



M-200

МОДЕМ ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИНИЙ

Руководство пользователя

**ССЭ
СЕРТИФИКАТ
№ОС/1-ТМ-154**

1999

Редакция 2.6, 18.08.99
103305, Москва, г. Зеленоград, корп.146, офис 8
(095) 536-59-39
(095) 534-32-23
(095) 534-16-81
Email: info@zelax.ru
<http://www.zelax.ru>

Оглавление

1. НАЗНАЧЕНИЕ	4
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	5
2.1 Электрические характеристики	5
2.2 Конструктивные параметры.....	5
2.3 Условия эксплуатации.....	6
2.4 Параметры линейного интерфейса	6
2.5 Зависимость скорости обмена от длины линии.....	6
2.6 Параметры УПИ.....	7
3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	7
4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	8
4.1 Общие сведения	8
4.2 Передняя панель	9
4.2.1 Индикаторы	10
4.2.2 Тумблеры режима работы	10
4.3 Перемычки и их назначение.....	11
4.4 Микропереключатели	12
4.4.1 Назначение микропереключателей	12
4.4.2 Установка скорости обмена	14
4.4.3 Установка ослабления приемника модема	14
4.4.4 Специальные микропереключатели	15
4.5 Разъёмы модема	16
5. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ	16
6. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ	18
6.1 Установка	18
6.2 Требования к физической линии	18
6.3 Подключение к физической линии	19
6.4 Дополнительная грозозащита	20
6.5 Настройка на физическую линию	20
6.5.1 Установка уровня передачи.....	20
6.5.2 Настройка ослабления приемника	21
6.6 Подключение к ООД пользователя	23

6.6.1	Последовательность подключения	23
6.6.2	Особенности подключения к ООД (DTE)	23
7.	РЕЖИМЫ РАБОТЫ МОДЕМА	24
7.1	Рабочий режим	24
7.2	Режимы проверки	24
7.2.1	Режим проверки <i>Местный шлейф</i> (LL)	25
7.2.2	Режим проверки <i>Удаленный шлейф</i> (RDL)	25
7.2.3	Режим проверки <i>Цифровой шлейф</i> (DL)	27
7.2.4	Применение анализатора (<i>BER</i> -тестера)	28
7.2.5	Порядок проверки канала передачи данных	29
8.	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.	31
9.	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	32

Приложения

Приложение 1.	Назначение контактов разъёма УПИ модема	33
Приложение 2.	Временная диаграмма сигнала в физической линии	34
Приложение 3.	Назначение контактов линейного разъёма	34
Приложение 4.	Перечень терминов и сокращений	35

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Модем для выделенных физических линий М-200, в дальнейшем именуемый **модем**, предназначен для организации дуплексного синхронного канала связи по четырёхпроводной физической линии (две симметричные витые пары).

В качестве физических линий можно использовать пары в различных типах связанных кабелей, включая и арендованные у ГТС пары в телефонных кабелях. Пример организации канала связи с использованием модемов М-200 приведен на Рис.1. Универсальный Периферийный Интерфейс (УПИ) модема обеспечивает подключение к ООД (DTE) пользователя.

Модем хорошо защищен от промышленных помех, имеет полную гальваническую развязку с физической линией и сетью питания.

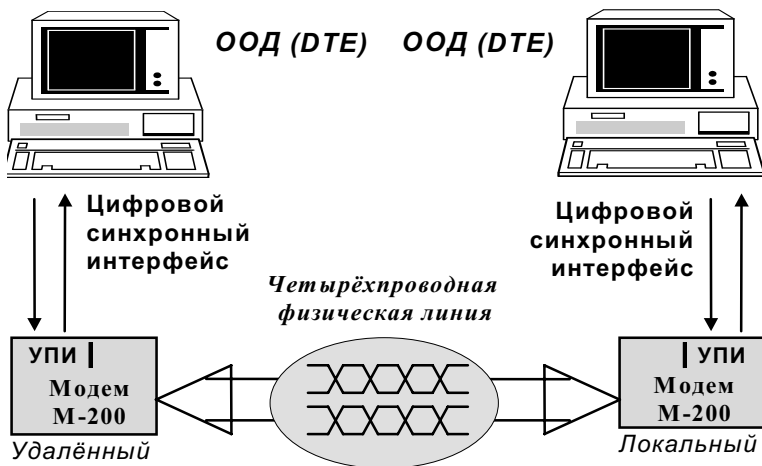


Рис.1. Структура канала связи

Перечень принятых сокращений приведен в приложении (см. Приложение 4 стр. 35). В соответствии с терминологией, принятой для систем передачи данных, модем является АКД (DCE).

«Зелакс» производит две модификации модема:

- настольную с внешним сетевым адаптером – **M-200**;
- плату, предназначенную для установки в корзину P-312 (3U 19") – **M-200K**.

Корзина P-312 поставляется фирмой «Зелакс» по отдельному заказу.

Модем позволяет осуществлять проверку канала связи в режиме *Удаленный шлейф (RDL)*, *Цифровой шлейф (DL)* и проверку интерфейсов и интерфейсного кабеля в режиме *Местный шлейф (LL)*. Проверка канала передачи данных может выполняться с помощью встроенного анализатора (*BER-тестера*).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Электрические характеристики

Скорость передачи данных	256, 128, 64, 32 кбит/с
Требования к физической линии	4 провода (две симметричные витые пары), ненагруженные
Напряжение пробоя изоляции трансформаторов линии	не менее 1500 В
Напряжение сети питания (50 Гц)	220 В \pm 22 В (\pm 10%)
Потребляемый от сети ток	(не более) 60 мА

2.2 Конструктивные параметры

Габаритные размеры корпуса настольного варианта модема	240x115x40 мм
Габаритные размеры платы для корзины 3U	230x100x25 мм
Тип разъема Универсального Периферийного Интерфейса (УПИ)	розетка DB-44 (44 контакта)
Тип соединителя для физической линии	розетка RJ-45 (8 контактов)
Масса настольного варианта модема с сетевым адаптером	не более 1.1 кг

2.3 Условия эксплуатации

Температура окружающей среды	от 5°C до 40°C
Относительная влажность воздуха	(при t 30°C), до 95%
Режим работы	круглосуточный

2.4 Параметры линейного интерфейса

Развязка с физической линией – трансформаторная.

Метод кодирования данных в физической линии – АМІ.

Напряжение пробоя изоляции линейных трансформаторов – не менее 1500 В в течение 10 с.

Защита по току в физической линии плавкими предохранителями с током срабатывания 250мА. По отдельному заказу в модем могут устанавливаться грозозащитные разрядники.

Два уровня выходного напряжения передатчика модема:

- нормальный с уровнем выходного напряжения не более 3В на нагрузке 150 Ом;
- повышенный с уровнем выходного напряжения не более 10В на нагрузке 150 Ом.

2.5 Зависимость скорости обмена от длины линии

Ниже приводятся ориентировочные значения максимально возможной скорости обмена для физических линий, выполненных телефонными кабелями ТПП-0,4 (диаметр медной жилы 0,4 мм, погонная ёмкость 45±8 нФ/км, волновое сопротивление 132 Ом) и ТПП-0.5 (диаметр медной жилы 0,5 мм, погонная ёмкость 45±8 нФ/км, волновое сопротивление 112 Ом).

Максимальная скорость обмена	Длина линии (Кабель ТПП-0,4)	Длина линии (Кабель ТПП-0,5)
256.000 бит/с	до 2.9 км	до 4.2 км
128.000 бит/с	до 3.0 км	до 4.2 км
64.000 бит/с	до 3.4 км	до 5 км
32.000 бит/с	до 4.4 км	до 6 км

При увеличении диаметра медной жилы дальность связи и максимальная скорость обмена увеличиваются.

2.6 Параметры УПИ

Тип цифрового интерфейса модема определяется пользователем при заказе интерфейсного кабеля. Возможные типы цифровых интерфейсов – **RS-232 / V.24; V.35; RS-449 / V.36; RS-530; RS-423 / V.10; RS-422 / V.11**. Дополнительно см. руководство на УПИ. Интерфейс RS-232 может использоваться при скоростях обмена не более 128 кбит/с.

Интерфейсные сигналы – **TxD, RxD, TxС, RxC, DCD, DSR, RTS, CTS, DTR**. Выходной сигнал **DSR** постоянно активен при наличии питания модема. Выходной сигнал **CTS** может устанавливаться либо в активное состояние, либо повторять состояние входного сигнала **RTS**. Изменение функции сигнала **CTS** осуществляется путем изменения положения переключателей на плате модема (см. Рис. 7 на стр.12).

Входной сигнал **DTR** может управлять состоянием передатчика физической линии (включен / выключен). Выходной сигнал **DCD** может устанавливаться в пассивное состояние при исчезновении сигнала на входе приёмника физической линии.

Приёмники сигналов **TxD** и **DTR** (кроме приемника RS-232) - дифференциальные, линии "А" и "В" независимые.

Входное сопротивление приемников **TxD** и **DTR** (кроме приёмника RS-232) - 120 Ом.

Передатчики сигналов **TxC, RxC, RxD, DCD** (кроме передатчиков RS-232) – дифференциальные. Тип передатчиков – однополярный или двухполярный (изменяется переключкой).

Скорость синхронного обмена интерфейса RS-232 – не более 128 кбит/с. Остальных интерфейсов – до 256 кбит/с.

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В зависимости от модификации предлагаются два варианта поставки модема.

Для базовой модификации **М-200** (настольный вариант исполнения) в комплект поставки входят:

- модем **М-200**;
- сетевой адаптер (блок питания);
- руководство пользователя;
- упаковочная коробка.

Для модификации **М-200К** (плата для корзины 3U) в комплект поставки входят:

- **плата модема М-200К;**
- **руководство пользователя;**
- **упаковочная коробка.**

При заказе модема необходимо согласовать тип интерфейсного кабеля. Кабель в основной комплект поставки не входит. Модификация М-200К отдельным сетевым адаптером не комплектуется.

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Общие сведения

Принцип работы модема основан на преобразовании сигналов УПИ в импульсный сигнал **АМІ** (см. Приложение 2), передаваемый в физическую линию через трансформатор, и обратном преобразовании **АМІ** сигнала (восстановлении), т.е. выделении частоты синхронизации с помощью схемы ФАПЧ и декодировании данных. Структурная схема модема приведена на Рис. 2.

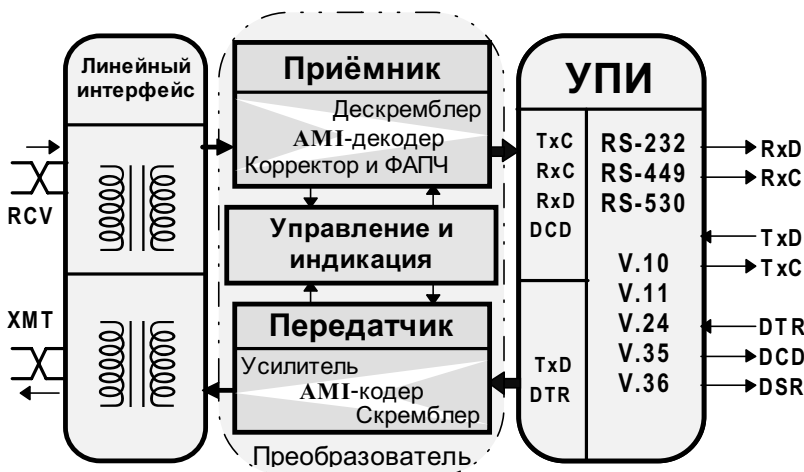


Рис. 2. Структурная схема модема

Модем требует предварительной настройки на физическую линию. Под настройкой модема понимается установка уровня передачи и ослабления приёмника в зависимости от длины и параметров физической линии. Порядок настройки модема изложен в П.6.5 на стр.20.

4.2 Передняя панель

Вид передней панели для различных конструктивных модификаций модема приведён на Рис. 3 и Рис. 4. Назначение переключателей режимов работы приведено в П.4.2.2, а индикаторов, расположенных на передней панели, в П.4.2.1.

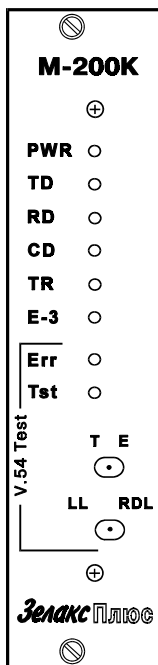
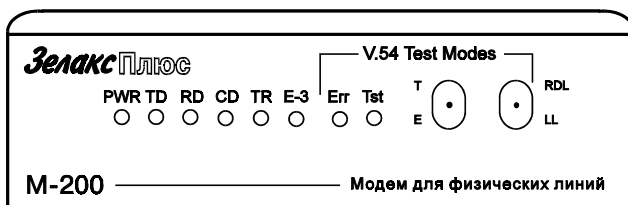


Рис. 3. Передняя панель модема М-200



(настольный вариант).

Рис. 4. Передняя панель модема М-200К

4.2.1 Индикаторы

Индикатор	Наименование индикатора	Комментарий
PWR	питание	индикатор наличия питания модема;
TD	передача	индикатор состояния цепи TxD ;
RD	приём	индикатор состояния цепи RxD ;
CD	интерфейсный сигнал (DCD)	если микропереключатель S2.7 установлен в положение Off (см. Таблица 1 на стр.13), то индикатор светится при наличии сигнала на входе приемника модема; если микропереключатель S2.7 установлен в положение On – светится всегда.
TR	интерфейсный сигнал (DTR), ООД - готово	если микропереключатель S2.8 находится в положении Off (см. Таблица 1 на стр.13), то индикатор светится; если присутствует активное состояние на входе сигнала DTR ; если микропереключатель S2.8 находится в положении On – светится всегда.
E-3	интенсивность ошибок	если количество ошибок в принимаемом сигнале более $1 \cdot 10^{-3}$ – индикатор включается на 0,3с.
ERR	ошибка теста	индикатор ошибки тестовой последовательности (см. П. 7.2 на стр. 24)
TST	анализатор активен	индикатор включения режима проверки (см. П.7.2 на стр. 24)

4.2.2 Тумблеры режима работы

Тумблер	Наименование	Комментарий
T-o-E	управление анализатором	тумблер вида тестовой последовательности; среднее положение тумблера соответствует рабочему режиму модема (см. П.7.2 на стр. 24)
RDL-o-LL	управление шлейфами	тумблер режима проверки, среднее положение тумблера соответствует рабочему режиму модема (см. П.7.2 на стр. 24)

4.3 Перемычки и их назначение

Модем имеет четыре перемычки **J1...J4**. Перемычка **J3** расположена в дне корпуса модема М-200 (см. Рис. 5) или, для модификации М-200К, непосредственно на плате со стороны элементов (см. Рис. 6). Остальные перемычки расположены на плате модема со стороны элементов (см. Рис. 6).

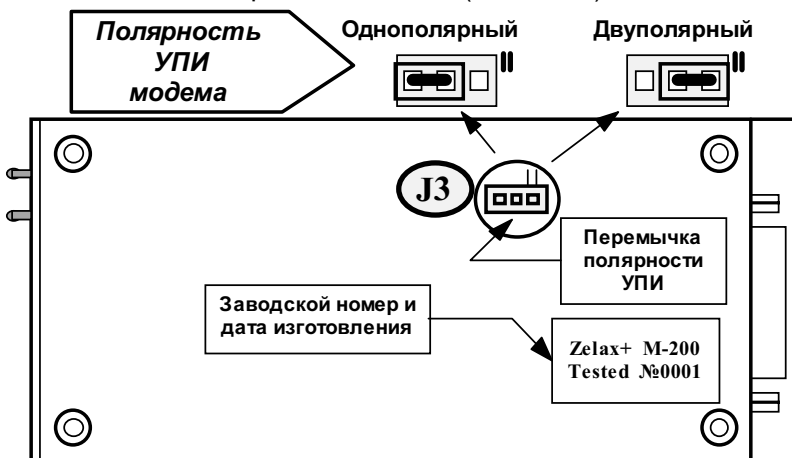


Рис. 5. Вид снизу

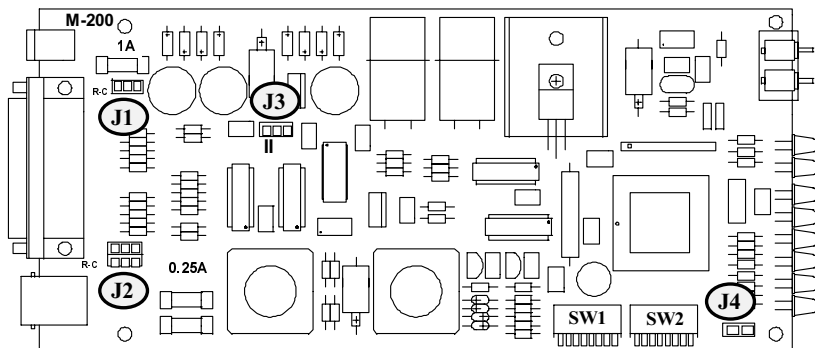


Рис. 6. Расположение элементов на плате модема

Перемычки **J1**, **J2** (см. Рис. 6) предназначены для изменения функционирования сигналов управления **RTS** и **CTS**. Положение этих перемычек показано на Рис. 7. Перемычка **J3**

предназначена для изменения типа УПИ модема – однополярный или двухполярный (см. Таблица 2 на стр.18).

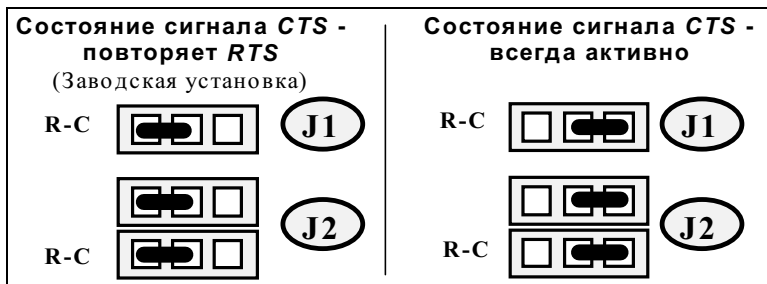


Рис. 7. Положение переключателей **J1, J2**

Переключатель **J4** предназначен для объединения сигнального и защитного заземления УПИ модема. Замыкатель на эту переключатель устанавливается только для модификации М-200К.

4.4 Микропереключатели

4.4.1 Назначение микропереключателей

Режим работы приемника и передатчика модема устанавливается с помощью микропереключателей. Микропереключатели расположены в окне на боковой стенке модема (Рис. 8). Микропереключатели обеспечивают:

- установку скорости обмена и настройку приемника и передатчика модема на физическую линию;
- управление работой сигналов *DCD* и *DTR* УПИ модема;
- включение режима *Цифровой шлейф (DL)*.

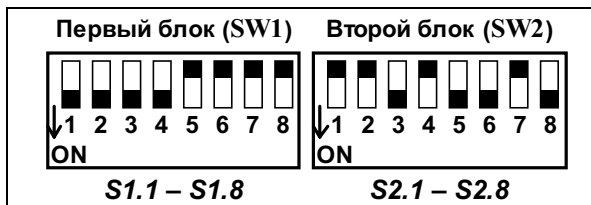


Рис. 8. Вид микропереключателей модема

Обозначение «S2.3» означает – «микрорелепереключатель 3 второго блока». Каждый из шестнадцати микрорелепереключателей модема имеет два положения: **On** и **Off**. На Рис. 8 приведена заводская установка микрорелепереключателей. Назначение микрорелепереключателей приведено ниже (см. Таблица 1).

Таблица 1. Назначение микрорелепереключателей.

№	Назначение	Off/ /On	Комментарий
S1.1... ...S1.4	Ослабление приемника	Off/ /On	Настройка приёмника модема на физическую линию см.П.4.4.3
S1.5	Не используется	----	
S1.6	Уровень передачи	Off	Уровень выхода передатчика 3В
		On	Уровень выхода передатчика 10В
S1.7	Включить режим DL	Off	Рабочий режим
		On	Режим <i>цифрового шлейфа (DL)</i>
S1.8	Не используется	----	
S2.1, S2.2	Установка скорости обмена	Off/ /On	Примеры установки скорости обмена, см. П. 4.4.2 на стр.14
S2.3	Скремблер / / Дескремблер	Off	Выключены
		On	Включены
S2.4	Синхронизация передатчика	Off On	От внутреннего генератора От принимаемого сигнала
S2.5, S2.6	Интегратор ФАПЧ	On	Изменять установку S2.5 , S2.6 не рекомендуется!
S2.7	Управление состоянием сигнала <i>DCD</i>	Off	Сигнал <i>DCD</i> и индикатор CD активны только при наличии сигнала на входе приемника
		On	Сигнал <i>DCD</i> и индикатор CD всегда активны
S2.8	Управление передатчиком от сигнала <i>DTR</i>	Off	Передатчик включен только при активном состоянии сигнала <i>DTR</i> (индикатор TR светится)
		On	Передатчик всегда включен, сигнал <i>DTR</i> всегда активен

4.4.2 Установка скорости обмена

Установка скорости синхронного обмена осуществляется микропереключателями S2.1 и S2.2, см. Рис. 8. Скорость обмена модема должна соответствовать скорости обмена ООД (DTE).

256 000 бит/с	Второй бл ок (SW2)	
128 000 бит/с	Второй бл ок (SW2)	
64 000 бит/с	Второй бл ок (SW2)	
32 000 бит/с	Второй бл ок (SW2)	

4.4.3 Установка ослабления приемника модема

Подбор ослабления приемника модема необходимо производить всякий раз при установке модемов на физическую линию или смене скорости обмена. Процесс подбора ослабления приемника подробно изложен в П.6.5.2. Для задания ослабления приемника используются микропереключатели S1.1...S1.4. Ниже приводится соответствие коэффициентов ослабления (K_{oc}) приемника, положению микропереключателей S1.1...S1.4.

$K_{oc} = 0$ Для линий максимальной длины		Первый блок (SW1)
$K_{oc} = 1$ Для линий большой длины		Первый блок (SW1)
$K_{oc} = 2$ Для линий средней длины		Первый блок (SW1)
$K_{oc} = 4$ Для линий малой длины		Первый блок (SW1)
$K_{oc} = 8$ Для коротких линий		Первый блок (SW1)

Следует заметить, что при установке нескольких микропереключателей в положение **On** соответствующие им коэффициенты ослабления суммируются.

4.4.4 Специальные микропереключатели

S2.4 | Микропереключатель S2.4 предназначен для выбора источника синхронизации передатчика модема. В положении **Off** (заводская установка) синхронизация передатчика осуществляется от частоты встроенного кварцевого генератора. В положении **On** передатчик модема синхронизируется от частоты, выделяемой схемой ФАПЧ из сигнала, принимаемого с физической линии.

Для правильной работы канала связи (см. Рис.1) не допускается установка этого микропереключателя в положение **On** на обоих модемах. Рекомендуемое положение микропереключателя S2.4 на обоих модемах – **Off**.

В случае выбора синхронизации передатчика от ФАПЧ приёмника (S2.4=**On**) и при отсутствии сигнала на входе приемника, на выходных линиях TxС и RxС УПИ модема будут присутствовать синхроимпульсы. Частота этих синхроимпульсов будет близка к установленной скорости обмена.

S2.7 | Микропереключатель S2.7 позволяет заблокировать выключение выходного сигнала DCD УПИ модема и индикатора **CD** при исчезновении сигнала в физической линии (на входе приемника модема). В положении **On** сигнал DCD и индикатор **CD** всегда активны.

Этот микропереключатель функционирует только в рабочем режиме модема. В режимах проверки (**RDL, DL, LL**) поведение сигнала DCD и индикатора **CD** определяется назначением тестового режима. Дополнительно см. П.7.2 (режимы проверки).

S2.8 | Микропереключатель S2.8 разрешает осуществлять управление передатчиком модема от входного сигнала DTR УПИ модема. В положении **On** (заводская установка) передатчик всегда выдает в физическую линию сигнал, соответствующий входу TxD УПИ модема с учетом скремблера. В положении **Off** передатчик модема будет выдавать сигнал только при активном состоянии входа DTR УПИ модема.

Установив оба микропереключателя S2.7 и S2.8 в положение **Off**, пользователь может организовать управление сигналом *DCD* локального модема от состояния сигнала *DTR* удаленного модема.

4.5 Разъёмы модема

На задней стенке модема расположены разъёмы для подключения интерфейсного кабеля, физической линии и блока питания. Расположение разъёмов представлено ниже (Рис. 9). Назначение контактов разъёмов УПИ и физической линии см. Приложение 1 и Приложение 3 соответственно.

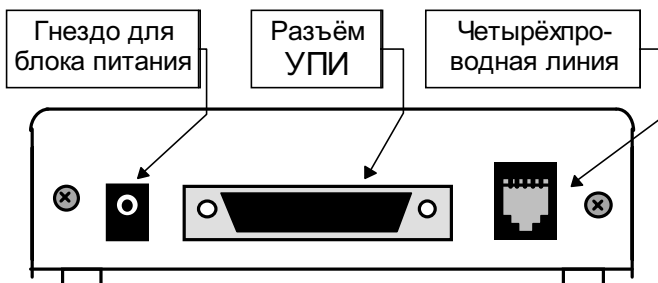


Рис. 9. Задняя стенка модема

5. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

Проверка технического состояния модема осуществляется пользователем при возникновении сомнений в исправности модема или при проведении профилактических работ.

Для проверки технического состояния необходим замыкатель линейного тракта. Замыкатель изготавливается пользователем самостоятельно или приобретается у поставщика модемов. Замыкатель представляет собой вилку RJ-45 с соединенными парами контактов 3-4 и 5-6. Такое соединение обеспечивает замыкание выхода передатчика модема со входом приёмника.

Проверка технического состояния выполняется в следующей последовательности:

1. Отключить интерфейсный кабель от разъема УПИ.
2. Установить замыкатель линейного тракта в розетку RJ-45 на задней стенке модема, а микропереключатели на боковой стенке, в соответствии с заводской установкой см. Рис. 8 на стр.12.
3. Установить тумблеры, расположенные на передней панели, в среднее положение.
4. Подключить разъем сетевого адаптера к модему, а сетевой адаптер к розетке сети 220В.
5. Наблюдать свечение индикаторов **PWR**, **CD**, **TR** и отсутствие свечения остальных индикаторов.
6. Перевести тумблер **RDL-o-LL** в положение **LL** и наблюдать свечение индикаторов **PWR**, **CD**, **TR**, **TST**; остальные индикаторы должны быть погашены.
7. Перевести тумблер **RDL-o-LL** в положение **RDL** и наблюдать через 1с свечение индикаторов **PWR**, **CD**, **TR**, **TST**; остальные индикаторы должны быть погашены.
8. Перевести тумблер **T-o-E** в положение **T** и наблюдать через 1с свечение индикаторов **PWR**, **TST**, **TR**; остальные индикаторы должны быть погашены.
9. Перевести тумблер **T-o-E** в положение **E** и наблюдать через 1с свечение индикаторов **PWR**, **TST**, **TR**; равномерное мигание индикатора **ERR**; остальные индикаторы должны быть погашены.
10. Перевести тумблер **T-o-E** в среднее положение и наблюдать через 1с свечение индикаторов **PWR**, **CD**, **TR**, **TST**; остальные индикаторы должны быть погашены.
11. Перевести тумблер **RDL-o-LL** в положение **LL**, а затем в среднее положение и наблюдать свечение индикаторов **PWR**, **CD**, **TR**; остальные индикаторы должны быть погашены.
12. Перевести микропереключатель S2.8 в положение **Off**; индикаторы **CD** и **TR** должны погаснуть.

При отсутствии свечения индикатора **PWR** проверить надёжность контакта сетевого адаптера и разъёма питания.

В случае отсутствия свечения индикатора **CD** проверить исправность замыкателя линейного тракта и исправность линейных предохранителей (0.25A), см. Рис. 6.

6. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

6.1 Установка

Установка модема должна производиться в сухом отапливаемом помещении. Перед установкой необходимо произвести внешний осмотр комплекта с целью выявления механических повреждений корпуса и соединительных элементов.

Убедитесь в соответствии интерфейсного кабеля модема интерфейсу вашего ООД (DTE). В случае несоответствия или возникновения сомнений обратитесь за консультацией к изготовителю модема. Для некоторых интерфейсов (в частности, **V.35**) необходимо изменить заводскую установку переключки полярности (**J3**, см. Рис. 5 на стр.11) в соответствии с типом интерфейса. Рекомендуемое положение переключки полярности для каждого интерфейса отдельно приведено ниже (см. Таблица 2 и руководство на УПИ). Заводское положение переключки полярности – “однополярный”.

Таблица 2. Положение переключки полярности (J3)

Тип цифрового интерфейса ООД пользователя	Положение переключки полярности J3 , см. Рис. 5 на стр.11
RS-232 (V.24 / V.28)	однополярный
V.35, V10, RS-423	двуполярный
RS-530, RS-449 (V.36)	однополярный

6.2 Требования к физической линии

Модем работает только по симметричным витым парам (как правило, медным связным кабелям). Физическая линия должна состоять из двух симметричных витых пар. Асимметрия более 1% может приводить к неработоспособности модема даже

на коротких линиях. Не рекомендуется использовать в качестве физической линии плоский телефонный кабель типа ТРП (лапша).

Наиболее распространенной причиной неработоспособности канала связи является так называемая "разнопарка". В связных кабелях используются исключительно симметричные витые пары, т.е. провода попарно свитые между собой. При неправильном монтаже кабеля вследствие нарушения технологической дисциплины возможна ситуация, когда вместо витой пары проводов предлагаются отдельные провода из разных пар кабеля – свойства такой "линии" не позволяют создать устойчивый канал связи. "Разнопарка" относительно часто встречается в учрежденческих кабелях и достаточно редко в кабелях городской связи.

6.3 Подключение к физической линии

Соединение модемов для организации дуплексного канала связи приведено на Рис. 10. Назначение контактов линейного разъема приводится в приложении (см. Приложение 3). В качестве линейного разъема применяется восьмиконтактная вилка **RJ-45**, но допускается применение и четырехконтактной вилки **RJ-11**. В последнем случае контакты, предназначенные для подключения контура грозозащитного заземления, не используются.

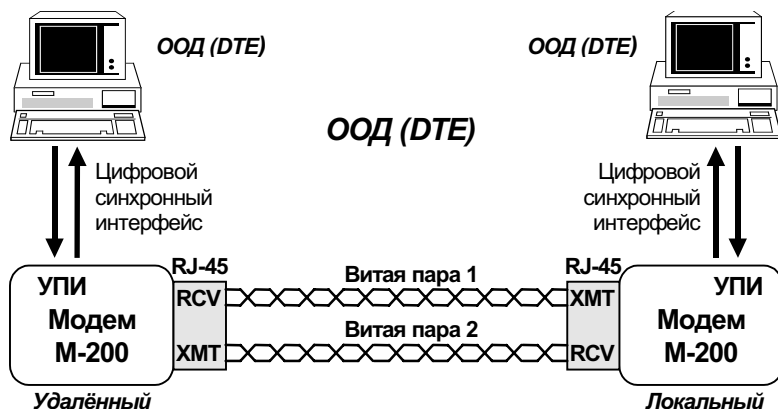


Рис. 10. Схема соединения модемов

6.4 **Дополнительная грозозащита**

На модем может быть установлена дополнительная грозозащита (разрядники), подключаемая к отдельному грозозащитному заземлению, не связанному с защитным или сигнальным заземлением УПИ и корпусом модема. Подключение грозозащитного заземления допускается только при наличии **АТТЕСТОВАННОГО КОНТУРА ГРОЗОЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ**.

Установка дополнительной грозозащиты осуществляется изготовителем модемов по специальному заказу.

В случае использования пар из кабелей, арендованных у ГТС, применение грозозащитного заземления следует в обязательном порядке согласовывать со специалистами ГТС.

Внимание!

Неправильное подключение грозозащитного заземления может привести к повреждению кабелей связи.

6.5 **Настройка на физическую линию**

После подключения модемов к физической линии необходимо произвести их настройку. Настройка модемов заключается в определении и установке оптимального коэффициента ослабления приемника модема путем подбора положения микропереключателей *S1.1...S1.4* при заранее установленных микропереключателях *S1.6, S2.1, S2.2* (см. Рис. 8). Настройке подлежат оба модема, образующих канал связи. Для осуществления процедуры настройки необходим омметр с пределом измерения 0...1000 Ом и питанием от гальванических элементов.

6.5.1 **Установка уровня передачи**

Установка уровня передачи начинается с измерения активного сопротивления физической линии. Процесс установки уровня передачи рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

1. Соединить модемы в соответствии со схемой, приведенной на Рис. 10 (стр.19);
2. Отключить сетевые адаптеры модемов от сети;
3. Отсоединить интерфейсные кабели от УПИ модемов;

4. Отсоединить линейный разъем (вилка RJ-45) от ЛОКАЛЬНОГО модема;
5. Измерить омметром с батарейным питанием сопротивление между контактами **4** и **5** вилки RJ-45 (сопротивление **пары 1**);
6. Если сопротивление **пары 1** менее **400 Ом**, то на локальном модеме необходимо установить микропереключатель *S1.6* в положение **Off** (т.е. пониженный уровень передачи), в противном случае микропереключатель *S1.6* нужно установить в положение **On**;
7. Измерить омметром с батарейным питанием сопротивление между контактами **3** и **6** вилки RJ-45 (сопротивление **пары 2**);
8. Если сопротивление **пары 2** менее **400 Ом**, то на УДАЛЕННОМ модеме микропереключатель *S1.6* следует установить в положение **Off**, в противном случае в **On**;
9. Подключить линейный разъем (вилка RJ-45) к ЛОКАЛЬНОМУ модему.

6.5.2 Настройка ослабления приемника

Настройка ослабления приемника (микропереключатели *S1.1...S1.4*) должна выполняться после установки скорости обмена (*S2.1* и *S2.2*) и уровня передачи (*S1.6*). Определение положения микропереключателей *S1.1...S1.4* рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

1. Отсоединить интерфейсные кабели от УПИ модемов.
2. Подключить сетевые адаптеры к модемам, наблюдать свечение индикаторов **PWR**.
3. Установить на обоих модемах микропереключатели в следующее положение:
 - *S1.6* – в соответствии с рекомендациями П.6.5.1;
 - *S1.7* – в положение **Off**;
 - *S2.1...S2.2* – в соответствии со скоростью обмена ООД пользователя (см. П.4.4.2 на стр.14);
 - *S2.3* – в положение **On**;
 - *S2.4* – в положение **Off**;
 - *S2.5, S2.6* – в положение **On**;
 - *S2.7* – в положение **Off**;
 - *S2.8* – в положение **On**.

4. Установить тумблеры **T-o-E** на обоих модемах в положение **E**, тумблеры **RDL-o-LL** - в среднее положение.
 5. С помощью подбора положения микропереключателей **S1.1...S1.4** необходимо добиться равномерного мигания индикатора **ERR** при полном отсутствии свечения или мигания индикатора **E-3**. Подбор положения микропереключателей **S1.1...S1.4** рекомендуется производить путем поочередной установки одного из микропереключателей **S1.1...S1.4** в положение **On**, при этом остальные микропереключатели должны находиться в положении **Off**. Подбор следует начать с микропереключателя **S1.1**. Если необходимое состояние индикаторов **ERR** и **E-3** получено, например, при **S1.3 – On (S1.1, S1.2, S1.4 – Off)** и при **S1.4 – On (S1.1...S1.3 – Off)**, то следует выбрать микропереключатель с меньшим ослаблением (**S1.4**); *(комбинация микропереключателей **S1.1...S1.4 – Off** допустима см. П.4.4.3).*
 6. Аналогичную процедуру подбора следует выполнить и для второго модема.
 7. После успешного подбора положения микропереключателей **S1.1...S1.4** на обоих модемах должно быть следующее состояние индикаторов:
 - индикаторы **PWR, TR, TST** – светятся;
 - индикатор **ERR** – равномерно мигает;
 - индикаторы **CD, E-3** – погашены;
 - состояние индикаторов **TD, RD** – любое.
 8. Для дополнительной проверки качества подбора ослабления приемника можно рекомендовать установить тумблеры **T-o-E** на обоих модемах в положение **T** и наблюдать отсутствие свечения индикаторов **ERR** и **E-3**. Затем перевести тумблер **T-o-E** в среднее положение и наблюдать свечение индикатора **CD** и отсутствие свечения индикаторов **TST, ERR, E-3**.
 9. Если не удастся подобрать оптимальное значение ослабления приемника, то можно рекомендовать следующие действия:
 - изменить положение микропереключателя **S1.6**;
 - уменьшить скорость обмена на одно значение.
-

После выполнения одного из предложенных действий следует повторить подбор ослабления приемника.

6.6 Подключение к ООД пользователя

6.6.1 Последовательность подключения

Подключение модема к ООД (DCE) следует осуществлять после выполнения процедуры настройки модема на физическую линию, см. П.6.5. Рекомендуется следующая последовательность подключения:

1. Убедиться, что положение переключки полярности УПИ соответствует выбранному типу цифрового интерфейса (см. Рис. 5 на стр.11, Таблица 2 на стр.18).
2. Подключить 44-х контактный разъём интерфейсного кабеля к разъему УПИ на задней стенке модема (см.Рис. 9) и закрепить этот разъём двумя фиксирующими винтами.
3. Проверить подключение кабеля физической линии к розетке RJ-45, расположенной на задней стенке модема.
4. Вставить разъём сетевого адаптера в гнездо (см. Рис. 9).
5. Подключить и зафиксировать разъём интерфейсного кабеля к ООД (DTE). Дополнительно см. П.6.6.2 на стр. 23.
6. Установить тумблеры, расположенные на передней панели модема, в среднее положение.
7. Проверить установку микропереключателей модема (см. Рис. 8) в соответствии с требованиями ООД и П.6.5. Назначение микропереключателей см. П.4.4 на стр.12.
8. Подключить сетевой адаптер к сети 220 В.
9. Наблюдать свечение индикатора **PWR** на передней панели модема. Дальнейшая работа с модемом осуществляется в соответствии с П.7.

6.6.2 Особенности подключения к ООД (DTE)

Универсальный Периферийный Интерфейс модема позволяет осуществить подключение практически к любой аппаратуре ООД (DTE). Для правильного подключения модема необходимо знать тип цифрового интерфейса ООД (DTE), назначение контактов интерфейсного разъема ООД (DTE), если разъём нестандартный, категорию и нагрузку приёмников.

Пользователь может изготовить интерфейсный кабель самостоятельно, с учетом рекомендаций, изложенных в описании ООД (DTE), и дополнительной информации, приведенной в руководстве по применению УПИ. Назначение контактов разъема УПИ модема – см. Приложение 1.

7. РЕЖИМЫ РАБОТЫ МОДЕМА

7.1 Рабочий режим

В рабочем режиме модем обеспечивает преобразование и передачу данных между ООД пользователя и физической линией. Рабочий режим модема может быть установлен сразу после подключения к физической линии и ООД (DTE), см. П.6.

Для задания рабочего режима следует установить тумблеры **T-o-E** и **RDL-o-LL** в среднее положение. В рабочем режиме индикаторы модема будут иметь следующее состояние:

- индикатор **PWR** светится;
- индикатор **TD** светится при наличии изменения состояния цепи *TxD* УПИ;
- индикатор **RD** светится при наличии изменения состояния цепи *RxD* УПИ;
- индикатор **CD** светится при наличии сигнала, принимаемого с физической линии;
- индикатор **E-3** погашен;
- состояние индикатора **TR** определяется состоянием микропереключателя *S2.8* и цепи *DTR* УПИ, см.П.4.2.1;
- индикаторы **TST** и **ERR** погашены.

7.2 Режимы проверки

Встроенные в модем режимы проверки позволяют пользователю убедиться в работоспособности аппаратуры модема, правильности подключения модема к ООД (DTE), настройке модема на физическую линию, исправности физической линии, а также выявить ошибки и искажения, возникающие в канале связи. Модем имеет три встроенных режима проверки:

- режим проверки интерфейсов модема и ООД пользователя – *Местный шлейф (LL)*;
- режим проверки канала – *Удаленный шлейф (RDL)*;
- режим проверки канала – *Цифровой шлейф (DL)*.

7.2.1 Режим проверки *Местный шлейф (LL)*

Режим *Местный шлейф (Local Loopback)* обеспечивает возможность автономной проверки модема (кроме линейного тракта) и интерфейса ООД(DTE) как подключенного к физической линии, так и автономно. В последнем случае необходимо, чтобы микропереключатель S2.4 находился в положении **On**.

Суть проверки в режиме *Местный шлейф (LL)* показана на Рис. 11. Данные, поступающие в модем из ООД (DTE) через интерфейсный кабель проходят через УПИ и преобразователь модема и возвращаются в ООД (DTE). На время проверки модем отключается от физической линии.

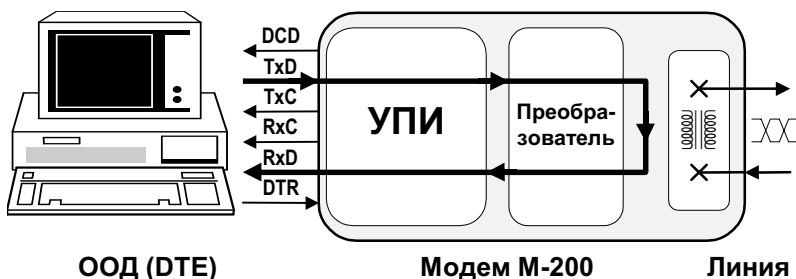


Рис. 11. Проверка в режиме *Местный шлейф (LL)*

Включение режима осуществляется путем перевода тумблера **RDL-o-LL** в положение **LL**, после чего загораются индикаторы **TST** и **CD**. Индикаторы **ERR**, **E-3** погашены, а состояние индикаторов **TD**, **RD** и **TR** определяется состоянием соответствующих цепей УПИ модема. Пользователь имеет возможность убедиться в работоспособности интерфейсов модема, ООД, и интерфейсного кабеля путём сравнения информации, принятой ООД (DTE), с информацией, переданной в модем.

7.2.2 Режим проверки *Удаленный шлейф (RDL)*

Режим проверки *Удаленный шлейф (Remote Digital Loopback)* обеспечивает возможность полной проверки канала пере-

дачи данных, образованного с помощью модемов М-200. Рис. 12 иллюстрирует принцип проверки *Удаленный шлейф (RDL)* в одном направлении. Модем позволяет выполнить проверку канала передачи данных как с помощью внешнего ООД (DTE), так и автономно с помощью встроенного анализатора (*BER-тестера*).

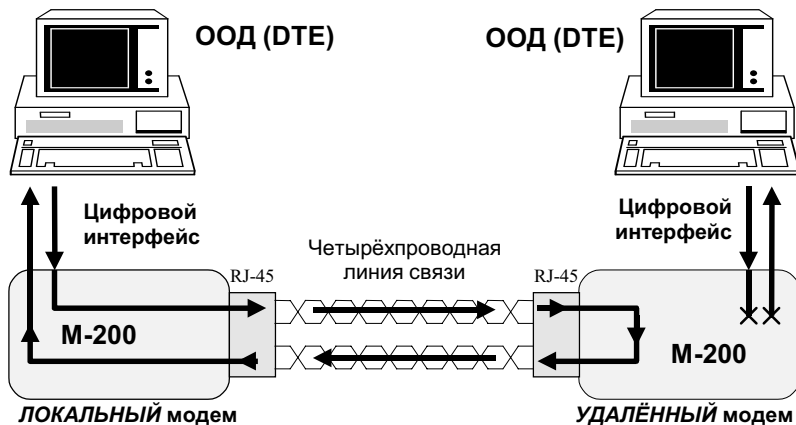


Рис. 12. Проверка в режиме *Удаленный шлейф (RDL)*

Для организации проверки канала передачи данных в режиме *Удаленный шлейф (RDL)* с помощью ООД (DTE) необходимо подключить модемы к физической линии и выполнить настройку в соответствии с П.6.5.

На одном модеме, назовем этот модем *ЛОКАЛЬНЫМ*, необходимо установить тумблер **RDL-o-LL** в положение **RDL**. На другом модеме, см. Рис. 12, назовем его *УДАЛЕННЫМ*, тумблеры должны находиться в среднем положении (рабочий режим).

Далее установка режима *Удаленный шлейф (RDL)* осуществляется автоматически в следующей последовательности:

- 1) *ЛОКАЛЬНЫЙ* модем переводит сигнал *DCD* в пассивное состояние, гасит индикатор **CD**, затем переводит *УДАЛЕННЫЙ* модем в режим возврата данных, принимаемых по физической линии.
- 2) *УДАЛЕННЫЙ* модем переходит из рабочего режима в режим возврата, включает индикатор **TST**, переводит сигнал *DCD* в пассивное состояние, гасит индикатор

CD и отключает УПИ от преобразователя, разрывая связь с ООД (DTE).

- 3) **ЛОКАЛЬНЫЙ** модем сообщает ООД (DTE) о готовности режима путём перевода сигнала *DCD* в активное состояние и включает индикаторы **CD** и **TST**.

ООД (DTE) начинает передачу и анализ принятых данных. Пользователь может осуществить визуальный контроль прохождения данных по свечению индикаторов **TD** и **RD** на передней панели **ЛОКАЛЬНОГО** модема.

Для выхода из режима *Удаленный шлейф (RDL)* необходимо перевести тумблер **RDL-o-LL** **ЛОКАЛЬНОГО** модема в среднее положение. После чего произойдет автоматическое восстановление рабочего режима на обоих модемах.

В случае если связь между модемами была разорвана до выхода модемов из режима **RDL**, модемы можно вывести из этого режима путём перевода тумблера **RDL-o-LL** в положение **LL**, а затем в среднее положение.

7.2.3 Режим проверки *Цифровой шлейф (DL)*

Режим проверки *Цифровой шлейф (Digital Loopback)* обеспечивает включение возврата данных, принимаемых с физической линии, непосредственно на **ЛОКАЛЬНОМ** модеме. Рис. 13 иллюстрирует принцип проверки *Цифровой шлейф (DL)*.

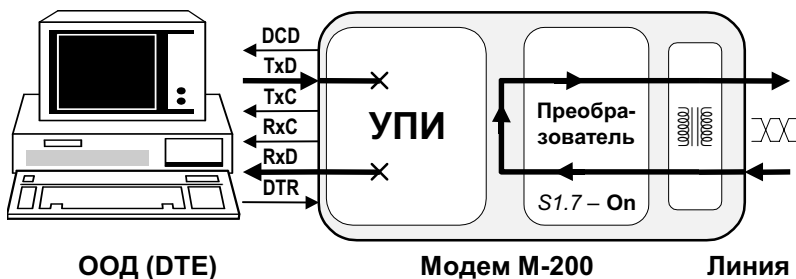


Рис. 13. Проверка в режиме *Цифровой шлейф (DL)*

Для включения режима *Цифровой шлейф (DL)* необходимо установить на **ЛОКАЛЬНОМ** модеме микропереключатель *S1.7* (см. Рис. 8) в положение **On**. После чего все данные, принимаемые модемом с физической линии, ретранслируются

обратно в линию. После включения режима **DL** сигнал *DCD* переходит в пассивное состояние, а индикатор **CD** гаснет.

Для выхода из режима *Цифровой шлейф (DL)* необходимо перевести микропереключатель *S1.7* в положение **Off**, после чего автоматически восстановится рабочий режим. Включение режима **DL** не оказывает влияния на *УДАЛЕННЫЙ* модем.

7.2.4 Применение анализатора (*BER*-тестера)

Встроенный анализатор предназначен для проверки качества канала связи. Проверка производится путем анализа прохождения через канал псевдослучайных тестовых последовательностей, соответствующих рекомендации V.52 ITU-T. Анализатор включается путем перевода тумблера **T-o-E** из среднего положения в положение **T** или **E**. Анализатор может быть включён независимо от режима работы модема, однако, применение анализатора наиболее эффективно в режиме *Удаленный шлейф (RDL)*.

В положении **T** вместо входных данных от УПИ модема в физическую линию передаётся тестовая последовательность (V.52 ITU-T). Если включён режим **RDL**, то тестовая последовательность возвращается в *ЛОКАЛЬНЫЙ* модем и сравнивается с передаваемой. В случае обнаружения ошибки в принятой тестовой последовательности индикатор **ERR** включается приблизительно на 0,5 с. Наблюдая за состоянием индикатора **ERR**, можно сделать вывод о качестве канала передачи данных. *Чем реже включается индикатор ERR, тем лучше качество канала связи.*

В положении **E** пользователь может проверить исправность самого анализатора и канала связи. После установки тумблера в положение **E** вместо входных данных от УПИ модем начинает передавать в физическую линию тестовую последовательность, содержащую ошибки (V.52 ITU-T). Если канал и анализатор модема исправны, то индикатор **ERR** будет постоянно мигать с равными промежутками времени. Отсутствие или неравномерное мигание индикатора **ERR** свидетельствует о наличии неисправности.

Перевод тумблера **T-o-E** в среднее положение отключает анализатор и восстанавливает текущий режим работы модема.

7.2.5 Порядок проверки канала передачи данных

Проверку канала связи следует проводить всякий раз при появлении ошибок обмена данными. Рекомендуется следующий порядок действий при проверке канала с помощью встроенного в модем анализатора:

1) Подключить модемы к физической линии и провести настройку модемов как изложено в П.6. Подключение модемов к ООД (DTE) не обязательно.

2) Установить оба тумблера на модемах в среднее положение. Проверить состояние индикаторов модемов:

PWR	– светится;
TD, RD, CD, TR	– любое;
E-3, ERR, TST	– погашен.

При отсутствии свечения индикаторов на одном из модемов см. П.8. Если наблюдается свечение или мигание индикатора **E-3**, то модем требует настройки на физическую линию и проведение проверки не имеет смысла.

3) На одном из модемов (*ЛОКАЛЬНОМ*) перевести тумблер **RDL-o-LL** из среднего положения в положение **RDL**. На *УДАЛЕННОМ* модеме тумблеры должны находиться в среднем положении (рабочий режим).

4) На *ЛОКАЛЬНОМ* модеме индикаторы должны иметь следующее состояние:

TD, RD, TR	- любое;
CD, TST	- светится;
E-3, ERR	- погашен.

5) На *УДАЛЕННОМ* модеме через 1с индикаторы будут иметь следующее состояние:

TD, TR	- любое;
RD, CD, E-3, ERR	- погашен;
TST	- светится.

Если нет свечения индикатора **TST**, но индикатор **CD** светится - канал считать неисправным.

6) На *ЛОКАЛЬНОМ* модеме перевести тумблер **T-o-E** из среднего положения в положение **E**.

7) На *ЛОКАЛЬНОМ* модеме индикаторы должны иметь следующее состояние:

TD, TR	- любое;
---------------	----------

RD, CD, E-3 - погашен;
TST - светится;
ERR - равномерно мигает.

Если нет мигания индикатора **ERR**, канал считать неисправным.

8) На **ЛОКАЛЬНОМ** модеме перевести тумблер **T-o-E** из положения **E** в положение **T**.

9) На **ЛОКАЛЬНОМ** модеме индикаторы должны иметь следующее состояние:

TD, TR - любое;
RD, CD, E-3, ERR - погашен;
TST - светится.

Если наблюдаются мигания индикатора **ERR**, то канал работает с ошибками.

10) На **ЛОКАЛЬНОМ** модеме перевести тумблеры в среднее положение, восстановить рабочий режим.

8. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Перечень некоторых неисправностей и рекомендации по их обнаружению и устранению приведены ниже (см. Таблица 3).

При возникновении затруднений в подключении модема, определении и устранении неисправностей рекомендуется обращаться к изготовителю модема по телефонам, приведенным на титульном листе и электронной почте.

Пользователю запрещается осуществлять замену предохранителя во избежание аварии блока питания конвертера.

Таблица 3

Характеристика неисправности	Вероятные причины	Рекомендуемые действия
После подключения модема к сети не светится индикатор PWR	На модем не поступает напряжение питания от сетевого адаптера	Проверить наличие напряжения в сети. Проверить переменное напряжения 9В на разъёме сетевого адаптера
В рабочем режиме модема не светится индикатор CD	Обрыв, утечки или К.З. физической линии	Проверить физическую линию (приёмную пару)
В рабочем режиме модема нет обмена с ООД (DTE), индикатор CD светится	Нарушено соединение с ООД (DTE). Обрыв интерфейсного кабеля. Неисправны интерфейсы	Проверить соединение с ООД в режиме LL , проверить интерфейсный кабель
Наблюдаются сбои (ошибки) при работе через канал передачи данных	Низкое качество физической линии	Проверить канал в режиме RDL с помощью встроенного анализатора

9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Модем прошёл предпродажный прогон в течение 168 часов. Изготовитель гарантирует соответствие модема техническим характеристикам при соблюдении пользователем условий эксплуатации. Срок гарантии указан в гарантийном талоне изготовителя.

































Изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты путём ремонта или замены модема.

Доставка неисправного модема осуществляется Пользователем.

Если в течение гарантийного срока пользователем были нарушены условия эксплуатации, произведён самостоятельный ремонт, нанесены механические повреждения или поврежден УПИ модема, ремонт модема осуществляется за счёт пользователя.

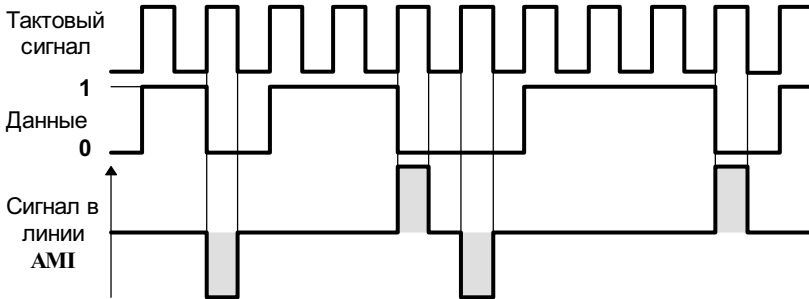
Приложение 1. Назначение контактов разъёма УПИ модема

HDB44 (female)

IN/OUT	Интерфейс	Наименование сигнала	Номер контакта			Номер контакта	Наименование сигнала	Интерфейс	IN/OUT
IN	V.11	RTS(A)	1			16	RTS(B)	V.11	IN
IN	V.11	TxD(A)	2			17	TxD(B)	V.11	IN
OUT	V.11	RxD(A)	3			18	RxD(B)	V.11	OUT
OUT	V.11	CTS(A)	4			19	CTS(B)	V.11	OUT
OUT		RESERVED	5			20	RESERVED		
OUT	RS232	TxC	6			21	RxC	RS232	OUT
IN	V.11	DTR(A)	7			22	DTR(B)	V.11	IN
OUT	V.11	DCD(A)	8			23	DCD(B)	V.11	OUT
OUT	V.10	DSR(A)	9			24	DSR(B)return	RS232	OUT
OUT	V.11	TxC(A)	10			25	TxC(B)	V.11	OUT
OUT	V.35	RxD(A)	11			26	RxD(B)	V.35	IN
OUT	V.35	TxC(A)	12			27	TxC(B)	V.35	IN
OUT	V.35	RxC(A)	13			28	RxC(B)	RESERVED	OUT
OUT	V.11	RxC(A)	14			29	RxC(B)	DTR	OUT
OUT	RS232	RxD	15			30	DSR	RESERVED	OUT

Приложение 2.

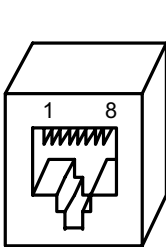
Временная диаграмма сигнала в физической линии



Приложение 3.

Назначение контактов линейного разъёма

Номер контакта	Наименование сигнала	IN / OUT	Расцветка проводов
1	Заземление		Бело-зеленый
2	Заземление		Зеленый
3	Линия - RCV	IN	Бело-оранжевый
4	Линия + XMT	OUT	Синий
5	Линия - XMT	OUT	Бело-синий
6	Линия + RCV	IN	Оранжевый
7	Заземление		Бело-коричневый
8	Заземление		Коричневый



RJ-45 (female)

Полярность линий приведена условно.

Приложение 4.

Перечень терминов и сокращений

АКД	<i>Аппаратура окончания Канала Данных, (термин аналогичен АПД)</i>
АПД	<i>Аппаратура Передачи Данных (DCE - Data Communications Equipment)</i>
ООД	<i>Оконечное Оборудование Данных (DTE - Data Terminal Equipment)</i>
УПИ	<i>Универсальный Периферийный Интерфейс ^{Зелакс}</i>
ФАПЧ	<i>Фазовая Автоподстройка Частоты</i>
AMI	<i>Alternate Mark Inversion</i>
DL	<i>Digital Loopback (Цифровой шлейф)</i>
LL	<i>Local Loopback (Местный шлейф)</i>
RDL	<i>Remote Digital Loopback (Удаленный шлейф)</i>