



**Цифровая система передачи
MC04-dsl.GE2**

Техническое описание и инструкция по эксплуатации
КВ3.090.013-02 ТО
(ред.7/ сентябрь 2019)

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Назначение и функциональные возможности	3
2. Состав и система обозначения	4
3. Варианты применения аппаратуры	5
4. Основные параметры	8
5. Конструкция	8
5.1. Устройство и работа	10
5.2. Назначение индикаторов	11
6. Управление(конфигурирование) модем–мультиплексором	11
7. Подключение модема	15
8. Управление и мониторинг Ethernet коммутатора	18
9. Порт управления Eth-Ctrl	23

По техническим вопросам обращаться в ООО «АДС»:
614066, Россия, г.Пермь, Стахановская 45 Б
тел. (342) 224-12-05
факс +7 (342) 229–74–88
е–mail: nevolin@adc-line.ru
web: www.adc-line.ru



Данное техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения функциональных возможностей, параметров и правил эксплуатации модемов MC04-dsl.GE2. Версия системы программного управления и мониторинга MC04-DSL Monitor – V4.15.0 и выше.

1. НАЗНАЧЕНИЕ.

Модем MC04-dsl.GE2 предназначен для передачи потоков E1 и данных Ethernet 10/100/1000Base-T по волоконно-оптическим кабелям со скоростью 1,25 Гбит/с.

Область применения:

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

- оконечного мультиплексора
- мультиплексора ввода/вывода

Функциональные возможности:

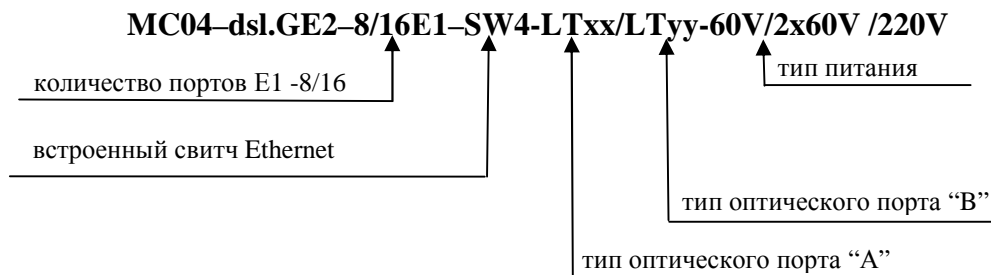
- работа в режимах: точка-точка, линия, кольцо с резервированием
- передача данных по одному (WDM) или двум оптическим одномодовым волокнам со скоростью 1250 Мбит/с
- оптический интерфейс SFP
- одновременная передача в тракте 88 потоков E1 и канала Gigabit Ethernet 1000Base-T
- выделение на терминальном мультиплексоре 8/16 потоков E1 и Gigabit Ethernet 1000Base-T
- выделение на мультиплексоре вставки-выделения до 8/16 потоков E1 и Gigabit Ethernet 1000Base-T из любого оптического направления, транзит от 1 до 88 потоков E1
- транзит данных Ethernet 1000Base-T осуществляется через встроенный высокопроизводительный свитч
- пользовательские интерфейсы: цифровые – E1, Ethernet,
- монтаж в 19" стойку, высота 1U
- мониторинг аварий и конфигурирование мультиплексоров в линии при помощи программы, исполняемой на компьютере
- местное или сетевое управление и мониторинг через встроенный канал обслуживания тракта
- сетевое управление и мониторинг внутри пользовательского трафика Ethernet (VLAN)
- питание от сети 48/60 В или 220В

Особенности:

- русскоязычный информативный интерфейс системы программного управления и мониторинга, позволяющей одновременно отслеживать параметры стыков всех устройств тракта
- возможность работы с неструктурированным потоком E1
- управление и мониторинг через сеть Ethernet
- SFP до 120 км по одному оптоволоконному кабелю
- До 32 модемов в кольцевой схеме
- До 100 модемов в топологии линия

2. СОСТАВ И СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЯ.

Типы исполнения и их функциональные возможности заданы в обозначении:



SW4 – встроенный Switch на 4 порта Gigabit Ethernet

С модемом MC04-dsl.GE2-xxx-220V в комплекте поставляется адаптер питания 220В-60В

Обозначение типа оптических стыков:

Модуль LT10 – оптический порт по двум волокнам до 10 км

Модуль LT20 – оптический порт по двум волокнам до 20 км

Модуль LT40 – оптический порт по двум волокнам до 40 км

Модуль LT80 – оптический порт по двум волокнам до 80 км

Модуль LW10A – оптический порт прм/прд-1,31 мкм станции А по одному волокну до 10 км

Модуль LW10B – оптический порт прм/прд-1,55 мкм станции В по одному волокну до 10 км

Модуль LW20A – оптический порт прм/прд-1,31 мкм станции А по одному волокну до 20 км

Модуль LW20B – оптический порт прм/прд-1,55 мкм станции В по одному волокну до 20 км

Модуль LW40A – оптический порт прм/прд-1,31 мкм станции А по одному волокну до 40 км

Модуль LW40B – оптический порт прм/прд-1,55 мкм станции В по одному волокну до 40 км

Модуль LW80A – оптический порт прм/прд-1,49 мкм станции А по одному волокну до 80 км

Модуль LW80B – оптический порт прм/прд-1,51 мкм станции В по одному волокну до 80 км

- **60V** – питание от стационарной сети постоянного напряжения 48/60 В
- **2x60V** – питание от стационарной сети постоянного напряжения 48/60 В, содержит два гальванически развязанных преобразователя 48/60 В
- **220 V** – питание от сети 220 В.

Тип корпуса модема – пластмассовый, высотой 1U (43 мм),

3. ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ АППАРАТУРЫ

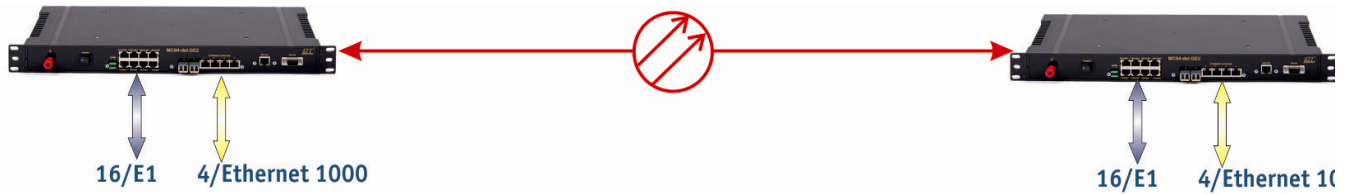


Рис.1 точка-точка по 1 оптоволокну до 120км, организация до 128 сетей ЛВС с разделением по V-LAN. Соединяются порты А<->А

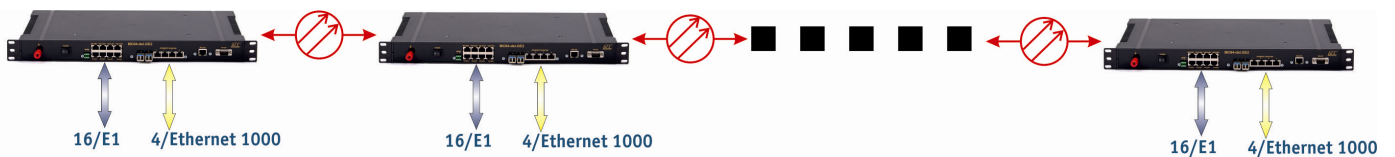


Рис.2 линия до 100 блоков, каждый тракт до 120км, произвольное выделение потоков E1, организация до 128 сетей ЛВС с разделением по V-LAN. Соединяются порты А<->В, А<->В и т.д.

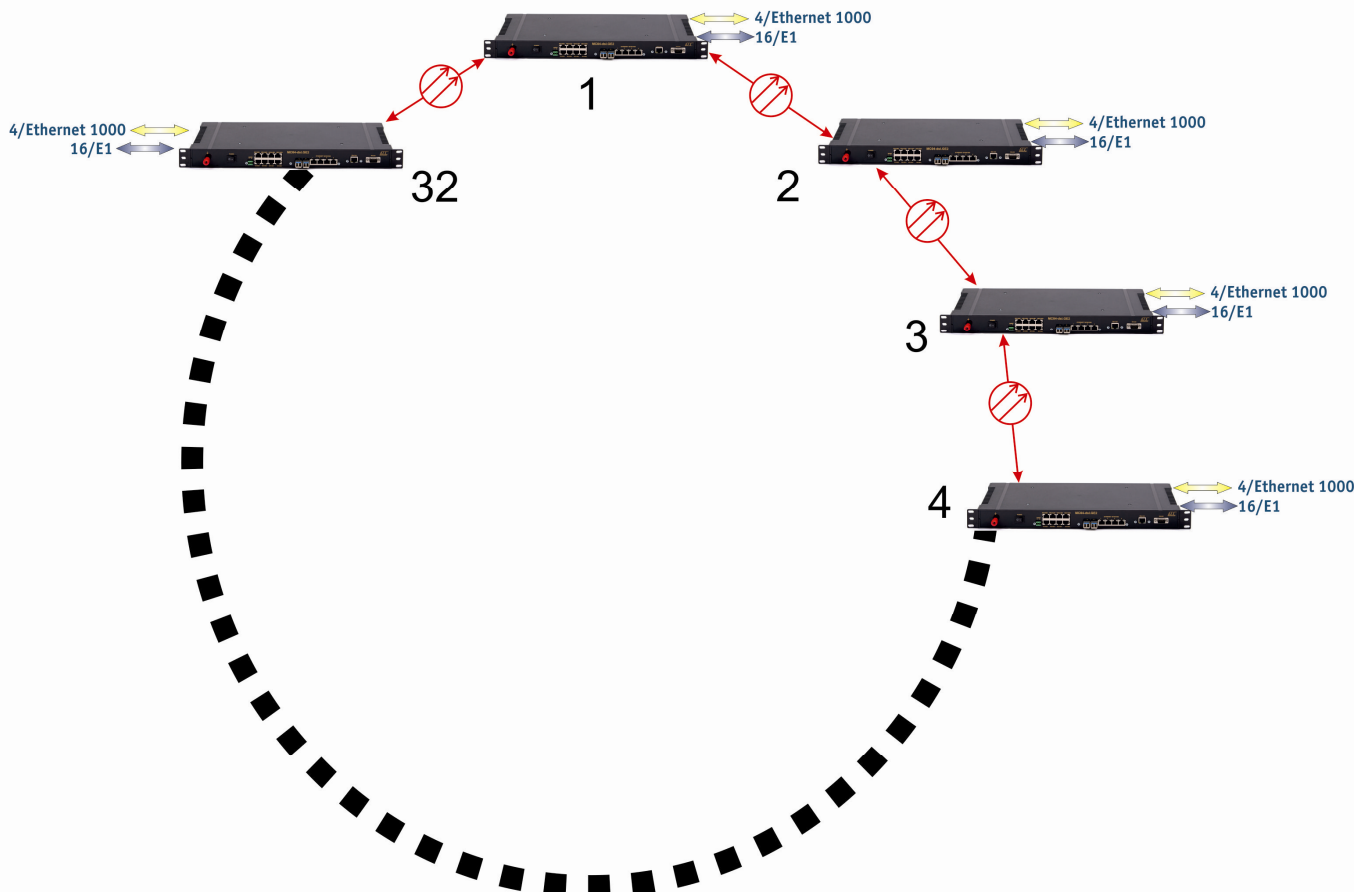


Рис.3 кольцо до 32 блоков, каждый тракт до 120км, произвольное выделение потоков E1, организация до 128 сетей ЛВС с разделением по V-LAN. Соединяются порты А<->В, А<->В и т.д.

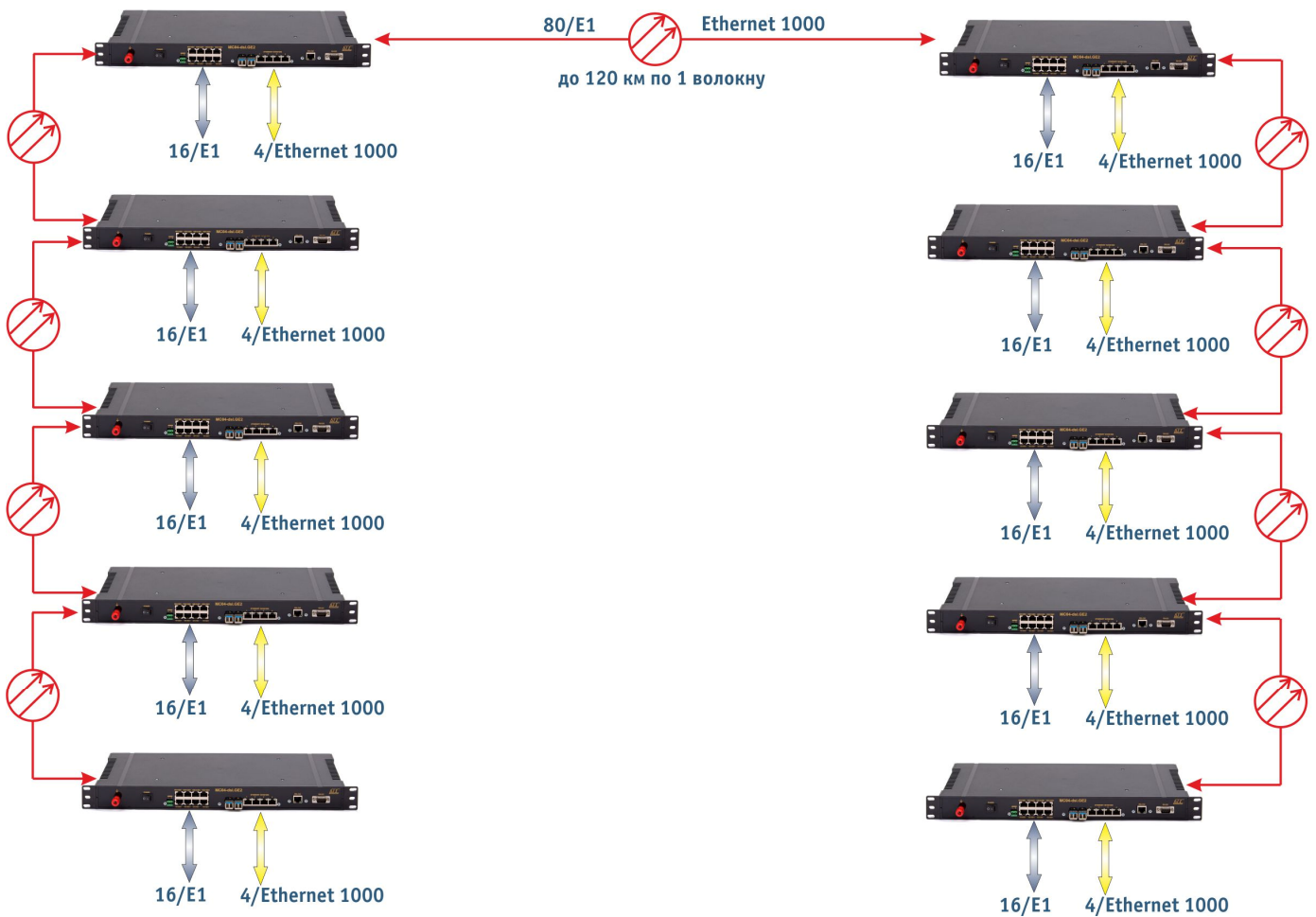


Рис.4 каскадирование до 88 потоков E1 в один оптический тракт, произвольное выделение потоков E1, организация до 128 сетей ЛВС с разделением по V-LAN. Соединяются порты А<->В, А<->В и т.д.

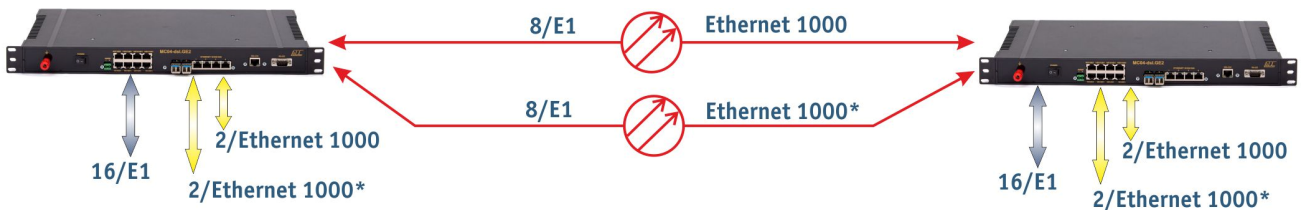


Рис.5 режим 2G точка-точка с передачей 2x1Гбит/с по двум волокнам и 16 E1. Соединяются порты А<->А, В<->В

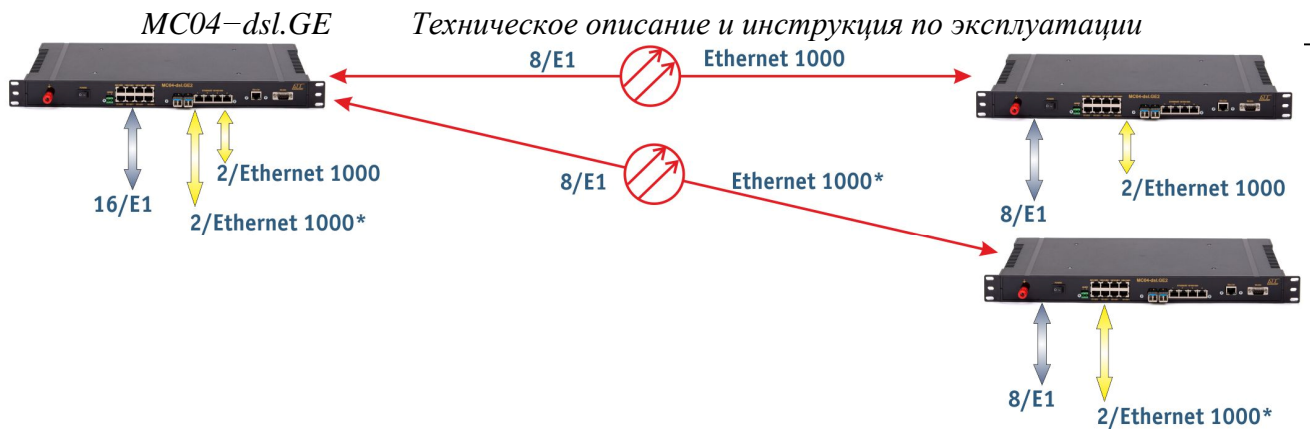


Рис.6 Y-режим точка- две точки с передачей 2x1Гбит/с по двум волокнам и 2x8E1
Соединяются порты А<->А, В<->А

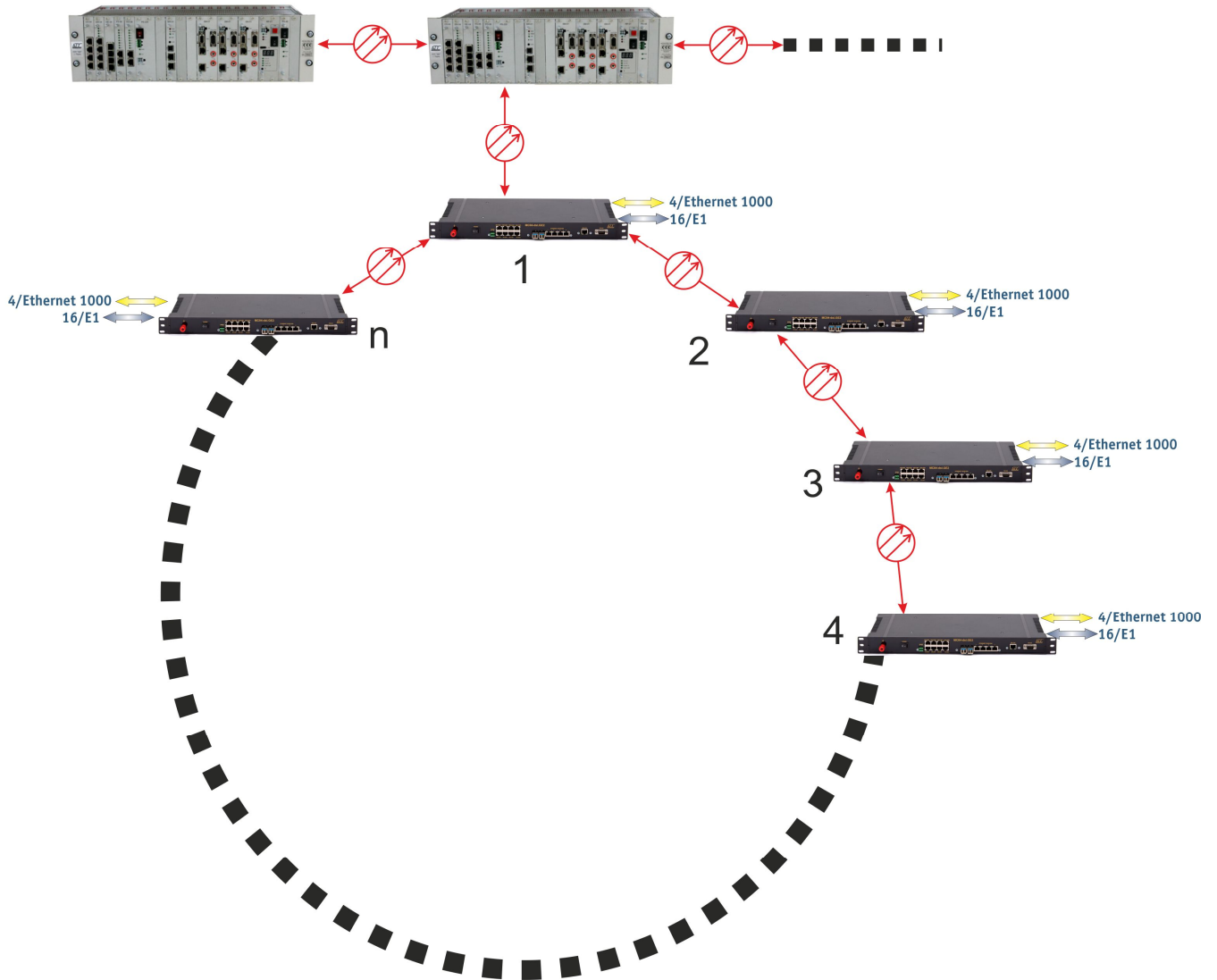


Рис.7 организация "ответвлений" от трактов, построенных на MC04-DSL-3U

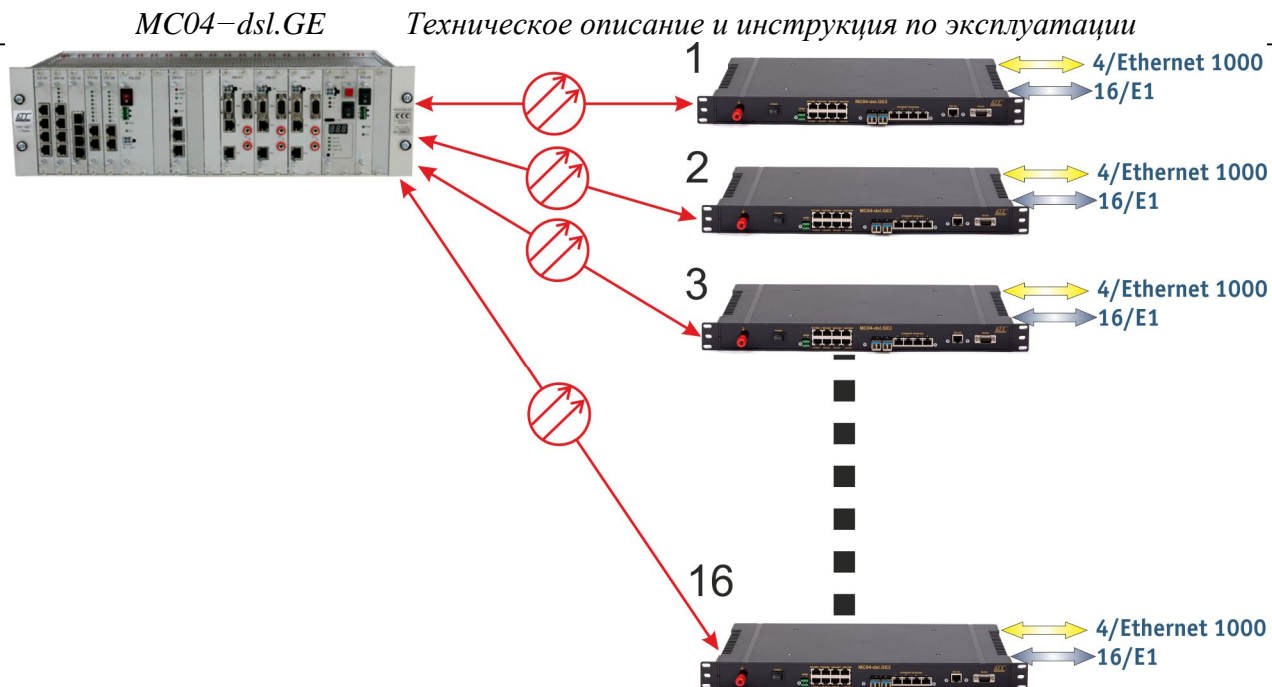


Рис.8 организация связи ”звезда” с MC04-DSL-3U

4. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Линейный оптический интерфейс:

- | | |
|---|--------------|
| – скорость передачи | 1250 Мбит/с |
| – код | 8В/10В |
| – тип коннектора | LC |
| – минимальная мощность оптического сигнала на входе приёмника, при которой коэф-т ошибок менее 10^{-9} (чувствительность) | минус 24 дБм |

Интерфейс E1:

- | | |
|---------------------|----------------------|
| – стандарт | G.703, G.704 |
| – скорость передачи | 2048 кбит/с ± 50 ppm |
| – код | HDB3 |
| – импеданс | 120 Ом |

Интерфейс Ethernet 10/100/1000Base-T:

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| – количество портов | 4 |
| – стандарт | IEEE 802.1q (VLAN), Std 802.3ab |
| – скорость передачи: | 1000 Мбит/с |
| – допустимая длина кабеля UTP | 100 м |
| – встроенный коммутатор Layer 2 | |
| – функция поддержки Auto MDI/MDIX | |

Управление и мониторинг:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| – физический интерфейс: при местном управлении | RS-232/ 115,2 кбит/с |
| – при сетевом управлении | Ethernet 10/100Base-T |
| – скорость передачи по встроенному каналу обслуживания | 115,2 кбит/с |
| – интерфейс пользователя | графический |
| – операционная система | MS Windows 2000/XP, MS Windows 7/8/10 |

Напряжение питания:

- | | |
|--------------------------------|-------------------|
| – модема MC04-dsl.GE2-xxx-60V | минус (40...72) В |
| – модема MC04-dsl.GE2-xxx-220V | ~220 В |

Потребляемая мощность:

- | | |
|---|----------------|
| – | не более 10 Вт |
|---|----------------|

Габаритные размеры:

- | | |
|---|---------------|
| – | 432*203*43 мм |
|---|---------------|

Условия эксплуатации:

- температура от +5 до +40°C, относительная влажность до 90 %;

5. Конструкция.

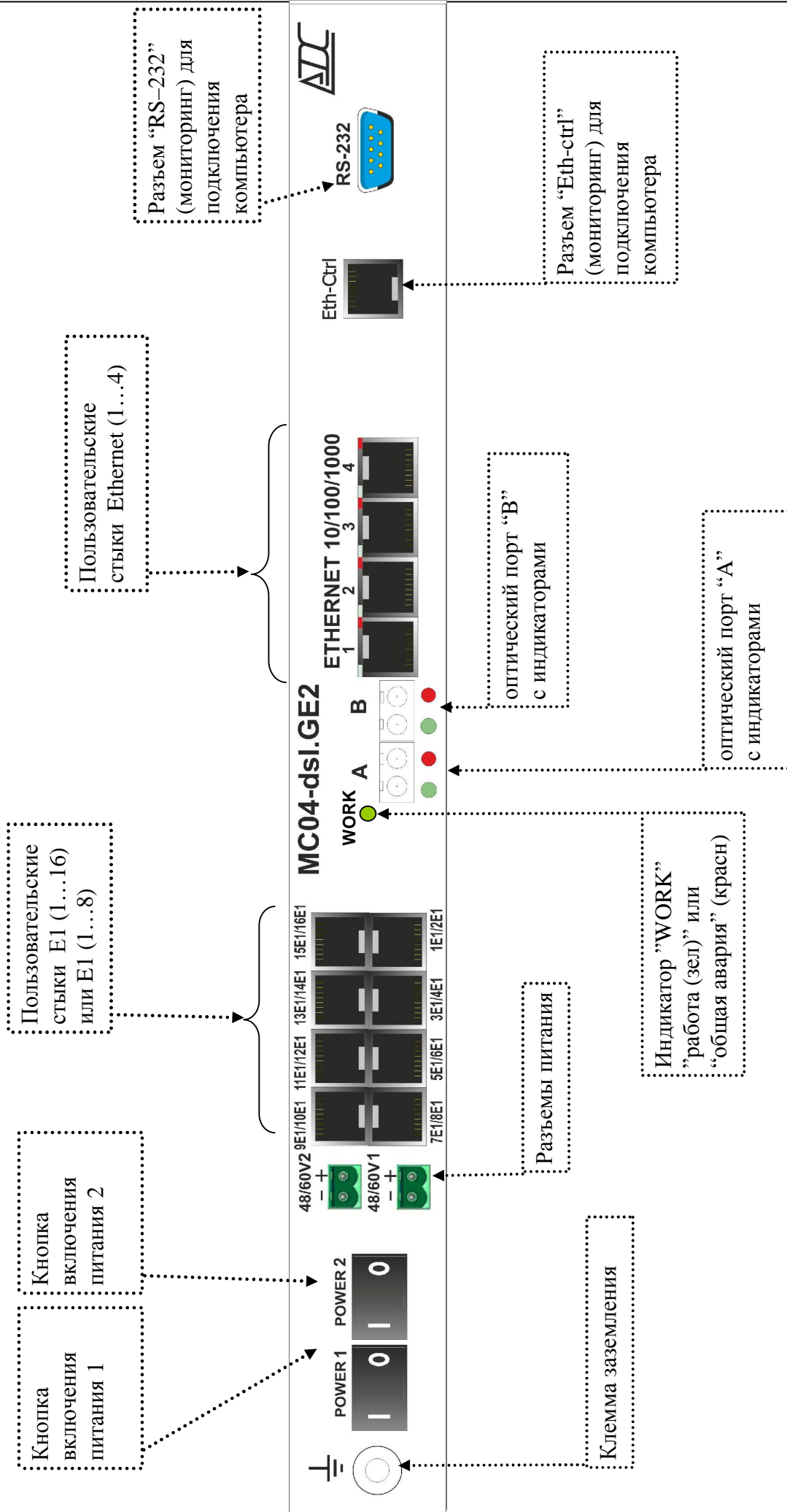


Рис. 9. Лицевая панель модема в корпусе 1U.

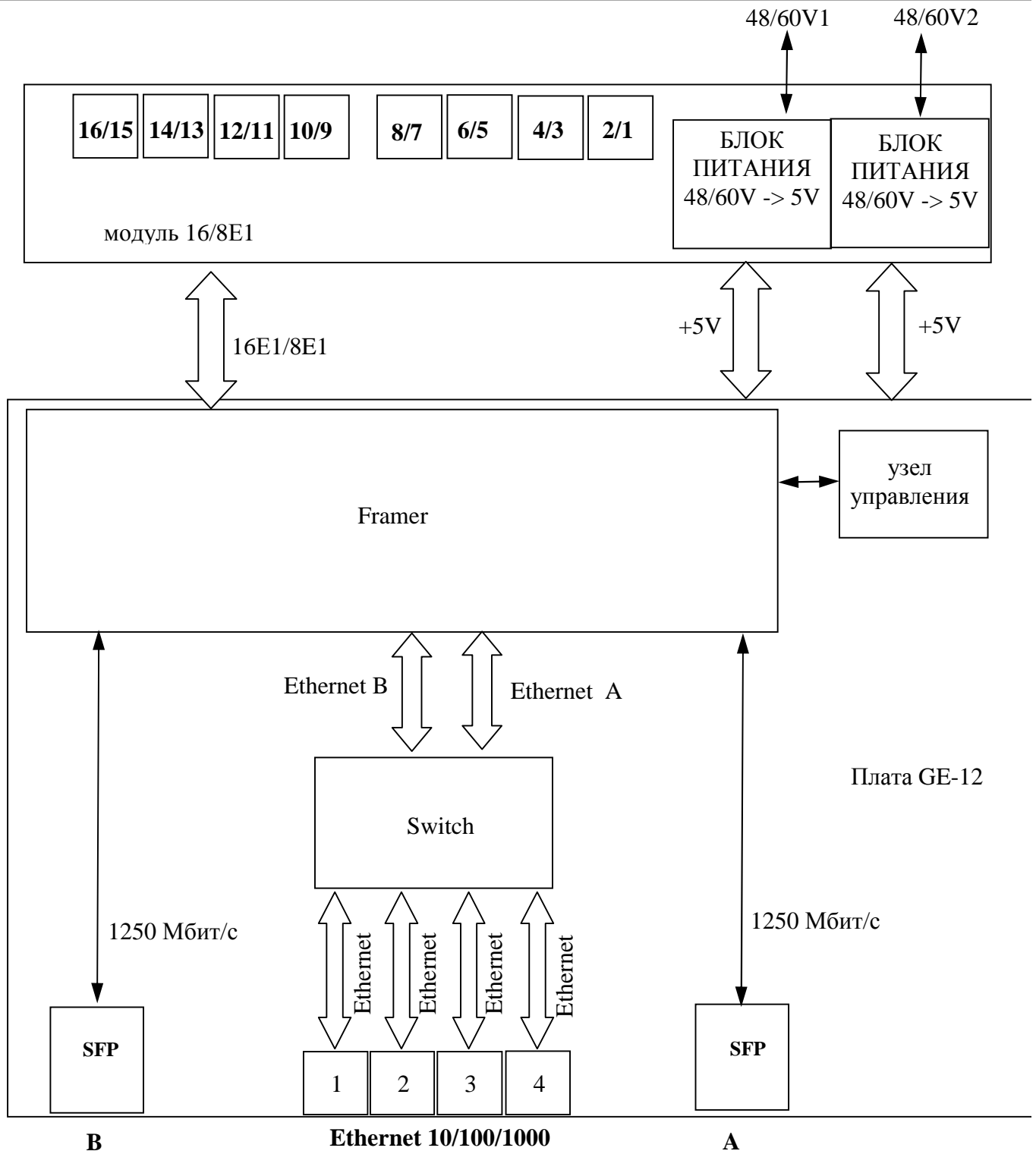


Рис. 10. Блок-схема модема MC04– dsl.GE2.

5.1. Устройство и работа.

Плата GE-12 включает в себя:

- узел управления (процессор);
- фреймер (кросс-коммутатор потоков E1, формируют цикл и структуру сигнала в оптоволокне);
- 6-портовый свитч (2 порта во фреймеры направлений “А” и “В”, 4 физических порта 10/100/1000,
- интерфейсы подключения платы 16/8E1
- индикаторы
- два оптических интерфейса SFP

Плата E1-16 включает в себя:

- 16/8 интерфейсов E1;
- преобразователь напряжения 48/60В в 5В

Плата GE-12 обеспечивает в каждое из направлений (“А” и “В”) по оптоволокну передачу: 88 потоков E1 и данных Ethernet со скоростью передачи - 1000 Мбит/с.

Данные с портов E1 поступают на кросс-коммутатор потоков E1. В кросс-коммутаторе при помощи программы управления необходимо задать конфигурацию (номера потоков, выделяемых на интерфейсы, номера транзитных потоков).

Фреймеры оптических потоков направлений “А” и “В” каждый работают с 88 потоками E1 и данными Ethernet. Структура оптического потока не привязана к портам E1. То есть потоки E1 с физических портов могут занимать в структуре оптического сигнала тайм-слоты с 1 по 88.

5.2. Назначение индикаторов.

Красный индикатор оптических линий А и В

Не светит – порт программно заблокирован

Светит постоянно красным светом – отсутствует SFP модуль

Светит прерывисто с периодом 0,5 сек.- потеря оптического сигнала

Зеленый индикатор оптических линий А и В

Не светит – авария оптического сигнала или отсутствие модуля SFP

Светит зеленым светом – установлено соединение с оптическим модемом MC04-dsl.GE2

индикаторы стыков Ethernet

При неподключенном сетевом кабеле индикаторы погашены.

– Link – При подключении к сети или компьютеру сигнализирует зеленым цветом о наличии связи с другим Ethernet устройством на скорости 1000 Мбит/с. При отсутствии подключения или при подключении на скоростях 10 или 100 Мбит/с не светится.

– Activity – миганием зеленого цвета индицирует передачу пакетов через порт.

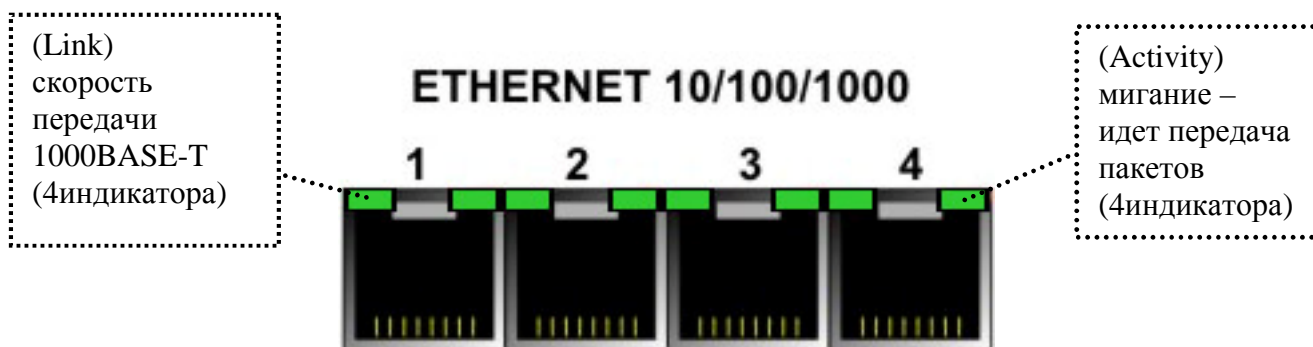


Рис. 11. Разъемы ETHERNET 10/100/1000 модем–мультиплексора MC04– dsl.GE2.

Индикатор "WORK"

Не светит – нет питания или неисправен блок.

Светит зеленым светом – режим “работа”. Питание в норме, незамаскированных аварий нет.

Светит красным светом – общая авария.

6. Управление (конфигурирование) модем–мультиплексора.

Версия программы мониторинга, поддерживающей данный тип устройств - v.4.15.0 и более поздняя. Рисунок 12 показывает основные возможности модема по вставке/выделению потоков E1.

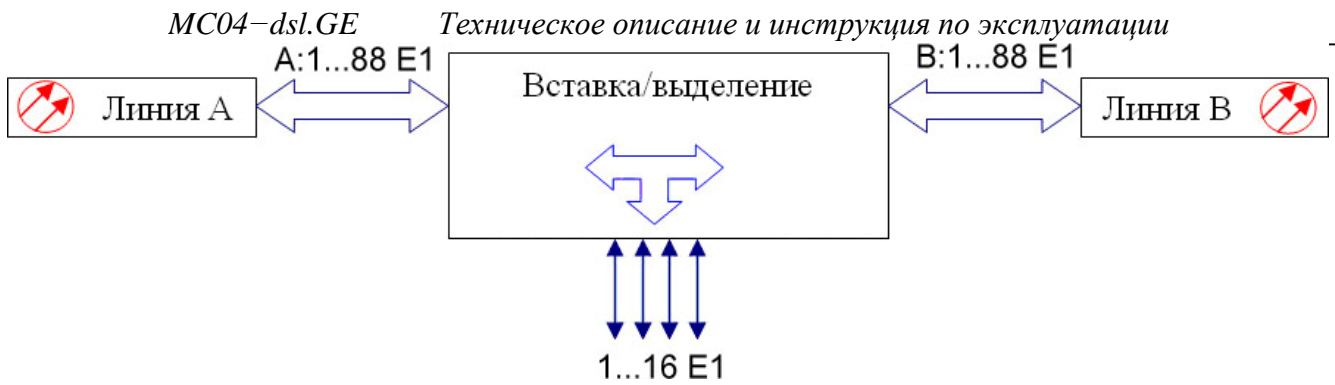


Рис 12. Структурная схема модема (мультиплексора)

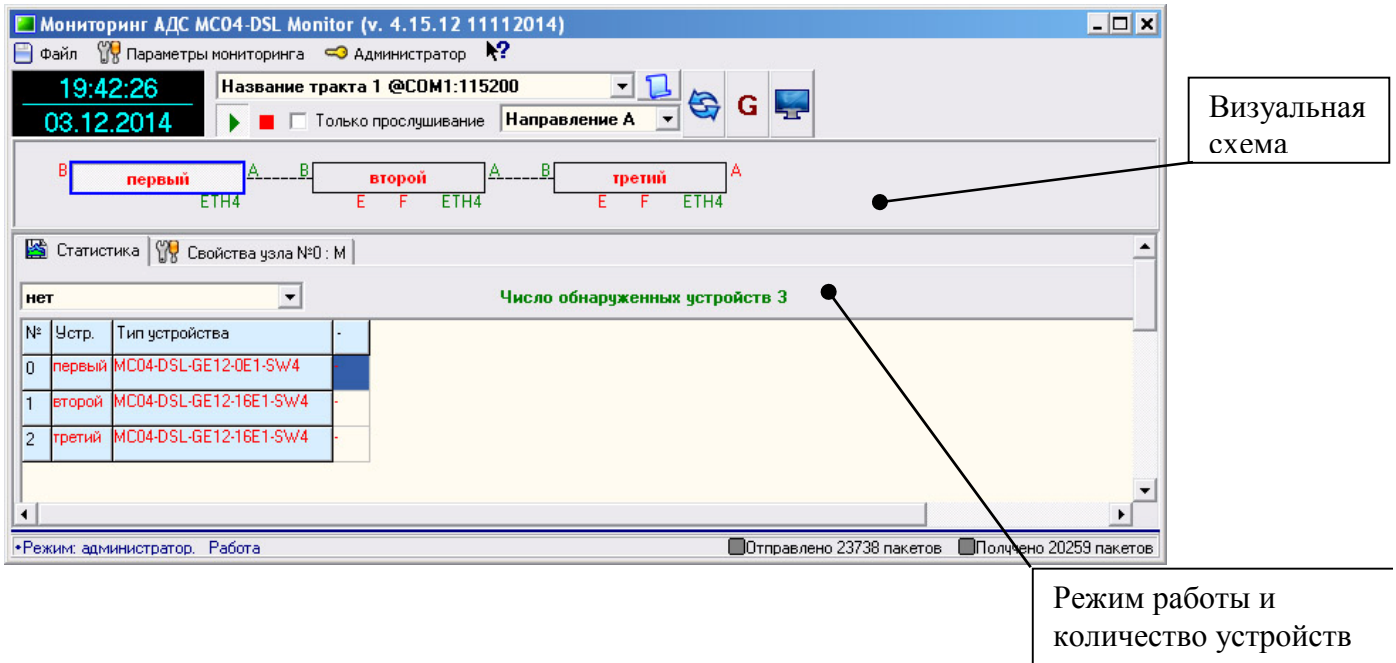


Рис.13. Главное окно программы мониторинга.

В основном окне программы отображается схема тракта, а также режим работы (кольцевая или линейная схема, количество устройств в каждом направлении).

На вкладке конфигурации доступны следующие настройки: блокировка портов (1..16E1, оптических портов А и В), "структурированный"- проверка наличия структуры (фрейма) в соответствующем входящем потоке E1, название модема на карте, индивидуальный номер модема в топологии. Так же доступно маскирование аварий любого из стыков модема.

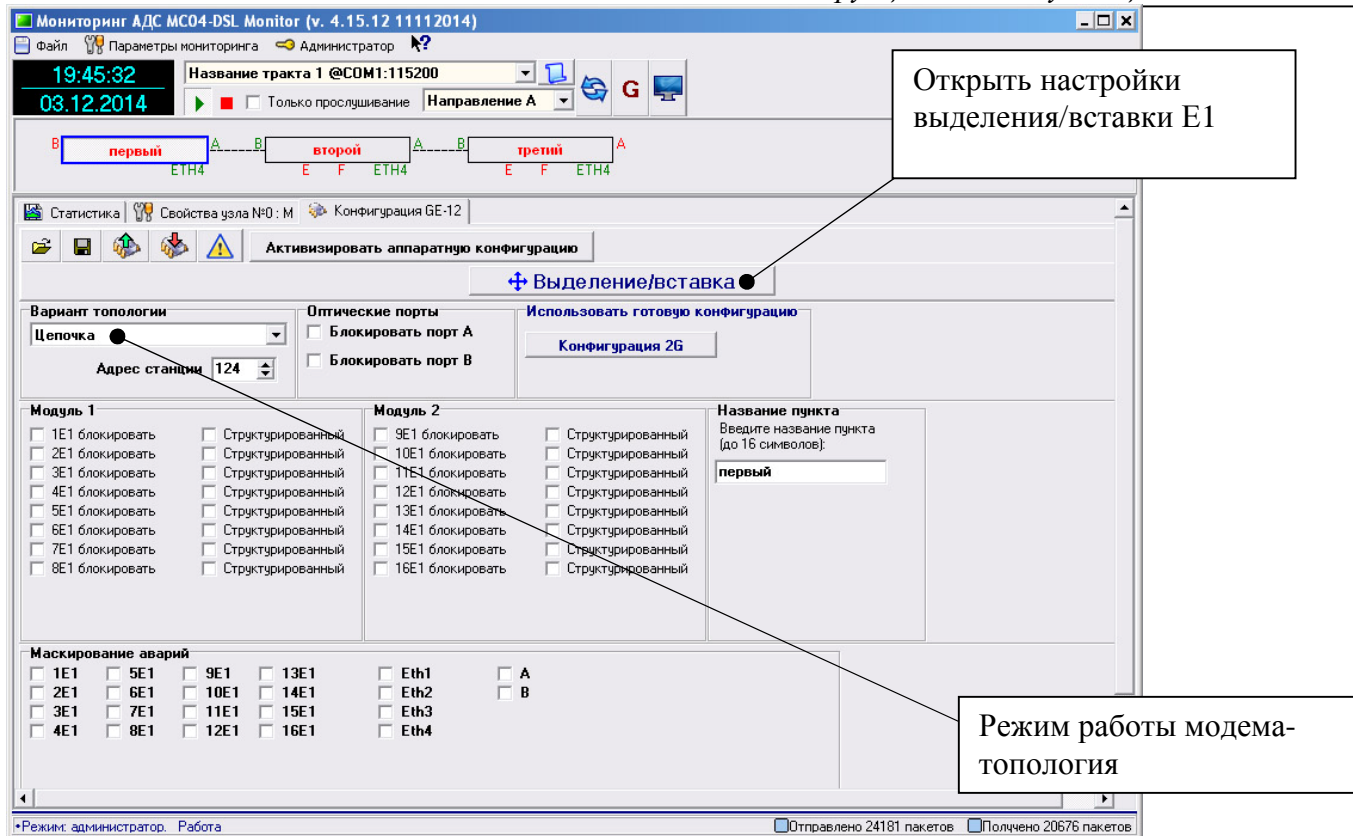


Рис 14. Окно конфигурации.

Варианты топологии задают один из следующих режимов работы:

- Точка-точка
- Точка-точка с резервированием
- Y-режим
- Цепочка
- Кольцо
- Кольцо с разрывом

При нажатии на кнопку «Конфигурация 2G» в устройство будут записаны готовые настройки 2G: данные с портов Eth1..Eth2 передаются через оптический порт А, Eth3..Eth4 через В.

Кнопка «выделение/вставка» открывает окно вставки/выделения потоков E1. Окно вставки/выделения E1 разделено на 88 кнопок-статусов, соответствующих 88 потокам E1. При щелчке левой кнопкой мыши на кнопке открывается контекстное меню (см. рис.15), позволяющее выбрать, из какого направления (А или В) производить выделение потока, либо не выделять поток, а осуществить транзит.

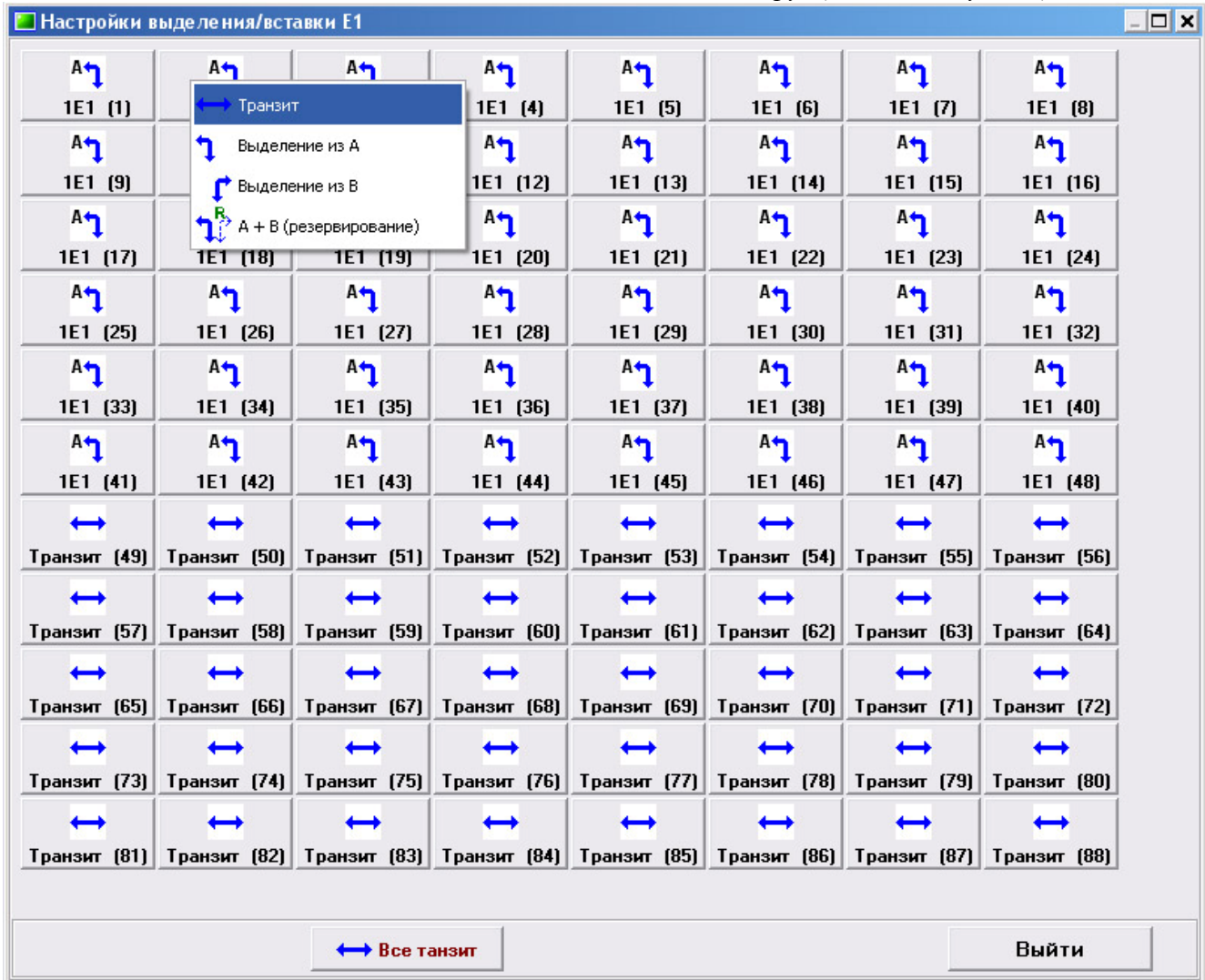


Рис.15 Окно «окно вставки/выделения потоков E1» и контекстное меню.

Выбрав “выделение” или “резервирование” появится окно задания номера порта E1, который будет использоваться для данного действия. Данное поле позволяет ввести число от 1 до 16. Таким образом, указанный порт E1(от 1 до 16/8) будет коммутирован в соответствии с ранее выбранным действием с одним из 88 тайм-слотов оптического порта А или В..

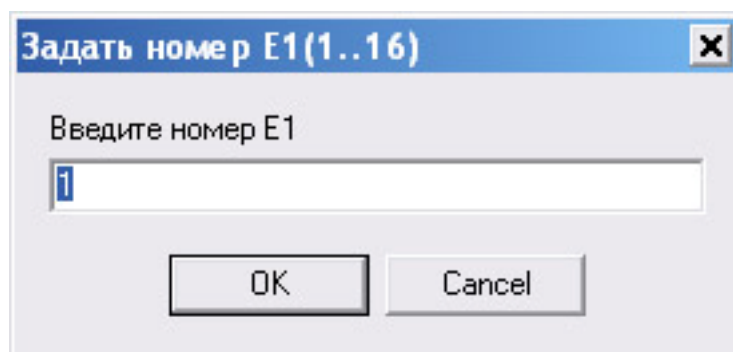


Рис.16 Окно «задание номера E1»

После выбора, из какого направления выделить поток (А или В), данный поток E1 полностью прозрачно передается в соответствующий порт E1(G.703) устройства. А данные, поступающие от порта E1(G.703), вставляются обратно в соответствующий поток оптического порта.

Цифровые шлейфы.

В модеме можно установить локальный шлейф на любой из портов.

При установке локального шлейфа данные, поступающие от приемника стыка E1(G.703) заворачиваются внутри устройства и поступают на передатчик E1(G.703).

Шлейф можно устанавливать по одному из потоков E1 или по данным оптических портов А и В. Все цифровые шлейфы автоматически отключаются через 2 минуты.

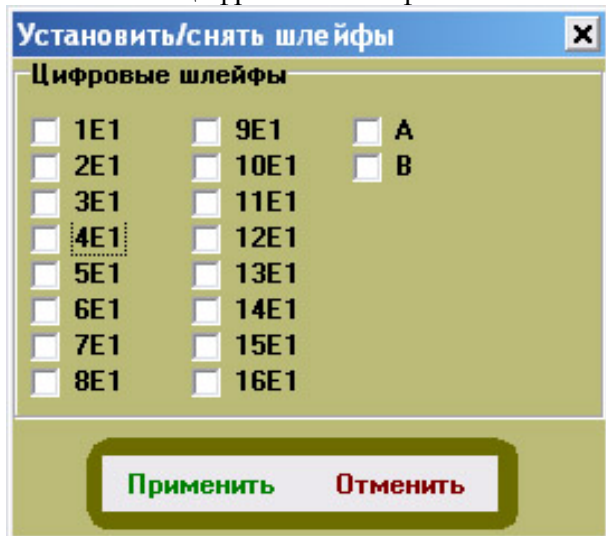


Рис 17. Окно цифровых шлейфов.

7. Подключение модема.

К модему через внешние соединители подключаются следующие цепи:

- оптические;
- приема и передачи стыков E1 Ethernet; RS-232
- питания

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

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 рисунке.

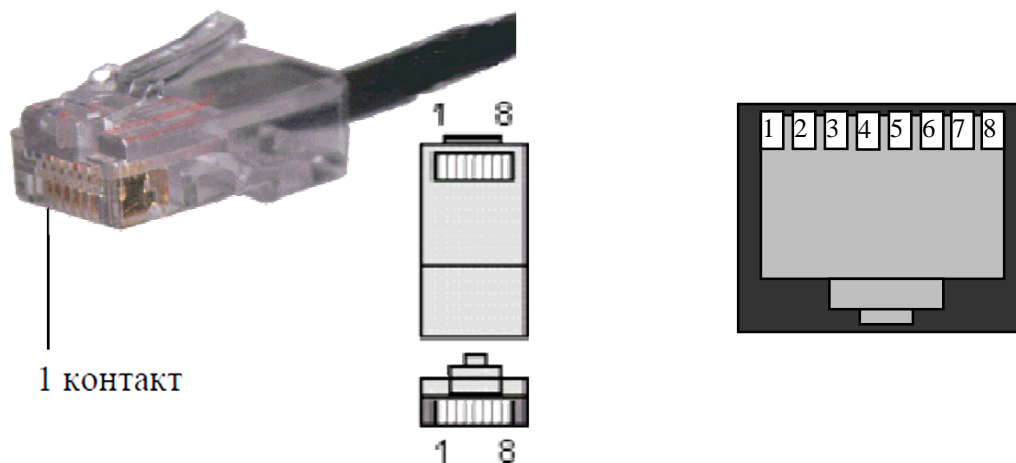


Рис 18. Нумерация контактов вилки RJ-45

При подключении к сетевому оборудованию стыков **ETHERNET_10/100/1000**, поддерживающих функцию Auto MDI/MDIX, можно использовать как *прямой*, так и *перекрестный* кабели.
















Вилка RJ-45		№ вывода	Направление	Вилка RJ-45	
					
бело-оранжевый 	1	1		бело-оранжевый	
оранжевый 	2	2		оранжевый	
бело-зеленый 	3	3		бело-зеленый	
синий 	4	4		синий	
бело-синий 	5	5		бело-синий	
зеленый 	6	6		зеленый	
бело-коричневый 	7	7		бело-коричневый	
коричневый 	8	8		коричневый	

Рис. 19. Прямая схема обжима патчкорда Ethernet 100BASE-T4 (Gigabit Ethernet 1000BASE-T) по стандарту 568B

Таблица 8. Назначение контактов разъемов 1E1/2E1; ...15E1/16E1.

Линейные цепи	Контакты разъема 1E1/2E1
поток 1E1: передача	4–5
поток 1E1: прием	1–2
поток 2E1: передача	7–8
поток 2E1: прием	3–6

Линейные цепи	Контакты разъема 15E1/16E1
поток 15E1: передача	4–5
поток 15E1: прием	1–2
поток 16E1: передача	7–8
поток 16E1: прием	3–6

Монтаж оптических стыков модема.

Для подключения мультиплексора к оптическому кроссу используется патч-корд, входящий в комплект поставки: “LC”- коннектор – “FC”- коннектор длиной 10 метров, DUAL (2 волокна приём-передача). Оптические модули, установленные в мультиплексорах, имеют тип коннектора LC. По предварительной договорённости возможна поставка других патч-кордов (например, LC-FC длиной 3 метра или другие). Для фиксации патч-кордного разъёма LC достаточно вставить его в розетку на модеме до щелчка.

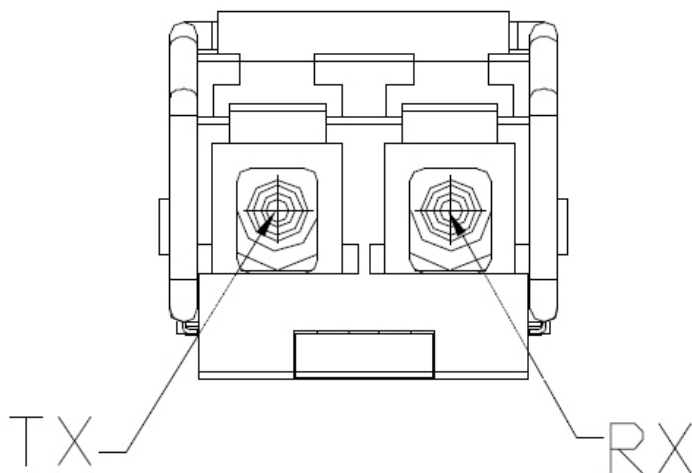


Рис 20. Оптический трансивер. Вид спереди

Важно! Когда к оптическим портам модуля не подключен патч-корд, просьба закрывать их заглушками, идущими в комплекте! Это исключит попадание пыли в оптический приёмопередатчик.

Подключение питания модема MC04-dsl.GE-xxx-60V.

Питание модемов MC04-dsl.GE-xxx-60V осуществляется от стационарной сети 48/60 В с заземленным плюсом.

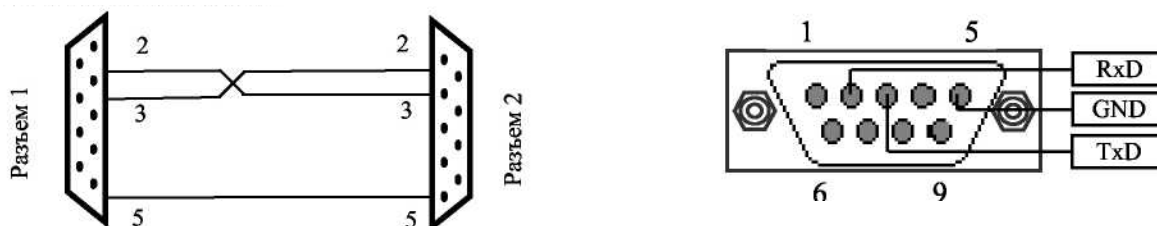
Цепи питания 48/60 В монтируются на 2-х контактные розетки под винт: плюс – правый контакт, минус – левый контакт. Сечение проводов питания – не менее 0,5 мм². После монтажа кабель питания подключается к разъемам питания **Вход 48/60V1** и **48/60V2** на передней панели модема.



Рис 21. Разъем питания

Подключение стыка RS-232.

На лицевой панели модема размещен управляющий порт **RS-232** для локального мониторинга. Для локального мониторинга через порт **RS-232** используется нуль-модемный кабель со следующей распайкой контактов разъема DB-9F:



Разъем RS-232. Вилка DB-9M.

(Нумерация контактов разъема RS-232 расположенного на лицевой панели)

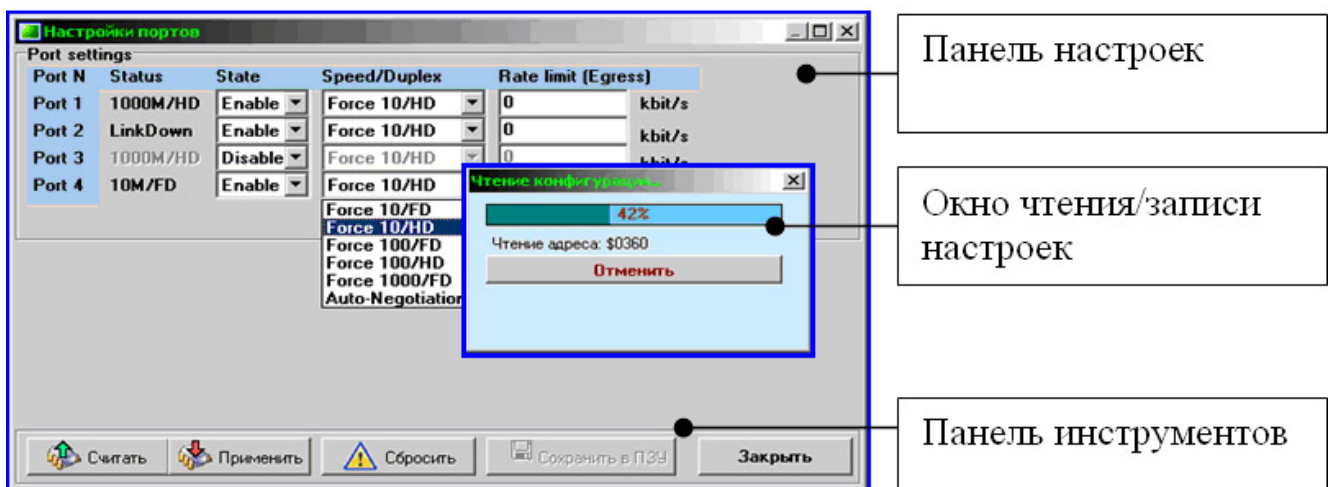
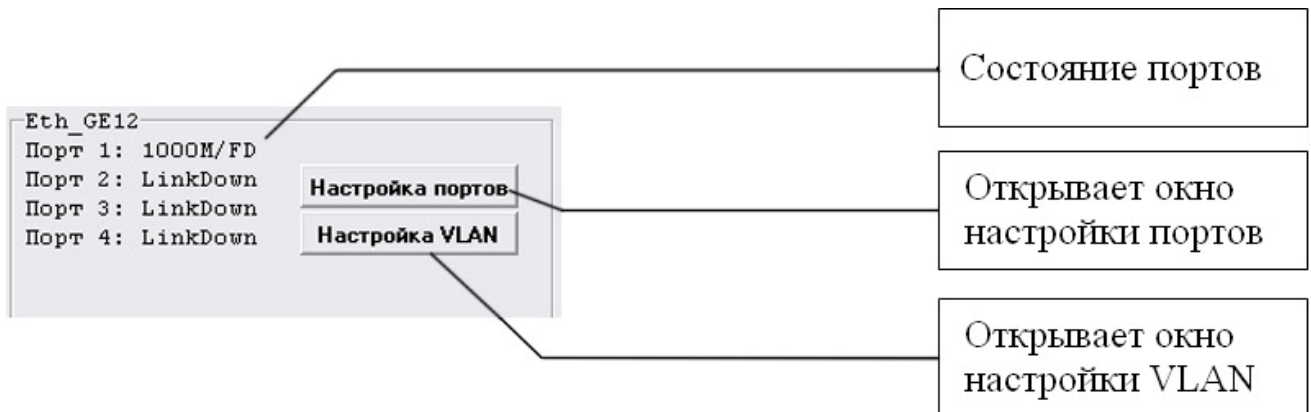
Рис 22. Схема нуль-модемного кабеля

ВНИМАНИЕ! Для исключения отказов COM-портов компьютера и модема подключение нуль-модемного кабеля производить при обязательном заземлении модема и корпуса компьютера или соединении клеммы заземления модема с корпусом компьютера.

Модем должен быть обязательно заземлен. Заземление модема производится через клемму заземления, расположенную на передней стенке или через разъем питания, проводом сечением не менее 0,75 мм².

8. Управление и мониторинг Ethernet-коммутатора.

На вкладке «свойства узла» на панели «eth_GE12» отображается состояние встроенного свитча.



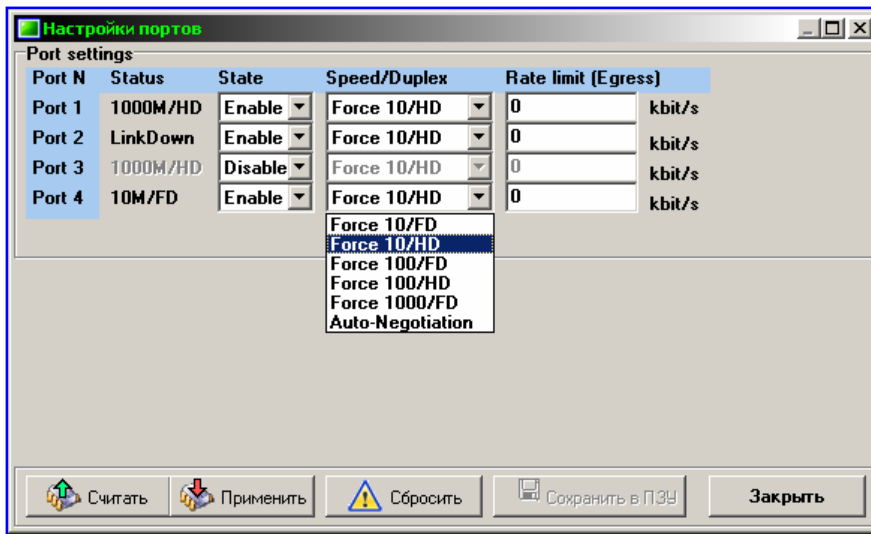
При открытии окна настроек (портов или VLAN) происходит автоматическое считывание настроек. Кроме того, настройки можно считать, щелкнув по кнопке «Считать».

Кнопка «Применить» записывает в ОЗУ устройства настройки из этого окна, которые моментально применяются без перезапуска устройства.

Кнопка «Сбросить» записывает в устройство конфигурацию Ethernet по умолчанию.

Настройка портов [Port Settings].

В этом окне настраиваются состояние порта, скорость, ограничение скорости, а также отображается статус порта.



Параметр	Описание
Port N	Номер настраиваемого порта
Status	Отображение статуса порта - LinkDown, - Если LinkUP, то отображается режим работы: 10/100/1000 Мбит/с, Full/Half Duplex.
State	Состояние порта: Enable – включен, Disable – выключен.
Speed/Duplex	Устанавливает скорость и режим работы порта. Варианты: - 10/100 Мбит/с, Full/Half Duplex - 1000 Мбит/с Full Duplex. - AutoNegotiation – автоопределение режима работы.
Rate limit(Egress)	Устанавливает ограничение скорости исходящих пакетов на канальном уровне L2 (кбит/сек). 0 – нет ограничений. 64..960 с шагом 64 кбит/с 1 000..100 000 с шагом 1 Мбит/с (1000 кбит/с) 100 000..1 000 000 с шагом 10 Мбит/с (10000 кбит/с) Примечание: 1 кбит/с = 1000 бит/с, 1 Мбит/с = 1000 кбит/с.

VLAN.

Виртуальной сетью VLAN (Virtual LAN) называют группу узлов сети, образующих домен широковещательного трафика (Broadcast Domain).

При создании локальной сети на основе коммутатора, несмотря на возможность использования пользовательских фильтров по ограничению трафика, все узлы сети представляют собой единый широковещательный домен, то есть широковещательный трафик передается всем узлам сети. Таким образом, коммутатор изначально не ограничивает широковещательный трафик, а сами сети, построенные по указанному принципу, именуется плоскими.

Виртуальные сети образуют группу узлов сети, в которой весь трафик, включая и широковещательный, полностью изолирован на канальном уровне от других узлов сети. Это означает, что передача кадров между узлами сети, относящимися к различным виртуальным

сетям, на основании адреса канального уровня невозможна (хотя виртуальные сети могут взаимодействовать друг с другом на сетевом уровне с использованием маршрутизаторов).

Изолирование отдельных узлов сети на канальном уровне с использованием технологии виртуальных сетей позволяет решать одновременно несколько задач. Во-первых, виртуальные сети способствуют повышению производительности сети, локализуя ширококвещательный трафик в пределах виртуальной сети и создавая барьер на пути ширококвещательного шторма. Коммутаторы пересылают ширококвещательные пакеты (а также пакеты с групповыми и неизвестными адресами) внутри виртуальной сети, но не между виртуальными сетями. Во-вторых, изоляция виртуальных сетей друг от друга на канальном уровне позволяет повысить безопасность сети, делая часть ресурсов для определенных категорий пользователей недоступной.

До появления общепризнанного стандарта по организации виртуальных сетей IEEE 802.1Q каждый производитель сетевого оборудования использовал собственную технологию организации VLAN. Такой подход имел существенный недостаток - технологии одного производителя были несовместимы с технологиями других фирм. Поэтому при построении виртуальных сетей на базе нескольких коммутаторов необходимо было использовать только оборудование от одного производителя. Принятие стандарта виртуальных сетей IEEE 802.1Q позволило преодолеть проблему несовместимости, однако до сих пор существуют коммутаторы, которые либо не поддерживают стандарт IEEE 802.1Q, либо, кроме возможности организации виртуальных сетей по стандарту IEEE 802.1Q, предусматривают и иные технологии.

Существует несколько способов построения виртуальных сетей, но сегодня в коммутаторах главным образом реализуется технология группировки портов или используется спецификация IEEE 802.1Q.

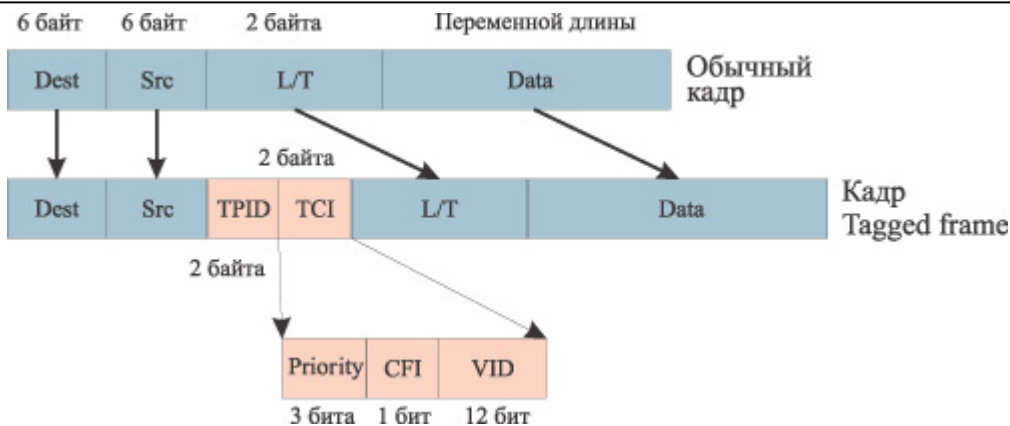
Виртуальные сети на основе группировки портов (**Port-based**) обычно реализуются в так называемых Smart-коммутаторах или в управляемых коммутаторах - как дополнение к возможности организации VLAN на базе стандарта IEEE 802.1Q.

Данный способ создания виртуальных сетей достаточно прост и, как правило, не вызывает проблем. Каждый порт коммутатора приписывается к той или иной виртуальной сети, то есть порты группируются в виртуальные сети. Решение о продвижении сетевого пакета в этой сети основывается на MAC-адресе получателя и ассоциированного с ним порта. Если к порту, которому назначена принадлежность к определенной виртуальной сети, например к VLAN#1, подключить ПК пользователя, то этот ПК автоматически будет принадлежать сети VLAN#1. Если же к данному порту подключается коммутатор, то все порты этого коммутатора также будут принадлежать VLAN#1.

При использовании технологии группировки портов один и тот же порт может быть одновременно приписан к нескольким виртуальным сетям, что позволяет реализовывать разделяемые ресурсы между пользователями различных виртуальных сетей. Например, чтобы реализовать совместный доступ к сетевому принтеру или к файл-серверу пользователей виртуальных сетей VLAN#1 и VLAN#2, тот порт коммутатора, к которому подключается сетевой принтер или файл-сервер, нужно приписать одновременно к сетям VLAN#1 и VLAN#2.

При наличии развитой сетевой инфраструктуры, насчитывающей множество коммутаторов, более эффективным решением создания виртуальных сетей будет технология IEEE 802.1Q. В виртуальных сетях, основанных на стандарте IEEE 802.1Q, информация о принадлежности передаваемых Ethernet-кадров к той или иной виртуальной сети встраивается в сам передаваемый кадр. Таким образом, стандарт IEEE 802.1Q определяет изменения в структуре кадра Ethernet, позволяющие передавать информацию о VLAN по сети.

К кадру Ethernet добавляется метка (Tag) длиной 4 байта — такие кадры называют кадрами с метками (Tagged frame). Дополнительные биты содержат информацию по принадлежности кадра Ethernet к виртуальной сети и о его приоритете.



Добавляемая метка кадра включает в себя двухбайтовое поле TPID (Tag Protocol Identifier) и двухбайтовое поле TCI (Tag Control Information). Поле TCI, в свою очередь, состоит из полей Priority, CFI и VID. Поле Priority длиной 3 бита задает восемь возможных уровней приоритета кадра. Поле VID (VLAN ID) длиной 12 бит является идентификатором виртуальной сети. Эти 12 бит позволяют определить 4096 различных виртуальных сетей, однако идентификаторы 0 и 4095 зарезервированы для специального использования, поэтому всего в стандарте 802.1Q возможно определить 4094 виртуальные сети. Поле CFI (Canonical Format Indicator) длиной 1 бит зарезервировано для обозначения кадров сетей других типов (Token Ring, FDDI), передаваемых по магистрали Ethernet, и для кадров Ethernet всегда равно 0.

Порты коммутатора, поддерживающие VLAN'ы, (с некоторыми допущениями) можно разделить на два множества:

1. Тегированные порты (или транковые порты, *trunk-порты*).
2. Нетегированные порты (или порты доступа, *access-порты*);

Тегированные порты нужны для того, чтобы через один порт была возможность передать несколько VLAN'ов и, соответственно, получать трафик нескольких VLAN'ов на один порт. Информация о принадлежности трафика VLAN'у, как было сказано выше, указывается в специальном теге. Без тега коммутатор не сможет различить трафик различных VLAN'ов.

Если порт нетегированный в каком-то VLAN'е, то трафик этого VLAN передается без тега. Нетегированным порт может быть только в одном VLAN.

Настройка VLAN [VLAN Setting]

В этом окне настраиваются VLAN. Есть три режима работы коммутатора с VLAN: **Disable, Port Based, 802.1q**.

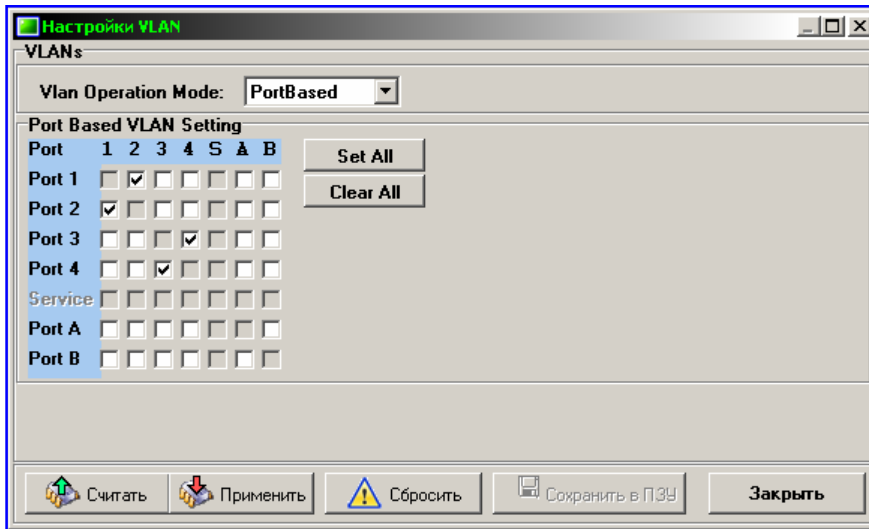
В режиме **Disable** (по умолчанию) все порты коммутатора являются нетегированными и находятся в одной VLAN-группе, т.е. коммутатор работает как ненастраиваемый свитч 2го уровня.

Режим Port Based.

Режим **Port Based** позволяет объединять порты в группы.

В этом окне находится таблица 7x7 портов (4 пользовательских, 1 сервисный порт, порты оптических направлений А и В). Для объединения портов необходимо установить соответствующие галочки.

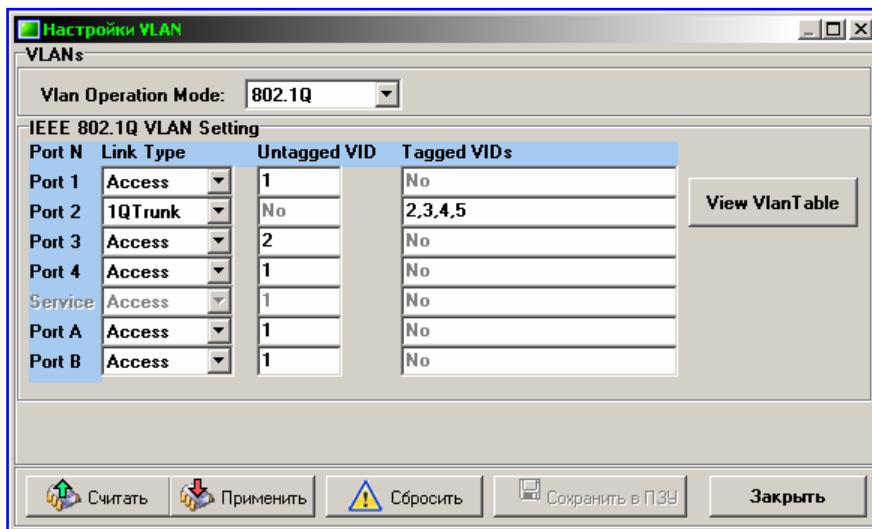
Например, чтобы объединить порт №1 и №2 в отдельную группу, нужно в строке «Порт 1» установить галочку в столбце «№ 2» (порт №1 соединится с портом №2). При этом автоматически установится галочка в строке «Порт 2» под портом №1 (т.е. порт №2 объединится с портом №1).



Кнопка «**Set All**» устанавливает все галочки, таким образом, все порты взаимно объединены. Кнопка «**Clear All**» снимает все галочки.

Режим 802.1q.

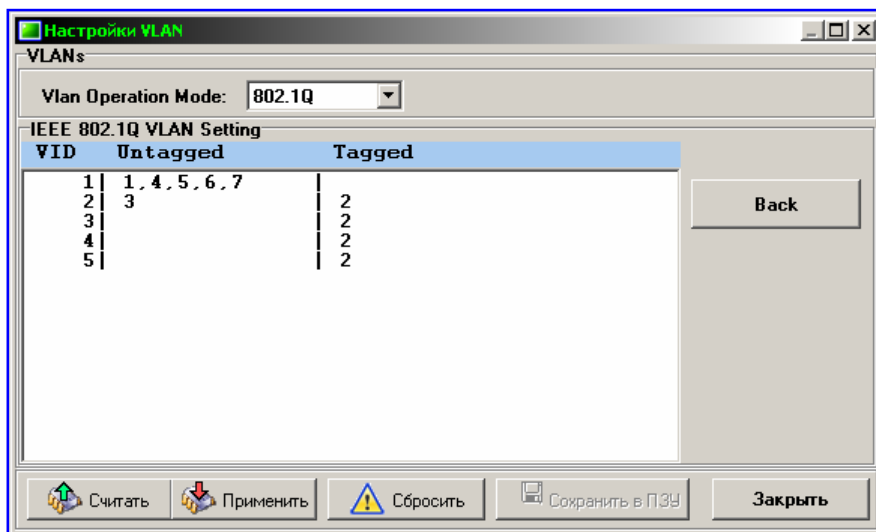
При выборе режима 802.1q откроется таблица «IEEE 802.1Q VLAN Setting», в которой по умолчанию все порты настроены нетегированными (Link Type «Access») и принадлежащими VLAN #1.



Параметр	Описание
Port N	Номер порта
Link Type	Тип линка. Существует 3 типа линков: Access – нетегированный линк. Позволяет объединять порты в один VLAN. Один Access Link может быть только в одном VLAN. 1QTrunk – тегированный линк. Позволяет установить порт в 1, 2 и больше VLAN'ов. Трафик из такого порта выходит тегированный. Hybrid – позволяет порту находиться в одном нетегированном VLAN и в нескольких тегированных.
Untagged VID	VLAN ID для нетегированного трафика. Например: номер VLAN для Access портов. Диапазон (1-4095)
Tagged VIDs	Номера VLAN для тегированного трафика. Например, для транковых портов. Разделение разных VID через запятую/пробел. Например: 2,3,4,5. Если порты имеют одинаковый VID, это значит, что они находятся в одном VLAN.

Кнопка «View VLAN Table» откроет таблицу VLAN, полученную из предыдущей таблицы настроек VLAN. В ней настройки отображаются в следующем виде:

- идентификатор VLAN VID;
- номера портов, которые принадлежат этому VLAN;
- тегированные и нетегированные порты помещаются в соответствующие колонки.



9. Порт управления Eth-Ctrl.

На лицевой панели модема размещен управляющий порт **Eth-Ctrl** для сетевого мониторинга. Одновременное подключение обоих портов **RS-232** и **Eth-Ctrl** не допускается.

Характеристики управляющего порта **Eth-Ctrl**:

- интерфейс Ethernet 10/100Base-T
- стандарт IEEE 802.1q (VLAN)
- протокол UDP/
- функция поддержки Auto MDI/MDIX
- ПО для настройки MC04-DSL Monitor или Supervisor
- защита информации список доступа и пароль
- возможность мониторинга с нескольких компьютеров до 4 одновременно
- программная настройка: сетевого IP адреса, списка IP адресов и VLAN групп компьютеров, имеющих доступ к устройству.

Аппаратно сетевой доступ через порт **Eth-Ctrl** реализуется с помощью **встроенного** в модем модуля Eth-Ctrl (заводское название модуля V-port).

Заводские настройки порта Eth-Ctrl:

- Mac адрес 02-AD-C0-00-xx-xx
- IP адрес 192.168.0.254