1 с персонального компьютера для промежуточных и удаленных станций и обеспечивает отображение аварийных состояний оптических стыков, электрических стыков Е1 и состояние системы служебной связи.

1.2.7 Параметры электропитания

1.2.7.1 Питание блока должно производиться от первичных источников постоянного тока с номинальными напряжениями 48 или 60 В с заземленным положительным полюсом с допустимыми рабочими напряжениями от 38,4 до 72 В.

Псофометрическое напряжение источника - не более 0,005 В.

1.2.7.2 Ток потребления блока ЛМ-35 от первичного источника постоянного тока не должен превышать значений таблицы 2.

Таблица 2

Наименование и обозначение изделия	Потребляемый ток, мА
Блок ЛМ-35 ИБЮЛ.469436.020	140
Блок ЛМ-35-01 ИБЮЛ.469436.020-01	140
Блок ЛМ-35-02 ИБЮЛ.469436.020-02	145
Блок ЛМ-35-03 ИБЮЛ.469436.020-03	150

1.2.8 Конструктивные параметры

Габаритные размеры блока ЛМ-35 - 483 x 182 x 44 мм.

Масса блока ЛМ-35 - не более 3 кг.

1.2.9 Режимы синхронизации блока

В блоке предусмотрены следующие режимы синхронизации, выбираемые пользователем программно при помощи КПО РМО-01 (выбор режима синхронизации ЛМ-35 более подробно приведен в КПО РМО-01 ИБЮЛ.465915.001):

- автоколебательный режим от внутреннего генератора со стабильностью не менее 1×10^{-7} ;
- режим внешней синхронизации от сигнала 2048 кГц синхронизационного стыка 2048 кГц;
- режим синхронизации от линейного сигнала, выделенного с направления А или В;
- режим синхронизации от выделенной тактовой частоты любого компонентного стыка 2048 кбит/с.

При потере сигнала от выбранного источника внешней синхронизации блок ЛМ-35 автоматически переходит в автоколебательный режим работы задающего генератора. На ПК выдается авария потеря внешней синхронизации.

При восстановлении сигнала от источника внешней синхронизации блок автоматически перейдет в режим внешней синхронизации от выбранного источника.

Для предоставления канала внешней синхронизации вдоль линии связи по рекомендации G.703/10 МСЭ-Т, для синхронизации удаленного оборудования, необходимо выполнить следующие действия:

- на блоке ЛМ-35, к которому подключается задающее генераторное оборудование, установить режим синхронизации от стыка внешней синхронизации 2048 кГц;

- на остальных блоках ЛМ-35 вдоль линии связи установить режим синхронизации от линейного сигнала, выделенного с направления А или В, в зависимости где находится источник синхронизации.

При потере сигнала от источника внешней синхронизации 2048 кГц блок ЛМ-35 автоматически переходит в автоколебательный режим работы задающего генератора и по служебному каналу вдоль линии связи передает сигнал другим блокам ЛМ-35 на отключение выходов стыков внешней синхронизации 2048 кГц. В результате все блоки ЛМ-35 вдоль линии связи автоматически перейдут в автоколебательный режим работы задающих генераторов, а на выходах стыков внешней синхронизации 2048 кГц сигнала частоты 2048 кГц не будет. На ПК выдается авария потеря внешней синхронизации.

При восстановлении сигнала от источника внешней синхронизации 2048 кГц блок ЛМ-35 автоматически перейдет в режим внешней синхронизации от стыка 2048 кГц и по служебному каналу вдоль линии связи передаст сигнал другим блокам ЛМ-35 на включение выходов стыков внешней синхронизации 2048 кГц. В результате все блоки ЛМ-35 вдоль линии связи автоматически перейдут в режим синхронизации от выбранного ранее источника, а на выходах стыков внешней синхронизации 2048 кГц появится сигнал частоты 2048 кГц.

1.2.10 Режимы кросс-коммутации блока

Блок поддерживает кросскоммутацию на уровне потоков Е1 емкостью 16Е1 x 24Е1 неблокируемых соединений между направлениями передачи/приема А, В и С. Направление С - потребитель потоков Е1 (выбор параметров кросскоммутации блока ЛМ-35 более подробно приведен в КПО РМО-01 ИБЮЛ.465915.001). Примеры кросс-коннекта для каждого потока Е1 приведены на рисунке 4. Потоки Е1 между направлениями А и В коммутируются только один в один (1-1, 2-2 . . . 24-24).

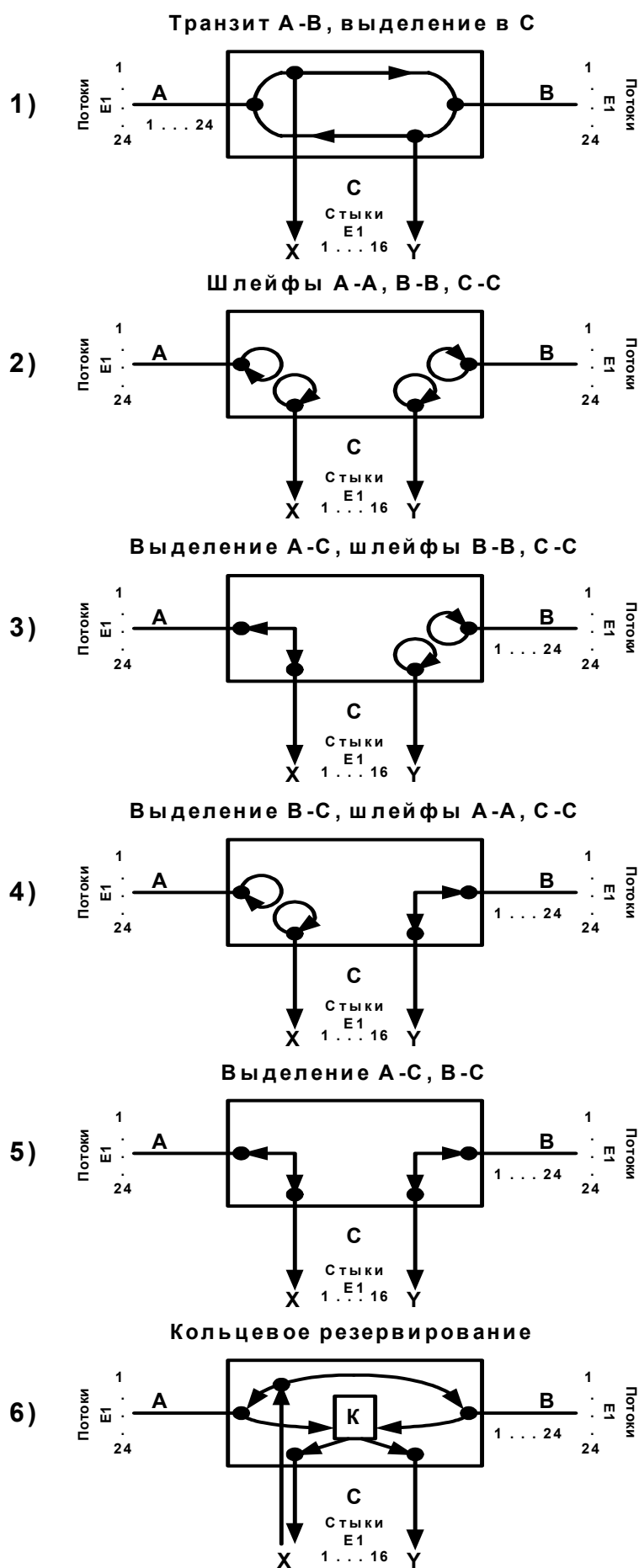


Рисунок 4 – Варианты организации кросс-коннекта потоков E1 в блоке ЛМ-35

1 - Транзит А-В, выделение в С. В этом варианте поток Е1 направления А коммутируется в поток Е1 направления В с таким же номером (1-1 . . . 24-24). Передача и прием потоков Е1 коммутируются автоматически. Дополнительно в этом варианте существует возможность контроля передачи любого потока Е1 направлений А или В с помощью тестового оборудования. Для контроля передачи любого потока Е1 направления А нужно указать на какой из 16 стыков Е1 направления С произвести выделение сигнала. К выходу этого стыка Е1 можно подключить тестовое оборудование и проводить контроль передачи потока Е1 направления А. Аналогично контролируется передача любого потока Е1 направления В. Стыки Е1, на которые происходит выделение передачи потоков Е1, должны быть разные (Х для направления А, Y для направления В). Одновременно на один стык Е1 выделить поток Е1 с направления А и В невозможно. На один стык Е1 можно выделять потоки Е1 только по очереди. Если потоки Е1 контролировать нет необходимости, то выделение сигнала на стыки Е1 направления С делать не нужно.

2 - Шлейфы А-А, В-В, С-С. В этом варианте выбранный поток Е1 направления А шлейфуются в сторону направление А. Поток Е1 направления В шлейфуются в сторону направления В. Потоки Е1 со стороны направлений А и В имеют одинаковые номера (1-1 . . . 24-24). Стыки Е1 направления С шлейфуются в сторону направления С. Со стороны направления С нужно выбрать номер стыка Е1 на котором устанавливается шлейф.

3 - Выделение А-С, шлейфы В-В, С-С. В этом варианте выбранный поток Е1 направления А коммутируется на стык Е1 направления С. Со стороны направления С нужно выбрать номер стыка Е1 на который происходит выделение потока Е1 направления А. Потоки Е1 направления В шлейфуются в сторону направления В. Потоки Е1 со стороны направлений А и В имеют одинаковые номера (1-1 . . . 24-24). Стыки Е1 направления С шлейфуются в сторону направления С. Со стороны направления С нужно выбрать номер стыка Е1 на котором устанавливается шлейф.

4 - Выделение В-С, шлейфы А-А, С-С. В этом варианте выбранный поток Е1 направления В коммутируется на стык Е1 направления С. Со стороны направления С нужно выбрать номер стыка Е1 на который происходит выделение потока Е1 направления В. Потоки Е1 направления А шлейфуются в сторону направления А. Потоки Е1 со стороны направлений А и В имеют одинаковые номера (1-1 . . . 24-24). Стыки Е1 направления С шлейфуются в сторону направления С. Со стороны направления С нужно выбрать номер стыка Е1 на котором устанавливается шлейф.

5 - Выделение А-С, В-С. В этом варианте выбранный поток Е1 направления А коммутируется на стык Е1 направления С. Поток Е1 направления В коммутируется на стык Е1 направления С. Со стороны направления С нужно выбрать номер стыков Е1 на которые происходит выделение потоков Е1 направлений А и В. Потоки Е1 со стороны направлений А и В имеют одинаковые номера (1-1 . . . 24-24).

6 - Кольцевое резервирование. Этот вариант применяется при работе блоков ЛМ-35-01 и ЛМ-35-03 в кольцевой структуре. При кольцевом резервировании передача выбранного рабочего стыка Е1 (1-16) со стороны направления С одновременно осуществляется по потоку Е1 в направления А и В. Потоки Е1 со стороны направлений А и В имеют одинаковые номера (1-1 . . . 24-24). Прием на стык Е1 осуществляется с того направления, на который в данный момент переключен коммутатор. При аварии линейного тракта (отсутствие входного сигнала на оптическом стыке, превышение коэффициента ошибок в линейном тракте величины 10^{-3} , нарушение цикловой синхронизации линейного тракта) коммутатор переключит прием стыка Е1 на то направление, где нет аварии линейного тракта. При устранении аварии обратное переключение по приему потока Е1 не происходит. Дополнительно в этом варианте существует возможность контроля приема рабочего стыка Е1 с помощью тестового оборудования на другом свободном стыке Е1 направления С. Для контроля приема стыка Е1 нужно указать на какой из остальных свободных 15 стыков Е1 направления С произвести выделение сигнала. К выходу контрольного стыка Е1 можно подключить тестовое оборудование и проводить контроль приема рабочего стыка Е1 направления С. Если рабочий стык Е1 контролировать нет необходимости, то выделение сигнала на контрольный стык Е1 направления С делать не нужно.

1.2.11 Работа блоков ЛМ-35-01 и ЛМ-35-03 в кольцевой структуре

В блоках ЛМ-35-01 и ЛМ-35-03 предусмотрено резервирование потоков Е1 при аварии линейного тракта (отсутствие входного сигнала на оптическом стыке, превышение коэффициента ошибок в линейном тракте величины 10^{-3} , нарушение цикловой синхронизации линейного тракта). Резервирование потоков Е1 сделано без приоритета, т.е. при пропадании аварии в линейном тракте потоки Е1 не возвращаются в исходное состояние коммутации.

Пример работы одного потока Е1 в кольцевой структуре с резервированием приведен на рисунке 5 на примере блоков ЛМ-35-03.

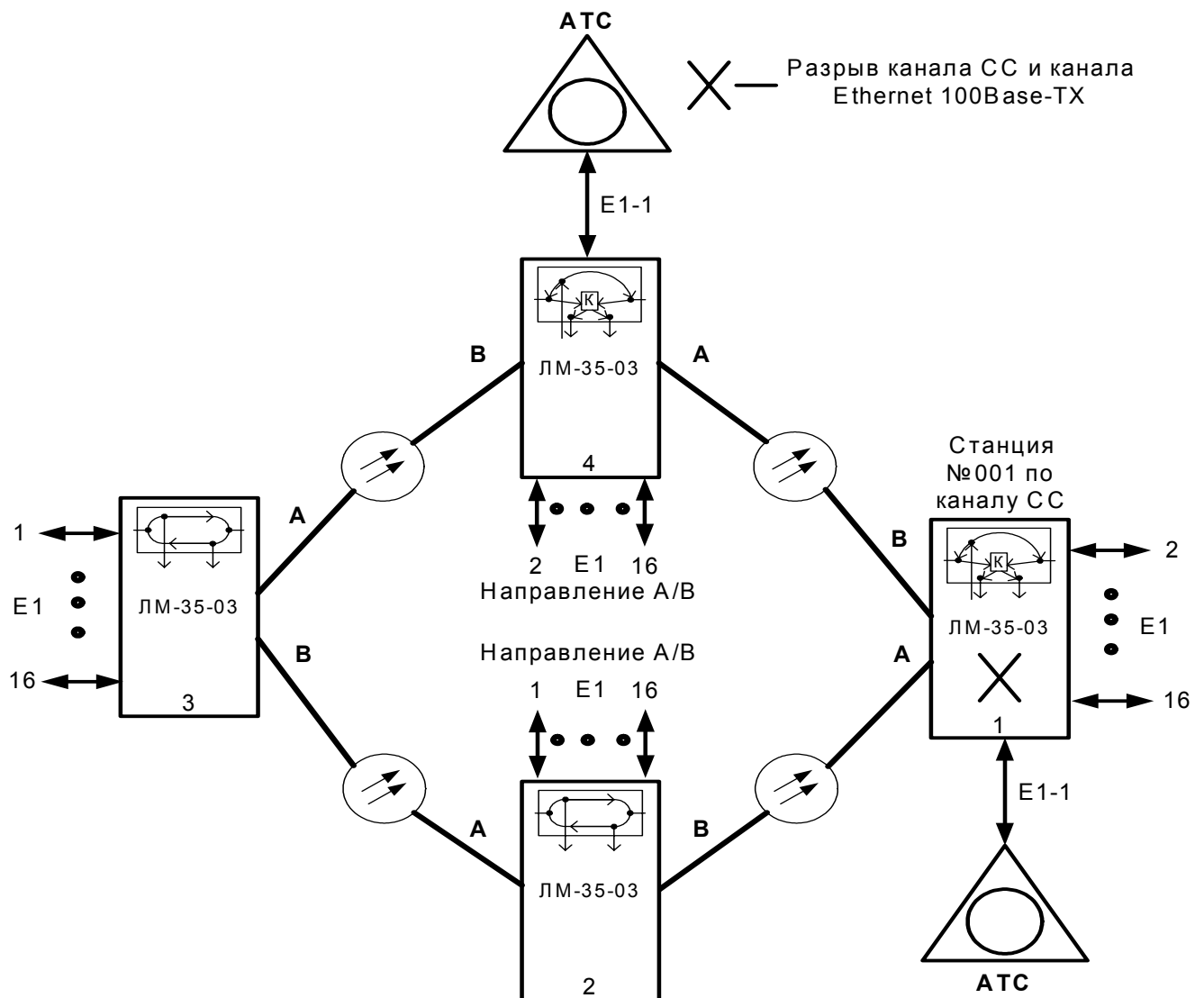


Рисунок 5 - Пример включения потока Е1 в режиме кольцевого резервирования

Между блоками 1 и 4 организуется связь по потоку Е1. В качестве подключаемых стыков Е1 блоков 1 и 4 могут использоваться любые стыки от 1 до 16 направления С. Внутри кольца поток Е1 со стороны направлений А и В в разных блоках должен иметь один номер (1-1 . . . 24-24). Выбираем для организации кольца поток Е1 с номером 1. В блоках 1 и 4 устанавливаем для потока Е1 с номером 1 режим **«Кольцевое резервирование»**. При кольцевом резервировании в блоках 1 и 4 передача выбранного рабочего стыка Е1 (1-16) со стороны направления С одновременно осуществляется в направления А и В по одному потоку Е1 (1-1 . . . 24-24). В блоках 2 и 3 по потоку Е1 с номером 1 между направлениями А и В устанавливается режим **«Транзит А-В, выделение в С»**. В результате сигнал передачи стыка Е1 от блока 1 доходит до блока 4 сразу с двух направлений. Сигнал передачи стыка Е1 от блока 4 до блока 1 также доходит с двух направлений.

Прием на стыки Е1 в блоках 1 и 4 осуществляется с того направления, на который в данный момент переключены коммутаторы в блоках.

Для мониторинга за разрывом кольца блок с номером 1 посылает в сторону направлений А и В контрольный сигнал по служебному каналу. Этот контрольный сигнал доходит до блока 4 сразу с двух направлений. Блок с номером 4 также посылает в сторону направлений А и В контрольный сигнал по служебному каналу. Этот контрольный сигнал доходит до блока 1 также с двух направлений. В блоках 2 и 3 этот контрольный сигнал проходит транзитом.

При аварии линейного тракта в любом месте кольца (отсутствие входного сигнала на оптическом стыке, превышение коэффициента ошибок в линейном тракте величины 10^{-3} , нарушение цикловой синхронизации линейного тракта) контрольные сигналы до блоков 1 и 4 не будут приходить по одному из направлений. В результате коммутаторы в блоках 1 и 4 автоматически переключат приемы стыков Е1 на то направление, где нет аварии линейного тракта (направление, где есть прием контрольного сигнала). В результате при обрыве кольца связь между блоками 1 и 4 по стыку Е1 сохраняется. При устранении аварии обратное переключение по приему потока Е1 происходить не будет.

Для работы служебной связи и моста ЛВС в кольцевой структуре необходимо в одном блоке ЛМ-35-03 (ЛМ-35-01) разорвать канал служебной связи и канал Ethernet 100Base-TX. Эту процедуру можно выполнить вручную при помощи КПО РМО-01 или она может быть выполнена автоматически.

При ручном разрыве канала служебной связи и канала Ethernet 100Base-TX при разрыве кольца связь по каналу служебной связи СС и каналу Ethernet 100Base-TX необходимо будет восстанавливать вручную при помощи КПО-РМО-01.

Для автоматического разрыва канала служебной связи и канала Ethernet 100Base-TX в кольцевой структуре должен быть блок ЛМ-35-03 (ЛМ-35-01) с номером по каналу служебной связи №001. Блок с номером по каналу служебной связи №001 по служебному каналу ведет мониторинг за разрывом кольца. Для мониторинга за разрывом кольца блок с номером по каналу служебной связи №001 посылает в сторону направления А контрольный сигнал по служебному каналу. В блоках с другими номерами этот контрольный сигнал проходит транзитом и в результате возвращается в блок с номером по каналу служебной связи №001 с направления В. Принимая контрольный сигнал с направления В блок с номером по каналу служебной связи №001 разрывает канал служебной связи и канал Ethernet 100Base-TX направления В. Если произойдет разрыв кольца, то контрольный сигнал перестанет доходить до блока с номером по каналу служебной связи №001. В этом случае произойдет автоматическое включение канала служебной связи и канала Ethernet 100Base-TX в сторону направления В и связь по кольцу восстановится.

1.2.12 Контроль неисправностей блока

Система автоматического контроля блока ЛМ-35 обеспечивает обнаружение и индикацию на экране ПК следующих аварийных состояний:

- отсутствие входного сигнала на оптическом стыке (направления А и В);
- превышение коэффициента ошибок в линейном тракте величины 10^{-3} (направления А и В);
- нарушение цикловой синхронизации линейного тракта (направления А и В);
- сигнал "извещение" на приеме линейного тракта (направления А и В);
- отсутствие сигнала на входе электрического стыка 2 Мбит/с;
- единичные кодовые ошибки на входе электрического стыка 2 Мбит/с;
- отсутствие сигнала на входе синхронизационного стыка 2048 кГц;
- отсутствие сигнала на выходе синхронизационного стыка 2048 кГц;
- потеря синхронизации от выбранного источника внешней синхронизации;
- частота выбранного источника синхронизации выходит за пределы нормы;
- аварийное состояние датчика 1 и 2;
- сетевой кабель Ethernet 10/100Base-TX не подключен к стыку 1 и 2.

Система автоматического контроля блока ЛМ-35 обеспечивает выдачу на экран ПК следующих контрольных состояний, которые не являются аварийными:

- превышение коэффициента ошибок в линейном тракте величины 10^{-6} (направления А и В);
- отключение лазера (направления А и В);
- сигнал СИАС на входе электрического стыка 2 Мбит/с;
- включен шлейф сигнала 2048 кбит/с;
- вызов по каналу СС;
- подключение МТ.

При возникновении аварийных состояний блок ЛМ-35 обеспечивает:

- генерацию и передачу в сторону линейного тракта 155 Мбит/с сигнала СИАС при отсутствии сигнала на входе электрического стыка 2 Мбит/с;
- генерацию и передачу в сторону электрического стыка 2 Мбит/с сигнала СИАС при отсутствии сигнала на входе линейного тракта 155 Мбит/с;
- включение аварийного индикатора аварийных стыков 2 Мбит/с и 155 Мбит/с;
- выдачу сообщение об аварии (сигнал ЭАС) на внешнее устройство аварийной сигнализации через сухие контакты встроенного реле.

При повышенном коэффициенте ошибок в линейном тракте красный индикатор выключения лазера соответствующего направления мигает.

При любой аварии загорается индикатор общей аварии блока.

1.2.13 Состав блока

Состав блока ЛМ-35 приведён в таблице 3.

Таблица 3

Наименование изделия	Состав изделия	Кол-во
Блок ЛМ-35 ИБЮЛ.469436.020	Блок ЛМ-35 ИБЮЛ.469436.020	1 шт.
	Комплект монтажных частей ИБЮЛ.465919.011	1 компл.
	Блоки ЛМ-35. Руководство по эксплуатации ИБЮЛ.469436.020 РЭ	1 экз.
	Паспорт ИБЮЛ.469436.020 ПС	1 экз.
Блок ЛМ-35-01 ИБЮЛ.469436.020-01	Блок ЛМ-35-01 ИБЮЛ.469436.020-01	1 шт.
	Комплект монтажных частей ИБЮЛ.465919.011	1 компл.
	Блоки ЛМ-35. Руководство по эксплуатации ИБЮЛ.469436.020 РЭ	1 экз.
	Паспорт ИБЮЛ.469436.020 ПС	1 экз.
Блок ЛМ-35-02 ИБЮЛ.469436.020	Блок ЛМ-35-02 ИБЮЛ.469436.020-02	1 шт.
	Комплект монтажных частей ИБЮЛ.465919.011-01	1 компл.
	Блоки ЛМ-35. Руководство по эксплуатации ИБЮЛ.469436.020 РЭ	1 экз.
	Паспорт ИБЮЛ.469436.020 ПС	1 экз.
Блок ЛМ-35-03 ИБЮЛ.469436.020-03	Блок ЛМ-35-03 ИБЮЛ.469436.020-03	1 шт.
	Комплект монтажных частей ИБЮЛ.465919.011-01	1 компл.
	Блоки ЛМ-35. Руководство по эксплуатации ИБЮЛ.469436.020 РЭ	1 экз.
	Паспорт ИБЮЛ.469436.020 ПС	1 экз.

Внимание ! Оптические вилки имеют отдельную поставку и входят в комплектность поставки ЗИП-02 ИБЮЛ.465914.002.

1.3 Устройство и работа блока

1.3.1 Устройство и работа составных частей блока

Внешний вид блока ЛМ-35 представлен на рисунках 6 и 7. Структурная схема блока ЛМ-35 приведена на рисунках 8 и 9.

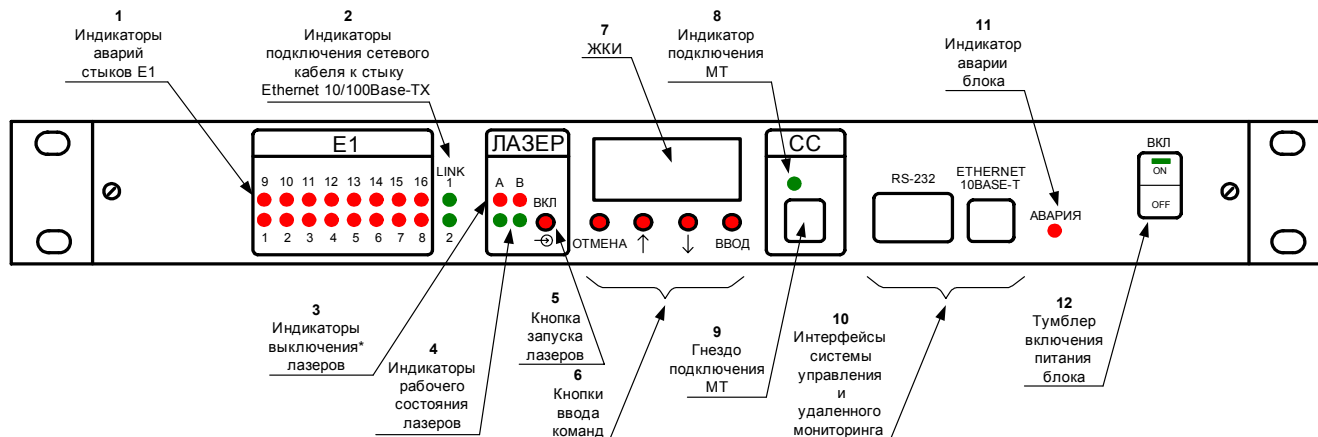


Рисунок 6 - Внешний вид лицевой стороны блока ЛМ-35

Назначение элементов находящихся на лицевой стороне блока:

1 - индикаторы аварий стыков E1. Индикаторы показывают аварию при отсутствии входного сигнала от стыка E1. При наличии входного сигнала индикаторы не светятся. В блоках ЛМ-35 и ЛМ-35-01 установлено по 8 индикаторов. В блоках ЛМ-35-02 и ЛМ-35-03 установлено по 16 индикаторов;

2 - индикаторы подключения сетевого кабеля к стыку Ethernet 10/100Base-TX. Если сетевой кабель Ethernet 10/100Base-TX не подключен, то индикатор **LINK** не светит. Если сетевой кабель Ethernet 100Base-T подключен, то индикатор **LINK** светится. Если по стыку осуществляется прием и передача данных по интерфейсу Ethernet 10/100Base-TX, то индикатор **LINK** мигает;

3 - индикаторы выключения лазеров*. Индикаторы начинают светиться красным светом при отключении лазера схемой контроля мощности. При повышенном коэффициенте ошибок в линейном тракте красный индикатор выключения лазера мигает. В блоках ЛМ-35 и ЛМ-35-02 установлен индикатор выключения лазера только направления А. В блоках ЛМ-35-01 и ЛМ-35-03 установлены индикаторы выключения лазеров направлений А и В;

* Под отключением лазера понимается уменьшение мощности свечения лазера не менее, чем на 15 дБм.

4 - индикаторы рабочего состояния лазеров. Индикаторы светятся зеленым светом при нормальной работе лазерного излучателя. При пропадании входного оптического сигнала схема контроля мощности отключает лазер. После отключения лазера зеленые индикаторы гаснут. В блоках ЛМ-35 и ЛМ-35-02 установлен индикатор рабочего состояния лазера только направления А. В блоках ЛМ-35-01 и ЛМ-35-03 установлены индикаторы рабочего состояния лазеров направлений А и В;

5 - кнопка запуска лазеров. Кнопка запуска лазеров отключает на несколько секунд схему контроля мощности и включает лазер. На противоположной стороне оптический приемник детектирует приходящую мощность излучения и запускает лазер в своем блоке;

6 - кнопки ввода команд. Кнопки позволяют вводить команды для задания некоторых режимов работы блока, посылать вызов и подключать МТ к каналу СС;

7 - жидко - кристаллический индикатор. ЖКИ имеет две строки по 16 символов в каждой строке. В первой строке на ЖКИ индицируются номер станции. При посылке или приеме вызова высвечивается номер вызываемой или вызывающей станции. Во второй строке, при наличии аварии в блоке, циклически с интервалом 2 - 3 сек. высвечиваются названия аварий в данном блоке. При отсутствии аварий в блоке во второй строке высвечивается температура внутри блока;

8 - индикатор подключения МТ. Индикатор светится зеленым светом при подключенной МТ к каналу СС. Если МТ отключена - индикатор не светится;

9 - гнездо подключения МТ. Предназначено для подключения микротелефонной трубки;

10 - интерфейсы системы управления и удаленного мониторинга. Интерфейсы предназначены для подключения к блоку персонального компьютера и оборудования с интерфейсом Ethernet 10Base-T;

11 - индикатор аварии блока. Индикатор общей аварии светится красным светом при возникновении любой аварии в блоке;

12 - тумблер включения/отключения питания. Предназначен для подачи напряжения питания в блок.

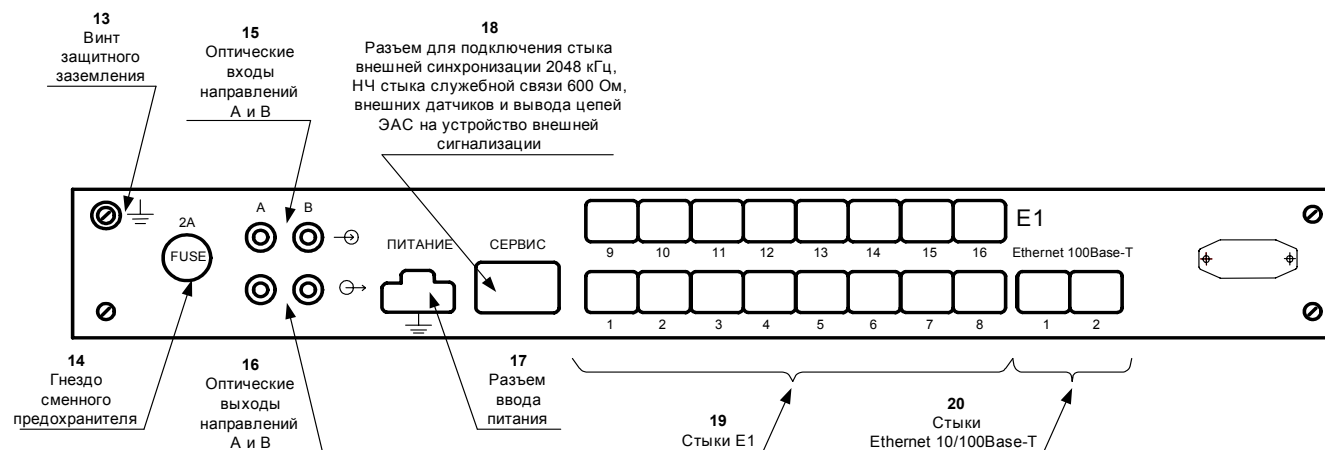


Рисунок 7 - Внешний вид задней стороны блока ЛМ-35

Назначение элементов находящихся на задней стороне блока:

13 - винт защитного заземления. Предназначен для подключения защитного заземления к блоку.

14 - гнездо сменного предохранителя питания. Предназначено для установки сменного предохранителя в цепь ввода питания;

15, 16 - оптические входы и выходы направлений А и В. На оптические входы установлены оптические розетки под вилку стандарта FC/PC. В блоках ЛМ-35 и ЛМ-35-02 установлены розетки только направления А. В блоках ЛМ-35-01 и ЛМ-35-03 установлены розетки направлений А и В;

17 - разъем ввода питания. Предназначен для ввода питания в блок;

18 - разъем СЕРВИС. Предназначен для подключения цепей стыка внешней синхронизации 2048 кГц, НЧ стыка служебной связи 600 Ом, датчиков другого оборудования или датчиков вскрытия помещения и вывода цепей ЭАС на устройство внешней сигнализации;

19 - стыки E1. Разъемы стыков E1 предназначены для монтажа и ввода в блок потоков 2048 кбит/с. В блоках ЛМ-35 и ЛМ-35-01 установлено 8 разъемов под стыки E1. В блоках ЛМ-35-02 и ЛМ-35-03 установлено 16 разъемов под стыки E1;

20 - стыки интерфейсов Ethernet 10/100Base-TX. Разъемы стыков Ethernet 10/100Base-TX предназначены для монтажа сетевого кабеля и организации моста между ЛВС.

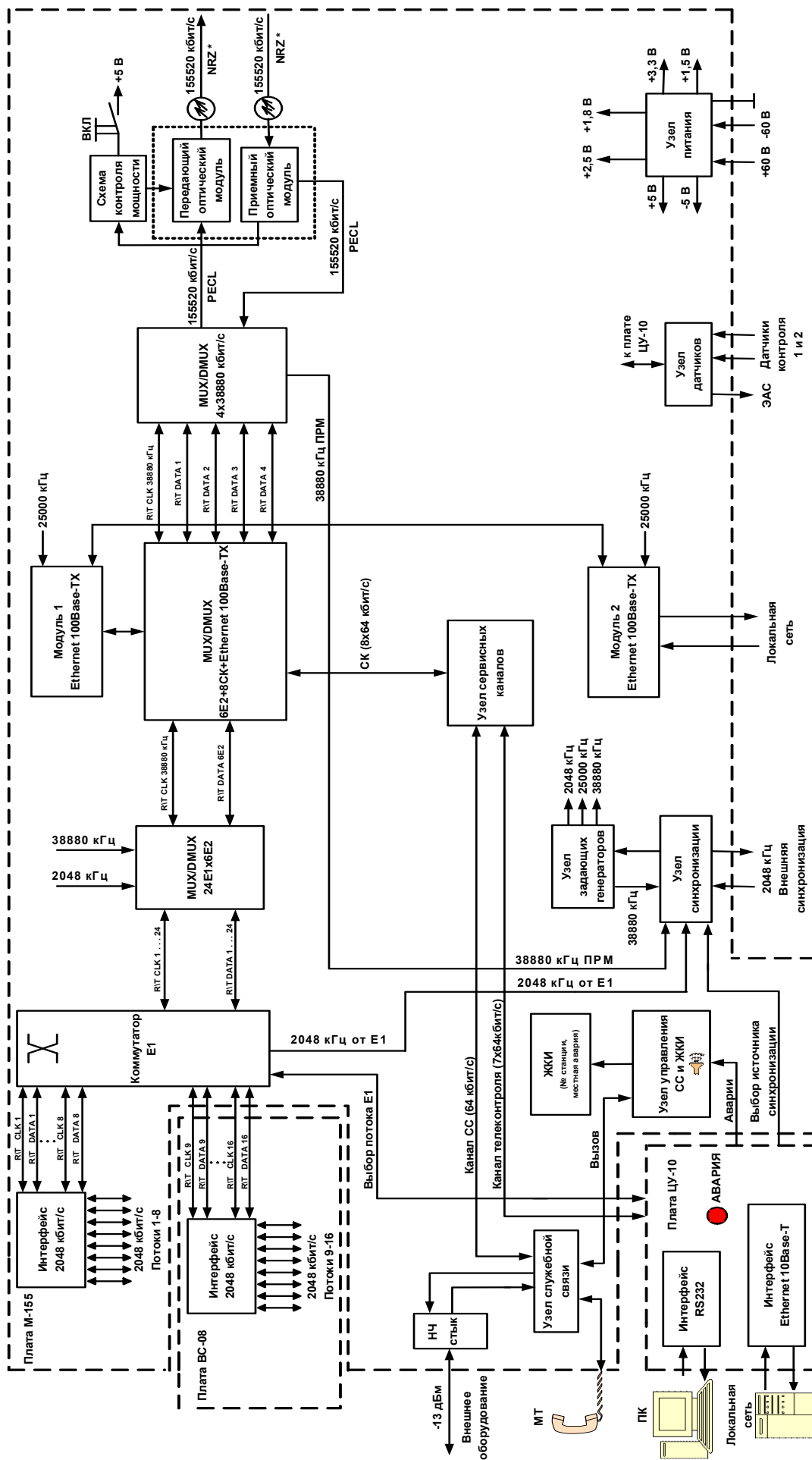


Рисунок 8 - Структурная схема блоков ЛМ-35 и ЛМ-35-02

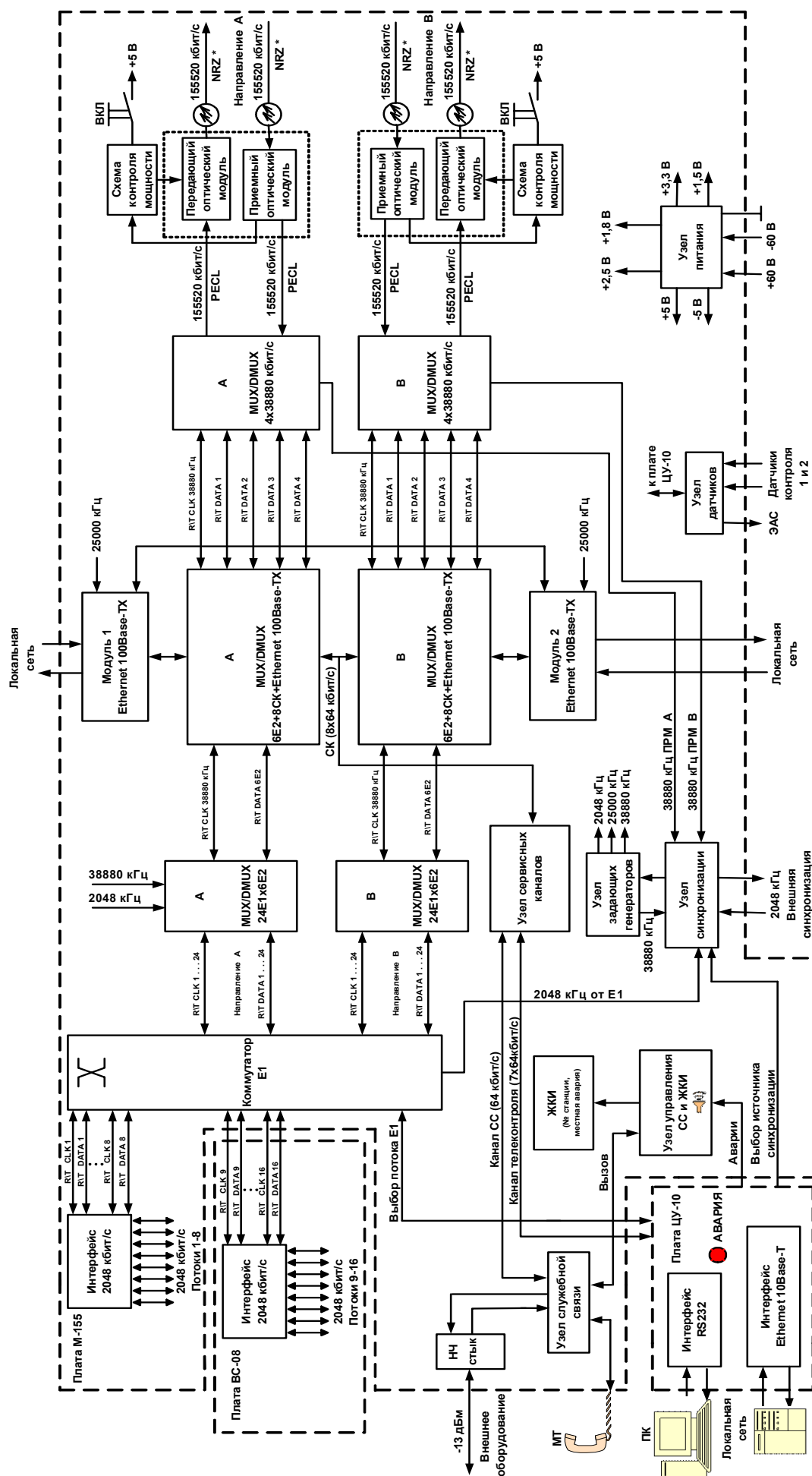


Рисунок 9 - Структурная схема блоков ЛМ-35-01 и ЛМ-35-03

Структурная схема блока ЛМ-35 соответствует структурной схеме блока ЛМ-35-02 за исключением того, что в блоке ЛМ-35 отсутствует мезонинная плата ВС-08.

Структурная схема блока ЛМ-35-01 соответствует структурной схеме блока ЛМ-35-03 за исключением того, что в блоке ЛМ-35-01 отсутствует мезонинная плата ВС-08.

В зависимости от исполнения в блок входят следующие узлы и платы:

- **плата М-155** - плата мультиплексора/демультиплексора. Выполнена в виде материнской платы. Предназначена для передачи мультисервисного трафика: 24 потоков Е1 (2048 кбит/с), канала Ethernet 100Base-TX, сервисных каналов встроенной системы удаленного мониторинга и системы служебной связи. Содержит разъемы для установки мезонинных плат и обеспечивает работу всего блока;

- **плата ЦУ-10** - плата управления и мониторинга выполнена в виде мезонинной платы. Предназначена для автоматического контроля и управления всеми узлами и платами блока, обеспечивает подключение блока к системе удаленного мониторинга через интерфейсы RS232 и Ethernet 10Base-T;

- **плата ВС-08** - плата внешнего стыка на 8 потоков Е1 выполнена в виде мезонинной платы. Предназначена для обработки 8 первичных потоков со скоростью 2048 кбит/с. На передаче первичные информационные потоки со скоростью 2048 кбит/с в коде HDB-3 поступают на вход интерфейса 2048 кбит/с. В интерфейсе происходит преобразование биполярных сигналов в униполярный двоичный код, подавление фазовых дрожаний, выделение тактовой частоты 2048 кГц и данных из каждого потока Е1 и передача их в коммутатор.

На приеме от коммутатора поступают тактовые частоты 2048 кГц и данные потоков Е1 в униполярном двоичном коде. Интерфейс преобразует униполярный двоичный код в биполярный сигнал в коде HDB-3 и выдает поток 2048 кбит/с с частотой приема. Точно такой же узел на 8 потоков Е1 находится на плате М-155;

- **коммутатор** - предназначен для перекоммутации между собой 24 потоков Е1 направления А, 24 потоков Е1 направления В и до 16 потоков Е1 направления С. На промежуточной станции коммутатор выделяет/вставляет до 16 потоков Е1 с направлений А и В в сторону направления С. Остальные потоки Е1 между направлениями А и В проходят транзитом. Коммутатор позволяет организовывать локальные и удаленные шлейфы потоков Е1 направлений А, В и С. Коммутатор управляется платой ЦУ-10;

- **MUX/DMUX 24E1x6E2** - предназначен для мультиплексирования/демультиплексирования 24 первичных информационных потоков E1 в 6 групповых вторичных потока E2 (8448 кбит/с). От коммутатора на MUX/DMUX каждого направления в униполярном двоичном коде поступают тактовые частоты 2048 кГц и данные от 24 потоков E1. В MUX/DMUX происходит преобразование скоростей входных цифровых потоков 2048 кбит/с к скорости группового потока, приходящегося на один компонентный сигнал 2112 кбит/с (8448/4 кбит/с). Далее происходит объединение 24 преобразованных асинхронных потоков E1 в 6 групповых потока E2 (8448 кбит/с) по следующему принципу: с выхода коммутатора потоки E1 с 1 по 4 объединяются в I группу E2, потоки E1 с 5 по 8 объединяются во II группу E2, потоки E1 с 9 по 12 объединяются в III группу E2, потоки E1 с 13 по 16 объединяются в IV группу E2, потоки E1 с 17 по 20 объединяются в V группу E2 и потоки E1 с 21 по 24 объединяются в VI группу E2.

На приеме происходит обратное преобразование;

- **MUX/DMUX 6E2+8CK+Ethernet 100Base-TX** - предназначен для мультиплексирования/демультиплексирования 6 групповых вторичных потока E2, 8 сервисных каналов встроенной системы удаленного мониторинга и системы служебной связи и канала Ethernet 100Base-TX. В мультиплексоре формируется цикл, в котором по параллельной 4 разрядной шине данных со скоростью 38880 кбит/с по каждому разряду передаются 6 групповых вторичных потока E2, 8 сервисных каналов встроенной системы удаленного мониторинга и системы служебной связи и канала Ethernet 100Base-TX, синхросигнал и проверочная информация.

На приеме происходит обратное преобразование;

- **MUX/DMUX 4x38880 кбит/с** - предназначен для мультиплексирования/демультиплексирования данных с параллельной 4 разрядной шины со скоростью 38880 кбит/с по каждому разряду. В мультиплексоре, за счет повышения частоты 38880 кГц в 4 раза, формируется последовательный цикл данных со скоростью 155520 кбит/с. Полученный сигнал скремблируется и подается на передающий оптический модуль со скоростью 155520 кбит/с в уровнях PECL.

На приеме происходит обратное преобразование;

- **передающий оптический модуль** - предназначен для преобразования электрического сигнала в уровнях PECL со скоростью 155 Мбит/с в оптический линейный сигнал в коде NRZ со скремблированием;

- **приемный оптический модуль** - предназначен для преобразования оптического линейного сигнала в коде NRZ со скремблированием в электрический сигнал в уровнях PECL со скоростью 155 Мбит/с;

- **схема контроля мощности** - предназначена для контроля входящей мощности оптического излучения. В случае пропадания входного оптического сигнала на входе приемного оптического модуля на выходе передающего оптического модуля происходит отключение свечения лазера. В случае повреждения оптической линии лазеры на обеих сторонах выключаются. Для того, чтобы запустить систему после восстановления линии, необходимо отключить схему контроля мощности. Для отключения на несколько секунд схемы контроля мощности и запуска лазера нажимают кнопку **ВКЛ**. На выходе передающего оптического модуля будет номинальная мощность излучения. На противоположной стороне оптический приемник детектирует приходящую мощность излучения и запускает лазер в своем блоке. При включении питания схема контроля мощности отключается на 1 минуту;

- **модуль Ethernet 100Base-TX** – предназначен для организации моста между ЛВС по каналу переноса данных со скоростью до 100 Мбит/с по интерфейсу Ethernet 10/100Base-TX. Модуль 1 принимает пакеты информации по локальной сети и передает их в мультиплексор направления А и в модуль 2, который потом передает их в мультиплексор направления В. Модуль 2 принимает пакеты информации по локальной сети и передает их в мультиплексор направления В и в модуль 1, который передает их в мультиплексор направления А. На приеме происходит обратное преобразование. В результате локальная сеть подключена к направлениям приема/передачи А и В. Для работы модулей Ethernet 100Base-TX на них подается частота 25000 кГц;

- **узел питания** - обеспечивает подключение напряжения первичного источника питания к блоку, а также обеспечивает блок напряжениями плюс 1,5 В, плюс 1,8 В, плюс 2,5 В, плюс 3,3 В, плюс 5 В и минус 5 В;

- **узел датчиков** предназначен для контроля датчиков другого оборудования, датчиков вскрытия помещения и вывода цепей ЭАС на устройство внешней сигнализации. Сообщение о своем состоянии передает в плату ЦУ-10;

- **узел задающих генераторов** - предназначен для генерации сетки опорных частот;

- **узел синхронизации** - предназначен синхронизации узла задающих генераторов от выбранного источника синхронизации и формирования выходной частоты синхронизации 2048 кГц;

- **узел сервисных каналов** - предназначен для ввода и вывода из группового потока сервисных каналов служебной связи и телеконтроля;

- **узел управления СС и ЖКИ** – предназначен для подключения МТ к каналу СС для приема и посылки вызова, набора номера вызываемой станции, для индикации на ЖКИ номера станции, просмотра на ЖКИ номера вызываемой и вызывающей станций и аварий в блоке;

- **узел служебной связи** - предназначен для организации служебных переговоров вдоль линейного оптического тракта через МТ. Связь между станциями осуществляется по выделенному двустороннему каналу 64 кбит/с в каждом направлении и НЧ стык. Переговоры осуществляются через микротелефонную трубку МТ.

При организации СС вдоль линейного тракта и по НЧ стыку, вызов абонента осуществляется двухчастотным кодом 2 из 8 (стандарт DTMF). Этот код обеспечивает 16 комбинаций сигнальных частот, 10 из которых используются для набора цифр номера, соответствующего вызываемой станции. Номер станции состоит из трех цифр. Это обеспечивает число селективно вызываемых абонентов 255.

Для ограничения числа аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразований для уменьшения уровня модуляционных искажений (шумов квантования), при отсутствии служебных переговоров, на каждой станции происходит транзит потока данных по каналу проведения разговоров.

При проведении служебных переговоров происходит разрыв цифрового транзита. Цифровой сигнал декодируется в аналоговую форму. Полученный аналоговый сигнал суммируется с сигналом от микротелефонной трубки. Производится аналого-цифровое преобразование суммарного сигнала и цифровой сигнал передается далее.

В момент приема вызова в случае совпадения дешифрованного номера с номером данной станции, включается звуковая сигнализация, ЖКИ отображает номер вызывающей станции. Одновременно на передачу в течение 1 сек. подается прерывистый тональный сигнал контроля осуществления вызова (сигнал ответа).

При окончании служебных переговоров происходит восстановление цифрового транзита.

1.3.2 Организация системы передачи по оптическому волокну с помощью блока ЛМ-35

Организация передачи 16 потоков E1 и канала Fast Ethernet между двумя оконечными станциями по одномодовому или многомодовому волоконно-оптическому кабелю.

Схема точка-точка.

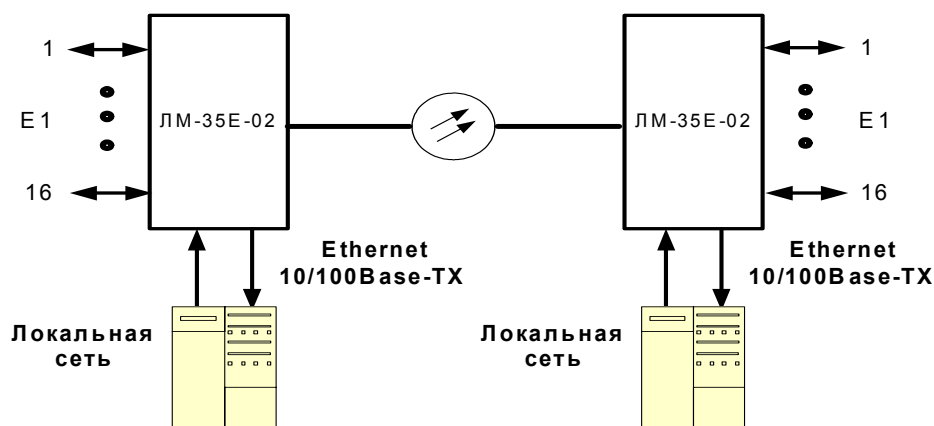


Рисунок 10

Наименование, обозначение и количество изделий в составе системы передачи:

- блок ЛМ-35-02 ИБЮЛ.469436.020-02 - 2 шт.

Организация передачи 16 потоков E1 и канала Fast Ethernet между двумя объектами (две оконечные станции) по одномодовому или многомодовому волоконно-оптическому кабелю с выделением на промежуточной станции до 16 потоков E1 с любого из направлений.

Схема точка-точка с выделением.

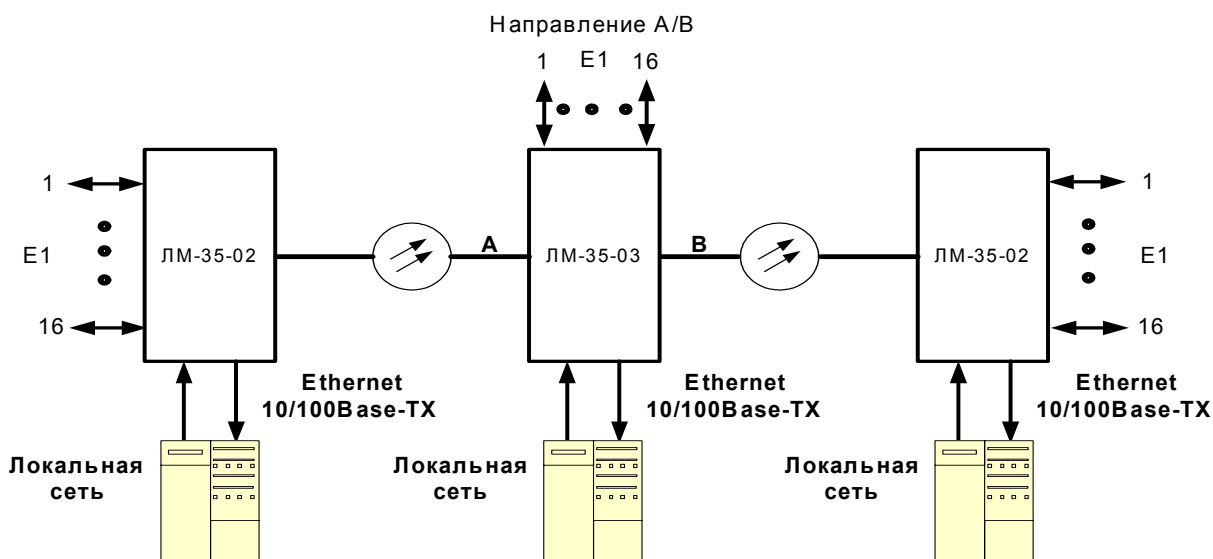


Рисунок 11

Наименование, обозначение и количество изделий в составе системы передачи:

- блок ЛМ-35-02 ИБЮЛ.469436.020-02 - 2 шт;
- блок ЛМ-35-03 ИБЮЛ.469436.020-03 - 1 шт.

Организация передачи 16 потоков E1 и канала Fast Ethernet в кольцевой структуре из 4 станций с резервированием линейного оптического тракта по одномодовому или многомодовому волоконно-оптическому кабелю с выделением на любой станции до 16 потоков E1. При обрыве кольца связь сохраняется. Переключение происходит автоматически.

Схема кольцевой структуры с выделением.

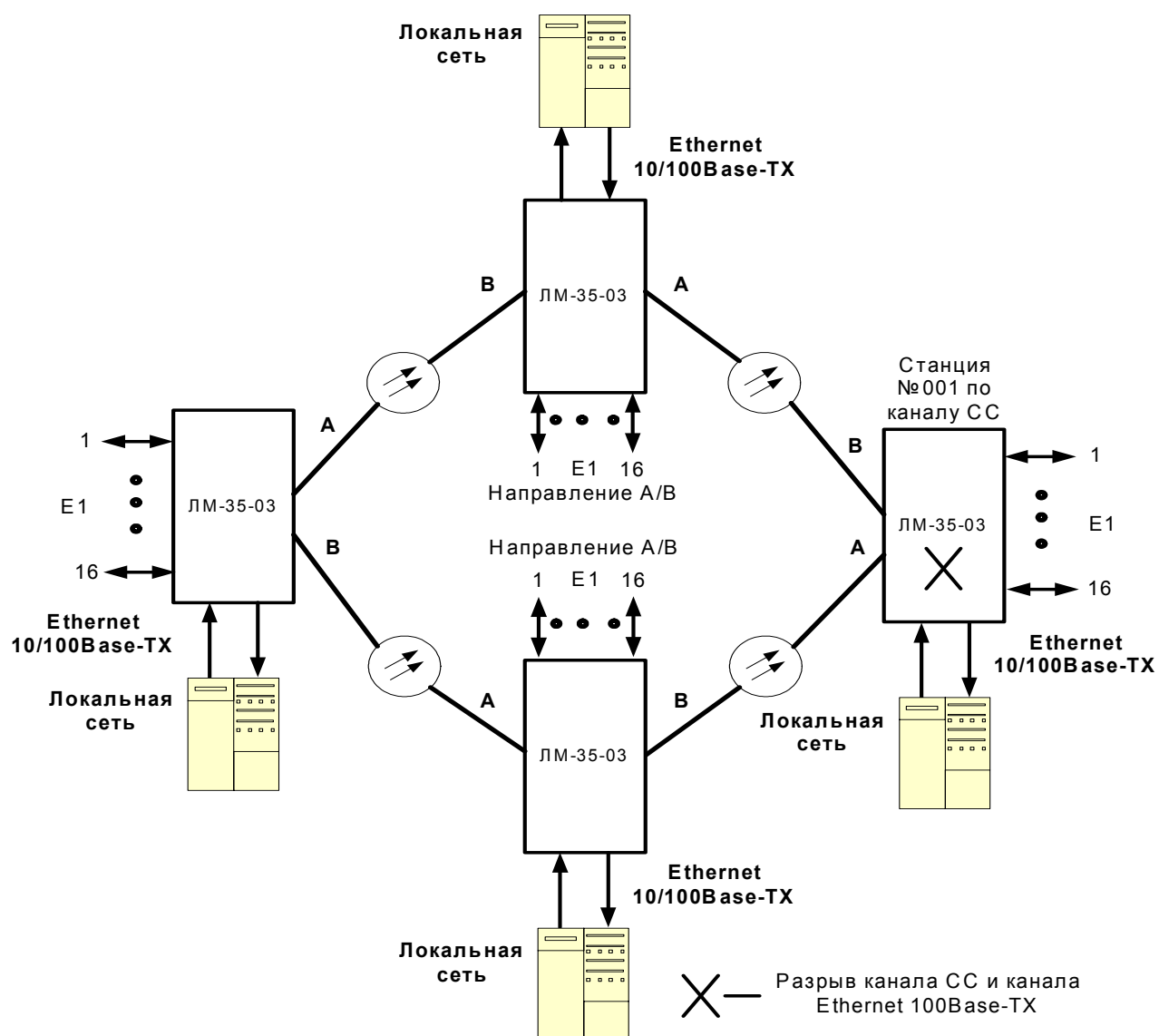


Рисунок 12

Наименование, обозначение и количество изделий в составе системы передачи:

- блок ЛМ-35-03 ИБЮЛ.469436.020-03 - 4 шт.

Все блоки ЛМ-35, включенные в любой конфигурации, имеют между собой служебную связь и обслуживаются одной системой удаленного мониторинга с одного или нескольких компьютеров, подключенных к любому из блоков.

Внимание ! Для работы СС и моста ЛВС в кольцевой структуре необходимо в одном блоке ЛМ-35-01 или ЛМ-35-03 разорвать канал служебной связи и канал Ethernet 100Base-TX. Эту процедуру можно выполнить вручную при помощи КПО РМО-01 или она может быть выполнена автоматически.

При ручном разрыве канала служебной связи и канала Ethernet 100Base-TX при разрыве кольца связь по каналу служебной связи СС и каналу Ethernet 100Base-TX необходимо будет восстанавливать вручную при помощи КПО-РМО-01.

Для автоматического разрыва канала служебной связи и канала Ethernet 100Base-TX в кольцевой структуре должен быть блок ЛМ-35-01 (ЛМ-35-03) с номером по каналу служебной связи №001. Блок с номером 001 по служебному каналу ведет мониторинг за разрывом кольца. Для мониторинга за разрывом кольца блок с номером 001 посылает в сторону направления А контрольный сигнал по служебному каналу. В блоках с другими номерами этот контрольный сигнал проходит транзитом и в результате возвращается в блок с номером 001 с направления В. Принимая контрольный сигнал с направления В блок с номером 001 разрывает канал служебной связи и канал Ethernet 100Base-TX направления В. Если произойдет разрыв кольца, то контрольный сигнал перестанет доходить до блока с номером 001. В этом случае произойдет автоматическое включение канала служебной связи и канала Ethernet 100Base-TX в сторону направления В и связь по кольцу восстановится.

Для организации системы удаленного мониторинга в блоках ЛМ-35 необходимо использовать программное обеспечение из комплекта КПО РМО-01 ИБЮЛ.465915.001.

Внимание ! На промежуточных станциях, при подключение линейных цепей, необходимо соблюдать следующие соответствие: оптический стык направления А промежуточной станции должен соединяться с оптическим стыком направления В предыдущей станции, а оптический стык направления В промежуточной станции должен соединяться с оптическим стыком А следующей станции.

Внимание ! При работе по многомодовому волоконно-оптическому кабелю, для подключения оптического входа и выхода блока ЛМ-35 к оборудованию световодных подключений, необходимо использовать многомодовые оптические вилки.

1.3.3 Организация системы служебной связи в системе передачи с использованием блока ЛМ-35

Служебная связь доступна в блоках ЛМ-35 всех исполнений. Порядок использования служебной связи следующий:

Установка номера станции:

В исходном состоянии в первой строке на ЖКИ индицируются номер станции. Для задания нового номера станции по каналу служебной связи необходимо на лицевой панели блока нажать и удерживать кнопку ВВОД нажатой около 2 секунд. В верхней строке ЖКИ появится сообщения – задать №XXX. Для изменения № станции необходимо при помощи кнопок прокрутки номеров станции " ↑ - в сторону увеличения" или " ↓ - в сторону уменьшения" набрать новый номер станции и нажать еще раз кнопку ВВОД. После этого в первой строке на ЖКИ будет индицироваться новый номер станции. Если вместо кнопки ВВОД была нажата кнопка ОТМЕНА, то это будет выход в основной режим индикации ЖКИ без сохранения нового номера станции.

Посылка вызова и установление соединения по каналу СС:

В исходном состоянии МТ, подключенная к лицевой стороне блока, находится в отключенном состоянии от канала СС. Для вызова абонента необходимо взять МТ и кратковременно нажать кнопку ВВОД, что приведет к подключению МТ к каналу СС. На лицевой панели блока начнет светиться зеленый индикатор подключения МТ. В верхней строке ЖКИ появится сообщения – вызвать №XXX. На лицевой панели блока при помощи кнопок прокрутки номеров станции " ↑ - в сторону увеличения" или " ↓ - в сторону уменьшения" набрать номер вызываемой станции и нажать еще раз кнопку ВВОД, что приведет к посылке вызова на вызываемую станцию. В данной системе максимальное число вызываемых абонентов от 001 до 255. Служебная связь работает в режиме конференцсвязи, т.е к каналу СС может подключиться любая станция независимо от того, проходят в данный момент переговоры или нет. После ввода номера и посылки вызова на вызываемую станцию у вызываемой станции, в момент приема вызова в случае совпадения дешифрованного номера с номером данной станции, включается звуковая сигнализация, ЖКИ отображает номер вызывающей станции. Для установления соединения на приемной стороне требуется подключить МТ к каналу СС. Для этого необходимо нажать кнопку ВВОД и по каналу СС можно проводить переговоры.

Для общего вызова всех станций в системе необходимо набрать 000 и нажать ВВОД.

Для отключения МТ от канала СС необходимо нажать кнопку ОТМЕНА.

Для выхода из любого режима установки параметров СС необходимо нажимать кнопку ОТМЕНА.

В исходном состоянии для ограничения числа аналого-цифровых и цифроаналоговых преобразований для уменьшения уровня модуляционных искажений (шумов квантования) НЧ стык отключен от канала СС. Подключение НЧ стыка к каналу СС организуется с ПК при помощи КПО РМО-01.

1.3.4 Организация системы управления и удаленного мониторинга в системе передачи с использованием блока ЛМ-35

Плата ЦУ-10, установленная в блоке ЛМ-35, предназначена для автоматического контроля и управления всеми узлами и платами блока, обеспечивает подключение блока к системе удаленного мониторинга через интерфейсы RS232 и Ethernet 10Base-T и канал телеконтроля.

Отображение информации, контроль, управление за состоянием оборудования осуществляется с помощью персонального компьютера с установленным программным обеспечением КПО РМО-01.

В случае использования блоков в сети управления и мониторинга произведите их программное конфигурирование. Для этого сделайте следующие действия:

- соедините разъем RS-232, находящийся на лицевой стороне блока ЛМ-35, с последовательным портом RS-232 компьютера (com1, com2), используя шнур типа "нуль-модем", схема распайки которого приведена в разделе 2;

- соедините при необходимости блок ЛМ-35 по стыку Ethernet 10Base-T с сетью Ethernet (HUB или компьютер), схема распайки шнура приведена в разделе 2;

- подайте напряжение питания на блок, включив тумблер питания, находящийся на лицевой стороне блока;

- установите модемное соединение, если требуется;

- установите адрес блока, используя КПО РМО-01 ИБЮЛ.465915.001;

- произведите конфигурирование блока в соответствии с проектом связи и выберите параметры мониторинга и обслуживания, используя КПО РМО-01 ИБЮЛ.465915.001;

- задайте режим синхронизации блока (выбор режима синхронизации блока ЛМ-35 более подробно приведен в КПО РМО-01 ИБЮЛ.465915.001);

- для блоков ЛМ-35 выберите потоки Е1, которые нужно выделить на данной станции (выбор потоков Е1 более подробно приведен в КПО РМО-01 ИБЮЛ.465915.001);

- при использовании НЧ стыка в системе служебной связи необходимо подключить НЧ стык к каналу СС при помощи КПО РМО-01 ИБЮЛ.465915.001.

- произведите конфигурирование всех блоков в системе в соответствии с проектом связи и выберите параметры мониторинга и обслуживания, используя КПО РМО-01 ИБЮЛ.465915.001.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Меры безопасности при подготовке блока

2.1.1.1 Запрещается работать с оборудованием лицам, не сдавшим зачет по технике безопасности в установленном порядке.

2.1.1.2 Запрещается проводить какие-либо работы на незакрепленных каркасах стоек или шкафов.

2.1.1.3 Каркасы стоек или шкафов должны быть подключены к защитному заземлению.

2.1.1.4 При работе с измерительными и эксплуатационными приборами заземлите их, используя земляную клемму на стоечном каркасе или шкафе.

2.1.1.5 При работе с блоком ЛМ-35 соблюдайте "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

2.1.1.6 Запрещается использовать предохранитель в блоке ЛМ-35 непредусмотренного номинала.

2.1.1.7 Замену предохранителя производить только при отключенном шнуре питания.

2.1.1.8 Запрещается наблюдать прямое излучение лазера незащищенным глазом.

2.1.1.9 Запрещается закрывать вентиляционные отверстия на корпусе ЛМ-35 посторонними предметами.

2.1.2 Порядок подготовки изделия к использованию

Перед вскрытием тарных ящиков проверьте наличие пломб. Распакуйте блок. Проверьте комплектность содержимого согласно паспортам, находящимся в ящиках.

При эксплуатации ЛМ-35 следует располагать вдали от нагревательных приборов.

Для определения места установки блока воспользуйтесь метками, нанесенными на кронштейны с шагом 1U, как показано на рисунке 13. Установите гайки для лицевого крепления блока в шкафу в выбранные пазы кронштейнов, как показано на рисунке 13.

Установите блок в шкаф (стойку) и закрепите его с помощью винтов и втулок из комплекта монтажных частей блока.

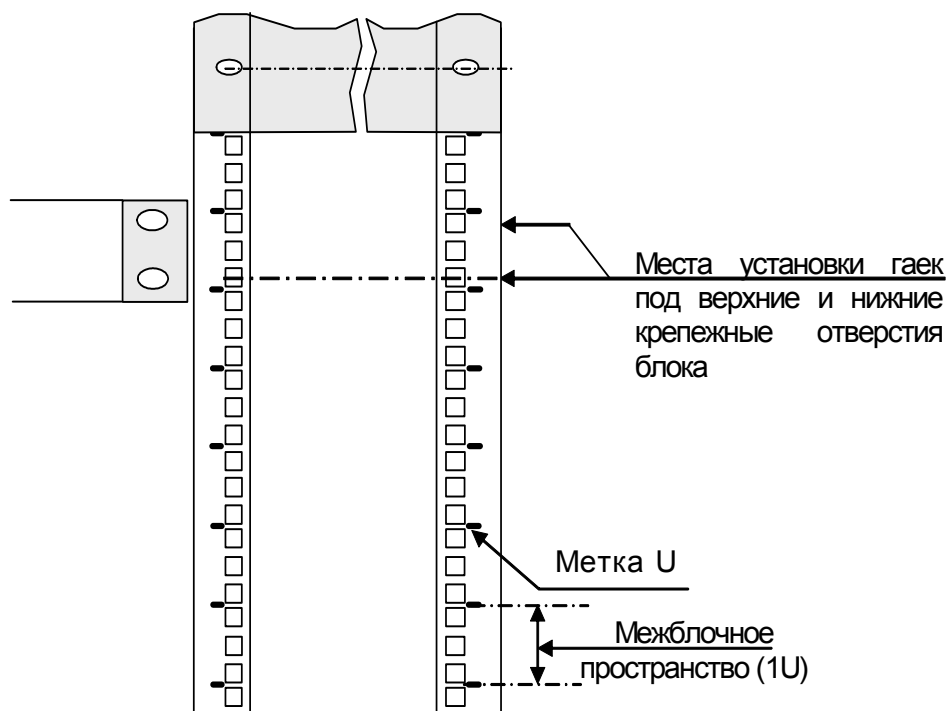



Рисунок 13

2.1.3 Порядок подключения внешних цепей

2.1.3.1 Подключение шнура питания и защитного заземления

Для подключения цепей питания необходимо использовать пару проводов с диаметром сечения проводника до 1 мм. Зачищенные концы проводов заводятся в клеммники разъема 2ESDVM-03P, которые зажимаются винтовым соединением. Разъем 2ESDVM-03P входит в состав КМЧ блока. Так как на входе ввода питания стоит выпрямительный мост, то полярность цепей питания может быть любой. Цепи питания заводятся на клеммники 1 и 3 разъема 2ESDVM-03P. На клеммник 2 разъема 2ESDVM-03P заводится цепь защитного заземления. Разъем -60 В находится на задней стороне блока.

Подключение провода защитного заземления осуществляйте на винт защитного заземления «» на задней панели блока ЛМ-35 (крайний слева).

Подключение ЛМ-35 к смежному оборудованию ведите с учетом режима работы блока.

2.1.3.2 Установка микротелефонной трубки

Для фиксации микротелефонной трубки в шкафу необходимо выделить свободное межблочное пространство между блоками. Положите трубку на верхнюю поверхность ЛМ-35 и соедините ее с помощью спирального шнура с гнездом СС на лицевой панели блока ЛМ-35.

2.1.3.3 Указания о подключении стыков 2048 кбит/с

Подключение цепей приема и передачи сигналов 2048 кбит/с должно производиться симметричным кабелем парной скрутки типа UTP категории 5 по рисунку 14. Максимальная длина соединительного кабеля определяется в соответствии с 1.2.2 с учетом метрического затухания кабеля на соответствующих частотах.

Ответные части вилок для заделки кабеля находятся в КМЧ блока. Заделка кабеля в вилку телефонную TPR-8P8C производится с помощью инструмента для кримпирования вилок TPR-8P8C из комплекта ЗИП-01 ИБЮЛ.465914.001 в соответствии с ИБЮЛ.465914.001 ПС.

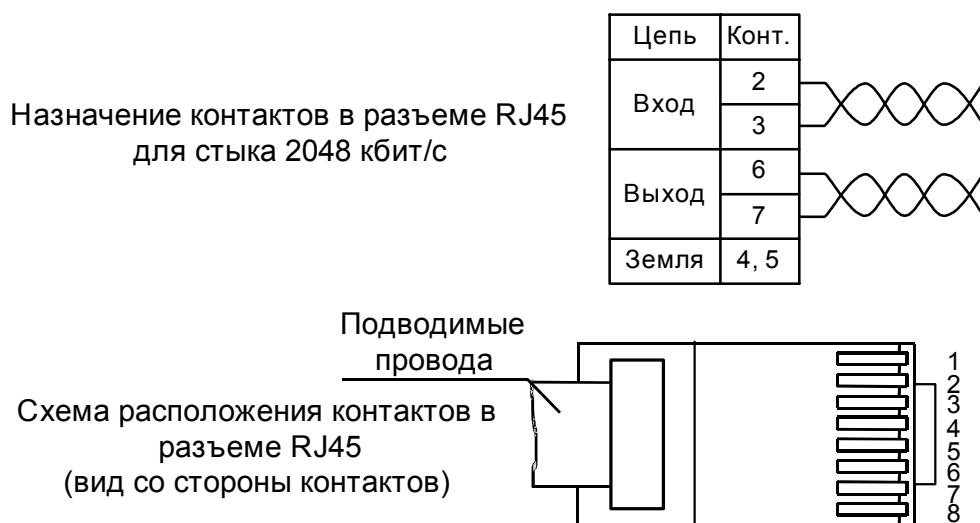


Рисунок 14

2.1.3.4 Указания о подключении интерфейса Ethernet 10/100Base-TX

К интерфейсам Ethernet 10/100Base-TX блока ЛМ-35 подключаются шнуры, схема которых приведена на рисунке 15. Максимальная длина соединительного кабеля определяется в соответствии с 1.2.4 с учетом метрического затухания кабеля на соответствующих частотах.

Для сборки шнура используются разъемы из КМЧ блока. Монтаж должен производиться симметричным кабелем парной скрутки типа UTP категории 5 или 5е. Заделка кабеля в вилку телефонную TPR-8P8C производится с помощью инструмента для кримпирования вилок RJ45 из комплекта ЗИП-01 ИБЮЛ.465914.001 в соответствии с ИБЮЛ.465914.001 ПС.

В блоке ЛМ-35 интерфейсы Ethernet 10/100Base-TX автоматически определяют и корректируют сигнальные пары приема и передачи и полярность сигнала. Поэтому для всех случаев используют кабель Ethernet - "прямой".

Назначение контактов в разъеме RJ45
для стыка Ethernet 10/100Base-TX
(пары 1-2, 3-6, 4-5 и 7-8 должны быть
выполнены проводами парной скрутки)

Цепь	Конт.
Выход	1
	2
Вход	3
	6
Экран	4
	5
Экран	7
	8



Схема шнура для соединения между собой ПК и блока ЛМ-35,
двух блоков ЛМ-35 между собой, блока ЛМ-35 и HUB по стыку
Ethernet 10/100 Base-TX

Рисунок 15

2.1.3.5 Указания о подключении цепей стыка внешней синхронизации 2048 кГц, НЧ стыка СС, внешних датчиков и цепей ЭАС

Все цепи подключаются к разъему СЕРВИС установленному на задней панели блока ЛМ-35 в соответствии с рисунком 16. Подключение цепей синхронизации 2048 кГц и НЧ стыка должно производиться симметричным кабелем парной скрутки типа UTP категории 5. Допускается проводить монтаж НЧ стыка кабелем ТСВ (парный). Максимальная длина соединительного кабеля для цепей синхронизации 2048 кГц определяется в соответствии с 1.2.3 с учетом метрического затухания кабеля на соответствующих частотах.

Для подключения цепей внешних датчиков и цепей ЭАС допускается использовать кабель ТСВ.

Для подключения цепей используют вилку DHR-15M из КМЧ блока. Заделка кабеля в вилку DHR-15M производится методом пайки провода на соответствующие контакты.

Блок обеспечивает выдачу сообщение об аварии (сигнал ЭАС) на внешнее устройство аварийной сигнализации через сухие контакты встроенного реле. Максимальный ток через контакты реле 500 мА, максимальное коммутируемое напряжение минус 80 В. Реле в обесточенном состоянии нормально разомкнуто, в безаварийном состоянии блока контакты реле разомкнуты. Схема подключения цепей ЭАС показана на рисунке 16.

Блок имеет два встроенных датчика обеспечивающих прием сообщения об аварии с другого оборудования или прием сообщения о вскрытие помещения путем подачи потенциала земля на вход датчика.

Назначение контактов в вилке DHR-15M для стыка внешней синхронизации 2048 кГц, НЧ стыка СС, внешних датчиков и цепей ЭАС (пары 2-3, 4-5, 12-13 и 14-15 должны быть выполнены проводами парной скрутки)

Цепь	Конт.	
Вход датчика 1	1	← От внешнего датчика 1
Вход СС	2	
	3	
Вход синхронизации 2048 кГц	4	
	5	
Выход ЭАС	6	→ К внешнему устройству аварийной сигнализации
	7	
Земля	8	
	9	
	10	
Вход датчика 2	11	← От внешнего датчика 2
Выход СС	12	
	13	
Выход синхронизации 2048 кГц	14	
	15	

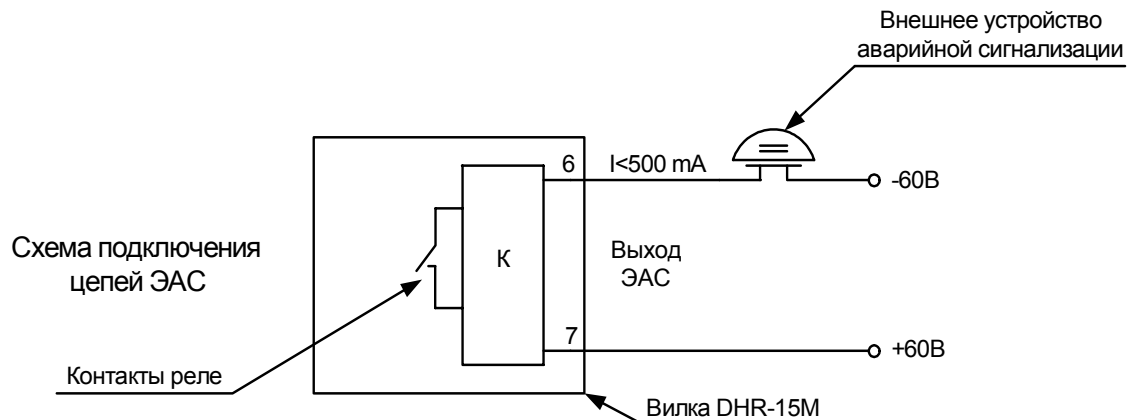


Схема расположения контактов в вилке DHR-15M (вид со стороны пайки проводов)

Контакты для распайки проводов

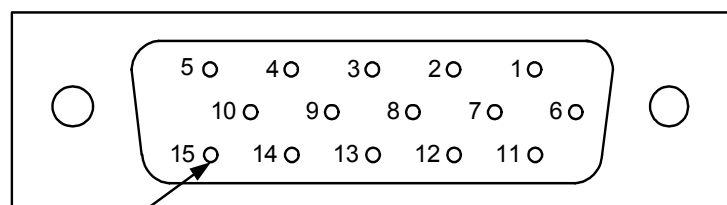


Рисунок 16

2.1.3.6 Указания о подключении интерфейсов системы управления и удаленного мониторинга

В случае использования блоков в сети управления и удаленного мониторинга к интерфейсам RS-232 и Ethernet 10Base-T подключаются шнуры, схема распайки которых приведена на рисунках 17 и 18.

Для сборки шнуров используются разъемы из КМЧ блока. Монтаж должен производиться симметричным кабелем парной скрутки типа UTP категории 5.

Внимание – для предотвращения повреждения интерфейса RS-232 перед подключением ПК к блоку ЛМ-35 убедитесь в наличии соединения корпуса стойки (шкафа) и корпуса ПК.

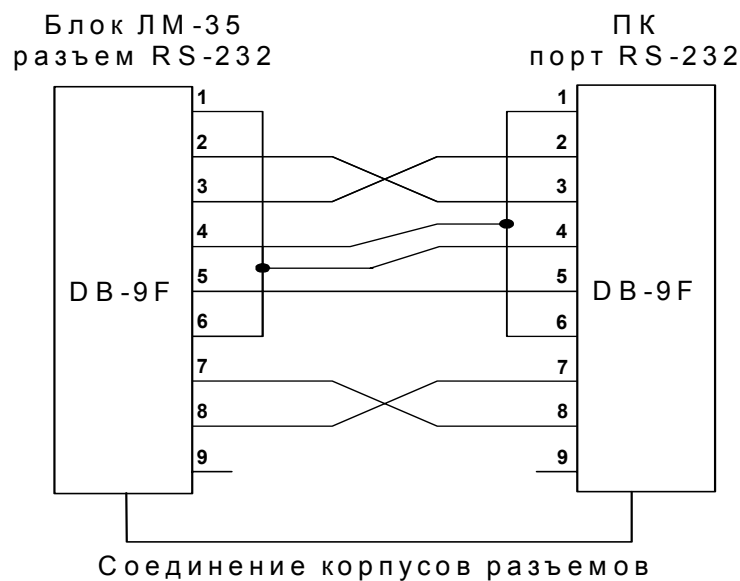
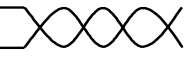



Рисунок 17 - Схема шнура для интерфейса управления RS-232

Назначение контактов в разъеме RJ45
для стыка Ethernet 10Base-T
(пары 1-2 и 3-6 должны быть
выполнены проводами парной скрутки)

Цепь	Конт.	
Выход	1	
	2	
Вход	3	
	6	

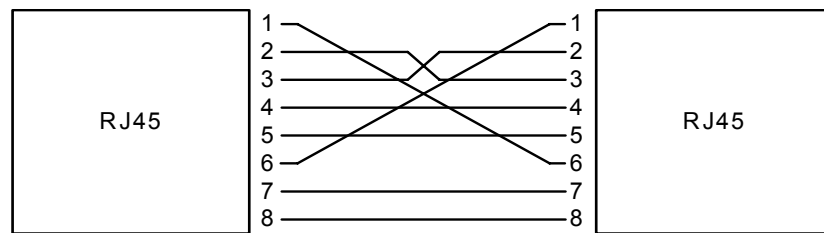


Схема шнура для соединения между собой ПК и блока ЛМ-35
или двух блоков ЛМ-35 по стыкам
Ethernet 10Base-T без HUB



Схема шнура для соединения между собой блока ЛМ-35 и HUB
по стыку Ethernet 10 Base-T

Рисунок 18 - Схема шнуров для интерфейса управления Ethernet 10Base-T

2.1.3.7 Указания о подключении оптических вилок от оборудования световодных подключений

Линейные цепи передачи и приема подключаются к оптическому входу и выходу блока с задней стороны. Крепление к стоечным конструкциям должно производиться "по месту" так, чтобы их крепление обеспечивало исключение возможности их случайного повреждения. Минимальный допустимый радиус изгиба - 20 мм.

При подключении оптических вилок соединяемые поверхности должны быть протерты салфеткой из мадаполама, смоченной спиртом, а затем протерты сухой салфеткой. Норма расходования спирта - 10 г на 50 оптических коннекторов.

Внимание ! На промежуточных станциях, при подключение линейных цепей, необходимо соблюдать следующие соответствие: оптический стык направления А промежуточной станции должен соединяться с оптическим стыком направления В предыдущей станции, а оптический стык направления В промежуточной станции должен соединяться с оптическим стыком А следующей станции.

Оптические вилки имеют отдельную поставку и входят в комплектность поставки ЗИП-02 ИБЮЛ.465914.002.

Внимание ! При работе по многомодовому волоконно-оптическому кабелю, для подключения оптического входа и выхода блока ЛМ-35 к оборудованию световодных подключений, необходимо использовать многомодовые оптические вилки.

2.2 Использование изделия

2.2.1 Общие указания

После подключения внешних цепей согласно 2.1.3 и задания конфигурации по 1.3.3 и 1.3.4 блок готов к эксплуатации. В исходном состоянии в ЛМ-35 установлен основной режим работы и основной режим синхронизации – **автоколебательный с отсутствием тестовых шлейфов**.

Режим внешней синхронизации устанавливается при помощи КПО РМО-01 ИБЮЛ.465915.001. При потере сигнала от выбранного источника внешней синхронизации ЛМ-35 автоматически переходит в автоколебательный режим работы задающего генератора. На ПК выдается авария потеря внешней синхронизации.

При восстановлении сигнала от источника внешней синхронизации ЛМ-35 автоматически переходит в режим внешней синхронизации.

Для предоставления канала внешней синхронизации вдоль линии связи по рекомендации G.703/10 МСЭ-Т, для синхронизации удаленного оборудования, необходимо выполнить указания описанные в 1.2.9.

В блоке предусмотрены два вида шлейфов – локальный и удаленный.

Под **локальный шлейфом** подразумевается заворот выбранного информационного потока Е1 в сторону блока ЛМ-35 без выхода на внешний порт Е1.

Под **удаленным шлейфом** подразумевается заворот выбранного информационного потока Е1 в сторону подключаемого к блоку ЛМ-35 внешнего оборудования.

Установка шлейфов потоков Е1 производится при помощи КПО РМО-01.

ВНИМАНИЕ ! При работе блоков ЛМ-35-01 (ЛМ-35-03) в кольцевой структуре для предотвращения переприема данных необходимо в одном месте кольца разорвать канал служебной связи и канал Ethernet 100Base-TX. Для автоматического разрыва канала служебной связи и канала Ethernet 100Base-TX в кольцевой структуре должен быть блок ЛМ-35-01 (ЛМ-35-03) с номером по каналу служебной связи №001.

На промежуточных станциях, при подключение линейных цепей, необходимо соблюдать следующие соответствие: оптический стык направления А промежуточной станции должен соединяться с оптическим стыком направления В предыдущей станции, а оптический стык направления В промежуточной станции должен соединяться с оптическим стыком А следующей станции.

Техническое обслуживание и ремонт блока во время эксплуатации проводится в соответствии с разделом 3.

При возникновении неисправностей включается индикатор общей аварии блока. Аварийная информация появляется на экране ПК, включенного в систему мониторинга и управления. Подробное описание действий оператора приведено в руководстве по эксплуатации комплекта КПО РМО-01 ИБЮЛ.465915.001.

Виды аварийных состояний и соответствующие им сообщения, отображаемые на экране ПК, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Вид аварии	Сообщение на экране ПК
Отсутствие входного оптического сигнала на стыке А	Отсутствие входного оптического сигнала на стыке А
Отсутствие входного оптического сигнала на стыке В	Отсутствие входного оптического сигнала на стыке В
Превышение Кош величины 10^{-3} на стыке А	Кош $> 10e^{-3}$ на стыке А
Превышение Кош величины 10^{-3} на стыке В	Кош $> 10e^{-3}$ на стыке В
Нарушение цикловой синхронизации линейного тракта направления А	Нарушение цикловой синхронизации тракта направления А
Нарушение цикловой синхронизации линейного тракта направления В	Нарушение цикловой синхронизации тракта направления В
Сигнал "извещение" на приеме линейного тракта направления А	Авария оборудования противоположной стороны А
Сигнал "извещение" на приеме линейного тракта направления В	Авария оборудования противоположной стороны В
Отсутствие сигнала на входе электрического стыка 2 Мбит/с №XX*	Сигнал LOS на стыке E1 №-XX
Наличие на стыке 2 Мбит/с №XX единичных кодовых ошибок	Единичные кодовые ошибки на стыке E1 №-XX
Отсутствие сигнала на входе синхронизационного стыка 2048 кГц	Сигнал LOS на стыке 2048 кГц
Отсутствие сигнала на выходе синхронизационного стыка 2048 кГц	Выходной сигнал синхронизации отключен в связи с аварией источника
Потеря синхронизации от выбранного источника внешней синхронизации	Авария синхронизации
Частота выбранного источника синхронизации выходит за пределы нормы	Частота выбранного источника синхронизации выходит за пределы нормы
Аварийное состояние датчика 1	Авария входного датчика №-1
Аварийное состояние датчика 2	Авария входного датчика №-2
Сетевой кабель Ethernet 10/100Base-TX не подключен к стыку 1	К стыку 1 кабель Ethernet 100Base-TX не подключен
Сетевой кабель Ethernet 10/100Base-TX не подключен к стыку 2	К стыку 2 кабель Ethernet 100Base-TX не подключен

* - где XX номер стыка E1

Виды контрольных состояний и соответствующие им индикация, отображаемая на экране ПК, приведена в таблице 5.

Таблица 5

Вид контрольного состояния	Сообщение на экране ПК
Сигнал СИАС на входе электрического стыка 2 Мбит/с №XX	Сигнал AIS на стыке E1 №-XX
Включение шлейфа сигнала 2048 кбит/с в стыке №XX	Включен шлейф в стыке E1 №-XX
Вызов по каналу СС	Прием сигнала "Вызов" по служебной связи
Подключение МТ	Микротелефонная трубка подключена к каналу служебной связи
Превышение Кош величины 10^{-6} на стыке А	Кош > $10e^{-6}$ на стыке А
Превышение Кош величины 10^{-6} на стыке В	Кош > $10e^{-6}$ на стыке В
Отключение лазера направления А	Излучатель направления А выключен по аварии
Отключение лазера направления В	Излучатель направления В выключен по аварии

2.2.2 Работа с ЖКИ и с кнопками ввода команд

ЖКИ имеет две строки по 16 символов в каждой строке. В основном режиме индикации в первой строке на ЖКИ индицируются номер станции. При посылке или приеме вызова высвечивается номер вызываемой или вызывающей станции. Установка номера станции по каналу служебной связи и работа со служебной связью описана в 1.3.3.

В основном режиме индикации во второй строке, при наличии аварии в блоке, циклически с интервалом 2 - 3 сек. высвечиваются названия аварий в данном блоке. При отсутствии аварий в блоке во второй строке высвечивается температура внутри блока.

Для перебора аварий вручную необходимо кратковременно нажимать на кнопку " ↑ " и на ЖКИ во второй строке будет высвечиваться авария.

При долговременном нажатии на кнопку " ↑ " циклически с интервалом 2 - 3 сек. во второй строке ЖКИ будет высвечиваться следующая информация:

- название блока (ЛМ-35 или ЛМ-35-01);
- IP адрес Ethernet интерфейса (например - 192.168.0.102);
- версия прошивки блока (дата и время прошивки блока - Дек 24 2004).

После отпускания кнопки " ↑ " ЖКИ выходит в основной режим индикации.

При долговременном нажатии на кнопку ОТМЕНА во второй строке экрана появится информация о температуре внутри блока ($t = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$).

При долговременном нажатии на кнопку " ↓ " появляется строка "Опрос E1 XX - вкл" или "Опрос E1 XX - выкл", где XX номер потока E1. В этом режиме можно задать номера потоков E1, которые нужно опрашивать и номера потоков E1, которые не используются и их опрашивать не надо.

После появления строки "Опрос E1 XX - вкл" кнопками " ↑ " " ↓ " выбирают поток E1. Кратковременно нажимают на кнопку ВВОД. Каждое нажатие на кнопку ВВОД будет включать или выключать поток E1 из опроса аварий. После включения или выключения потока E1 из опроса аварий кнопками " ↑ " " ↓ " выбирают следующий поток E1. Когда установки для всех потоков E1 сделаны нажимают кнопку ОТМЕНА и выходят в основной режим индикации ЖКИ.

У тех потоков E1, которые были отключены из режима опроса аварий, индикаторы аварий стыков E1 светиться не будут.

3 Техническое обслуживание и ремонт

3.1 В блоке ЛМ-35 рекомендуется проверять следующие параметры:

- выходную мощность оптического сигнала ежегодно;
- мощность оптического сигнала на входе ежегодно;

Измерение проводится с помощью измерителя оптической мощности.

Для измерения выходной оптической мощности подайте на вход измерителя сигнал с оптического выхода блока через оптический шнур и нажмите кнопку ВКЛ ЛАЗЕРА. Измеренное значение мощности должно быть минус (3 ± 2) дБм.

Для измерения мощности оптического сигнала на входе подайте на вход измерителя сигнал с выхода оптического шнура из линии и нажмите кнопку ВКЛ ЛАЗЕРА. Измеренное значение мощности должно быть от минус 6 до минус 36 дБм.

3.2 При перегорании предохранителя блока необходимо установить и ликвидировать причину перегорания предохранителя. Произвести замену вышедшего из строя предохранителя аналогичным из комплекта КМЧ блока.

3.3 Ремонт блока ЛМ-35 в период гарантийного обслуживания должен выполняться на предприятии-изготовителе, после этого срока – в специализированных ремонтных мастерских или по договору на предприятии- изготовителе.