



Адрес: Россия, 124460, Москва, Зеленоград, Южная промзона,
проезд 4806, д.4, стр.3, ЗАО "Ангстрем-Телеком"
Тел./Факс: (499) 731-14-16, (499) 731-37-64, (499) 731-09-76
E-mail: AKT@angtel.ru
<http://www.angtel.ru>

Модем-коммутатор МТ-1, МТ-2

Руководство по эксплуатации
ЯКГШ.465615.002.1-08 РЭ

Содержание

Введение	3
1. Назначение	3
2. Технические данные.....	3
2.1. Конструктивно-техническое исполнение модемов.....	3
2.2. Электрические параметры модемов	5
2.2.1. Параметры линейного SHDSL-стыка (согласно рек. G.991.2).....	6
2.2.2. Параметры интерфейса Ethernet 10Base-T/100Base-TX (согласно IEEE 802.3). 6	
2.3. Электропитание	7
2.3.1. Параметры первичного источника постоянного тока	7
2.3.2. Параметры вторичного источника питания.....	7
2.4. Устойчивость и прочность к воздействию климатических и механических факторов	8
2.5. Электромагнитная совместимость и защита от опасных и мешающих влияний. 8	
2.6. Соответствие требованиям техники безопасности	9
2.7. Надежность	10
3. Состав комплекта	10
4. Устройство и работа.....	11
4.1. Общие положения	11
4.2. Конфигурирование модема.....	12
4.2.1 Конфигурирование с помощью программы Telnet	12
4.2.2 Мониторинг и конфигурирование по протоколу SNMP	16
4.3. Назначение и состояние индикаторов	18
4.4. Подключение модема.....	20
5. Маркировка	21
6. Указания мер безопасности	21
7. Порядок установки.....	21
8. Подготовка к работе	21
9. Порядок работы	21
10. Указания по эксплуатации	22
11. Транспортировка и хранение.....	22
12. Гарантии изготовителя.....	22

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на модемы МТ-1, МТ-2.

К работе с аппаратурой допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию, а также прошедшие местный инструктаж по безопасности труда. К техническому обслуживанию, наладочным работам и ремонту допускается оперативно-ремонтный персонал, имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

Внимание! При дистанционном питании удаленных устройств напряжение на линейных клеммах достигает 240 Вольт!

Перед началом установки и во время эксплуатации аппаратура должна быть подключена к контуру заземления!

1. Назначение

Модем МТ-2 предназначен для организации высокоскоростных каналов передачи по одной или двум симметричным парам медных проводов – *линиям связи*. Модем МТ-1 позволяет организовать каналы передачи по одной линии. Скорость передачи устанавливается от 192 Кбит/с до 15296 Кбит/с в зависимости от параметров линии связи.

Модемы применяются совместно с оборудованием, параметры стыков которых согласуются с требованиями настоящего документа.

Допустимые климатические условия для работы модемов:

- температура окружающей среды от -5°C до +40°C
- относительная влажность воздуха до 80% при температуре 25°C
- атмосферное давление 450-780 мм рт.ст.

Питание модемов осуществляется от сетевого адаптера, вырабатывающего постоянное напряжение 48 В или дистанционно напряжением постоянного тока номинально не более 200 В.

Допустимые отклонения напряжения питания от номинального – не более +/-20%.

2. Технические данные

2.1. Конструктивное исполнение модемов

Модем представляет собой блок, предназначенный для настольного размещения внутри помещения.

Габаритные размеры корпуса:

- длина: 140 мм,
- ширина: 106 мм,
- высота: 37 мм.

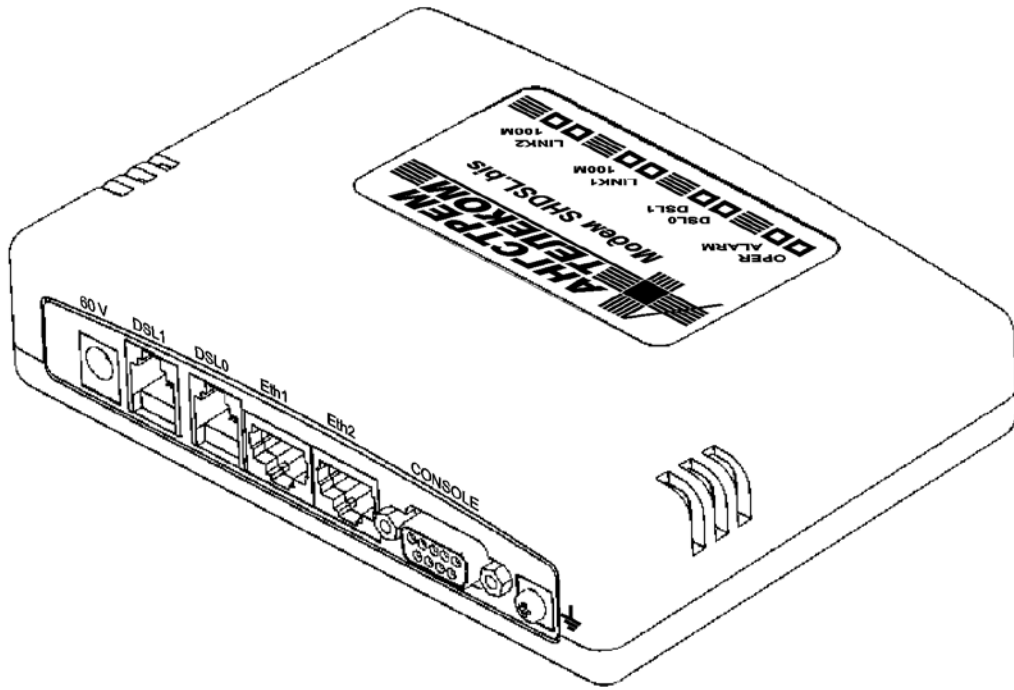


Рис.2.1 Модем МТ-2

2.2. Функциональные характеристики

Производительность

Производительность коммутаторов определяется следующими параметрами:

- коммутационная матрица коммутаторов с 100 Мбит Down-link интерфейсами 5,6 Гбит/с,
- таблица MAC адресов 8К,
- таблица VLAN 512,
- поддержка Jumbo-фреймов: до 1632 байт.

Виртуальные локальные сети VLAN

Поддержка VLAN обеспечивается следующими возможностями:

- VLAN на основе порта,
- VLAN на основе меток 802.1Q,
- изоляция внутри VLAN (Private VLAN).

Качество обслуживания QoS и управление пропускной способностью

Предусмотрены следующие возможности:

- Количество очередей на порт: 4,
- поддержка приоритизации 802.1p, ToS/DiffServ,
- механизмы обработки очередей:
 - ✓ строгая приоритизация SP,
 - ✓ взвешенная круговая выборка WRR,
- контроль broadcast/unknown multicast/unknown unicast трафика,
- управление пропускной способностью для входящего и исходящего трафика с шагом 64 Кбит/с.
- QoS на основе:
 - ✓ порта коммутатора,
 - ✓ VLAN ID,
 - ✓ приоритетных очередей 802.1p,
 - ✓ метки DSCP.

Предотвращение петель в сети

Предусмотрена поддержка:

- протокола STP 802.1d,
- протокола RSTP 802.1w.

Функции L3

Статическая маршрутизация между VLAN.

Производительность маршрутизации 10 Мбит/с.

Безопасность

Предусмотрены следующие возможности:

- функция ограничения максимального количества MAC-адресов на порт.

Управление и мониторинг

Поддерживаемые протоколы и возможности:

- Telnet,
- Web (HTTP)
- SNMP v1/v2c/v3,
- SNMP Trap,

- консоль RS232,
- DHCP Client,
- DNS Client
- Syslog,
- обновление программного обеспечения и конфигурации по FTP и TFTP,
- обновление программного обеспечения с SD-карты,
- сохранение и обновление конфигурации с SD-карты
- диагностика и мониторинг оптических модулей SFP (DDM).

2.3. Электрические параметры модемов

2.3.1. Параметры линейного SHDSL-стыка (согласно рек. G.991.2)

- 2.3.1.1. Максимальная скорость передачи: 15296 Кбит/с.
- 2.3.1.2. Линейный код: TSPAM-4/8/16/32/64/128.
- 2.3.1.3. Номинальное нагрузочное сопротивление: 135 Ом.
- 2.3.1.4. Затухание отражения входной и выходной цепей относительно 135 Ом:
 - в диапазоне от 20 кГц до 384 кГц: не менее 14 дБ,
 - в диапазоне частот от 384 кГц до 780 кГц и ниже 20 кГц: с наклоном –20 дБ/дек.
- 2.3.1.5. Затухание асимметрии на входе и выходе:
 - на частотах от 5 кГц до 384 кГц: не менее 40 дБ,
 - снижение в диапазоне от 384 до 1536 кГц и ниже 5 кГц, дБ/дек: не более 20 дБ/дек.
- 2.3.1.6. Амплитуда импульса при номинальной нагрузке: $2,6 \pm 0,26$ В.
- 2.3.1.7. Мощность сигнала в диапазоне от 0 до 300 кГц: не более 14,5 дБм.
- 2.3.1.8. Спектральная плотность мощности сигнала:
 - на частотах ниже 384 кГц: не более –40 дБм/Гц,
 - на частотах от 384 до 780 кГц: спад не менее –50 дБм/окт.,
 - на частотах выше 780 кГц: не более –100 дБм/Гц.
- 2.3.1.9. Допустимый линейный шум (белый шум) в диапазоне частот от 10 Гц до 1500 кГц при максимальном затухании линии 20 дБ на частоте 200кГц: не менее 10 мкВ/ $\sqrt{\text{Гц}}$.

2.3.2. Параметры интерфейса Ethernet 10Base-T/100Base-TX (согласно IEEE 802.3)

- 2.3.2.1. Скорость передачи:
 - в режиме 10BASE-T : 10 Мбит/с,
 - в режиме 100BASE-TX: 100 Мбит/с.
- 2.3.2.2. Система кодирования сигнала:
 - в режиме 10BASE-T : псевдослучайный манчестерский код,
 - в режиме 100BASE-TX: 4B5B, NRZI.
- 2.3.2.3. Среда передачи:
 - в режиме 10BASE-T : неэкранированная витая пара 3 категории,
 - в режиме 100BASE-TX: неэкранированная витая пара 5 категории.
- 2.3.2.4. Дифференциальное выходное напряжение (от пика до пика):
 - в режиме 10BASE-T : не менее 2,2 В, не более 2,8 В,
 - в режиме 100BASE-TX: не менее 0,95 В, не более 1,05 В.
- 2.3.2.5. Джиттер на выходе передатчика:
 - в режиме 10BASE-T : не более 8 нс,
 - в режиме 100BASE-TX: не более 1,4 нс.
- 2.3.2.6. Максимально допустимый джиттер на входе приемника:
 - в режиме 10BASE-T: 13,5 нс,
 - в режиме 100BASE-TX: 3 нс.

- 2.3.2.7. Симметрия дифференциального выхода – не менее 98% и не более 102%.
- 2.3.2.8. Дифференциальный выброс на выходе – не более 4,5% от размаха.
- 2.3.2.9. Максимальная длина: 100 м.
- 2.3.2.10. Тип разъема: RJ45.
- 2.3.2.11. Характеристики интерфейса физического уровня:
 - автоматическое определение скорости передачи и дуплексного режима при включении питания и сбросе,
 - автоматическое определение коллизий и повторная передача кадров,
 - автоматическое детектирование и коррекция полярности,
 - автоматическое детектирование корректности подключения и автоматическая перекоммутация входов/выходов.
- 2.3.2.12. Характеристики интерфейса канального уровня:
 - автоматическое изучение MAC-адресов с построением таблицы адресов объемом до 1000 адресов,
 - автоматическое удаление из таблицы устаревших адресов,
 - фильтрация и передача Ethernet-кадров.

2.4. Электропитание

2.4.1. Параметры первичного источника постоянного тока

2.4.1.1. Допустимые пределы изменения рабочего напряжения: от 48 до 60 В.
Ток потребления при питании от 48В: не более 200 мА.

2.4.1.2. Устойчивость аппаратуры к пульсациям в первичном источнике электропитания.

Допустимые эффективные значения пульсаций питающего напряжения:

- в полосе частот до 300 Гц: не более 250 мВ,
- в полосе частот от 300 Гц до 20 кГц: не более 15 мВ,
- в полосе частот от 20 кГц до 150 кГц: не более 5 мВ,
- псофометрическое напряжение пульсаций: не более 5 мВ.

2.4.1.3. Устойчивость аппаратуры к импульсным изменениям напряжения первичного источника питания.

Допустимые отклонения напряжения от номинального:

- в переходных и аварийных режимах – не более +/-20% на время до 400 мс и не более +40% на время до 5 мс.

2.4.1.4. Восстановление параметров аппаратуры после временного занижения или пропадания напряжения питания.

Аппаратура автоматически, без вмешательства оператора восстанавливает работоспособность после пропадания напряжения питания или после временного снижения напряжения питания на более чем 20% относительного номинального значения.

2.4.2. Параметры вторичного источника питания

2.4.2.1. Напряжение пульсаций, создаваемых аппаратурой на клеммах питания:

- в полосе частот до 300 Гц: не более 250 мВ,
- в полосе частот от 300 Гц до 20 кГц: не более 15 мВ,
- в полосе частот от 20 кГц до 150 кГц: не более 2,5 мВ
- псофометрическое напряжение помех не более 2 мВ псоф.

2.4.2.2. Каждый модем имеет отдельный встроенный источник вторичного питания. Аппаратура сконструирована таким образом, что перенапряжение на вводе электропитания аппаратуры при коротком замыкании в аппаратуре не превосходит требований по п.2.3.1.3.

2.4.2.3. Предусмотрена защита от коротких замыканий и перегрузок источников вторичного электропитания.

2.5. Устойчивость и прочность к воздействию климатических и механических факторов

2.5.1.1. Аппаратура сохраняет свои параметры при изменении напряжения первичного источника электропитания в допустимых пределах по п.2.3.1.1 настоящего РЭ при температуре от -5°C до $+40^{\circ}\text{C}$.

2.5.1.2. Аппаратура сохраняет свои характеристики при воздействии повышенной влажности до 80% при температуре $+25^{\circ}\text{C}$.

2.5.1.3. Аппаратура сохраняет свои параметры при понижении атмосферного давления до 60 кПа (450 мм.рт.ст.).

2.5.1.4. Аппаратура в упакованном виде выдерживает хранение в течение года в складских неотапливаемых помещениях при температуре от -50°C до $+40^{\circ}\text{C}$, среднемесячном значении относительной влажности 80% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$. Допускается повышение влажности до 98% при температуре $+25^{\circ}\text{C}$, но суммарно не более 1 мес/год.

2.5.1.5. Аппаратура в упакованном виде сохраняет свои параметры после воздействия механических ударных нагрузок, приведенных в таблице:

Количество ударов	Пиковое ускорение (в ед. g)	Время воздействия ударного ускорения (мс)	Частота ударов в минуту
2000 8000	15 10	Вертикальная нагрузка 5...10 5...10	200 200
200	12	Горизонтальная нагрузка 2...15	200
200	12	Горизонтальная поперечная нагрузка 2...15	200

2.5.1.6. Аппаратура сохраняет работоспособность и параметры после воздействия амплитуды виброускорения 2g в течение 30 минут на частоте 25 Гц.

2.5.1.7. Аппаратура не содержит узлы и конструктивные элементы с резонансом в диапазоне частот 5...25 Гц.

2.6. Электромагнитная совместимость и защита от опасных и мешающих влияний

2.6.1.1. Общее несимметричное напряжение радиопомех, создаваемых аппаратурой на клеммах питания, не превышает значений, указанных в таблице:

Полоса частот, МГц	Напряжение радиопомех, квазипиковое значение, дБмкВ	Напряжение радиопомех, среднее значение, дБмкВ
от 0,15 до 0,5	$(66-19,1 \cdot \lg F/0,15)$	$(56-19,1 \cdot \lg F/0,15)$
от 0,5 до 5	56	46
от 5 до 30 включит.	60	50

Примечания:

1. Все значения указаны в дБ относительно напряжения 1 мкВ (0 дБ).
2. F – частота измерений, МГц.

2.6.1.2. Общее несимметричное напряжение радиопомех, создаваемых на зажимах аппаратуры для подключения к двухпроводным симметричным линиям связи, не превышает значений, указанных в таблице:

Полоса частот, МГц	Напряжение радиопомех, квазипиковое значение, дБмкВ	Напряжение радиопомех, среднее значение, дБмкВ
от 0,15 до 0,5 от 0,5 до 30 включит.	$(84-19,1 \cdot \lg F/0,15)$ 74	$(74-19,1 \cdot \lg F/0,15)$ 64

Примечания: 1. Все значения указаны в дБ относительно напряжения 1 мкВ (0 дБ).
2. F – частота измерений, МГц.

2.6.1.3. Квазипиковое значение напряженности поля радиопомех на расстоянии 3 м от корпуса аппаратуры не превышает значений, указанных в таблице:

Полоса частот, МГц	Напряженность поля радиопомех, дБмкВ/м
от 30 до 230	40
от 230 до 1000	47

Примечание. Все значения указаны в дБ относительно напряжения 1 мкВ (0 дБ).

2.6.1.4. Защита от опасных и мешающих влияний.

Аппаратура работоспособна и сохраняет свои параметры после опасных воздействий и при мешающих влияниях на линейные цепи.

Максимально допустимое напряжение мешающих влияний:

- в течение 15 минут: 230 В эфф.,
- в течение 200 мс: 300 В эфф.

Максимально допустимое напряжение грозовых разрядов:

- между линейными клеммами: 1 кВ,
- между линейной клеммой и землей: 2 кВ.

2.7. Соответствие требованиям техники безопасности

2.7.1.1. Соответствие конструкции аппаратуры требованиям ТБ.

Конструкция аппаратуры обеспечивает выполнение требований безопасности и здоровых условий для обслуживающего персонала, абонентов и окружающей среды.

По способу защиты от поражения электрическим током аппаратура соответствует требованиям к изделиям, имеющим рабочую изоляцию и элемент для заземления (изделия класса 1).

Конструкция аппаратуры исключает возможность попадания электрического напряжения на наружные части аппаратуры. Вводы питания закрыты от случайного прикосновения.

Модемы заземляются с помощью клеммы заземления, рядом с которой нанесен нестираемый при эксплуатации знак заземления. Контактные площадки и болты заземления защищены от коррозии.

Аппаратура не создает электромагнитных полей, вредных для обслуживающего персонала и абонентов.

Материалы конструкции аппаратуры не выделяют веществ, вредных для окружающей среды и здоровья людей.

2.7.1.2. Металлические нетоковедущие элементы конструкции аппаратуры, доступные для случайного прикосновения заземлены. Сопротивление между клеммой защитного заземления и любой металлической нетоковедущей частью не превышает 0,1 Ом.

2.7.1.3. Сопротивление электрической изоляции незаземленных токоведущих и линейных цепей относительно корпуса аппаратуры при постоянном напряжении не менее 50 В:

- в нормальных условиях: не менее 20 МОм,
- при температуре 50°C: не менее 5 МОм,
- при температуре 65°C: не менее 1 МОм.

2.7.1.4. Электрическая прочность изоляции незаземленных токоведущих цепей питания относительно корпуса:

- в нормальных условиях: 500 В,
- при влажности 80%: 300 В.

Электрическая прочность изоляции линейных цепей относительно корпуса устройства в нормальных условиях: 1500 В.

2.7.1.5. Напряжение ДП при подключении эквивалентного сопротивления R экв, имитирующего прикосновение человека между проводом цепи ДП и землей цепи ДП, автоматически снижается до следующих значений:

- при Rэкв=10 кОм: в течение 950 мс: не более 198 В,
после 950 мс: не более 15 В,
- при Rэкв= 1 кОм: в течение 850 мс: не более 198 В,
после 850 мс: не более 15 В.

Напряжение ДП при подключении эквивалентного сопротивления R экв, имитирующего прикосновение человека между проводами цепи ДП, автоматически снижается до следующих значений:

- при Rэкв=3 кОм: в течение 950 мс: не более 198 В,
после 950 мс: не более 15 В,
- при Rэкв= 1 кОм: в течение 850 мс: не более 198 В,
после 850 мс: не более 15 В.

2.7.1.6. Пожарная безопасность аппаратуры.

Аппаратура соответствует требованиям пожарной безопасности в производственных помещениях по ГОСТ 12.1.004-81.

Пожарная безопасность аппаратуры обеспечивается как в нормальных условиях, так и в аварийных режимах. Снижение пожарной опасности достигается исключением использования в конструкции легковоспламеняющихся материалов.

2.8. Надежность

Критерием отказа является перерыв передачи данных по любому из каналов на время более 5 минут.

2.8.1.1. Среднее время наработки на отказ (исключая отказы, обусловленные неисправностью внешнего электропитания) – не менее 7 лет.

2.8.1.2. Среднее время восстановления аппаратуры путем замены блоков не превышает 10 минут для полуккомплекта аппаратуры (при использовании резервного блока) без учета времени на подъезд к месту повреждения.

2.8.1.3. Срок службы аппаратуры – не менее 10 лет.

3. Состав комплекта

Комплект модемов состоит из составных частей согласно таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование и обозначение	Количество
Модем МТ-2 ЯКГШ.468360.020-05 Или Модем МТ-1 ЯКГШ.468360.020-06	1 шт.
Адаптер питания БП-1н-48-200	1 шт.
Руководство по эксплуатации ЯКГШ.465615.002.1-08 РЭ	1 шт.

4. Устройство и работа

4.1. Общие положения

Модем осуществляет дуплексную передачу потоков данных на скорости от 192 до 15296 Кбит/с с шагом выбора 64 Кбит/с по симметричным парам медных проводов, используя многоуровневый линейный код TC-PAM (**T**rellis **C**oded **P**ulse **A**mplitude **M**odulation). Параметры передачи соответствуют стандарту ITU-T G.991.2 (Annexes A, B, F, G).

Канал передачи реализуется с помощью двух модемов, являющихся аппаратурой канала данных (**АКД**) и соединенных друг с другом линией связи. Типовая схема включения модемов приведена на рис. 4.1.



Рис.4.1. Типовая схема включения модемов МТ

Обмен данными по интерфейсу Ethernet 10Base-T/100Base-TX происходит на скорости 10 или 100Мбит/с. Модем поддерживает автоматическое распознавание полдуплексного /полнодуплексного (half- / full- duplex modes) режима работы интерфейса Ethernet 10/100, а также функцию автоматического определения типа кабеля (Auto-MDI/MDI-X): прямой (Straight Through Cable) или перекрещивающийся (Crossover Cable).

Интерфейс осуществляет фильтрацию Ethernet-пакетов путем изучения MAC-адресов источников и приемников.

Аппаратура АМД реализует возможности по построению и конфигурированию виртуальных сетей – VLAN. Стандарт IEEE 802.1Q определяет изменения в структуре кадра Ethernet, позволяющие передавать информацию о VLAN по сети. В кадр Ethernet вставляется метка (tag), в которой указывается идентификатор VLAN (VID). В режиме использования VLAN, каждому порту в аппаратуре может быть присвоен уникальный идентификатор. Конфигурирование сетей VLAN и свойств канала данных осуществляется с помощью программного управления.

4.2. Конфигурирование модема

Полное конфигурирование и управление осуществляется с помощью встроенного программного обеспечения, работающего по протоколу Telnet.

Список команд, их назначение и формат приведены в «Приложении А. Команды управления АМД и МТ».

4.2.1 Конфигурирование с помощью программы Telnet

Конфигурирование модема возможно через сетевое IP подключение. По умолчанию устройства имеют следующие IP-адреса:

- Ведущий МТ-2/4 – 192.169.0.8,
- Ведомый МТ-2/4 – 192.169.0.9.

Для запуска программы управления необходимо выполнить следующие действия:

1. Подключить порт Ethernet модема к коммутатору или компьютеру.
2. Подать питание на модем.
3. Запустить командную строку на компьютере:
Пуск → Выполнить -> cmd
4. Запустить Телнет с IP адресом модема командой **telnet 192.169.0.8**, как показано на рис.4.2. Нажать **Enter**.

Внимание!

- а) Управляющий компьютер должен принадлежать той же подсети, то есть иметь IP-адрес 192.169.0.XXX. Адрес компьютера не должен совпадать с адресом модема.
- б) Команду запуска программы вводить не менее чем через 1 минуту после подачи питания. При отсутствии ответа повторить команду.

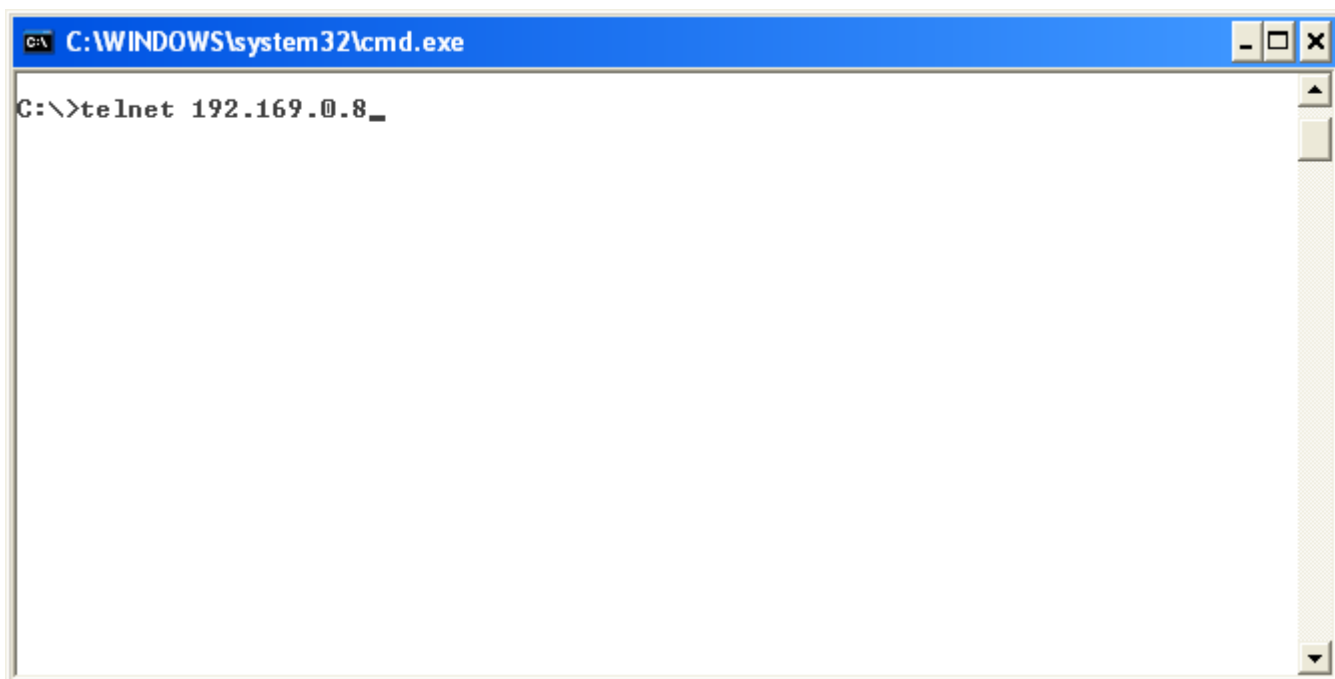
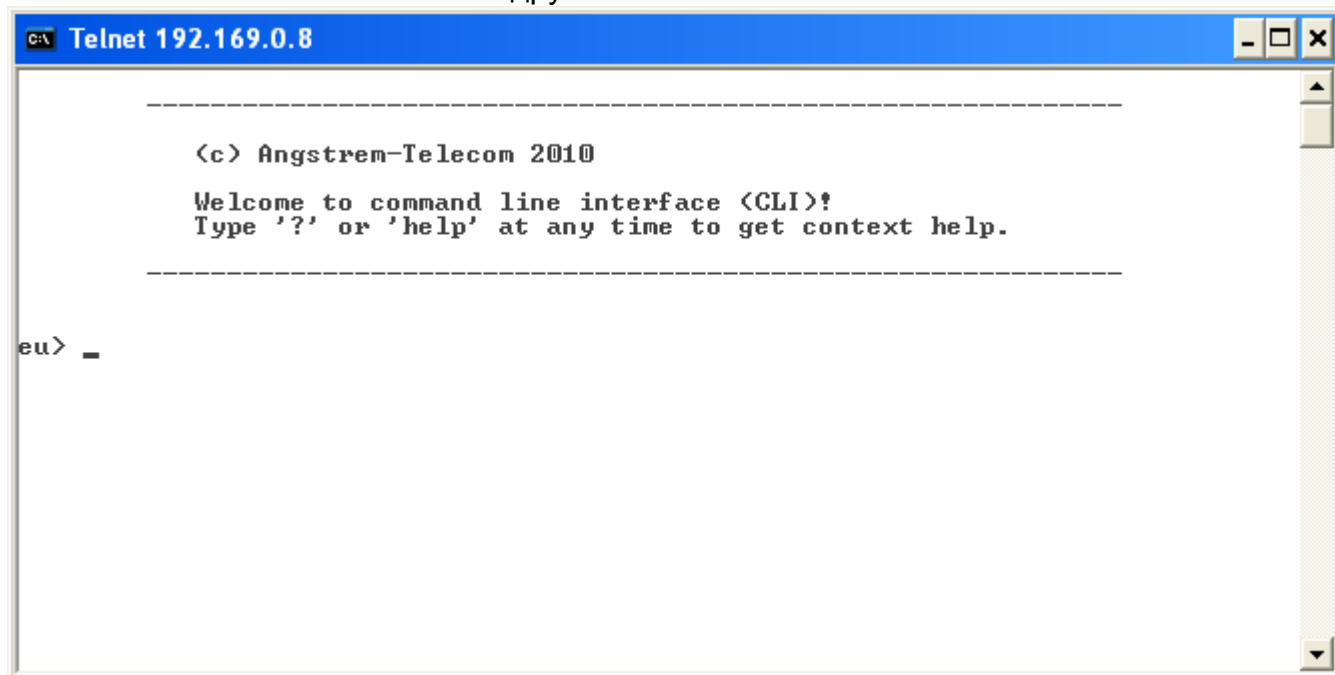


Рис. 4.2. Запуск программы telnet

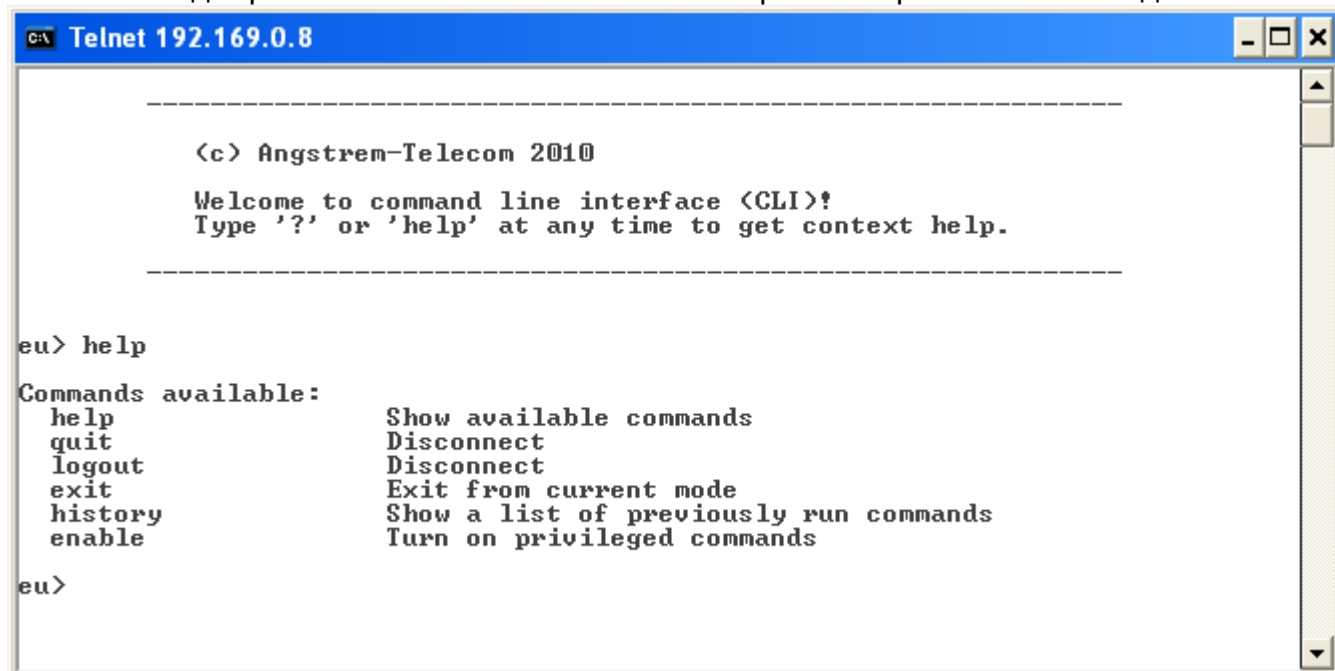
5. После установки связи появится приглашение в интерфейс командной строки, как показано на рис.4.3, и наименование устройства, с которым установлена связь: «**eu**>» - ведущий модем, «**su**>» - ведомый. При необходимости имена модемов можно изменить на любые другие.



```
Telnet 192.169.0.8
-----
(c) Angstrom-Telecom 2010
Welcome to command line interface <CLI>!
Type '?' or 'help' at any time to get context help.
-----
eu> _
```

Рис. 4.3. Приглашение в интерфейс командной строки

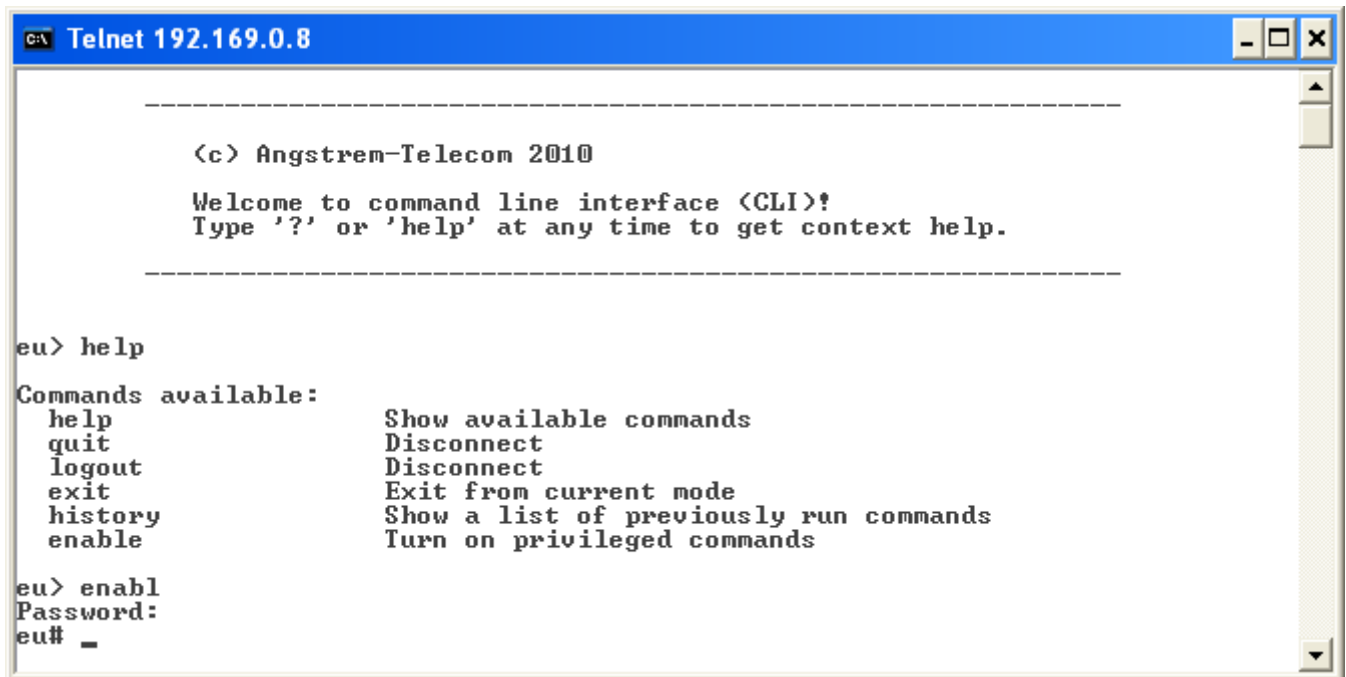
6. Для подсказки набрать **help**. После этого на экране появится список команд (рис. 4.4), который доступен без ввода пароля. В данном режиме набор выполняемых команд ограничен. Это так называемые непривилегированные команды.



```
Telnet 192.169.0.8
-----
(c) Angstrom-Telecom 2010
Welcome to command line interface <CLI>!
Type '?' or 'help' at any time to get context help.
-----
eu> help
Commands available:
  help      Show available commands
  quit      Disconnect
  logout     Disconnect
  exit       Exit from current mode
  history    Show a list of previously run commands
  enable     Turn on privileged commands
eu>
```

Рис. 4.4. Выполнение команды **help** в режиме без ввода пароля

7. Для входа в полноценный - привилегированный - режим управления аппаратурой введите команду **enable** и пароль (по умолчанию **admin**). Символы пароля при наборе не отображаются на экране. Нажать **Enter**. Признаком входа в режим управления является символ «#» после наименования устройства (Рис.4.5).



```
C:\ Telnet 192.169.0.8

-----
(c) Angstrom-Telecom 2010

Welcome to command line interface (CLI)!
Type '?' or 'help' at any time to get context help.
-----

eu> help
Commands available:
  help          Show available commands
  quit          Disconnect
  logout        Disconnect
  exit          Exit from current mode
  history       Show a list of previously run commands
  enable        Turn on privileged commands

eu> enabl
Password:
eu# _
```

Рис. 4.5. Ввод пароля

8. Для подсказки набрать **help**. После этого на экране появится полный список команд (рис. 4.6). По каждой команде можно вызвать справку набрав “<имя команды> ?”

```

C:\ Telnet 192.169.0.8
eu# help
Commands available:
 help          Show available commands
 quit         Disconnect
 logout      Disconnect
 exit        Exit from current mode
 history     Show a list of previously run commands
 enable     Turn on privileged commands
 disable    Turn off privileged commands
 configure terminal  Configure from the terminal (interactive input)
 configure script  Configure from the script (run uploaded file)
 load eth    Load Ethernet configuration from flash memory
 load voice  Load Voice subsystem configuration from flash memory
 load dsl    Load DSL subsystem configuration from flash memory
 save eth    Save Ethernet configuration to flash memory
 save voice  Save Voice subsystem configuration to flash memory
 save dsl    Save DSL subsystem configuration to flash memory
 reset eth   Reset Ethernet configuration to default values
 reset voice Reset Voice subsystem configuration to default values
 reset dsl   Reset DSL subsystem configuration to default values
 files eth   Show Ethernet configuration files saved to flash memory
 files voice Show Voice subsystem configuration files saved to flash memory
 files dsl   Show DSL subsystem configuration files saved to flash memory
 remove eth  Remove Ethernet configuration file from flash memory
 remove voice Remove Voice subsystem configuration file from flash memory
 remove dsl  Remove DSL subsystem configuration file from flash memory
 select eth  Select which Ethernet configuration to apply at system startup
 select voice Select which Voice subsystem configuration to apply at system startup
 select dsl  Select which DSL subsystem configuration to apply at system startup
 show       Show configuration
 show switch Show Ethernet switch root configuration
 show vlan  Show Ethernet VLAN(s) configuration
 show port  Show Ethernet port(s) configuration
 show voice Show Voice subsystem root configuration
 show channel Show Voice channel(s) configuration
 show dsl   Show DSL configuration
 edit switch Edit Ethernet switch root configuration
 edit vlan  Edit Ethernet VLAN configuration
 edit port  Edit Ethernet port configuration
 edit voice Edit Voice subsystem root configuration
 edit channel Edit Voice channel configuration
 edit dsl   Edit DSL configuration
eu#

```

Рис. 4.6. Выполнение команды **help** в привилегированном режиме (полного управления).

Команды делятся на следующие группы:

- глобальные непривилегированные команды,
- глобальные привилегированные команды,
- команды отображения настроек,
- команды управления файлами конфигураций,
- команды входа в режим редактирования настроек,
- команды работы со скриптами,
- команды настройки терминала,
- команды управления корневыми настройками коммутатора,
- команды управления настройками сети VLAN,
- команды управления настройками порта Ethernet,
- команды управления настройками голосового канала,
- команды управления настройками подсистемы DSL (SHDSL).

Список команд, их назначение и формат приведены в Приложении А.

4.2.2 Мониторинг и конфигурирование по протоколу SNMP

Мониторинг и конфигурирование модемов МТ посредством простого протокола управления сетью (SNMP) осуществляется с помощью клиентского приложения, называемого MIB-браузером (MIB browser). В браузер должны быть загружены базы управляющей информации (MIB), в которых хранятся переменные, описывающие свойства управляемого объекта. Перечень поддерживаемых стандартных и собственных баз приведен в нижеследующей таблице.

Таблица 4.3. Поддерживаемые информационные базы (MIB).

Название MIB	Краткая характеристика
SNMPv2-MIB	Получение сведений об агенте
DISMAN-EVENT-MIB	Определение условий наступления событий и действий агента, связанных с этими событиями
SNMP-TARGET-MIB	Удаленное конфигурирование параметров, которые использует агент для формирования SNMP-сообщений
SNMP-NOTIFICATION-MIB	Удаленное конфигурирование параметров, которые использует агент для формирования автономных сообщений (TRAP/NOTIFICATION)
SNMP-VIEW-BASED-ACM-MIB	Управление доступом к объектам MIB
SNMP-USER-BASED-SM-MIB	Управление пользователями SNMPv3
RMON-MIB	Сбор статистики сетевых устройств. Поддерживается частично по объекту EtherStatsTable — статистика Ethernet-портов
ANGTEL-MIB	Собственная база. Поддерживает следующие управляемые объекты: <ul style="list-style-type: none"> • maxRateTable — управление скоростью портов, • portStatusTable — состояние портов, • lineStatsTable — состояние и статистика DSL-линий, • powerSupplyStateTable — состояние источников ДП, • Автономные сообщения, отправляемые при изменении состояний линий и источников ДП, а также при превышении допустимого уровня битовых ошибок в линии (10^{-6} ошибок в секунду)

Модемы МТ-2/МТ-4 поддерживают следующие версии протокола SNMP: SNMPv1, SNMPv2c, SNMPv3. При использовании SNMP версии 1 или 2с достаточно указать в настройках браузера IP-адрес управляемого устройства и название сообщества (community) - **admin**. При использовании SNMPv3 необходимо дополнительно задать следующие параметры:

- пользователь (user): **ADMIN**,
- алгоритм аутентификации (authentication algorithm): **no authentication**,
- пароль аутентификации (authentication password): отсутствует,
- алгоритм шифрования (privacy algorithm): **no privacy** ,
- пароль шифрования (privacy password): отсутствует.

На рисунке 4.7 показан пример настроек для MIB-браузера iReasoning. В поле *IP Address* вводится IP-адрес устройства. Для Ведущего — 192.169.0.8, для Ведомого — 192.169.0.9. Агент использует стандартный порт 161 для приема запросов от браузера, который указывается в поле *Port*.

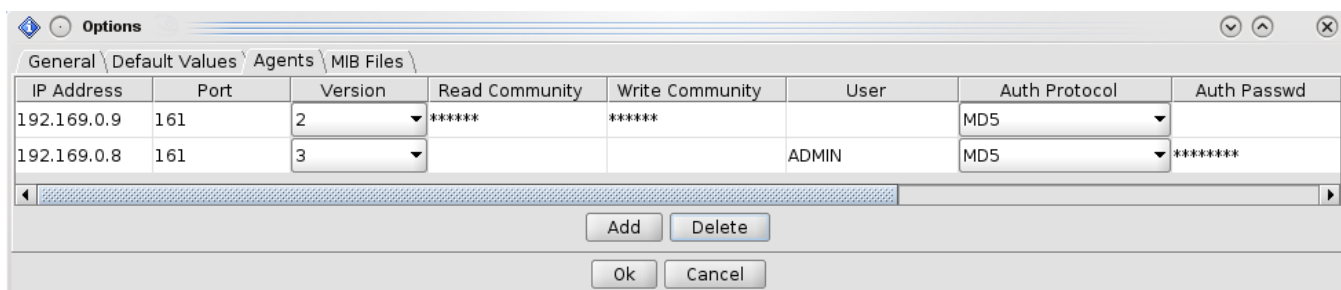
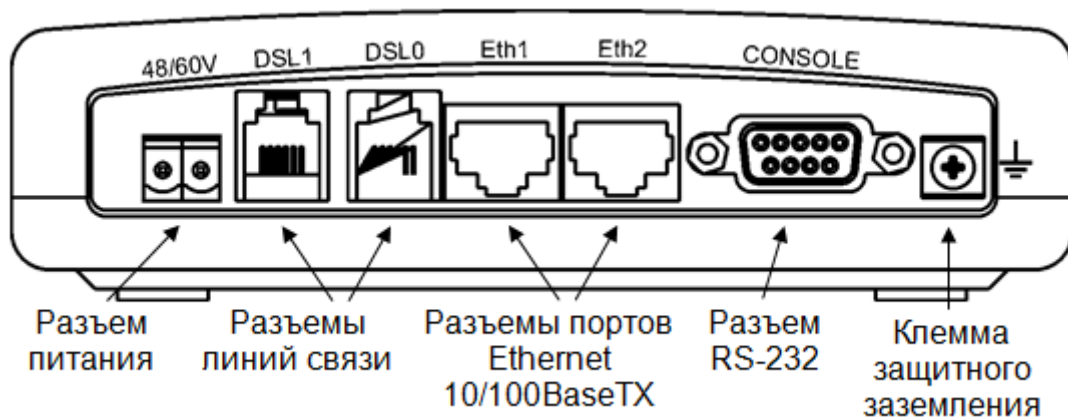


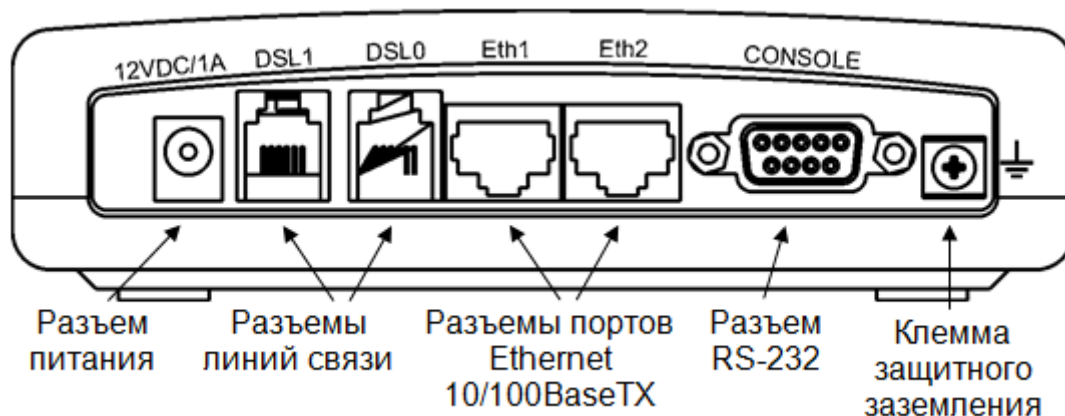
Рис. 4.7. Окно настроек в iReasoning MIB Browser.

Устройство отправляет автономные сообщения (**TRAP**) по протоколу SNMP на адрес **192.169.0.6**. Для получения этих сообщений необходимо соответствующим образом настроить IP-адрес компьютера, с которого осуществляется управление.

4.3. Назначение и состояние индикаторов



а)



б)

Рис 4.8. Расположение разъемов на задней панели модема МТ-2, а) стационарный модем, б) абонентский модем

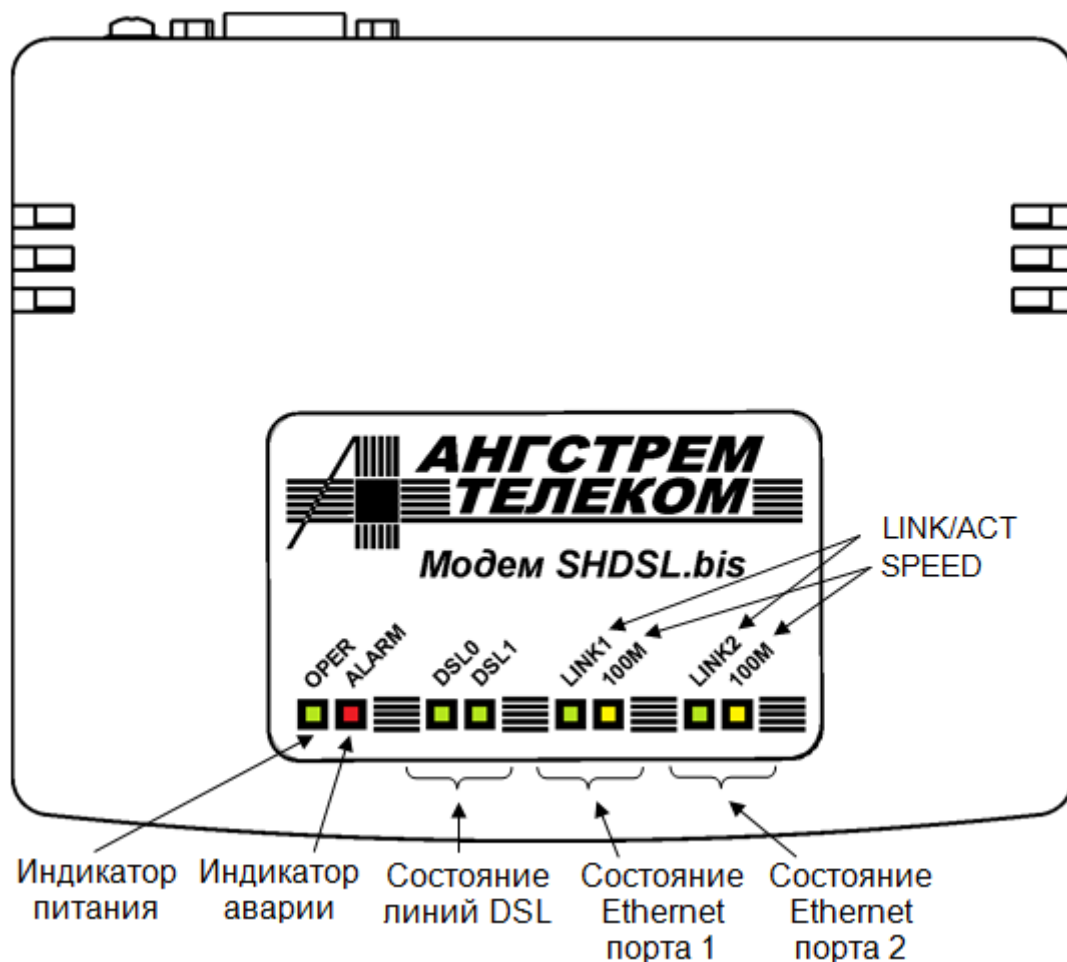


Рис 4.9. Расположение разъемов на верхней панели устройства

Таблица 4.1 Состояние индикаторов линий связи

Стадия процесса	Состояния индикатора	Продолжительность
Инициализация	Потушен	15 с
Соединение	Мигает редко (раз в 2 с)	До 10 с
Синхронизация	Мигает часто (раз в 0,5 с)	15...20 с
Линия прозрачна	Горит	Постоянно

Таблица 4.2 Значение индикации

Наименование Индикатора	Состояние индикатора	Состояние устройства
Индикатор питания	Не горит	Питание отсутствует
	Мигает зеленым	Коммутатор в процессе загрузки
	Горит зеленым	Коммутатор готов к работе
Индикатор аварии	Горит красным	Авария
	Не горит	Коммутатор стабилен
Интерфейсы FastEthernet		
Speed	Горит желтым	Передача данных на скорости 100 Мбит/с
	Не горит	Передача данных на скорости 10 Мбит/с
Link/ACT	Горит зеленым	Кабель подключен
	Мигает зеленым	Обмен данными
	Не горит	Кабель не подключен
Интерфейсы DSL		
Состояние линий DSL	Мигает зеленым	Синхронизация
	Горит зеленым	Связь установлена

4.4. Подключение модема

Для подключения модема предусмотрены клеммы линий связи, разъемы сетевых портов Ethernet 10/100BaseTX и разъем для установки оптического трансивера (рис.4.8 и рис.4.9).

Линии связи подключаются однопарным проводом ПКСВ 2х0,5 ТУ 16.К71-80-90, четырехпарным КССПВ 5е 4х2х0,52 ТУ 12.К71-281-99 или проводом с аналогичными характеристиками. Модем МТ-2 подключается только линиями 0 и 1.

Модемы МТ-2, МТ-4 питаются от сетевого адаптера, входящего в комплект поставки, который вырабатывает напряжение 48В.

Для подключения защитного заземления на тыльной стороне модема предусмотрена клемма, рядом с которой нанесен знак заземления. Монтаж цепи заземления вести плетёнкой медной луженой типа ПМЛ16х24 ПМЛ ТУ 4833-002-08558606-95 или аналогичной длиной не более 3 метров.

Внимание! В целях безопасности и защиты от перенапряжения на линейных и абонентских контактах заземление аппаратуры обязательно!

Порты интерфейсов Ethernet10/100 соединяются с оконечным оборудованием с помощью двух витых пар провода. Можно использовать двух- или четырехпарный кабель типа УТР. Для кабеля на неэкранированных витых парах в качестве разъема используется восьмиконтактный разъем RJ45 категории 5 (рис.4.10). Разъемы на концах кабеля обжимаются согласно EIA/TIA-568A или EIA/TIA-568B.

Внимание! Сетевой интерфейс выполнен по типовой схеме и предполагает размещение соединяемых устройств в пределах одного здания с подключением к контуру заземления.

В противном случае, воздействие высоковольтных грозовых или индустриальных помех может привести к выходу аппаратуры из строя!



Рис.4.10 Вид контактов разъема RJ45 и схема кабеля для соединения по интерфейсу Ethernet10/100

5. Маркировка

- 5.1. Товарный знак предприятия-изготовителя наносится на лицевой части корпуса модема.
- 5.2. Знак сертификата соответствия Госкомсвязи России наносится на корпусе модема.
- 5.3. Децимальный номер, порядковый номер и дата изготовления наносятся снизу на корпусе модема.

6. Указания мер безопасности

- 6.1. К работе с аппаратурой допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию, а также прошедшие местный инструктаж по безопасности труда.
- 6.2. К техническому обслуживанию, наладочным работам и ремонту допускается оперативно-ремонтный персонал, имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.
- 6.3. Перед началом установки и во время эксплуатации аппаратура должна быть подключена к контуру заземления. Монтаж цепи заземления вести плетёнкой ПМЛ16х20 УЗ ТУ22-3708-76 длиной не более 3 метров.

7. Порядок установки

Модем предназначен для размещения на столе, в телекоммуникационной стойке или на стене внутри помещения. Установку устройства проводить в следующем порядке.

- Заземлить модем с помощью клеммы заземления.
- Подключить пары линий связи к соответствующим клеммам на модеме.
- Обжать необходимое количество разъемов типа RJ-45 на интерфейсные кабели и подключить к соответствующим портам.
- При необходимости установить оптический трансивер и подключить оптические кабели.
- Подключить разъем питания от сетевого адаптера постоянного тока БП-1н-48-200. Применение иных адаптеров не допускается.

8. Подготовка к работе

- 8.1. Осмотреть модем и убедиться в надежном креплении разъемных соединений.
- 8.2. Убедиться в наличии заземления устройств.
- 8.3. Убедиться в отсутствии в монтаже неподключенных проводов.

9. Порядок работы

- 9.1. Включить модем путем подачи питания от сетевого адаптера БП-1н-48-200.
- 9.2. После включения системы индикаторы на передней панели каждого устройства показывают состояние системы в процессе начала работы.
- 9.3. Проверить правильность работы системы, руководствуясь таблицей 4.1.
- 9.4. Поочередно проверить работу каждого порта Ethernet.
- 9.3. При необходимости сконфигурировать модем согласно пунктам 4.2.

10. Указания по эксплуатации

Эксплуатация оборудования должна осуществляться в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

Аппаратура пригодна для круглосуточной непрерывной работы и не требует проведения профилактических работ и постоянного присутствия персонала.

11. Транспортировка и хранение

Транспортирование аппаратуры потребителю осуществляется всеми видами транспорта на любое расстояние в условиях температуры окружающего воздуха от минус 50°C до плюс 50°C и влажности воздуха до 95% с защитой от прямого попадания атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантовка аппаратуры.

Расстановка и крепление груза в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании, смещение груза при транспортировании не допускается.

В пределах города допускается транспортировать аппаратуру без специальной транспортной упаковки, но с обязательной защитой от пробоя статическим электричеством, атмосферных осадков и ударов при транспортировании.

При транспортировании воздушным транспортом приборы в транспортной таре должны размещаться в герметизированных отсеках.

Аппаратура выдерживает хранение в упаковке в складских помещениях при температуре от -50°C до +40°C, среднемесячном значении относительной влажности воздуха 80% при температуре +25°C. Допускается повышение влажности до 98% при температуре +25°C без конденсации влаги, но суммарно не более 1 месяца в год.

12. Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие технических данных и характеристик модемов МТ, заявленным в данном документе, при соблюдении условий эксплуатации.

Гарантии не распространяются на дефекты из-за некомпетентного обращения, обслуживания, хранения и транспортирования, вследствие нарушения требований эксплуатационной документации (в том числе несоблюдения предостережений раздела «Устройство и работа аппаратуры» и повреждения грозовым разрядом при отсутствии защитного заземления).

В течение гарантийного периода Поставщик оказывает техническую помощь обслуживающему персоналу Заказчика, как это определено в Договоре.

После истечения гарантийного срока предприятие-изготовитель обеспечивает платную поставку запасных частей и принадлежностей (ЗИП). Состав и условия их поставки в течение срока службы аппаратуры должны оговариваться в контракте.

Производитель имеет право вносить в конструкцию системы изменения, не ухудшающие характеристик, приведенных в настоящем РЭ.