



M-160

Модем для физических линий

Руководство пользователя



Редакция 03 М-160А от 23.01.2006 г.

© 1998-2006 Зелакс. Все права защищены.

Россия, 124365 Москва, г. Зеленоград, ул. Заводская, дом 1Б, строение 2
Телефон: +7 (495) 748-71-78 (многоканальный) • <http://www.zelax.ru/>
Техническая поддержка: tech@zelax.ru • Отдел продаж: sales@zelax.ru

Оглавление

1	НАЗНАЧЕНИЕ	5
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
2.1	МОДИФИКАЦИИ МОДЕМА.....	6
2.2	ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ	6
2.3	КОНСТРУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ.....	6
2.4	УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	6
2.5	ПАРАМЕТРЫ ЛИНЕЙНОГО ИНТЕРФЕЙСА	7
2.6	ДЛИНА ЛИНИИ СВЯЗИ И СКОРОСТЬ ОБМЕНА.....	7
2.7	ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРИФЕРИЙНОГО ИНТЕРФЕЙСА.....	7
2.8	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	8
3	УСТРОЙСТВО И РАБОТА МОДЕМА	9
3.1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	9
3.2	РАСПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ НА ПЛАТЕ	9
3.3	ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ МОДЕМА	10
3.3.1	Тумблеры режимов проверки	11
3.3.2	Индикаторы	11
3.4	РАЗЪЕМЫ МОДЕМА	11
3.5	МИКРОПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ	12
3.5.1	Линейная скорость (скорость синхронного обмена).....	14
3.5.2	Блокировка включения режимов проверки.....	14
3.5.3	Синхронизация передатчика	14
3.5.4	Скорость асинхронного обмена.....	15
3.5.5	Длина асинхронной посылки	15
3.5.6	Специальные установки для асинхронного режима.....	16
3.5.7	Включение режима проверки DL	17
3.6	ПЕРЕМЫЧКИ И ИХ НАЗНАЧЕНИЕ.....	18
4	УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ	19
4.1	УСТАНОВКА МОДЕМА	19
4.2	ТРЕБОВАНИЯ К ФИЗИЧЕСКОЙ ЛИНИИ	19
4.3	ПОДКЛЮЧЕНИЕ И НАСТРОЙКА МОДЕМА.....	20
4.3.1	Подключение к физической линии	20
4.3.2	Настройка на физическую линию	20
4.3.3	Подключение к ООД (DTE).....	22
4.3.4	Последовательность подключения к ООД (DTE).....	22

5	РЕЖИМЫ РАБОТЫ МОДЕМА	23
5.1	РАБОЧИЙ РЕЖИМ	23
5.2	РЕЖИМЫ ПРОВЕРКИ	23
5.2.1	Местный шлейф (LL)	23
5.2.2	Удаленный шлейф (RDL)	24
5.2.3	Цифровой шлейф (DL)	26
5.3	ВСТРОЕННЫЙ АНАЛИЗАТОР (BER-ТЕСТЕР)	26
5.3.1	Назначение BER-тестера	26
5.3.2	Применение BER-тестера в режиме RDL	27
5.3.3	Порядок проверки качества канала в режиме RDL	28
6	ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ	30
7	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	31

Приложения

1.	<i>Временная диаграмма сигналов в физической линии</i>	32
2.	<i>Разъем физической линии</i>	32
3.	<i>Схема соединения модемов физической линией</i>	33
4.	<i>Перечень терминов и сокращений</i>	33

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Модем для физических линий **M-160A**, в дальнейшем именуемый **модем**, предназначен для организации дуплексного синхронного или асинхронного канала связи по двухпроводной физической линии (одна симметричная витая пара). Модем совместим со всеми модификациями модемов **M-160** фирмы «ЗЕЛАКС» и имеет полную гальваническую развязку с физической линией и сетью электропитания.

В соответствии с терминологией, принятой для систем передачи данных, модем является АКД (DCE)¹ устройством. Периферийный интерфейс модема (УПИ-1) обеспечивает возможность подключения к модему различных ООД (DTE) устройств. Выбор типа интерфейса осуществляется с помощью интерфейсного кабеля.

Пример организации канала передачи данных с помощью двух модемов **M-160** и ООД (DTE) устройств приведен на Рис. 1.

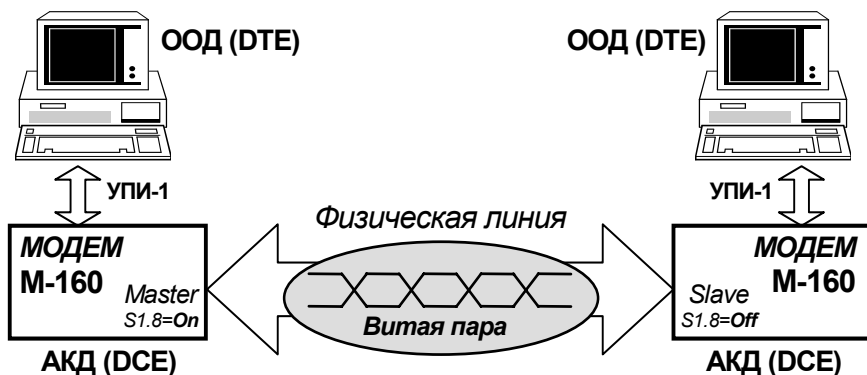


Рис. 1 Организация канала связи с помощью модемов M-160

Канал передачи данных (см.Рис. 1) образован с помощью двух модемов **M-160** (модемы могут быть разных модификаций), на одном модеме установлен режим **Master**, а на другом – режим **Slave**, подробнее см.П.3.5.3. Модем имеет встроенный асинхронный преобразователь для подключения асинхронных ООД (DTE) устройств, например СОМ-порта РС. *Модем не имеет аппаратного управления потоком данных (Hardware Flow Control).*

Модем позволяет осуществлять тестирование канала передачи данных в следующих режимах проверки: *Удаленный шлейф (RDL), Цифровой шлейф (DL)* и тестирование интерфейса и интерфейсного кабеля в режиме *Местный шлейф (LL)*. Проверка канала передачи данных может выполняться с помощью встроенного анализатора (**BER-тестера**). Режимы проверки совместимы для всех модификаций модемов M-160.

¹ Перечень сокращений приведен в приложении (см.Приложение 4, на стр.33).

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Модификации модема

«ЗЕЛАКС» производит две модификации модема **М-160А**, различающееся по конструктивному исполнению. Модификация «**М-160А**» имеет настольную конструкцию и комплектуется сетевым адаптером. Модификация «**М-160АК**» предназначена для установки в корзину Р-312 (3U 19") производства «ЗЕЛАКС».

2.2 Электропитание

Модификация модема М-160А	Напряжение питания, ток потребления, пробивное напряжение изоляции
М-160А ▽	переменное $\sim 9V \pm 10\%$, 50Hz, $\sim 0.6A_{\text{max}}$
М-160АК	переменное $\sim 9V \pm 10\%$, 50Hz, $\sim 0.6A_{\text{max}}$

▽ – комплектуется сетевым адаптером на 220V, 50Hz, $0.06A_{\text{max}}$, $U_{\text{из}} \geq 2000V$).

2.3 Конструктивные параметры

Габаритные размеры корпуса модема (настольный вариант, без сетевого адаптера)	240x115x40 мм
Габаритные размеры платы для корзины 3U	230x100x25 мм
Масса настольного варианта модема с сетевым адаптером (не более)	1.1 кг
Тип разъема для подключения питания	гнездо d=2,1мм
Тип разъема периферийного интерфейса (УПИ-1)	розетка DB-44 (44 контакта)
Тип разъема для физической линии	розетка RJ-45 (8 контактов)

2.4 Условия эксплуатации

Температура окружающей среды	от 5°C до 40°C
Относительная влажность воздуха	до 95%, при $t = 30^\circ\text{C}$
Режим работы	круглосуточный

2.5 Параметры линейного интерфейса

Линейный код	биимпульсный см. Приложение 1
Линейная скорость	160, 128, 80, 64 кбит/с
Погрешность линейной скорости	$\pm 0.01\%$ ($\pm 100ppm$), не более
Уровень передачи (V_{p-p}) на нагрузке 120 Ом	1.2, 2.5, 4.0 В
Требования к физической линии	одна ненагруженная витая пара (2 провода)
Защита от перенапряжений в физической линии	разрядник защитный
Защита от сверхтоков в физической линии	плавкий предохранитель на 250 мА
Напряжение пробоя изоляции линейного трансформатора	не менее 1500 В

2.6 Длина линии связи и скорость обмена

В Табл. 1 приводятся ориентировочные значения максимально возможной скорости обмена для физических линий, выполненных телефонным кабелем 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).

Табл. 1 Длина линии связи и скорость обмена

Скорость обмена по физической линии	Длина физической линии, <i>max.</i>	
	кабель ТПП-0.4	кабель ТПП-0.5
160 кбит/с	4.2 км	5.6 км
80 кбит/с	4.7 км	6.0 км

2.7 Характеристика периферийного интерфейса

Периферийный интерфейс модема работает только в режиме АҚД (DCE) устройства. Выбор типа цифрового интерфейса осуществляется при заказе интерфейсного кабеля. Возможные типы цифровых интерфейсов – RS-232 / V.24, RS-530, V.35, RS-449 / V.36, X.21 и др., см. руководство пользователя на интерфейс УПИ-1.

Параметры периферийного интерфейса приведены в Табл. 2, а назначение интерфейсных цепей модема приведено в Табл.3.

Табл. 2 Параметры периферийного интерфейса

Скорость синхронного обмена	160, 128, 80, 64 кбит/с
Скорость асинхронного обмена	до 115200 бит/с

Табл.3 Цепи периферийного интерфейса

Цепь	Направление	Индикация	Функция цепи
<i>TxD</i>	в модем	есть	передаваемые данные
<i>RxD</i>	из модема	есть	принимаемые данные
<i>TxC</i>	из модема	нет	синхронизация передаваемых данных
<i>RxC</i>	из модема	нет	синхронизация принимаемых данных
<i>DCD</i>	из модема	есть	безусловно активна при <i>S1.2 = Off</i> и в режимах LL и RDL на локальном модеме
<i>DSR</i>	из модема	нет	безусловно активна при включённом питании модема
<i>RTS</i>	в модем	нет	управляет состоянием цепи <i>CTS</i> или игнорируется
<i>CTS</i>	из модема	нет	логика работы определяется положением замыкателей <i>J1...J3</i> , см.П.3.6
<i>DTR</i>	в модем	есть	в синхронном режиме состояние цепи игнорируется; в асинхронном режиме, при <i>S2.7 = On</i> разрешается передача состояния цепи <i>DTR</i> на удаленный модем, см.П.3.5.6

Модем М-160А обеспечивает синфазность сигналов синхронизации в цепях *RxC* и *TxC* во всех режимах работы.

2.8 Комплект поставки

В зависимости от модификации предлагаются два варианта комплекта поставки модема.

Для модификации ***М-160А***, настольного исполнения, в комплект поставки входят:

- ***модем М-160А;***
- ***сетевой адаптер на 220V (блок питания);***
- ***руководство пользователя;***
- ***упаковочная коробка.***

Для модификаций ***М-160АК*** (плата для корзины 3U) в комплект поставки входят:

- ***плата модема М-160АК;***
- ***руководство пользователя.***

При заказе модема необходимо отдельно указать тип интерфейсного кабеля для подключения ООД (DTE) устройства к модему через интерфейс УПИ-1. Кабели в основной комплект поставки не входят. Перечень интерфейсных кабелей и пример заказа приведены на сайте <http://www.zelax.ru> и в руководстве пользователя на интерфейс УПИ-1.

3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА МОДЕМА

3.1 Общие сведения

Принцип работы модема основан на кодировании сигналов УПИ в биимпульсный (*biphase*) сигнал, см. Приложение 1, передаваемый в двухпроводную физическую линию через трансформатор, и обратном преобразовании сигнала (декодировании), т.е. выделении импульсов синхронизации из принимаемых данных и декодировании данных. Структурная схема модема приведена на Рис. 2.

Модем содержит адаптивный эхоподавитель, который обеспечивает возможность работы по двухпроводной линии в дуплексном режиме. Уровень выходного напряжения передатчика (*уровень передачи*) устанавливается путём изменения усиления выходного каскада. Установка выходного напряжения передатчика изложена в П.3.6 на стр.18.

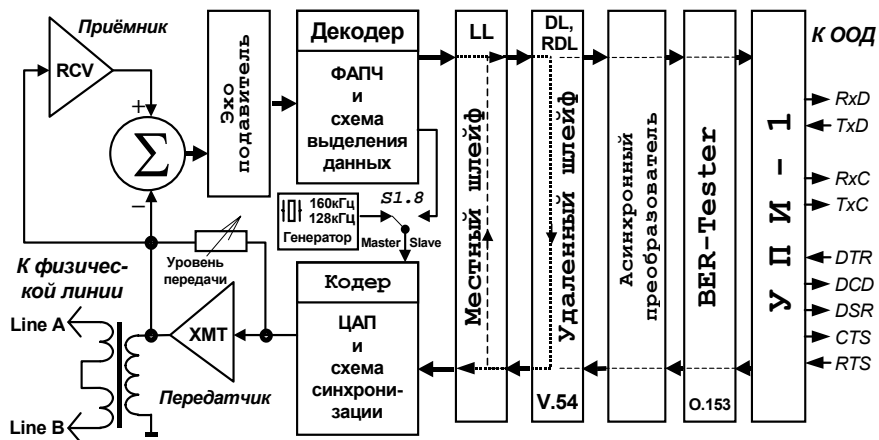


Рис. 2 Структурная схема модема

3.2 Расположение элементов на плате

Для модификаций модема М-160АК (плата для корзины 3U) доступ к элементам, расположенным на плате модема, открыт (см.Рис. 3). Для доступа к элементам модема настольного исполнения необходимо снять верхнюю крышку корпуса, предварительно вывернув четыре винта, по два с каждой боковой стороны. Назначение перемычек **J1...J5** описано ниже (см.П.3.6), а блоков микропереключателей **SW1, SW2** – см.П.3.4.

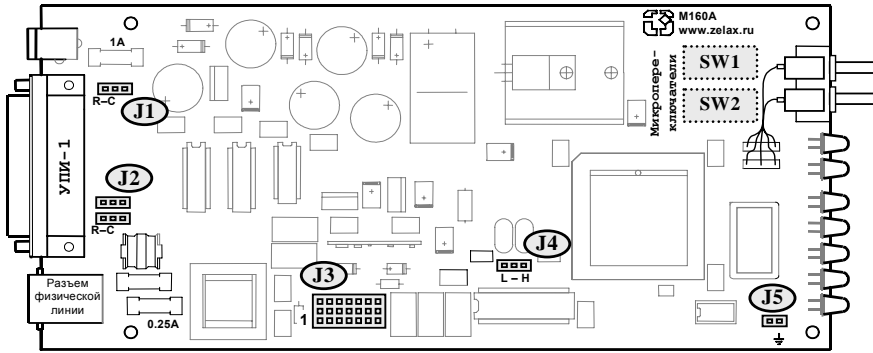


Рис. 3 Расположение элементов на плате модема

3.3 Передняя панель модема

Вид передней панели для различных конструктивных модификаций модема приведён на Рис. 4. Назначение индикаторов приведено в П.3.3.2, а тумблеров режимов проверки – в П.3.3.1.

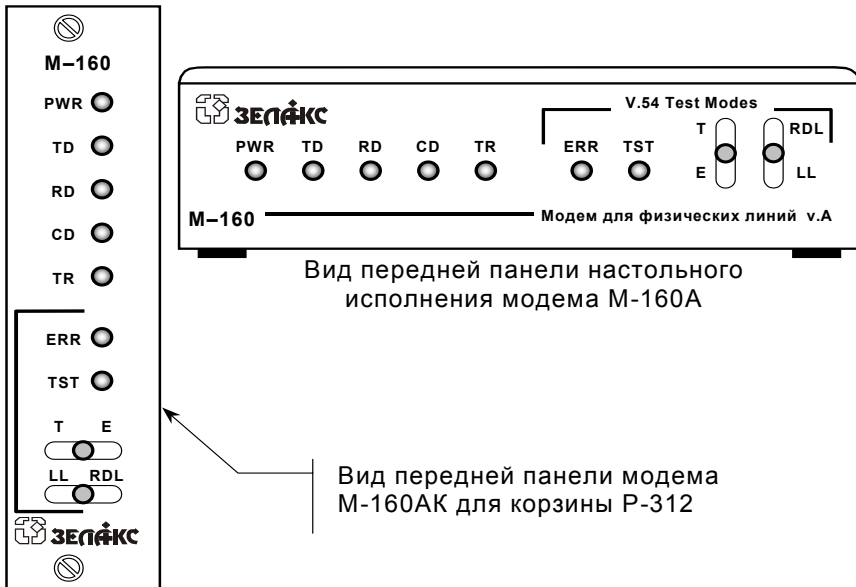


Рис. 4 Передняя панель модема

3.3.1 Тумблеры режимов проверки

Тумблеры предназначены для включения режимов проверки модема, см.П.5.2. *В рабочем режиме модема оба тумблера должны находиться в среднем положении.* Дополнительно см.П.3.5.2.

Тумблер	Наименование	Комментарий
T-o-E	управление анализатором (BER -тестером)	вид тестовой последовательности (O.153); среднее положение тумблера соответствует рабочему режиму (см.П.5.3 на стр. 26)
RDL-o-LL	управление шлейфами	тумблер включения шлейфов V.54 , среднее положение тумблера соответствует рабочему режиму модема (см. П.5.2 на стр. 23)

Для блокирования включения режимов проверки от случайного переключения тумблеров микропереключатель **S1.7** следует установить в положение **On**, см.П.3.5.2.

3.3.2 Индикаторы

Индикатор	Наименование индикатора	Комментарий
PWR	питание	индикатор наличия питания модема
TD	передача	индикатор состояния цепи <i>TxD</i> УПИ-1
RD	приём	индикатор состояния цепи <i>RxD</i> УПИ-1
CD	состояние цепи <i>DCD</i> УПИ-1	в синхронном режиме горит безусловно; в асинхронном режиме поведение определяется положением микропереключателей S1.2 и S2.6 , см.П.3.5.6 на стр.16
TR	состояние цепи <i>DTR</i> УПИ-1	горит при активном состоянии входной цепи <i>DTR</i> УПИ-1, если S2.7=On ; горит безусловно, если S2.7=Off , см.П.3.5.6 на стр.16
ERR	индикатор ошибки теста O.153	мигает (или горит) при обнаружении ошибки тестовой последовательности (см.П.5.3.1)
TST	тестовый режим V.54 активен	индикатор включения одного из режимов проверки (см.П.5.2)

3.4 **Разъёмы модема**

На задней стенке модема расположены разъёмы для подключения кабеля УПИ-1, физической линии и питания (см.Рис. 5). Назначение контактов разъёма физической линии приведено в приложении, см.Приложение 2 на стр.32.

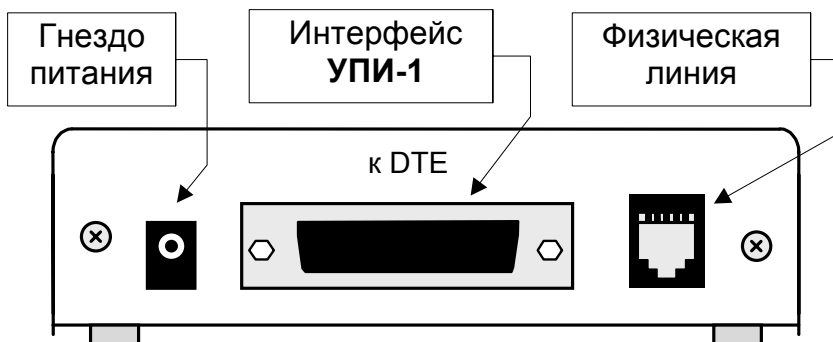


Рис. 5. Задняя стенка модема

3.5 Микропереключатели

Микропереключатели предназначены для настройки модема на заданные параметры обмена, см.Табл. 4.

Внешний вид микропереключателей показан на Рис. 6. Положение микропереключателей приведено в заводской установке. Обозначение S2.3 соответствует микропереключателю №3 блока SW2.

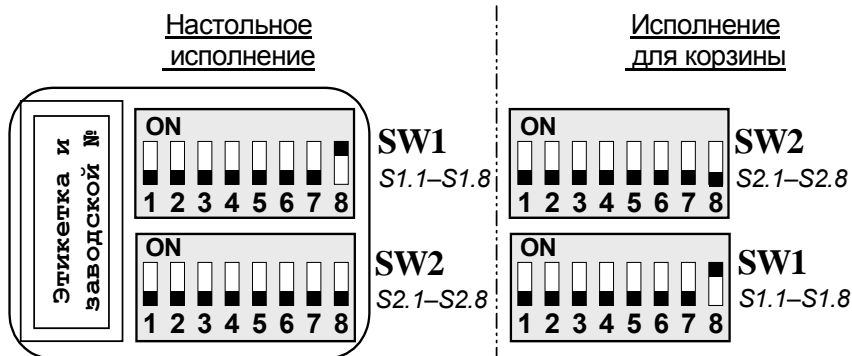


Рис. 6. Вид микропереключателей модема

Каждый из микропереключателей имеет два положения: **On** и **Off**. Заводская установка микропереключателей и перемычек соответствует следующей настройке модема:

- синхронный обмен со скоростью – 160 кбит/с (линейная скорость);
- режим синхронизации передатчика – “Master”;
- состояние выходной цепи CTS УПИ-1 повторяет состояние входной цепи RTS;
- состояние выходной цепи DCD УПИ-1 безусловно активное;
- состояние входной цепи DTR УПИ-1 игнорируется;
- режим проверки DL отключен, а тумблеры разблокированы.

Табл. 4 Микропереключатели


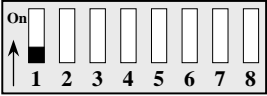

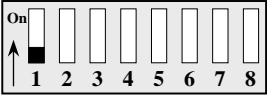

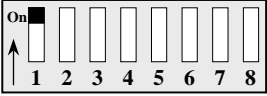

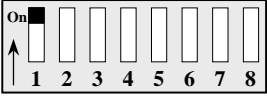
№	Назначение	Комментарий	
S1.1	линейная скорость, см.П.3.5.1 на стр. 14	Off	160 или 128 кбит/с
		On	80 или 64 кбит/с
S1.2	контроль обрыва линии связи (только в асинхронном режиме) см.П.3.5.6 на стр. 16	Off	контроль выключен
		On	контроль включен, при обрыве линии цепь <i>DCD</i> УПИ-1 принимает пассивное состояние
S1.3... ...S1.6	не используется	Off	положение безразлично
S1.7	блокировка тумблеров на передней панели модема и RDL см.П.3.5.2 на стр. 14	Off	режимы проверки функционируют нормально
		On	тумблеры и режим RDL заблокированы (включена защита)
S1.8	синхронизация передатчика, см.П.3.5.3 на стр. 14	Off	"Slave" – синхронизация передатчика от принимаемого сигнала
		On	"Master" – синхронизация передатчика от внутреннего генератора
S2.1... ...S2.3	скорость в режиме асинхронного обмена	Off/ /On	см.П.3.5.4 на стр.15 <i>Заводская установка – синхронный режим</i>
S2.4	длина асинхронной посылки (символа), см.П.3.5.5 на стр.15	Off	8 бит
		On	9 бит
S2.5	не используется	Off	положение безразлично
S2.6	управление состоянием выходной цепи <i>DCD</i> (только в асинхронном режиме и при S1.2=On), см.П.3.5.6 на стр. 16	Off	цепь <i>DCD</i> и индикатор CD постоянно активны
		On	цепь <i>DCD</i> и индикатор CD активны, если на удаленном модеме установлено активное состояние цепи <i>DTR</i> , см. положение S2.7
S2.7	разрешить передачу состояния цепи <i>DTR</i> на удаленный модем (только в асинхронном режиме и при S1.2=On), см.П.3.5.6 на стр. 16	Off	передача состояния цепи <i>DTR</i> запрещена, индикатор TR постоянно светится
		On	передача состояния цепи <i>DTR</i> на удаленный модем разрешена (состояние цепи <i>DTR</i> и индикатора TR определяется ООД)
S2.8	включение режима проверки DL , см.П.5.2.3 на стр.26	Off	рабочий режим
		On	включен режим цифрового шлейфа Digital Loopback

3.5.1 Линейная скорость (скорость синхронного обмена)

S1.1 Линейная скорость (скорость обмена по физической линии) определяется положением микропереключателя S1.1 и перемычки J4 (см.П.3.6). В Табл. 5 приводятся варианты установки различных скоростей обмена по физической линии.

Если установлен асинхронный режим, см.П.3.5.4, то линейная скорость, см.Табл. 5, должна превышать скорость асинхронного обмена, а перемычка J4 всегда должна находиться в положении H.

Табл. 5 Установка линейной скорости обмена

Линейная скорость	Положение перемычки J4	Положение микропереключателя S1.1
160 кбит/с (заводская установка)	 L H	SW1 
128 кбит/с	 L H	SW1 
80 кбит/с	 L H	SW1 
64 кбит/с	 L H	SW1 

Скорость обмена с DTE (ООД) в синхронном режиме равна скорости обмена по физической линии.

3.5.2 Блокировка включения режимов проверки

S1.7 Установкой этого микропереключателя в положение On исключается случайное включение режимов проверки тумблерами с передней панели модема. Блокировать включение режимов проверки целесообразно только после отладки канала связи и при желании защитить работающий канал от случайного перевода модема в один из тестовых режимов. Заводская установка микропереключателя S1.7 = Off, т.е. установка режимов проверки разрешена.

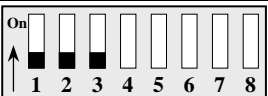


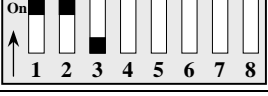


3.5.3 Синхронизация передатчика

S1.8 Микропереключателем S1.8 устанавливается вид синхронизации передатчика модема **Master** (S1.8=On) или **Slave** (S1.8=Off), см.Рис. 2 на стр.9. Для правильной работы канала связи необходимо на одном модеме установить тип синхронизации **Master**, а на другом – **Slave**, см.Рис. 1 на стр.5.

3.5.4 Скорость асинхронного обмена

S2.1...S2.3 Эти микропереключатели обеспечивают возможность включения и установки скорости встроенного синхронно-асинхронного преобразователя модема. Соответствие скоростей асинхронного обмена положению микропереключателей приведено в Табл. 6. В режиме асинхронного обмена переключатель J4 (см.П.3.6) должна находиться в положении Н.

Табл. 6 Скорость асинхронного обмена

Линейная скорость	Положение микропереключателей S2.1...S2.3
Синхронный режим ★ (заводская установка)	SW2 
✧ 115200 бит/с	SW2 
57600 бит/с	SW2 
38400 бит/с	SW2 
19200 бит/с	SW2 
9600 бит/с	SW2 

★ Для скоростей асинхронного обмена менее 9600 бит/с микропереключатели S2.1...S2.3 следует установить в положение **Off** (синхронный режим).

✧ Для скорости асинхронного обмена 115200 бит/с необходимо установить линейную скорость 160 кбит/с, см.Табл. 5.

3.5.5 Длина асинхронной посылки

S2.4 Длина асинхронной посылки складывается из длины символа (бит/символ) и бита паритета, если таковой установлен в ООД (DTE) пользователя. Стартовый и стоповый биты не входят в устанавливаемую длину асинхронной посылки. Например, если в DTE пользователя установлена длина символа (Bit/Char)

7 бит и четный (или нечетный) паритет, то на микропереключателях необходимо установить длину посылки 8 бит.

Соответствие длины асинхронной посылки положению микропереключателя S2.4 приведено в Табл. 7.

Табл. 7 Длина асинхронной посылки

Длина посылки асинхронного обмена	Положение S2.4
8 бит (для формата 8•N•1)	
9 бит	

В синхронном режиме положение этого микропереключателя не влияет на работу модема.

3.5.6 Специальные установки для асинхронного режима

S1.2 Микропереключатель функционирует только в асинхронном режиме. Микропереключатель S1.2 предназначен для включения контроля состояния линии связи. Схема контроля позволяет обнаружить обрыв линии, выключение удаленного модема и высокий уровень помех, не позволяющий производить обмен данными. Состояние этого микропереключателя актуально только при S2.6=On и асинхронном режиме работы модема, см.П.3.5.4. В синхронном режиме микропереключатель S2.6 должен находиться в положении Off.

При установке микропереключателей S1.2 и S2.6 в положение On состояние цепи DCD и индикатора CD определяется не только состоянием цепи DTR удаленного модема, но и схемой контроля линии связи (обрыв или короткое замыкание). Цепь DCD и индикатор CD переходят в пассивное состояние в следующих случаях:

- обрыв линии связи;
- короткое замыкание линии связи;
- недопустимо высокий уровень помех в линии связи;
- выключено питание удаленного модема;
- на удаленном модеме цепь DTR имеет пассивное состояние, и микропереключатель S2.7=On.

Если в положение On установлен только микропереключатель S2.6, а S1.2 находится в положении Off, то цепь DCD и индикатор CD будут переведены в пассивное состояние, только если на удаленном модеме цепь DTR находится в пассивном состоянии, при S2.7=On на удаленном модеме. При обрыве линии или выключении

ченном питании удалённого модема цепь *DCD* и индикатор **CD** будут иметь активное состояние.

Следует заметить, что изменение состояния цепи *DCD* и индикатора **CD** происходит с задержкой 300...500 мс.

S2.6 Микропереключатель функционирует только в асинхронном режиме при S1.2=On. В положении **Off** (заводская установка) состояние выходной цепи *DCD* УПИ-1 всегда активное, а индикатор **CD** светится постоянно. В положении **S2.6=On** цепь *DCD* и индикатор **CD** имеют состояние, соответствующее состоянию цепи *DTR* удалённого модема (т.е. модема, находящегося на другом конце линии). В тестовых режимах (**RDL**, **DL**, **LL**) поведение цепи *DCD* и индикатора **CD** определяется назначением тестового режима. Этот микропереключатель связан с микропереключателем S1.2 (см. выше).

S2.7 Микропереключатель функционирует только в асинхронном режиме при S1.2=On. Микропереключатель S2.7 разрешает передачу состояния входной цепи *DTR* на удалённый модем. В положении **Off** (заводская установка) индикатор **TR** светится постоянно, независимо от состояния цепи *DTR* УПИ-1 модема. В положении **On** состояние индикатора **TR** будет соответствовать состоянию входной цепи *DTR* УПИ-1 модема. Кроме этого, состояние цепи *DTR* будет передаваться по линии связи на удалённый модем.

Установив микропереключатели S2.6 и S2.7 в положение **On**, на обоих модемах (*только в асинхронном режиме*) пользователь может организовать управление состоянием выходной цепи *DCD* локального модема от состояния входной цепи *DTR* удаленного модема. *В синхронном режиме положение микропереключателя S2.7 не влияет на работу модема.*

3.5.7 Включение режима проверки DL

S2.8 Микропереключатель S2.8 используется для включения режима проверки *Цифровой шлейф* (**Digital Loopback**). В рабочем режиме модема микропереключатель должен находиться в положении **Off** (*заводская установка*). Для включения режима проверки **DL** необходимо перевести этот микропереключатель в положение **On**. Подробнее о проверке **DL** см.П.5.2.3 на стр.26

3.6 Перемычки и их назначение

На плате модема (см.Рис. 3) расположены перемычки **J1...J5**.

J1, J2 Эти перемычки определяют функционирование выходной цепи CTS УПИ-1 модема. Положение замыкателей на перемычках **J1, J2** приведено на Рис. 7.

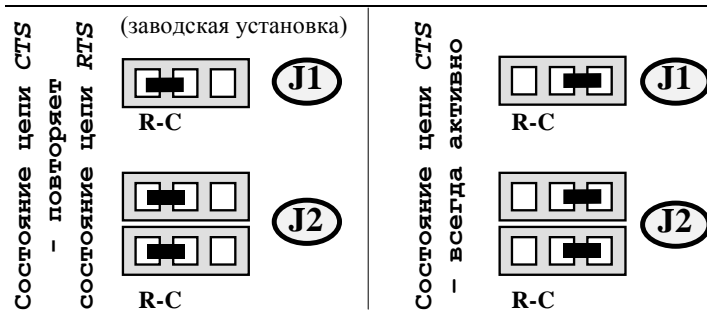


Рис. 7 Положение замыкателей перемычек J1, J2

J3 Эта перемычка представляет собой коммутационное поле, предназначенное для установки выходного напряжения передатчика модема (уровня передачи). Устанавливая замыкатель в соответствии с Табл. 8, можно установить требуемый уровень передачи (V_{p-p}).

Табл. 8 Установка уровня передачи

$V_{p-p}=1.2B$ 160 кбит/с, 128 кбит/с	<p>1</p> <p>(Заводская установка)</p>	$V_{p-p}=2.5B$ для всех скоростей	<p>1</p>
$V_{p-p}=1.2B$ 80 кбит/с, 64 кбит/с	<p>1</p>	$V_{p-p}=4B$ для всех скоростей	<p>1</p>

Внимание! На коротких линия работоспособность модема обеспечивается только при уровне передачи $V_{p-p}=1.2B$.

J4 Перемычка **J4** переключает генераторы тактовой частоты и вместе с микропереключателем **S1.1**, см.П.3.5.1 на стр.14, предназначена для изменения линейной скорости и скорости обмена в синхронном режиме. Положения перемычки показаны на Рис. 8. В режиме асинхронного обмена перемычка должна находиться в положении **H**.

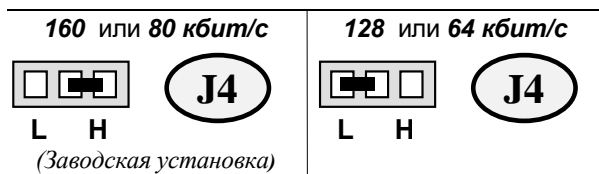


Рис. 8. Установка линейной скорости

J5 Перемычка **J5** предназначена для объединения экранирующей оплётки интерфейсного кабеля УПИ-1 с общим проводом модема, т.е. электрического соединения контакта 31 с контактами 32...35 разъёма УПИ-1. Необходимость объединения (установка замыкателя на перемычку **J5**) возникает при требовании местного стандарта. *Заводская установка перемычки – разомкнута.*

4 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

4.1 Установка модема

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

Убедитесь в соответствии интерфейсного кабеля УПИ-1 типу цифрового интерфейса подключаемого устройства. В случае несоответствия или возникновения сомнений обратитесь к изготовителю модема (телефоны указаны на титульном листе). *В данной модификации модема отсутствует перемычка полярности для интерфейса УПИ-1.*

4.2 Требования к физической линии

Модем работает только по симметричной витой паре (как правило, медный связной кабель). В качестве линий связи допускается использовать любые телефонные кабели с симметричными парами (марок: ТПП, МКС, ТЗГ, ТГ и аналогичных) или арендованные у ГТС прямые провода. Физическая линия должна состоять из двух проводов (одна витая пара). Линия должна быть ненагруженной, т.е. пара не должна быть подключена к связному оборудованию - АТС, системе уплотнения и т.д.

Асимметрия пары более 1% может приводить к неработоспособности канала связи даже малой длины. Не рекомендуется использовать в качестве физической линии связи плоский телефонный кабель, например, провод марки ТРП (лапша). Ухудшает качество связи и количество промежуточных соединений (муфт, кроссов, шкафов, коробок, спаек и т.п.) в линии, особенно если линия состоит из кусков кабеля с разным диаметром медной жилы.

Одной из распространенных причин неработоспособности канала связи является «разнопарка». В связанных кабелях используются исключительно симметричные витые пары, т.е. провода, попарно скрученные между собой. При неправильной разделке кабеля возможна ситуация, когда вместо симметричной пары свитых проводов предлагаются отдельные провода из разных витых пар – свойства такой «линии» не позволяют создать устойчивый канал связи.

Другой причиной неработоспособности канала связи могут явиться утечки вследствие плохой изоляции или намокания связанного кабеля. Обнаружить утечки можно обычным омметром.

Для уточнения электрических характеристик кабелей можно рекомендовать обратиться к соответствующим справочникам или на сайт <http://www.zelax.ru>.

4.3 Подключение и настройка модема

Перед подключением модема внимательно изучите настоящее руководство.

4.3.1 Подключение к физической линии

Внимание! Для безопасной эксплуатации модема следует принимать меры по защите линейного интерфейса модема от перенапряжений в линии связи. Повреждение линейного интерфейса модема гарантийному восстановлению не подлежит.

Схема соединения модемов для организации дуплексного канала связи приведена в приложении, см. Приложение 3 на стр.33. Назначение контактов линейного разъема приведено в приложении, см. Приложение 2 на стр.32. В качестве линейного разъема применяется восьмиконтактная вилка **RJ-45**(джек), но допускается и применение четырехконтактной вилки **RJ-11**. Полярность при подключении к линии значения не имеет. Для подключения к физической линии используются только два средних контакта вилки. Остальные контакты необходимо оставить незадействованными за исключением случая использования специального грозозащитного заземления.

4.3.2 Настройка на физическую линию

После подключения модемов к физической линии необходимо произвести настройку модемов. Настройка модемов заключается в установке скорости обмена в физической линии, уровня передачи (в случае, если модем не работает на линии при заводских установках) и последующей проверке качества канала связи с помощью встроенного *BER*-тестера. Изменение положения переключателей необходимо производить при отключенном питании модема. Рекомендуется следующий порядок настройки модемов:

1. Соединить модемы в соответствии со схемой, приведенной в приложении на стр.33.
2. Отключить сетевые адаптеры модемов от сети.
3. Отсоединить интерфейсные кабели от разъёмов модемов.
4. Снять верхнюю крышку, открутив четыре винта, или выдвинуть плату модема из корзины P-312.
5. Установить на одном из модемов микропереключатель *S1.8* в положение **On (Master)**, а на другом модеме в положение **Off (Slave)**.
6. Установить на обоих модемах одинаковую линейную скорость (скорость синхронного обмена) с помощью микропереключателя *S1.1* и перемычки **J4**, см. П.3.5.1 на стр. 14.
7. Установить тумблеры тестовых режимов в среднее положение. Проверить положение микропереключателей *S1.2=Off, S2.8=Off*.
8. Подключить сетевые адаптеры к модемам и питающей сети, наблюдать свечение индикатора **PWR**.
9. После подключения питания, в течение от 2 до 15 с, модемы будут осуществлять настройку адаптивных эхоподавителей на физическую линию в автоматическом режиме.
10. Признаком успешного завершения настройки модемов является полное отсутствие свечения индикатора **RD** (без мигания). На обоих модемах должно быть следующее состояние индикаторов:
 - PWR, CD** – светятся;
 - TD, RD, ERR, TST** – погашены;
 - TD** – произвольное состояние.
11. Если по истечении 15с индикатор **RD** не гаснет полностью, то можно рекомендовать следующие действия:
 - проверить положение микропереключателей *S1.1* и *S1.8* и замыкателей на перемычках **J3, J4**;
 - изменить уровень передачи при помощи перемычки **J3**, см.П.3.6 на стр.18;
 - уменьшить скорость обмена по физической линии;
 - увеличить диаметр медной жилы или уменьшить длину физической линии.
12. После завершения процесса настройки необходимо проверить качество канала связи с помощью встроенного **BER**-тестера, см.П.5.3 на стр.26.
13. Если качество канала низкое, наблюдаются ошибки, то рекомендуется вернуться к шагу 11.

4.3.3 Подключение к ООД (DTE)

Универсальный периферийный интерфейс УПИ-1 позволяет подключать к модему практически любое ООД (DTE) устройство. Пользователь может изготовить интерфейсный кабель самостоятельно, с учетом рекомендаций, изложенных в описании на подключаемое устройство и информации, приведенной в руководстве по применению УПИ-1.

Если планируется подключение только к асинхронному ООД (СОМ-порт РС), то цепи TxС и RxС можно исключить. *В асинхронном режиме модем не имеет аппаратного управления потоком данных (Hardware Flow Control).*

Внимание! Ошибка, допущенная при изготовлении интерфейсного кабеля, может повредить интерфейсы модема и ООД (DTE).

4.3.4 Последовательность подключения к ООД (DTE)

Подключение модема к ООД (DTE) следует осуществлять после выполнения процедуры настройки на физическую линию, см.П.4.3.2. Рекомендуется придерживаться следующей последовательности подключения:

1. Отключить питание от модема (отсоединить штекер питания).
2. Подключить и закрепить фиксирующими винтами разъём интерфейсного кабеля к 44-х контактному разъёму УПИ-1, расположенному на задней стенке модема, см.Рис. 5 на стр.12.
3. Проверить подключение физической линии к розетке RJ-45 на задней стенке модема.
4. Подключить и зафиксировать разъём интерфейсного кабеля к ООД (DTE) пользователя. См. П.4.3.3.
5. Установить тумблеры, расположенные на передней панели модема, в среднее положение, а микропереключатели S1.7 и S2.8 – в положение **Off**.
6. Установить микропереключатели S2.1...S2.7 (см.Рис. 6 на стр.12) в соответствии с требованиями ООД пользователя. Проверить положение микропереключателей S1.1, S1.2, S1.8. Назначение микропереключателей подробно описано в П.3.5 на стр.12.
7. Включить питание модема.
8. Наблюдать свечение индикатора **PWR** на передней панели модема. Дальнейшая работа с модемом осуществляется в соответствии с П.5.

5 РЕЖИМЫ РАБОТЫ МОДЕМА

5.1 Рабочий режим

В рабочем режиме модем обеспечивает преобразование и передачу данных между ООД (DTE) пользователя и физической линией через интерфейс УПИ-1. В рабочий режим модем может быть установлен сразу после подключения и завершения процедуры настройки на физическую линию. Тумблеры на передней панели модема должны быть установлены в среднее положение.

В рабочем режиме модема индикаторы должны иметь следующие состояния:

- **PWR** светится;
- **TD** и **RD** светятся при наличии изменения состояния соответствующих цепей УПИ-1 (см.П.3.3.2 на стр.11);
- **CD** светится постоянно в синхронном режиме, а в асинхронном режиме – в зависимости от положения микропереключателей S1.2, S2.6 на локальном модеме, а также положения микропереключателя S2.7 и состояния цепи DTR на удалённом модеме, см.П.3.5.6 на стр.16;
- состояние индикатора **TR** определяется положением микропереключателя S2.7 и состоянием цепи DTR УПИ-1 модема, см.П.3.5.6 на стр.16;
- **TST** и **ERR** погашены.

5.2 Режимы проверки

Встроенные в модем режимы проверки (тестовые режимы) позволяют пользователю убедиться в работоспособности модема, правильности подключения модема к ООД (DTE) устройству, исправности интерфейса и интерфейсного кабеля, а также выявить ошибки и искажения, возникающие в канале передачи данных. Модем имеет три встроенных режима проверки:

- *Местный шлейф (LL)*;
- *Удаленный шлейф (RDL)*;
- *Цифровой шлейф (DL)*.

5.2.1 Местный шлейф (LL)

Проверка *Местный шлейф (LL)* устанавливает заворот данных (шлейф) на локальном модеме в сторону ближнего конца канала передачи данных, т.е. проверка *Местный шлейф (Local Loopback)* обеспечивает возможность автономной проверки модема без подключения физической линии.

Суть проверки *Местный шлейф (LL)* показана на Рис. 9. Данные, поступающие в модем из ООД (DTE) через УПИ-1, проходят через все основные узлы модема и возвращаются в ООД (DTE) через УПИ-1. Данные от физической линии игнорируются.

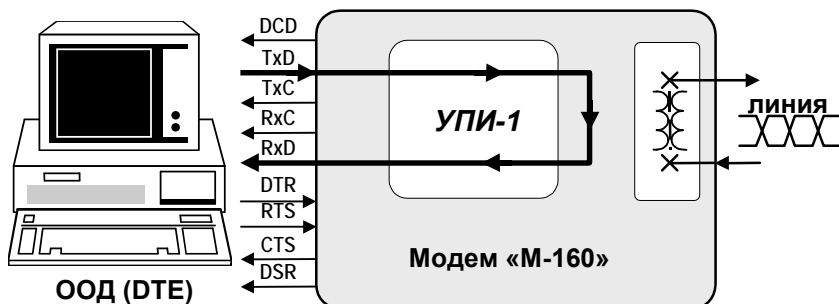


Рис. 9 Местный шлейф (LL)

Проверка включается установкой тумблера **RDL-o-LL** в положение **LL** (если микропереключатель *S1.7=Off*). После этого на передней панели модема загораются индикаторы **TST** и **CD**. Индикатор **ERR** погашен, а состояние индикаторов **TD**, **RD** и **TR** определяется состоянием соответствующих входных цепей УПИ-1.

Состояние выходных цепей **DCD** и **DSR** УПИ-1 безусловно активное, а состояние выходной цепи **CTS** УПИ-1 определяется положением перемычек **J1** и **J2**, см.П.3.6 на стр.18. В работоспособности модема можно убедиться путем сравнения данных, принятых ООД (DTE) устройством от модема, с данными, переданными в модем.

5.2.2 Удаленный шлейф (RDL)

Проверка *Удаленный шлейф (RDL)* устанавливает заворот данных (шлейф) на **УДАЛЕННОМ** модеме в сторону **ЛОКАЛЬНОГО** модема. Проверка *Удаленный шлейф (Remote Digital Loopback)* обеспечивает возможность полной проверки канала передачи данных, образованного с помощью двух модемов М-160. Рис. 10 иллюстрирует принцип проверки *Удаленный шлейф (RDL)* для одного направления. Модем позволяет выполнить проверку канала передачи данных как с помощью внешнего ООД (DTE), так и в автономном режиме с помощью встроенного анализатора – **BER**-тестера.

Для организации проверки канала передачи данных в режиме *Удаленный шлейф (RDL)* с помощью ООД (DTE) необходимо подключить модемы и установить микропереключатели в требуемое положение (микропереключатель *S1.7=Off*). Затем на одном модеме, назовем этот модем **ЛОКАЛЬНЫМ**, необходимо установить тумблер **RDL-o-LL** в положение **RDL**. На другом модеме, см.Рис. 10, назовём его **УДАЛЕННЫМ**, тумблеры должны находиться в среднем положении (рабочий режим).

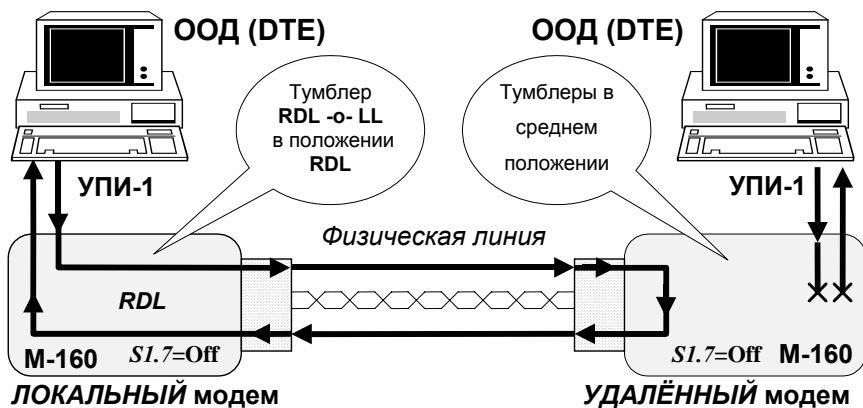


Рис. 10 Проверка Удаленный шлейф (RDL)

Далее установка режима *Удаленный шлейф (RDL)* осуществляется без вмешательства пользователя в следующей последовательности:

1. **ЛОКАЛЬНЫЙ** модем переводит выходную цепь *DCD* УПИ-1 в пассивное состояние, гасит индикатор **CD**, затем переводит **УДАЛЕННЫЙ** модем в режим заворота данных в физическую линию, см.Рис. 10.
2. **УДАЛЕННЫЙ** модем переходит из рабочего режима в режим заворота, включает индикатор **TST**, переводит выходную цепь *DCD* УПИ-1 в пассивное состояние, гасит индикатор **CD**, разрывает связь с ООД (DTE).
3. **ЛОКАЛЬНЫЙ** модем сообщает ООД (DTE) о готовности режима проверки путем перевода выходной цепи *DCD* УПИ-1 в активное состояние и включает индикаторы **CD** и **TST**.

ООД (DTE) начинает передачу в **ЛОКАЛЬНЫЙ** модем и анализ принятых данных. Визуальный контроль прохождения данных осуществляется по свечению индикаторов **TD** и **RD** на **ЛОКАЛЬНОМ** модеме. Состояние цепей управления УПИ-1 определяется установками соответствующих микропереключателей и перемычек.

Для выхода из режима проверки *Удаленный шлейф (RDL)* нужно перевести тумблер **RDL-o-LL** **ЛОКАЛЬНОГО** модема в среднее положение. После этого произойдет автоматическое восстановление рабочего режима на **ЛОКАЛЬНОМ** и **УДАЛЕННОМ** модемах. Если канал связи был разорван (поврежден) до выхода модемов из режима проверки *Удаленный шлейф (RDL)*, то вывести модемы из режима **RDL** можно путём перевода тумблеров **RDL-o-LL** в положение **LL**, а затем в среднее положение на каждом из модемов.

5.2.3 Цифровой шлейф (DL)

Проверка *Цифровой шлейф* (**Digital Loopback**) устанавливает заворот данных (шлейф) на **ЛОКАЛЬНОМ** модеме в сторону **УДАЛЕННОГО** модема. Этот режим обеспечивает, в частности, возможность проверки канала передачи данных, в котором модем М-160 используется только с одной стороны. Рис. 11 иллюстрирует принцип проверки *Цифровой шлейф* (**DL**).

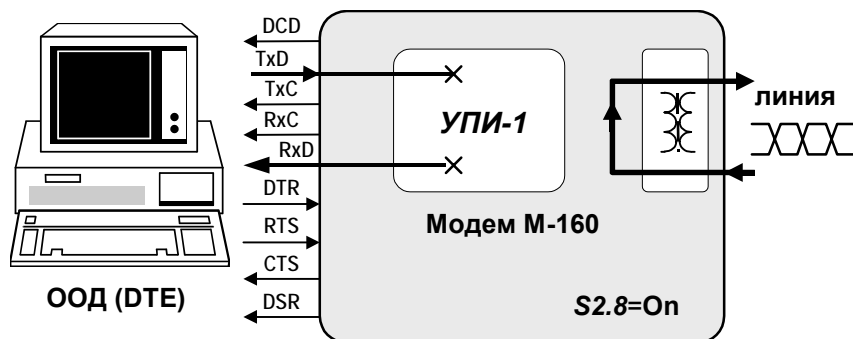


Рис. 11 Проверка *Цифровой шлейф* (**DL**)

Для включения проверки *Цифровой шлейф* (**DL**) необходимо установить на **ЛОКАЛЬНОМ** модеме микропереключатель S2.8 в положение **On** (см.П.3.5.7 на стр. 17). Модем переходит в режим проверки *Цифровой шлейф* (**DL**), зажигает индикатор **TST**. В этом режиме все данные, поступающие в модем из физической линии, передаются обратно без изменений.

После включения режима проверки **DL** **ЛОКАЛЬНЫЙ** модем блокирует связь с **ООД** (DTE) через УПИ-1. Выходная цепь **DCD** УПИ-1 переходит в пассивное состояние, индикатор **CD** гаснет. Включение режима *Цифровой шлейф* не оказывает влияния на **УДАЛЕННЫЙ** модем.

Для выхода из проверки *Цифровой шлейф* (**DL**) необходимо перевести микропереключатель S2.8 в положение **Off**, после чего рабочий режим восстановится автоматически.

5.3 **Встроенный анализатор (BER-тестер)**

5.3.1 Назначение BER-тестера

Встроенный в модем анализатор (**BER – тестер**) предназначен для проверки качества канала передачи данных путем анализа прохождения через канал псевдослучайных тестовых последовательностей (полиномов), соответствующих рекомендации **O.153** ITU-T.

Анализатор может быть включен независимо от режима работы модема, установленного тумблером **RDL-o-LL**, однако, наиболее эффективно применение анализатора в режиме проверки **RDL** (см.П.5.2.2).

Анализатор включается путем перевода тумблера **T-o-E** из среднего положения в положение **T** или **E**, если микропереключатель **S1.7=Off**. После этого модем включает индикатор **TST** и вместо выходного сигнала данных передает тестовую последовательность (**O.153** ITU-T). В положении **T** выдается тестовая последовательность, не содержащая ошибок, а в положении **E** – последовательность с встроенными ошибками. Перевод тумблера **T-o-E** в среднее положение выключает анализатор и восстанавливает исходный режим модема.

5.3.2 Применение BER-тестера в режиме RDL

После установления режима **RDL**, см.П.5.2.2, рассмотрим включение **BER-тестера** на ЛОКАЛЬНОМ модеме, см.Рис. 12. Перевод тумблера **T-o-E** из среднего положения в положение **T** или **E** отключает УПИ-1 ООД (DTE), устанавливая пассивное состояние выходных цепи **DCD** УПИ-1, гасит индикатор **CD**, включает индикатор **TST** и начинает передачу тестовой последовательности **O.153** в физическую линию связи.

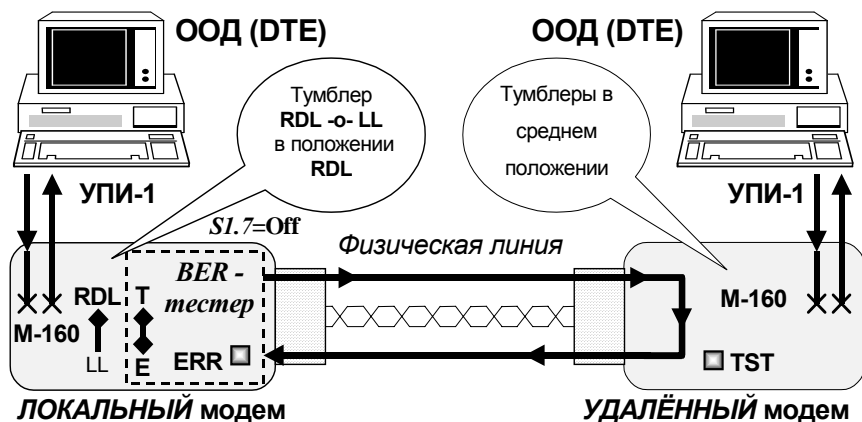


Рис. 12 **BER-тестер** в режиме **RDL**

Если тумблер **T-o-E** установлен в положение **T** в режиме проверки **RDL**, то тестовая последовательность, пройдя через физическую линию связи и УДАЛЕННЫЙ модем, возвращается в ЛОКАЛЬНЫЙ модем и анализируется. В случае обнаружения одиночной ошибки в принятой тестовой последовательности включается индикатор **ERR**, кратковременно, примерно на 0,5 с. Наблю-

дая за состоянием индикатора **ERR**, можно сделать вывод о качестве канала. *Чем реже наблюдаются включения индикатора **ERR**, тем лучше качество канала передачи данных.*

Установка тумблера **T-o-E** в положение **E** позволяет проверить исправность анализатора и канала передачи данных. После установки тумблера в положение **E** модем включает индикатор **TST**, блокирует обмен с ООД (DTE) через УПИ-1, устанавливает пассивное состояние выходной цепи **DCD** УПИ-1, гасит индикатор **CD** и вместо данных от УПИ-1 выдает в физическую линию тестовую последовательность (**O.153** ITU-T) с внедренными ошибками. Если канал и анализатор модема исправны, то индикатор **ERR** будет мигать с равными промежутками времени. Другое поведение индикатора **ERR** свидетельствует о наличии неисправности.

5.3.3 Порядок проверки качества канала в режиме RDL

В этом разделе приводятся рекомендации по проверке канала передачи данных, образованного с помощью двух модемов М-160. Рекомендуется следующий порядок проверки канала передачи данных с помощью встроенного анализатора в режиме **RDL**:

1) Подключить модемы к физической линии для образования канала передачи данных, см. Приложение 3. Сделать необходимые установки микропереключателей, см. П.3.4, и произвести настройку модемов. Микропереключатели S1.7 и S2.8 на ЛОКАЛЬНОМ модеме должны быть в положении Off.

2) Установить среднее положение тумблеров на передней панели модемов. Проверить состояние индикаторов на передней панели модемов:

PWR - светится;
TD, RD, CD, TR - произвольное;
ERR, TST - погашены.

*В случае отсутствия свечения индикатора **PWR** на одном из модемов см. П.6 на стр.30.*

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

4) После завершения установки режима проверки **RDL** индикаторы на ЛОКАЛЬНОМ модеме должны иметь следующее состояние:

TD, RD, TR - произвольное;
CD, TST - светятся непрерывно;
ERR - погашен.

Если индикатор **TST** не загорается, то установка режима проверки **RDL** не может быть завершена, и канал можно считать неисправным.

5) На УДАЛЕННОМ модеме индикаторы должны иметь следующее состояние:

TD, RD, TR - произвольное;
CD, ERR - погашены;
TST - светится.

Если нет непрерывного свечения индикатора **TST**, а 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 - произвольное;
RD, CD - погашены;
TST - светятся непрерывно;
ERR - равномерно мигает.

Если нет равномерного мигания индикатора **ERR**, канал передачи 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 - произвольное;
TST - светится непрерывно;
RD, CD, ERR - погашены.

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

10) На ЛОКАЛЬНОМ модеме перевести оба тумблера в среднее положение, восстановить рабочий режим.

*Если по тем или иным причинам модемы не выходят из режима проверки **RDL** автоматически (см.П.5.2.2), то допускается принудительное восстановление рабочего режима модемов путём перевода тумблера **RDL-o-LL** в положение **LL**, а затем в среднее положение. Эту манипуляцию с тумблером следует проделать на ЛОКАЛЬНОМ и УДАЛЕННОМ модемах.*

6 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Перечень некоторых неисправностей и рекомендаций по их обнаружению и устранению приведен ниже в Табл. 9.

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

Пользователю запрещается осуществлять замену встроенного предохранителя во избежание аварии блока питания модема и потери гарантии.

Табл. 9

Характеристика неисправности	Вероятные причины	Рекомендуемые действия
После подключения модема не горит индикатор PWR .	На модем не поступает напряжение питания от сетевого адаптера.	Проверить переменное напряжение в сети и на штекере питания.
В рабочем режиме нет обмена по физической линии.	Обрыв или КЗ физической линии.	Проверить физическую линию связи. (прозвонить)
В рабочем режиме модема нет обмена с ООД, индикатор CD горит.	Нарушено соединение с ООД. Обрыв интерфейсного кабеля. Неисправен интерфейс.	Проверить УПИ-1 и соединение с ООД в режиме LL , см.П.5.2.1. Проверить интерфейсный кабель.
Наблюдаются ошибки при работе с ООД через канал передачи данных.	Низкое качество канала. Сильная зашумленность физической линии. Неправильная установка замыкателя перемычки J3.	Проверить канал в режиме RDL с помощью встроенного анализатора, см. П.5.3.3 (<i>BER</i> -тестера). Уточнить положение замыкателя перемычки J3 по Табл. 8.

7 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.

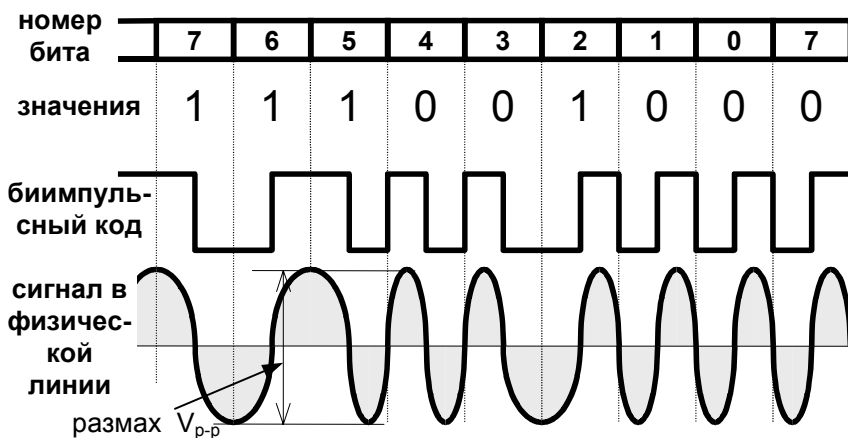
Изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты путем ремонта или замены модема.

Доставка неисправного модема осуществляется пользователем.

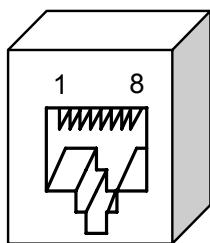
Если в течение гарантийного срока пользователем были нарушены условия эксплуатации, нанесены механические повреждения, модем был поврежден опасным воздействием со стороны физической линии (грозовой разряд и т.п.), или поврежден интерфейс УПИ-1 модема, ремонт модема осуществляется за счет пользователя.

Гарантийное обслуживание прерывается, если пользователь произвёл самостоятельный ремонт модема (в том числе замену встроенного предохранителя).

Приложение 1. Временная диаграмма сигналов в физической линии



Приложение 2. Разъём физической линии

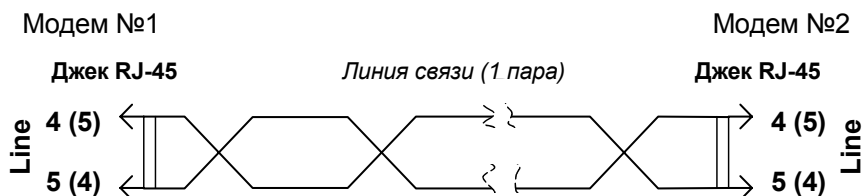


RJ-45 (розетка)

Номер контакта	Обозначение	Описание
(RJ-11) 1	P.GND	
2	P.GND	
1 — 3	N.C.	свободный
2 — 4	Line	линия
3 — 5	Line	линия
4 — 6	N.C.	свободный
7	P.GND	
8	P.GND	

При отсутствии грозозащитного заземления контакты 1, 2, 7, 8 оставить свободными.

Приложение 3. Схема соединения модемов физической линией



Приложение 4. Перечень терминов и сокращений

АКД	Аппаратура окончания Канала Данных, термин аналогичен АПД
АПД	Аппаратура Передачи Данных (DCE - Data Communications Equipment)
ООД	Оконечное Оборудование Данных (DTE - Data Terminal Equipment)
УПИ-1	Универсальный Периферийный Интерфейс ^{Зелакс}
BER	Bit Error Rate – интенсивность ошибок при приёме
DL	Digital Loopback (<i>Цифровой шлейф</i>)
LL	Local Loopback (<i>Местный шлейф</i>)
RDL	Remote Digital Loopback (<i>Удаленный шлейф</i>)