



Мультиплексор
MC04-SDH-TM(ADM)-1-NxE1/NxE100
Техническое описание и инструкция по эксплуатации
KB3.090.008 TO

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Назначение.....	3
2. Конструкция и состав	3
2.1. Материнская плата.....	3
2.2. Модуль с интерфейсами E1.....	4
2.3. Модуль оптического интерфейса (интерфейсов) SDH.....	4
2.4. Модуль с интерфейсами Ethernet.....	5
3. Основные параметры	5
4. Варианты применения.....	6
5. Устройство и работа аппаратуры.....	7
5.1. SDH–интерфейс.....	7
5.2. Мультиплексор	8
5.3. Аварийная сигнализация.....	10
5.4. Система служебной связи.....	11
5.5. LCD-дисплей.....	11
6. Монтаж и настройка мультиплексора.....	13
7. Система программного управления и мониторинга.....	15



1. Назначение

Мультиплексор MC04-SDH-TM(ADM)-1 предназначен для передачи потоков E1 и/или данных Ethernet 10/100Base-T по волоконно-оптическим кабелям с использованием технологии SDH (STM-1).

Область применения:

Сети связи, построенные на волоконно-оптических кабелях, в качестве:

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

Функциональные возможности:

- 4 слота для установки модулей: SDH, PDH (2048кбит/с), Ethernet
- изменяемая скорость передачи данных Ethernet. Технология – “GFP encapsulation, VC12 virtual concatenation (1~63 VC12)”
- скорость передачи данных в оптическом тракте 155 Мбит/с
- широкая матрица кросс-коммутации 504x504 VC-12s
- LCD дисплей для отображения аварийных состояний, сетевой конфигурации мультиплексора
- организация служебной связи между мультиплексорами
- мониторинг аварий и конфигурирование мультиплексоров в линии при помощи программы исполняемой на компьютере
- компактный дизайн – 1U (19inch – стойка)

2. Конструкция и состав системы

В состав мультиплексора входят: материнская плата с корпусом мультиплексора, модуль SDH интерфейса (интерфейсов), модуль PDH интерфейсов, модуль Ethernet интерфейсов.

2.1. Материнская плата с корпусом мультиплексора в металлическом корпусе 1U размерами 440x230x44 мм (без учёта крепежа к стойке). Вид сверху на материнскую плату рис.1.

Питание мультиплексора осуществляется от сети напряжением 48/60 В (постоянное) или 220В (переменное).

Материнская плата имеет четыре внутренних разъёма и направляющие пазы для установки модулей.

Плата осуществляет обработку, мультиплексирование/демультиплексирование цифровых потоков, поступающих с модулей. На плате установлены разъёмы для подключения: Ethernet (мониторинг), служебной связи. Установленный на плате процессор производит мониторинг работы всего устройства (материнской платы, модулей) и передаёт информацию о состоянии устройства на LCD-дисплей, индикаторы, в порт Ethernet.

Функциональные возможности мультиплексора определяются в обозначении:

MC04-SDH-XXX-1-XXE1/XETH100
 1 2 3

1 – Тип мультиплексора TM – терминальный мультиплексор, ADM – мультиплексор ввода-вывода (ADD-DROP)

2 – количество портов E1. (8,16,24) определяется количеством установленных модулей E1

3 – количество портов Ethernet (2,4,8,12)

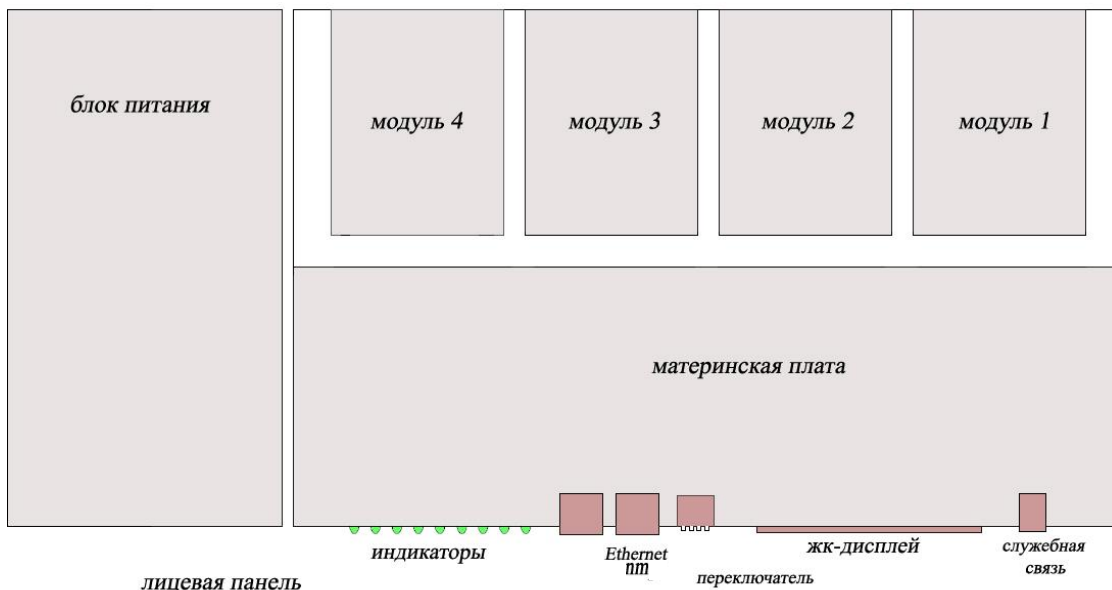


Рисунок 1. Вид материнской платы сверху

2.2. Модуль с интерфейсами E1.

Размеры модуля 100x70x30 мм. На модуль установлена стальная панель и разъёмы для подключения цифровых потоков E1. К одному модулю подключается до восьми потоков E1. В мультиплексор может быть установлено до трёх модулей с интерфейсами E1.

К каждому из четырёх разъёмов (на рис.2: 1-2-3-4) подключается по два потока E1. Распиновку разъёмов для подключения см. ниже.

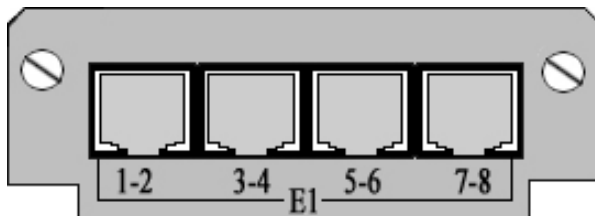


Рисунок 2. Вид модуля интерфейсов E1

2.3. Модуль оптического интерфейса (интерфейсов) SDH.

Размер модуля 100x70x30 мм. На модуль установлена стальная панель и разъёмы SC типа для подключения оптических кабелей. Существует два типа модулей – с одним оптическим интерфейсом и с двумя.

На рис. 3 изображён модуль с одним оптическим интерфейсом (приём-передача). Данный модуль устанавливается в терминальном мультиплексоре (TM-terminal multiplexer) для организации связи локального мультиплексора с дальним в том случае, если нет необходимости в резервировании по оптическому тракту.

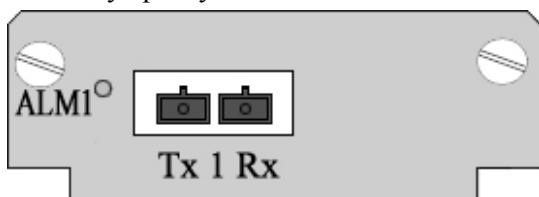


Рисунок 3. Вид модуля с одним оптическим интерфейсом

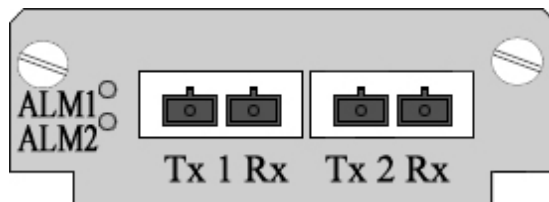


Рисунок 4. Вид модуля с двумя оптическими интерфейсами

На рис. 4 изображён модуль с двумя оптическими интерфейсами (приём-передача, приём-передача). Данный модуль устанавливается в мультиплексоре вставки-выделения (ADM- add-drop multiplexer) для организации связи локального мультиплексора с двумя дальними. Так же данный модуль устанавливается в терминальном мультиплексоре для организации резервирования по оптическому тракту.

2.4. Модуль с интерфейсами Ethernet. Размеры модуля 100x70x30 мм.

На модуль установлена стальная панель и разъёмы для подключения стыков Ethernet. Существует два типа модулей – с двумя портами Ethernet и с четырьмя.

Оба модуля поддерживают технологии:

- 10/100Base-Tx Ethernet Interface: IEEE 802.3
- 10M/100M Auto Negotiation
- Half/Full Duplex Auto Negotiation
- HP auto-MDIX
- 802.1Q MAC (up to 1536 byte MAC packet supported VLAN-TAG)
- 1K MAC Address Table
- 64K Byte Packet Buffer Size
- Скорость: от 2 до 100 Mbit/s ($n \cdot 2$ Mbit/s шаг нарастания скорости)
- Encapsulation: Comply with ITU-T G.7041 (GFP) $n \cdot VC-12$, $n=1 \sim 46$.

На рис. 5 изображён модуль с двумя портами Ethernet. Модуль устанавливается в мультиплексор (TM,ADM) для организации канала передачи данных Ethernet между локальным и дальним мультиплексором. Функциональной особенностью данного модуля является то, что оба порта Ethernet передают данные через один виртуальный канал ($n \cdot VC12$) и связаны между собой внутренним свитчем. Для портов программно задаётся суммарная скорость передачи данных ($n \cdot VC12$). Данный тип модулей применяется для передачи данных Ethernet при топологии точка-точка.

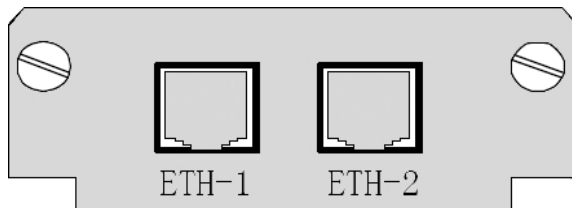


Рисунок 5. Вид модуля с двумя портами Ethernet

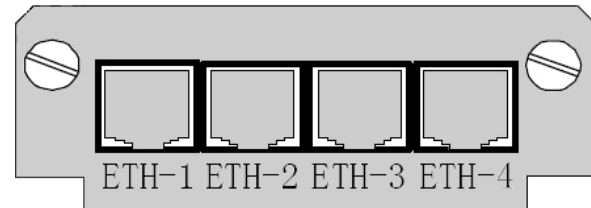


Рисунок 6. Вид модуля с четырьмя портами Ethernet

На рис. 6 изображён модуль с четырьмя портами Ethernet. Модуль устанавливается в мультиплексор (TM,ADM) для организации канала передачи данных Ethernet между локальным и дальними (дальним) мультиплексорами. Функциональной особенностью данного модуля является то, что все четыре порта Ethernet передают данные через четыре разные виртуальные каналы ($n \cdot VC12$), и не связаны между собой внутренним свитчем. Для каждого отдельного порта программно задаётся скорость передачи данных ($n \cdot VC12$). Данный тип плат применяется для передачи четырёх независимых потоков данных Ethernet при топологии точка-точка или для вставки-выделения данных Ethernet в мультиплексор add-drop (промежуточный).

3. Основные параметры

Оптический интерфейс SDH:

- | | |
|---|------------------------------------|
| – скорость передачи | 155520 кБит/с |
| – стандарт | STM-1 G.957, framing G.707 |
| – код | Scrambled NRZ |
| – тип коннектора | SC |
| – мощность выходного оптического сигнала | от минус 8 до минус 15 dBm (S-1.1) |
| – допустимый диапазон мощности входного оптического сигнала | от минус 6 до минус 35 dBm |

Интерфейс E1:

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| – стандарт | G.703 |
| – скорость передачи | 2048 кбит/с $\pm$ 50 ppm |
| – код | HDB3 |
| – импеданс | 120 Ом (или 75 Ом) |
| – тип коннектора | RJ45 |

Интерфейс Ethernet 10/100Base-T:

- | | |
|---------------------|--|
| – стандарт | 10/100Base-Tx Ethernet Interface: IEEE 802.3 |
| – режим работы | bridge |
| – скорость передачи | от 2 до 100 Mbit/s ($n \cdot 2$ Mbit/s шаг нарастания скорости) |

- допустимая длина кабеля UTP 100 м
- тип коннектора RJ45
- функции поддержки технологий Auto MDI/MDIX, Half/Full Duplex Auto Negotiation , 802.1Q MAC (до 1536 байт).

Канал служебной связи:

- тип телефона (входит в комплект) телефон с тональным набором
- тип вызова DTMF
- тип номера № NNNN (Четырёхзначный)
- тип коннектора RJ11

Управление и мониторинг Ethernet:

- интерфейс 10Base-Tx Ethernet Interface
- операционная система компьютера MS Windows 2000/XP
- стандарт G.744, G.784 ,G.831, Q.811, Q.812, M.3100, M.3000
- тип коннектора RJ45

Напряжение питания:

- от сети постоянного тока -48 (-38...-72) В
- от сети переменного тока 220 (176...260) В

Потребляемая мощность:

- мультимплексора при установке всех модулей не более 15 Вт

Габаритные размеры:

- мультимплексора (без учёта крепежа к стойке) 440x230x44 мм
- модуля (любого) 100x70x30 мм
- устройства служебной связи 208x66x52 мм

Условия эксплуатации:

- стационарной аппаратуры – температура от +5 до +45°C, относительная влажность до 90 %

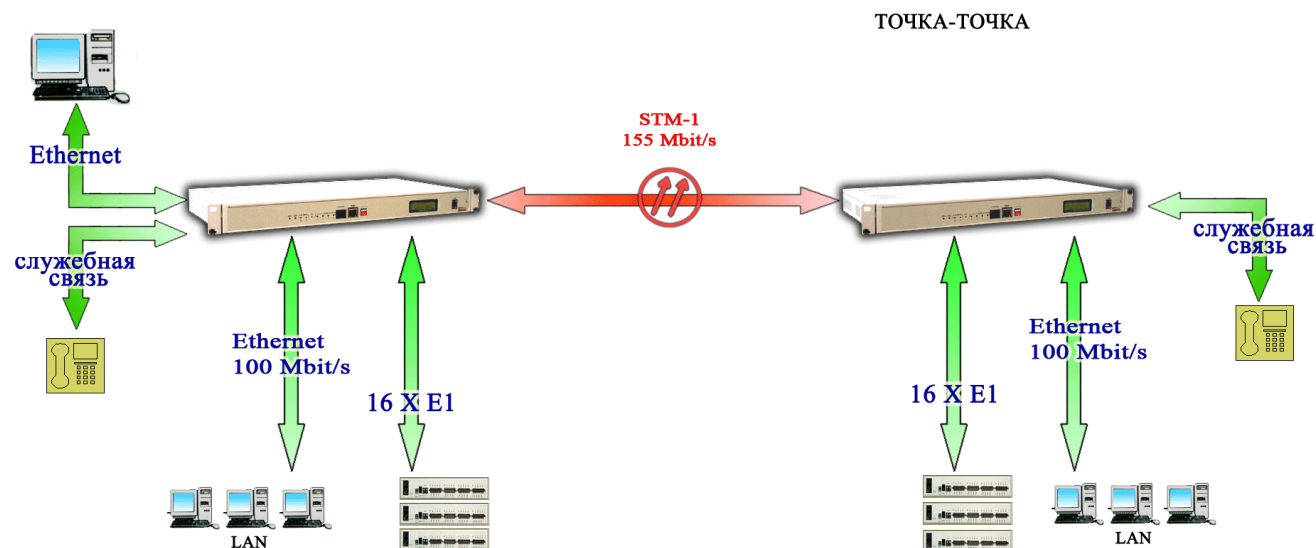
4. Варианты применения мультимплексоров MC04-SDH-TM(ADM)-1-NxE1/NxE100.**мониторинг**

Рис.7 Передача 16 потоков E1 + Ethernet по схеме точка-точка.

мониторинг

ВСТАВКИ-ВЫДЕЛЕНИЯ

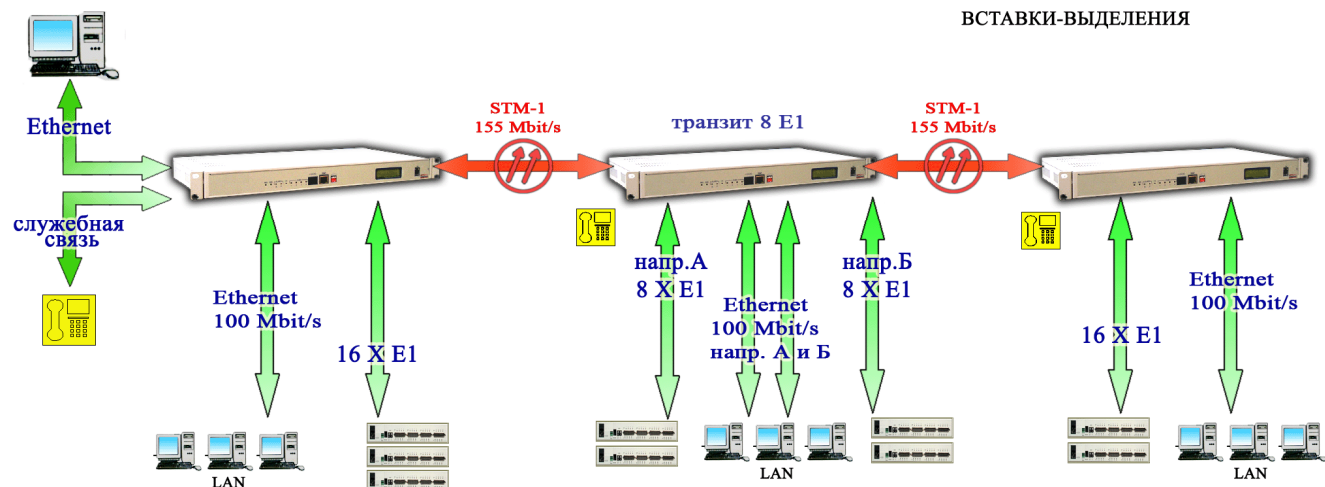


Рис.8 Выделение по 8 потоков E1, данных Ethernet с двух направлений

мониторинг

КОЛЬЦО

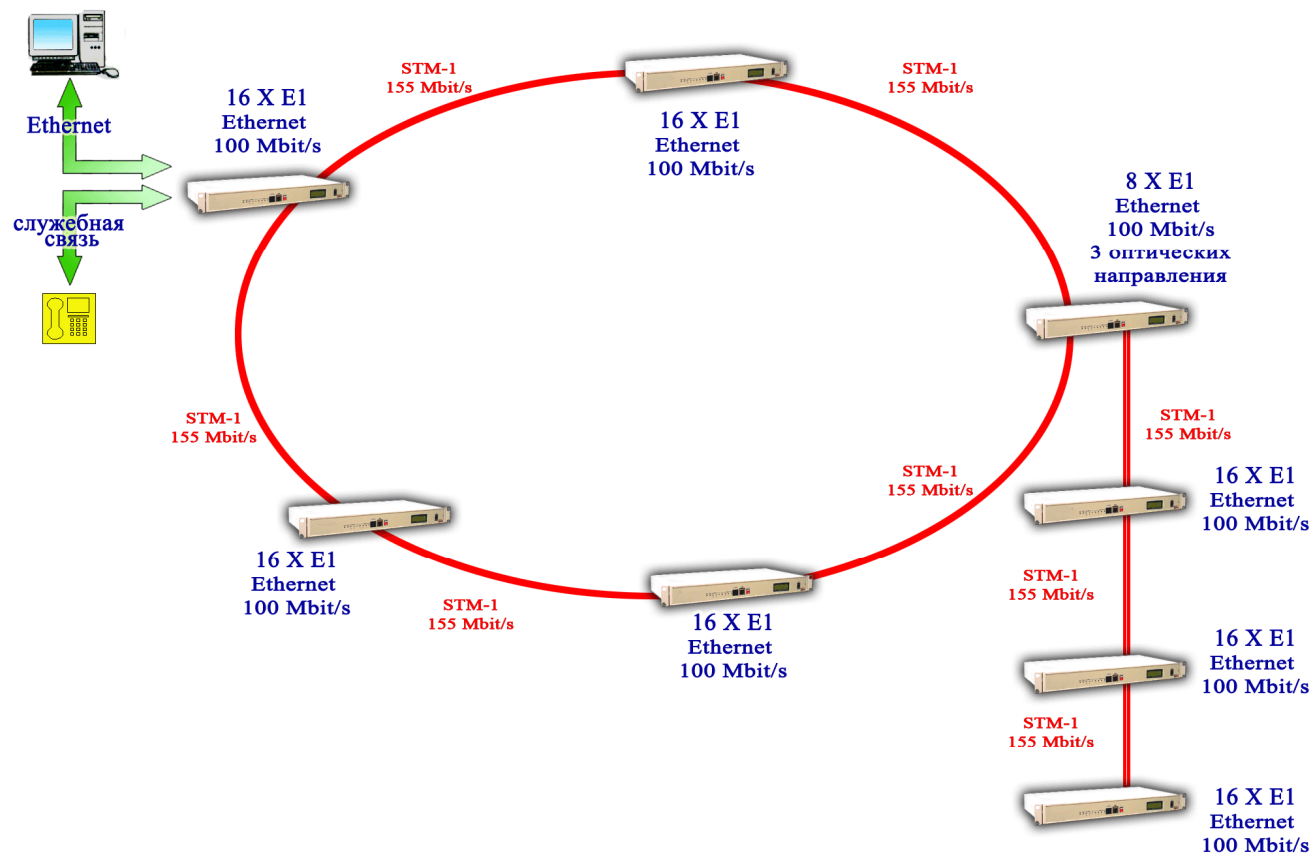


Рис.9 Организация соединения “кольцо”.

5. Устройство и работа аппаратуры

5.1. SDH-интерфейс.

Мультиплексор обеспечивает передачу по оптоволокну 63 виртуальных контейнеров VC-12 (2240 кбит/с). Для обработки контейнеров служит матрица кросс-коммутации 504x504 VC-12. Высокоскоростные оптические интерфейсы 155 Мбит/с поступают в мультиплексор с одного или двух направлений (принята терминология восток-запад). Для ввода-вывода более низкоскоростных потоков служат интерфейсные модули с интерфейсами E1 и Ethernet. Данные, поступающие от модулей с интерфейсами E1 и Ethernet, инкапсулируются в виртуальные контейнеры VC-12, затем мультиплексируются в более высокоскоростной канал STM-1 и передаются через оптический интерфейс. Конфигурирование ввода-вывода потоков мультиплексора и их коммутация осуществляется при помощи программного обеспечения (см. пункт 7). Для обеспечения режима

“терминальный мультиплексор” (TM) достаточно одного модуля с одним оптическим интерфейсом. Для обеспечения режима “мультиплексор ввода-вывода” (add-drop) мультиплексора достаточно одного модуля с двумя оптическими интерфейсами. В мультиплексоре реализованы следующие функции защиты передачи данных:

Защита трафика **MSP** обеспечивается посредством дублирования потока STM-1 по резервной оптической линии через второй оптический интерфейс STM-1 (1+1). Переключение трафика данных на резервную оптическую линию выполняется без обрыва связи. Переключение на резервную линию STM-1 происходит в случаях: обрыва основного оптического тракта; неисправности в модуле оптических интерфейсов мультиплексора; программной команды оператора. Переключение на резервную линию (MSP) автоматически происходит так же при обнаружении следующих аварий в основном оптическом потоке STM-1: OLOS (optical Los - потеря входного оптического сигнала); LOF (потеря фреймов в потоке STM-1); AIS - обнаружение сигнала аварийного сообщения в мультиплексной секции STM-1 (MS-AIS); превышение коэффициента ошибок в байте B2 (EBER-B2).

Защита трафика **SNC-P** используется в топологии типа “кольцо” и обеспечивает резервирование VC-12 по направлениям «Восток» или «Запад». Переключение потока с основного направления на резервное инициируется после обнаружения следующих неисправностей: SF (потеря сигнала; обнаружение сигнала AIS на выделяемом компонентном потоке (LP-AIS); Направление потоков данных после переключения сохраняется до восстановления компонентного потока.

5.2. Устройство мультиплексора

Мультиплексоры поставляются с различным количеством установленных интерфейсных модулей E1, Ethernet, оптических. Расположение разъемов и индикаторов на лицевой и задней панелях мультиплексора и их назначение приведено на рис.10 и рис.11.

Назначение индикаторов на лицевой панели мультиплексора:

индикатор PWR (питание)

Индикатор PWR постоянно светится зелёным светом при включении питания мультиплексора от сети постоянного или переменного тока. Если при включении индикатор не горит, проверьте правильность подключения мультиплексора к питающему напряжению, целостность предохранителя.

индикатор SYS

Индикатор SYS в случае исправной работы оборудования мигает с периодом 1 секунда. Если индикатор SYS светится постоянно или не светится совсем, то: или мультиплексор неисправен, или происходит старт мультиплексора, или мультиплексор инициализирует свои параметры после загрузки конфигурации.

индикаторы ALARM

Индикатор ALARM “D” (different) светится жёлтым светом в случае появления любой незамаскированной аварии. При отсутствии всех аварий или в случае маскирования всех текущих аварий индикатор не светится.

Индикатор ALARM “P” (prompt) светится красным светом при потере любого из входных оптических сигналов STM-1. При отсутствии перечисленных аварий либо при их маскировании индикатор не светится.

индикатор OW (служебная связь)

Индикатор OW (Order Wire) светится зелёным светом в случаях: поступления входящего звонка по каналу служебной связи, в случае осуществления вызова по служебной связи с локального мультиплексора на любой другой мультиплексор.

индикаторы CARD

Четыре индикатора CARD (№1,2,3,4) отображают текущее состояние установленных в мультиплексор модулей. Для всех типов установленных модулей соответствующий посадочному месту модуля в кассете индикатор:

- не светится, если модуль не установлен;
- светится зелёным светом в случае отсутствия аварий на данном модуле или в случае маскирования всех текущих аварий мультиплексора;
- светится красным светом в случае появления незамаскированной аварии на данном модуле.

индикатор LINK (порт “NM”)

Сигнализирует зеленым светом связь с другим Ethernet устройством. Не светится в случае отсутствия подключения.

индикатор DATA (порт “NM”)

Моргает жёлтым светом в момент передачи данных портом “NM”. Не светится при отсутствии опроса мультиплексора программой мониторинга со стороны компьютера и в случае отсутствия соединения мультиплексора (порта “NM”) с Ethernet-устройством.

Назначение индикаторов на задней панели мультиплексора (на панелях модулей):

индикатор ALM1,ALM2

Индикаторы ALM1 и ALM2 находятся на плате оптических интерфейсов. На модуле с одним оптическим интерфейсом имеется один индикатор ALM1. Индикаторы ALM:

- светятся красным светом при потере входного оптического сигнала соответствующего номеру направления (1 или 2);
- моргают красным светом при обнаружении ошибки во входном оптическом сигнале.
- не светятся в случае нормальной работы.

индикаторы LINK (модуля Ethernet)

Сигнализируют зеленым светом наличие связи соответствующего порта с другим Ethernet устройством. Не светится в случае отсутствия подключения.

индикатор SPEED (модуля Ethernet)

Для модуля с двумя интерфейсами Ethernet данный индикатор отображает:

- светит постоянно жёлтым цветом – полный дуплекс порта Ethernet;
- выключен – полудуплекс порта Ethernet;
- моргает жёлтым светом – коллизии на порте Ethernet.

Для модуля с четырьмя интерфейсами Ethernet данный индикатор отображает:

- светит постоянно жёлтым цветом – режим порта 100 Mbit/s
- выключен - режим порта 10 Mbit/s

На передней панели мультиплексора расположены:

- разъем “CONSOLE”- стык RS-485;
- разъем “NM” – стык Ethernet мониторинга;
- DIP-переключатели (зарезервировано)
- LCD-дисплей.
- разъем “OW” – служебная связь;

На задней панели мультиплексора расположены:

- кнопка включения питания мультиплексора. Три положения переключателя соответствуют:
 - | -питание от сети -48В;
 - О - выключено;
 - || - питание от сети -220В.
- разъем питания мультиплексора от сети -48В с указанием полярности;
- разъем питания мультиплексора от сети 220В с отсеком для предохранителя;
- разъем выход сигналов “ALARM”

В мультиплексоре установлена базовая плата. К плате через 68-контактные разъёмы типа PMC-SI подключаются модули интерфейсных плат. Обозначения мультиплексора при установке различных комбинаций модулей указаны в таблице 1

Название	Кол-во оптических стыков	Кол-во стыков E1	Кол-во портов Ethernet
MC04-SDH-TM-1-16E1/2ETH100	1 (1 модуль с одним оптическим интерфейсом)	16 (2 модуля по 8 стыков E1)	2 (1модуль стыков ethernet)
MC04-SDH-TM-1-24E1	1 (1 модуль с одним оптическим интерфейсом)	24 (3 модуля по 8 стыков E1)	0
MC04-SDH-ADM-1-16E1/2ETH100	2 (1 модуль с двумя оптическим интерфейсом)	16 (2 модуля по 8 стыков E1)	2 (1модуль стыков ethernet)
MC04-SDH-ADM-1-24E1	2 (1 модуль с двумя оптическим интерфейсом)	24 (3 модуля по 8 стыков E1)	0

Таблица 1

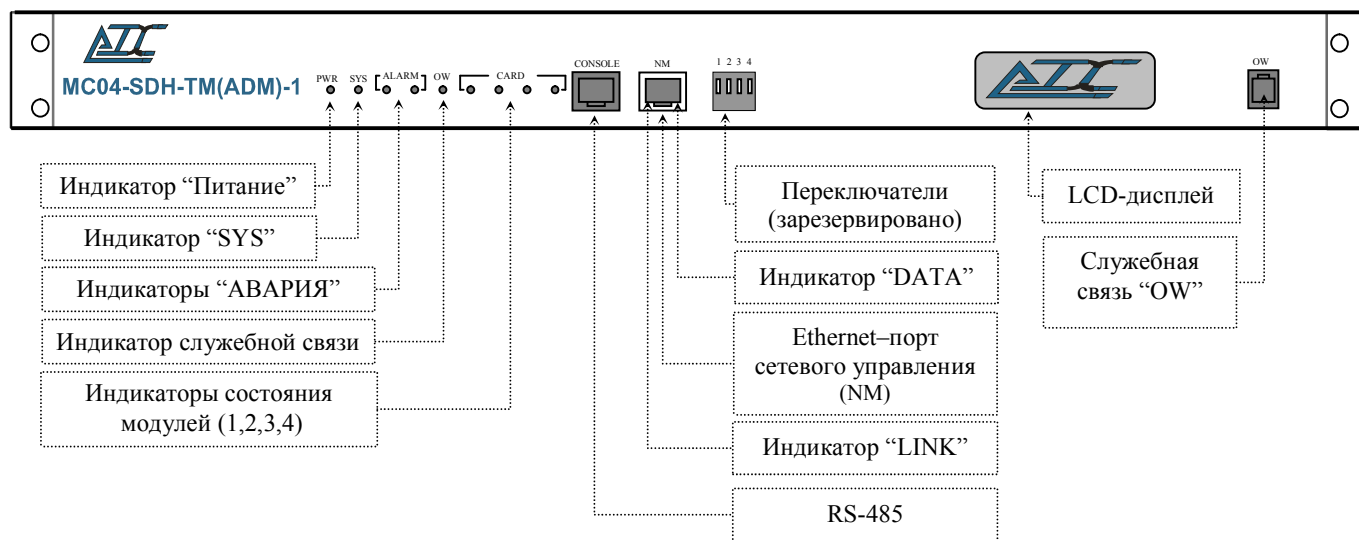


Рис.10 Лицевая панель мультиплексора.

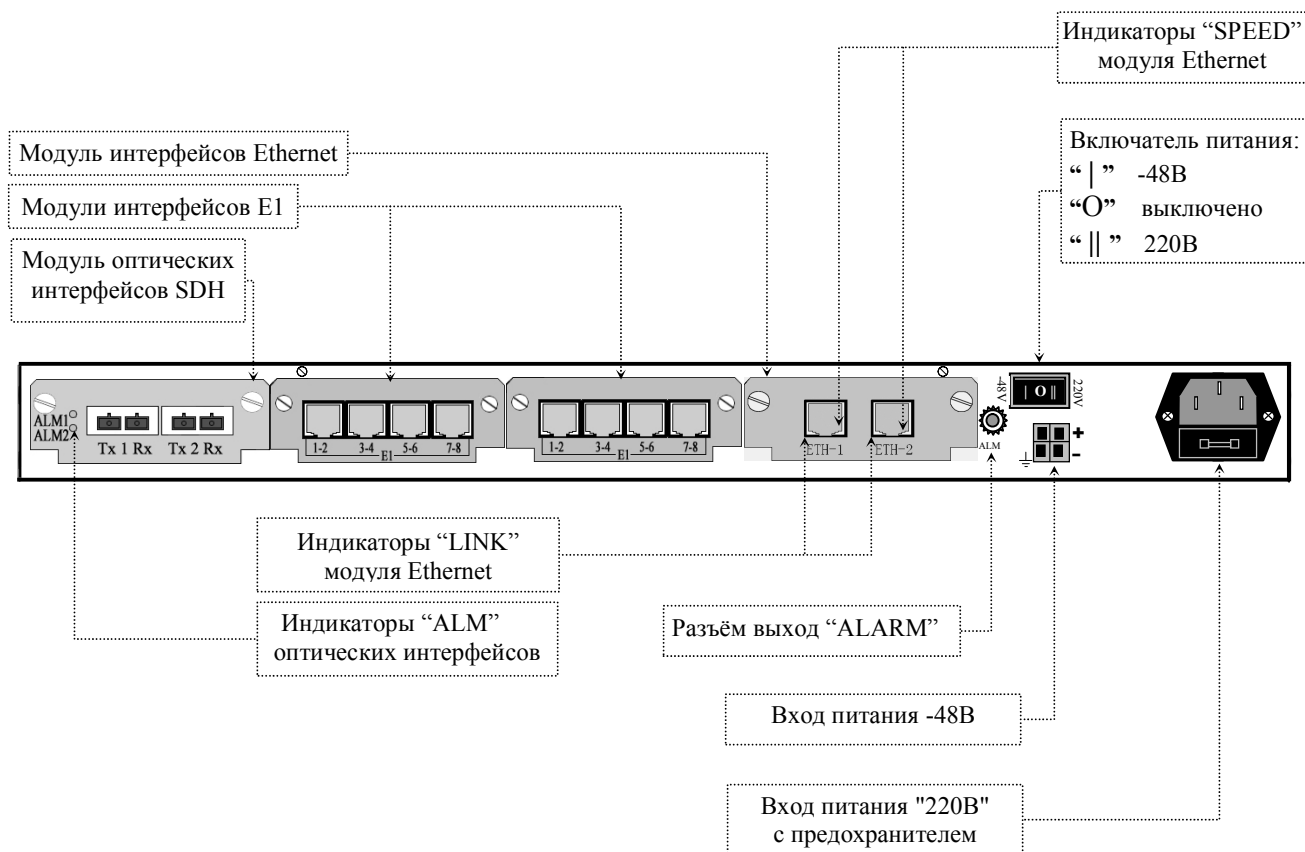


Рис.11 Задняя панель мультиплексора с установленными модулями.

5.3. Аварийная сигнализация.

Релейные сигналы ALARM "D" и ALARM "P" для включения внешней сигнализации формируются при следующих условиях:

- ALARM "D" (different): сопротивление контакта относительно заземления мультиплексора становится меньше 200 Ом в случае появления любой незамаскированной аварии. При отсутствии всех аварий или в случае маскирования всех текущих аварий разомкнут.

- ALARM “P” (prompt) сопротивление контакта относительно заземления мультимплексора становится меньше 200 Ом в случае потери любого из входных оптических сигналов STM-1. При отсутствии перечисленных аварий или при их маскировании индикатор разомкнут.

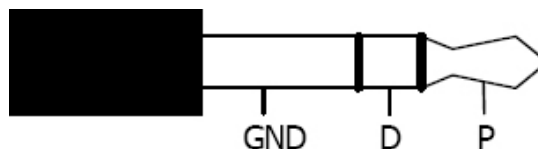


Рис.12 контакты на разъёме “Jack” для подключения аварийной сигнализации.

В комплект поставки входит разъём – Jack.

5.4 . Система служебной связи.

Для обеспечения служебных разговоров между мультимплексорами, соединёнными оптическими трактами, в данное оборудование встроен стандартный для оборудования SDH канал служебной связи. Для переговоров используется телефон с тоновым набором (входит в комплект поставки). В мультимплексорах предусмотрена четырёхзначная нумерация абонентов служебной связи. Номер абонента №xxxx задаётся с помощью программы мониторинга. Телефон подключается к разъёму RJ-11 с надписью “OW” на лицевой панели мультимплексора. Для осуществления вызова необходимо:

- поднять трубку.
- нажать на клавиатуре телефона клавишу с символом 
- набрать на клавиатуре телефона номер вызываемого абонента (например 0001).

После набора номера из 4 цифр автоматически происходит вызов абонента. При осуществлении вызова на лицевой панели локального мультимплексора загорается индикатор “OW”. На вызываемом мультимплексоре так же загорается индикатор “OW” и звучит сигнал вызова.

После поднятия трубки вызываемым абонентом осуществляются переговоры. Для завершения сеанса связи необходимо положить трубку.

5.5. LCD-дисплей.

Дисплей, установленный на лицевой панели, позволяет для данного мультимплексора:

- отобразить типы установленных модулей,
- отобразить все аварии мультимплексора и всех установленных в него модулей
- узнать сетевую конфигурацию мультимплексора для подключения порта Ethernet мониторинга (IP-адрес, MASK, GW-шлюз, MAC-адрес),
- установить маску аварий мультимплексора,
- очистить маску аварий мультимплексора,
- узнать номер служебной связи.

Для навигации по служебному меню дисплея служит телефон служебной связи.

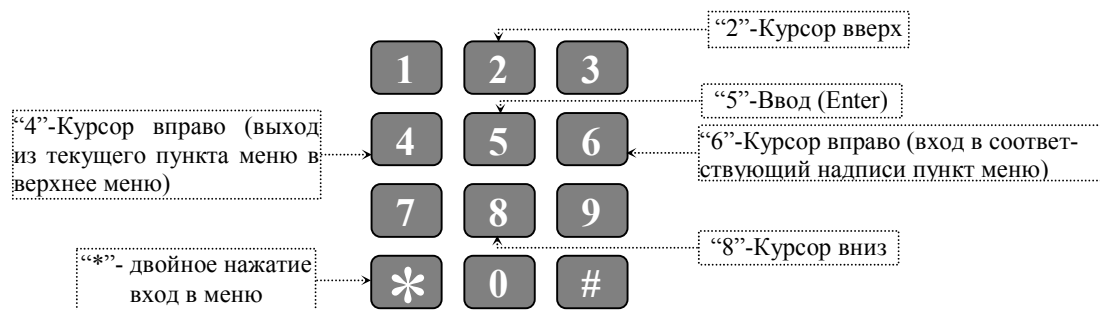


Рис.13 Назначение клавиш на телефоне служебной связи для работы со служебным меню.

Для выхода в служебное меню необходимо поднять трубку телефона служебной связи и два

раза нажать на клавишу .



Рис.14 Навигация по пунктам служебного меню.

В случае появления незамаскированных аварий на дисплее появляется следующее изображение.

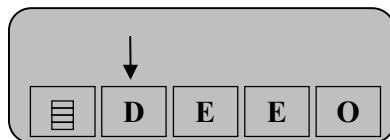


Рис.15 Вид дисплея в случае возникновения аварий (аварийное меню).

Символ “” – материнская плата;

Буква “D” – модуль Ethernet интерфейсов;

Буква “E” – модуль интерфейсов E1;

Буква “O” – модуль оптических интерфейсов.

Буквы соответствуют типу установленных модулей. Мигание буквы с периодом 1 секунда означает, что на соответствующем модуле имеется незамаскированная авария. Для того чтобы детально узнать тип аварии необходимо поднять трубку служебной связи и с помощью кнопок телефона осуществить навигацию по меню.

С помощью кнопок **4** (влево) и **6** (вправо) выберите интересующий модуль. Выбранный модуль - тот, на который указывает стрелка (для примера выбран модуль оптических интерфейсов “O”).

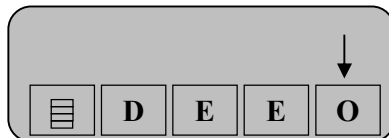


Рис.16 Работа с дисплеем: выбор модуля, на котором появилась незамаскированная авария. Нажмите кнопку **5** (ввод).

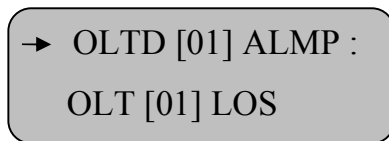


Рис.17 Работа с дисплеем: вид аварий модуля оптических окончаний.

Данная надпись означает, что на первом оптическом направлении выбранного модуля авария – потеря входного оптического сигнала. Используя кнопки **2** (вверх) и **8** (вниз) можно просмотреть все аварии модуля. Например, в случае потери сигнала на первом и на втором оптических направлениях при двойном нажатии кнопки **8** (вниз):

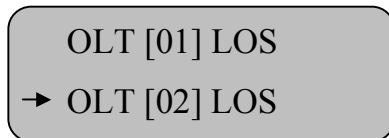


Рис.18 Работа с дисплеем: вид аварий модуля оптических окончаний.

Для выхода из меню аварий модуля используйте кнопку **4** (влево). Аналогичным способом можно ознакомиться со всеми незамаскированными авариями любого установленного модуля. В случае, если текущее состояние аварий устраивает оператора (остались только некритические аварии неиспользуемых интерфейсов), то можно произвести маскирование существующих на данный момент

аварий. Для этого необходимо выйти в служебное меню двойным нажатием кнопки *****. При помощи кнопок **2** (вверх) и **8** (вниз) выбрать пункт:

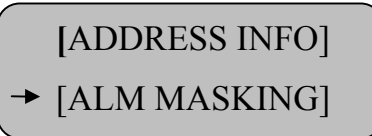


Рис.19 Работа с дисплеем: маскирование аварий.

Далее нажать кнопку **6** (вправо)

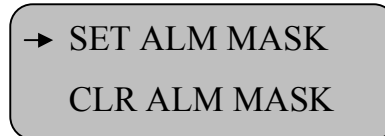


Рис.20 Работа с дисплеем: маскирование аварий.

Далее нажать кнопку **5** (ввод). После этого произойдет маскирование текущих аварий мультимплексора. Сигнализация о текущих авариях пропадет: индикаторы модулей светятся зеленым светом, индикаторы “ALARM D” и “ALARM P” погаснут. При возникновении любой новой аварии произойдет соответствующая возникшей аварии индикация. Так же возможна операция по отмене маскирования всех текущих аварий. Для этого в меню, приведенном на рис. 20 необходимо выбрать пункт “CLR ALM MASK” и нажать кнопку **5** (ввод). Все операции по маскированию аварий мультимплексора так же можно проводить с помощью программы мониторинга.

6. Монтаж и настройка аппаратуры

6.1. Рекомендации по выбору линии.

В качестве линии связи между мультимплексорами необходимо использовать одномодовое волокно. Поставляемые мультимплексоры имеют оптические интерфейсы стандарта S-1.1 (ITU-T G.957)

А именно выходная оптическая мощность составляет от минус 8 до минус 15 dBm. Длина волны 1310 нм. Минимальная входная оптическая мощность сигнала, при которой гарантирован коэффициент ошибок в оптическом тракте менее 10^{-9} составляет минус 35 dBm. Таким образом, максимальное затухание оптоволокна составляет 20 dBm. По рекомендации ITU-T G.957 длина одномодового кабеля для стандарта S-1.1 составляет порядка 15 км. Если длина кабеля превышает 15 км или кабель имеет дефекты (например некачественная сварка волокон), то критерием для работоспособности мультимплексоров является уровень входной оптической мощности. Он должен быть не менее минус 35 dBm.

По предварительной договоренности возможна поставка мультимплексоров с оптическими интерфейсами других стандартов (L-1.1, L-1.2), рассчитанными на длину оптических одномодовых кабелей 50, 70, 120 км а так же с интерфейсами, работающими по одному волокну (приём-передача на разных длинах волн).

Для подключения мультимплексора к оптическому кроссу используется патч-корд, входящий в комплект поставки: коннектор SC – коннектор FC длиной 10 метров, DUAL (2 волокна приём-передача). Оптические модули, установленные в мультимплексорах имеют тип коннектора SC. По предварительной договоренности возможна поставка других патч-кордов (например SC-SC длиной 1 метр или другие).

6.2. Подключение мультимплексора.

6.2.1. К мультимплексору через внешние соединители подключаются следующие цепи:

- приёма и передачи оптические;
- приема и передачи сигналов E1, Ethernet;
- питания;
- аварийной сигнализации;
- служебной связи.

Внешние цепи подключаются на ответные части разъемов, входящие в комплект монтажных частей.

6.2.2. Подключение оптических кабелей производить согласно надписям на панели модуля оптических окончаний: RX- приём, TX-передача.

Примечание. Оптическую вилку SC необходимо устанавливать без усилия до щелчка.

6.2.3. Монтаж цепей E1 и Ethernet выполняется многожильным экранированным четырехпарным кабелем типа FTP категории 5 или другим аналогичным. На кабель монтируется специальными клещами вилка RJ-45. Нумерация контактов розетки на рис.21.

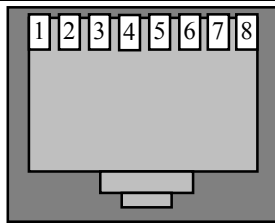


Рис.21 Нумерация контактов на розетке под вилку RJ-45 для стыков E1 и Ethernet.

Для модуля с интерфейсами E1 к одной вилке RJ-45 подключается по два потока E1. Распиновку контактов см. в таблице 2. “Вход” мультиплексора – контакты, на которые подаётся поток E1 от другого оборудования. “Выход” мультиплексора – контакты, с которых подаётся поток E1 на другое оборудование.

№ контакта RJ-45	стыки E1	Объединение по витым парам
1	E1(1) вход “—“	витая пара
2	E1(1) вход “+“	
3	E1(1) выход “+“	витая пара
4	E1(1) выход “—“	
5	E1(2) вход “—“	витая пара
6	E1(2) вход “+“	
7	E1(2) выход “+“	витая пара
8	E1(2) выход “—“	

Таблица 2. Назначение контактов соединителей E1.

Модули с интерфейсами E1 поставляются с импедансом по умолчанию 120 Ом. Для того, чтобы изменить импеданс на 75 Ом необходимо извлечь модуль с интерфейсами E1 из мультиплексора и установить перемычку соответствующую потоку на двойные штырьки “CNM1-CNМ4”, “CNM6-CNМ8” и “CNM10” согласно рисунка.

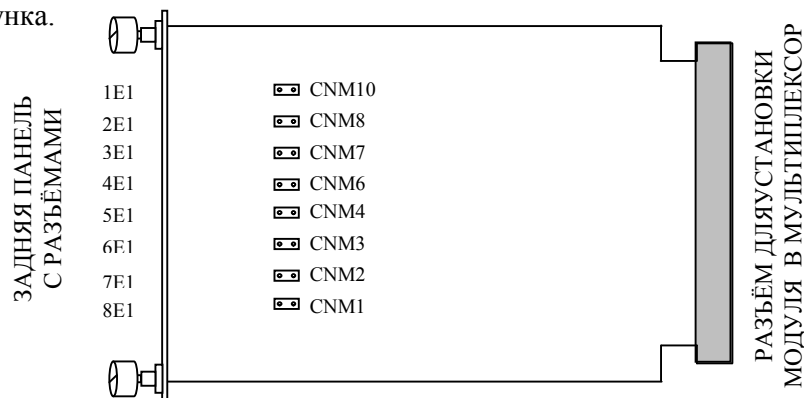


Рис.22 Вид сверху на модуль с интерфейсами E1.

Для модулей с интерфейсами Ethernet а также для разъёма “NM”(Ethernet) к одной вилке RJ-45 подключается 1 цифровой стык Ethernet согласно таблице 3.

№ контакта RJ-45	стык Ethernet
1	TxD “+“
2	TxD “—“
3	RxD “+“
4	
5	
6	RxD “—“
7	
8	

Таблица 3. Назначение контактов соединителей Ethernet

6.2.4. Подключение к разъёму “CONSOLE”. На разъём “CONSOLE” подключен цифровой стык RS-485, предназначенный для мониторинга мультиплексоров.

№ контакта RJ-45	RS-485
1	RS-485 RX “—“
2	RS-485 RX “+“
3	
4	Соединить с контактом № 5
5	GND (земля)
6	
7	RS-485 TX “—“
8	RS-485 TX “+“

Таблица 4. Назначение контактов соединителей RS-485.

6.2.5. Цепи питания мультиплексора от источника постоянного напряжения 48/60В монтируются на 3-х контактную розетку (в комплект поставки входит шнур)

Для питания мультиплексора от сети ~220 В в комплект поставки входит шнур с евровилкой. Ниже разъема питания ~220 В установлен плавкий предохранитель (действует только при питании мультиплексора от сети ~220 В).

6.2.6. Цепь внешней сигнализации аварий («сухой контакт») выведена на разъем **ALM**.

6.2.7. Заземление мультиплексора производится через шнур питания от источника постоянного напряжения 48/60В.

7. Управление мультиплексором. Система программного управления и мониторинга.

Под управлением понимается программное конфигурирование мультиплексора для осуществления коммутации цифровых потоков различной скорости, задание меток каналов, установление защиты каналов, установка программных шлейфов. Все необходимые для конфигурирования мультиплексора действия производятся только при помощи компьютера с установленным программным обеспечением (входит в комплект поставки).

В комплект поставки входит:

- “MC04-SDH Monitor” – программа мониторинга мультиплексоров;
- данная инструкция в электронном виде;

7.1. Система предназначена для:

- мониторинга состояния всех стыков мультиплексоров: оптических, E1, Ethernet;
- оперативного управления мультиплексорами – ввода и вывода цифровых каналов, установок шлейфов;
- конфигурирования мультиплексоров.

Система включает в себя программное обеспечение, исполняемое на внешнем персональном компьютере, и обеспечивающее удаленный мониторинг и управление через встроенный в SDH-тракт канал обслуживания.

7.2. Требования к персональному компьютеру для работы с мониторингом:

- процессор – не ниже Pentium3;
- рекомендуемый графический режим 1024×768 пикселей, цвета: 32bit;
- свободного места на винчестере – не менее 100 Мбайт;
- операционная система – Windows 98/2000/XP.

7.3. Установите программу мониторинга. Для этого запустите приложение “setup.exe”. После установки на рабочем столе появится ярлык “MC04-SDH Monitor”.

7.4. **IP-адрес мультиплексора.** Для работы с оборудованием необходимо изначально задать ip-адрес мультиплексора. Ip-адрес мультиплексора можно изменить только при наличии подключения компьютера к порту “NM”-Ethernet. Заданные ip-адреса блоков затем заносятся в карту сети программы мониторинга.

Для того чтобы изменить ip-адрес мультимплексора необходимо:

- узнать текущий ip-адрес при помощи LCD дисплея и телефона служебной связи. См. пункт 5.5.

(поднять трубку служебной связи, два раза нажать клавишу телефона

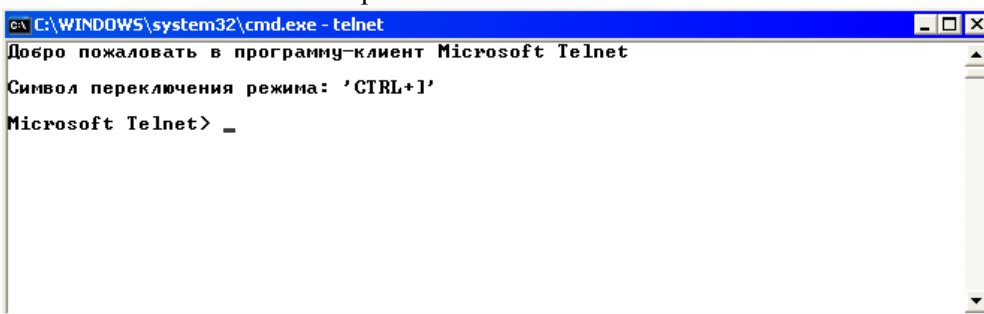


, затем  можно просмотреть все настройки “NM”-Ethernet порта). Например, адрес блока 192.192.4.3.

- настроить на компьютере свойства подключения Ethernet. Пуск → настройка → сетевые подключения → подключение по локальной сети → свойства. Протокол Интернета (TCP/IP) → Свойства. Для примера текущий IP-адрес компьютера для данного соединения 192.168.1.1. Тогда Маску подсети необходимо назначить 255.0.0.0 → OK.

- подключить Ethernet-порт компьютера к разъёму “NM” перекрёстным Ethernet патч-кордом.

- запустить на компьютере командную строку: Пуск → выполнить → набрать cmd → OK. В появившемся консольном окне набрать telnet. →



Далее набрать open xxx.xxx.xxx.xxx (где xxx.xxx.xxx.xxx – текущий ip-адрес мультимплексора) Например open 192.192.4.3 после чего нажать Enter.



Ввести имя пользователя (по умолчанию admin) нажать Enter.

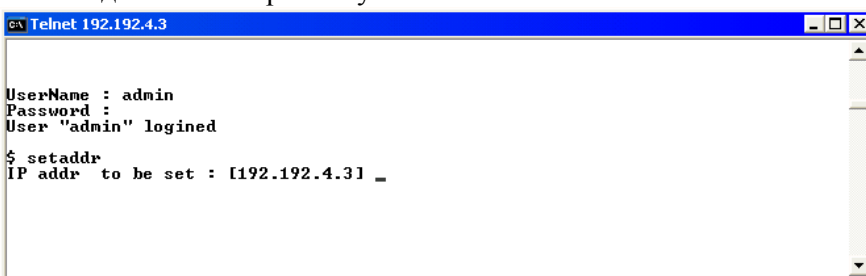
Ввести пароль (по умолчанию admin) нажать Enter.

Появится надпись “- User "admin" logged” означающая, что подключение прошло успешно.

Если появляется надпись “Password error or user is inexistent” значит имя пользователя и пароль указаны неверно.



Если подключение прошло успешно ввести setaddr и нажать Enter.



Ввести необходимый адрес мультиплексора, для примера 192.168.1.103 нажать Enter. Следующее поле для ввода маски подсети. Для примера 255.255.255.0 нажать Enter. Следующее поле для ввода MAC-адреса (можно не менять) нажать Enter. Следующее поле для ввода адреса основного шлюза. Ввести Y нажать Enter. Ввести для примера адрес шлюза 192.168.1.1 нажать Enter. Появится строка для подтверждения операции.

```

Telnet 192.192.4.3
User "admin" logged
$ setaddr
IP addr to be set : [192.192.4.3] 192.168.1.103
IP mask to be set : [255.255.255.0] 255.255.255.0
MAC addr to be set : [0090c2112233]
Set Gateway ? [N] y
Gateway to be set : [192.192.4.1] 192.168.1.1

IP addr to be set : 192.168.1.103
IP mask to be set : 255.255.255.0
MAC addr to be set : 00-90-c2-11-22-33
Gateway to be set : 192.168.1.1

Are you sure ? [Y] _

```

Если все данные введены верно, то набрать Y нажать Enter.

После ввода нового адреса соединение Telnet будет утеряно.

Для проверки правильности настройки “NM” порта необходимо снова запустить соединение telnet с адресом 192.168.1.103. (open 192.168.1.103 имя admin пароль admin). Набрать команду getinfo нажать Enter. Появится информация о свойствах мультиплексора.

```

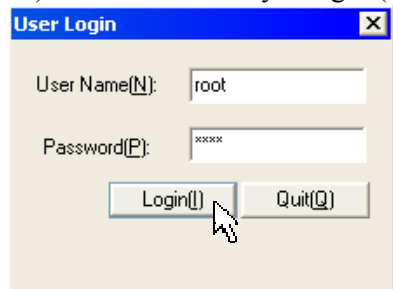
Telnet 192.168.1.103
UserName : admin
Password :
User "admin" logged
$ getinfo
Series ID      : 0x27
Type ID       : 0xc0
SU version    : 1.3.4
FPGA version   : 1.7
IP addr       : 192.168.1.103
IP mask       : 255.255.255.0
MAC addr      : 00-90-c2-11-22-33
Gateway addr   : 192.168.1.1
Phone number   : 1003
485 baudrate  : 2400
HDLC ISR_EN   : 0x03
Store size    : 10496

```

Замечание: при работе телнетовского соединения с мультиплексором в случае отсутствия команд, поступающих на оборудование в течение трёх минут, мультиплексор автоматически разрывает telnet соединение.

7.5. Подключение к мультиплексору программой мониторинга.

Запустить программу “MC04-SDH Monitor”. В появившемся окне “User Login” введите имя пользователя и пароль. По умолчанию имя пользователя root пароль root. (в дальнейшем можно изменить). Нажмите кнопку “Login (!)”.



В случае успешного ввода пароля появится сообщение “User root login success!” нажмите кнопку “OK” (Если пароль введён неверно, то появится сообщение “Login failure” – введите верный пароль и имя пользователя). После ввода пароля появится основное окно программы.

Описание основных полей программы

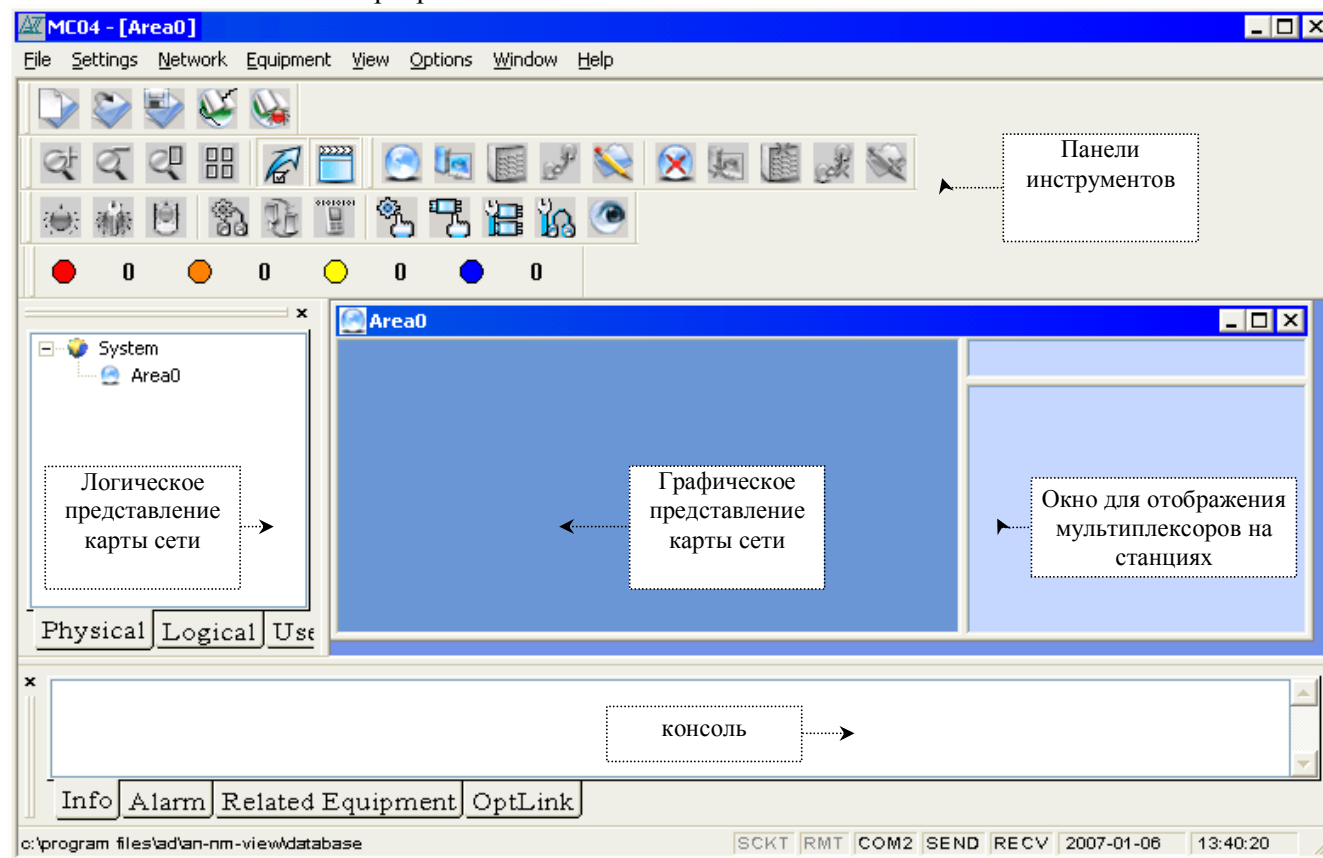
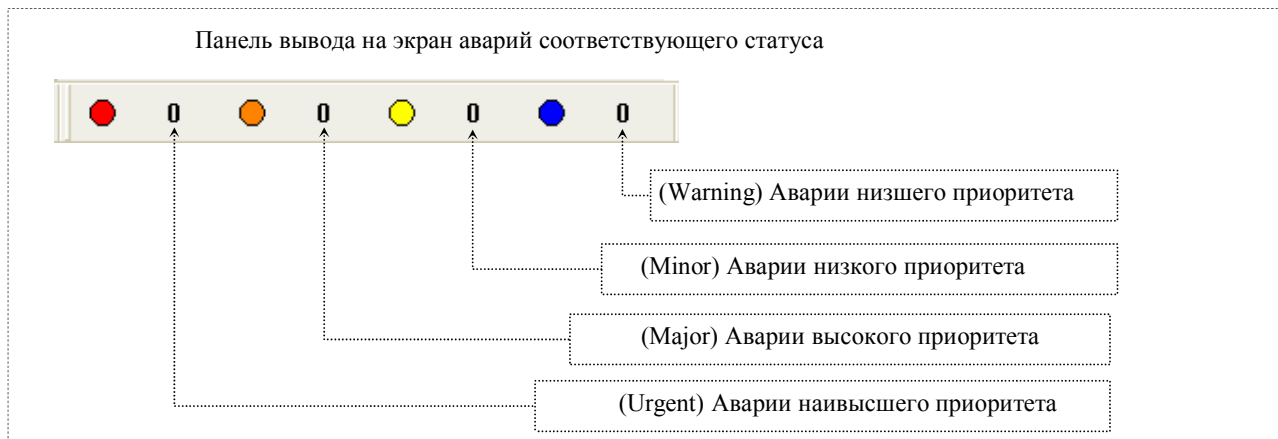


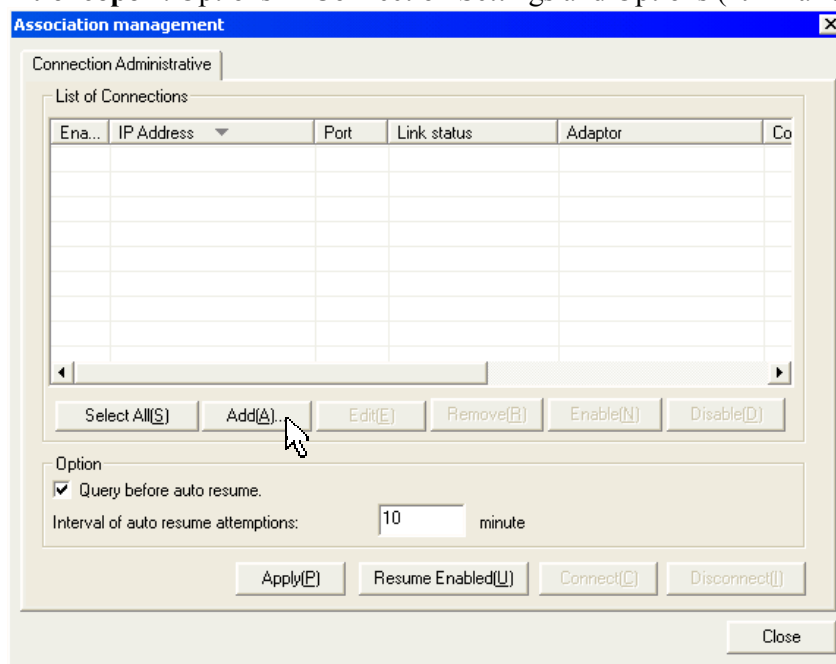
Рис.23 Общий вид программы мониторинга.

7.6. Панели инструментов

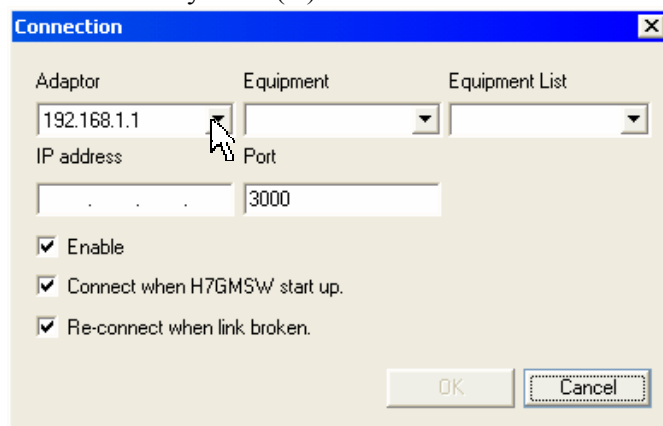
- (New) создать новую карту - (Open) открыть карту - (Save) сохранить карту - (Circuit Information) информация о связи между станциями - (View Logs) просмотреть лог аварий	- (New area) новая карта - (New Site) добавить станцию - (New Equipment) добавить - (New Connection) добавить соединение между станциями - (Add description in area) добавить текстовое описание к станции - (Delete current area) удалить текущую карту - (Delete Site) удалить станцию - (Delete Equipment) удалить - (Delete Connection) удалить соединение между станциями - (Delete specified description) удалить текстовое описание к станции
- (Confirm Current Configuration) записать текущую конфигурацию в мультиплексор - (Set Alarm Mask) замаскировать аварии - (Clear Alarm Mask) отменить маскирование аварий мультиплексора - (Connection Settings) просмотреть свойства соединения между станциями - (Channel Assignment) установить параметры защиты связей между мультиплексорами, - (Query Error Code Counting) счётчики ошибок в оптическом тракте - (POLL options) настройка опроса - (Queue Management) настройки подключения - (Serial Ports Settings) настройки com-порта - (Connection Settings and Options) свойства подключения по Ethernet ("NM"-порт) - (Polling Switch) включить/выключить опрос	- (Zoom in) увеличить - (Zoom out) уменьшить - (Original size) увеличение по умолчанию - (Auto Arrange) авто увеличение - (OutputWindow) показать/скрыть консоль - (Network Topology) показать/скрыть окно логического представления карты



Начать работу с программой следует с создания подключения с локальным мультиплексором: Options→ Connection Settings and Options (или нажать кнопку ).

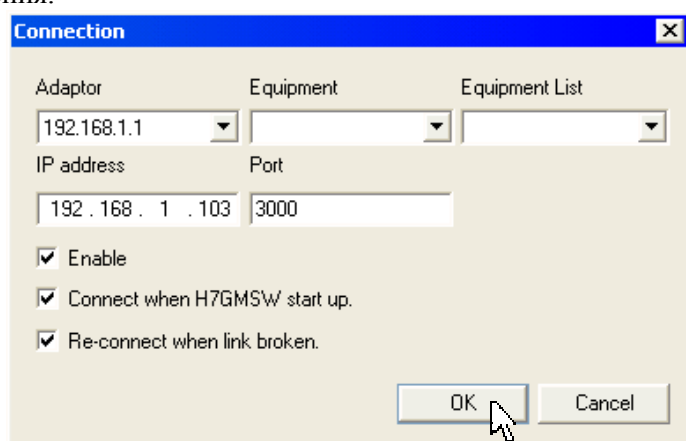


Нажать кнопку “Add(A)...”



В диалоге “Adaptor” предлагается выбрать Ethernet-адаптер компьютера, через который осуществляется подключение к мультиплексору (в случае если на компьютере несколько Ethernet-адаптеров произвести выбор нужного). В поле “IP address” записать IP-адрес локального мультиплексора (для примера 192.168.1.103). В поле “Port” оставить неизменной запись 3000. Выставленные галочки означают: “Enable” – использовать данное соединение. “Connect when H7GMSW start up.” – включать данное соединение при старте программы мониторинга. “Re-connect

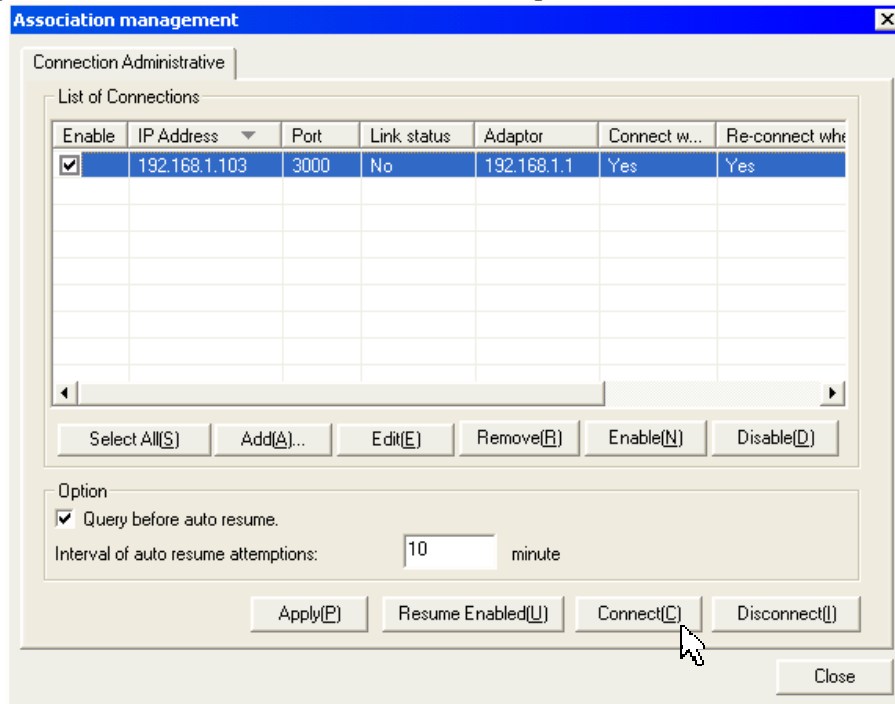
when link broken.” – автоматически устанавливать соединение после физического разрыва Ethernet соединения.



The "Connection" dialog box contains the following fields and options:

- Adaptor:** 192.168.1.1
- Equipment:** (empty)
- Equipment List:** (empty)
- IP address:** 192.168.1.103
- Port:** 3000
- ☒ **Enable**
- ☒ **Connect when H7GMS/W start up.**
- ☒ **Re-connect when link broken.**
- Buttons:** OK, Cancel

Нажать кнопку “OK”. В списке подключений появится запись о созданном подключении. Выделите подключение кнопкой мышки. Активируются кнопки “Connect(C)” и “Disconnect(I)”. Выставленная галочка “Query before auto resume.” означает, что перед автоподключением программа после потери связи с мультиплексором будет показывать запрос (поверх всех остальных программ) на подключение. В поле “Interval of auto resume attempts:” задаётся время в минутах, после которого будет производиться автоподключение после потери связи.



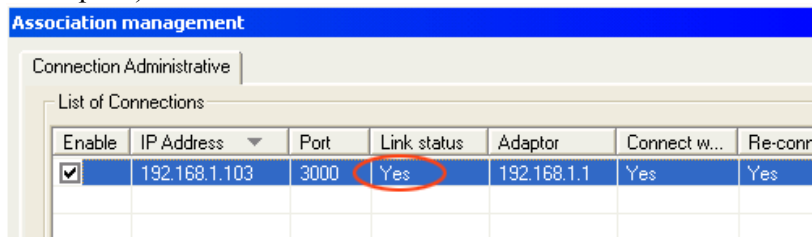
The "Association management" dialog box contains the following elements:

- Connection Administrative** tab
- List of Connections** table:

Enable	IP Address	Port	Link status	Adaptor	Connect w...	Re-connect whe
☒	192.168.1.103	3000	No	192.168.1.1	Yes	Yes

- Buttons:** Select All(S), Add(A)..., Edit(E), Remove(R), Enable(N), Disable(D)
- Option:**
 - ☒ **Query before auto resume.**
 - Interval of auto resume attempts:** 10 minute
- Buttons:** Apply(P), Resume Enabled(U), Connect(C), Disconnect(I), Close

Нажать кнопку “Connect(C)”. Если мультиплексор подключен правильно, то произойдёт соединение компьютера и мультиплексора. Наличие подключения отображает поле “Link status” - значение “Yes”. (В случае, если “Link status” принимает значение “No” – значит нет связи с мультиплексором.)

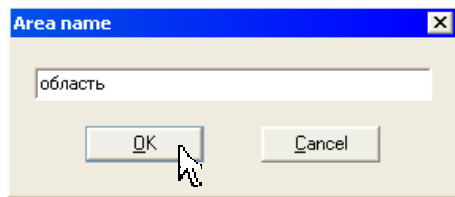


The "Association management" dialog box shows the "Link status" for the connection has changed to "Yes".

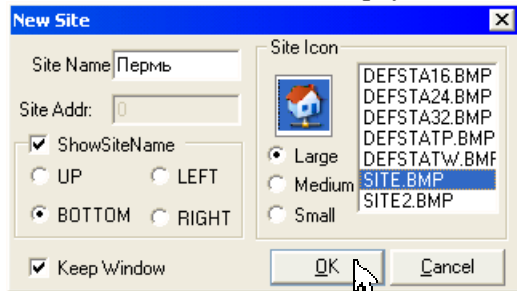
Enable	IP Address	Port	Link status	Adaptor	Connect w...	Re-conn
☒	192.168.1.103	3000	Yes	192.168.1.1	Yes	Yes

Нажать кнопку “Close”.

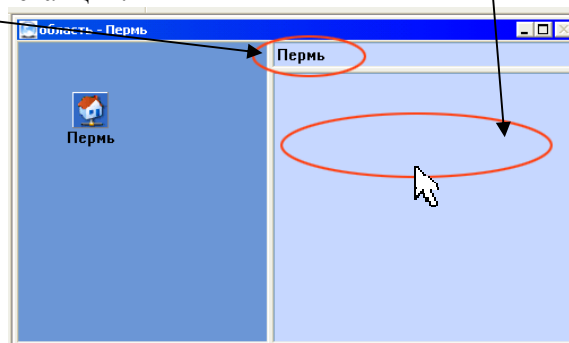
Создание карты сети. По умолчанию при первом входе в программу появляется карта с именем “Area0”. Изменить имя на другое можно: Options → Area name → ввод имени сети, например “область” → OK.



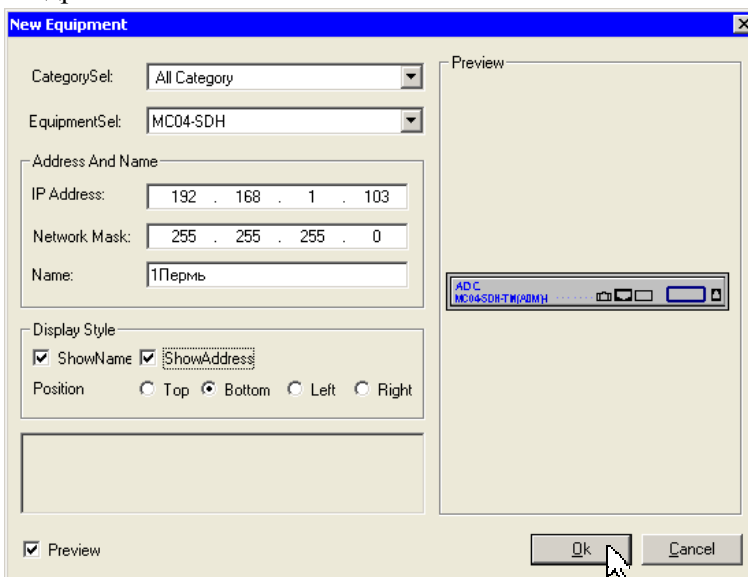
Необходимо добавить на карту сети станцию: Settings → New Station. Или нажать кнопку .



В данном окне задать имя станции (например “Пермь”) и картинку, соответствующую станции, размер картинки. В набор картинок можно добавить другие в каталог c:\Program Files\ADC\MC04-SDH Monitor\system\. Нажать “OK”. В поле, отображающее карту сети добавить станцию “Пермь”. После добавления станции будет предложено сразу добавить ещё станцию. От этого можно отказаться, нажав “Cancel”. Дважды кликнув по станции, активизируется поле для добавления мультиплексов на станции и поле с именем станции.

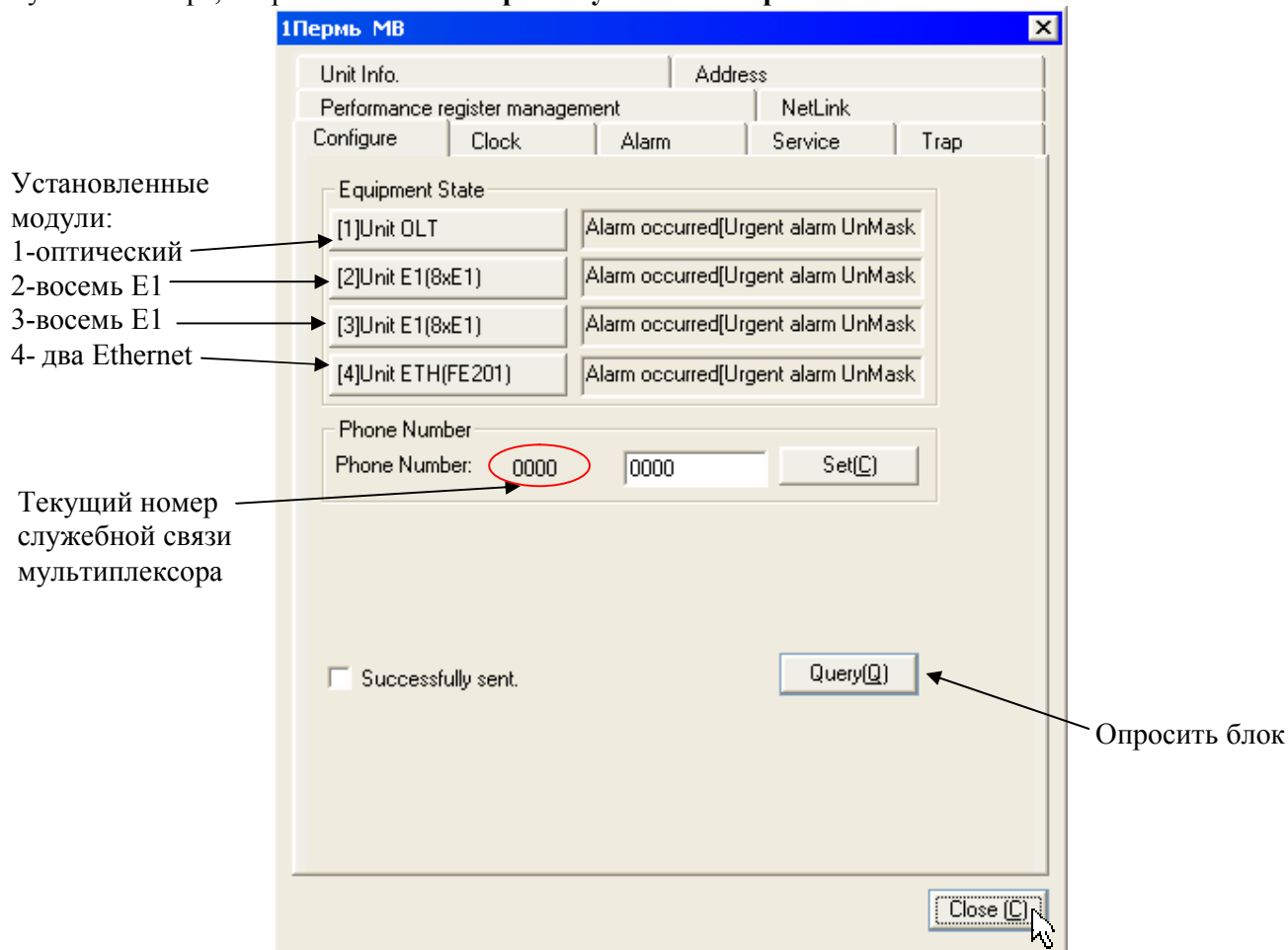


Далее необходимо добавить мультиплексор на станцию: Settings → New Equipment. (или нажать кнопку ). Выбрать имя мультиплексору (например “1Пермь”). Записать IP-адрес локального мультиплексора (например 192.168.1.103). Галочки “ShowName” и “ShowAdd” – отображать на карте имя и IP-адрес блока.



Нажать кнопку “OK”.

На карте сети станция “Пермь” и мультиплексор “1Пермь” начнут моргать красным цветом. Это означает, что на мультиплексоре есть незамаскированные аварии. Дважды кликнуть по знаку мультиплексора, откроется **меню настроек мультиплексора**.



Вкладка “Configure” - конфигурирование служебной связи, выбор модуля (E1,Ethernet, оптического) для просмотра его свойств;

Вкладка “Clock” – конфигурирование синхронизации мультиплексора;

Вкладка “Alarm” – аварии синхронизации мультиплексора;

Вкладка “Service” – коммутация каналов в мультиплексоре (мультиплексорах) – в данном окне задаётся вся внутренняя коммутация потоков мультиплексора;

Вкладка “Trap” – настройка IP-адресов, на которые мультиплексор будет отсылать информацию об авариях даже при отсутствии опроса;

Вкладка “Performance register management” – настройка внутренних служебных регистров;

Вкладка “NetLink” – просмотр свойств коммутации потоков в установленных модулях;

Вкладка “Unit Info” – информация о внутреннем программном обеспечении мультиплексора;

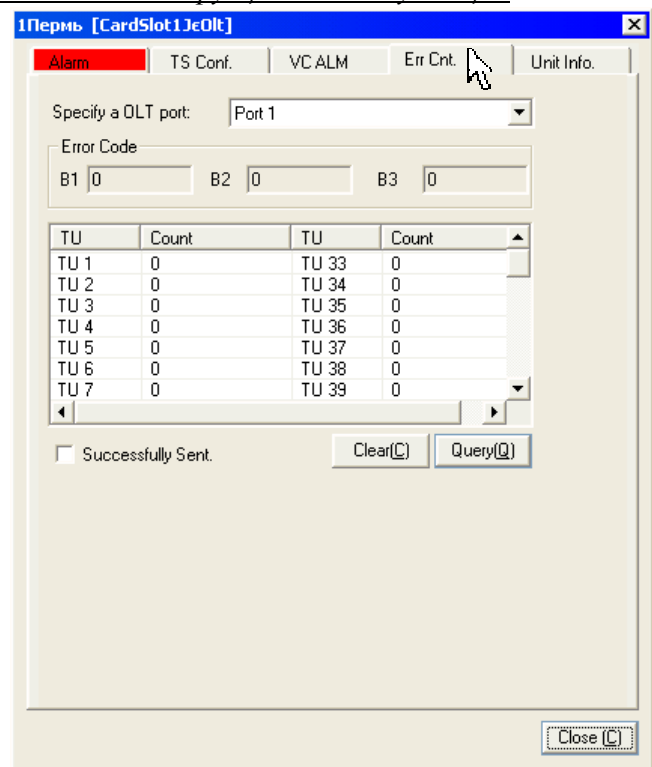
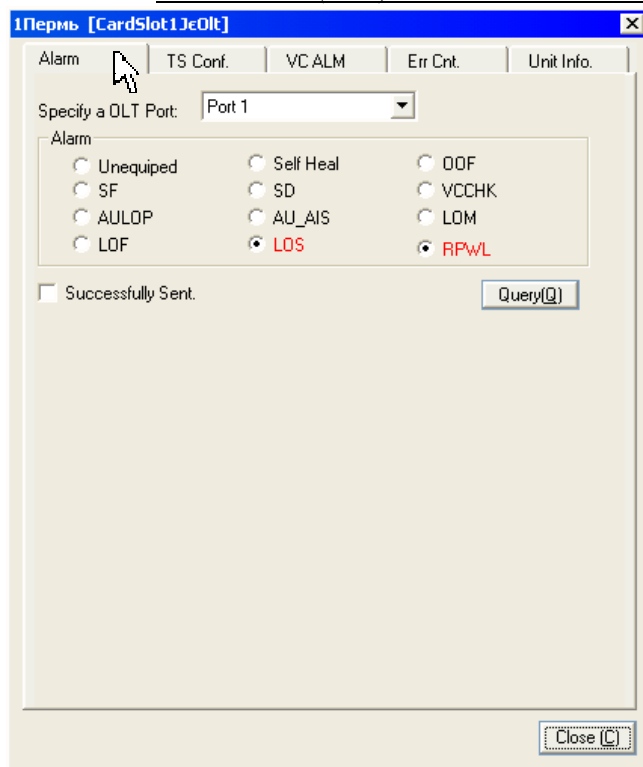
Вкладка “Address” – просмотр и изменение адреса мультиплексора (только для карты сети - не меняет аппаратно адрес мультиплексора – он изменяется только при помощи локального подключения telnet);

“Query(Q)” – опросить мультиплексор. Нажав данную кнопку, произойдёт считывание программой настроек мультиплексора.

Для задания **номера служебной связи** необходимо заполнить поле “Phone Number” четырёхзначным числом и нажать кнопку “Set(C)”.

Напротив кнопок, соответствующих модулей - строка “Alarm occurred[Urgent alarm UnMask]” обозначает, что на модулях есть незамаскированные аварии. Для примера в блоке установлены модули: оптический, два модуля по восемь E1, 2-х портовый модуль Ethernet. Для детального ознакомления с авариями модулей и их настройки служат отдельные вкладки программы.

Кликнув по кнопке соответствующей оптическому модулю “[1]Unit OLT” попадаем в меню **настроек оптического модуля**.



В меню “Specify a OLT Port:” предлагается выбрать оптический порт. Для модуля с двумя оптическими интерфейсами – два пункта меню “Port1” и “Port2”.

“Alarm” – текущие аварии оптического порта;

“TS Conf.” – необязательные настройки модуля;

“VC ALM” – аварии контейнеров VC -12, обрабатываемых данным модулем;

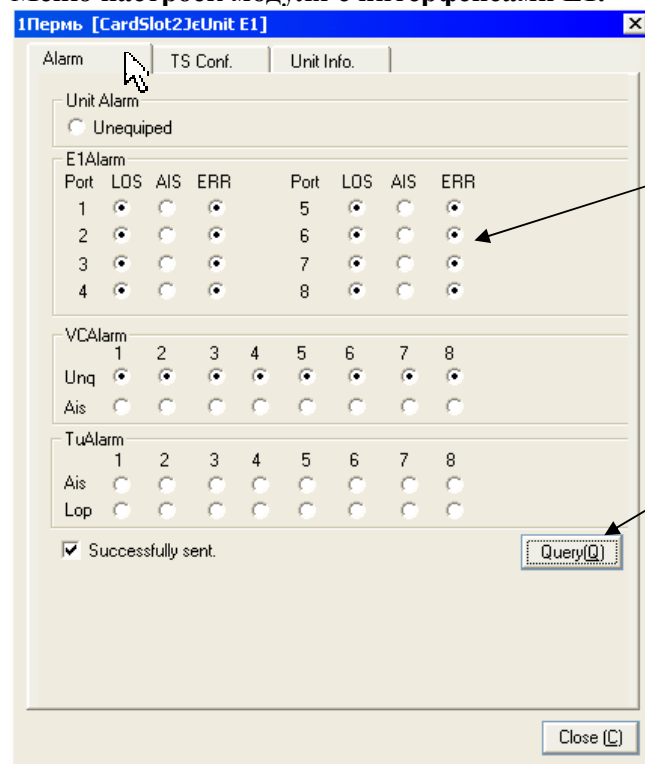
“Err Cnt.” – счётчики ошибок оптического тракта;

“Unit Info.” – информация о модуле (версии встроенного ПО);

“Query(Q)” – считать настройки и аварии модуля;

На всех вкладках Alarm, TS Conf, VC ALM, Err Cnt необходимо выбирать номер порта (для модуля с двумя оптическими интерфейсами – port1 или port2).

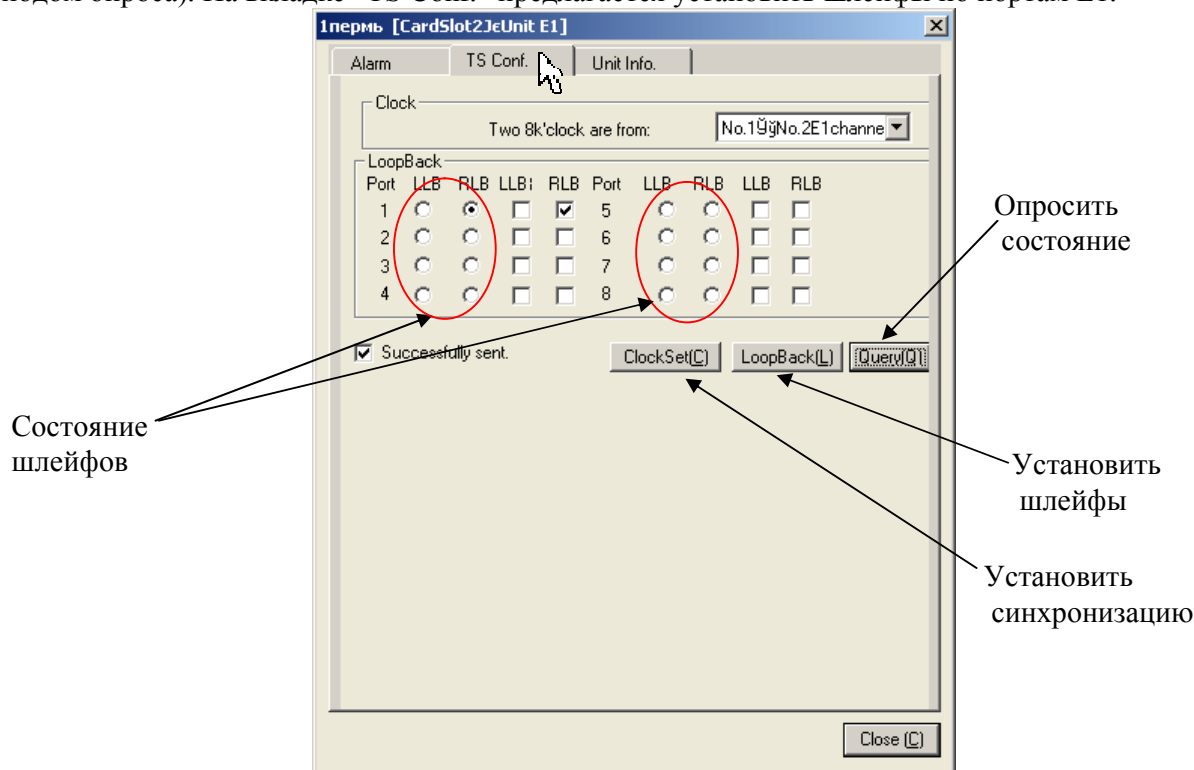
Меню настроек модуля с интерфейсами E1.



Текущие аварии
портов E1

Опросить аварии

На данном окне отображаются текущие аварии восьми портов E1. Нажав кнопку “Query(Q)” произойдет считывание аварий (если опрос включен, то обновление аварий будет происходить с периодом опроса). На вкладке “TS Conf.” предлагается установить шлейфы по портам E1.



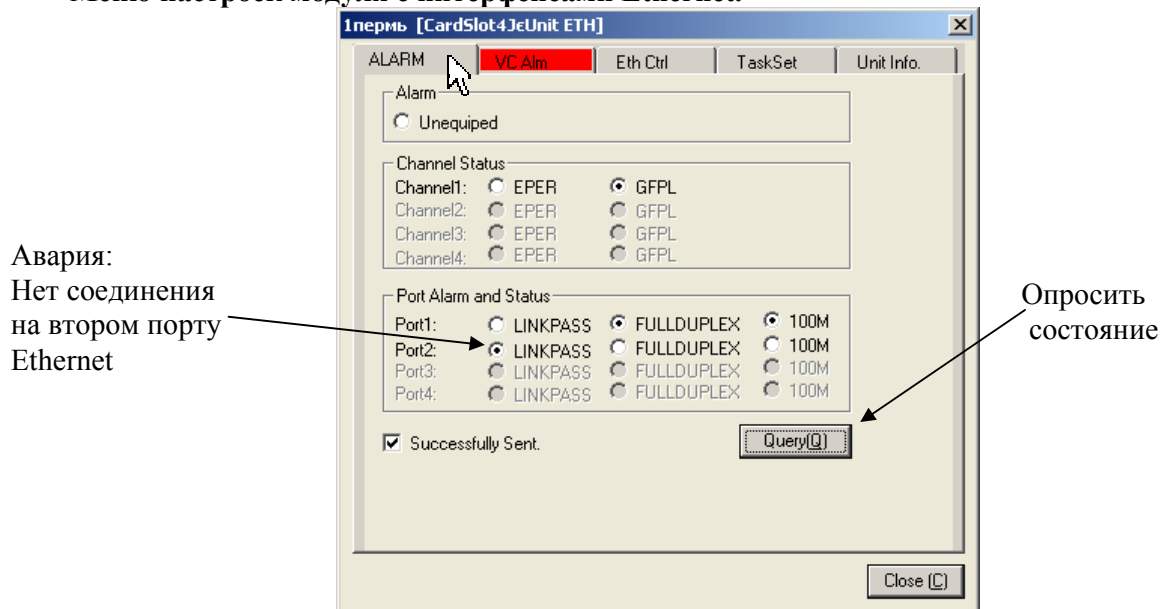
“LLB”- локальный (Local) шлейф по E1; “RLB”- удалённый (Remote) шлейф по E1;

Выделить галочкой пункт соответствующего потока (для примера 1 поток), нажать кнопку “LoopBack(L)” – шлейф установится. (шлейф снимается → соответствующую галочку снять → LoopBack). При выключении питания мультиплексора все шлейфы сбросятся.

Настройка синхронизации от потока E1. В меню “Two 8k'clock are from:” предлагается выбрать поток E1, от которого будет синхронизироваться оптический мультиплексор. Например, выбрав “No.1 No.2E1channel “ то синхронизация будет браться с портов 1 или 2 (смотри так же описание вкладки “Clock” – конфигурирование синхронизации мультиплексора). Кнопка “ClockSet(C)” записывает установки синхронизации от выбранных портов.

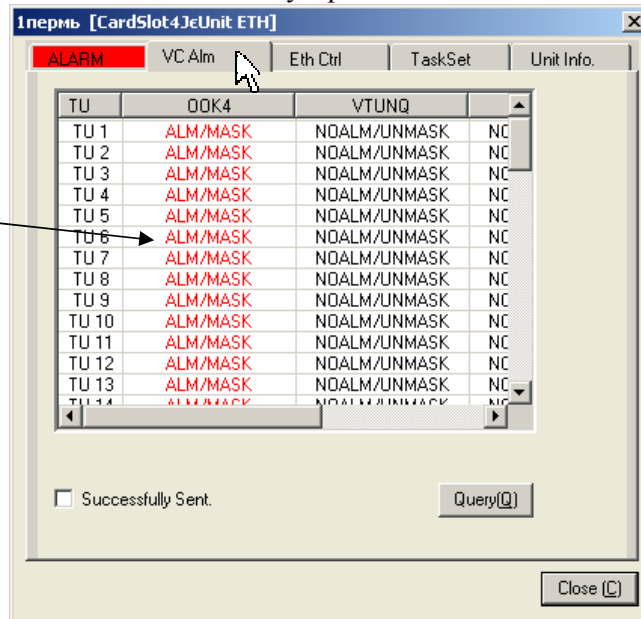
Вкладка “Unit Info.” – информация о модуле E1, версия внутреннего ПО.

Меню настроек модуля с интерфейсами Ethernet.



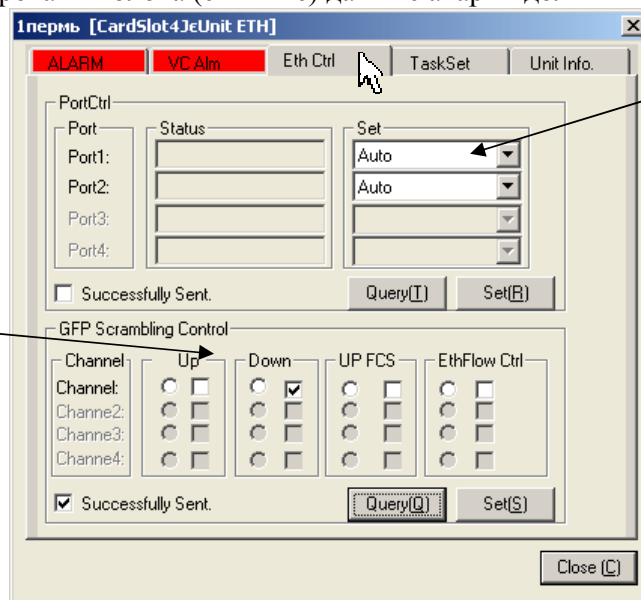
Для примера в мультиплексор установлен модуль с двумя интерфейсами Ethernet. К первому порту модуля подключен Ethernet стык 100МБит/с full duplex. Пункт “LINKPASS” для второго порта говорит о том, что к нему не подключено Ethernet устройства.

Незамаскированные
аварии контейнеров
VC-12



Вкладка “VC-ALM” отображает аварии контейнеров VC-12, обрабатываемых данным модулем. При правильном конфигурировании блока (см ниже) данные аварии должны исчезнуть.

Настройки GFP-
инкапсуляции
данных Ethernet в
контейнеры VC -12

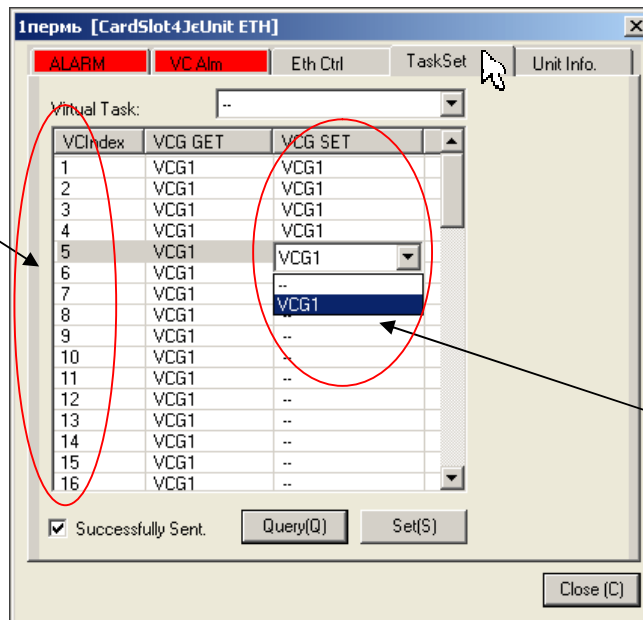


Выбор
скорости
порта и
режима

Вкладка “Eth Ctrl” позволяет настроить Ethernet порты: выбор режима (10M-Half, 10M-Full, 100M-Half, 100M-Full и Auto). Режим “Auto” позволяет мультиплексору автоматически выбирать скорость и режим передачи данных Ethernet.

Поле “GFP Scrambling Control” позволяет настроить четыре параметра для обработки поступающих с порта Ethernet данных: “UP”, “Down”, “UP FCS”, “EthFlow Ctrl”. В автоматическом режиме мультиплексор сам выберет необходимый режим.

Номера
контейнеров
VC-12
(с 1-го по
63-ий)

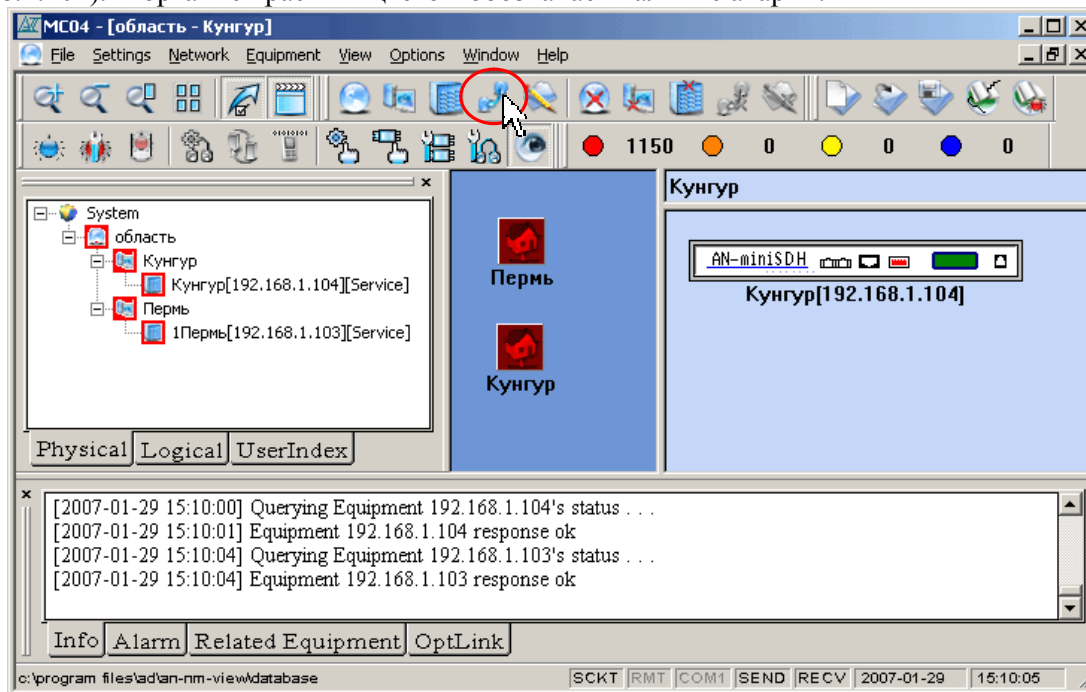


Добавление
Контейнера
VC-12 к
первой VCG.

В окне “TaskSet” задаётся число контейнеров VC-12 в связке (называемой группой виртуальной конкатенации Virtual Concatenation Group - VCG), поступающих с матрицы коммутации мультиплексора на конкретный порт Ethernet блока. Для двухпортового Ethernet модуля может быть задана одна виртуальная группа конкатенации – VCG1. Для четырёхпортового Ethernet модуля может быть задано четыре виртуальных группы конкатенации – VCG1, VCG2, VCG3, VCG4. При программировании коммутации мультиплексора на вкладке “SERVICE” необходимо точно задать количество контейнеров VC-12, поступающих на конкретный порт Ethernet.

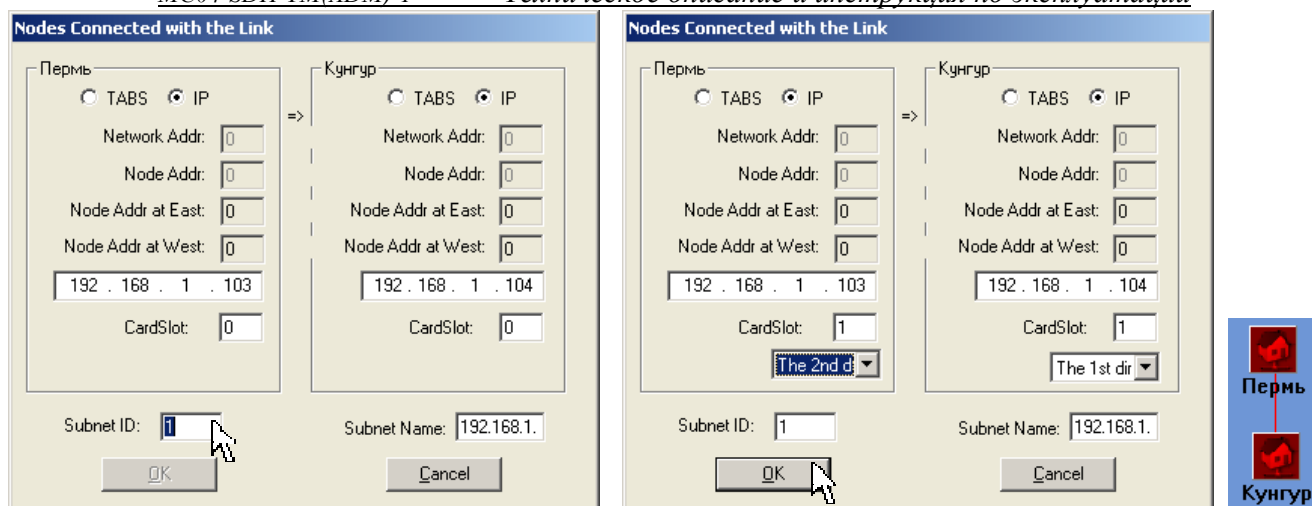
Создание соединения между станциями “точка-точка”, настройка коммутации.

Добавляем на карту сети ещё один блок (например “Кунгур” с адресом мультиплексора 192.168.1.104). Моргание красным цветом обозначает наличие аварий.



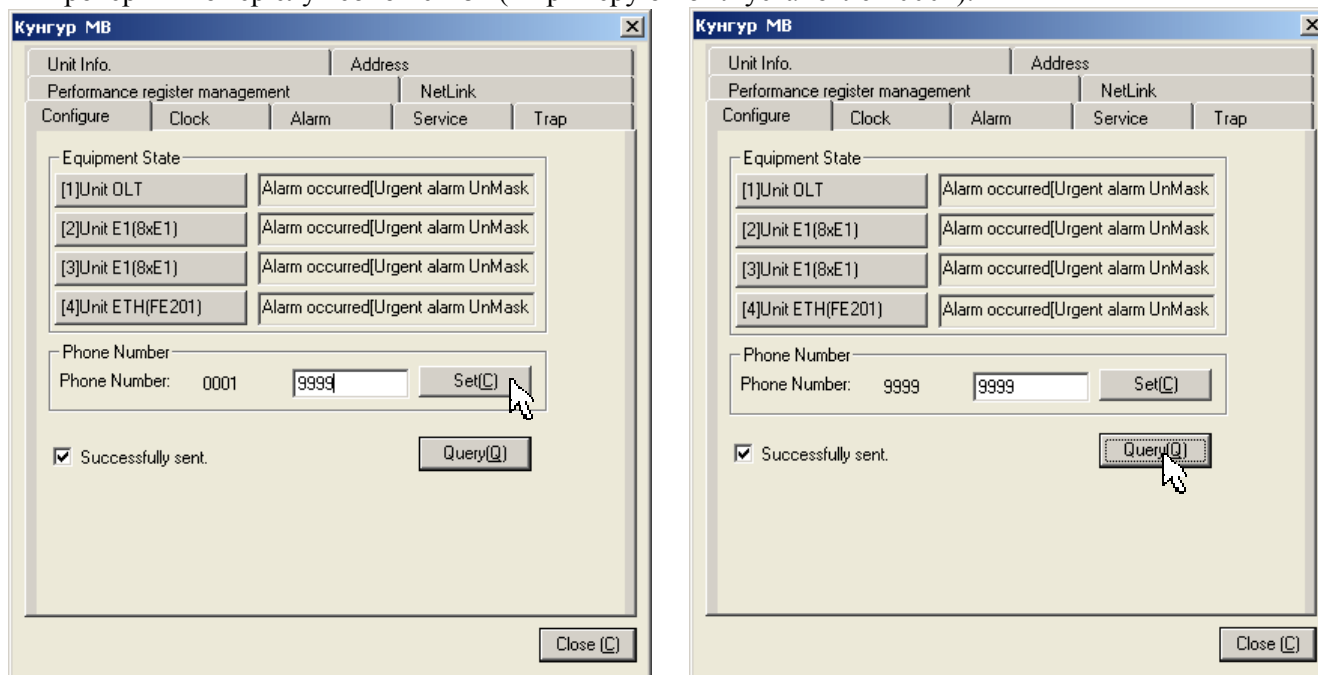
Допустим, что необходимо создать связь типа “точка-точка” между станциями Пермь и Кунгур. Блоки подключены следующим образом: мультиплексор (ст. Пермь) оптический порт №2 → мультиплексор (ст. Кунгур) оптический порт №1. Подключение оптических кабелей уже осуществлено и адреса блоков заданы (192.168.1.103 и 192.168.1.104).

Добавляем соединение между станциями Пермь и Кунгур: Settings→New Connection. После чего левой кнопкой мышки нажать последовательно на станции Пермь и Кунгур (создать линию связи). Появится меню.



В данном окне необходимо: задать “Subnet ID” – любое положительное число (выбрано 1), выбрать интерфейсы мультиплексоров, через которые происходит соединение. CardSlot → 1 (если модуль оптических окончаний установлен на первое место). На станции Пермь выбрать второй оптический порт на станции Кунгур первый оптический порт. Нажать ОК. Появится соединение между двумя станциями.

Проверить правильность подключения. Выбрать станцию Кунгур, мультиплексор 192.168.1.104 → проверить номер служебной связи (к примеру он был установлен 0001).

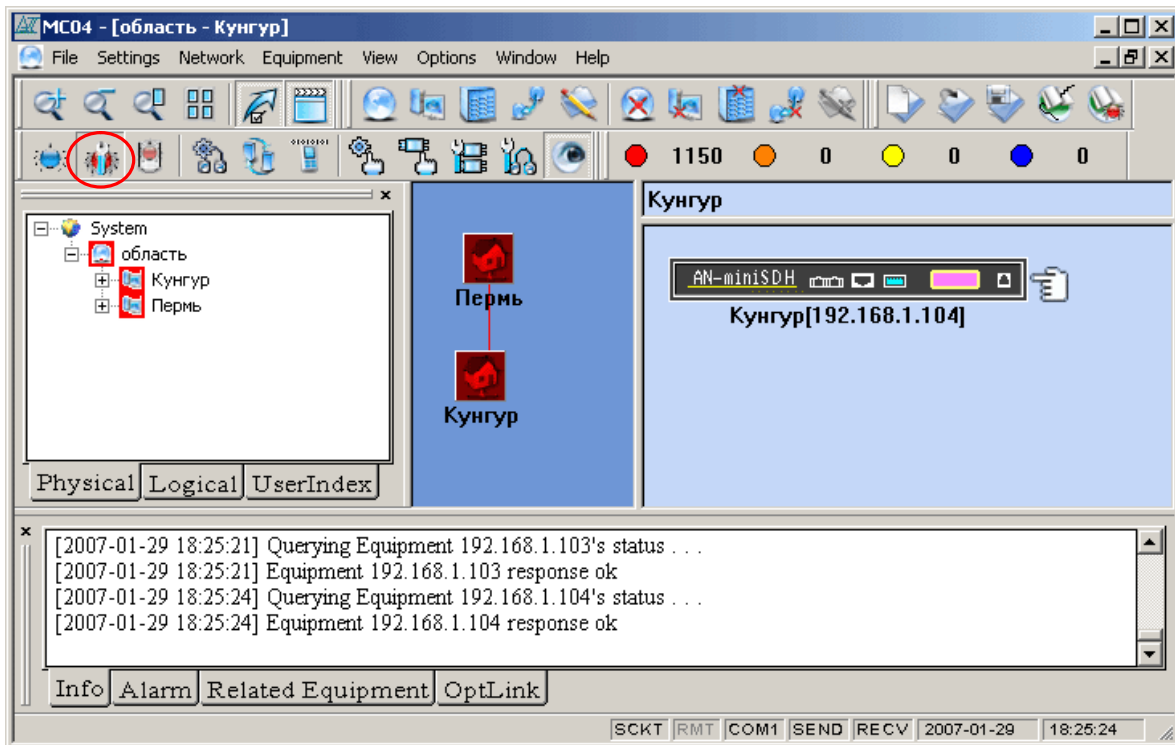


Задать для проверки номер (например 9999) нажать Set(C). Считать настройки мультиплексора кнопкой Query(Q). Если считанное значение составляет 9999, то соединение установлено правильно. Можно изменить номер служебной связи на необходимый (например 0001).

На карте сети обе станции моргают красным цветом, индицируя незамаскированные аварии. Для примера необходимо подключить передачу 16-ти потоков E1 и данных Ethernet между станциями. Подключить оборудование к портам E1 согласно пункта 6.2.3 данного описания (таблица 2). Проверить правильность подключения оборудования можно при помощи шлейфов по потокам E1, устанавливаемых при помощи программы (см. вкладки настроек модуля с интерфейсами E1). Подключить порт Ethernet на станциях Пермь и Кунгур.

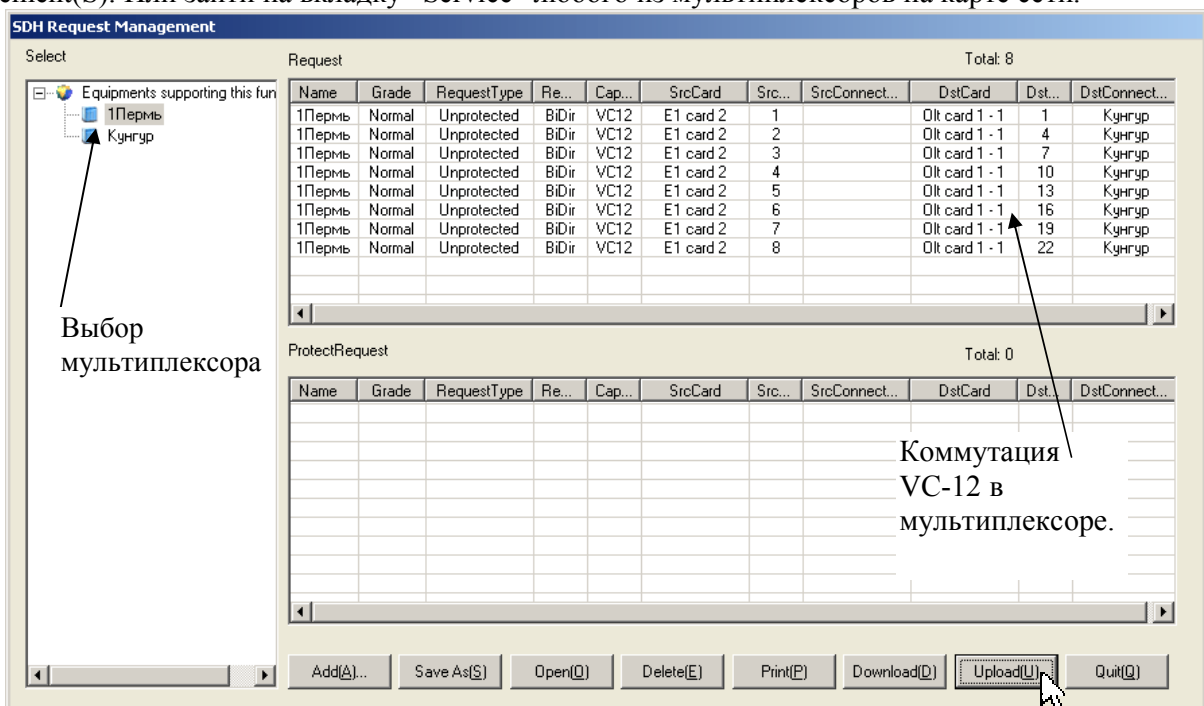
В случае, если нет необходимости использовать все 16 портов E1 и (или) использовать только один порт Ethernet на каждой станции, то аварии незадействованных портов можно замаскировать. Для чего выбрать пункт меню Equipment→Set Alarm Mask. После чего выбрать мышкой мультиплексор. При маскировании аварий все индикаторы на лицевой панели мультиплексора начнут

светиться зелёным цветом и произойдёт размыкание аварийных реле (со щелчком) на разъёме “ALARM”.



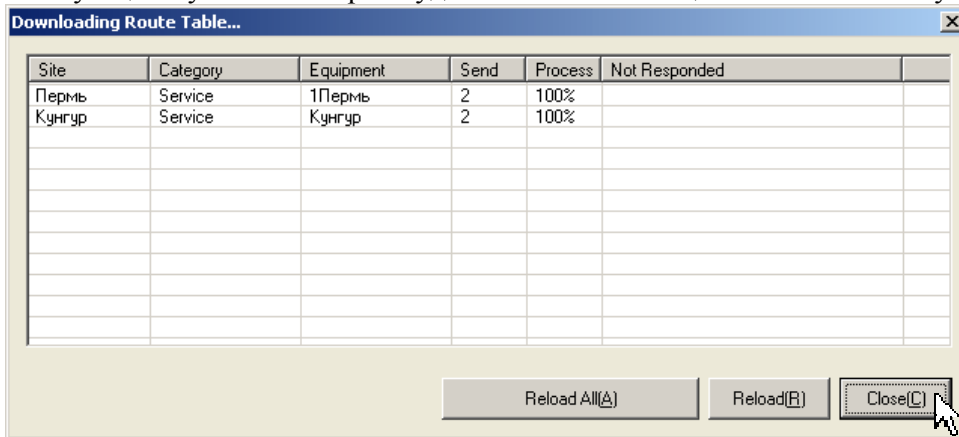
Прокладка трасс в ручном режиме.

После маскирования аварий задать конфигурацию мультиплексоров. Network → SDH Request Management(S). Или зайти на вкладку “Service” любого из мультиплексоров на карте сети.



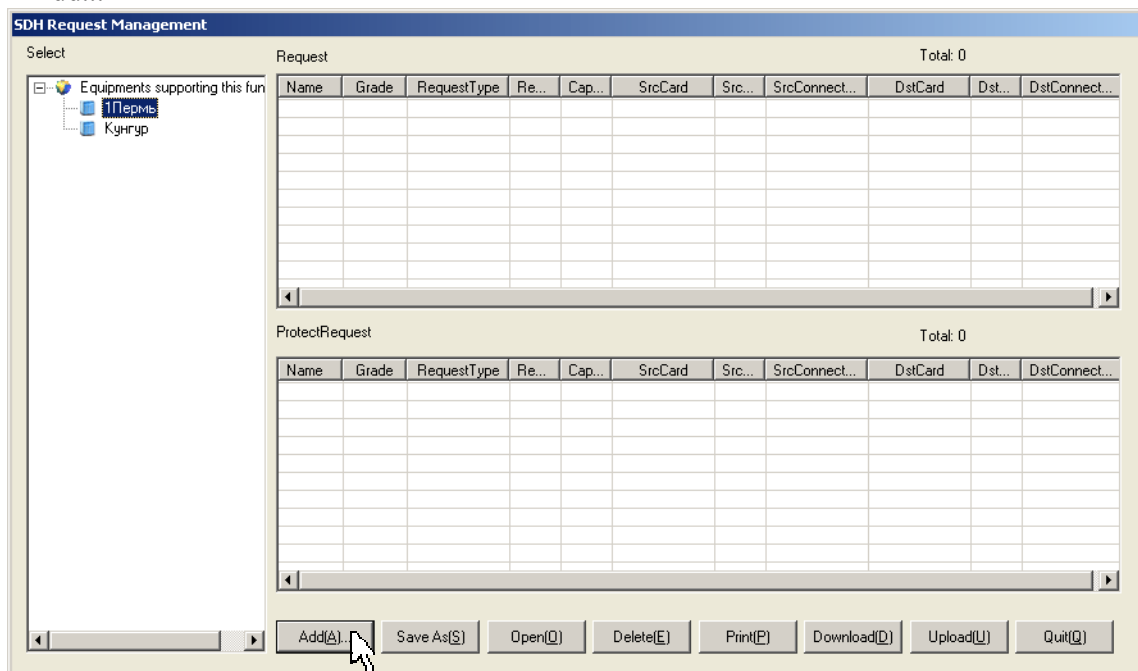
Выбрать в левом окне интересующую станцию и нажать клавишу “Upload” (опросить). В течении нескольких секунд будет происходить считывание программой коммутации мультиплексора. Изначально мультиплексоры поставляются с коммутацией точка-точка без резервирования. Если требуется иная коммутация каналов, то необходимо очистить таблицу коммутации мультиплексора. Delete(E) → Del – очищает таблицу коммутации выбранного мультиплексора. Clear → Delall – очищает таблицу коммутации всех мультиплексоров данной карты сети.

После выбора одного из пунктов ” Delete” зайти в меню ”Download->SetAllEquipment”. Данное окно в реальном времени отображает прогресс загрузки конфигурации (в данном случае – пустой т.к. происходит очистка конфигурации). После того как все поля ”Process” станут 100%, внутренняя коммутация мультимплексоров будет полностью очищена. Нажать кнопку ”Close(C)”



Проверить очистку коммутации блоков → выделить поочерёдно оба мультимплексора и считать их коммутацию при помощи кнопки ”Upload”. Внимание: время считывания коммутации мультимплексора может достигать 10 секунд, поэтому после нажатия кнопки ”Upload” необходимо перед выполнением следующей операции в течение нескольких секунд не выполнять никаких действий.

Далее необходимо создать новую таблицу коммутации каналов. Для чего выбрать первый в цепочке мультимплексор (1Пермь) и добавить в него записи. Новая запись добавляется нажатием кнопки ”Add...”



Появится меню ввода параметров новой записи коммутации. Любая запись коммутации состоит из:

- имени соединения
- типа защиты соединения
- выбора: двунаправленное соединение ”BiDir” (наиболее распространённый тип соединения), однонаправленное соединение ”UniDir” (применяется редко для схем типа ”кольцо”)
- ёмкости соединения ”Capacity” – для системы MC04-SDH -1 данное поле принимает значение только VC-12
- приоритета соединения: ”Low”, ”Normal” или ”High” – имеет значение только при применении защиты типа ”SNCP”
- первой точки соединения (какой-либо интерфейс) ”SrcSlot”
- второй точки соединения (какой-либо интерфейс) ”DstSlot”

Название настраиваемого мультимплексора

Тип защиты:
Unprotected – незащищённый
MSP – защита;
SNCP – защита

Два точки коммутации внутри мультимплексора, которые необходимо связать

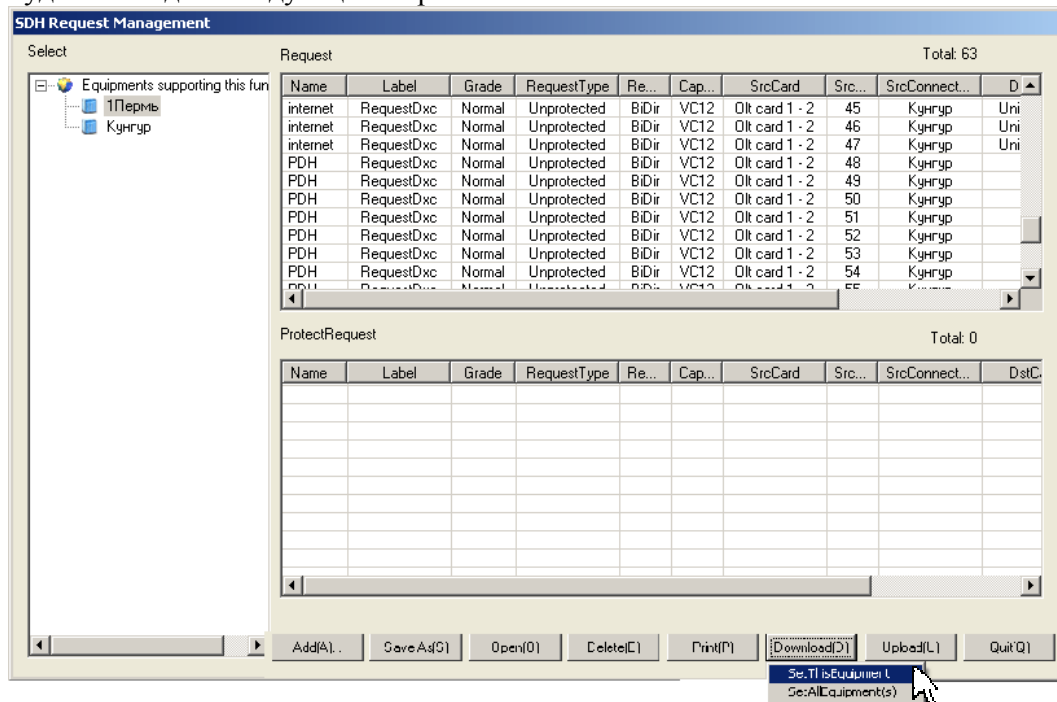
Поле для ввода названия соединения

Занести записи коммутации данных порта Ethernet. Если необходимо передать 16 потоков E1, то максимальное число выделенных контейнеров VC-12 под передачу данных Ethernet составляет $63 - 16 = 47$ контейнеров. Внести запись коммутации со следующими параметрами: имя – “internet” (произвольное), label – “RequestDxc”, двунаправленное соединение – “BiDir”, первая точка соединения – модуль оптических интерфейсов оптический порт №2, вторая точка соединения – модуль интерфейсов Ethernet, выделенные каналы – с 1-го по 47-ой. Внимание: для модуля с двумя интерфейсами Ethernet поступающие контейнеры VC-12 должны начинаться с первого номера! Для модуля с 4-мя интерфейсами Ethernet – с произвольного номера.

После нажатия кнопки “Add” в таблицу будет добавлено 47 записей о коммутации 47-ми контейнеров VC-12 между модулем оптических окончаний и модулем Ethernet. Далее необходимо добавить записи коммутации данных E1. Допустим необходимо передать 16 потоков E1. Добавляем следующие записи коммутации.

Таким образом на оба модуля с 8-ю интерфейсами E1 подаётся по 8 контейнеров VC-12 с модуля оптических окончатий (со второго оптического порта). Количество подключенных потоков E1 может быть произвольным (не более 24 в случае установки 3-х восьмипортовых модулей). Если порт E1 не используется, то в дальнейшем его аварии можно замаскировать.

После добавления записей коммутации мультиплексора таблица коммутации мультиплексора будет выглядеть следующим образом.



Записать таблицу коммутации в мультиплексор нажав кнопку “Download”→ “SetRequest”

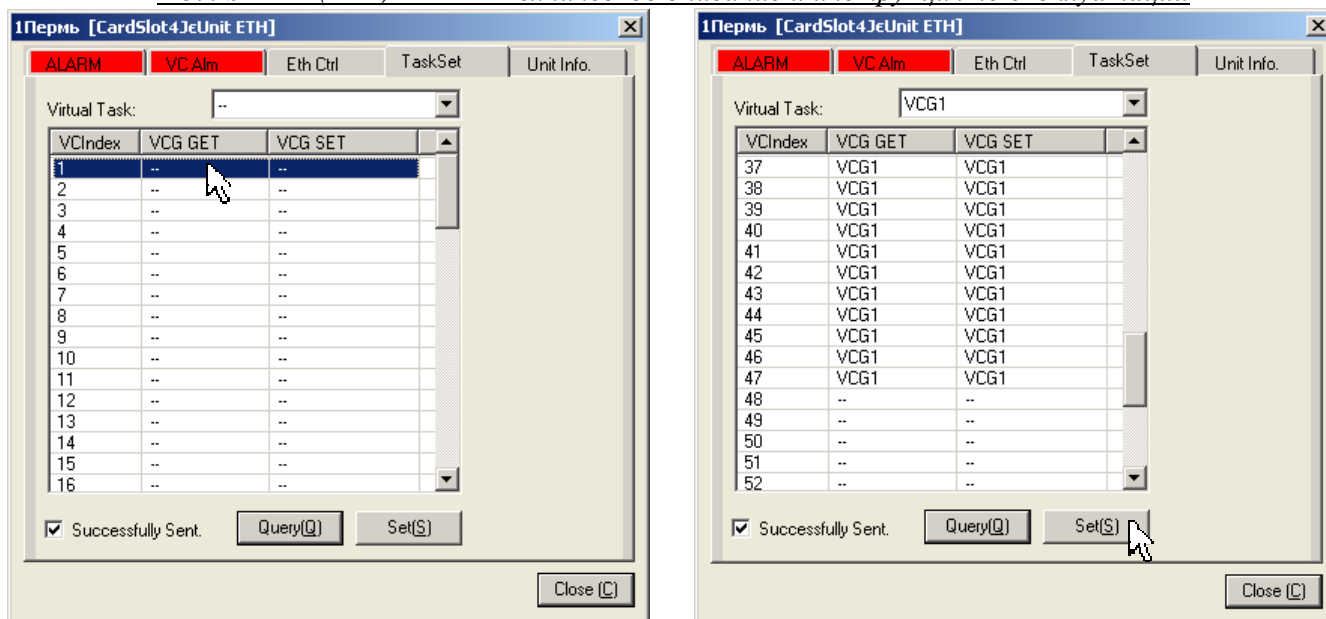
“SetThisEquipment” – записывает таблицу коммутации в выбранный мультиплексор

“SetAllEquipment ” – записывает таблицу коммутации во все мультиплексоры карты сети (предварительно необходимо заполнить таблицы коммутации всех мультиплексоров карты сети).

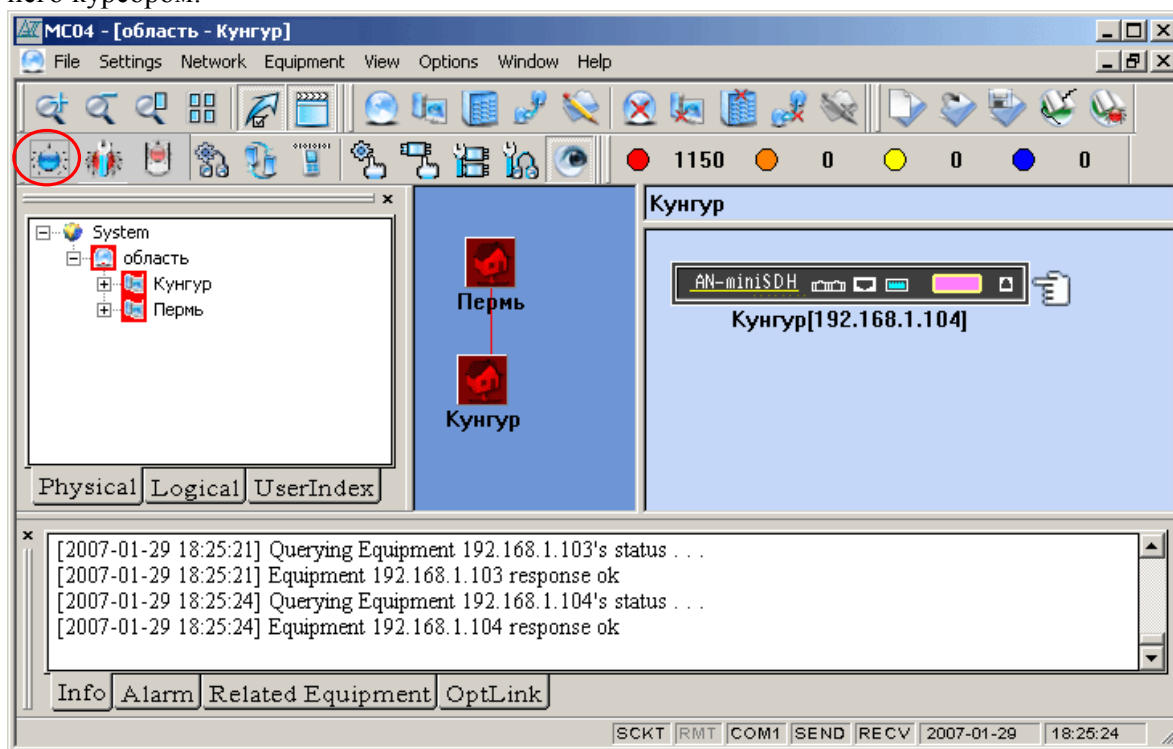
После того как все поля “Process” станут 100% в появившемся окне “Downloading Route Table...” (произойдёт полная загрузка коммутации мультиплексора на станции 1Пермь) необходимо заполнить таблицу коммутации мультиплексора на станции Кунгур. Все действия можно выполнять так же как и для станции 1Пермь. На станции Кунгур подключен 1-й порт оптического модуля (с ним необходимо осуществить коммутацию модулей Ethernet и E1).

Настройка VCG (виртуальной группы конкатенации) на модулях Ethernet.

При правильном конфигурировании появится прохождение потоков E1 между станциями. Для прохождения данных Ethernet необходимо сконфигурировать поля “TaskSet” в настройках мультиплексоров, где задаётся число контейнеров VC-12 в связке (называемой группой виртуальной конкатенации Virtual Concatenation Group - VCG). Для этого открыть настройки мультиплексора “1Пермь” -> настройки модуля интерфейсов Ethernet→“TaskSet”. Выделить первую строку “VCIndex”, далее удерживая клавишу Shift на клавиатуре нажимать кнопку вниз на клавиатуре до выделения строки 47. В выпадающем меню “Virtual Task:” выбрать группу виртуальной конкатенации VCG1. Нажать клавишу “Set”. Проверить правильность заполнения, нажав кнопку “Query(Q)” (опросить). В мультиплексоре на станции Кунгур необходимо так же сконфигурировать вкладку “TaskSet”. Важно помнить количество передаваемых на конкретный модуль контейнеров VC-12 с матрицы коммутации (окно “SDH Request Management”). В случае несовпадения количества обрабатываемых контейнеров VC-12 произойдёт потеря всего канала передачи данных Ethernet (протокол LCAS данным оборудованием не поддерживается).



Процедура записи конфигурации в энергонезависимую память мультиплексора: после заполнения данных о VCG (виртуальной группы конкатенации) на модулях Ethernet конкретного блока необходимо: закрыть вкладки настроек мультиплексора, выйти в область графического представления карты сети и произвести операцию с только что настроенным по Ethernet блоком -> (Confirm Current Configuration) т.е. записать текущую конфигурацию в мультиплексор, нажав соответствующую кнопку в панелях инструментов ->  -> и затем выбрав блок -> нажать на него курсором.

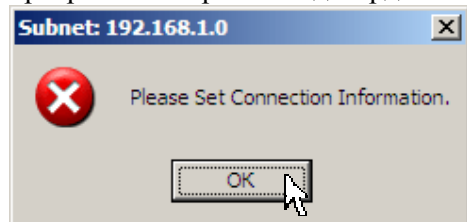


После выполнения данной операции 4 светодиода на лицевой панели мультиплексора (card 1,2,3,4) начнут по очереди вспыхивать в течении 3-5 секунд. После проведения данной операции, конфигурация будет записана в энергонезависимую память мультиплексора, и не будет стираться при выключении питания. Операцию записи конфигурации в энергонезависимую память мультиплексора необходимо провести для всех блоков в линии, на которых меняется внутренняя коммутация каналов, номер служебной связи, маскирование аварий.

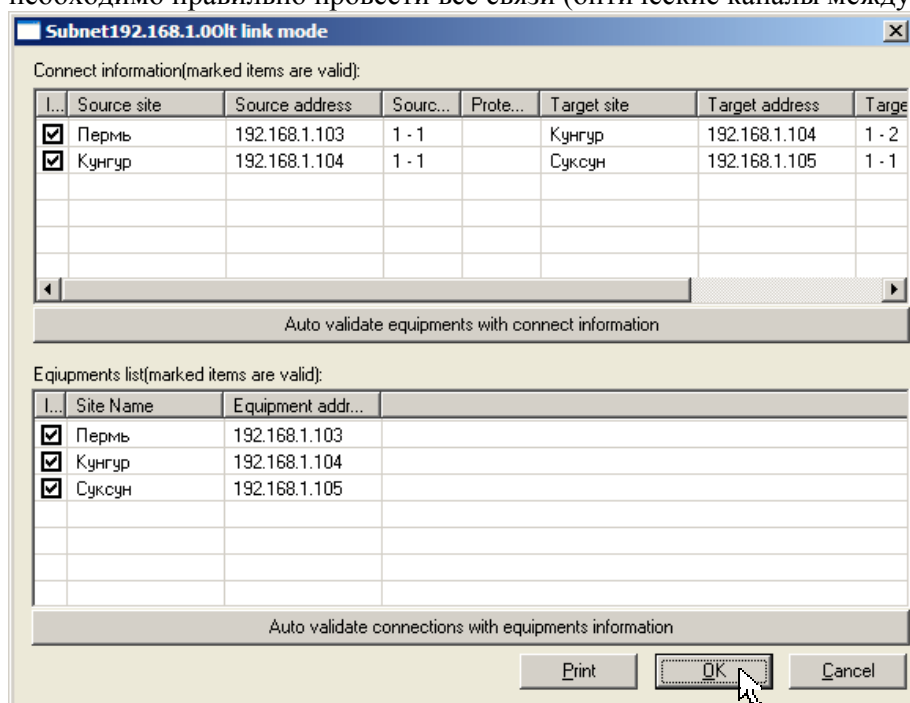
Автоматический прокладчик трасс.

Для того, чтобы произвести коммутацию каналов в оборудовании MC04-SDH более быстро, в программе предусмотрен автоматический прокладчик трасс. Чтобы установить соединение между интерфейсами (E1 или Ethernet) разных блоков, включить транзит невыделяемых каналов, достаточно нескольких щелчков мышкой. Вызвать окно прокладчика трасс можно нажав на иконку . Или зайти в меню “Network” -> “Channel assignment”.

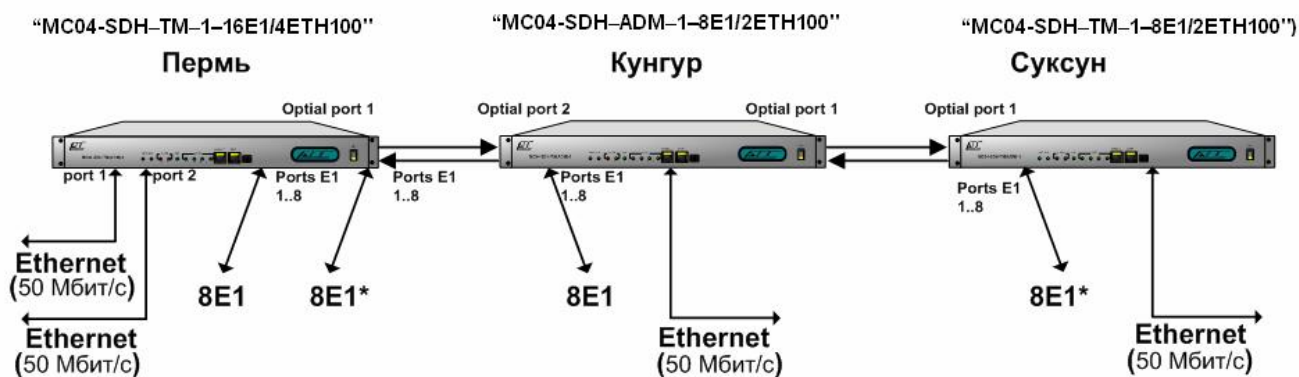
При создании карты перед работой автоматического прокладчика трасс программа попросит подтвердить конфигурацию сети (появится следующее окно).



Нажав “OK” откроется окно со списком станций. Примечание: при создании карты сети необходимо правильно провести все связи (оптические каналы между блоками).



Для примера проложим автоматически каналы для следующей схемы:



Подтвердите конфигурацию сети (кнопка “OK”). Вновь необходимо вызвать прокладчик трасс нажав на иконку . Или зайти в меню “Network” -> “Channel assignment”. Появится окно прокладчика трасс.

[illegible]

Данное окно содержит два основных раздела:

- информацию о первой точке необходимого соединения
- информацию о второй точке необходимого соединения

Под точкой соединения понимается конкретный порт блока MC04-SDH. Для создания соединения необходимо заполнить информационные поля первого и второго блоков и нажать кнопку “Add”. Порты можно назначать группами. То есть выделить, например, с первого по восьмой порт E1 на одном блоке и восемь портов на другом. Число портов может быть произвольным. Можно выделить с первого по четвёртый порты восьмиканальной платы и создать для них соединение на другой блок. Четыре оставшиеся порта можно направить на третий блок.

На верхнем рисунке поля уже заполнены и соответствуют внесению восьми трасс, соединяющих 8 портов Е1 (на слоте № 2 блока на станции Пермь) с 8-ю портами Е1 (на слоте № 2 блока на станции Кунгур). Добавить заполненные поля кнопкой “Add”. После добавления соединения в “поле отображения существующих связей” добавятся записи об изменениях.

Request Management : Subnet: 192.168.1.0

SetRequest. Total: 8 ☐

SrcNode	SrcSlot	A...	DstNode	DstSlot	AP
192.168.1.103	E1 card 2	1	192.168.1.104	E1 card 2	1
192.168.1.103	E1 card 2	2	192.168.1.104	E1 card 2	2
192.168.1.103	E1 card 2	3	192.168.1.104	E1 card 2	3
192.168.1.103	E1 card 2	4	192.168.1.104	E1 card 2	4
192.168.1.103	E1 card 2	5	192.168.1.104	E1 card 2	5
192.168.1.103	E1 card 2	6	192.168.1.104	E1 card 2	6
192.168.1.103	E1 card 2	7	192.168.1.104	E1 card 2	7
192.168.1.103	E1 card 2	8	192.168.1.104	E1 card 2	8

Buttons: Save, Load, Print

ProtectType: Not Need ProtectRing

Request:

Пермь: Src 192.168.1.103, Type E1, Slot E1 card 3, Port 1 To 8

Суксун: Dst 192.168.1.105, Type E1, Slot E1 card 2, Port 1 To 8

Buttons: Set..., Query, ClearReq, NetManage, ProtectRing, Ethernet, CalcTUG, Add, Quit

Внесённые трассы

Поле отображения существующих связей

Далее заносим данные о соединении 8 портов E1* (на слоте № 3 блока на станции Пермь) с 8-ю портами E1* (на слоте № 2 блока на станции Суксун) как отображено на рисунке выше. Жмём “Add”.

Примечание: если создаётся соединение между несоседними блоками (между двумя блоками есть ещё блоки) для примера – между станциями Пермь и Суксун, то на промежуточных станциях (Кунгур) автоматически будет включен транзит каналов для данного соединения. При создании схем связи типа “кольцо” с резервированием, необходимо чётко рассчитать количество требуемых для резервирования трафика каналов. При попытке задать трассу с резервированием, для которой оптической сети не хватит пропускной способности, программа выдаст ошибку: “Fail to Calc TUG3 Distribution. Maybe no Enough TUG3.”

Общее количество контейнеров VC12, передаваемое в оптическом тракте, составляет 63. Для данного примера расчёт ёмкости соединения: 8 потоков E1 между станциями Пермь и Кунгур + 8 потоков E1 между станциями Пермь и Суксун. Таким образом, под Ethernet остаётся $63 - (8 + 8) = 47$ контейнеров VC12. Разделяем 47 контейнеров на 2 соединения: **24** контейнера VC-12 под передачу трафика Ethernet между Пермью и Кунгуром + **23** контейнера VC-12 под передачу трафика Ethernet между Пермью и Суксуном.

Request Management : Subnet: 192.168.1.0

SetRequest. Total: 16

SrcNode	SrcSlot	A...	DstNode	DstSlot	Al
192.168.1.103	E1 card 2	1	192.168.1.104	E1 card 2	1
192.168.1.103	E1 card 2	2	192.168.1.104	E1 card 2	2
192.168.1.103	E1 card 2	3	192.168.1.104	E1 card 2	3
192.168.1.103	E1 card 2	4	192.168.1.104	E1 card 2	4
192.168.1.103	E1 card 2	5	192.168.1.104	E1 card 2	5
192.168.1.103	E1 card 2	6	192.168.1.104	E1 card 2	6
192.168.1.103	E1 card 2	7	192.168.1.104	E1 card 2	7
192.168.1.103	E1 card 2	8	192.168.1.104	E1 card 2	8
192.168.1.103	E1 card 3	1	192.168.1.105	E1 card 2	1
192.168.1.103	E1 card 3	2	192.168.1.105	E1 card 2	2
192.168.1.103	E1 card 3	3	192.168.1.105	E1 card 2	3
192.168.1.103	E1 card 3	4	192.168.1.105	E1 card 2	4
192.168.1.103	E1 card 3	5	192.168.1.105	E1 card 2	5

Buttons: Save, Load, Print, Set..., Query, ClearReq, NetManage, ProtectRing, Ethernet, CalcTUG, Quit

ProtectType: Not Need ProtectRing

Request

Пермь

Src: 192.168.1.103

Type: VCG Conf.

Slot: ETH card 4

VC: 1 To: 24

Кунгур

Dst: 192.168.1.104

Type: VCG Conf.

Slot: ETH card 3

VC: 1 To: 24

Add

Далее необходимо соединить порты Ethernet станций Пермь и Кунгур. Для этого:

- выбираем 2 станции с ip-адресами 192.168.1.103 (Пермь) и 192.168.1.104 (Кунгур)
- выбираем в поле “Тип трафика” - “VCG Conf” (Ethernet)
- выбираем количество контейнеров VC12 (скорость) для соединения. Т.е. например с 1-го по 24-й

Нажимаем “Add”.

Request Management : Subnet: 192.168.1.0

SetRequest. Total: 40

SrcNode	SrcSlot	A...	DstNode	DstSlot	Al
192.168.1.103	E1 card 2	1	192.168.1.104	E1 card 2	1
192.168.1.103	E1 card 2	2	192.168.1.104	E1 card 2	2
192.168.1.103	E1 card 2	3	192.168.1.104	E1 card 2	3
192.168.1.103	E1 card 2	4	192.168.1.104	E1 card 2	4
192.168.1.103	E1 card 2	5	192.168.1.104	E1 card 2	5
192.168.1.103	E1 card 2	6	192.168.1.104	E1 card 2	6
192.168.1.103	E1 card 2	7	192.168.1.104	E1 card 2	7
192.168.1.103	E1 card 2	8	192.168.1.104	E1 card 2	8
192.168.1.103	E1 card 3	1	192.168.1.105	E1 card 2	1
192.168.1.103	E1 card 3	2	192.168.1.105	E1 card 2	2
192.168.1.103	E1 card 3	3	192.168.1.105	E1 card 2	3
192.168.1.103	E1 card 3	4	192.168.1.105	E1 card 2	4
192.168.1.103	E1 card 3	5	192.168.1.105	E1 card 2	5

ProtectType: Not Need ProtectRing

Request

Пермь

Src: 192.168.1.103

Type: VCG Conf.

Slot: ETH card 4

VC: 25 To: 47

Суксун

Dst: 192.168.1.105

Type: VCG Conf.

Slot: ETH card 3

VC: 1 To: 23

Add

Save Load Print Set... Query ClearReq NetManage ProtectRing Ethernet CalcTUG Quit

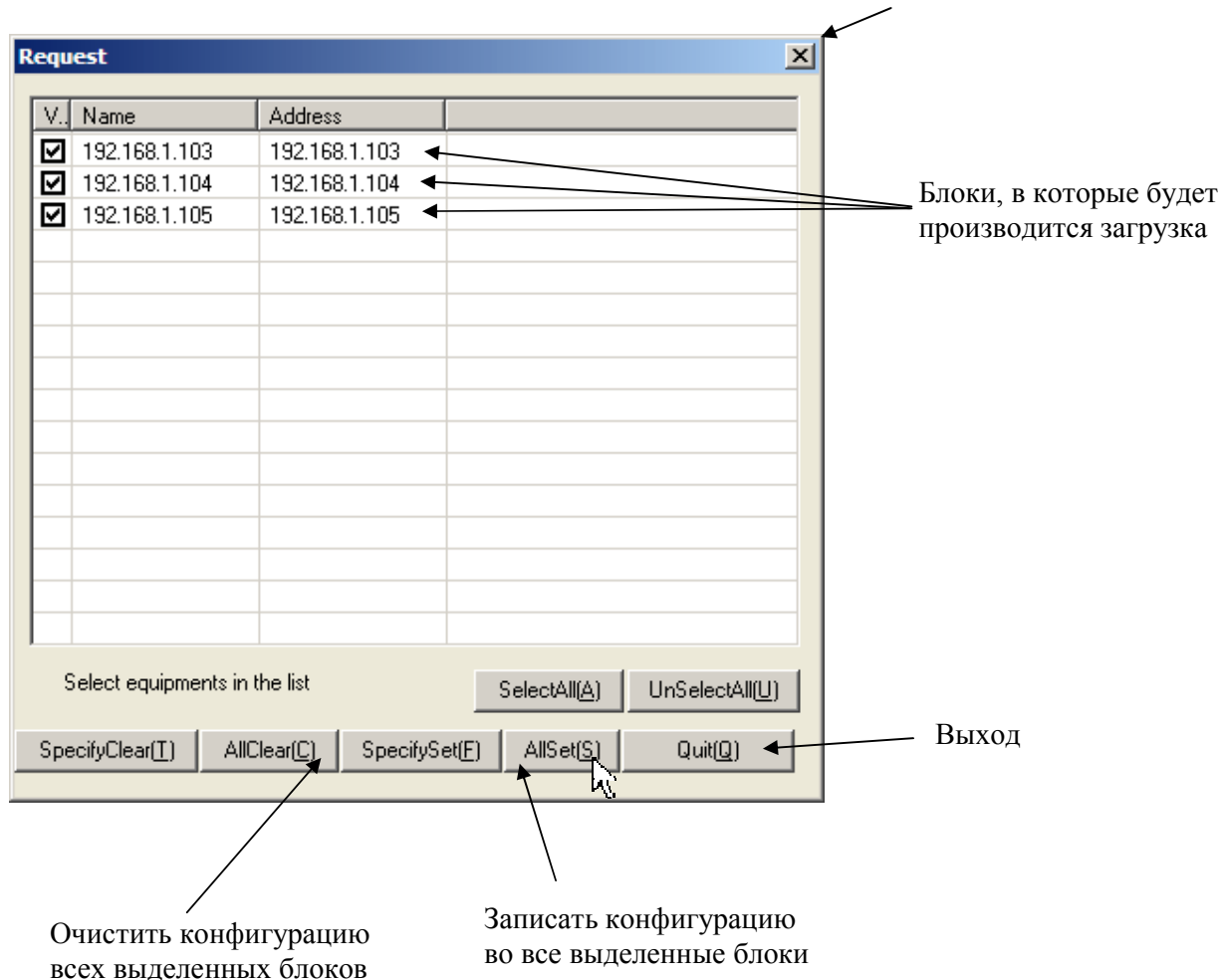
Далее необходимо соединить порты Ethernet станций Пермь и Суксун. Для этого:

- выбираем 2 станции с ip-адресами 192.168.1.103 (Пермь) и 192.168.1.105 (Суксун)
- выбираем в поле “Тип трафика” - “VCG Conf” (Ethernet)
- выбираем количество контейнеров VC12 (скорость) для соединения. Т.е. например с 1-го по 23-й

Нажимаем “Add”.

Для данного примера все соединения проложены.

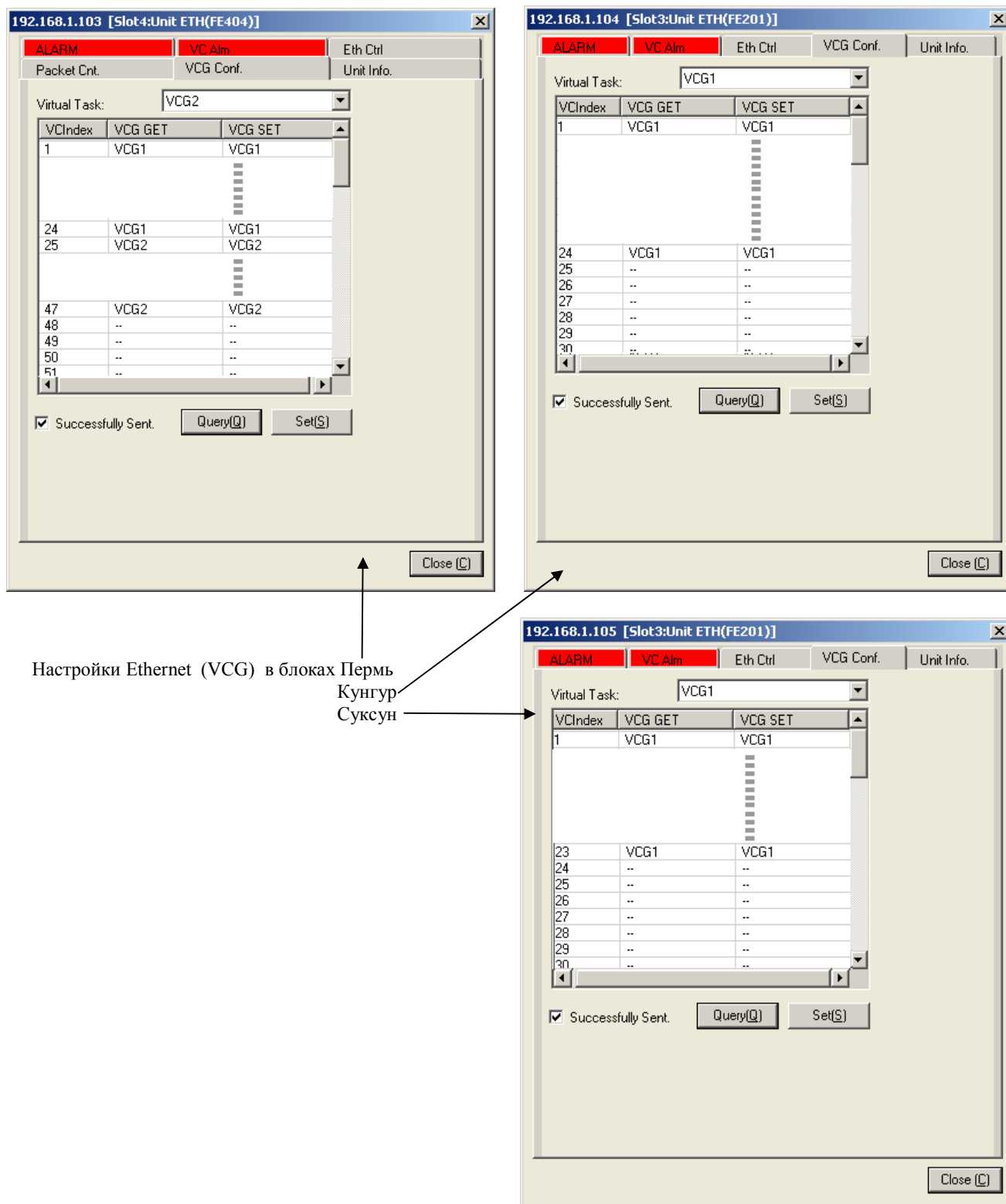
Далее необходимо записать в блоки конфигурацию (соединения, созданные с помощью прокладчика трасс). Для этого нажать кнопку “Set...”. Появится окно загрузки/очистки трасс.



Нажимаем "AllSet(S)". Начнётся загрузка конфигурации. После успешной загрузки конфигурации во все блоки появится окно.



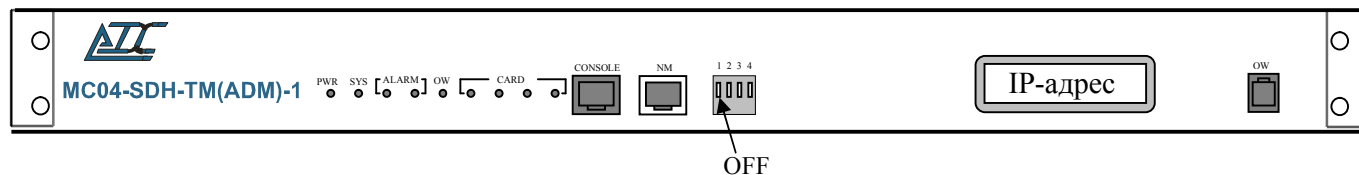
После загрузки конфигурации в блоки необходимо настроить все модули Ethernet в тракте. То есть с помощью автоматического прокладчика трасс можно прописать все соединения между всеми блоками, но настроить порты Ethernet необходимо вручную.



После настройки Ethernet модулей необходимо произвести операцию записи конфигурации в энергонезависимую память мультимплексоров (смотри описание данной процедуры на стр.32).

Для справки:

1. Узнать IP-адрес мультиплексора: перевести переключатель №1 в положение OFF. На дисплее высветится IP-адрес.



2. Подключение E1.

Нумерация контактов на розетке под вилку RJ-45 для стыков E1.

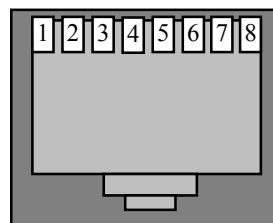
Для модуля с интерфейсами E1 к одной вилке RJ-45 подключается по два потока E1.

Распиновку контактов см. в таблице.

“Вход” мультиплексора – контакты, на которые подаётся поток E1 от другого оборудования.

“Выход” мультиплексора – контакты, с которых подаётся поток E1 на другое оборудование.

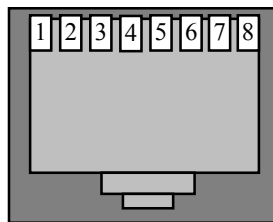
№ контакта RJ-45	стыки E1 (120 Ом)	Объединение по витым парам
1	E1(1) вход	витая пара
2	E1(1) вход	
3	E1(1) выход	витая пара
4	E1(1) выход	
5	E1(2) вход	витая пара
6	E1(2) вход	
7	E1(2) выход	витая пара
8	E1(2) выход	



3. Подключение Ethernet.

Для модулей с интерфейсами Ethernet к одной вилке RJ-45 подключается 1 цифровой стык Ethernet согласно таблице.

№ контакта RJ-45	стык Ethernet
1	TxD “+”
2	TxD “—”
3	RxD “+”
4	
5	
6	RxD “—”
7	
8	



4. Подключение порта управления по Ethernet: необходим перекрёстный кабель для соединения с компьютером. Или соединение между мультиплексором и компьютером осуществляется через Ethernet - свитч (хаб). На Ethernet-портах модулей для передачи данных (2Eth100 и 4Eth100) включена функция Auto MDI/MDIX. (т.е. подключение может производиться как прямым, так и перекрёстным кабелем).

5. По умолчанию для консольного соединения (telnet) имя пользователя – admin

пароль – admin

6. По умолчанию в программе мониторинга имя пользователя – root

пароль – root