

**ООО НПФ “Л И С К О”**

**БЛОКИ МС04-GE  
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ЛКТП.469436.022 РЭ**

Разраб. Корякин \_\_\_\_\_  
Пров. Санников \_\_\_\_\_  
Н.контр. Корякин \_\_\_\_\_  
Утв. Романов \_\_\_\_\_

**Листов 71  
Литера О**

**Пермь 2009**

## Содержание

1	Описание и работа изделия .....	6
1.1	Назначение изделия .....	6
1.2	Технические данные .....	10
1.2.1	Параметры оптического интерфейса .....	10
1.2.2	Параметры электрического интерфейса 2048 кбит/с .....	10
1.2.3	Параметры стыка внешней синхронизации 2048 кГц .....	11
1.2.4	Параметры интерфейса Ethernet 10/100Base-TX .....	12
1.2.5	Параметры интерфейса Ethernet 1000Base-T .....	13
1.2.6	Параметры служебной связи .....	13
1.2.7	Параметры системы управления и удаленного мониторинга .....	14
1.2.8	Параметры электропитания .....	15
1.2.9	Конструктивные параметры .....	15
1.2.10	Контроль неисправностей блока .....	16
1.2.11	Состав блока .....	18
1.3	Устройство и работа оборудования .....	19
1.3.1	Внешний вид блока MC04-GE .....	19
1.3.2	Структурная схема блока MC04-GE .....	22
1.3.3	Режимы синхронизации блока .....	28
1.3.4	Организация системы передачи по оптическому волокну с помощью блока MC04-GE .....	30
2	Использование по назначению .....	34
2.1	Подготовка изделия к использованию .....	34
2.1.1	Меры безопасности при подготовке блока .....	34
2.1.2	Порядок подготовки изделия к использованию .....	35
2.1.3	Порядок подключения внешних цепей .....	36
2.1.3.1	Подключение шнура питания и защитного заземления .....	36
2.1.3.2	Установка микротелефонной трубки .....	37
2.1.3.3	Указания о подключении стыков 2048 кбит/с .....	37
2.1.3.4	Указания о подключении интерфейса Ethernet 10/100Base-TX .....	38
2.1.3.5	Указания о подключении интерфейса Ethernet 1000Base-T .....	39
2.1.3.6	Указания о подключении цепей стыка внешней синхронизации 2048 кГц, внешних датчиков и цепей ЭАС .....	40
2.1.3.7	Указания о подключении интерфейса системы управления и удаленного мониторинга Ethernet 10/100Base-TX .....	42
2.1.3.8	Указания о подключении интерфейса системы управления и удаленного мониторинга RS-232 .....	43
2.1.3.9	Указания о подключении оптических вилок от оборудования световодных подключений .....	44

2.1.4 Установка эксплуатационных режимов оборудования .....	- 45
2.1.4.1 Конфигурирование блоков MC04-GE .....	- 45
2.1.4.2 Установка режимов работы блоков MC04-GE .....	- 48
2.1.4.3 Кросс-коннект потоков E1 блоков MC04-GE .....	- 51
2.1.4.4 Просмотр сервисных функций блоков MC04-GE .....	- 59
2.1.4.5 Настройка портов Ethernet блоков MC04-GE .....	- 60
2.1.4.6 Настройка VLAN в блоках MC04-GE .....	- 62
2.1.4.7 Организация системы служебной связи в системе передачи с использованием блоков MC04-GE .....	- 65
2.1.4.7.1 Установка номера станции .....	- 65
2.1.4.7.2 Посылка вызова и установление соединения по каналу СС .....	- 66
2.2 Использование изделия .....	- 67
2.2.1 Общие указания .....	- 67
2.2.2 Работа с ЖКИ и с кнопками ввода команд .....	- 70
3 Техническое обслуживание и ремонт .....	- 71

Данное руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения и использования техническим персоналом при проектировании, монтаже и эксплуатации блока MC04-GE ЛКТП.469436.022 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:

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

ЛКТП.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;

МУХ – мультиплексор;

ДМУХ – демупльтиплексор;

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.

## 1 Описание и работа изделия

### 1.1 Назначение изделия

Блоки MC04-GE с линейным оптическим трактом и встроенными сервисными каналами используются для построения транспортных сетей и предназначены для организации межстанционной связи и моста между ЛВС с технологией Gigabit Ethernet 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 мультисервисного трафика: 32 потоков E1 (2048 кбит/с), канала Gigabit Ethernet 1000Base-T, сервисных каналов встроенной системы удаленного мониторинга и системы служебной связи;

- передачу и прием до 32 потоков E1 в конфигурации точка-точка, передачу и прием до 32 потоков E1 на протяженных участках с выделением на промежуточном пункте до 32 потоков E1 с любого из направлений А или В, передачу и прием до 32 потоков E1 в кольцевой структуре с резервированием линейного оптического тракта. Параметры цифрового стыка E1 соответствуют рекомендациям G.703 и G.823 МСЭ-Т;

- организацию транспортной сети передачи данных по каналу переноса данных по интерфейсам Ethernet 10/ 100Base-TX/ 1000Base-T. Использование технологии Gigabit Ethernet 1000Base-T ведет к десятикратному увеличению производительности сети по сравнению с Fast Ethernet. Для внедрения Gigabit Ethernet с кабелем витая пара категории 5 прокладывать новую инфраструктуру не требуется;

- автоматическое определение скорости соединения и типа кабеля (скрещенный или прямой) для интерфейсов Ethernet 10/ 100Base-TX/ 1000Base-T;

- формирование системы служебной связи вдоль линейного тракта с набором номера на ЖКИ;

- предоставление канала внешней синхронизации вдоль линии связи по рекомендации G.703/10 МСЭ-Т, для синхронизации удаленного оборудования.

Руководство по эксплуатации

ЛКТП.469436.022 РЭ

- формирование системы удаленного мониторинга и телеконтроля, с возможностью подключения к ней другого оборудования (стыки Ethernet 10/100Base-TX). Система удаленного мониторинга позволяет управлять кросс-коммутацией на уровне потоков E1, выделением – транзитом потоков E1, организацией шлейфов потоков E1 для промежуточных и удаленных станций с персонального компьютера;

- передачу и прием группового потока по одномодовому 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 MC04-GE	ЛКТП.469436.022	<p>Оконечный мультиплексор с одним оптическим портом для передачи мультисервисного трафика: 32 потоков E1 (2048 кбит/с), канала Gigabit Ethernet 1000Base-T, сервисных каналов встроенной системы удаленного мониторинга и системы служебной связи.</p> <p>Предоставляет канал внешней синхронизации по рекомендации G.703/10 МСЭ-T для синхронизации удаленного оборудования.</p> <p>Обеспечивает доступ через 16 цифровых первичных потоков со скоростью 2048 кбит/с и 4 интерфейса Ethernet 10Base-TX/ 100BaseTX/ Gigabit Ethernet 1000Base-T, с передачей и приёмом оптического сигнала с длиной волны 1,3 мкм на скорости 1269760 кбит/с.</p>
Блок MC04-GE-01	ЛКТП.469436.022-01	<p>Мультиплексор ввода - вывода с двумя оптическими портами для передачи мультисервисного трафика: 32 потоков E1 (2048 кбит/с), канала Gigabit Ethernet 1000Base-T, сервисных каналов встроенной системы удаленного мониторинга и системы служебной связи.</p> <p>Предусмотрена функция кросс-коммутации потоков E1 и вставка - выделение на промежуточном пункте до 16 потоков E1 и 4 интерфейсов Ethernet 10Base-TX/ 100BaseTX/ Gigabit Ethernet 1000Base-T с любого из направлений А или В.</p> <p>Предоставляет канал внешней синхронизации по рекомендации G.703/10 МСЭ-T, для синхронизации удаленного оборудования.</p> <p>Обеспечивает доступ через 16 цифровых первичных потоков со скоростью 2048 кбит/с и 4 интерфейса Ethernet 10Base-TX/ 100BaseTX/ Gigabit Ethernet 1000Base-T, с передачей и приёмом оптического сигнала с длиной волны 1,3 мкм на скорости 1269760 кбит/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 MC04-GE-02	ЛКТП.469436.022-02	<p>Оконечный мультиплексор с одним оптическим портом для передачи мультисервисного трафика: 32 потоков E1 (2048 кбит/с), канала Gigabit Ethernet 1000Base-T, 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 32 цифровых первичных потоков со скоростью 2048 кбит/с и 4 интерфейса Ethernet 10Base-TX/ 100BaseTX/ Gigabit Ethernet 1000Base-T, с передачей и приёмом оптического сигнала с длиной волны 1,3 мкм на скорости 1269760 кбит/с.</p>
Блок MC04-GE-03	ЛКТП.469436.022-03	<p>Мультиплексор ввода - вывода с двумя оптическими портами для передачи мультисервисного трафика: 32 потоков E1 (2048 кбит/с), канала Gigabit Ethernet 1000Base-T, сервисных каналов встроенной системы удаленного мониторинга и системы служебной связи.</p> <p>Предусмотрена функция кросс-коммутации потоков E1 и вставка - выделение на промежуточном пункте до 32 потоков E1 и 4 интерфейсов Ethernet 10Base-TX/ 100BaseTX/ Gigabit Ethernet 1000Base-T 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 32 цифровых первичных потоков со скоростью 2048 кбит/с и 4 интерфейса Ethernet 10Base-TX/ 100BaseTX/ Gigabit Ethernet 1000Base-T, с передачей и приёмом оптического сигнала с длиной волны 1,3 мкм на скорости 1269760 кбит/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	- 1269760 кбит/с;
- код в линии	- 8В/10В;
- длина волны	- 1,3 мкм;
- мощность оптического сигнала на выходе	- от минус 3 до минус 10 дБм;
- мощность оптического сигнала на входе	- от минус 3 до минус 23 дБм;
- тип соединителя	- LC.

### 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  $(324 \pm 25)$  нс;

- отношение между амплитудами положительных и отрицательных импульсов должно быть  $(1 \pm 0,05)$ ;

- отношение между длительностями положительных и отрицательных импульсов должно быть  $(1 \pm 0,05)$ ;

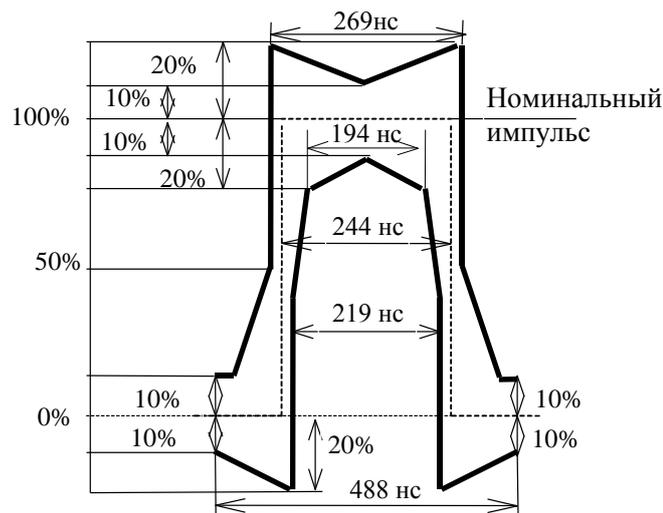


Рисунок 1 - Маска импульсов на стыке 2048 кбит/с

- б) тип кода – AMI/HDB 3 (переключение по группам по 8 каналов);
- 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;

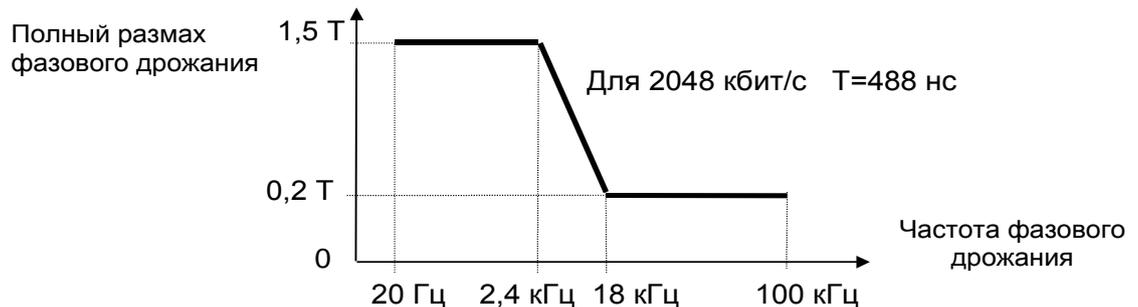


Рисунок 2 – Нижний предел максимально допустимого фазового дрожания

- д) затухание соединительного кабеля на частоте 1032 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  $(2048000 \pm 100)$  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.

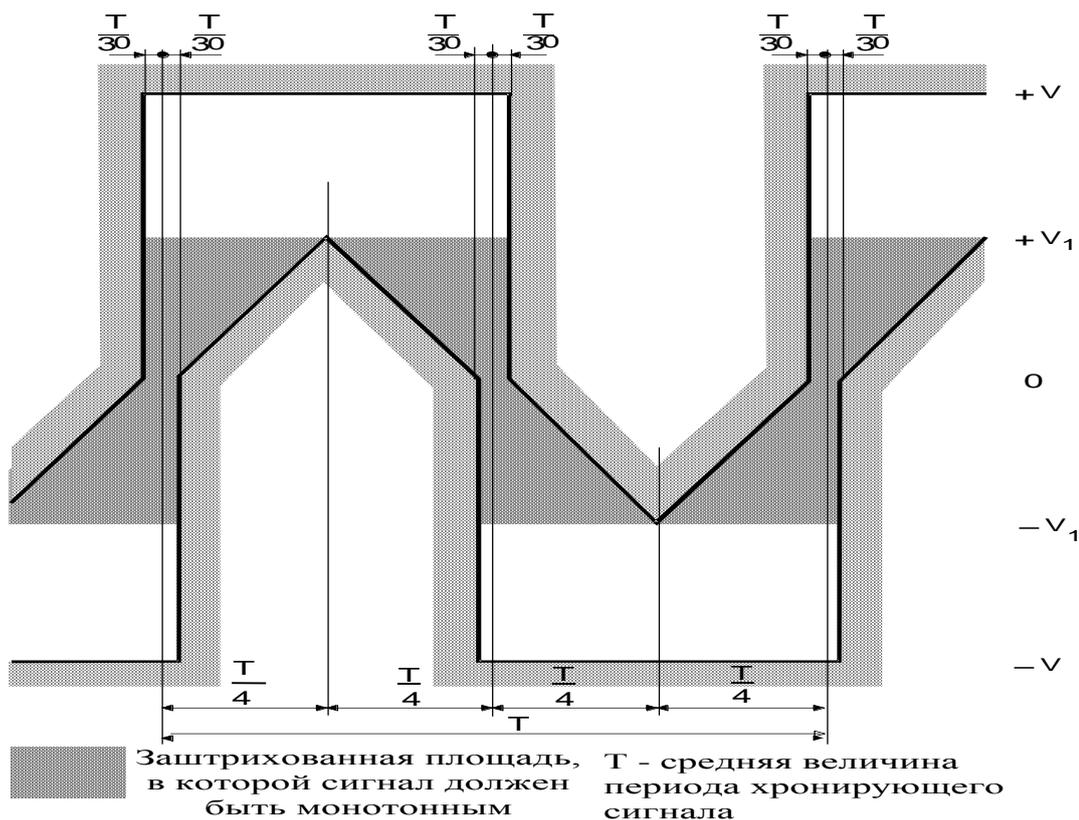


Рисунок 3 - Маска импульса на синхронизационном стыке 2048 кГц

#### 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 – 4;
- г) стыки Ethernet 10/100Base-TX работают в одной сети по принципу Ethernet Switch широковещательным трафиком. Максимальная длина пакета – 2048 байт;
- д) максимальная длина кабеля UTP категории 5е для скорости передачи данных 10 Мбит/с - не более 150 м, максимальная длина кабеля UTP категории 5е для скорости передачи данных 100 Мбит/с - не более 100 м;
- е) автоматическое определение и коррекция сигнальных пар приема и передачи и полярности сигнала (функция Auto MDI/MDIX)
- ж) тип соединительного разъема - RJ45;

### 1.2.5 Параметры интерфейса Ethernet 1000Base-T

- а) интерфейс Ethernet 1000Base-T (1000 Base-T Gigabit Ethernet) соответствует стандарту IEEE Std 802.3ab и IEEE 802.1q (поддержка протокола VLAN);
- б) скорость передачи данных - 943616 кбит/с;
- в) программное ограничение скорости потока Ethernet (учитываются только данные между адресом получателя DA и CRC) - 920000 кбит/с;
- г) количество стыков Ethernet 1000Base-T – 4;
- д) стыки Ethernet 1000Base-T работают в одной сети по принципу Ethernet Switch широковещательным трафиком. Максимальная длина пакета – 2048 байт;
- е) максимальная длина кабеля UTP категории 5е для скорости передачи данных 1000 Мбит/с - не более 100 м;
- ж) автоматическое определение и коррекция сигнальных пар приема и передачи и полярности сигнала (функция Auto MDI/MDIX);
- з) тип соединительного разъема - RJ45;

### 1.2.6 Параметры служебной связи

Передача сигналов служебной связи осуществляется по одному цифровому двунаправленному сервисному каналу. Организация служебных переговоров осуществляется через микротелефонную трубку. Интерфейс для подключения микротелефонной трубки – 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<br>2 из 8 (стандарт DTMF); |
| - тип соединительного разъема                | - RJ11.                                    |

### 1.2.7 Параметры системы управления и удаленного мониторинга

1.2.7.1 Контроль и управление оборудованием обеспечивается с помощью ПК через интерфейсы RS-232 и Ethernet 10/100Base-TX. Оператор ПК при помощи КПО РМО-01 осуществляет сбор аварийных состояний и мониторинг состояния всех стыков блоков MC04-GE и задает эксплуатационные режимы работы оборудования.

Доступ к управлению оборудованием MC04-GE защищен паролем, который устанавливается оператором и может быть изменен в любое время.

При работе с КПО РМО-01 необходимо чтобы на ПК была установлена лицензионная операционная система Windows 2000/XP, рекомендуемый графический режим 1032x768 пикселей и свободное место на винчестере не менее 10 Мбайт.

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

- для подключения ПК - RS232 и Ethernet 10/100Base-TX;
- для связи с блоками смежного оборудования или для организации мониторинга через другую систему передачи - Ethernet 10/100Base-TX.

Параметры стыка RS232:

- соединительный кабель - витая пара;
- максимальная длина кабеля при скорости передачи 19,2 кбит/с - 15 м;
- тип соединительного разъема - RJ45.

Параметры интерфейса Ethernet 10/100Base-TX:

- интерфейс Ethernet 10/100Base-TX соответствует стандарту IEEE 802.3 и 802.3u;
- 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;
- тип соединительного разъема - RJ45.

1.2.7.3 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 - 80 В.

Блок MC04-GE имеет два встроенных датчика обеспечивающих прием сообщения об аварии с другого оборудования или прием сообщения о вскрытие помещения. Аварийное состояние датчика достигается путем подачи потенциала земли на вход датчика (датчик замкнут) или пропадание земли на входе датчика (датчик разомкнут).

Работа системы удаленного контроля осуществляется по цифровому двунаправленному сервисному каналу шириной 31х64кбит/с. Система удаленного телеконтроля позволяет управлять кросс-коммутацией на уровне потоков E1, выделением – транзитом потоков E1, организацией шлейфов потоков E1 с персонального компьютера для промежуточных и удаленных станций и обеспечивает отображение аварийных состояний оптических стыков, электрических стыков E1 и состояние системы служебной связи.

### 1.2.8 Параметры электропитания

1.2.8.1 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.

1.2.8.2 Ток потребления блока MC04-GE от первичного источника постоянного тока не должен превышать значений таблицы 2.

Таблица 2

Наименование и обозначение изделия	Потребляемый ток, мА
Блок MC04-GE ЛКТП.469436.022	140
Блок MC04-GE-01 ЛКТП.469436.022-01	140
Блок MC04-GE-02 ЛКТП.469436.022-02	160
Блок MC04-GE-03 ЛКТП.469436.022-03	160

Блок MC04-GE защищен от подачи напряжения неправильной полярности. На вводе питания стоит выпрямительный мост.

### 1.2.9 Конструктивные параметры

Блоки MC04-GE выполнены в пластмассовом корпусе с возможностью крепления в 19” стойку.

Габаритные размеры блоков MC04-GE - 483 x 182 x 44 мм.

Масса блоков MC04-GE - не более 3 кг.

### 1.2.10 Контроль неисправностей блока

1.2.10.1 Система автоматического контроля блока MC04-GE 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/ 1000Base-T не подключен к стыку

1 . . . 4.

1.2.10.2 Система автоматического контроля блока MC04-GE 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.

1.2.10.3 При возникновении аварийных состояний блок MC04-GE обеспечивает:

- генерацию и передачу в сторону линейного тракта 1269760 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 1269760 кбит/с;
- включение аварийного индикатора аварийных стыков 1269760 кбит/с;
- 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 - 80 В.

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

При любой аварии загорается индикатор общей аварии блока.

1.2.10.4 В блоке MC04-GE осуществляется индикация состояний интерфейсов Ethernet 10/ 100Base-TX/ 1000Base-T.

Состояния интерфейсов Ethernet 10/ 100Base-TX/ 1000Base-T отображаются на индикаторах **LAN** и **LINK**, расположенных на разъеме интерфейса Ethernet. Если к стыку Ethernet сетевой кабель не подключен, то зеленый индикатор **LINK** и желтый индикатор **LAN** не светятся. Если подключен сетевой стык Ethernet 1000Base-T, то светится один зеленый индикатор **LINK**. Если подключен сетевой стык Ethernet 100Base-TX, то зеленый индикатор **LINK** и желтый индикатор **LAN** светятся вместе. Если подключен сетевой стык Ethernet 10Base-TX, то светится один желтый индикатор **LAN**. Если осуществляется прием и передача данных по интерфейсу Ethernet 1000Base-T, то зеленый индикатор **LINK** мигает. Если осуществляется прием и передача данных по интерфейсу Ethernet 100Base-TX, то зеленый индикатор **LINK** и желтый индикатор **LAN** мигают одновременно. Если осуществляется прием и передача данных по интерфейсу Ethernet 10Base-TX, то желтый индикатор **LAN** мигает.

**1.2.11 Состав блока**

Состав блока МС04GE приведён в таблице 3.

Таблица 3

Наименование изделия	Состав изделия	Кол-во
Блок МС04-GE ЛКТП.469436.022	Блок МС04-GE ЛКТП.469436.022	1 шт.
	Комплект монтажных частей ЛКТП.465919.014	1 компл.
	Блоки МС04-GE. Руководство по эксплуатации ЛКТП.469436.022 РЭ	1 экз.
	Паспорт ЛКТП.469436.022 ПС	1 экз.
Блок МС04-GE-01 ЛКТП.469436.022-01	Блок МС04-GE-01 ЛКТП.469436.022	1 шт.
	Комплект монтажных частей ЛКТП.465919.014	1 компл.
	Блоки МС04-GE. Руководство по эксплуатации ЛКТП.469436.022 РЭ	1 экз.
	Паспорт ЛКТП.469436.022 ПС	1 экз.
Блок МС04-GE-02 ЛКТП.469436.022-02	Блок МС04-GE-02 ЛКТП.469436.022-01	1 шт.
	Комплект монтажных частей ЛКТП.465919.014-01	1 компл.
	Блоки МС04-GE. Руководство по эксплуатации ЛКТП.469436.022 РЭ	1 экз.
	Паспорт ЛКТП.469436.022 ПС	1 экз.
Блок МС04-GE-03 ЛКТП.469436.022-03	Блок МС04-GE-03 ЛКТП.469436.022-01	1 шт.
	Комплект монтажных частей ЛКТП.465919.014-01	1 компл.
	Блоки МС04-GE. Руководство по эксплуатации ЛКТП.469436.022 РЭ	1 экз.
	Паспорт ЛКТП.469436.022 ПС	1 экз.

**Внимание!** Оптические вилки имеют отдельную поставку и входят в комплектность поставки ЗИП-04 ЛКТП.465914.004.

## 1.3 Устройство и работа оборудования

### 1.3.1 Внешний вид блока MC04-GE

Внешний вид блока MC04-GE представлен на рисунках 4 и 5. Блоки MC04-GE выполнены в пластмассовом корпусе с возможностью крепления в 19» стойку.

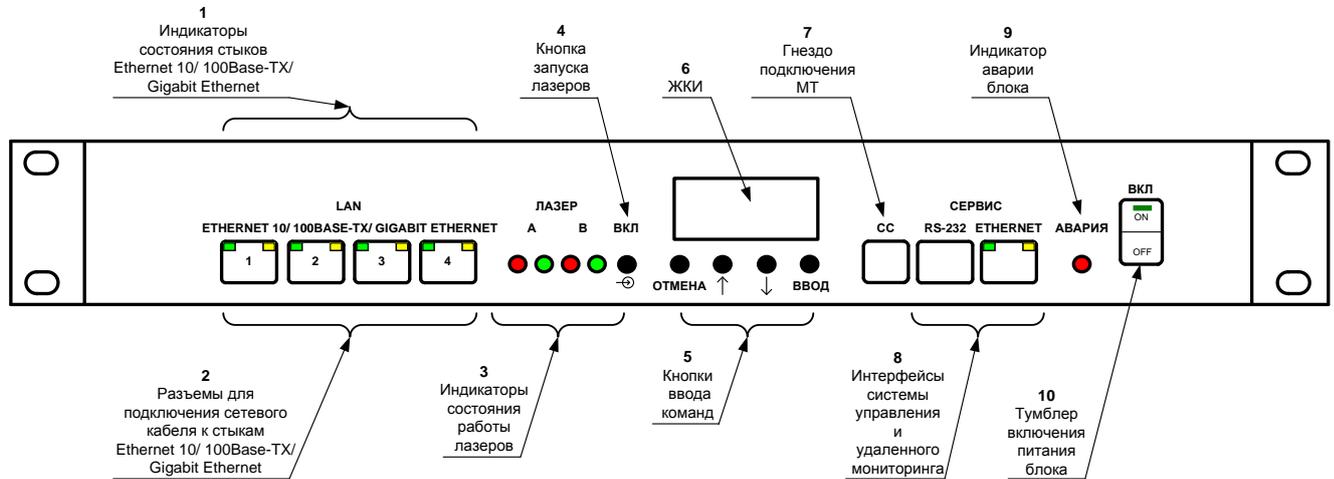


Рисунок 4 - Внешний вид лицевой стороны блока MC04-GE

Назначение элементов находящихся на лицевой стороне блока:

**1** - индикаторы состояния стыков Ethernet 10/ 100Base-TX/ 1000Base-T. Если к стыку Ethernet сетевой кабель не подключен, то зеленый индикатор **LINK** и желтый индикатор **LAN** не светятся. Если подключен сетевой стык Ethernet 1000Base-T, то светится один зеленый индикатор **LINK**. Если подключен сетевой стык Ethernet 100Base-TX, то зеленый индикатор **LINK** и желтый индикатор **LAN** светятся вместе. Если подключен сетевой стык Ethernet 10Base-TX, то светится один желтый индикатор **LAN**. Если осуществляется прием и передача данных по интерфейсу Ethernet 1000Base-T, то зеленый индикатор **LINK** мигает. Если осуществляется прием и передача данных по интерфейсу Ethernet 100Base-TX, то зеленый индикатор **LINK** и желтый индикатор **LAN** мигают одновременно. Если осуществляется прием и передача данных по интерфейсу Ethernet 10Base-TX, то желтый индикатор **LAN** мигает;

**2** - разъемы для подключения сетевого кабеля к стыкам Ethernet 10/ 100Base-TX/ 1000Base-T. Предназначены для монтажа сетевого кабеля и организации моста между ЛВС. Стыки Ethernet 10/ 100Base-TX/ 1000Base-T работают в одной сети по принципу Ethernet Switch. Стыки Ethernet обеспечивают автоматическое определение скорости соединения и типа кабеля (скрещенный или прямой) для интерфейсов Ethernet 10/ 100Base-TX/ 1000Base-T;

**3** – красные индикаторы выключения лазеров\* начинают светиться при отключении лазера. При повышенном коэффициенте ошибок в линейном тракте соответствующий красный индикатор выключения лазера мигает. В блоках MC04-GE и MC04-GE-02 установлен индикатор выключения лазера только направления А. В блоках MC04-GE-01 и MC04-GE-03 установлены индикаторы выключения лазеров направлений А и В.

Зеленые индикаторы рабочего состояния лазеров. Индикаторы светятся зеленым светом при нормальной работе лазерного излучателя. При пропадании входного оптического сигнала схема контроля отключает лазер. После отключения лазера зеленые индикаторы гаснут. В блоках MC04-GE и MC04-GE-02 установлен индикатор рабочего состояния лазера только направления А. В блоках MC04-GE-01 и MC04-GE-03 установлены индикаторы рабочего состояния лазеров направлений А и В;

**4** - кнопка запуска лазеров ВКЛ. С помощью кнопки запуска лазеров посылается команда схеме контроля на включение лазеров. На противоположной стороне оптический приемник детектирует проходящую мощность излучения и запускает лазер в своем блоке;

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

**6** - 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;

**7** - гнездо подключения МТ. Предназначено для подключения микротелефонной трубки;

**8** - интерфейсы системы управления и удаленного мониторинга RS-232 и Ethernet 10/100Base-TX. Интерфейсы предназначены для подключения к блоку персонального компьютера для организации управления блоком и сбора аварий, организации связи с блоками смежного оборудования или для организации мониторинга через другую систему передачи с интерфейсом Ethernet 10/100Base-TX;

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

---

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

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

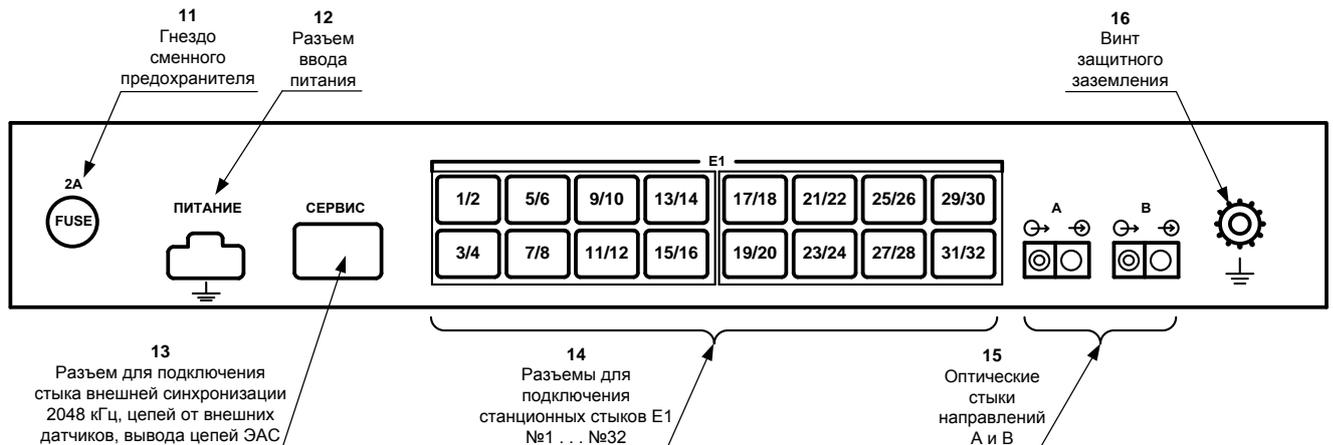


Рисунок 5 - Внешний вид задней стороны блока MC04-GE

Назначение элементов находящихся на задней стороне блока:

**11** - гнездо сменного предохранителя питания. Гнездо предназначено для установки сменного предохранителя в цепь ввода питания;

**12** - разъем ввода питания. Разъем предназначен для ввода питания в блок;

**13** – разъем СЕРВИС. Предназначен для подключения цепей стыка внешней синхронизации 2048 кГц, цепей от внешних датчиков (датчиков другого оборудования или датчиков вскрытия помещения) и вывода цепей ЭАС на устройство внешней сигнализации

**14** - разъемы для подключения станционных стыков E1. Разъемы стыков E1 предназначены для монтажа и ввода в блок потоков 2048 кбит/с. В блоках MC04-GE и MC04-GE-01 установлено 8 разъемов под стыки E1. В блоках MC04-GE-02 и MC04-GE-03 установлено 16 разъемов под стыки E1;

**15** - оптические входы и выходы направлений А и В. Оптические стыки установлены под тип соединителя LC. В блоках MC04-GE и MC04-GE-02 установлены розетки только направления А. В блоках MC04-GE-01 и MC04-GE-03 установлены розетки направлений А и В;

**16** - винт защитного заземления. Предназначен для подключения защитного заземления к блоку.

### 1.3.2 Структурная схема блока MC04-GE

Структурная схема блока MC04-GE приведена на рисунке 6. Структурные схемы блоков MC04-GE различных исполнений отличаются друг от друга количеством станционных стыков E1 и количеством оптических интерфейсов.

В зависимости от исполнения в блок входят следующие узлы:

- **плата MC04-GE** - плата предназначена для передачи мультисервисного трафика: 32 потоков E1 (2048 кбит/с), канала Ethernet 1000Base-T, сервисных каналов встроенной системы удаленного мониторинга и системы служебной связи. Обеспечивает автоматический контроль и управления всеми узлами блока, обеспечивает подключение блока к системе удаленного мониторинга через интерфейсы RS232 и Ethernet 10/100Base-TX;

- **интерфейсы 2048 кбит/с** - предназначены для обработки 32 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 E1 и передача их в коммутатор.

На приеме от коммутатора поступают тактовые частоты 2048 кГц и данные потоков E1 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;

- **коммутатор** - предназначен для коммутации между собой 32 потоков E1 направления А, 32 потоков E1 направления В и 32 потоков E1 направления С. На промежуточной станции коммутатор выделяет/вставляет до 32 потоков E1 с направлений А и В в сторону направления С. Остальные потоки E1 между направлениями А и В проходят транзитом. Коммутатор позволяет организовывать локальные и удаленные шлейфы потоков E1 направлений А, В и С;

- **MUX/DMUX 32E1x8E2** - предназначен для мультиплексирования/демуплексирования 32 первичных информационных потоков E1 в 8 групповых синхронных 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 32 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).

Дальше происходит объединение 32 преобразованных асинхронных потоков E1 в 8 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, потоки E1 с 21 по 24 объединяются в VI группу E2, потоки E1 с 25 по 28 объединяются в VII группу E2 и потоки E1 с 29 по 32 объединяются в VIII группу E2. После объединения 8 групповых синхронных вторичных потока E2 с выхода MUX/DMUX данные со скоростью 67584 кбит/с поступают на MUX/DMUX 8E2+32CK+Ethernet 1000Base-T.

На приеме происходит обратное преобразование;

- **MUX/DMUX 8E2+32CK+Ethernet 1000Base-T** - предназначен для мультиплексирования/демультиплексирования группы из 8 групповых синхронных вторичных потока E2, 32 сервисных каналов встроенной системы удаленного мониторинга и системы служебной связи, канала Ethernet 1000Base-T, синхросигнала и проверочной информации. В мультиплексоре формируется цикл, в котором по параллельной 8 разрядной шине данных со скоростью 1269760 кбит/с по каждому разряду данные поступают в преобразователь кода 8В/10В.

На приеме происходит обратное преобразование;

- **преобразователь кода 8В/10В** - предназначен для преобразования блочным кодом 8В/10В данных с параллельной 8 разрядной шины со скоростью 1269760 кбит/с по каждому разряду в параллельную 10 разрядную шину данных со скоростью 1269760 кбит/с по каждому разряду.

Блочный код 8В/10В обеспечивает одинаковое количество битов «0» и «1» в цикле передачи данных, что обеспечивает баланс по постоянному току. Отсутствие баланса потенциально может привести к зависящему от передаваемых данных нагреванию лазерных диодов, поскольку передатчик может передавать больше битов «1» (излучение есть), чем «0» (излучения нет), что может быть причиной дополнительных ошибок при высоких скоростях передачи.

Далее в преобразователе кода 8В/10В из параллельной 10 разрядной шины данных, за счет повышения частоты 1269760 кГц в 10 раз, формируется последовательный цикл данных со скоростью 1269760 кбит/с. Полученный сигнал подается на передающий оптический модуль со скоростью 1269760 кбит/с в уровнях PECL.

На приеме происходит обратное преобразование;

- **передающий оптический модуль** - предназначен для преобразования электрического сигнала в уровнях PECL со скоростью 1269760 кбит/с в оптический линейный сигнал;

- **приемный оптический модуль** - предназначен для преобразования оптического линейного сигнала в электрический сигнал в уровнях PECL со скоростью 1269760 кбит/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 кнопка запуска лазеров «**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;

- **Switch Ethernet 10/ 100Base-TX/ 1000Base-T** – предназначен для организации моста между ЛВС по каналу переноса данных от 4 интерфейсов Ethernet 10/100Base-TX/ 1000Base-T. Принимает пакеты информации по локальной сети и передает их в мультиплексоры направления А и В. На приеме происходит обратное преобразование. В результате локальная сеть подключена к направлениям приема/передачи А и В. Для работы Switch Ethernet на него подается частота 25000 кГц;

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

- **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, приема и посылки вызова, набора номера вызываемой станции, индикации на ЖКИ номера станции, просмотра на ЖКИ номера 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. Переговоры осуществляются через микротелефонную трубку МТ.

При организации СС вдоль линейного тракта, 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 вызываемой 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.

- **схема контроля и управления** – задает установки для работы блока MC04-GE, собирает аварии и передает их через интерфейсы RS-232 и Ethernet 10/100Base-TX на ПК.

При возникновении любой аварии начинает светиться красный индикатор аварии блока.

Блок MC04-GE 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 - 80 В.

Блок MC04-GE имеет два встроенных датчика обеспечивающих прием сообщения об аварии с другого оборудования или прием сообщения о вскрытие помещения. Аварийное состояние датчика достигается путем подачи потенциала земли на вход датчика (датчик замкнут) или пропадание земли на входе датчика (датчик разомкнут).

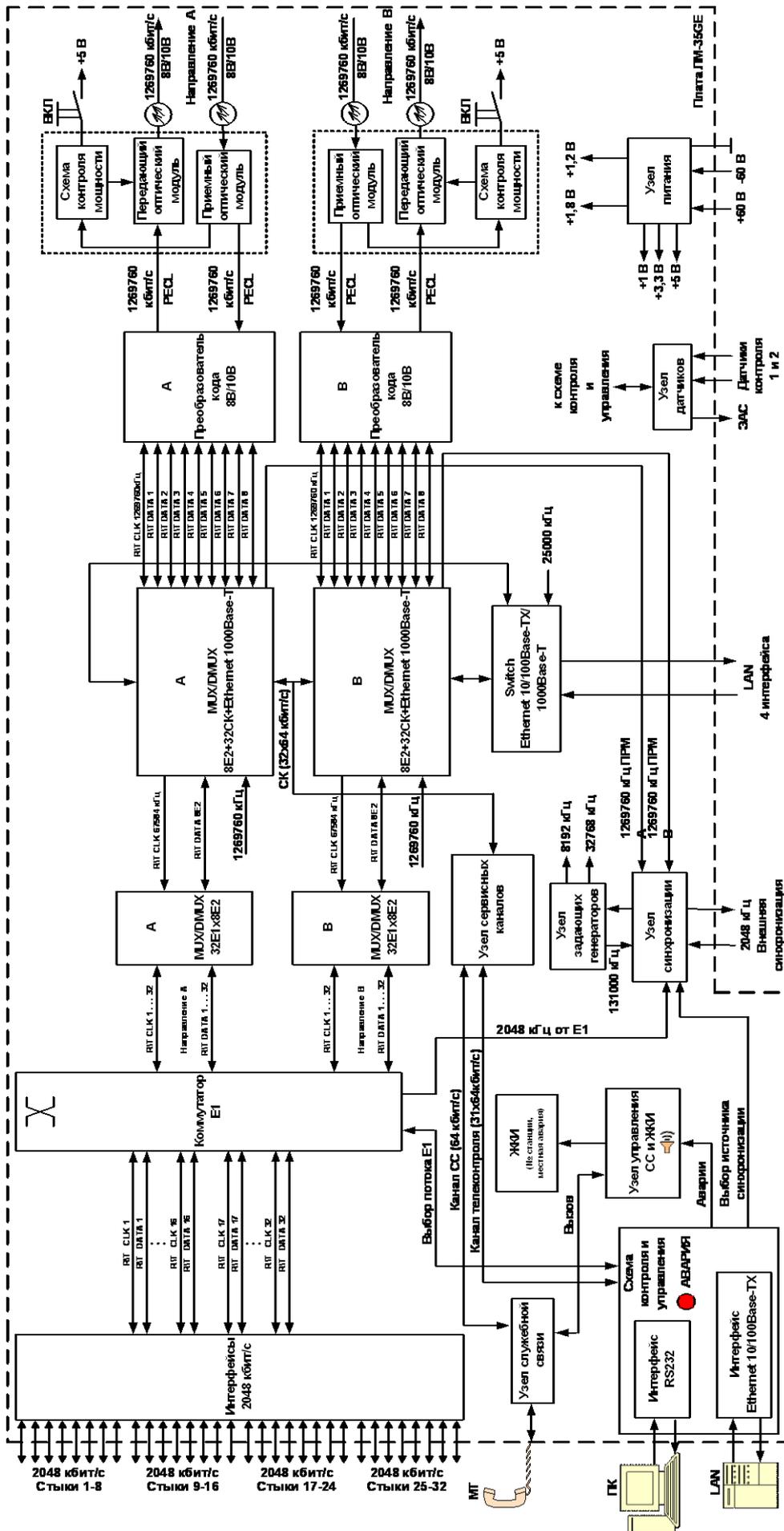


Рисунок 6 - Структурная схема блока MS04-GE

### 1.3.3 Режимы синхронизации блока

В блоке MC04-GE предусмотрены следующие режимы синхронизации, выбираемые пользователем программно при помощи КПО РМО-01:

- автоколебательный режим от внутреннего генератора со стабильностью не менее  $1 \times 10^{-7}$  (внутренняя);
- режим внешней синхронизации от сигнала 2048 кГц синхронизационного стыка 2048 кГц (от внешней частоты);
- 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 MC04-GE 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 MC04-GE, к которому подключается задающее генераторное оборудование, установить режим синхронизации от стыка внешней синхронизации 2048 кГц;
- на остальных блоках MC04-GE 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 MC04-GE автоматически переходит в автоколебательный режим работы задающего генератора и по служебному каналу вдоль линии связи передает сигнал другим блокам MC04-GE на отключение выходов стыков внешней синхронизации 2048 кГц. В результате все блоки MC04-GE 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 MC04-GE автоматически перейдет в режим внешней синхронизации от стыка 2048 кГц и по служебному каналу вдоль линии связи передаст сигнал другим блокам MC04-GE на включение выходов стыков внешней синхронизации 2048 кГц. В результате все блоки MC04-GE 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.

### 1.3.4 Организация системы передачи по оптическому волокну с помощью блоков MC04-GE

1.3.4.1 Организация передачи 16 потоков E1 и канала Gigabit Ethernet между двумя оконечными станциями по одномодовому волоконно-оптическому кабелю.

Схема точка-точка.

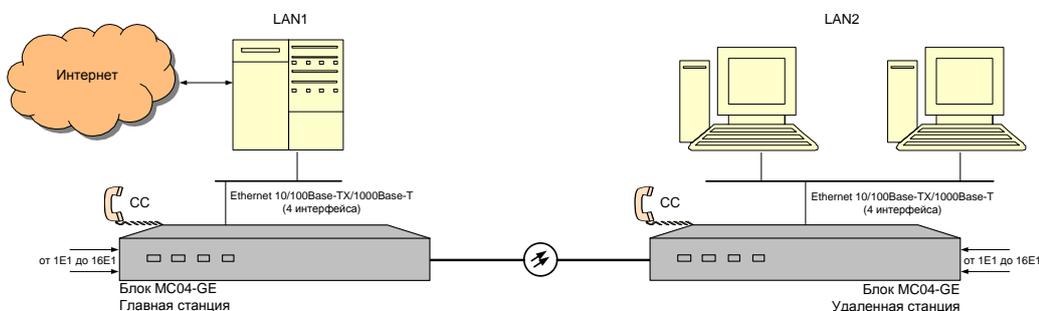


Рисунок 7

Наименование, обозначение и количество изделий в составе системы передачи:

- блок MC04-GE ЛКТП.469436.022 - 2 шт.

1.3.4.2 Для организация передачи 32 потоков E1 и канала Gigabit Ethernet между двумя оконечными станциями по одномодовому волоконно-оптическому кабелю необходимо установить следующие оборудование:

- блок MC04-GE-02 ЛКТП.469436.022-02 - 2 шт.

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

Схема точка-точка с выделением.

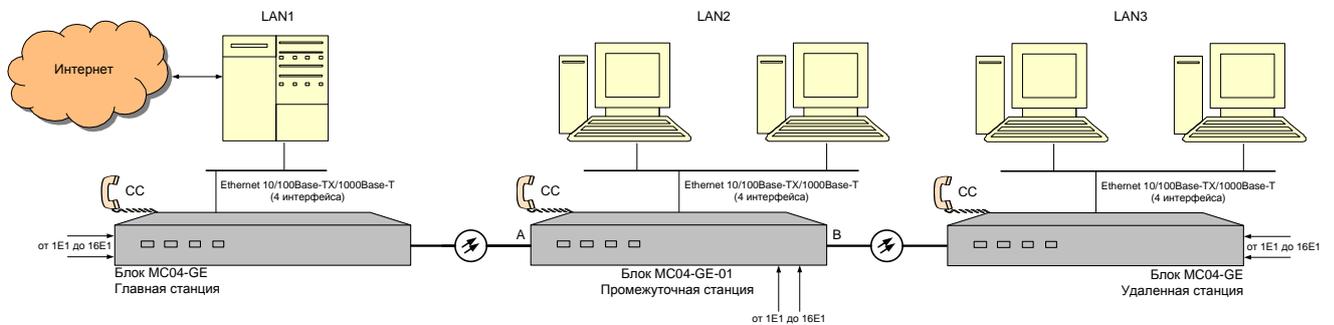


Рисунок 8

Наименование, обозначение и количество изделий в составе системы передачи:

- блок MC04-GE ЛКТП.469436.022 - 2 шт;
- блок MC04-GE-01 ЛКТП.469436.022-01 - 1 шт.

1.3.4.4 Для организация передачи 32 потоков E1 и канала Gigabit Ethernet между двумя объектами (две оконечные станции) по одномодовому волоконно-оптическому кабелю с выделением на промежуточной станции до 32 потоков E1 с любого из направлений необходимо установить следующие оборудование:

- блок MC04-GE-02 ЛКТП.469436.022-02 - 2 шт;
- блок MC04-GE-03 ЛКТП.469436.022-03 - 1 шт.

1.3.4.5 Организация передачи 16 потоков E1 и канала Gigabit Ethernet в кольцевой структуре из 4 станций с резервированием линейного оптического тракта по одномодовому 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.

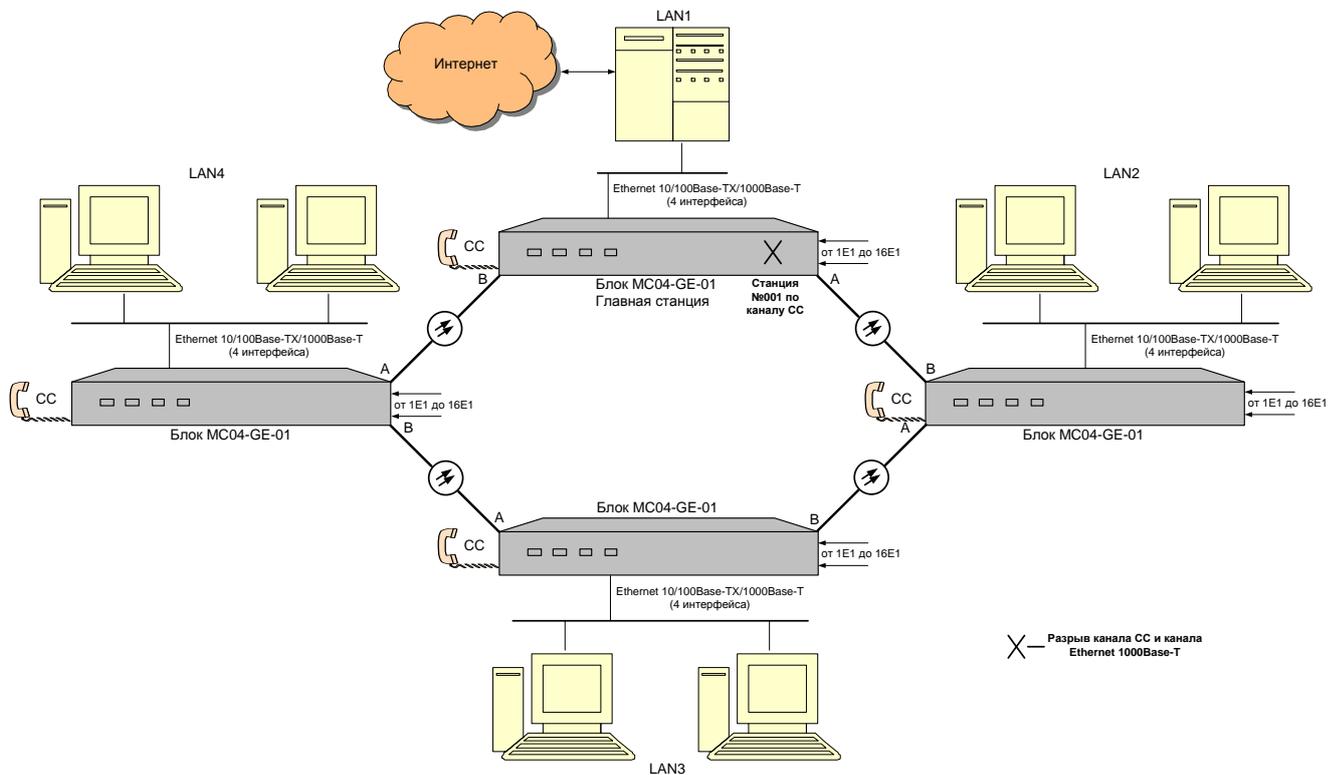


Рисунок 9

Наименование, обозначение и количество изделий в составе системы передачи:

- блок MC04-GE-01 ЛКТП.469436.022-01 - 4 шт.

1.3.4.6 Для организация передачи 32 потоков E1 и канала Gigabit Ethernet в кольцевой структуре из 4 станций с резервированием линейного оптического тракта по одномодовому волоконно-оптическому кабелю с выделением на любой станции до 32 потоков E1 с любого из направлений необходимо установить следующие оборудование:

- блок MC04-GE-03 ЛКТП.469436.022-03 - 4 шт.

Все блоки MC04-GE, 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.

Для организации системы удаленного мониторинга в блоках MC04-GE необходимо использовать программное обеспечение из комплекта КПО РМО-01 ЛКТП.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.

## **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 MC04GE соблюдайте “Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”.

2.1.1.6 Запрещается использовать предохранитель в блоке MC04GE непредусмотренного номинала.

2.1.1.7 Запрещается наблюдать прямое излучение лазера незащищенным глазом.

2.1.1.8 Запрещается закрывать вентиляционные отверстия на корпусе MC04GE 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 блоки MC04-GE следует располагать вдали от нагревательных приборов.

Установите блок MC04-GE на место в каркасе СКУ или шкафу стандарта «19 дюймов» (евростандарт), предусмотренное проектом. Для определения места установки блока воспользуйтесь метками, нанесенными на кронштейны с шагом 1U, как показано на рисунке 10. Установите гайки для лицевого крепления блока в шкафу в выбранные пазы кронштейнов, как показано на рисунке 10. Винты и гайки для крепления блока входят в комплект монтажных частей.

Подключите внешние цепи согласно 2.1.3 и задайте режимы работы оборудования по 2.1.4.

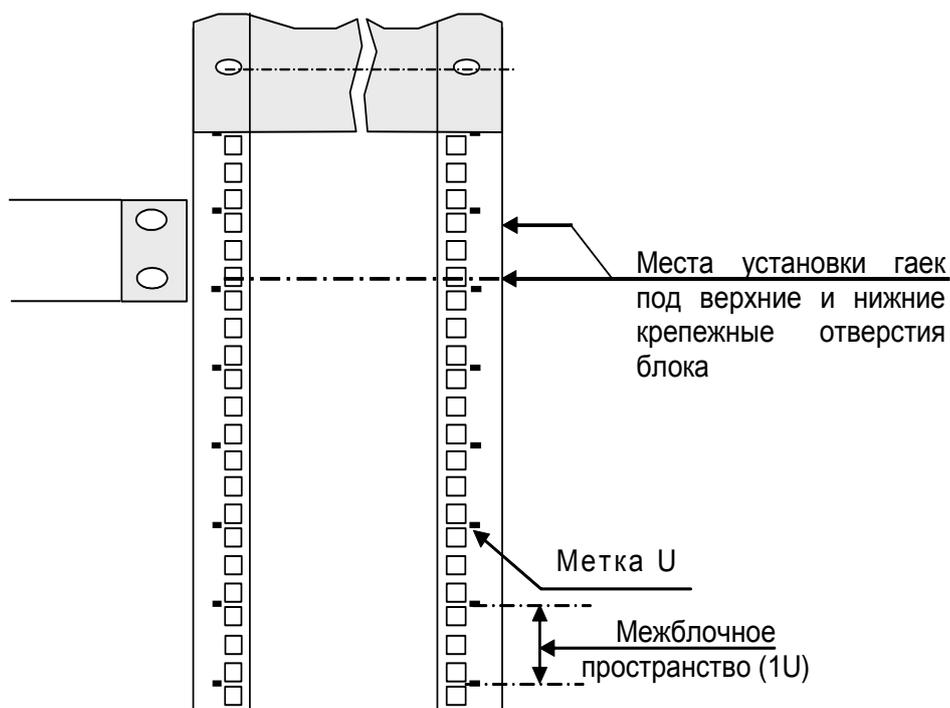


Рисунок 10

### 2.1.3 Порядок подключения внешних цепей

К блокам MC04GE через соединители на лицевой стороне подключаются цепи интерфейсов Ethernet 10/ 100Base-TX/ 1000Base-T, микротелефонная трубка служебной связи, цепи интерфейсов системы управления и удаленного мониторинга RS-232 и Ethernet 10/100Base-TX.

К задней стороне блоков MC04-GE подключаются цепи питания, цепи стыка внешней синхронизации 2048 кГц, цепи внешних датчиков и ЭАС, стационарные цепи интерфейсов 2048 кбит/с, оптические интерфейсы, провод защитного заземления.

Внешние цепи монтируются на ответные части соединителей, входящих в комплект монтажных частей блока MC04GE.

#### 2.1.3.1 Подключение шнура питания и защитного заземления

Для подключения цепей питания необходимо использовать провода с диаметром сечения проводника до 1 мм, но не менее 0,5 мм. Зачищенные концы проводов заводятся в клеммники разъема 2ESDVM-03P, которые зажимаются винтовым соединением. Разъем 2ESDVM-03P входит в состав КМЧ блока. Разъем «ПИТАНИЕ» находится на задней стороне блока MC04-GE. 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. Цепь рабочей земли можно завести на клеммник 2 разъема 2ESDVM-03P.



Рисунок 11 – Схема подключения цепей питания

Подключение провода защитного заземления осуществляйте на винт защитного заземления «» на задней панели блока MC04-GE (крайний справа). Защитное заземление блока MC04-GE производится многожильным проводом сечением не менее 3 мм<sup>2</sup>. Второй конец провода защитного заземления соединяется с клеммой защитного заземления в верхней части стойки СКУ или с клеммой защитного заземления шкафа стандарта «19 дюймов» (евростандарт).

### 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 MC04-GE и соедините ее с помощью спирального шнура с гнездом «СС» на лицевой панели блока MC04-GE.

### 2.1.3.3 Указания о подключении стыков 2048 кбит/с

Подключение цепей приема и передачи сигналов 2048 кбит/с блоков MC04GE должно производиться симметричным кабелем парной скрутки типа UTP категории 5 по рисунку 12. Максимальная длина соединительного кабеля определяется в соответствии с 1.2.2 с учетом метрического затухания кабеля на соответствующих частотах.

Ответные части розеток для заделки станционного кабеля находятся в КМЧ блока. Заделка кабеля в вилку телефонную TPR-8P8C производится с помощью инструмента для кримпирования вилок RJ45 из комплекта ЗИП-01 ЛКТП.465914.001 в соответствии с ЛКТП.465914.001 ПС. В вилку телефонную TPR-8P8C подключают два стыка 2048 кбит/с.



Рисунок 12

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

К интерфейсам Ethernet 10/100Base-TX блока MC04-GE подключаются шнуры, схема которых приведена на рисунке 13. 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 ЛКТП.465914.001 в соответствии с ЛКТП.465914.001 ПС.

В блоках MC04-GE интерфейсы Ethernet 10/100Base-TX автоматически определяют и корректируют сигнальные пары приема и передачи и полярность сигнала (поддержка функции Auto MDI/MDIX). Поэтому для всех случаев используют кабель Ethernet - «прямой».

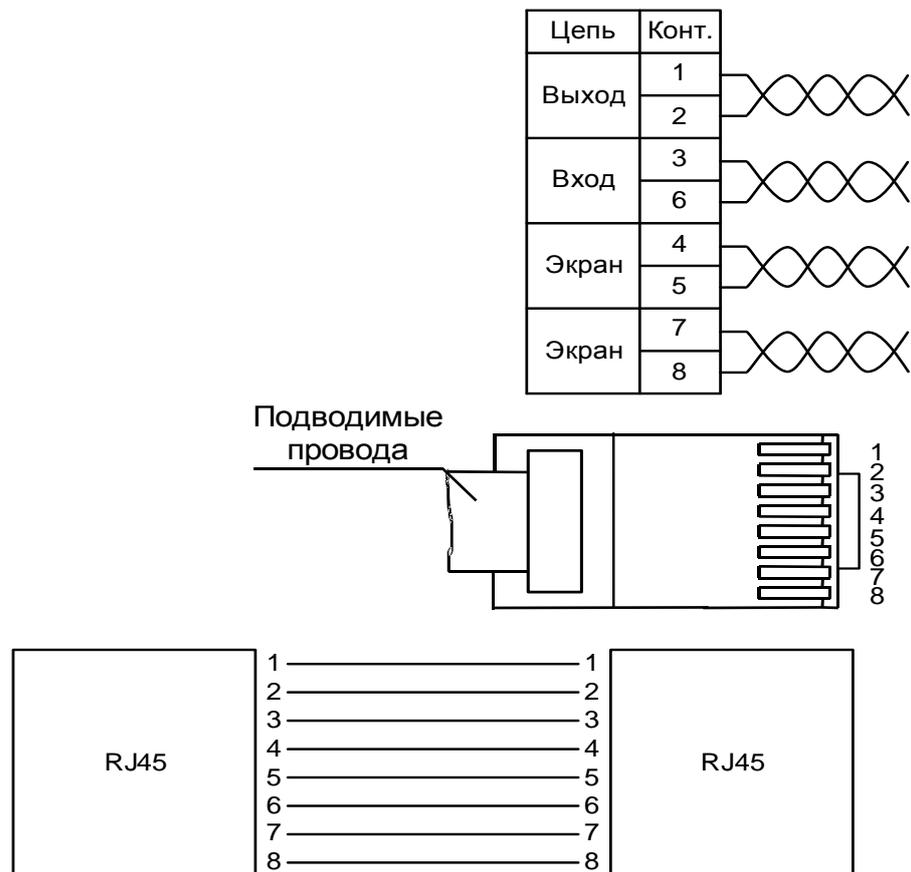


Схема шнура для соединения между собой ПК и блока MC04-GE, двух блоков MC04-GE между собой, блока MC04-GE и HUB по стыку Ethernet 10/100Base-TX

Рисунок 13

**2.1.3.5 Указания о подключении интерфейса Ethernet 1000Base-T**

К интерфейсу Ethernet 1000Base-T (1000 Base-T Gigabit Ethernet) блоков MC04-GE подключается шнур, схема которого приведена на рисунке 14. Максимальная длина соединительного кабеля определяется в соответствии с 1.2.5 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 5е. Заделка кабеля в вилку телефонную TPR-8P8C производится с помощью инструмента для кримпирования вилок RJ45 из комплекта ЗИП-01 ЛКТП.465914.001 в соответствии с ЛКТП.465914.001 ПС.

В блоках MC04GE интерфейсы Ethernet 1000Base-T автоматически определяют и корректируют сигнальные пары приема и передачи и полярность сигнала (поддержка функции Auto MDI/MDIX). Поэтому для всех случаев используют кабель Ethernet - «прямой».

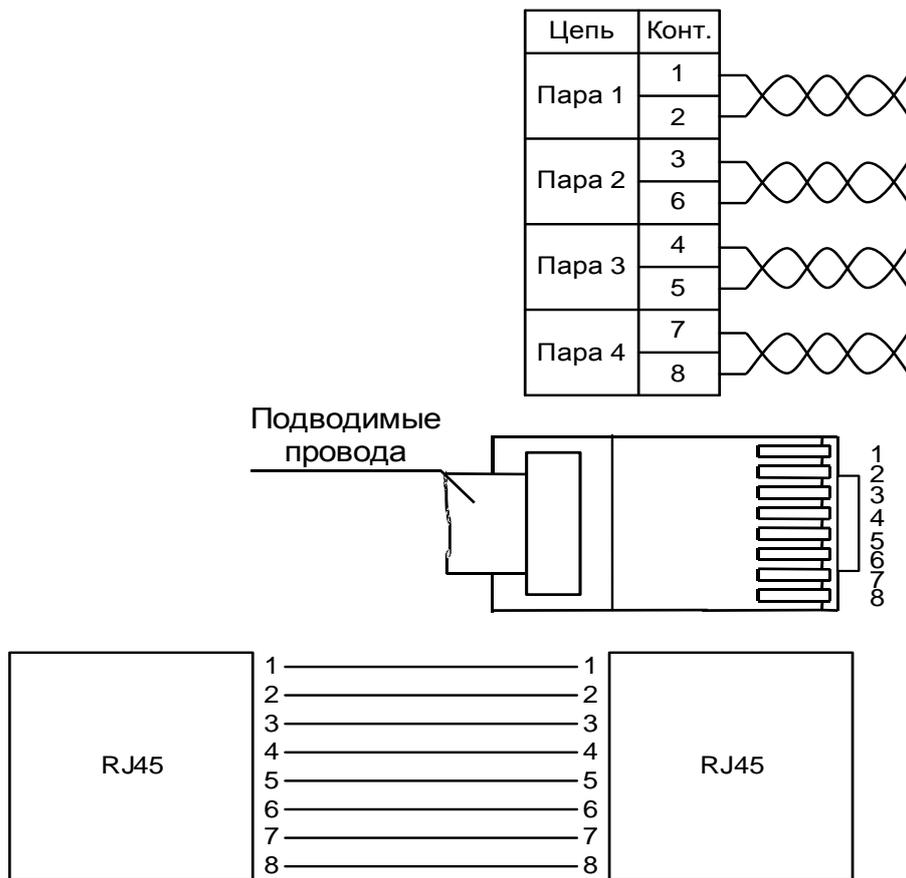


Схема шнура для соединения между собой ПК и блока MC04-GE, двух блоков MC04-GE между собой, блока MC04-GE и HUB по стыку Ethernet 1000Base-T

Рисунок 14

### **2.1.3.6 Указания о подключении цепей стыка внешней синхронизации 2048 кГц, внешних датчиков и цепей ЭАС**

Все цепи подключаются к разъему «СЕРВИС» установленному на задней панели блоков MC04-GE в соответствии с рисунком 15. Подключение цепей синхронизации 2048 кГц должно производиться симметричным кабелем парной скрутки типа UTP категории 5. 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 15.

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

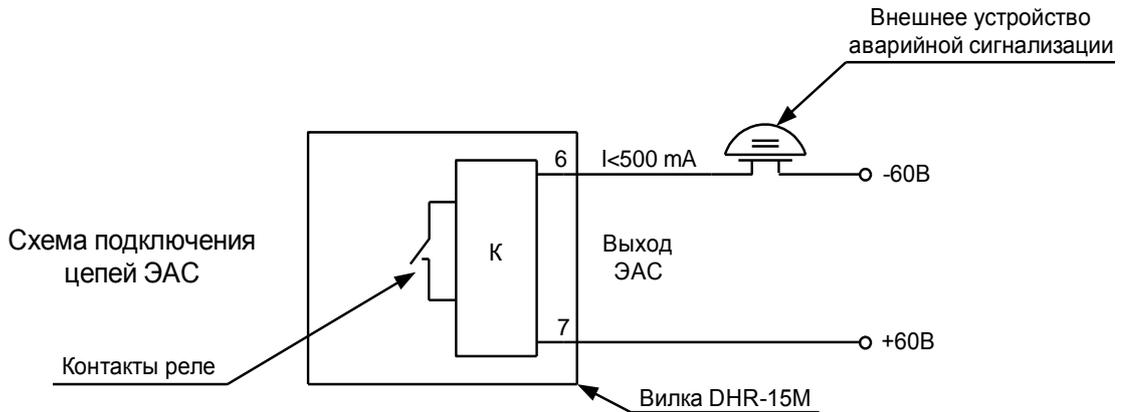
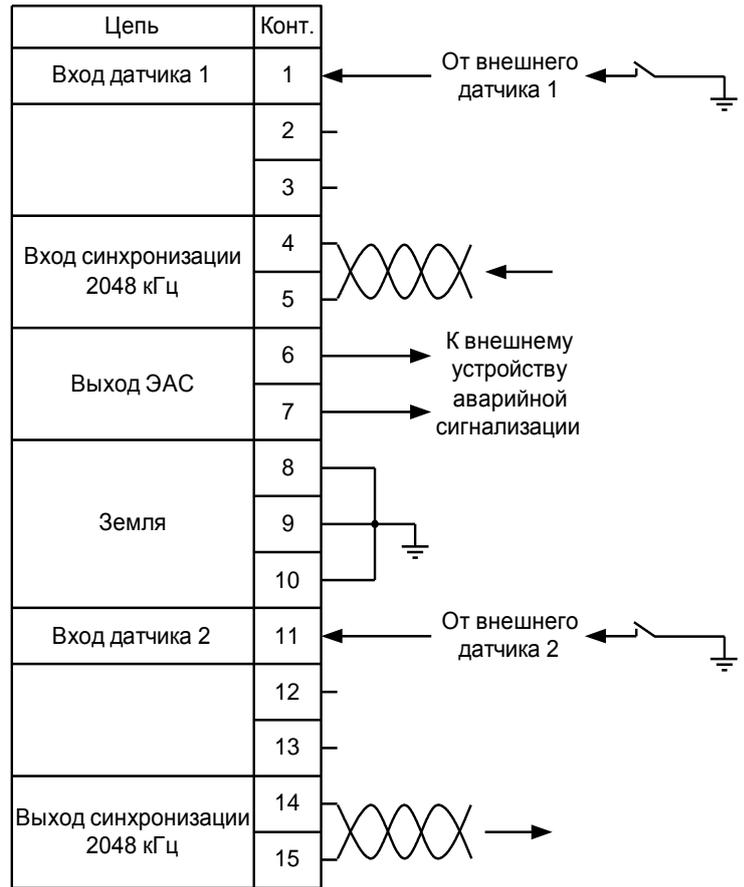


Схема расположения контактов в вилке DHR-15M (вид со стороны пайки проводов)

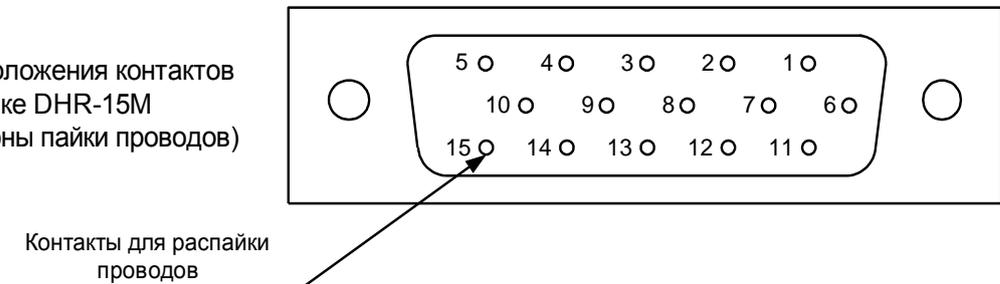


Рисунок 15

**2.1.3.7 Указания о подключении интерфейса системы управления и удаленного мониторинга Ethernet 10/100Base-TX**

К разъему «СЕРВИС ETHERNET» блоков MC04-GE подключается стык Ethernet 10/100Base-TX системы управления и удаленного мониторинга. Схема шнура приведена на рисунке 16.

Для сборки шнура используются разъемы из КМЧ блоков MC04-GE. Монтаж должен производиться симметричным кабелем парной скрутки типа UTP категории 5 или 5е.

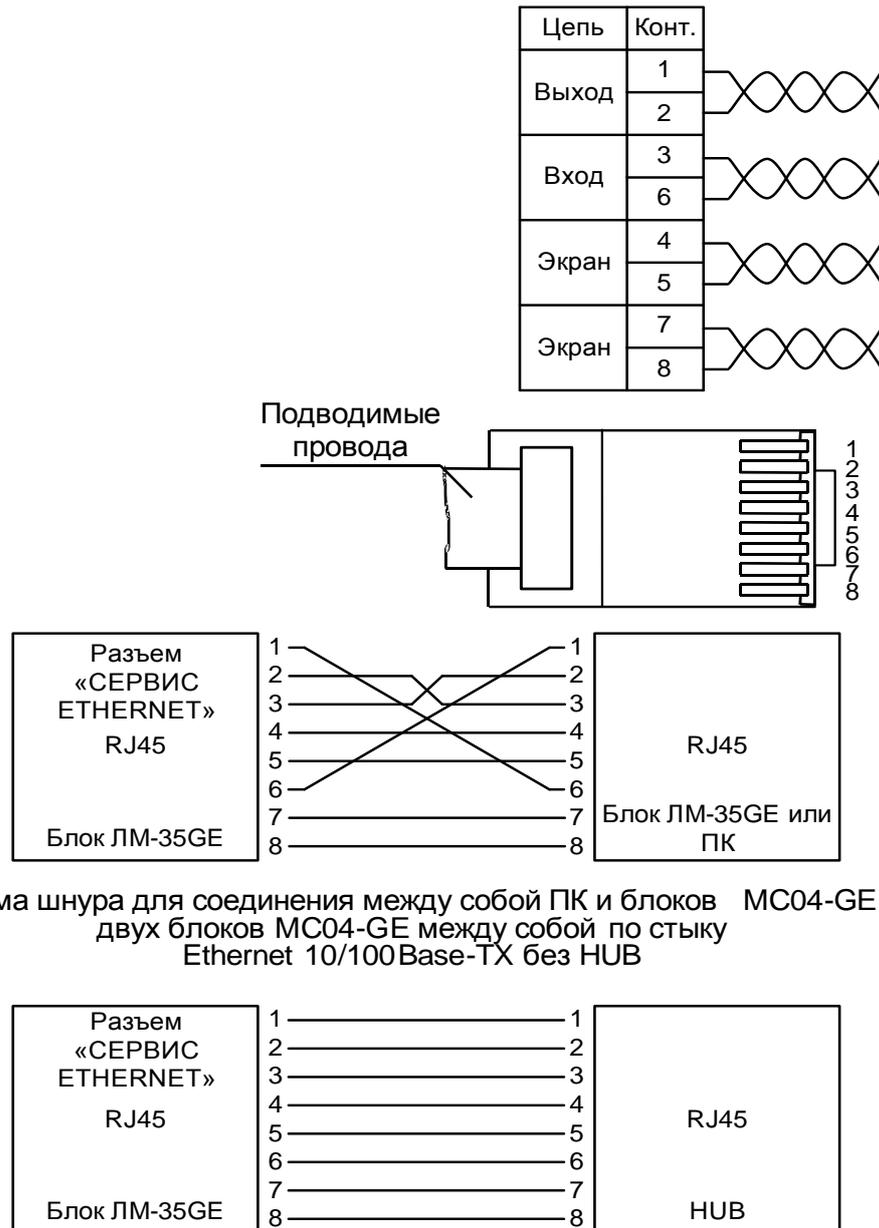


Схема шнура для соединения между собой ПК и блоков MC04-GE, двух блоков MC04-GE между собой по стыку Ethernet 10/100Base-TX без HUB

Схема шнура для соединения между собой ПК, блоков MC04-GE и HUB по стыку Ethernet 10/100Base-TX

Рисунок 16 – Схема шнуров для интерфейса управления Ethernet 10/100Base-TX

### 2.1.3.8 Указания о подключении интерфейса системы управления и удаленного мониторинга RS-232

К разъему «СЕРВИС RS-232» блоков MC04-GE подключается стык RS-232 системы управления и удаленного мониторинга. Схема шнура приведена на рисунке 17.

Для сборки шнура используются разъемы из КМЧ блоков MC04-GE. Монтаж должен производиться симметричным кабелем парной скрутки типа UTP категории 5 или 5е.

**Внимание!** - Для предотвращения повреждения интерфейса RS-232 перед подключением ПК к блоку MC04-GE убедитесь в наличии соединения корпуса стойки (шкафа) и корпуса ПК.

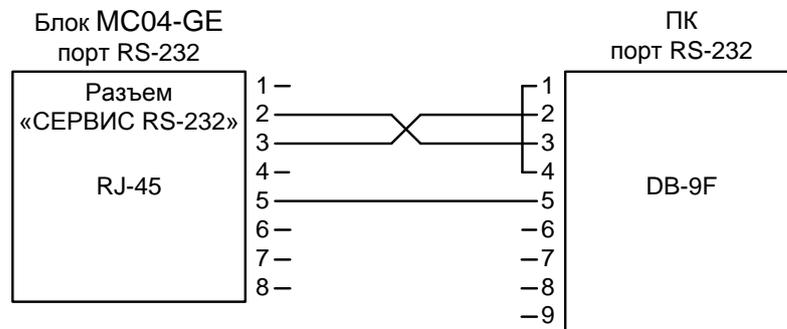


Рисунок 17 - Схема шнура для интерфейса управления RS-232

### 2.1.3.9 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-04 ЛКТП.465914.004.

## 2.1.4 Установка эксплуатационных режимов оборудования

### 2.1.4.1 Конфигурирование блоков MC04-GE

Для правильной работы блоков MC04-GE в сети их необходимо надлежащим образом сконфигурировать. Для выполнения конфигурации и диагностики, а также для изменения и обновления программного обеспечения возможен как локальный, так и удаленный доступ к блокам MC04-GE.

Оба вида доступа содержат единый механизм защиты от несанкционированного доступа, основанный на идентификации по имени пользователя и паролю.

Локальный доступ и конфигурирование блоков MC04-GE осуществляется с ПК через интерфейсы RS-232 или Ethernet 10/100Base-TX при помощи программы КПО РМО-01.

Удаленный доступ к блокам MC04-GE и их конфигурирование осуществляется через сервисный канал встроенной системы удаленного мониторинга.

Для конфигурирования блоков MC04-GE при помощи КПО РМО-01 необходимо создать проект с установленными блоками MC04-GE. Задать сетевые адреса блоков MC04-GE.

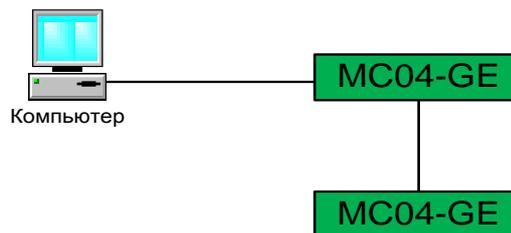


Рисунок 18 – Вид окна с проектом линии связи

Далее необходимо выбрать блок левой кнопкой мышки и, нажав правую кнопку мышки, зайти в окно «Конфигурация оборудования» и далее нажать кнопку «Чтение». После этого в зависимости от проекта задать конфигурацию блока MC04-GE. После задания конфигурации необходимо записать конфигурацию в блок MC04-GE. Для этого необходимо нажать кнопку «Запись».

После появления в зеленом окне протокола с результатом операции надписи «Операция Записи успешно завершена» необходимо еще раз считать конфигурацию блока, нажав кнопку «Чтение». Эту операцию можно осуществить автоматически, установив галочку в окне «АвтоЧтение конфига после записи».

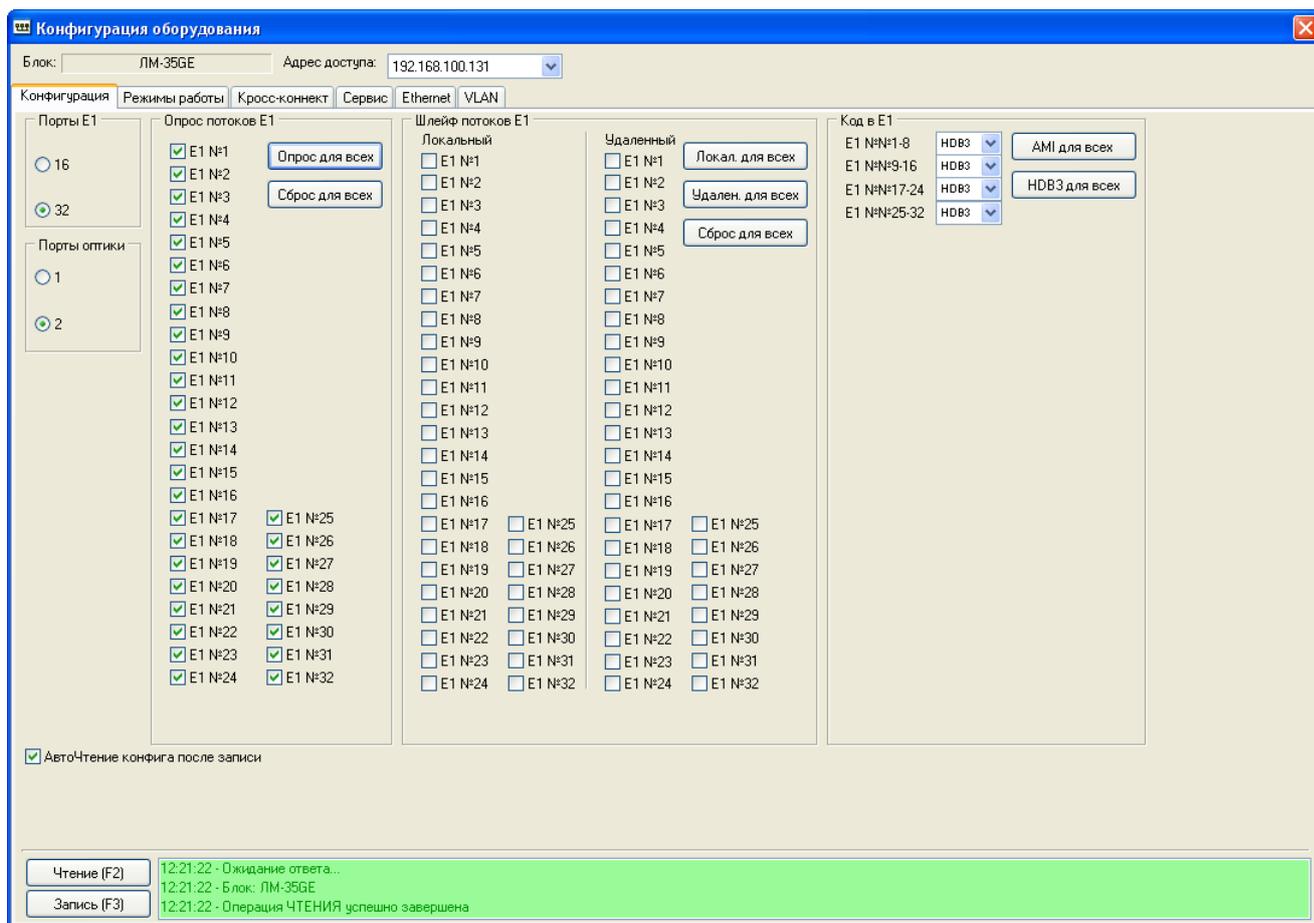


Рисунок 19 – Вид окна «Конфигурация оборудования - Конфигурация»

Блок MC04-GE содержит 16 или 32 интерфейса E1 для передачи данных со скоростью 2048 кбит/с, в соответствии со спецификацией G.703. Необходимо установить количество портов E1 в окне «Конфигурация».

Блок MC04-GE может содержать один или два оптических порта. Необходимо установить количество портов оптики в окне «Конфигурация».

Для включения стыка E1 в опрос системой телеконтроля необходимо поставить галочку в выбранном окне «Опрос потоков E1». Если стык E1 не используется, то тогда галочку в окне не ставят.

В блоке MC04-GE для портов E1 предусмотрены два вида шлейфов – локальный и удаленный.

Под локальным шлейфом подразумевается заворот выбранного информационного потока E1 в сторону блока MC04-GE без выхода на внешний интерфейс E1.

Под удаленным шлейфом подразумевается заворот выбранного информационного потока E1 в сторону подключаемого к блоку MC04-GE внешнего оборудования.

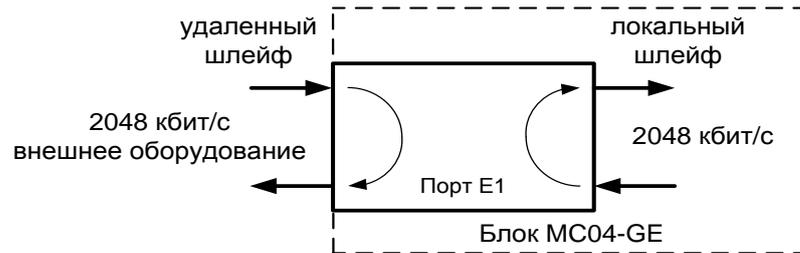


Рисунок 20 – Организация локального и удаленного шлейфов в блоке MC04-GE

Передаваемые станционные сигналы E1 могут быть со структурой цикла и без структуры цикла. По стыкам E1 необходимо задать типы линейных кодов AMI/HDB 3. Тип кода AMI/HDB 3 переключается по группам в 8 каналов E1.

После задания конфигурации необходимо записать конфигурацию в блок MC04-GE. Для этого необходимо нажать кнопку «Запись».

### 2.1.4.2 Установка режимов работы блоков MC04-GE

После записи в блок MC04-GE конфигурации необходимо установить режимы работы блока. Для этого нужно зайти в окно «Режимы работы» и нажать кнопку «Чтение».

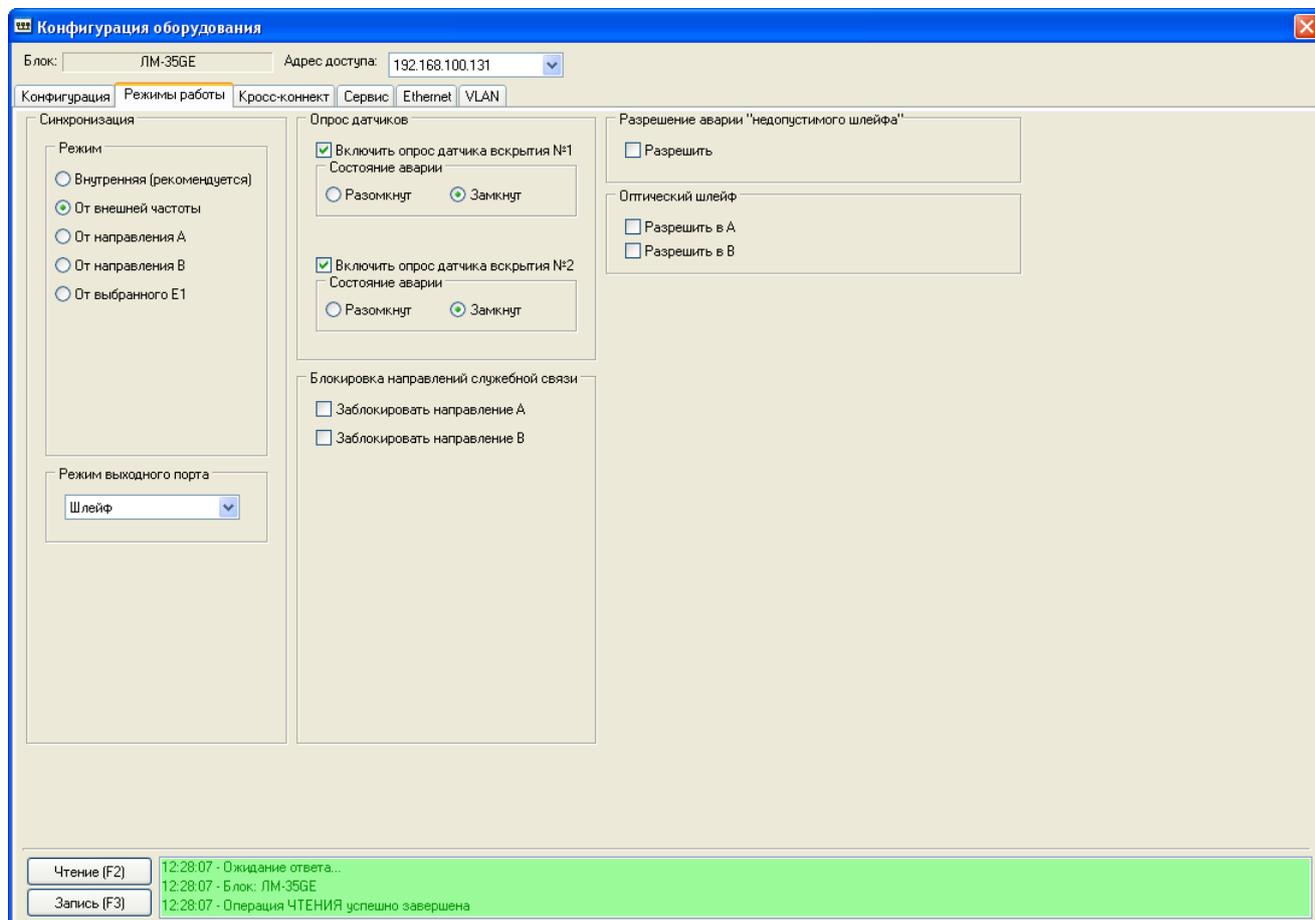


Рисунок 21 – Вид окна «Конфигурация оборудования – Режимы работы»

В блоке MC04-GE необходимо выбрать источник синхронизации. Предусмотрены следующие режимы синхронизации, выбираемые пользователем программно при помощи КПО РМО-01:

- автоколебательный режим от внутреннего генератора со стабильностью не менее  $1 \times 10^{-7}$  (внутренняя);
- режим внешней синхронизации от сигнала 2048 кГц синхронизационного стыка 2048 кГц (от внешней частоты);
- режим синхронизации от линейного сигнала, выделенного с направления А или В;
- режим синхронизации от выделенной тактовой частоты любого компонентного стыка 2048 кбит/с (от выбранного E1).

**Внимание! Рекомендуется выбирать режим синхронизации от внутреннего генератора - внутренняя.**

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 MC04-GE, к которому подключается задающее генераторное оборудование, установить режим синхронизации от стыка внешней синхронизации 2048 кГц (от внешней частоты). Для выхода стыка внешней синхронизации 2048 кГц необходимо установить режим, зависящий от входного сигнала на стыке внешней синхронизации 2048 кГц. Для этого нужно в окне «Режим выходного порта» выбрать пункт «Шлейф»;

- на остальных блоках MC04-GE вдоль линии связи установить режим синхронизации от линейного сигнала, выделенного с направления А или В, в зависимости где находится источник синхронизации. Для выхода стыка внешней синхронизации 2048 кГц необходимо установить режим, зависящий от сигнала источника синхронизации. Для этого нужно в окне «Режим выходного порта» выбрать пункт «от направления А» или «от направления В»;

При потере сигнала от источника внешней синхронизации 2048 кГц блок MC04-GE, к которому подключается задающее генераторное оборудование, автоматически переходит в автоколебательный режим работы задающего генератора и по служебному каналу вдоль линии связи передает сигнал другим блокам MC04-GE на отключение выходов стыков внешней синхронизации 2048 кГц. В результате все блоки MC04-GE 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 MC04-GE автоматически перейдет в режим внешней синхронизации от стыка 2048 кГц и по служебному каналу вдоль линии связи передаст сигнал другим блокам MC04-GE на включение выходов стыков внешней синхронизации 2048 кГц. В результате все блоки MC04-GE 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.

Блок MC04-GE имеет два встроенных датчика обеспечивающих прием сообщения об аварии с другого оборудования или прием сообщения о вскрытие помещения. Аварийное состояние датчика достигается путем подачи потенциала земли на вход датчика (датчик замкнут) или пропадание земли на входе датчика (датчик разомкнут). Для включения датчика в работу необходимо в окне «Опрос датчиков» установить галочку в окне «Включить опрос датчика вскрытия №1» или «Включить опрос датчика вскрытия №2». При установке в окне «Состояние аварии» галочки в пункте «Замкнут» авария датчика появится при замыкании датчика (вход датчика замыкается на землю). Если галочку установить в пункте «Разомкнут», то авария датчика появится при размыкании датчика (вход датчика отрывается от земли).

При работе блоков MC04-GE-01 (MC04-GE-03) в кольцевой структуре для предотвращения переприема данных необходимо в одном месте кольца разорвать канал служебной связи – сделать ручной разрыв. Для этого надо в окне «Блокировка направлений служебной связи» установить галочку в одном из окон «Заблокировать направление А» или «Заблокировать направление В».

При ручном разрыве канала служебной связи при разрыве кольцевой структуры связь по каналу служебной связи СС необходимо будет восстанавливать вручную при помощи КПО РМО-01. Для этого надо в окне «Блокировка направлений служебной связи» снять галочки в окнах «Заблокировать направление А» и «Заблокировать направление В».

Для автоматического разрыва канала служебной связи в кольцевой структуре должен быть блок MC04-GE-01 (MC04-GE-03) с номером по каналу служебной связи №001. Для установки номера блока по каналу служебной связи смотреть пункт 2.1.4.7.

В блоке MC04-GE для оптических портов А и В предусмотрен оптический шлейф. Под оптическим шлейфом подразумевается заворот выбранного информационного потока 1269760 кбит/с в сторону блока MC04-GE без выхода на внешний оптический интерфейс. Для установки оптических шлейфов необходимо установить галочку в окне «Оптический шлейф» в одном из пунктов «Разрешить в А» или «Разрешить в В».

После установки режимов работы блока необходимо записать эти режимы в блок MC04-GE. Для этого необходимо нажать кнопку «Запись».

### 2.1.4.3 Кросс-коннект потоков E1 блоков MC04-GE

Для передачи потока E1 необходимо настроить соединение между интерфейсами направлений А, В и С блоков MC04-GE. Для этого нужно зайти в окно «Кросс-коннект» и нажать кнопку «Чтение». Блок поддерживает кросс-коммутацию на уровне потоков E1 емкостью 32E1 x 32E1 неблокируемых соединений между направлениями передачи/приема А, В и С. Направление С - потребитель потоков E1. Потоки E1 между направлениями А и В коммутируются только один в один (1-1, 2-2 . . . 32-32).

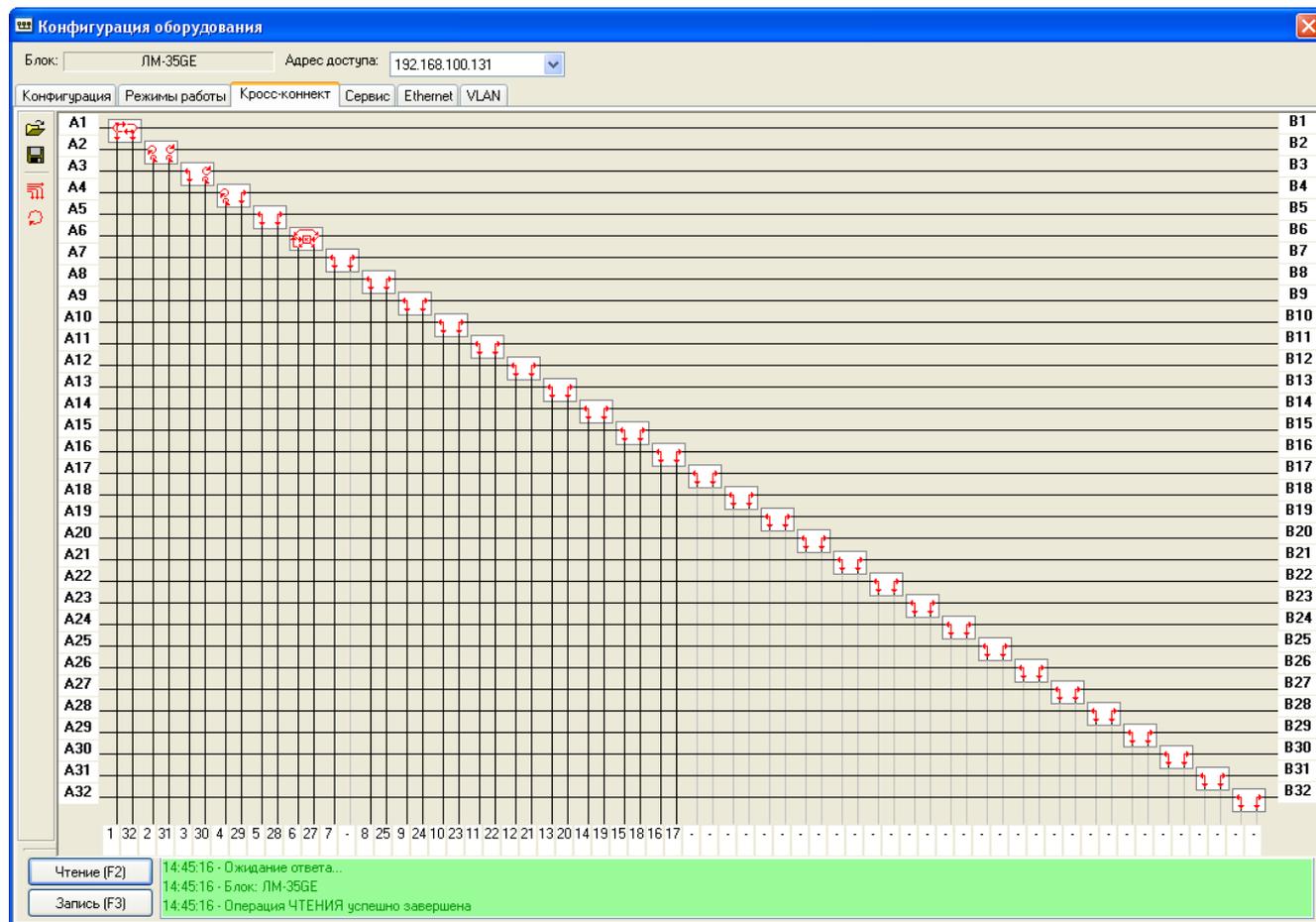


Рисунок 22 – Вид окна «Конфигурация оборудования – Кросс-коннект»

После открытия окна кросс-коннекта с левой стороны экрана доступно для выбора четыре кнопки. Первая кнопка в виде «открытой папки» позволяет открыть ранее сохраненную конфигурацию блока. Вторая кнопка в виде «дискеты» позволяет сохранить получившуюся конфигурацию блока. Третья и четвертая кнопки позволяют включить уже готовые начальные конфигурации блока. Первая готовая конфигурация блока - выделение А-С, В-С. Вторая готовая конфигурация блока - шлейфы А-А, В-В, С-С.

Для выделения сигнала на интерфейс С необходимо выбрать номер потока E1 направления С и нажать правую клавишу мышки. После этого появится колонка с номерами потоков E1. Выберите требуемый поток E1 левой клавишей мышки.

Для изменения кросс-коннекта для потоков E1 необходимо выбрать номер направлений А и В, выбрать рисунок кросс-коннекта и нажать правую клавишу мышки. После этого появится колонка с вариантами кросс-коннекта потоков E1. Выберите требуемый вариант левой клавишей мышки.

Примеры кросс-коннекта для потоков E1:

**1 - Транзит А-В, выделение в С.** Вариант приведен для потоков E1 направлений А1, В1, С1 и С32. В этом варианте поток E1 направления А коммутируется в поток E1 направления В с таким же номером (1-1 . . . 32-32). Передача и прием потоков E1 коммутируются автоматически.

Дополнительно в этом варианте существует возможность контроля передачи потока E1 направлений А или В с помощью тестового оборудования. Для контроля передачи потока E1 направления А нужно указать на какой из 16/32 стыков E1 направления С произвести выделение сигнала. К выходу этого стыка E1 можно подключить тестовое оборудование и проводить контроль передачи потока E1 направления А.

Аналогично контролируется передача потока E1 направления В. Стыки E1, на которые происходит выделение передачи потоков E1, должны быть разные (X для направления А, Y для направления В). Одновременно на один стык E1 выделить поток E1 с направления А и В невозможно. На один стык E1 можно выделять потоки E1 только по очереди. Если потоки E1 контролировать нет необходимости, то выделение сигнала на стыки E1 направления С делать не нужно.

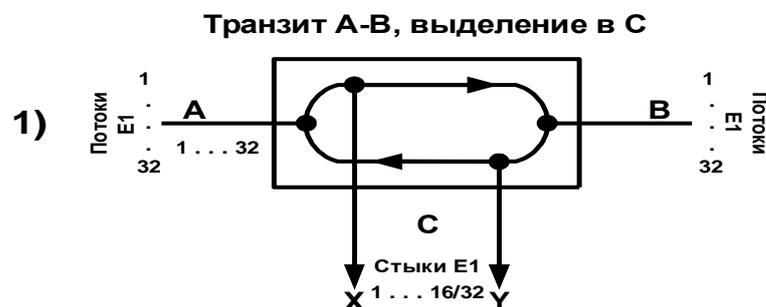


Рисунок 23 – Варианты организации кросс-коннекта потоков E1 - Транзит А-В, выделение в С (X=C1, Y=C32)

**2 - Шлейфы А-А, В-В, С-С.** Вариант приведен для потоков Е1 направлений А2, В2, С2 и С31. В этом варианте выбранный поток Е1 направления А шлейфуется в сторону направление А. Поток Е1 направления В шлейфуется в сторону направления В. Потоки Е1 со стороны направлений А и В имеют одинаковые номера (1-1 . . . 32-32). Стыки Е1 направления С шлейфуются в сторону направления С. Со стороны направления С нужно выбрать номер стыка Е1 на котором устанавливается шлейф.

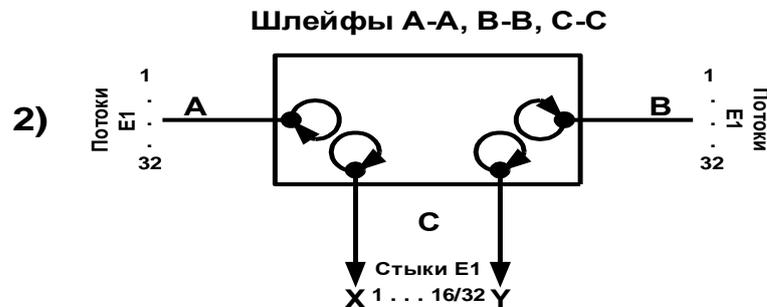


Рисунок 24 – Варианты организации кросс-коннекта потоков Е1 – Шлейфы А-А, В-В, С-С (X=C2, Y=C31)

**3 - Выделение А-С, шлейфы В-В, С-С.** Вариант приведен для потоков Е1 направлений А3, В3, С3 и С30. 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 . . . 32-32). Стыки Е1 направления С шлейфуются в сторону направления С. Со стороны направления С нужно выбрать номер стыка Е1, на котором устанавливается шлейф.

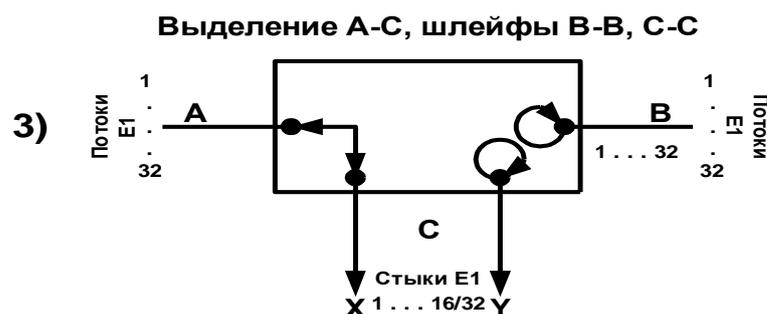


Рисунок 25 – Варианты организации кросс-коннекта потоков Е1 - Выделение А-С, шлейфы В-В, С-С (X=C3, Y=C30)

**4 - Выделение В-С, шлейфы А-А, С-С.** Вариант приведен для потоков Е1 направлений А4, В4, С4 и С29. 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 . . . 32-32). Стыки Е1 направления С шлейфуются в сторону направления С. Со стороны направления С нужно выбрать номер стыка Е1 на котором устанавливается шлейф.

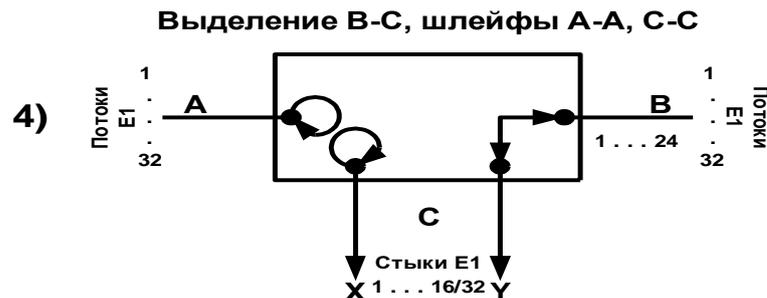


Рисунок 26 – Варианты организации кросс-коннекта потоков Е1 - Выделение В-С, шлейфы А-А, С-С (X=C4, Y=C29)

**5 - Выделение А-С, В-С.** Вариант приведен для потоков Е1 направлений А5, В5, С5 и С28. 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 . . . 32-32).

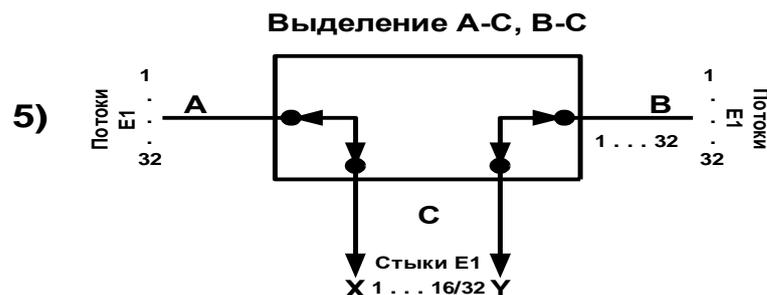


Рисунок 27 – Варианты организации кросс-коннекта потоков Е1 - Выделение А-С, В-С (X=C5, Y=C28)

**6 - Кольцевое резервирование.** Вариант приведен для потоков E1 направлений A6, B6, C6 и C27. Этот вариант применяется при работе блоков MC04-GE-01 и MC04-GE-03 в кольцевой структуре. При кольцевом резервировании передача выбранного рабочего стыка E1 (1-16/32) со стороны направления C одновременно осуществляется по потоку E1 в направления A и B. Потоки E1 со стороны направлений A и B имеют одинаковые номера (1-1 . . . 32-32). Прием на стык E1 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 E1 на то направление, где нет аварии линейного тракта. При устранении аварии обратное переключение по приему потока E1 не происходит. Дополнительно в этом варианте существует возможность контроля приема рабочего стыка E1 с помощью тестового оборудования на другом свободном стыке E1 направления C. Для контроля приема стыка E1 нужно указать на какой из остальных свободных 15/31 стыков E1 направления C произвести выделение сигнала.

К выходу контрольного стыка E1 можно подключить тестовое оборудование и проводить контроль приема рабочего стыка E1 направления C. Если рабочий стык E1 контролировать нет необходимости, то выделение сигнала на контрольный стык E1 направления C делать не нужно.

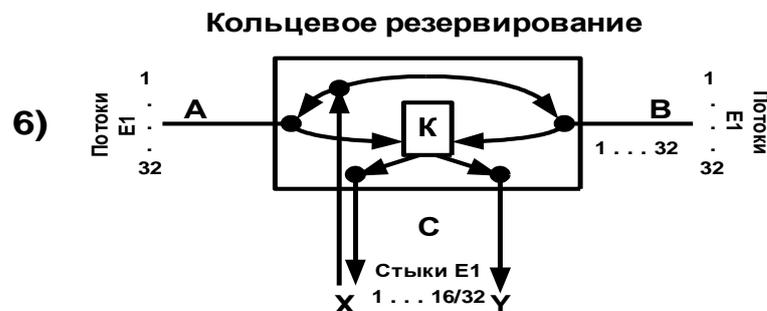


Рисунок 28 – Варианты организации кросс-коннекта потоков E1 - Кольцевое резервирование (X=C6, Y=C27)

В блоках MC04-GE-01 и MC04-GE-03 предусмотрено резервирование потоков E1 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 E1 сделано без приоритета, т.е. при пропадании аварии в линейном тракте потоки E1 не возвращаются в исходное состояние коммутации.

Пример работы одного потока E1 в кольцевой структуре с резервированием приведен на рисунке 29 на примере блоков MC04-GE-01.

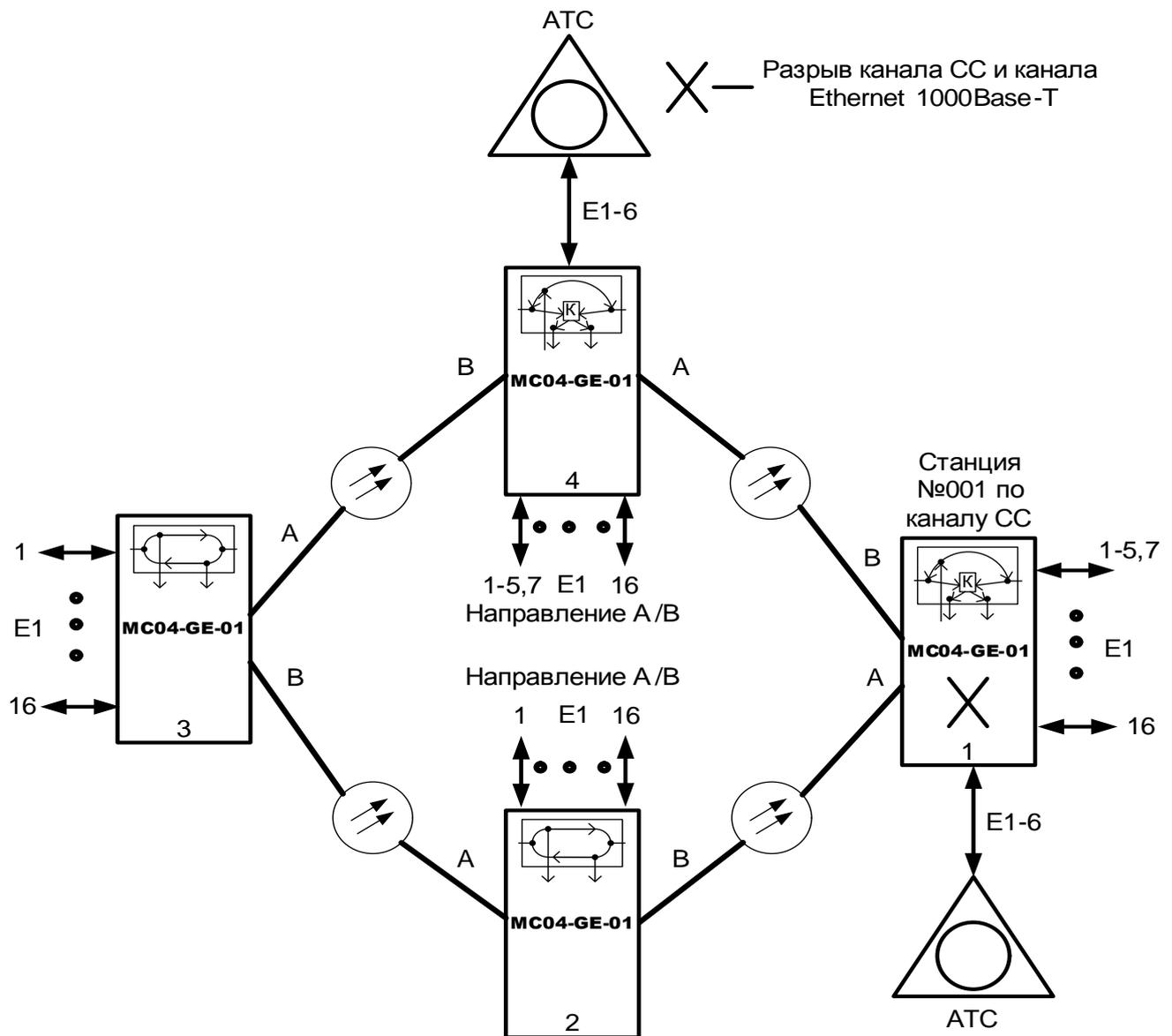


Рисунок 29 - Пример включения потока E1 в режиме кольцевого резервирования

Между блоками 1 и 4 организуется связь по потоку E1. В качестве подключаемых стыков E1 блоков 1 и 4 могут использоваться любые стыки от 1 до 16/32 направления С. Внутри кольца поток E1 со стороны направлений А и В в разных блоках должен иметь один номер (1-1 . . . 32-32). Выбираем для организации кольца поток E1 с номером 6. В блоках 1 и 4 устанавливаем для потока E1 с номером 6 режим **«Кольцевое резервирование»**. При кольцевом резервировании в блоках 1 и 4 передача выбранного рабочего стыка E1 (1-16/32) со стороны направления С одновременно осуществляется в направления А и В по одному потоку E1 (1-1 . . . 32-32).

В блоках 2 и 3 по потоку E1 с номером 1 между направлениями А и В устанавливается режим **«Транзит А-В, выделение в С»**. В результате сигнал передачи стыка E1 от блока 1 доходит до блока 4 сразу с двух направлений. Сигнал передачи стыка E1 от блока 4 до блока 1 также доходит с двух направлений.

Прием на стыки E1 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 E1 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 E1 сохраняется. При устранении аварии обратное переключение по приему потока E1 происходить не будет.

Для работы служебной связи и моста ЛВС в кольцевой структуре необходимо в одном блоке MC04-GE-01 и MC04-GE-03 разорвать канал служебной связи и канал Gigabit Ethernet 1000Base-T. Эту процедуру можно выполнить вручную при помощи КПО РМО-01 или она может быть выполнена автоматически.

При ручном разрыве канала служебной связи и канала Gigabit Ethernet 1000Base-T при разрыве кольца связь по каналу служебной связи СС и каналу Gigabit Ethernet 1000Base-T необходимо будет восстанавливать вручную при помощи КПО РМО-01.

Для автоматического разрыва канала служебной связи и канала Gigabit Ethernet 1000Base-T в кольцевой структуре должен быть блок MC04-GE-01 (MC04-GE-03) 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 Gigabit Ethernet 1000Base-T 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 Gigabit Ethernet 1000Base-T в сторону направления В и связь по кольцу восстановится.

После установки кросс-коммутации потоков Е1 необходимо записать конфигурацию в блок MC04-GE. Для этого необходимо нажать кнопку «Запись».

#### 2.1.4.4 Просмотр сервисных функций блоков MC04-GE

Для просмотра сервисных функций блока необходимо зайти в окно «Сервис» и нажать кнопку «Чтение».

В окне «Сервис» можно контролировать состояние температуры внутри блока, посмотреть состояние МТ служебной связи и при необходимости выключить ее. Также можно заблокировать кнопки ввода команд на лицевой панели блока. Работа с ЖКИ и с кнопками ввода команд описана в 2.2.2. После блокировки кнопок для пользователя будет доступна только служебная связь на этой станции.

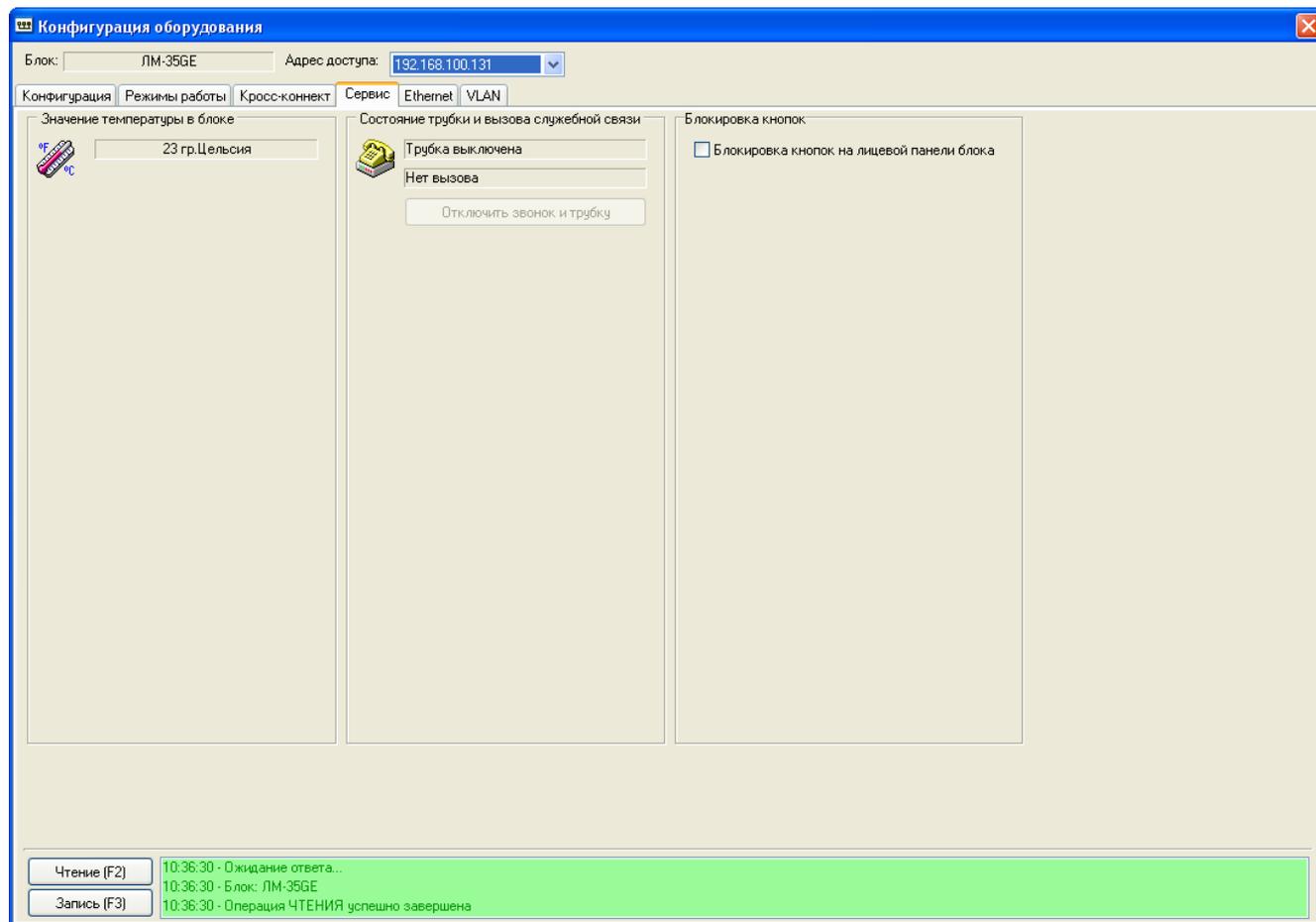


Рисунок 30 – Вид окна «Конфигурация оборудования – Сервис»

Для фиксации параметров, установленных для сервисных функций, необходимо записать их в блок MC04-GE. Для этого необходимо нажать кнопку «Запись».

### 2.1.4.5 Настройка портов Ethernet блоков MC04-GE

Для настройки портов Ethernet блока необходимо зайти в окно «Ethernet» и нажать кнопку «Чтение».

Для включения порта Ethernet в работу необходимо установить галочку в окне «Включить» рядом с соответствующим портом.

Для того чтобы порт Ethernet выдавал аварию «сетевой кабель Ethernet не подключен» необходимо установить галочку в окне «Выдавать аварию при Link Down» в соответствующем порте.

Для автоматического определения скорости между подключаемым оборудованием и портом Ethernet блока необходимо установить галочку в окне «Автоопределение» в соответствующем порте.

Для фиксации параметров, установленных после настройки портов Ethernet, необходимо записать их в блок MC04-GE. Для этого необходимо нажать кнопку «Запись».

Наличие и скорость соединения с Ethernet, режим дуплекса или полудуплекса можно увидеть на экране после последующего чтения параметров портов Ethernet.

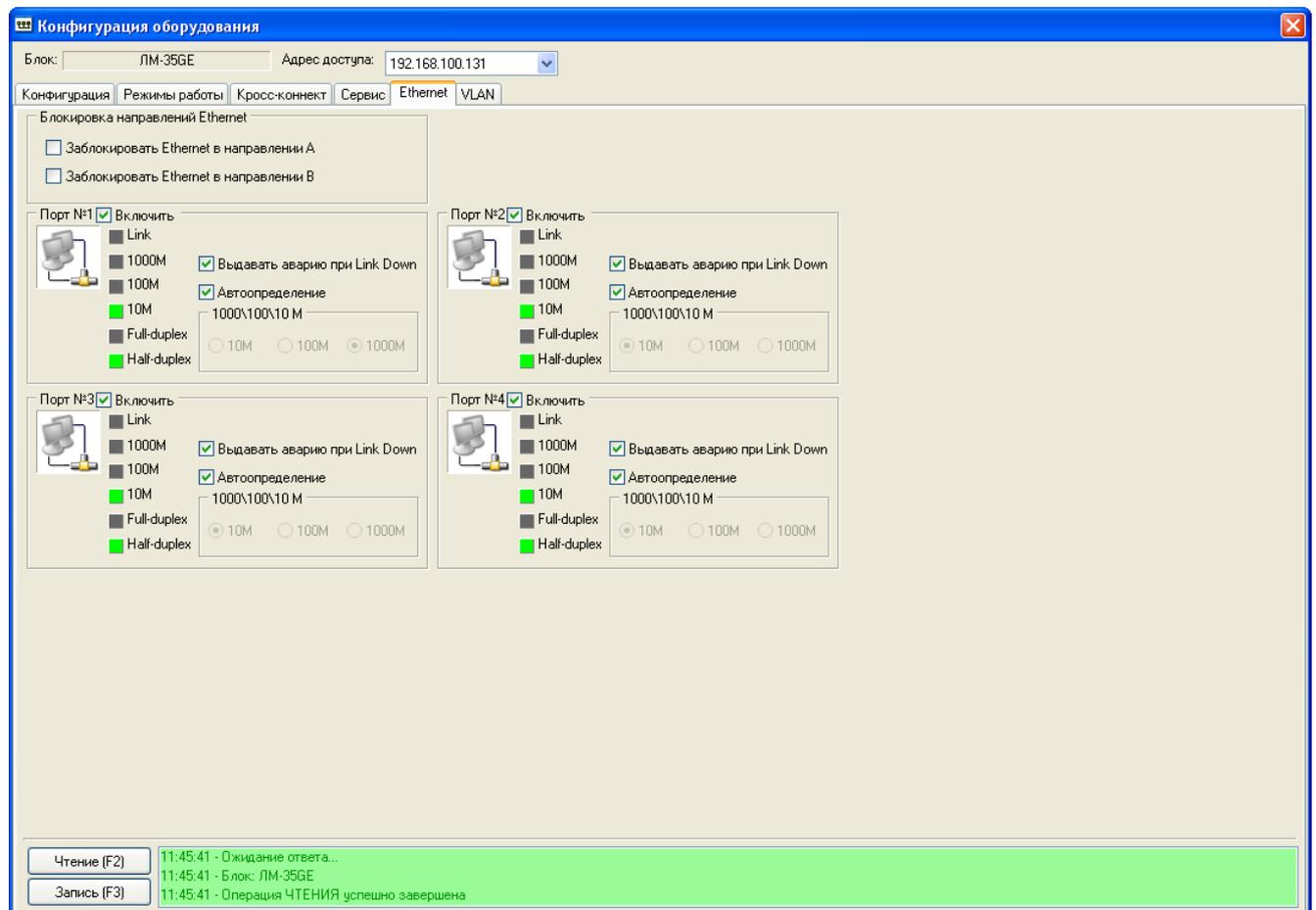


Рисунок 31 – Вид окна «Конфигурация оборудования – Ethernet»

При работе блоков MC04-GE-01 (MC04-GE-03) в кольцевой структуре для предотвращения переприема данных необходимо в одном месте кольца разорвать канала Gigabit Ethernet 1000Base-T – сделать ручной разрыв. Для этого надо в окне «Блокировка направлений Ethernet» установить галочку в одном из окон «Заблокировать Ethernet в направление А» или «Заблокировать Ethernet в направление В».

При ручном разрыве канала Gigabit Ethernet 1000Base-T при разрыве кольцевой структуры связь по каналу Gigabit Ethernet 1000Base-T необходимо будет восстанавливать вручную при помощи КПО РМО-01. Для этого надо в окне «Блокировка направлений Ethernet» снять галочки в окнах «Заблокировать Ethernet в направление А» и «Заблокировать Ethernet в направление В».

Для автоматического разрыва канала Gigabit Ethernet 1000Base-T в кольцевой структуре должен быть блок MC04-GE-01 (MC04-GE-03) с номером по каналу служебной связи №001. Установку номера блока по каналу служебной связи смотреть пункт 2.1.4.7.

После установки режимов работы портов Ethernet блока необходимо записать эти режимы в блок MC04-GE. Для этого необходимо нажать кнопку «Запись».

### 2.1.4.6 Настройка VLAN в блоках MC04-GE

Если в блоке не включена поддержка протокола VLAN, то стыки Ethernet 10/100Base-TX/1000Base-T работают в одной сети по принципу Ethernet Switch широковещательным трафиком. Максимальная длина пакета – 2048 байт. Для построения сетей VLAN в блоке MC04-GE установлен шестипортовый коммутатор. Для обеспечения совместимости с устройствами, поддерживающими стандарт IEEE 802.1q (Tag-aware-устройства), коммутаторы стандарта IEEE 802.1q поддерживают как традиционные Ethernet-кадры, то есть кадры без меток (Untagged), так и кадры с метками (Tagged).

Для включения протокола VLAN необходимо зайти в окно «VLAN», нажать кнопку «Чтение» и установить галочку в окне «Активация VLAN 802.1q». После этого появится окно представленное на рисунке 32.

После открытия окна VLAN с левой стороны экрана доступно для выбора две кнопки. Первая кнопка в виде «открытой папки» позволяет открыть ранее сохраненную конфигурацию VLAN блока. Вторая кнопка в виде «дискеты» позволяет сохранить получившуюся конфигурацию VLAN блока.

Для настройки сети VLAN в блоке MC04-GE необходимо заполнить две таблицы, представленных на рисунке 32.

В первой таблице задаются идентификаторы портов Ethernet в виртуальной сети PVID и задаются правила входных портов виртуальной сети. Во второй таблице задается принадлежность портов к определенным сетям VLAN, задаются правила выходных портов виртуальной сети. Перед настройкой второй таблицы задается количество сетей VLAN.

Чтобы сформировать VLAN-сеть в соответствии со стандартом IEEE 802.1q, необходимо проделать следующие действия:

- задать имя виртуальной сети (например, VLAN\_№1 . . . VLAN\_№125) и определить ее идентификатор (VID);
- выбрать порты, которые будут относиться к данной виртуальной сети;
- установить одинаковые идентификаторы PVID портов, входящих в виртуальную сеть;
- задать правила входных портов виртуальной сети (возможность работы с кадрами всех типов, только с кадрами Untagged или только с кадрами Tagged);
- задать для каждого порта виртуальной сети правила выходного порта, сконфигурировав их как Tagged Port или Untagged Port.

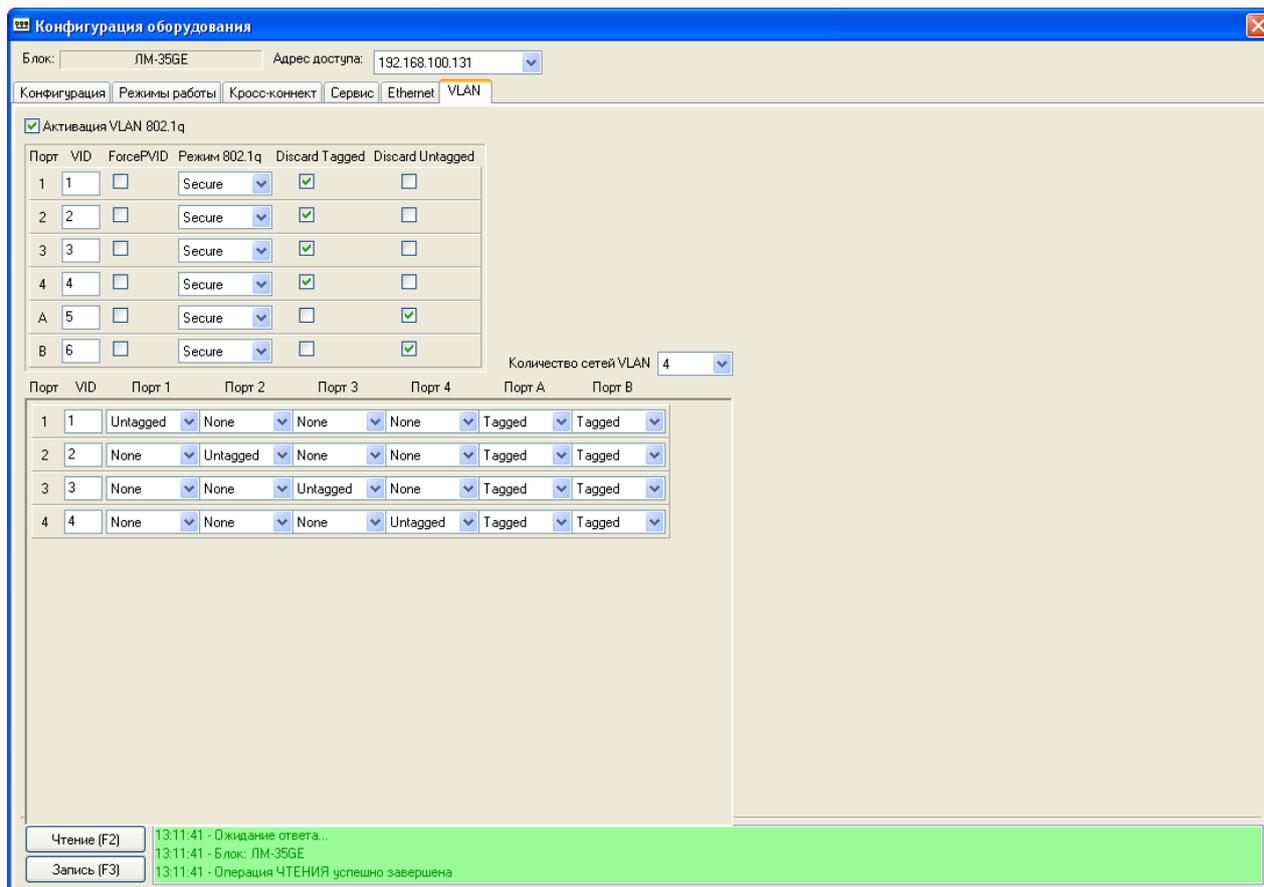


Рисунок 32 – Вид окна «Конфигурация оборудования – VLAN»

Далее необходимо повторить вышеперечисленные действия для следующей виртуальной сети в другом блоке MC04-GE. При этом нужно помнить, что каждому порту Ethernet можно задать только один идентификатор PVID, но один и тот же порт Ethernet может входить в состав различных виртуальных сетей, то есть ассоциироваться одновременно с несколькими VID.

В первой таблице в первом столбце для каждого порта (стыка Ethernet) задается принадлежность порта к определенной сети VLAN - задается идентификатор порта в виртуальной сети PVID.

Режим «Force PVID» позволяет осуществить принудительную привязку всех входящих пакетов к адресу той VLAN, к которой принадлежит порт. Если правилами входного порта определено, что он может принимать кадр Tagged, в котором имеется информация о принадлежности к конкретной виртуальной сети (VID), то этот кадр принудительно изменяется. Бывший VID принадлежности к конкретной виртуальной сети меняется на VID той VLAN, к которой принадлежит порт. Режим принудительной привязки к адресу входящего порта устанавливается галочкой в окне «Force PVID» напротив соответствующего порта.

В первой таблице в третьем столбце для каждого порта можно задать различные режимы работы по протоколу 802.1q.

В первой таблице в четвертом и пятом столбцах задаются правила работы входных портов виртуальной сети. Установка галочки в окне «Discard Tagged», напротив соответствующего порта, означает, что порт будет отбрасывать пакеты с кадрами Tagged и будет работать только с кадрами Untagged. Установка галочки в окне «Discard Untagged», напротив соответствующего порта, означает, что порт будет отбрасывать пакеты с кадрами Untagged и будет работать только с кадрами Tagged. Если галочки в окнах «Discard Tagged» и «Discard Untagged» напротив соответствующего порта не установлены, то это означает, что установлен режим работы порта с кадрами всех типов.

Перед настройкой второй таблицы необходимо задать количество сетей VLAN.

Во второй таблице в первом столбце напротив номера виртуальной сети задается ее идентификатор VID. В остальных столбцах задается принадлежность портов к определенным сетям VLAN и правила работы выходных портов.

Если порт не относится к данной виртуальной сети, то напротив номера виртуальной сети выбирается окно «None».

Если порт относится к данной виртуальной сети, то напротив номера виртуальной сети выбирается окно в соответствии с правилом работы выходного порта «Unmodified», «Untagged» или «Tagged».

После установки режимов работы сети VLAN необходимо записать эту конфигурацию в блок MC04-GE. Для этого необходимо нажать кнопку «Запись».

На рисунке 33 показана организация четырех VLAN - сетей на основе двух блоков MC04-GE. Конфигурация VLAN (заполнение двух таблиц) для каждого блока приведена на рисунке 32. Все порты блоков MC04-GE сконфигурированы как Untagged Port для обеспечения совместимости с сетевыми картами клиентов.

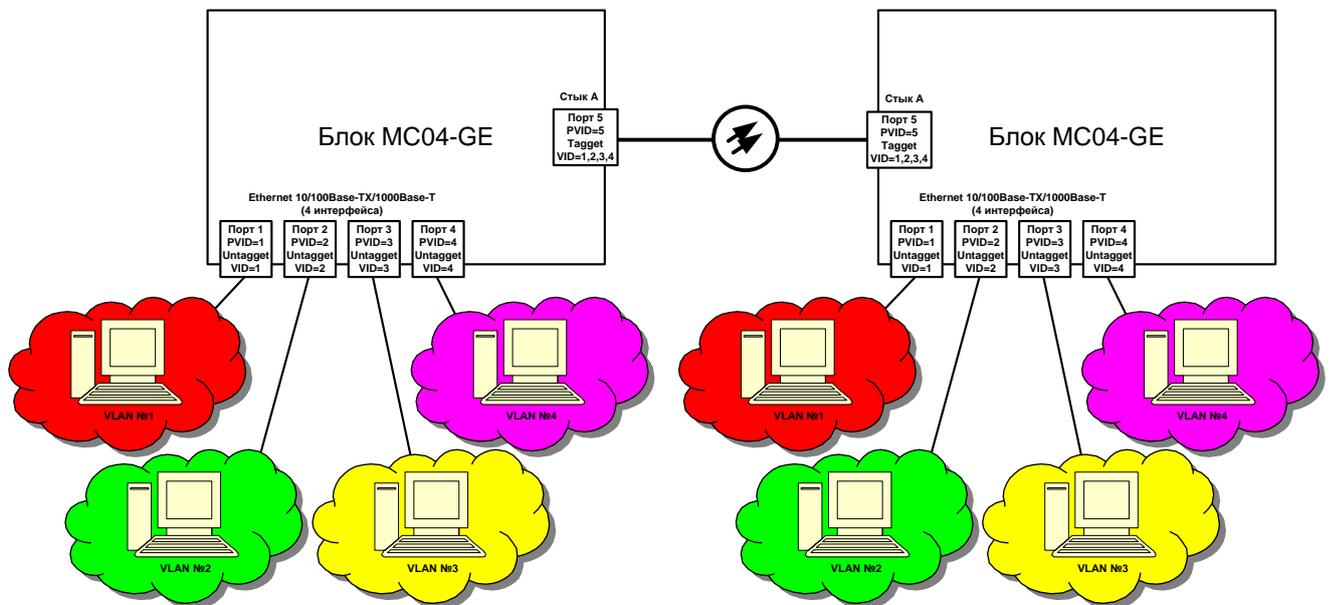


Рисунок 33 - Организация четырёх VLAN-сетей по стандарту IEEE 802.1q на основе двух блоков MC04-GE

#### 2.1.4.7 Организация системы служебной связи в системе передачи с использованием блоков MC04GE

Служебная связь доступна в блоках MC04-GE всех исполнений. Порядок использования служебной связи следующий:

##### 2.1.4.7.1 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.

### 2.1.4.7.2 Посылка вызова и установление соединения по каналу СС

В исходном состоянии МТ, подключенная к блоку на лицевой стороне, 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. 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. Службная 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 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».

## 2.2 Использование изделия

### 2.2.1 Общие указания

После подключения внешних цепей согласно 2.1.3 и задания конфигурации по 2.1.4 блок MC04GE готов к эксплуатации. В исходном состоянии в MC04GE установлен основной режим работы и основной режим синхронизации – **автоколебательный с отсутствием тестовых шлейфов.**

Режим внешней синхронизации устанавливается при помощи КПО РМО-01 ЛКТП.465915.001. При потере сигнала от выбранного источника внешней синхронизации MC04-GE автоматически переходит в автоколебательный режим работы задающего генератора. На ПК выдается авария потеря внешней синхронизации.

При восстановлении сигнала от источника внешней синхронизации MC04-GE 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 1.3.3.

**ВНИМАНИЕ !** При работе блоков MC04-GE-01 (MC04-GE-03) в кольцевой структуре для предотвращения переприема данных необходимо в одном месте кольца разорвать канал служебной связи и канал Ethernet 1000Base-T. Для автоматического разрыва канала служебной связи и канала Ethernet 1000Base-T в кольцевой структуре должен быть блок MC04-GE-01 (MC04-GE-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 MC04-GE 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.

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	Превышение коэффициента ошибок $10e^{-3}$ по линейному тракту А
Превышение Кош величины $10^{-3}$ на стыке В	Превышение коэффициента ошибок $10e^{-3}$ по линейному тракту В
Нарушение цикловой синхронизации линейного тракта направления А	Нарушение цикловой синхронизации линейного тракта А
Нарушение цикловой синхронизации линейного тракта направления В	Нарушение цикловой синхронизации линейного тракта 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*	Нет входного потока 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	Выход хронизирующего сигнала выключен из-за аварии источника
Потеря синхронизации от выбранного источника внешней синхронизации	Авария синхронизации – Работа в режиме ЗГ
Частота выбранного источника синхронизации выходит за пределы нормы	Выход частоты синхронизации за пределы
Аварийное состояние датчика 1	Авария датчика №1
Аварийное состояние датчика 2	Авария датчика №2
Сетевой кабель Ethernet 10/100Base-TX/1000Base-T не подключен к стыку 1 (2, 3 и 4)	К стыку 1 (2, 3 и 4) кабель Ethernet 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	Превышение коэффициента ошибок $10e^{-6}$ по линейному тракту А
Превышение Кош величины $10^{-6}$ на стыке В	Превышение коэффициента ошибок $10e^{-6}$ по линейному тракту В
Отключение лазера направления А	Лазер направления А выключен по аварии
Отключение лазера направления В	Лазер 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 2.1.4.7.

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 (MC04-GE или MC04-GE-01);
- IP адрес Ethernet интерфейса (например - 192.168.0.102);
- версия прошивки блока (дата и время прошивки блока - Dec 32 2006).

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, сообщения об авариях стыков E1 высвечиваться не будут.

### 3 Техническое обслуживание и ремонт

3.1 В блоке MC04-GE 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 от минус 3 до минус 10 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 от минус 3 до минус 23 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 MC04-GE в период гарантийного обслуживания должен выполняться на предприятии-изготовителе, после этого срока – в специализированных ремонтных мастерских или по договору на предприятии- изготовителе.