



# ЗЕЛАКС ГМ-2

**Руководство пользователя**



© 1998-2006 Зелакс. Все права защищены.

Редакция 01 (6.04) ГМ-2Д от 21.06.2006 г.

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](mailto:tech@zelax.ru) • Отдел продаж: [sales@zelax.ru](mailto:sales@zelax.ru)

## Оглавление

<b>1. НАЗНАЧЕНИЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....</b>	<b>5</b>
2.1 Характеристики портов.....	5
2.1.1 Порт SHDSL.....	5
2.1.2 Порт А (Е1).....	6
2.1.3 Порт 2.....	6
2.2 Электропитание.....	7
2.3 Конструктивные параметры .....	7
2.4 Условия эксплуатации .....	7
<b>3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ .....</b>	<b>7</b>
<b>4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ .....</b>	<b>8</b>
4.1 Общие сведения .....	8
4.2 Передняя панель.....	8
4.3 Задняя панель.....	9
4.4 Назначение и расположение переключки J1 .....	11
<b>5. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>12</b>
5.1 Установка.....	12
5.2 Подключение к оконечному оборудованию.....	12
5.2.1 Особенности подключения модема к оконечному оборудованию .....	12
5.2.2 Последовательность подключения модема к оконечному оборудованию и физической линии.....	12
5.3 Требования к физической линии .....	12
5.4 Проверка работы модемов на физической линии .....	13
5.5 Быстрая установка параметров модемов.....	20
<b>6. УПРАВЛЕНИЕ МОДЕМОМ ЧЕРЕЗ ПОРТ 2.....</b>	<b>21</b>
<b>7. СИСТЕМА МЕНЮ.....</b>	<b>22</b>
7.1 Главное меню .....	22
7.2 Окно текущего состояния модема (State Watch).....	22
7.2.1 Отображение состояния SHDSL-линии .....	22
7.2.2 Отображение состояния порта А.....	23
7.2.3 Отображение состояния порта 2 .....	23
7.2.4 Отображение ошибок передачи данных.....	23
7.2.5 Отображение текущих параметров модема.....	23
7.3 Установка параметров модема (Setup).....	24
7.3.1 Установка параметров SHDSL-порта.....	24
7.3.1.1 Выбор типа модема (LTU/NTU).....	25
7.3.1.2 Выбор моды (Master/Slave) .....	26
7.3.1.3 Включение-выключение режима PMMS.....	26
7.3.1.4 Выбор типа модуляции (Modulation).....	26
7.3.1.5 Выбор скорости передачи данных в ручном режиме (Max, Min Line Rate).....	27
7.3.1.6 Выбор уровня мощности передаваемого сигнала (Power) .....	29
7.3.1.7 Выбор порога соотношения сигнал – шум (SNR Threshold).....	30
7.3.1.8 Выбор источника синхронизации передатчика порта SHDSL.....	30
7.3.2 Установка параметров порта А .....	30
7.3.2.1 Установка режима (Framed, Unframed) .....	32
7.3.2.2 Выбор способа кодирования (HDB3, AMI) .....	32
7.3.2.3 Выбор параметров и включение – выключение аттенюатора джиттера .....	32
7.3.2.4 Выбор чувствительности приёмника .....	33
7.3.2.5 Синхронизация передатчика .....	33
7.3.2.6 Включение – выключение формирователя сигнала AIS аварии локального модема .....	34
7.3.2.7 Выбор способа формирования и обработки нулевого таймслота (TS0) .....	34
7.3.2.8 Включение – выключение формирователя сигнала RAIS аварии удалённого модема .....	36
7.3.2.9 Адресация неструктурированных потоков данных (Direction).....	36
7.3.2.10 Выбор способа сигнализации (Signaling).....	36

7.3.2.11 Карта распределения таймслотов канала А (Map).....	37
7.3.2.12 Включение – выключение режима обнаружения ошибок (Error Check).....	37
7.3.2.13 Настройка канала управления удалённым по линии Е1 устройством (Facilities Data Link) .....	37
7.3.2.14 Выбор кодов для заполнения не задействованных таймслотов (Idle code).....	38
7.3.3 Установка параметров порта 2.....	38
7.3.3.1 Выбор режима работы порта 2 (Control, Async).....	38
7.3.3.2 Выбор параметров порта 2 .....	39
7.3.3.2.1 Пункт 1 меню Port2 async parameters (Bit rate) .....	39
7.3.3.2.2 Пункт 2 меню Port2 async parameters (Data bits).....	39
7.3.3.2.3 Пункт 3 меню Port2 async parameters (Stop bits).....	40
7.3.3.2.4 Пункт 4 меню Port2 async parameters (Parity).....	40
7.3.3.2.5 Пункт 5 меню Port2 async parameters (Flow control) .....	40
7.3.3.3 Выбор способов обработки и формирования управляющих сигналов порта 1 .....	40
7.3.3.3.1 Выбор способа формирования сигнала DCD порта 2.....	41
7.3.3.3.2 Выбор способа формирования сигнала CTS порта 2 .....	41
7.3.3.3.3 Выбор способа формирования сигнала DSR порта 1.....	41
7.3.3.3.4 Выбор способа обработки сигнала DTR порта 2 .....	41
7.3.4 Установка параметров модема в исходное состояние (Preset profiles) .....	42
7.3.4.1 Аппаратная установка параметров модема в исходное состояние .....	42
7.3.4.2 Программная установка параметров модема в исходное состояние .....	42
7.3.5 Общая установка таймслотов карты Map порта А в состояния XX или PS .....	44
7.3.6 Сохранение и загрузка профиля настроек .....	44
7.4 Диагностика (Diagnostics).....	44
7.4.1 Выбор конфигурации петли возврата тестовых данных к их источнику .....	45
7.4.2 Выбор варианта включения встроенного BER-тестера .....	46
7.5 Управление удалённым модемом по линии SHDSL (PortS Virtual Terminal).....	48
7.6 Управление удалённым устройством по линии Е1 (PortA Remote control) .....	49
7.7 Особенности перехода модема в режим обмена данными между портом А и портом 2 .....	51
<b>8. ЗАГРУЗКА НОВОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ .....</b>	<b>52</b>
<b>9. ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ МОДЕМОВ .....</b>	<b>53</b>
<b>10. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....</b>	<b>55</b>
<b>11. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....</b>	<b>56</b>

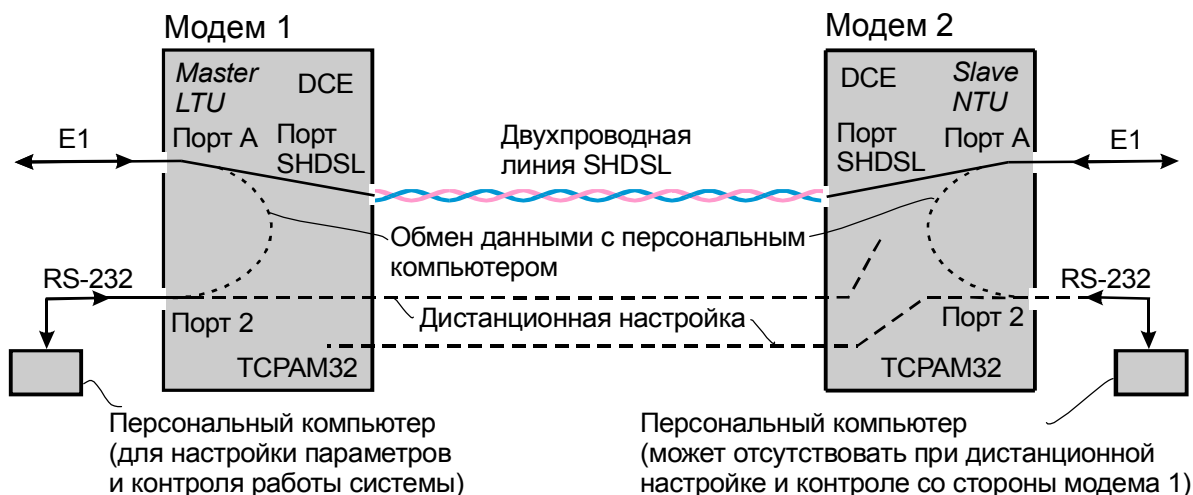
## *Приложения*

Приложение 1. Назначение контактов порта SHDSL .....	57
Приложение 2. Назначение контактов порта А (Е1).....	57
Приложение 3. Назначение контактов порта 2 (RS-232) .....	57
Приложение 4. Схема переходника Зелакс А-005 RJ-45 - DB25 .....	58
Приложение 5. Схема переходника Зелакс А-006 RJ-45 – DB9.....	58
Приложение 6. Сохранение и загрузка профиля настроек.....	58
Приложение 7. Структура SHDSL-кадра и ее детализация .....	61
Приложение 8. Перечень терминов и сокращений .....	69

# 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Изделие ГМ-2Д предназначено для построения высокоскоростного дуплексного цифрового канала связи между удалёнными друг от друга устройствами, имеющими интерфейс E1. Среда передачи данных – одна ненагруженная витая пара проводов (выделенная линия).

Изделие ГМ-2Д относится к семейству выпускаемых компанией Зелакс гибких мультиплексоров (ГМ) и является одной из его упрощенных моделей. Поскольку данная модель имеет ограниченные возможности мультиплексирования и предназначена для построения удлинителя канала E1, то фактически изделие выполняет функции модема и далее именуется модемом (Рис. 1).



**Рис. 1. Структура канала связи на основе двух модемов ГМ-2Д**

Для передачи данных по линии используется технология SHDSL (см. Приложение 8 – перечень терминов и сокращений). В дальнейшем аббревиатура SHDSL в зависимости от контекста используется также для обозначения линии, связанных с ней портов модемов, а также передаваемых по линии информационных кадров.

Модем 1 (2) содержит два порта для подключения аппаратуры пользователя: порт А и порт 2.

Порт А соответствует стандарту E1 (G.703, G.704). Скорость передачи данных – 2048 кбит/с.

Порт 2 реализует интерфейс RS-232 / V.24 / V.28 и может работать только в асинхронном режиме. Порт используется как для управления модемом, так и для передачи потоков данных. В режиме управления локальным или удалённым модемом к порту подключается внешний терминал, в качестве которого можно использовать персональный или карманный компьютер. В режиме передачи потоков данных порт используется для дуплексного обмена данными с удалённым абонентом по линии E1, подключенной к порту А.

Порт 2 выполняет функции устройства типа DCE. Скорости асинхронного обмена – от 50 до 230400 бит/с. При использовании соответствующих интерфейсных кабелей к порту 2 могут подключаться пользовательские устройства типа DTE или DCE.

При построении канала связи с помощью двух однотипных модемов ГМ-2Д (см. Рис. 1) в одном из них параметр Mode должен иметь значение Master, а в другом – Slave. При этом в одном из модемов (любом) параметр Unit type должен иметь значение LTU, а в другом – NTU. Следует также помнить о том, что в обоих модемах должен быть установлен один и тот же тип модуляции (параметры Modulation в обоих модемах должны быть принимать значения TCPAM8, TCPAM16 или TCPAM32) и задана одна и та же скорость передачи данных.

Порт SHDSL работает только в плезиохронном режиме. Максимальная длина SHDSL-линии уменьшается с увеличением скорости передачи данных. Проверка канала связи может выполняться при помощи встроенного BER-тестера.

Модем устойчив к промышленным помехам, имеет полную гальваническую развязку с линией связи и сетью питания.

Варианты исполнения модема приведены в Табл. 1.

Табл. 1. Варианты исполнения модема

Модель	Конструктивное исполнение	Питание
ГМ-2Д	Пластмассовый корпус 224x200x73 мм	~ (15 – 48) В или =(20 – 72) В; модем комплектуется сетевым адаптером ~220 / ~24 В
ГМ-2ДК	Для монтажа в корзину Р-510 (производства Зелакс)	~ (15 – 48) В или =(20 – 72) В
ГМ-2Д-АС9	Пластмассовый корпус 224x200x73 мм	~ 9 В; модем комплектуется сетевым адаптером ~220 / ~9 В
ГМ-2ДК-АС9	Для монтажа в корзину Р-510 (производства Зелакс)	~ 9 В
ГМ-2ДТ	Металлический корпус 19", 2U	~ 220 В
ГМ-2ДИ-АС9	Для монтажа в конструктив Р-22 (производства Зелакс)	~9 В; модем комплектуется сетевым адаптером ~220 / ~9 В
ГМ-2ДИ	Для монтажа в конструктив Р-22 (производства Зелакс)	~ (15 – 48) В или =(20...75) В; модем комплектуется сетевым адаптером ~220 / ~24 В

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### 2.1 Характеристики портов

#### 2.1.1 Порт SHDSL

Параметры интерфейса порта SHDSL удовлетворяют рекомендациям ITU G.shdsl (ITU-T G.991.2, G.994.1); ETSI SDSL (ETSI TS 101 524).

Физическая линия .....	два провода (одна ненагруженная симметричная витая пара).
Тип разъема .....	RJ45.
Развязка с линией .....	трансформаторная.
Скорость передачи данных .....	от 192 до 2048 кбит/с.
Линейный код .....	TSPAM8, TSPAM16 или TSPAM32.
Защита от всплесков напряжения в линии .....	разрядник с напряжением срабатывания 230 В.
Защита от превышения тока в линии .....	плавкий предохранитель с током срабатывания 250 мА.
Напряжение пробоя изоляции трансформатора линии .....	не менее 1500 В.
Назначение контактов разъема порта SHDSL .....	см. Приложение 1.

В Табл. 2 приведены ориентировочные значения максимально возможной длины двухпроводной физической линии, выполненной телефонным кабелем ТПП-0.4 (диаметр медной жилы 0,4 мм, погонная ёмкость  $45 \pm 8$  нФ/км, волновое сопротивление 132 Ом) и ТПП-0.5 (диаметр медной жилы 0,5 мм, погонная ёмкость  $45 \pm 8$  нФ/км, волновое сопротивление 112 Ом) при модуляции типа TSPAM16 и TSPAM32.

Табл. 2. Дальность связи по каналу SHDSL в условиях низких помех

Скорость, кбит/с	Максимальная длина линии, км, при использовании кабеля типа:			
	ТПП-0.4 (AWG 26)		ТПП-0.5 (AWG 24)	
	ТСРАМ16	ТСРАМ32	ТСРАМ16	ТСРАМ32
2048	4.6	4,6	6.0	6,0
1536	5.0	4,8	7.0	6,8
1024	5.8	5,0	7.8	8,0
768	6.2	5,2	8.4	7,2
512	6.4	5,4	8.6	7,4
256	7.0	—	9.4	—
192	7.4	—	9.8	—

При использовании кабелей с большим диаметром жилы дальность связи возрастает.

### 2.1.2 Порт А (Е1)

Параметры интерфейса Е1 удовлетворяют рекомендациям ИТУ-Т G.703, G.704.

Физическая линия ..... четыре провода (две ненагруженные симметричные витые пары).

Максимальная длина линии, км, при использовании кабеля типа ТПП-0.4 (AWG 26) ..... 2,0

Максимальная длина линии, км, при использовании кабеля типа ТПП-0.5 (AWG 24) ..... 2,4

Развязка с линией ..... трансформаторная.

Скорость передачи данных, кбит/с ..... 2048 (± 50 ppm).

Линейный код ..... HDB3 или AMI.

Входной и выходной сигналы ..... согласно рекомендации ИТУ-Т G.703.

Фрейминг ..... согласно рекомендации ИТУ-Т G.704.

Импеданс приемника и передатчика ..... 120 Ом ± 5%

Тип разъема ..... RJ45.

Чувствительность приемника ..... минус 43 дБ.

Защита физической линии от перенапряжения ..... защитный разрядник.

Защита физической линии от сверхтоков ..... самовосстанавливающийся предохранитель.

Напряжение пробоя изоляции трансформатора линии ..... не менее 1500 В.

Назначение контактов разъема порта А ..... см. Приложение 2

При использовании переходника PE1 производства Зелакс обеспечивается работа с линиями Е1, выполненными коаксиальным кабелем с волновым сопротивлением 75 Ом. Информация о переходнике размещена на сайте <http://www.zelax.ru>.

При использовании кабелей с большим диаметром жилы дальность связи возрастает.

### 2.1.3 Порт 2

Порт 2 реализует интерфейс RS-232 / V.24 / V.28 и может работать только в асинхронном режиме. Порт используется как для управления модемом, так и для передачи потоков данных.

В режиме управления локальным или удалённым модемом к порту подключается внешний терминал, в качестве которого можно использовать персональный или карманный компьютер. Чтобы перевести порт 2 в режим управления, следует нажать утопленную кнопку на лицевой панели модема. При этом автоматически устанавливаются следующие параметры:

- асинхронная скорость – 38400 бит/с;
- число битов данных – 8;
- число стоп-битов – 1;
- контроль по четности отсутствует;
- управление потоком данных отсутствует.

Следует помнить, что последовательные нажатия на утопленную кнопку вызывают циклическое изменение состояний “LTU – Master” (индикатор NTU погашен) – “NTU – Slave” (индикатор NTU включён).

В режиме передачи потоков данных порт 2 используется для дуплексного обмена данными с удалённым абонентом по линии E1, подключенной к порту А. Для перевода порта 2 в режим передачи потоков данных используются соответствующий пункт экранного меню. После перевода порта в этот режим управление с терминала оказывается невозможным вплоть до момента нажатия утопленной кнопки.

Порт 2 в любом режиме выполняет функции устройства типа DCE. Скорости асинхронного обмена – от 50 до 230400 бит/с. При использовании соответствующих интерфейсных кабелей к порту 2 могут подключаться пользовательские устройства типа DTE или DCE.

## 2.2 Электропитание

Напряжение питания .....	См. Табл. 1
Потребляемая мощность, не более .....	7 Вт

## 2.3 Конструктивные параметры

Габаритные размеры, мм:	
• ГМ-2Д, ГМ-2Д-АС9.....	224x200x73
• ГМ-2ДК, ГМ-2ДК-АС9.....	226,4x213x71
Тип соединителя порта E1.....	Розетка RJ-45 (8 контактов)
Тип соединителя порта 2 (RS-232).....	Розетка RJ-45 (8 контактов)
Тип соединителя порта SHDSL.....	Розетка RJ-45 (8 контактов)
Масса модема, кг, не более:	
• ГМ-2Д .....	1
• ГМ-2Д-АС9 (с сетевым адаптером).....	1,8
• ГМ-2ДК.....	1
• ГМ-2ДК-АС9 (с сетевым адаптером).....	1,8

## 2.4 Условия эксплуатации

Температура окружающей среды .....	От 5 до 40°C
Относительная влажность воздуха .....	До 95% при температуре 30°C
Режим работы.....	Круглосуточный

## 3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки модема входят:

- модем;
- кабель RJ-45 – RJ-45 для подключения к порту 2;
- переходник Зелакс А-006 RJ-45 – DB9;
- руководство пользователя;
- упаковочная коробка;
- в некоторых вариантах исполнения модем комплектуется сетевым адаптером ~220 / ~24 В или ~220 / ~9 В (см. Табл. 1).

При заказе модема можно указать, что вместо переходника Зелакс А-006 RJ-45 – DB9 модем необходимо комплектовать переходником Зелакс А-005 RJ-45 – DB25.

## 4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

### 4.1 Общие сведения

Принцип работы модема основан на преобразовании синхронного потока данных порта E1 и асинхронных данных порта 2 (при управлении удаленным модемом) в непрерывный поток SHDSL-кадров, преобразовании этого потока в сигнал с модуляцией типа TSPAM, его передаче в двухпроводную физическую линию через трансформатор, обратном преобразовании сигнала.

Модем содержит адаптивный эхоподавитель, который обеспечивает работу по двухпроводной линии в дуплексном режиме.

### 4.2 Передняя панель

На передней панели модема любого исполнения размещены светодиодные индикаторы STATE, NTU и утопленная кнопка (Рис. 2, Рис. 3). Функционирование этих элементов одинаково для всех исполнений модема.

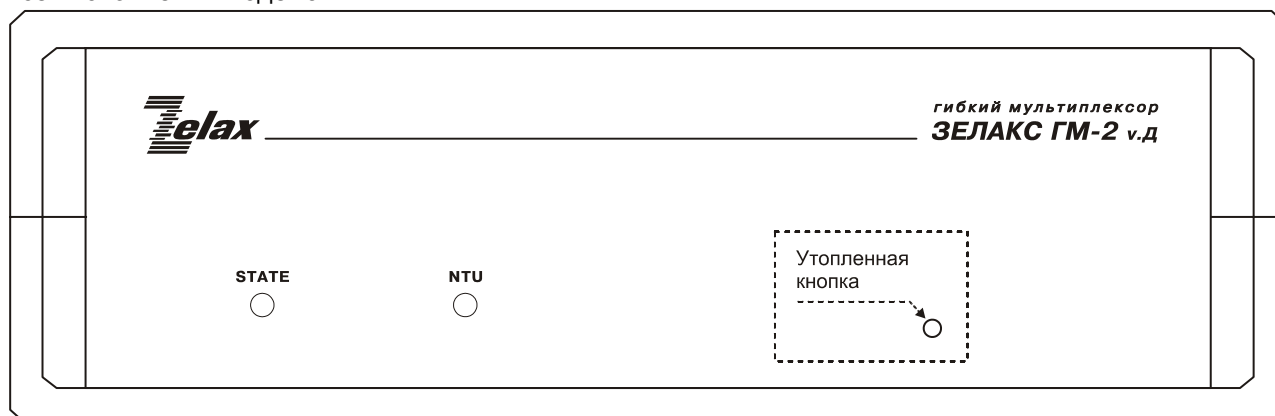


Рис. 2. Эскиз передней панели модема – исполнения ГМ-2Д, ГМ-2Д-АС9

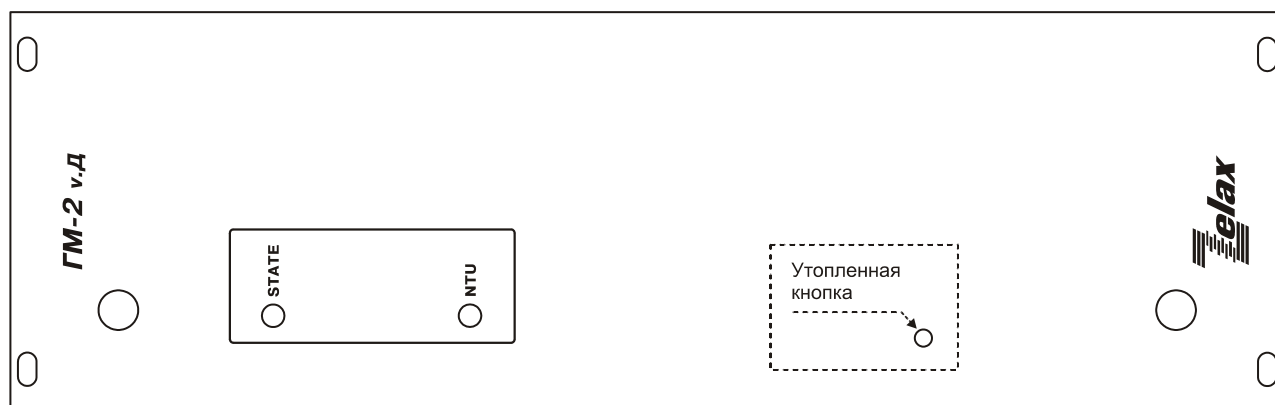


Рис. 3. Эскиз передней панели модема – исполнения ГМ-2ДК, ГМ-2ДК-АС9  
Индикатор STATE отображает текущее состояние модема в соответствии с Табл. 3.

Табл. 3. Отображение состояний модема индикатором STATE

№	Состояние модема	Состояние индикатора STATE
1	Рабочий режим – нормальное состояние	Постоянно светится зелёным светом
2	Тестовый режим (включены обратные шлейфы или BER-тестер), ошибок нет	Мигает зеленым светом
3	В рабочем режиме есть ошибки в линейных портах	Светится красным светом в моменты регистрации ошибок
4	При включении тестового режима есть ошибки в порте 1 или порте SHDSL	Мигает красным светом
5	Нет связи по линии SHDSL	Постоянно светится красным светом



Индикатор NTU (Режим сетевого окончания) отображает соответствующий режим работы модема.

Многочисленные нажатия на “утопленную” кнопку (с интервалом не менее 6 с) переводят модем в последовательно чередующиеся состояния:

- Индикатор NTU не светится – модем находится в режиме Master, LTU. Остальные параметры модема переводятся в состояния, соответствующие заводским установкам. В частности, порт 2 переводится в режим управления модемом, скорость асинхронной передачи данных составляет 38400 бит/с.
- Индикатор NTU светится – модем находится в режиме Slave, NTU. Остальные параметры модема переводятся в состояния, соответствующие заводским установкам. В частности, порт 2 переводится в режим управления модемом, скорость асинхронной передачи данных составляет 38400 бит/с.

### 4.3 Задняя панель

На задней панели модема (любого исполнения) размещены разъёмы порта A, порта 2 и порта SHDSL, а также разъём питания и гроозащитного заземления (Рис. 4 – Рис. 7).

Назначение контактов разъёма порта SHDSL – см. Приложение 1.

Назначение контактов разъёма порта A (E1) – см. Приложение 2.

Назначение контактов разъёма порта 2 (RS-232) – см. Приложение 3.

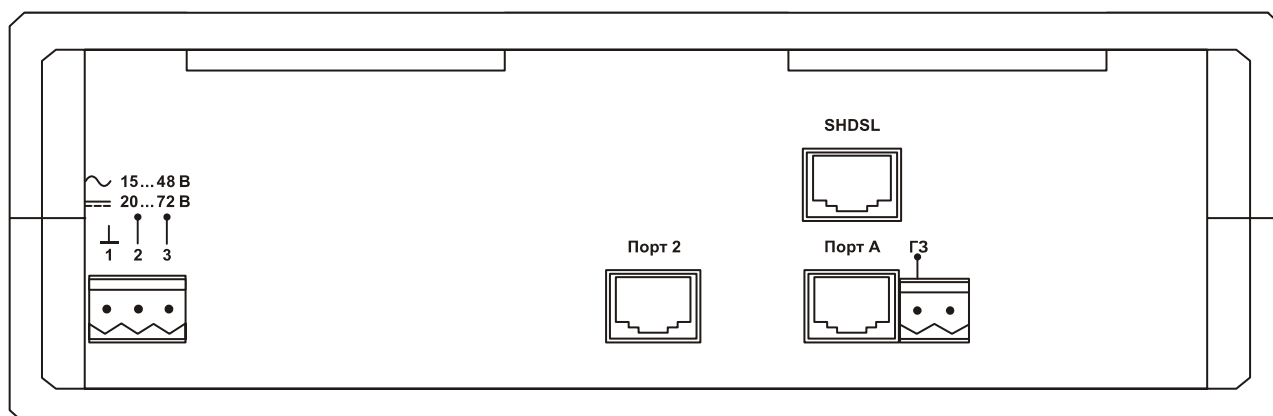


Рис. 4. Эскиз задней панели модема – исполнение ГМ-2Д

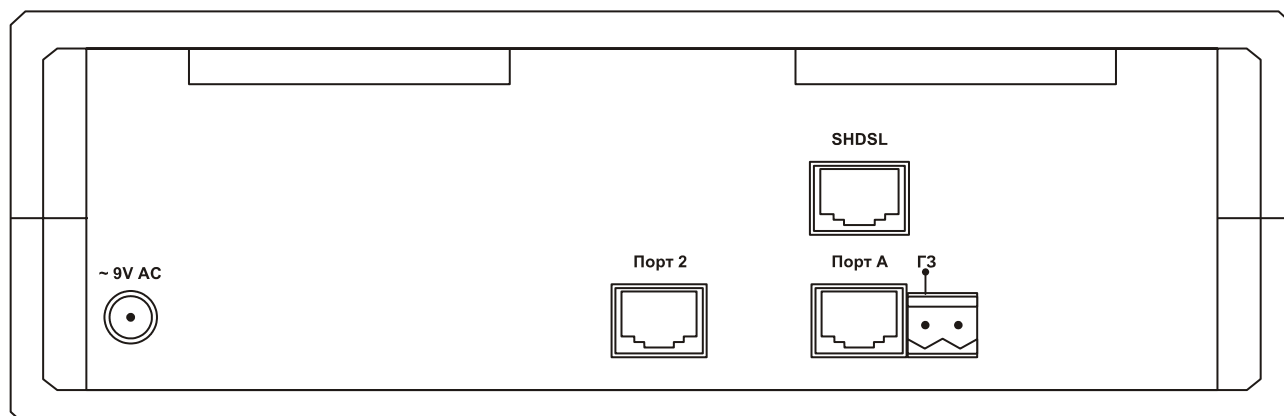


Рис. 5. Эскиз задней панели модема – исполнение ГМ-2Д-АС9

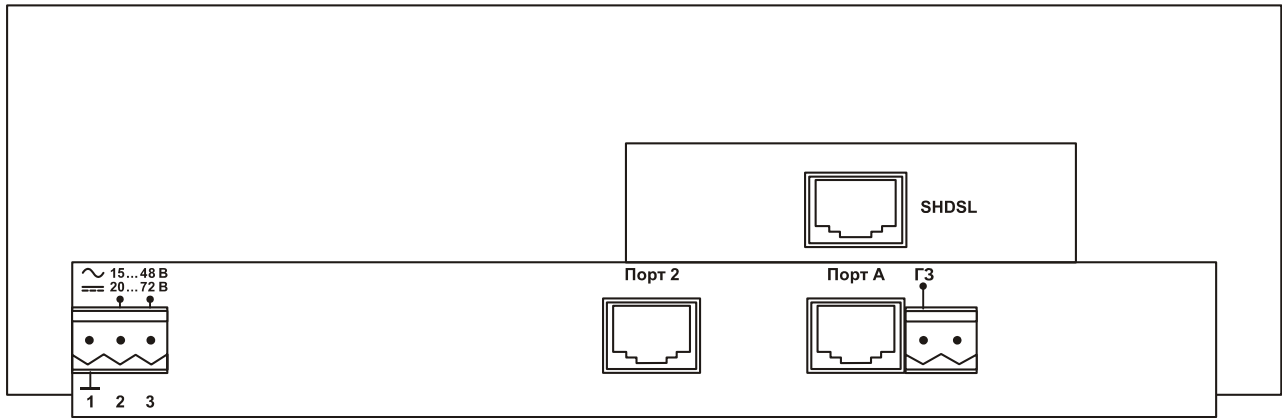


Рис. 6. Эскиз задней панели модема – исполнение ГМ-2ДК

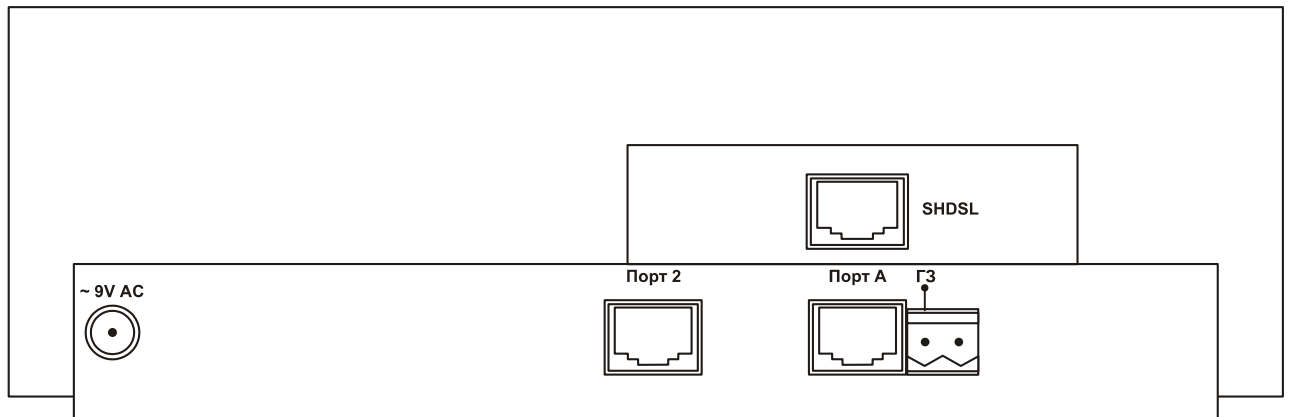


Рис. 7. Эскиз задней панели модема – исполнение ГМ-2ДК-АС9

#### 4.4 Назначение и расположение перемычки J1

На основной плате модема (Рис. 8) имеется перемычка J1, с помощью которой можно вместо активного сигнала DCD подавать на контакт 5 разъёма порта 2 нулевое напряжение. Это необходимо при подключении к порту некоторых устройств, например, маршрутизаторов компании Cisco. Заводская установка замыкателя перемычки J1 соответствует положению "DCD", при котором на контакт 5 разъёма поступает сигнал DCD.

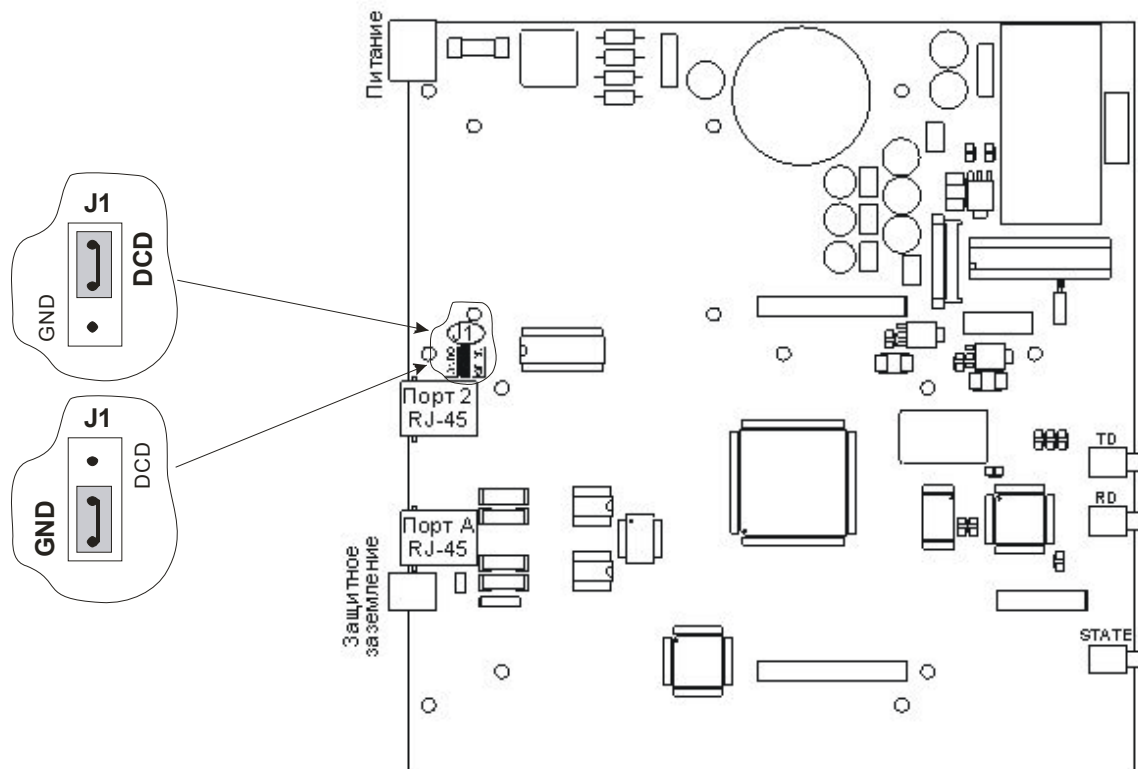


Рис. 8. Расположение перемычки J1 на основной плате модема

**ВНИМАНИЕ!** Изменение положения замыкателя перемычки J1 допускается только при выключенном напряжении питания модема.

## 5. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

### 5.1 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.

### 5.2 Подключение к оконечному оборудованию

#### 5.2.1 Особенности подключения модема к оконечному оборудованию

Как ранее отмечалось, модем представляет собой устройство типа DCE. При построении каналов связи на основе модемов ГМ-2Д (см. Рис. 1) в качестве оконечных устройств, подключаемых к портам 2, могут использоваться как устройства типа DTE, так и устройства типа DCE. Устройства типа DTE подключаются к модемам с помощью “прямых” кабелей, в которых основные одноименные функциональные контакты соединены соответствующими проводами (TxD – TxD, RxD – RxD и т. д.). Устройства типа DCE подключаются к модемам через интерфейсные кабели типа “кроссовер”, в которых предусмотрены перекрестные связи между одноименными контактами в пределах одной функциональной группы (контакт TxD модема соединяется с контактом RxD внешнего устройства, и наоборот, и т. д.). Подробнее – см. информацию о кабелях на сайте компании Зелакс.

Отметим, что в схеме, показанной на Рис. 1, обмен данными между устройствами, подключенными к портам 2 модемов, не предусмотрен.

#### 5.2.2 Последовательность подключения модема к оконечному оборудованию и физической линии

Рекомендуется следующая последовательность подключения:

1. Отключите напряжение питания модема.

**ВНИМАНИЕ!** Не допускается подключение интерфейсных кабелей к портам модема при поданном на модем напряжении питания.

2. Подключите разъёмы интерфейсных кабелей к разъёмам портов, расположенным на задней панели модема.

3. Включите напряжение питания модема.

4. Настройте параметры модема.

### 5.3 Требования к физической линии

Модем работает только с использованием линии связи на основе симметричной витой пары. Можно использовать любые телефонные кабели с симметричными парами (марок ТПП, МКС, ТЗГ, ТГ и аналогичных) или арендованные у ГТС прямые провода. Линия должна быть ненагруженной, т. е. пара не должна быть подключена к связному оборудованию – АТС, системам уплотнения и т. п.

Асимметрия пары может приводить к неработоспособности канала связи даже малой длины. Не рекомендуется использовать для подключения модема плоский телефонный кабель, например, провод марки ТРП (“лапша”).

В связных кабелях используются исключительно симметричные витые пары, т. е. провода, попарно скрученные между собой. При неправильной разделке кабеля возможна ситуация, при которой вместо симметричной витой пары проводов из него выбираются отдельные провода, принадлежащие разным витым парам. Такая среда передачи не может использоваться в качестве линии связи между модемами.

Неработоспособность канала связи может быть вызвана утечками сигнала вследствие плохой изоляции или намокания связного кабеля. Обнаружить такие утечки можно с помощью омметра.

Затухание линии не должно превышать 50 дБ. Частоты, на которых следует измерять затухание линии, приведены в Табл. 5. При проектировании каналов связи рекомендуется рассчитывать длину линии, исходя из затухания 40 дБ.

Дополнительную информацию о связных кабелях можно найти в разделе «Часто задаваемые вопросы» (FAQ) на сайте <http://www.zelax.ru>.

## 5.4 Проверка работы модемов на физической линии

Проверку работы модемов на физической линии рекомендуется выполнять в такой последовательности.

- 1\*. Соедините модемы в соответствии со схемой, приведенной на Рис. 9. В качестве линии связи (SHDSL) можно использовать штатный кабель, если испытывается реальная система передачи данных. Можно использовать короткий отрезок витой пары, если проверяется работоспособность модемов без влияния линии. Схема изолирована от внешней аппаратуры, подключаемой к портам А, и поэтому позволяет локализовать возможные ошибки, связанные с неправильной настройкой, повышенным уровнем помех в линии связи (SHDSL) и т. п. В разъёмы портов А рекомендуется установить вилки (заглушки) для возврата данных с выхода передатчика на вход приёмника каждого порта. Соединения между контактами заглушки приведены на Рис. 9. В отсутствие заглушек индикаторы STATE будут гореть красным светом независимо от состояний модемов, что может вызвать сомнения в правильности их работы.
- 2\*. Один из модемов переведите в режим Master, LTU, другой – в режим Slave, NTU (далее для краткости эти модемы именуются “Master” и “Slave”). Для перевода модемов в эти режимы используйте утопленные кнопки на их лицевых панелях. После каждого нажатия на кнопку один из указанных режимов изменяется на другой (Master, LTU → Slave, NTU, и наоборот), результат прослеживается по индикатору NTU.

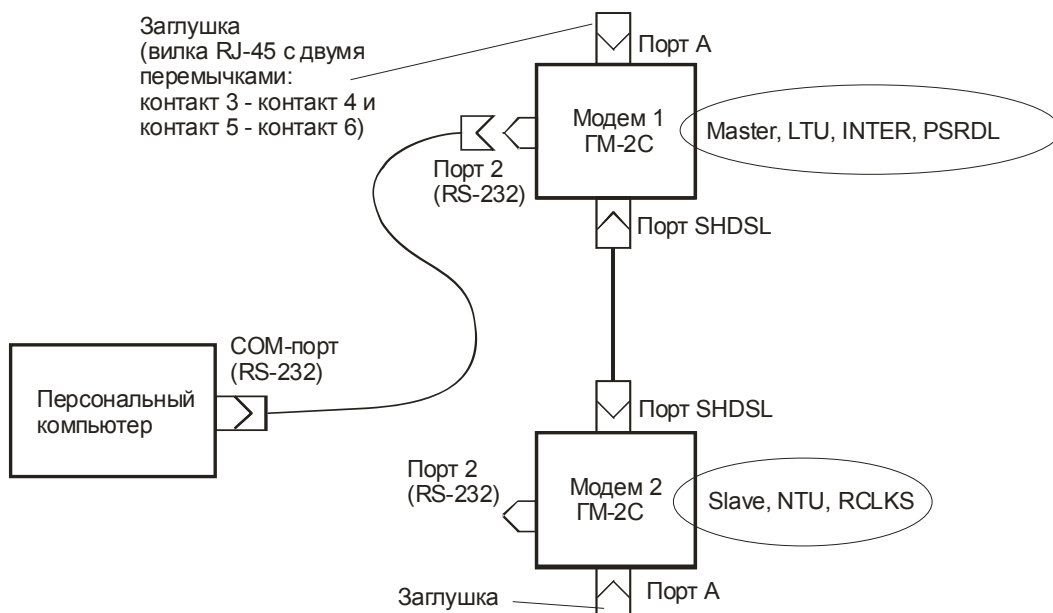


Рис. 9. Схема проверки работоспособности модемов

- 3\*. В модеме Master установите синхронизацию передатчика порта SHDSL от внутреннего генератора (PortS Clock = Inter). Для этого выполните следующие действия.

3.1\*. Подключите терминал к порту 2 модема Master.

3.2\*. Обратитесь к главному меню трёхкратным нажатием на клавишу Enter:

```
Zelax GM2.3D-AS Firmware V6.03
Main menu
=====
1. State Watch
2. Setup
3. Diagnostics
4. PortS Virtual Terminal
5. PortA Remote control
0. Quit
-----
Press Key 0..5:
```

3.3\*. Выберите п. 2. Появится следующее меню:

```
Parameters Setup
=====
1. SHDSL
2. PortA
3. Port2
4. Preset profiles
5. Save&Load Profile by XModem
0. Quit
-----
Press Key 0..5:
```

3.4\*. Выберите п. 1. Появится следующее меню (пример):

```
SHDSL Setup
=====
1. Unit type           LTU
2. Mode                Master
3. PMMS Mode           PMMS_ON
4. Modulation           TCPAM16
5. Map
6. Min Line Rate       192K
7. Power
8. SNR Threshold(dB)   19
9. Clock                RCLKA
0. Quit
-----
Press Key 0..9:
```

3.5\*. Выберите п. 9. Появится следующее меню:

```
PortS Clock           RCLKA
=====
1. Inter
2. RCLKA
0. Quit
-----
Press Key 0..2:
```

3.6\*. Выберите п. 1. Появится следующее меню:

```
PortS Clock           Inter
=====
1. Inter
2. RCLKA
0. Quit
-----
Press Key 0..2:
```

Модем подготовлен к переводу в режим синхронизации порта SHDSL от внутреннего генератора.

3.7\*. Сохраните эту установку, нажимая клавишу 0 до появления на терминале следующего сообщения.

```
Save settings?
=====
1. Save
2. Quit without saving
-----
Press Key 1..2:
```

После этого нажмите клавишу 1. Модем переведён в режим синхронизации порта SHDSL от внутреннего генератора. При этом на экран терминала выдаётся главное меню:

```
Zelax GM2.3D-AS Firmware V6.03
Main menu
=====
1. State Watch
2. Setup
3. Diagnostics
4. PortS Virtual Terminal
5. PortA Remote control
0. Quit
-----
Press Key 0..5:
```

Нажмите клавишу 0. На экран терминала выдаётся сообщение о завершении сеанса управления параметрами модема:

```
Control port session terminated
=====
```

4\*. В модеме Slave установите синхронизацию передатчика порта SHDSL от сигнала с выхода приёмника этого порта: (PortS Clock = RCLKS).

Для этого выполните следующие действия.

4.1\*. Подключите терминал к порту 2 модема Slave.

4.2\*. Обратитесь к главному меню трёхкратным нажатием на клавишу Enter:

```
Zelax GM2.3D-AS Firmware V6.03
Main menu
=====
1. State Watch
2. Setup
3. Diagnostics
4. PortS Virtual Terminal
5. PortA Remote control
0. Quit
-----
Press Key 0..5:
```

4.3\*. Выберите п. 2. Появится следующее меню:

```
Parameters Setup
=====
1. SHDSL
2. PortA
3. Port2
4. Preset profiles
5. Save&Load Profile by XModem
0. Quit
-----
Press Key 0..5:
```

4.4\*. Выберите п. 1. Появится следующее меню:

```
SHDSL Setup
=====
1. Unit type           NTU
2. Mode               Slave
3. Modulation         TCPAM16
4. Map
5. Min Line Rate      192K
6. Power
7. Clock              RCLKA
0. Quit
-----
Press Key 0..7:
```

4.5\*. Выберите п. 7. Появится следующее меню (пример):

```
PortS Clock           RCLKA
=====
1. Inter
2. RCLKA
3. RCLKS
0. Quit
-----
Press Key 0..3:
```

4.6\*. Выберите п. 3. Появится следующее меню:

```
PortS Clock           RCLKS
=====
1. Inter
2. RCLKA
3. RCLKS
0. Quit
-----
Press Key 0..3:
```

Модем подготовлен к переводу в режим синхронизации передатчика порта SHDSL от сигнала с выхода приёмника этого порта.



4.7\*. Сохраните эту установку, нажимая клавишу 0 до появления на терминале следующего сообщения.

```
Save settings?
=====
1. Save
2. Quit without saving
-----
Press Key 1..2:
```

Нажмите клавишу 1. Модем переведён в режим синхронизации передатчика порта SHDSL от сигнала с выхода приёмника этого порта.

При этом на экран терминала выдаётся главное меню:

```
Zelax GM2.3D-AS Firmware V6.03
Main menu
=====
1. State Watch
2. Setup
3. Diagnostics
4. PortS Virtual Terminal
5. PortA Remote control
0. Quit
-----
Press Key 0..5:
```

Нажмите клавишу 0. На экран терминала выдаётся сообщение о завершении сеанса управления параметрами модема:

```
Control port session terminated
=====
```

5\*. Дождитесь установления связи между модемами. Если заглушки подключены к портам А обоих модемов, то установление связи подтверждается изменением цвета свечения индикаторов STATE с красного на зелёный. Если заглушки не подключены, то необходимо воспользоваться режимом слежения за состоянием канала SHDSL. Для этого выполните следующие действия.

5.1\*. Подключите терминал к порту 2 модема Slave или Master.

5.2\*. Обратитесь к главному меню трёхкратным нажатием на клавишу Enter:

```
Zelax GM2.3D-AS Firmware V6.03
Main menu
=====
1. State Watch
2. Setup
3. Diagnostics
4. PortS Virtual Terminal
5. PortA Remote control
0. Quit
-----
Press Key 0..5:
```

5.3\*. Выберите п. 1. Появится следующее меню:

```
State Watch
=====
1. SHDSL
2. PortA
3. Port2
4. Port Errors
5. Show Profile
0. Quit
-----
Press Key 0..5:
```

5.4\* В этом меню выберите п. 1. Если связь между модемами установлена, то на экран терминала будет выдаваться движущаяся снизу вверх таблица, в первом столбце которой присутствует слово DATA, а в последнем – знак “-”, соответствующий отсутствию ошибок. Пример:

SHDSL	Current_State	Power(dB)	Line_Rate	SNR(db)	Error
DATA		05	2048K	49	-
DATA		05	2048K	49	-
DATA		05	2048K	49	-

.....  
(Продолжение таблицы не показано)

4.7\*. Завершите просмотр таблицы, нажимая клавишу 0 до появления на терминале сообщения об окончании сеанса управления модемом:

```
Control port session terminated.
```

6\*. В модеме Master включите встроенный BER-тестер. Для этого выполните следующие действия.

6.1\*. Подключите терминал к порту 2 модема Master.

6.2\*. Обратитесь к главному меню трёхкратным нажатием на клавишу Enter:

```
Zelax GM2.3D-AS Firmware V6.03
Main menu
=====
1. State Watch
2. Setup
3. Diagnostics
4. PortS Virtual Terminal
5. PortA Remote control
0. Quit
-----
Press Key 0..5:
```

6.3\*. Выберите п. 3. Появится следующее меню:

```
Diagnostics
=====
1. LoopBacks
2. BER
0. Quit
-----
Press Key 0..2:
```

6.3\*. Выберите п. 2. Появится следующее меню:

```
BER
=====
1. PSRDL
2. SHDSL
3. PortA
0. Quit
-----
Press Key 0..3:
```

6.3\*. Выберите п. 1 (PSRDL). В этом режиме в локальном модеме (Master) включается BER-тестер, а в удаленном активизируется петля возврата данных в линию SHDSL. Результаты тестирования отображаются в виде следующего сообщения.

```
Use:
  <Space> to insert errs
  <BS> to clear counters
  <Any other key> to exit state
=====
BER PS    159s Bit=3.256E8 Err=0
```

Последняя строка этого сообщения (приведен конкретный пример) отображает переменные параметры:

- 159 s – время прохождения теста с момента его пуска;
- Bit=3.256E8 – число переданных и принятых битов тестовой последовательности;
- Err=0 – сообщение об отсутствии ошибок.

На этом проверку работы модемов на физической линии можно считать завершённой.

Для оценки параметров линии рекомендуется повторить тестирование, постепенно повышая скорость передачи данных до необходимого уровня (вплоть до 2048 кбит/с). Скорость задаётся перед включением BER-тестера и регулируется от 192 или 256 кбит/с (в зависимости от версии программного обеспечения модема) до 2048 кбит/с с шагом 64 кбит/с. Поток тестовых данных BER-тестера размещается в заданном Вами множестве таймслотов порта А (Е1).

Для слежения за состоянием модема удобно пользоваться ранее описанным режимом отображения текущего состояния модема (State Watch – SHDSL). После успешного завершения процедуры установления связи в графе Line\_Rate появится значение заданной Вами скорости передачи данных, а в графе SNR(dB) – измеренное соотношение сигнала/шум (Signal to Noise Ratio). Среднее значение SNR должно превышать 33 dB. При меньших значениях SNR стабильная работа модемов на данной линии не гарантируется.

Если модем не может настроиться на работу с линией, то отображаются стадии процесса настройки, которые подробно рассмотрены в стандарте ITU-T G.991.2. Если постоянно отображается состояние G.hs startup, то это означает, что линия разомкнута или имеет слишком большую длину, не соответствующую возможности установления связи между модемами. Установление связи может длиться несколько минут.

Если по истечении указанного времени модемы не установили между собой связь, то можно рекомендовать следующие действия:

- Проверьте правильность установки параметров Mode (Master/Slave), Unit type (LTU/NTU) и Modulation в обоих модемах.
- Проверьте значения SNR в локальном и удаленном модемах. Если хотя бы в одном из них это значение меньше 33 дБ, то для его увеличения рекомендуется выполнить следующие действия:
  - Задайте меньшую скорость передачи данных.
  - Увеличьте мощность выдаваемого в линию сигнала, для этого в модеме, у которого Unit type = LTU, установите параметр Power = Forced\_Value 13dB.
  - В обоих модемах установите параметр Modulation = TCPAM8.
  - Измените в обоих модемах значения параметров Unit type на противоположные, так как модем, у которого Unit type = LTU (далее, для краткости, – модем LTU), способен работать при несколько худших (меньших) значениях SNR, чем модем NTU. Если уровень помех на одной стороне линии существенно выше, чем на другой, то модем LTU следует установить на стороне с более высоким уровнем помех.

Если при тестировании обнаруживаются ошибки, то они, вероятнее всего, свидетельствуют о низком качестве линии или о наличии источников внешних помех. В этом случае повторите тестирование, разместив модемы в непосредственной близости друг от друга и соединив их короткой витой парой. Если ошибки вновь регистрируются, обращайтесь в службу технической поддержки компании Зелакс.

## 5.5 Быстрая установка параметров модемов

*Первый этап (не зависит от схемы включения модемов в систему передачи данных)*

- 1) Установите исходные состояния портов 2 обоим модемам (именуемых далее “модем 1” и “модем 2”). Для этого кратковременно (на время порядка 0, 5 – 1 с) нажмите утопленные кнопки на их лицевых панелях (см. п. 4.2).
- 2) Поочередно подключите терминал к портам 2 модемов 1 и 2 и проверьте номера версий их встроенного программного обеспечения. Номер версии указан в заголовке главного меню, см. п. 6. При необходимости загрузите в модемы новую версию встроенного программного обеспечения с сервера <http://www.zelax.ru> (п. 8). В любом случае версии программного обеспечения обоих модемов должны быть одинаковыми.
- 3) Установите заводские настройки модемов с использованием экранного меню или “утопленных” кнопок на их лицевых панелях. В модеме 1 установите параметры Unit type = LTU, Mode = Master, в модеме 2 – Unit type = NTU, Mode = Slave (п. 7.3.1.1, п. 7.3.1.2). (В модеме 1 сохраняются заводские установки: Unit type = LTU, Mode = Master.)
- 5) Задайте в обоих модемах одинаковую скорость передачи данных (п. 7.3.1.5). Скорость выбирается пользователем только при включенном фрейминге (если фрейминг выключен, то скорость передачи данных равна 2048 кбит/с).
- 6) Выберите одну из типовых схем включения модемов (п. 9, Рис. 14), если она Вас устраивает. В противном случае дальнейшую настройку параметров выполняйте по аналогии с приведенными далее указаниями, но с учётом особенностей Вашей системы.

*Второй этап (зависит от выбранной схемы включения модемов в систему передачи данных)*

- Порядок дальнейшей настройки модемов в схеме, приведенной на Рис. 14, а, б.  
Дополнительной настройки параметров модемов не требуется, так как в каждом из них заводские установки предусматривают синхронизацию передатчика порта SHDSL от приёмника порта А (параметр Clock равен RCLKA, п. 7.3.1.8).
- Порядок дальнейшей настройки модемов в схеме, приведенной на Рис. 14, в.  
Дополнительной настройки параметров модема 1 не требуется, так как в нём заводские установки предусматривают синхронизацию передатчика порта SHDSL от приёмника порта А (параметр Clock равен RCLKA, п. 7.3.1.8). В модеме 2 установите синхронизацию передатчика порта SHDSL от принимаемого этим же портом сигнала из линии (параметр Clock равен RCLKS, п. 7.3.1.8).
- Порядок дальнейшей настройки модемов в схеме, приведенной на Рис. 14, г.  
В модеме 1 установите синхронизацию передатчика порта SHDSL от внутреннего генератора G (параметр Clock равен Inter, п. 7.3.1.8). В модеме 2 установите синхронизацию передатчика порта SHDSL от принимаемого этим же портом сигнала из линии (параметр Clock равен RCLKS, п. 7.3.1.8).
- Порядок дальнейшей настройки модемов в схеме, приведенной на Рис. 14, д.  
В модеме 1 установите синхронизацию передатчика порта SHDSL от внутреннего генератора G (параметр Clock равен Inter, п. 7.3.1.8). Дополнительной настройки параметров модема 2 не требуется, так как в нём заводские установки предусматривают синхронизацию передатчика порта SHDSL от приёмника порта А (параметр Clock равен RCLKA, п. 7.3.1.8).
- Порядок дальнейшей настройки модемов в схеме, приведенной на Рис. 14, е.  
Дополнительной настройки параметров модема 1 не требуется, так как в нём заводские установки предусматривают синхронизацию передатчика порта SHDSL от приёмника порта А (параметр Clock равен RCLKA, п. 7.3.1.8). В модеме 2 установите синхронизацию передатчика порта SHDSL от внутреннего генератора G (параметр Clock равен Inter, п. 7.3.1.8).

## 6. УПРАВЛЕНИЕ МОДЕМОМ ЧЕРЕЗ ПОРТ 2

Модем управляется через порт 2, к которому подключается устройство типа DTE или DCE, выполняющее функцию терминала (далее для краткости это устройство именуется *терминалом*). Порт терминала должен быть настроен следующим образом:

- \* асинхронная скорость терминала должна быть равна параметру Bit rate модема (заводская установка – 38400 бит/с);
- \* число битов данных – 8;
- \* число стоп-битов – 1;
- \* контроль по четности отсутствует;
- \* управление потоком данных отсутствует.

Вход в систему меню осуществляется троекратным нажатием на терминале клавиши Enter.

В ответ модем выдаёт сообщение:

```
Zelax GM2.3D-AS Firmware V6.00
Main menu
=====
1. State Watch
2. Setup
3. Diagnostics
4. PortS Virtual Terminal
5. PortA Remote control
0. Quit
-----
Press Key 0..5:
```

В верхней строке сообщения отображается тип модема и версия программного обеспечения. Далее следует заголовок “Main menu” (главное меню). Здесь и далее цифры указывают, какую клавишу терминала необходимо нажать для перехода в другое (подчиненное или вышестоящее) меню или, в других меню, – для изменения параметра настройки модема. Система меню имеет древовидную структуру. Цифра 0 всегда осуществляет возврат к меню более высокого уровня, если оно есть. Если на терминале нажать клавишу Enter, то текущее меню или состояние модема будет отображено заново. В главное меню можно выйти из любого подчиненного, многократно нажимая клавишу 0 терминала.

Для удобства отображения переходов от главного меню к подчиненным используется понятие “путь”. Путь – это запись, в которой пункты меню на трассе продвижения по древовидной структуре разделяются символами “/”; в скобках приводится перечень выбираемых параметров или пунктов подчиненного меню. Например, чтобы выбрать способ синхронизации передатчика порта SHDSL модема, работающего в режиме NTU, необходимо пройти по пути:

Main menu / Setup / SHDSL / Clock (Internal, RCLKA, RCLKS).

Переход от главного меню к меню Setup осуществляется нажатием клавиши 2 на терминале; переход от меню Parameters Setup к меню SHDSL Setup – нажатием клавиши 1, переход к меню PortS Clock – нажатием клавиши 7. В меню самого нижнего уровня для выбора варианта синхронизации (от сигнала Internal, RCLKA или RCLKS) следует нажать клавишу 1, 2 или 3.

Для того чтобы вновь выбранные параметры настройки модема вступили в действие, при многократном нажатии клавиши 0 и появлении на экране вопроса “Save settings?” (“Сохранить изменения?”) следует ответить “Yes”. Ответ “No” соответствует неизменному состоянию предыдущих настроек (новые игнорируются).

Наличие некоторых пунктов в меню зависит от параметров настройки модема.

## 7. СИСТЕМА МЕНЮ

### 7.1 Главное меню

В только что рассмотренном главном меню (см. п. 6) предусмотрены следующие пункты:

1. Отображение текущего состояния модема (State Watch).
2. Установка параметров модема (Setup).
3. Диагностика (Diagnostics).
4. Управление удалённым модемом (PortS Virtual Terminal).
5. Управление удалённым мультиплексором (PortA Remote control)

*Примечание.* Пункты 4 и 5 присутствуют только в меню “локального” модема, т. е. того, к которому подключен терминал.

Далее рассмотрены возможные пути перехода от главного меню к меню низших уровней.

### 7.2 Окно текущего состояния модема (State Watch).

После прохождения пути:

Main menu / State Watch

на экран терминала выдается сообщение, которое позволяет уточнить Ваш запрос на отображение текущего состояния модема.

```
State Watch
=====
1. SHDSL
2. PortA
3. Port2
4. Port Errors
5. Show Profile
0. Quit
-----
Press Key 0..5:
```

Пункты 1 – 3 данного меню позволяют проследить за состоянием SHDSL-линии и сигналами порта А и порта 2. Пункт 4 обеспечивает одновременное слежение за возможными ошибками в порте А (PA), порте 2 (P2) и порте SHDSL (PS). Пункт 5 введен для отображения текущих параметров модема. Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

Далее приводится детализация пунктов данного меню.

#### 7.2.1 Отображение состояния SHDSL-линии

Для отображения состояния SHDSL-линии используется путь:

Main menu / State Watch / SHDSL.

Отображаемая информация выводится в виде движущейся снизу вверх таблицы, содержащей пять столбцов:

1) SHDSL Current\_State    2) Power(dB)    3) Line\_Rate    4) SNR(db)    5) Error

В столбце SHDSL Current\_State отображается характер передаваемой по линии информации. Если модем не установил соединение с удаленным модемом, то в этом столбце отображаются стадии процесса соединения, которые описаны в стандарте ITU-T G.991.2. После установления соединения линия переходит в режим передачи данных (в первом столбце отображается слово DATA).

В столбце Power(dB) отображается значение мощности передаваемого в SHDSL-линию сигнала (единица измерения: dBm) В столбце Line\_Rate отображается значение установленной скорости передачи данных (единица измерения: кбит/с). Столбец SNR(dB) содержит информацию о соотношении “сигнал/шум” (Signal to Noise Ratio, единица измерения: dB). В столбце Error отображается информация об ошибках. Символы “\*” соответствуют наличию ошибок, символы “-” их отсутствию.

Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

## 7.2.2 Отображение состояния порта А

Для отображения состояния порта А используется путь:

Main menu / State Watch / PortA.

Отображаемая информация выводится в виде движущейся снизу вверх таблицы, содержащей три столбца:

1) LOS                    2) LOT                    3) BPV

В столбце LOS (Loss Of Signal) символами "\*" отображается потеря сигнала на входе порта А. При наличии этого сигнала в столбце LOS отображаются символы "-".

В столбце LOT (Loss Of Transmit clock) символами "\*" отображается потеря сигнала тактирования передатчика порта А. При наличии этого сигнала в столбце LOT отображаются символы "-".

В столбце BPV (Bit Polarity Violation) символами "\*" отображается не предусмотренное правилами кодирования нарушение чередования полярностей сигнала, поступающего в порт А. При отсутствии ошибок кодирования в столбце BPV отображаются символы "-".

Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

## 7.2.3 Отображение состояния порта 2

Для отображения состояния порта 2 используется путь:

Main menu / State Watch / Port2.

Отображаемая информация выводится в виде движущейся снизу вверх таблицы, содержащей наименование порта, значение скорости передачи данных и пять столбцов:

1) DTR                    2) DCD                    3) DSR                    4) RTS                    5) CTS

В столбцах отображаются состояния соответствующих интерфейсных сигналов порта 2. Активное состояние сигнала отображается символом "\*", пассивное – символом "-".

Если порт 2 используется не для управления модемом (Port2 mode = Control), а для асинхронного обмена данными с портом А (Port2 mode = Async), то отображение его состояния невозможно.

Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

## 7.2.4 Отображение ошибок передачи данных

Для отображения ошибок передачи данных используется путь:

Main menu / State Watch / Port Errors.

Отображаемая информация выводится в виде движущейся снизу вверх таблицы, содержащей три столбца: PA (порт А), P2 (порт 2) и PS (порт SHDSL). Символы "\*" соответствуют наличию ошибок, символы "-" – их отсутствию.

Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

## 7.2.5 Отображение текущих параметров модема

Данный режим, в основном, отображает служебную информацию и используется специалистами компании Зелакс при анализе возможных ошибочных ситуаций, обнаруженных пользователем в процессе эксплуатации модема. Для отображения текущих параметров модема следует использовать путь:

Main menu / State Watch / Show Profile.

Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

## 7.3 Установка параметров модема (Setup)

После прохождения пути:

Main menu / Setup

на экран терминала выдается сообщение, которое позволяет выполнить, сохранить или восстановить настройку параметров модема.

```
Parameters Setup
=====
1. SHDSL
2. PortA
3. Port2
4. Preset profiles
5. Save&Load Profile by XModem
0. Quit
-----
Press Key 0..5:
```

Пункт 1 данного меню позволяет установить параметры SHDSL-порта. Пункты 2 и 3 обеспечивают установку параметров порта А и порта 2, пункт 4 позволяет активизировать в модеме стандартный набор параметров (заводские установки). Пункт 5 обеспечивает сохранение параметров модема в файле, указанном пользователем персонального компьютера, подключённого к порту 2, или обратную операцию – загрузку этих параметров из файла, хранимого в персональном компьютере. Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

Далее приводится детализация пунктов данного меню.

### 7.3.1 Установка параметров SHDSL-порта

После прохождения пути:

Main menu / Setup / SHDSL

на экран терминала выдается один из четырёх вариантов меню SHDSL Setup. Все варианты меню предусматривают выбор перечисленных в них параметров.

*Вариант 1 (Master, LTU)*

```
SHDSL Setup
=====
1. Unit type           LTU
2. Mode                Master
3. PMMS Mode           PMMS_ON
4. Modulation          TCPAM16
5. Map
6. Min Line Rate      192K
7. Power
8. SNR Threshold(dB)  19
9. Clock              (выбирается один из двух источников синхросигнала: Inter, RCLKA)
0. Quit
-----
Press Key 0..9:
```

*Вариант 2 (Master, NTU)*

```
SHDSL Setup
=====
1. Unit type           NTU
2. Mode                Master
3. PMMS Mode           PMMS_ON
4. Modulation          TCPAM16
5. Map
6. Min Line Rate      192K
7. Power
8. Clock              (выбирается один из трёх источников синхросигнала: Inter, RCLKA, RCLKS)
0. Quit
-----
Press Key 0..8:
```



### Вариант 3 (Slave, LTU)

#### SHDSL Setup

=====

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1. Unit type         | LTU  |
| 2. Mode              | Slave  |
| 3. Modulation        | TCPAM16  |
| 4. Map               |  |
| 5. Min Line Rate     | 192K   |
| 6. Power             |  |
| 7. SNR Threshold(dB) | 19   |
| 8. Clock             | (выбирается один из двух источников синхросигнала: Inter, RCLKA) |
| 0. Quit              |  |

-----

Press Key 0..8:

### Вариант 4 (Slave, NTU)

#### SHDSL Setup

=====

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. Unit type     | NTU   |
| 2. Mode          | Slave   |
| 3. Modulation    | TCPAM16   |
| 4. Map           |   |
| 5. Min Line Rate | 192K  |
| 6. Power         |   |
| 7. Clock         | (выбирается один из трёх источников синхросигнала: Inter, RCLKA, RCLKS) |
| 0. Quit          |   |

-----

Press Key 0..7:

Параметры Unit type и Mode задают тип модема: LTU/NTU и его статус Master/Slave.

Параметр PMMS Mode позволяет включить или выключить режим автоматического выбора скорости на этапе установления связи между модемами и задаётся только в модеме, которому присвоен статус Master.

Параметр Modulation определяет вид модуляции сигнала в линии.

Меню Map позволяет задать скорость передачи данных через порт A активизацией того или иного числа таймслотов кадра E1. Эта же скорость, если она превышает минимальную (Min Line Rate) *автоматически* устанавливается и в передатчике порта SHDSL.

Меню Power позволяет задать уровень мощности передаваемого в линию сигнала. Параметр Clock определяет источник синхросигналов модема. Таких источников может быть два или три.

Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

Рассмотрим пункты первого варианта меню (как наиболее функционально полного).

#### 7.3.1.1 Выбор типа модема (LTU/NTU)

Для выбора типа модема используется путь:

Main menu / Setup / SHDSL / Unit type (LTU, NTU).

В скобках указаны возможные значения параметра Unit type. При построении канала связи на основе двух модемов в одном из них параметр Unit type должен иметь значение LTU, а в другом – NTU.

### 7.3.1.2 Выбор моды (Master/Slave)

Для выбора моды (статуса модема) используется путь:

Main menu / Setup / SHDSL / Mode (Master, Slave).

В скобках указаны возможные значения параметра Mode. При построении канала связи на основе двух модемов в одном из них параметр Mode должен иметь значение Master, а в другом – Slave. Параметр Mode задаётся независимо от параметра Unit type, т. е. возможны четыре приведенные в Табл. 4 варианта настройки пары модемов (1 и 2), подключенных к противоположным сторонам линии связи (см. Рис. 1).

Табл. 4. Возможные варианты настройки пары модемов ГМ-2Д

Номер варианта	Настройки модема 1		Настройки модема 2	
	Unit type (LTU, NTU)	Mode (Master, Slave)	Unit type (LTU, NTU)	Mode (Master, Slave)
1	LTU	Master	NTU	Slave
2	LTU	Slave	NTU	Master
3	NTU	Master	LTU	Slave
4	NTU	Slave	LTU	Master

Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

### 7.3.1.3 Включение-выключение режима PMMS

Для включения-выключения режима PMMS используется путь:

Main menu / Setup / SHDSL / PMMS Mode (PMMS\_ON, PMMS\_OFF).

В скобках указаны возможные значения параметра PMMS Mode. Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

Включение режима PMMS позволяет автоматически выбрать максимально возможную скорость передачи данных (с некоторым запасом в сторону уменьшения) по SHDSL-линии на этапе начального соединения модемов.

Значение автоматически установленной скорости передачи данных по линии отображается параметром Line\_Rate. Для просмотра этого параметра используйте путь:

Main menu / State Watch / SHDSL.

Эта скорость зависит от характеристик линии и выбирается модемом в диапазоне от 192 кбит/с до значения, заданного пользователем в меню Map:

Main menu / Setup / SHDSL / Map / PortA.

Если заданная в меню Map скорость недостижима, то модем выбирает меньшую скорость, которую можно использовать для передачи данных. Для этого нужно установить найденное (более низкое по сравнению с ранее заданной) значение скорости при новой настройке параметров меню Map.

Режим PMMS можно использовать и в отсутствие фрейминга. В любом случае полученное значение максимально возможной скорости передачи данных является ориентировочным, и для принятия окончательного решения о возможности использования линии следует проверить её с помощью встроенных в модемы BER-тестеров.

Управление включением-выключением режима PMMS возможно только в том модеме, у которого параметр Mode равен Master.

### 7.3.1.4 Выбор типа модуляции (Modulation)

Для выбора типа модуляции используется путь:

Main menu / Setup / SHDSL / Modulation (TCPAM8, TCPAM16, TCPAM32).

В скобках указаны значения параметра Modulation.

При построении канала связи на основе двух модемов в них должен быть установлен один и тот же тип модуляции (параметры Modulation в обоих модемах должны быть принимать значения TCPAM8, TCPAM16 или TCPAM32).

Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

В Табл. 5 приведены характеристики используемых типов модуляции.

Табл. 5. Характеристики типов модуляции

Тип модуляции	Скорость передачи данных	Частота, на которой измеряется затухание линии	Комментарии
ТСРАМ8	От 192 до 1536 кбит/с	Скорость передачи данных, деленная 4	Широкий спектр сигнала, высокая помехоустойчивость
ТСРАМ16	От 192 до 2048 кбит/с	Скорость передачи данных, деленная 6	Средний спектр сигнала, средняя помехоустойчивость
ТСРАМ32	От 320 до 2048 кбит/с	Скорость передачи данных, деленная 8	Узкий спектр сигнала, низкая помехоустойчивость

Согласно стандартам ITU G.shdsl (ITU-T G.991.2, G.994.1), модем должен использовать модуляцию ТСРАМ16, которая в большинстве случаев обеспечивает надёжную передачу данных. Модуляции ТСРАМ8 и ТСРАМ32 являются дополнительными. Не рекомендуется без необходимости изменять тип модуляции.

Нельзя дать однозначных рекомендаций по выбору типа модуляции, за некоторыми исключениями:

- чтобы получить наибольшую скорость на коротких линиях с низким уровнем шумов, попробуйте использовать модуляцию ТСРАМ32;
- на коротких линиях с высоким уровнем шумов для уменьшения интенсивности ошибок в принятых данных рекомендуется использовать модуляцию ТСРАМ8.

### 7.3.1.5 Выбор скорости передачи данных в ручном режиме (Map, Min Line Rate)

Скорость передачи данных задается пользователем только при включенном фрейминге. Она определяется либо заданной минимальной скоростью либо числом таймслотов, адресованных портом А порту SHDSL.

Если фрейминг выключен, то скорость передачи равна 2048 кбит/с, при этом деления потока данных на информационные кадры нет. Далее рассмотрен порядок действий при выборе скорости передачи данных в ручном режиме.

#### 1. Включите режим фрейминга

Для включения фрейминга используйте путь:

Main menu / Setup / PortA / Mode (Unframed, Framed)

и выберите режим Mode = Framed.

#### 2. Задайте минимальную скорость передачи данных

Минимальная скорость передачи данных задаётся при прохождении пути:

Main menu / Setup / SHDSL / Min Line Rate (192K, 256K).

В скобках указаны два допустимых значения минимальной скорости передачи данных. Выберите одну из них.

При минимальной скорости, равной 192 кбит/с, по SHDSL-линии передаются один, два или три таймслота (по выбору пользователя). Аналогично при минимальной скорости, равной 256 кбит/с, по SHDSL-линии передаются один, два, три или четыре таймслота. Пять таймслотов передаются по SHDSL-линии со скоростью  $5 \times 64 = 320$  кбит/с, шесть – со скоростью  $6 \times 64 = 384$  кбит/с и т. д.

#### 3. Задайте число передаваемых по SHDSL-линии таймслотов их размещение на карте

Для выбора нужных таймслотов воспользуйтесь картой (Map) их распределения в порте А. Для вызова и редактирования карты используйте один из двух путей:

Main menu / Setup / PortA / Map /  
или

Main menu / Setup / SHDSL / Map / PortA.

После прохождения любого из этих путей на экран терминала выдаётся карта распределения таймслотов порта А (пример):

TimeSlot	Dest	TimeSlot	Dest
1. 01	XX	H. 17	XX
2. 02	XX	I. 18	XX
3. 03	XX	J. 19	XX
4. 04	XX	K. 20	XX
5. 05	XX	L. 21	XX
6. 06	XX	M. 22	XX
7. 07	XX	N. 23	XX
8. 08	XX	O. 24	XX
9. 09	XX	P. 25	XX
A. 10	XX	Q. 26	XX
B. 11	XX	R. 27	XX
C. 12	XX	S. 28	XX
D. 13	XX	T. 29	XX
E. 14	XX	U. 30	XX
F. 15	XX	V. 31	XX
G. 16	XX	0. Quit	

-----  
Press Key 0..V:

Нажатием клавиши 1, 2, ... V выберите один из таймслотов. Например, при нажатии клавиши 1 на экране терминала появится следующее меню:

```
Timeslot #01 redir          XX
=====
1. XX
2. P2
3. PS
4. FL
0. Quit
```

-----  
Press Key 0..4:

Это меню предусматривает четыре возможности адресации выбранного таймслота (в данном примере, таймслота 1):

- XX. Таймслот остаётся не задействованным.
- P2 – “Порт 2”. Таймслот пересылается между портом А и портом P2 без участия порта SHDSL.
- PS – “Порт SHDSL”. Таймслот пересылается между портом А и портом SHDSL без участия порта P2.
- FL – “Facility Link” (служебная связь). Таймслот пересылается между портом А и процессором модема и рассматривается им как байт служебной связи по линии E1. Порты P2 и SHDSL этот байт не обрабатывают. Для управления удалённым (по линии E1) устройством (PortA Remote control) достаточно одного таймслота типа FL.

В приведенном ниже примере таймслоты 01 – 08 адресованы порту SHDSL, таймслот А выделен для организации служебной связи по линии E1, таймслоты R – U адресованы порту P2. Остальные таймслоты оставлены не задействованными.

Указанные установки не распространяются на нулевой таймслот, который при необходимости настраивается отдельно

TimeSlot	Dest	TimeSlot	Dest
1. 01	PS	H. 17	XX
2. 02	PS	I. 18	XX
3. 03	PS	J. 19	XX
4. 04	PS	K. 20	XX
5. 05	PS	L. 21	XX
6. 06	PS	M. 22	XX
7. 07	PS	N. 23	XX
8. 08	PS	O. 24	XX
9. 09	XX	P. 25	XX
A. 10	FL	Q. 26	XX
B. 11	XX	R. 27	P2
C. 12	XX	S. 28	P2
D. 13	XX	T. 29	P2
E. 14	XX	U. 30	P2
F. 15	XX	V. 31	XX
G. 16	XX	0. Quit	

Press Key 0..V:

В данном примере скорость передачи данных по SHDSL-линии определяется числом таймслотов, адресованных в SHDSL-порт, и составляет  $8 \times 64 = 512$  кбит/с. Эта же скорость *автоматически* устанавливается и в передатчике порта SHDSL. Скорость передачи данных по SHDSL-линии должна быть задана одинаковой в обоих модемах. В данном случае нулевой таймслот не передаётся по SHDSL-линии, так как параметр (TS0 Source) = Internal (подробнее об этом параметре – см. п. 7.3.2.7).

Значение скорости передачи данных по SHDSL-линии отображается параметром Line\_Rate. Для просмотра этого параметра используйте путь:

Main menu / State Watch / SHDSL.

Если заданная Вами скорость передачи данных слишком высока (не соответствует параметрам линии), то связь между модемами не устанавливается либо соотношение сигнал/шум недостаточно высоко для правильной работы системы. В этих случаях рекомендуется временно снизить требуемую скорость до минимально возможной для выбранного типа модуляции, перевести модем в режим PMMS автоматического определения максимальной скорости передачи данных по линии (см. п. 7.3.1.3) и определить эту скорость.

### 7.3.1.6 Выбор уровня мощности передаваемого сигнала (Power)

Для выбора уровня мощности передаваемого сигнала используется путь:

Main menu / Setup / SHDSL / Power (G992.1, 13dB).

В скобках указаны значения параметра Power.

Если параметр Power равен G992.1, то оптимальный уровень мощности определяется автоматически на этапе установления связи между модемами. Если параметр Power равен 13dB, то уровень мощности передаваемого сигнала повышается до максимально допустимого (13 дБм).

Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

Не рекомендуется без необходимости повышать уровень мощности передаваемого сигнала, так как это приводит к повышению уровня перекрёстных помех, наводимых на соседние витые пары многожильного кабеля.

### 7.3.1.7 Выбор порога соотношения сигнал – шум (SNR Threshold)

Пороговое значение SNR используется в процедуре автоматического тестирования линии Line Probing. В процессе тестирования ресурсами трансивера производится измерение SNR на разных скоростях передачи данных и сравнение с порогом, заданным пользователем. Если будет установлен высокий порог, а реальное измеренное значение окажется ниже, то заданная пользователем скорость передачи данных будет считаться недопустимой для данной линии.

Для выбора порога соотношения сигнал – шум используется путь:

Main menu / Setup / SHDSL / SNR Threshold (19, 20, ..., 32 dB).

В скобках указаны значения параметра Threshold.

Установка порога предусмотрена только в меню модема типа LTU.

### 7.3.1.8 Выбор источника синхронизации передатчика порта SHDSL

Возможности выбора источника синхронизации передатчика порта SHDSL зависят от режима NTU/LTU и не зависят от режима Master/Slave.

**В режиме NTU** модем может синхронизировать данные, передаваемые в порт SHDSL, от трех альтернативных источников синхросигнала:

- от внутреннего кварцевого генератора (параметр Clock равен Inter);
- от синхросигнала, выделенного приёмником порта A из линии E1 (параметр Clock равен RCLKA);
- от сигнала, выделенного из SHDSL-линии (параметр Clock равен RCLKS).

Для выбора источника синхросигналов используйте путь:

Main menu / Setup / SHDSL / Clock (Internal, RCLKA, RCLKS).

В скобках указаны значения параметра Clock. Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

Данные, выдаваемые в порт 1, всегда синхронизируются от сигнала, принимаемого из канала SHDSL.

**В режиме LTU** модем может синхронизировать данные, передаваемые в порт SHDSL, от двух альтернативных источников синхросигнала:

- от внутреннего кварцевого генератора (параметр Clock равен Inter);
- от синхросигнала, выделенного приёмником порта A из линии E1 (параметр Clock равен RCLKA);

Для выбора источника синхросигналов используйте путь:

Main menu / Setup / SHDSL / Clock (Internal, RCLKA).

В скобках указаны значения параметра Clock. Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

Данные, выдаваемые в порт 1, всегда синхронизируются от сигнала, принимаемого из канала SHDSL.

## 7.3.2 Установка параметров порта A

Для установки параметров порта A используйте путь:

Main menu / Setup / PortA.

Прохождение по этому пути сопровождается появлением на экране монитора одного из трёх вариантов меню в зависимости от выполненных ранее установок некоторых параметров модема.

**1. В режиме Unframed** формируется следующее меню:

```
PORT A Setup
=====
1. Mode           Unframed
2. Line Coding    HDB3
3. Jitter Attenuator Receiver
4. Receive Equal. Gain -43dB
5. TCLK Source    RCLKS
6. AIS            Disabled
7. Direction     SHDSL
0. Quit
-----
Press Key 0..7:
```

Пункт 1 позволяет выбрать режим работы модема – с фреймингом или без фрейминга. Пункт 2 предназначен для выбора способа кодирования данных (HDB3 или AMI). Пункт 3 позволяет вести в канал приёмника или передатчика порта А аттенуатор джиттера, управлять его включением и выключением и глубиной буферной памяти. Пункт 4 предназначен для выбора чувствительности приёмника (–12 или –43 дБ). Пункт 5 не используется: передатчик порта А в данной версии модема синхронизируется единственным способом – только от синхросигнала, выделенного из SHDSL-линии. Пункт 6 позволяет включить или выключить формирователь сигнала аварии AIS (Alarm Indication Signal). Пункт 7 не используется и фактически содержит напоминание о том, что в режиме Unframed весь поток данных, поступающий из линии E1, передаётся в линию SHDSL и наоборот. В режиме Framed потоки данных распределяются в соответствии с картой (Map) порта А.

**2. В режиме Framed** при отсутствии в карте Map таймслотов, адресованных в порт SHDSL (когда в этой карте нет символов PS), прохождение по пути

Main menu / Setup / PortA

сопровождается появлением на экране монитора следующего меню:

```

PORT A Setup
=====
1. Mode                Framed
2. Line Coding          HDB3
3. Jitter Attenuator   Receiver
4. Receive Equal. Gain -43dB
5. TCLK Source         RCLKS
6. AIS                 Disabled
7. RAIS                Disabled
8. Signaling           CCS
9. Map
A. Error Check         None
B. Facilities Data Link Sa_bits
C. Idle code           0x00
0. Quit
-----
Press Key 0..C:

```

**3. В режиме Framed** при наличии в карте Map порта А хотя бы одного таймслота, адресованного порту SHDSL (когда в этой карте имеется хотя бы один символ PS), прохождение по пути

Main menu / Setup / PortA

сопровождается появлением на экране монитора следующего меню:

```

PORT A Setup
=====
1. Mode                Framed
2. Line Coding          HDB3
3. Jitter Attenuator   Receiver
4. Receive Equal. Gain -43dB
5. TCLK Source         RCLKS
6. TS0                 From_PS
7. AIS                 Disabled
8. RAIS                Disabled
9. Signaling           CCS
A. Map
B. Error Check         None
C. Facilities Data Link Sa_bits
D. Idle code           0x00
0. Quit
-----
Press Key 0..D:

```

Пункты 1 – 5 всех трёх приведенных меню совпадают. Пункт 6 (7) второго (третьего) меню совпадает с пунктом 6 первого меню.

Пункт 6 третьего меню позволяет генерировать выдаваемый в канал E1 нулевой таймслот аппаратурой модема либо транслировать его из канала SHDSL. В обратном направлении, соответственно, нулевой таймслот из канала E1 либо прекращает дальнейшее распространение, либо транслируется в канал SHDSL.

Пункт 7 (8) второго (третьего) меню позволяет включить или выключить формирователь сигнала аварии удалённого устройства RAIS (Remote Alarm Indication Signal). Пункт 8 (9) второго (третьего) меню предназначен для выбора способа передачи сигнализации: CAS (Channel Associated Signaling – сигнализация, закреплённая за каналами) или CCS (Common Channel Signaling – сигнализация по общему каналу). Пункт 9 (A) второго (третьего) меню позволяет задать распределение таймслотов канала А по нужным направлениям. Пункт А (В) второго (третьего) меню позволяет предназначен для включения и выключения режима обнаружения ошибок с использованием циклического избыточного кода CRC-4. С помощью пункта В (С) второго (третьего) меню выбирается способ обмена управляющей информацией с удалённым по линии Е1 устройством. Пункт С (D) второго (третьего) меню позволяет задать один из трёх кодов в незадействованных таймслотах.

Далее приводится детализация пунктов приведенных меню.

### 7.3.2.1 Установка режима (Framed, Unframed)

После прохождения пути:

Main menu / Setup / PortA / Mode (Framed, Unframed)

на экран терминала выдается меню выбора режима работы порта А:

```
PortA mode      Unframed
=====
1. Framed
2. Unframed
0. Quit
-----
Press Key 0..2:
```

Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

### 7.3.2.2 Выбор способа кодирования (HDB3, AMI)

После прохождения пути:

Main menu / Setup / PortA / Line Coding (HDB3, AMI)

на экран терминала выдается меню выбора способа кодирования данных в линии Е1:

```
Line Coding      HDB3
=====
1. HDB3
2. AMI
0. Quit
-----
Press Key 0..2:
```

Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

### 7.3.2.3 Выбор параметров и включение – выключение аттенюатора джиттера

После прохождения пути:

Main menu / Setup / PortA / Jitter Attenuator

на экран терминала выдается меню выбора параметров аттенюатора джиттера:

```
Jitter Attenuator parameters
=====
1. Jitter Attenuator Path      Receiver
2. Jitter Attenuator Buffer depth 32bit
0. Quit
-----
Press Key 0..2: 1
```



Пункт 1 этого меню детализируется следующим образом:

```
Jitter Attenuator Path      Receiver
=====
1. Disabled
2. Receiver
3. Transmitter
0. Quit
-----
Press Key 0..3:
```

и позволяет выключить аттенюатор джиттера или включить его на входе приёмника или на выходе передатчика порта А.

Пункт 2 меню Jitter Attenuator parameters детализируется следующим образом:

```
Jitter Attenuator Buffer depth  32bit
=====
1. 32bit
2. 128bit
0. Quit
-----
Press Key 0..2:
```

и позволяет задать глубину аттенюатора джиттера (32 или 128 бит).

Выход из приведенных меню осуществляется нажатием клавиши 0.

#### 7.3.2.4 Выбор чувствительности приёмника

После прохождения пути:

Main menu / Setup / PortA / Receive Equal. Gain

на экран терминала выдается меню выбора чувствительности приёмника:

```
Receive Equal. Gain      -43dB
=====
1. -12dB
2. -43dB
0. Quit
-----
Press Key 0..2:
```

Выход из приведенных меню осуществляется нажатием клавиши 0.

#### 7.3.2.5 Синхронизация передатчика

Передатчик порта А в данной версии модема синхронизируется единственным способом – от синхросигнала, выделенного из SHDSL-линии. Поэтому после прохождения пути:

Main menu / Setup / PortA / TCLK Source

на экране монитора вместо меню нижнего уровня появляется информационное сообщение о том, что источник синхросигнала TCLKA передатчика порта А фиксирован и представляет собой синхросигнал RCLKS, выделенный из SHDSL-линии:

```
Operation aborted
=====
TCLKA fixed to RCLKS
=====
Press any key to continue...
```

Возврат к меню PORT A Setup осуществляется при нажатии на любую клавишу.

### 7.3.2.6 Включение – выключение формирователя сигнала AIS аварии локального модема

После прохождения пути:

Main menu / Setup / PortA / AIS (Disabled, Enabled)

на экран терминала выдается меню включения – выключения формирователя сигнала аварии AIS (Alarm Indication Signal) локального модема:

```
AIS          Disabled
=====
1. Disabled
2. Enabled
0. Quit
-----
Press Key 0..2:
```

Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

### 7.3.2.7 Выбор способа формирования и обработки нулевого таймслота (TS0)

В режиме Framed при наличии в карте Map порта A хотя бы одного таймслота, адресованного порту SHDSL (когда в этой карте имеется хотя бы один символ PS), прохождение по пути

Main menu / Setup / PortA

сопровождается появлением на экране монитора следующего меню:

```
PORT A Setup
=====
1. Mode           Framed
2. Line Coding    HDB3
3. Jitter Attenuator Receiver
4. Receive Equal. Gain -43dB
5. TCLK Source   RCLKS
6. TS0           From_PS
7. AIS          Disabled
8. RAIS        Disabled
9. Signaling    CCS
A. Map
B. Error Check  None
C. Facilities Data Link Sa_bits
D. Idle code   0x00
0. Quit
-----
Press Key 0..D:
```

Пункт 6 этого меню предоставляет возможность оперировать таймслотом TS0 двумя способами в соответствии со следующим меню:

```
TS0 Source      Internal
=====
1. Internal
2. From_PS
0. Quit
-----
Press Key 0..2:
```

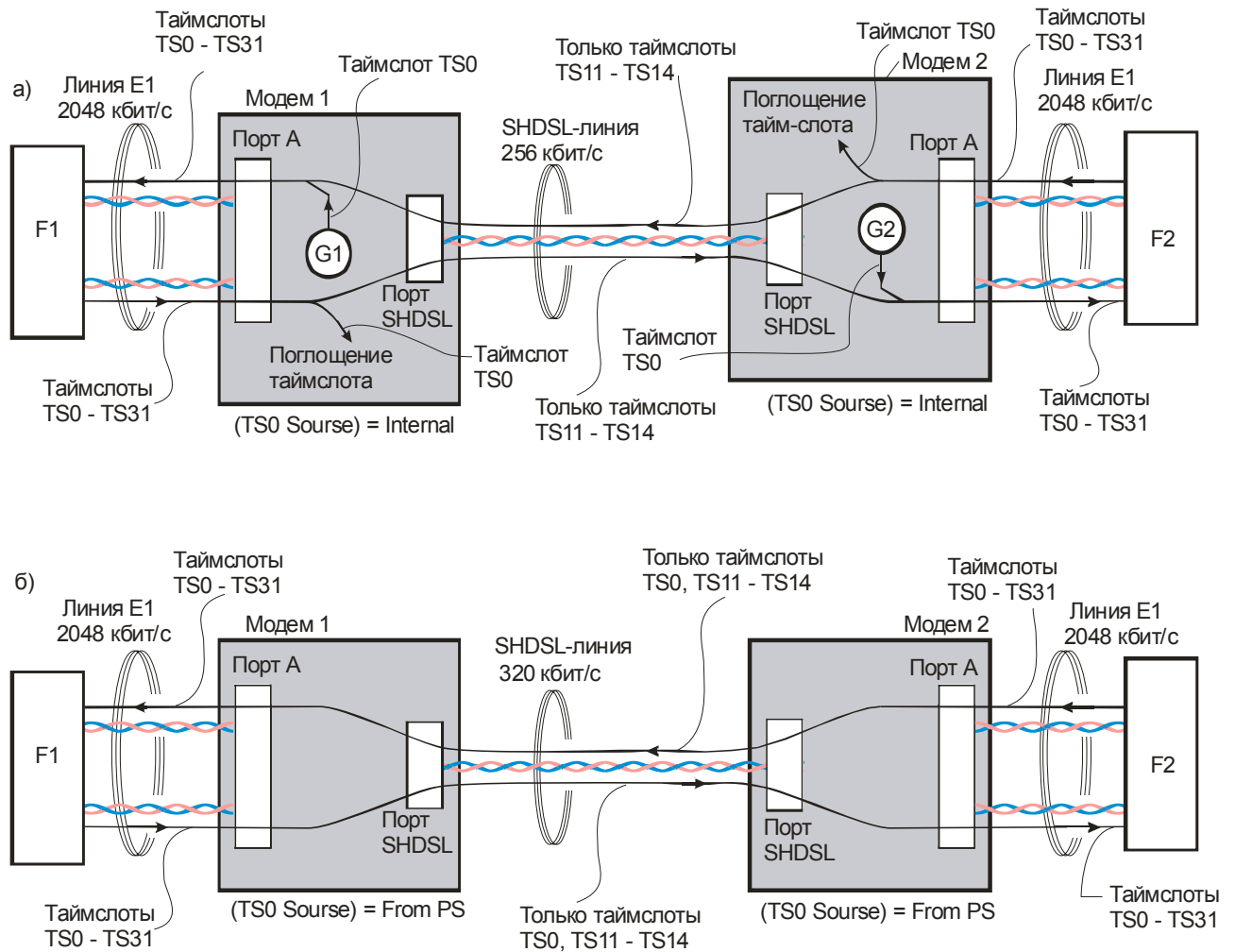
**Пункт 1** (Internal) последнего меню позволяет вставлять в выходной поток E1 порта A нулевой тайм-слот, синтезированный в модеме (Рис. 10, а), и, соответственно, прекращать распространение нулевого таймслота из входного потока E1.

В системе передачи данных, показанной на рисунке, данные передаются между устройствами F1 и F2, например, между двумя АТС. Модемы 1 и 2 находятся в режиме, при котором параметр (TS0 Source) = Internal, а в карте Map порта А таймслоты TS11 – TS14 адресованы порту SHDSL. В потоке данных E1 от устройства F1 содержатся 32 таймслота. Модем 1 использует таймслот TS0 для кадровой синхронизации и, возможно, для приёма служебных сообщений, содержащихся в Sa-битах этого таймслота.

Таймслот TS0 в SHDSL-линию не передаётся (поглощается модемом 1), а таймслоты TS11 – TS14 упаковываются в SHDSL-кадры и пересылаются в модем 2. Этот модем формирует кадры E1, адресованные устройству F2. В каждом кадре среди имеющихся 32 таймслотов содержатся транслируемые таймслоты TS11 – TS14 и таймслот TS0. Последний синтезирован генератором G2 байтов FAS и NFAS и, возможно, содержит в Sa-битах служебную информацию, адресованную устройству F2. Для такого использования Sa-битов необходимо выполнить соответствующую настройку параметра (Facilities Data Link) = (Sa\_bits) в меню настройки порта А (PORT A Setup, см. п.7.3.2.13).

Передача потока E1 из устройства F2 в устройство F1 происходит аналогично.

**Пункт 2** (From\_PS) представленного выше меню позволяет транслировать выбранные таймслоты без внесения в их структуру каких-либо изменений (“прозрачная” передача, Рис. 10, б).



**Рис. 10. Способы управления таймслотами TS0:**

- а – вставка выходного таймслота, созданного генератором G1 (G2) байтов FAS и NFAS, и поглощение входного таймслота;**
- б – “прозрачная” в обоих направлениях трансляция выбранных таймслотов через систему передачи данных**

### 7.3.2.8 Включение – выключение формирователя сигнала RAIS аварии удалённого модема

В режиме Framed после прохождения пути:

Main menu / Setup / PortA / RAIS (Disabled, Enabled)

на экран терминала выдается меню включения – выключения формирователя сигнала аварии RAIS (Remote Alarm Indication Signal) удалённого модема:

```
AIS          Disabled
=====
1. Disabled
2. Enabled
0. Quit
-----
Press Key 0..2:
```

Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

### 7.3.2.9 Адресация неструктурированных потоков данных (Direction)

В режиме Unframed весь поток данных, поступающий из линии E1, передаётся в линию SHDSL и наоборот. Поэтому в режиме Unframed после прохождения пути:

Main menu / Setup / PortA / Direction

на экране терминала вместо меню нижнего уровня появляется информационное сообщение о наличии только одного варианта адресации потоков:

```
Direction    SHDSL
=====
1. SHDSL
0. Quit
-----
Press Key 0..1:
```

Возврат к меню PORT A Setup осуществляется нажатием клавиши 0.

### 7.3.2.10 Выбор способа сигнализации (Signaling)

В большинстве систем передачи данных таймслот16 выделяется или для сигнализации, привязанной к каналам (сигнализация типа CAS или сигнальными битами ABCD), или для сигнализации по общему каналу (ОКС или CCS – Common Channel Signaling). Остальные таймслоты, за исключением нулевого, используются для передачи сигналов разговорного диапазона частот с импульсно-кодовой модуляцией или для передачи цифровых данных.

В режиме Framed после прохождения пути:

Main menu / Setup / PortA / Signaling (CAS, CCS)

на экран терминала выдается меню выбора способа сигнализации:

```
Signaling    CCS
=====
1. CAS
2. CCS
0. Quit
-----
Press Key 0..2:
```

Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

### 7.3.2.11 Карта распределения таймслотов канала А (Map)

Описание карты распределения таймслотов порта А (с первого по 31-й) рассмотрено ранее (п. 7.3.1.5). Нулевой таймслот при необходимости настраивается отдельно (п. 7.3.2.7).

### 7.3.2.12 Включение – выключение режима обнаружения ошибок (Error Check)

В режиме Framed после прохождения пути:

Main menu / Setup / PortA / Error Check (CRC4, None)

на экран терминала выдается меню включения – выключения режима обнаружения ошибок:

```
Error Check          None
=====
1. CRC4
2. None
0. Quit
-----
Press Key 0..2:
```

Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

### 7.3.2.13 Настройка канала управления удалённым по линии Е1 устройством (Facilities Data Link)

Передача управляющей информации по каналу Е1 обычно осуществляется с использованием Sa-битов нулевого таймслота. В этом случае в карте распределения таймслотов порта А (п. 7.3.1.5) не назначаются таймслоты типа FL (Facilities Link), и в режиме Framed после прохождения пути:

Main menu / Setup / PortA / Facilities Data Link (None, Sa\_bits)

на экран терминала выдается меню включения – выключения канала управления на основе Sa-битов нулевого таймслота.

```
Facilities Data Link  None
=====
1. None
2. Sa_bits
0. Quit
-----
Press Key 0..2:
```

Если в карте распределения таймслотов порта А (п. 7.3.1.5) имеется хотя бы один таймслот типа FL (Facilities Link), то после прохождения пути:

Main menu / Setup / PortA / Facilities Data Link (None, Sa\_bits, TSlots)

на экран терминала выдается меню включения – выключения канала управления на основе Sa-битов нулевого таймслота или на основе выбранных пользователем таймслотов типа FL:

```
Facilities Data Link  Sa_bits
=====
1. None
2. Sa_bits
3. TSlots
0. Quit
-----
Press Key 0..3:
```

Для осуществления управления удалённым по линии Е1 устройством достаточно использовать один таймслот типа FL.

Выход из приведенных меню осуществляется нажатием клавиши 0.

### 7.3.2.14 Выбор кодов для заполнения не задействованных таймслотов (Idle code)

В режиме Framed после прохождения пути:

Main menu / Setup / PortA / Idle code (0x5D, 0x00, 0xFF)

на экран терминала выдается меню выбора кодов для заполнения не задействованных таймслотов:

```
Idle code          0x00
=====
1. 0x5D
2. 0x00
3. 0xFF
0. Quit
-----
Press Key 0..3:
```

Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

### 7.3.3 Установка параметров порта 2

Для установки параметров порта 2 следует использовать путь:

Main menu / Setup / Port2,

прохождение по которому сопровождается появлением на мониторе следующего меню:

```
Port2 parameters
=====
1. Mode          Control
2. Async Parameters
3. Circuits
0. Quit
-----
Press Key 0..3:
```

Пункт 1 этого меню позволяет выбрать один из двух режимов работы порта 2: режим Control управления модемом с помощью внешнего терминала либо режим обмена данными с портом А в асинхронном режиме (Async). Пункты 2 и 3 предназначены для установки параметров порта 2 при подготовке к его переводу в режим обмена данными с портом А. Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

Далее приводится детализация пунктов приведенного меню.

#### 7.3.3.1 Выбор режима работы порта 2 (Control, Async)

Для выбора режима работы порта 2 следует использовать путь:

Main menu / Setup / Port2 / Mode (Control, Async),

прохождение по которому сопровождается появлением на мониторе следующего меню:

```
Port2 mode      Control
=====
1. Control
2. Async
0. Quit
-----
Press Key 0..2:
```

Пункт 1 этого меню соответствует выбору режима Control, при котором модем управляется с внешнего терминала. В этом режиме порт 2 имеет фиксированные параметры:

- скорость асинхронной передачи данных – 38400 бит/с;
- разрядность слова данных асинхронной посылки – 8 бит;
- один стоп-бит;
- бит чётности отсутствует;
- управление потоком данных (flow control) отсутствует;

В режим Control можно войти нажатием “утопленной” кнопки на лицевой панели модема.

Пункт 2 меню Port2 mode соответствует режиму Async обмена данными с портом А в асинхронном режиме. Следует учесть, что в дальнейшем, при переходе в этот режим, нужно соблюдать определённую последовательность действий, описанную в п. 7.7.

Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

### 7.3.3.2 Выбор параметров порта 2

Для выбора параметров порта 2, которые применимы только к режиму обмена данными с портом А, следует использовать путь:

Main menu / Setup / Port2 / Async Parameters (Bit rate, Data bits, Stop bits, Parity, Flow control),  
прохождение по которому сопровождается появлением на мониторе следующего меню:

```
Port2 async parameters
=====
1. Bit rate           38400
2. Data bits          8bit
3. Stop bits          1bit
4. Parity             NoParity
5. Flow control       RTS/CTS
0. Quit
-----
Press Key 0..5:
```

#### 7.3.3.2.1 Пункт 1 меню Port2 async parameters (Bit rate)

Этот пункт позволяет задать асинхронную скорость обмена данными в соответствии со следующим меню:

```
Port2 bit rate           38400
=====
1. 50
2. 100
3. 200
4. 300
5. 600
6. 1200
7. 2400
8. 4800
9. 9600
A. 19200
B. 38400
C. 57600
D. 115200
E. 230400
0. Quit
-----
Press Key 0..E:
```

#### 7.3.3.2.2 Пункт 2 меню Port2 async parameters (Data bits)

Этот пункт позволяет задать разрядность слова данных асинхронной посылки в соответствии со следующим меню:

```
Port2 data bits         8bit
=====
1. 5bit
2. 6bit
3. 7bit
4. 8bit
0. Quit
-----
Press Key 0..4:
```

### 7.3.3.2.3 Пункт 3 меню Port2 async parameters (Stop bits)

Этот пункт позволяет задать число стоп-битов асинхронной посылки в соответствии со следующим меню:

```
Port2 stop bits          1bit
=====
1. 1bit
2. 1.5bit
3. 2bit
0. Quit
-----
Press Key 0..3:
```

### 7.3.3.2.4 Пункт 4 меню Port2 async parameters (Parity)

Этот пункт позволяет выбрать способ формирования контрольного бита (дополнением общего числа единиц посылки до чётного (even) или нечётного (odd)) или отключить контроль в соответствии со следующим меню:

```
Port2 parity          NoParity
=====
1. NoParity
2. EVEN
3. ODD
0. Quit
-----
Press Key 0..3:
```

### 7.3.3.2.5 Пункт 5 меню Port2 async parameters (Flow control)

Этот пункт позволяет выбрать аппаратный (RTS/CTS) или программный (XON/XOFF) способ управления потоком данных (flow control) или отключить управление в соответствии со следующим меню:

```
Port2 flow control    RTS/CTS
=====
1. RTS/CTS
2. XON/XOFF
3. None
0. Quit
-----
Press Key 0..3:
```

Выход из приведенных меню осуществляется нажатием клавиши 0.

### 7.3.3.3 Выбор способов обработки и формирования управляющих сигналов порта 1

Для выбора способов обработки и формирования управляющих сигналов порта 2 следует использовать путь:

Main menu / Setup / Port2 / Circuits,

прохождение по которому сопровождается появлением на мониторе следующего меню:

```
P2 Circuits
=====
1. DCD Mode          Line
2. CTS Mode          RTS/CTS flow control
3. DSR Mode          Active
4. DTR Mode          Normal
0. Quit
-----
Press Key 0..4:
```

Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0. Далее приведена детализация данного меню.



#### 7.3.3.3.1 Выбор способа формирования сигнала DCD порта 2

Для выбора способа формирования сигнала DCD порта 2 используется путь:

Main menu / Setup / Port2 / Circuits / P2 Circuits / DCD Mode / Port2 DCD (Line, Active, Line&DTR).

В скобках приведены допустимые значения параметра Port2 DCD. Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

При выборе условия Port2 DCD = Line выходной сигнал DCD модема отражает наличие в линии E1 полноценного сигнала с параметрами, которые гарантируют его надёжный приём и дешифрацию. Если Port2 DCD = Active, то сигнал DCD модема постоянно активен. При выборе условия Port2 DCD = Line&DTR сигнал DCD модема отражает наличие в линии E1 полноценного сигнала, параметры которого гарантируют его надёжный приём и дешифрацию при условии, что входной сигнал DTR порта 2 активен.

#### 7.3.3.3.2 Выбор способа формирования сигнала CTS порта 2

Формирование сигнала CTS при аппаратном управлении потоком данных (RTS/CTS flow control, п. 7.3.3.2.5) определяется готовностью модема к приёму данных от внешнего устройства, подключенного к порту 2. Если модем готов к приёму данных, то сигнал CTS активен, в противном случае сигнал CTS пассивен. Возможностей выбора иных способов формирования этого сигнала у пользователя нет.

Формирование сигнала CTS при программном управлении потоком данных (XON/XOFF flow control, п. 7.3.3.2.5) зависит от выбора пользователя при прохождении пути

Main menu / Setup / Port2 / Circuits / P2 Circuits / CTS Mode / Port2 CTS (Active, FollowRTS).

Сигнал CTS можно установить в активное состояние (Active) или в режим повторения сигнала RTS (FollowRTS) В последнем случае в меню предлагается выбрать задержку формирования сигнала CTS относительно сигнала RTS на 0, 5 или 40 мс. Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

#### 7.3.3.3.3 Выбор способа формирования сигнала DSR порта 1

Для выбора способа формирования сигнала DSR порта 1 используется путь:

Main menu / Setup / Port2 / Circuits / P2 Circuits / DSR Mode / Port2 DSR (Active, FollowDCD).

В скобках приведены допустимые значения параметра Port2 DSR. При выборе условия Port2 DSR = Active сигнал DSR модема постоянно активен. Если Port1 DSR = FollowDCD, то сигнал DSR повторяет сигнал DCD.

Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

#### 7.3.3.3.4 Выбор способа обработки сигнала DTR порта 2

Для выбора способа обработки сигнала DTR порта 2 используется путь:

Main menu / Setup / Port2 / Circuits / P2 Circuits / DTR Mode / Port2 DTR (Normal, Ignore).

В скобках приведены допустимые значения параметра Port2 DTR. Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

При выборе условия Port2 DTR = Normal сигнал DTR, поступающий на вход модема, рассматривается как сигнал готовности устройства-партнёра (типа DTE или DCE) к обмену данными. Если выбрано условие Port2 DTR = Ignore, то сигнал DTR, поступающий на вход модема, игнорируется, т. е., независимо от значения сигнала DTR, предполагается, что устройство-партнёр (типа DTE или DCE) постоянно готово к работе.

## 7.3.4 Установка параметров модема в исходное состояние (Preset profiles)

В модеме предусмотрены два способа установки стандартного набора параметров (заводской установки) – аппаратный и программный.

### 7.3.4.1 Аппаратная установка параметров модема в исходное состояние

Как отмечалось в п. 4.2, многократные нажатия на “утопленную” кнопку (с интервалом не менее 4 с) переводят модем в последовательно чередующиеся состояния:

- Индикатор NTU не светится – модем находится в режиме Master, LTU. Остальные параметры модема переводятся в состояния, соответствующие заводским установкам. В частности, порт 2 переводится в режим управления модемом, скорость асинхронной передачи данных составляет 38400 бит/с.
- Индикатор NTU светится – модем находится в режиме Slave, NTU. Остальные параметры модема переводятся в состояния, соответствующие заводским установкам. В частности, порт 2 переводится в режим управления модемом, скорость асинхронной передачи данных составляет 38400 бит/с.

### 7.3.4.2 Программная установка параметров модема в исходное состояние

Для выбора и загрузки в модем стандартного набора параметров (Factory) следует использовать путь:

Main menu / Setup / Preset profiles (Factory, PortA map cleared, PortA map set to PS).

После прохождения этого пути на монитор выводится следующее меню:

```
Preset profiles
=====
1. Factory
2. PortA map cleared
3. PortA map set to PS
0. Quit
-----
Press Key 0..3:
```

Выберите п. 1 (Factory). Новый профиль вступает в действие после положительного ответа на вопрос Save settings? о сохранении параметров. Этот вопрос появляется на экране после многократного нажатия на клавишу 0, если старый профиль настройки не совпадает с новым. Если профили совпадают, то вопрос Save settings? пользователю не задаётся.

Ниже приведены значения основных параметров, соответствующие их заводской установке.

```
SHDSL Setup
=====
1. Unit type           LTU
2. Mode                Master
3. PMMS Mode          PMMS_ON
4. Modulation          TCPAM16
5. Map
6. Min Line Rate      192K
7. Power
8. SNR Threshold(dB)  19
9. Clock               RCLKA
```

```
PORT A Setup
=====
1. Mode                Unframed
2. Line Coding          HDB3
3. Jitter Attenuator   Receiver
4. Receive Equal. Gain -43dB
5. TCLK Source         RCLKS
6. AIS                 Disabled
7. Direction           SHDSL
```

Карта (Map) порта А (доступна только в режиме Framed):

TimeSlot	Dest	TimeSlot	Dest
01	XX	17	XX
02	XX	18	XX
03	XX	19	XX
04	XX	20	XX
05	XX	21	XX
06	XX	22	XX
07	XX	23	XX
08	XX	24	XX
09	XX	25	XX
10	XX	26	XX
11	XX	27	XX
12	XX	28	XX
13	XX	29	XX
14	XX	30	XX
15	XX	31	XX
16	XX		

Port2 parameters

=====

1. Mode	Control
---------	---------

Port2 async parameters

=====

1. Bit rate	38400
2. Data bits	8bit
3. Stop bits	1bit
4. Parity	NoParity
5. Flow control	RTS/CTS

P2 Circuits

=====

1. DCD Mode	Line
2. CTS Mode	RTS/CTS flow control
3. DSR Mode	Active
4. DTR Mode	Normal

LoopBacks

=====

1. Local PA	Off
2. Line PA	Off
3. Payload PS	Off
4. To_LINE P2	Off
5. To-DTE P2	Off

### 7.3.5 Общая установка таймслотов карты Map порта А в состояния XX или PS

Карту Map порта А можно привести к одному из двух шаблонов, не затрагивая остальные параметры модема. В первом шаблоне все тайм-слоты карты находятся в состояниях XX; во втором – в состояниях PS. Указанные установки не распространяются на нулевой таймслот, который при необходимости настраивается отдельно (п. 7.3.2.7).

Для осуществления общей установки необходимо пройти по пути:

Main menu / Setup / Preset profiles (Factory, PortA map cleared, PortA map set to PS).

После прохождения этого пути на монитор выводится следующее меню:

```
Preset profiles
=====
1. Factory
2. PortA map cleared
3. PortA map set to PS
0. Quit
-----
Press Key 0..3:
```

Для перевода всех таймслотов карты в состояния XX (таймслот не задействован) или PS (таймслот адресован порту SHDSL) выберите, соответственно, п.п. 2 или 3 приведенного меню. Новый профиль настроек вступает в действие после положительного ответа на вопрос Save settings? о сохранении параметров. Этот вопрос появляется на экране после многократного нажатия на клавишу 0, если старый профиль настройки не совпадает с новым. Если профили совпадают, то вопрос Save settings? пользователю не задаётся. Общая установка таймслотов карты осуществляется независимо от значения параметра Mode (Framed, Unframed).

### 7.3.6 Сохранение и загрузка профиля настроек

Для сохранения или загрузки профиля настроек модема следует использовать путь:

Main menu / Setup / Save&Load Profile by XModem

В меню следующего уровня предусмотрено сохранение текущего профиля настроек в файле на внешнем персональном компьютере с использованием протокола XModem (Save Current Profile to File by Xmodem) и обратная операция (Load Profile from File by Xmodem). Более подробное описание этих процедур приведено далее (Приложение 6).

Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

## 7.4 Диагностика (Diagnostics)

После прохождения пути:

Main menu / Diagnostics

на экран терминала выдается меню, которое позволяет выбрать вариант построения петли для возврата данных по направлению к их источнику (пункт 1) и (или) способ включения BER-тестера (пункт 2).

```
Diagnostics
=====
1. LoopBacks
2. BER
0. Quit
-----
Press Key 0...2:
```

Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0. Далее приводится детализация пунктов данного меню.

## 7.4.1 Выбор конфигурации петли возврата тестовых данных к их источнику

Чтобы выбрать вариант построения петли возврата тестовых данных по направлению к их источнику, следует использовать путь:

Main menu / Diagnostics / LoopBacks,

прохождение по которому сопровождается появлением на мониторе следующего меню:

```
LoopBacks
=====
1. Local PA           Off
2. Line PA           Off
3. Payload PS        Off
4. To_LINE P2        Off
5. To-DTE P2         Off
0. Quit
-----
Press Key 0..5:
```

Выбор нужной петли осуществляется нажатием клавиш 1 ...5. Для включения и выключения петли выберите соответственно значения On и Off в меню низшего уровня.

Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

Конфигурации петель возврата тестовых данных по направлению к их источникам представлены на Рис. 11.

**Петля вида Local PA** (Рис. 11, а) возвращает тестовые данные, поступающие из линии SHDSL, в эту же линию. Тестовые данные передаются также в линию E1. Источник синхронизации (условно показан чёрной точкой) – синхросигнал, выделенный из входных тестовых данных.

**Петля вида Line PA** (Рис. 11, б) возвращает тестовые данные, поступающие из линии E1, в эту же линию. Тестовые данные передаются также в линию SHDSL. Источник синхронизации (условно показан чёрной точкой) – синхросигнал, выделенный из входных данных, поступающих из SHDSL-линии. Эти данные не используются модемом.

**Петля вида Payload PS** (Рис. 11, в) возвращает тестовые данные, поступающие из линии SHDSL, в эту же линию. Источник синхронизации (условно показан чёрной точкой) – синхросигнал, выделенный из входных тестовых данных..

**Петля вида To LINE P2** (Рис. 11, г) возвращает тестовые данные, поступающие из линии E1, в эту же линию. Точка возврата данных находится в порте 2. Тестовые данные в виде асинхронных посылок передаются также в линию RxD порта 2. Асинхронные данные, поступающие на вход порта 2 по линии TxD, игнорируются. Синхронизация передатчика порта А осуществляется от сигнала, принимаемого из порта SHDSL (на рисунке не показан).

**Петля вида To-DTE P2** (Рис. 11, д) возвращает тестовые данные, поступающие из линии TxD, в линию RxD. Тестовые данные передаются также в линию E1. Синхронизация передатчика порта А осуществляется от сигнала, принимаемого из порта SHDSL (на рисунке не показан).

При выходе из меню LoopBacks после одновременной активизации нескольких петель пользователю предоставляется возможность их одновременного выключения выбором функции ALLOFF.

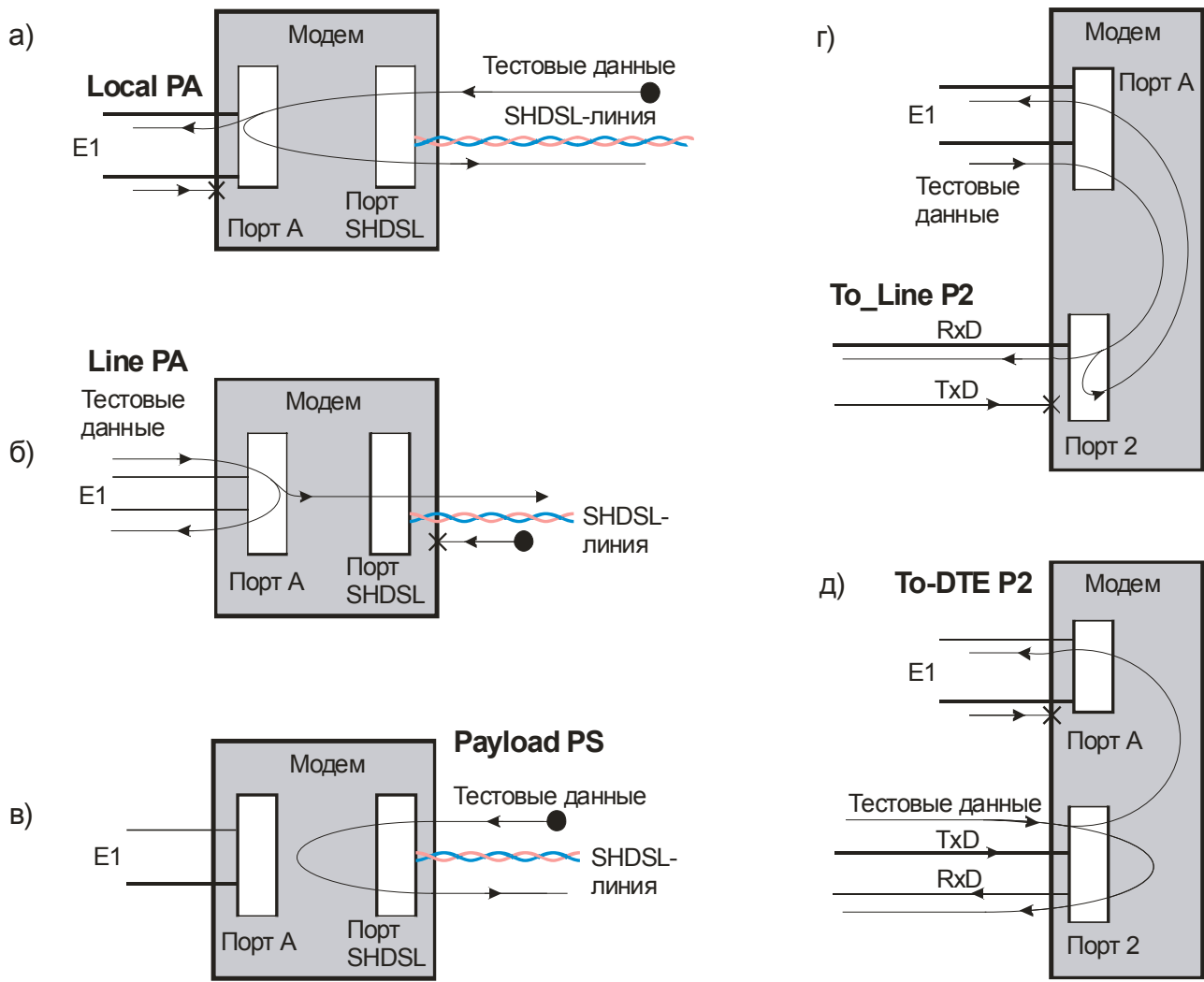


Рис. 11. Варианты построения петель возврата тестовых данных по направлению к их источникам

### 7.4.2 Выбор варианта включения встроенного BER-тестера

Встроенный в модем BER-тестер функционирует в соответствии с рекомендациями O.153 ITU-T, при этом используется псевдослучайная битовая последовательность длиной  $2^{15} - 1 = 32767$  бит.

Чтобы выбрать один из трёх вариантов включения BER-тестера, следует использовать путь:

Main menu / Diagnostics / BER,

прохождение по которому сопровождается появлением на мониторе следующего меню:

```

BER
=====
1. PSRDL
2. SHDSL
3. PortA
0. Quit
-----
Press Key 0..3:

```

Выход из меню осуществляется нажатием клавиши 0.

При активизации параметра PSRDL = On в удаленный модем ГМ-2Д или иное устройство (Рис. 12, а) посылается команда включения петли возврата данных в линию. Тестовые данные, поступающие из генератора псевдослучайной последовательности битов BER-тестера, проходят через SHDSL-линию к удаленному устройству и возвращаются по этой же линии в анализатор псевдослучайной последовательности битов BER-тестера.

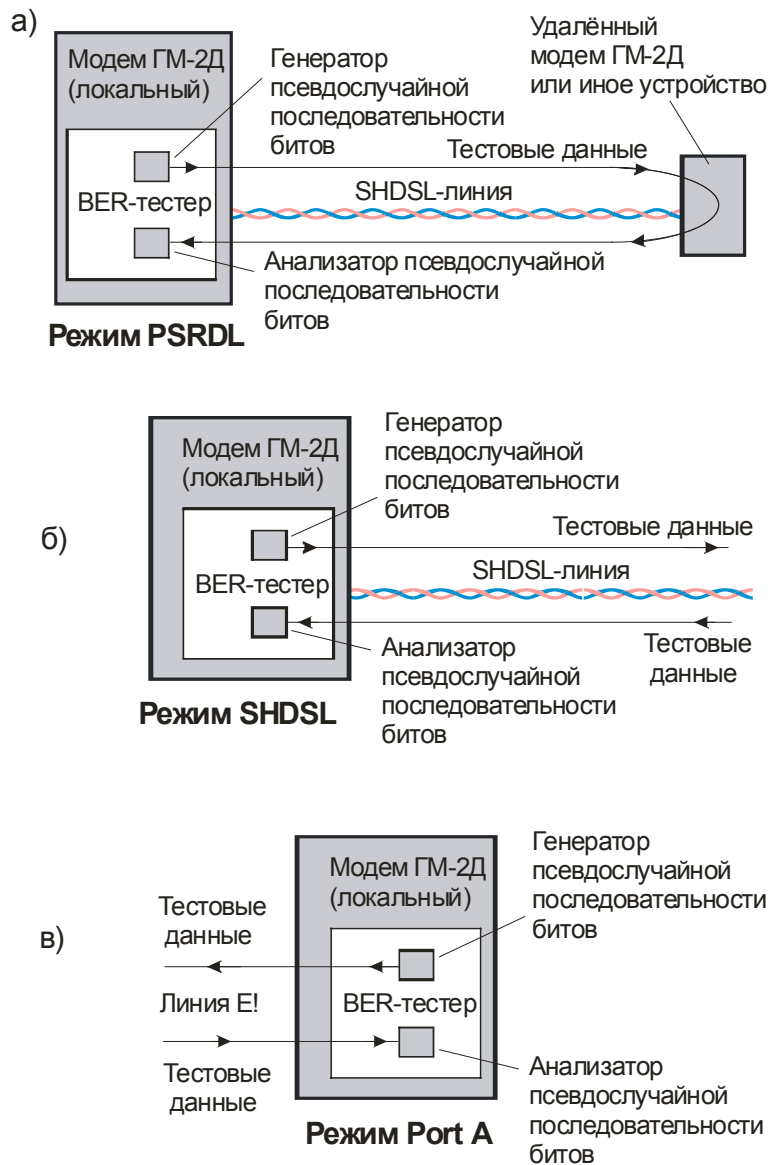


Рис. 12. Схемы включения встроенного BER-тестера

Перед переходом в тестовый режим желательно установить в удалённом модеме ГМ-2Д режим синхронизации SHDSL-передатчика от SHDSL-приёмника, чтобы создать благоприятные условия для последующего “мгновенного” включения петли возврата данных. В противном случае включение режима тестирования сопровождается временной потерей связи между модемами и её повторным установлением, которое может длиться несколько минут.

**При активизации параметра SHDSL = On** (Рис. 12, б) тестовые данные, формируемые генератором псевдослучайной последовательности битов BER-тестера, проходят через SHDSL-линию к удалённому устройству. Данные, принимаемые из линии, могут быть любыми, но анализатор покажет отсутствие ошибок только в том случае, если одновременно выполняются следующие условия:

- данные принимаются с той же номинальной скоростью, что и передаются (возможно незначительное различие этих скоростей);
- алгоритмы формирования псевдослучайных последовательностей битов данных, передаваемых в обоих направлениях, одинаковы.

Обычно применяют следующие два режима проверки, при которых SHDSL = On.

В первом режиме принимаемые данные совпадают с передаваемыми с точностью до двойной задержки передачи сигналов по линии связи, если удалённое устройство работает в режиме их возврата, как было показано на Рис. 12, а.

Во втором режиме в удалённом устройстве (например, в таком же модеме) включён свой BER-тестер. При этом анализаторы обоих BER-тестеров проверяют потоки входных тестовых данных от “чужих” генераторов псевдослучайных последовательностей битов. Эти потоки, как отмечалось, могут иметь близкие, но не одинаковые скорости. Синхронизация обоих анализаторов осуществляется от выделенного из линии SHDSL синхросигнала. В зависимости от ранее установленного пользователем режима, передатчик SHDSL-линии в том или другом модеме синхронизируется либо от внутреннего генератора, либо от сигнала, выделенного из линии SHDSL либо от сигнала, выделенного из линии E1.

При активизации параметра **PortA = On** (Рис. 12, в) тестовые данные, формируемые генератором псевдослучайной последовательности битов BER-тестера, проходят через линию E1 к удалённому устройству. Данные, принимаемые из этой линии, могут быть любыми, но анализатор покажет отсутствие ошибок только в том случае, если одновременно выполняются следующие условия:

- данные принимаются с той же номинальной скоростью, что и передаются (возможно незначительное различие этих скоростей);
- алгоритмы формирования псевдослучайных последовательностей битов данных, передаваемых в обоих направлениях, одинаковы.

Синхронизация передатчика порта А осуществляется от синхросигнала, выделенного из сигнала, принятого из SHDSL-линии.

## **7.5 Управление удалённым модемом по линии SHDSL (PortS Virtual Terminal)**

Для управления удалённым устройством (например, аналогичным модемом после установления соединения с ним) по линии SHDSL используется путь:

Main menu / PortS Virtual Terminal,

после прохождения которого на монитор выдаётся сообщение

\*\*\* Remote device terminal is active \*\*\*

За этим сообщением следует главное меню удаленного модема:

```
Zelax GM2.3D-AS Firmware V6.03
Main menu
=====
1. State Watch
2. Setup
3. Diagnostics
0. Quit
-----
Press Key 0..3:
```

В отличие от главного меню локального модема, главное меню удаленного модема содержит не пять, а три пункта (отсутствует возможность управления удалёнными устройствами по линиям SHDSL и E1). Главное меню удаленного модема позволяет следить за его текущим состоянием, устанавливать требуемые значения параметров и осуществлять диагностику. Управление удаленным модемом аналогично управлению локальным модемом.



## 7.6 Управление удалённым устройством по линии E1 (PortA Remote control)

Модем позволяет управлять устройством, подключенным к дальней стороне линии E1. В качестве стандов, позволяющих проимитировать удалённое управление, воспользуемся схемами, приведенными на Рис. 13, а, б. Эти схемы различаются настройками параметров. Первая схема (Рис. 13, а) обеспечивает управление удалённым устройством (модемом) с использованием таймслота TS0, вторая (Рис. 13, б) – с использованием таймслота типа FL, в качестве которого выбран таймслот TS5. Для определённости предположим, что модем 1 – локальный, модем 2 удалённый.

Рекомендуемая последовательность действий по проверке управления удалённым устройством следующая.

1. Установите в обоих модемах заводские настройки.

2. Откорректируйте настройки модемов в соответствии с указанными на Рис. 13, а (б). Дождитесь установления связи между модемами.

3. Вызовите главное меню модема 1:

```
Zelax GM2.3D-AS Firmware V6.00
Main menu
=====
1. State Watch
2. Setup
3. Diagnostics
4. PortS Virtual Terminal
5. PortA Remote control
0. Quit
-----
Press Key 0..5: 5
```

4. После выбора режима управления удалённым устройством через порт А (п. 5 главного меню – PortA Remote control) на экране монитора появится сообщение о готовности удалённого устройства к работе под управлением локального модема и его главное меню:

```
***** Remote MUX active *****
Zelax GM2.3D-AS Firmware V6.03
Main menu
=====
1. State Watch
2. Setup
3. Diagnostics
0. Quit
-----
Press Key 0..3:
```

После этого можно выбирать пункты этого меню и выполнять соответствующие действия. Если к удалённому устройству (модему 2) подключен терминал, то на время сеанса управления со стороны модема 1 клавиатура этого терминала блокируется.

5. Выход из режима управления удалённым устройством осуществляется многократными нажатиями клавиши 0 до появления сообщения

```
REMOTE MUX CONTROL ABORTED
=====
Keyboard of remote MUX is active
=====
Press any key to continue...
```

Это сообщение подтверждает завершение сеанса управления и напоминает о том, что управление модемом 2 теперь можно осуществлять с использованием клавиатуры подключенного к нему терминала.

После нажатия любой клавиши на терминале, подключенном к модему 1, на экране монитора появляется главное меню этого модема.

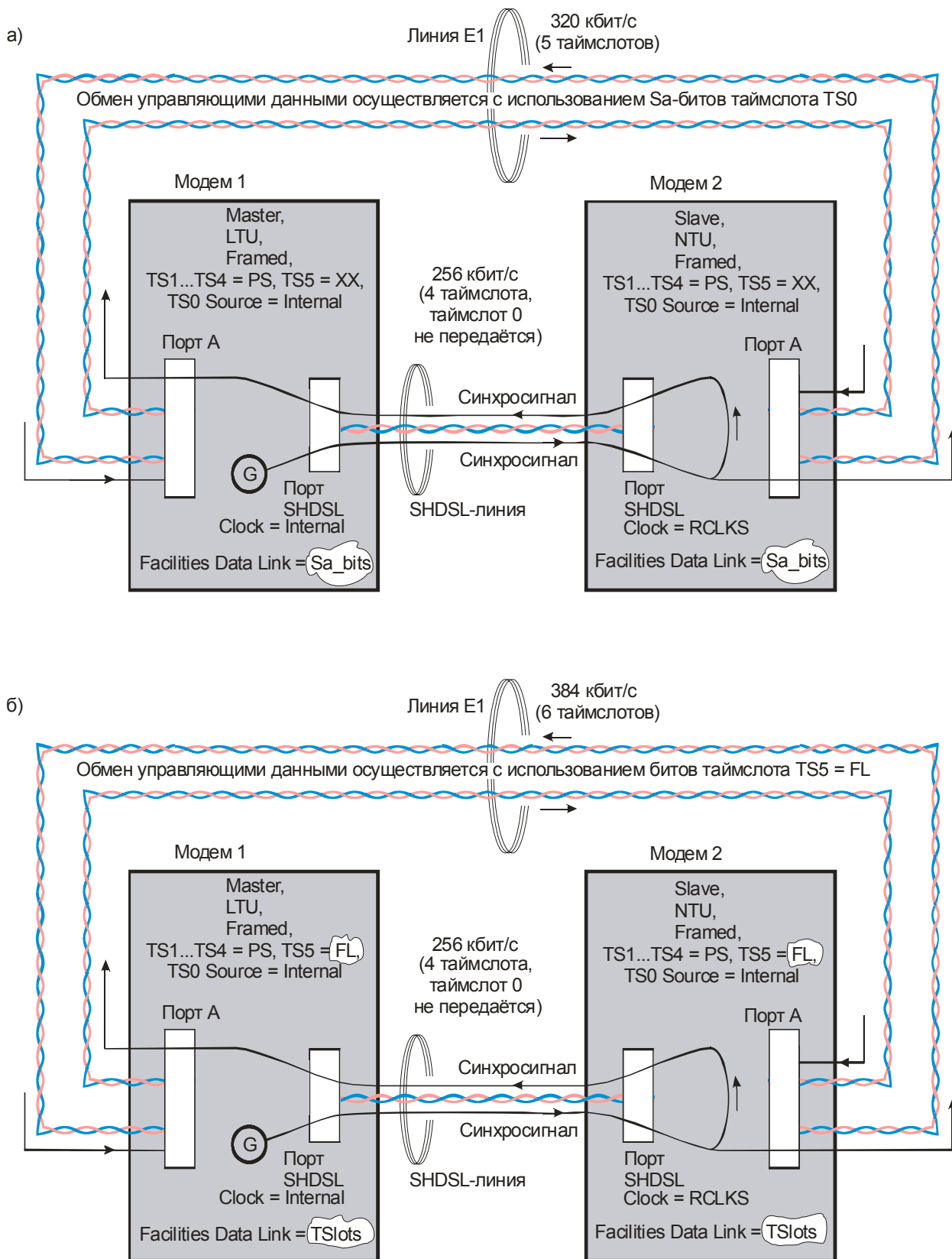


Рис. 13. Управление удалённым устройством (модемом 2) по линии Е1 с использованием таймслотов: а – TS0; б – TS5 (FL)

## 7.7 Особенности перехода модема в режим обмена данными между портом А и портом 2

В момент перехода порта 2 из режима Control управления в режим Async обмена данными с портом А связь терминала с модемом теряется, так что к этому моменту должны быть завершены все необходимые настройки. Далее приведен пример подготовки модема к указанному переходу.

1. Приведите параметры модема к заводским установкам.
2. Переведите порт 2 в режим Async. Выполните также иные необходимые Вам настройки. Новые значения параметров пока не сохраняйте.
3. Переведите порт А в режим Framed. Сохранение новых значений параметров пока не выполняйте.
4. В меню Map порта А выберите нужные таймслоты карты и адресуйте их в порт 2 (P2). Остальные таймслоты карты распределите по нужным Вам направлениям или оставьте не задействованными.
5. Сохраните новые значения параметров модема. Для этого многократно нажимайте клавишу 0 до появления вопроса о сохранении установок:

```
Save settings?  
=====
```

1. Save
2. Quit without saving

```
-----  
Press Key 1..2:
```

Нажмите клавишу 1, сохранив настройки. На экране терминала появится заключительное сообщение:

```
Port2 switched to Async Mode. Control by LCD
```

Оно свидетельствует о том, что новые настройки сохранены, в частности, порт 2 модема теперь будет использоваться только для обмена данными с каналом E1. Для возобновления работы с терминалом нажмите “утопленную” кнопку на передней панели модема.

## 8. ЗАГРУЗКА НОВОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Вы можете загружать в модем новые версии программного обеспечения. Эти версии и программу загрузки можно скопировать с сайта компании “Зелакс” <http://www.zelax.ru>. Ниже описана процедура загрузки.

1. Отключите напряжение питания модема.
2. Подключите порт 2 модема к СОМ-порту персонального компьютера.
3. Включите напряжение питания модема.
4. На персональном компьютере запустите программу pflash.exe.
5. В окне программы «СОМ-порт для связи с программируемым устройством фирмы Зелакс» необходимо выбрать СОМ-порт, к которому подключен модем. В окне “информация об устройстве” после установления соединения появится текст: “Обнаружено устройство Zelax GM2-2 Vx.xx”, где Vx.xx – номер загруженной в модем версии программного обеспечения. Кроме того, станут доступными кнопки программы: “Считать программу из устройства” и “Записать программу в устройство”.
6. Для записи программы в устройство нажмите кнопку “Записать программу в устройство” и выберите файл с расширением .ZLX. Файл с новой версией внутреннего программного обеспечения модема можно предварительно загрузить в компьютер с сайта компании “Зелакс”.
7. На мониторе компьютера должен высветиться номер версии подготовленного к загрузке в модем программного обеспечения модема. Подтвердите намерение загрузки программы в модем.
8. После окончания загрузки программы в модем на мониторе появляется сообщение: “В устройство успешно записана новая программа, устройство будет переведено в рабочий режим”. Нажмите кнопку ОК и завершите работу программы. Если в момент записи новой программы в модем случайно было отключено напряжение питания модема или компьютера, то следует заново повторить загрузку (модем после включения напряжения питания автоматически перейдет в режим загрузки новой программы).
9. Настройте параметры модема заново в связи с тем, что после записи новой программы все его параметры были установлены в соответствии с заводской конфигурацией (Factory).

**ВНИМАНИЕ!** Совместная работа модемов с различными версиями программного обеспечения не гарантируется.

## 9. ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ МОДЕМОВ

Типовые схемы включения модемов ГМ-2Д приведены на Рис. 14.

В схеме, приведенной на Рис. 14, а, оба модема синхронизируются от внешних генераторов G1 и G2, размещённых в устройствах F1 и F2 (например, в мультиплексорах). Каждый генератор задаёт синхросигнал для передачи данных по соответствующему направлению, как показано стрелками на трассах распространения синхросигналов. Номинальные скорости передачи данных по обоим направлениям каналов E1 одинаковы (2048 кбит/с), но фактические их значения несколько различны

из-за того, что абсолютно точное совпадение частот автономных генераторов G1 и G2 недостижимо.

Так как по SHDSL-линии может передаваться только часть таймслотов, скорость передачи данных по этой линии может быть более низкой, но не менее 192 кбит/с даже при передаче одного или двух таймслотов. Это замечание касается также и остальных схем, приведенных на данном рисунке.

В схеме, приведенной на Рис. 14, б, оба модема синхронизируются от генератора G, размещённого в устройстве F1. В устройстве F2 принимаемый из линии E1 синхросигнал используется для выдачи данных в модем 2 по этой линии.

Схема, приведенная на Рис. 14, в, отличается от предыдущей способом синхронизации передатчика порта SHDSL модема 2 – в данном случае этот передатчик синхронизируется сигналом, выделенным из линии SHDSL.

В схеме, приведенной на Рис. 14, г, генератор G размещён в модеме 1, а не в устройстве F1, как в предыдущей схеме.

Схема, приведенная на Рис. 14, д, отличается от схемы, показанной на Рис. 14, б, тем, что генератор G размещён в модеме 1, а не в устройстве F1.

Схема, показанная на Рис. 14, е, “симметрична” по отношению к предыдущей и приводится для того, чтобы подчеркнуть тот факт, что внутренний генератор G может активизироваться в ведомом (Slave), а не в ведущем (Master) модеме. В данном случае ведущий модем использует для синхронизации передатчиков сигналы, выделенные из линий E1 и SHDSL.

Возможны и иные схемы включения модемов.

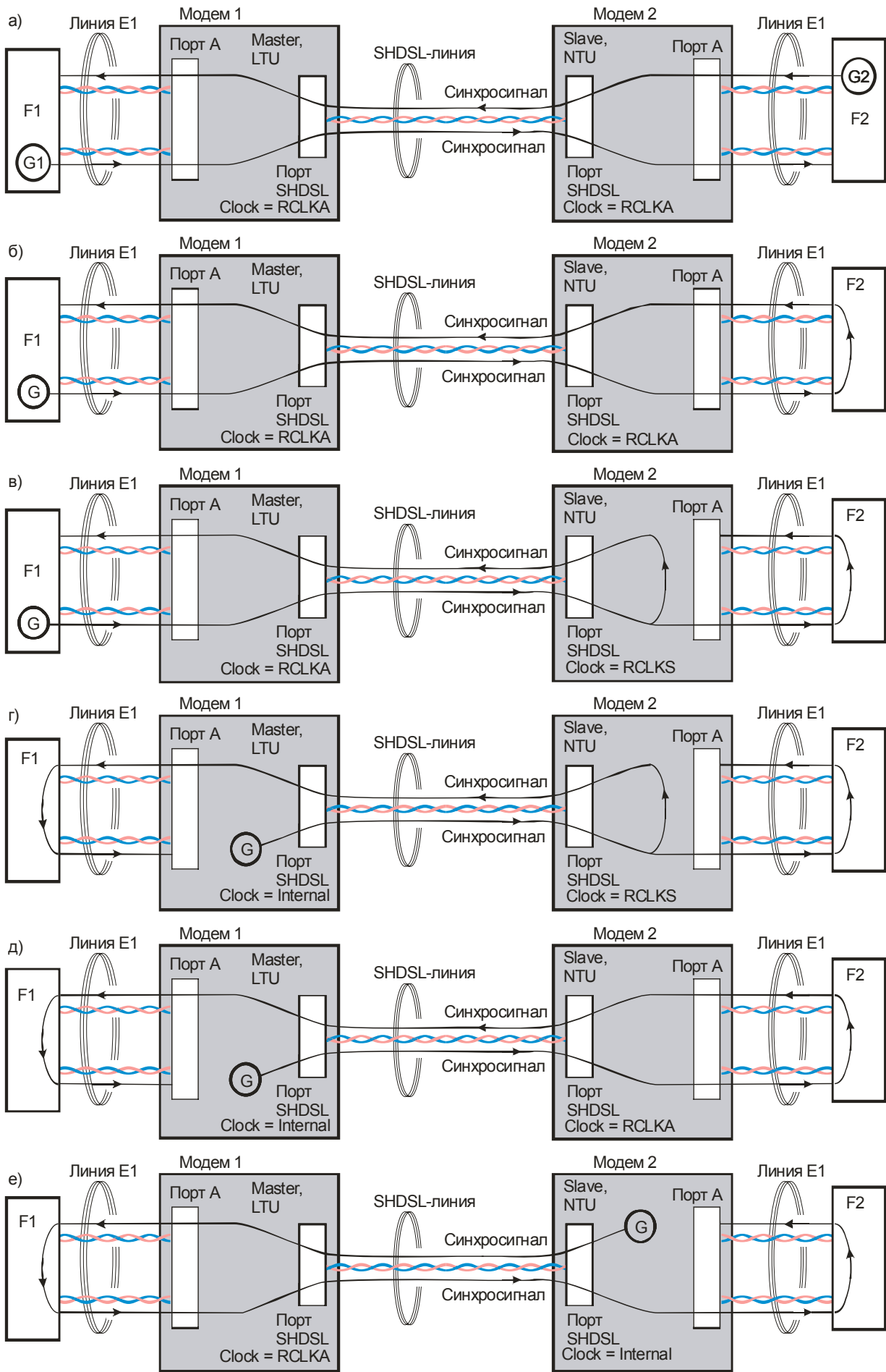


Рис. 14. Типовые схемы включения модемов

## 10. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Перечень некоторых неисправностей и рекомендуемые действия по их обнаружению и устранению приведены в Табл. 6.

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

Табл. 6. Характерные неисправности

Характеристика неисправности	Вероятные причины	Рекомендуемые действия
После подключения модема к сети не светится индикатор State	В модем не поступает напряжение питания	Проверить наличие напряжения питания модема
Модем не может установить связь с удаленным модемом	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обрыв или неисправность физической линии</li> <li>2. В модемах неправильно установлены параметры Master/Slave</li> <li>3. В модемах неправильно установлены параметры Unit type</li> <li>4. Установлена слишком высокая скорость передачи данных</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить (прозвонить) физическую линию</li> <li>2. Настроить параметры Master/Slave</li> <li>3. Настроить параметры Unit type</li> <li>4. Снизить скорость передачи данных</li> </ol>
Индикатор State постоянно светится красным светом	Неправильно настроены параметры модемов. Не задействован порт А.	Проверить настройку всех параметров модемов. На время проверки установите в разъем А заглушку (петлю возврата данных в порт А)
Модем не реагирует на нажатие клавиш на терминале и не отображает меню	Параметры порта 2 не соответствуют настройкам порта терминала	<p>Нажать и удерживать в течение секунды “утопленную” кнопку. На терминале установить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• скорость передачи – 38400 бит/с</li> <li>• длину слова данных – 8 бит</li> <li>• контроль по четности – отсутствует</li> <li>• управление потоком данных – отсутствует</li> </ul>

## 11. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Модем прошёл предпродажный прогон в течение 168 часов. Изготовитель гарантирует соответствие модема техническим характеристикам при соблюдении пользователем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

При возникновении вопросов, связанных с техническим обслуживанием, обращайтесь в службу технической поддержки компании Зелакс.

Срок гарантии указан в гарантийном талоне изготовителя.

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

Если в течение гарантийного срока:

- пользователем были нарушены условия эксплуатации, приведенные в п. 2.4, или на модем были поданы питающие напряжения, не соответствующие указанным в п. 1;
- изделию нанесены механические повреждения;
- линейные или интерфейсные порты изделия повреждены внешним опасным воздействием,

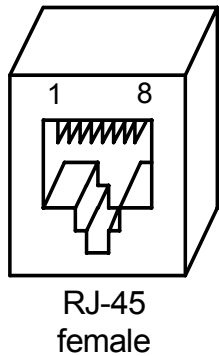
то ремонт осуществляется за счет пользователя.

Доставка неисправного модема в ремонт осуществляется пользователем.

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



## Приложение 1. Назначение контактов порта SHDSL

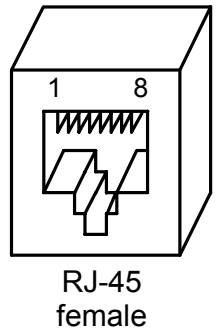


номер контакта	наименование сигнала	расцветка проводов
1	защитное заземление <sup>1)</sup>	бело-зеленый
2	защитное заземление <sup>1)</sup>	зеленый
3	Не используется	бело-оранжевый
4	SHDSL провод А	синий
5	SHDSL провод В	бело-синий
6	Не используется	оранжевый
7	фантомное питание <sup>2)</sup>	бело-коричневый
8	фантомное питание <sup>2)</sup>	коричневый

Примечания:

- 1) При отсутствии специального грозозащитного заземления контакты 1, 2 следует оставить свободными. Эти контакты можно использовать, если модем был сделан по специальному заказу.
- 2) Контакты фантомного питания предназначены для подачи питающего напряжения на удаленное устройство. Если этого не требуется, то они должны оставаться не подключенными.

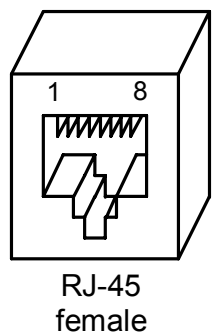
## Приложение 2. Назначение контактов порта А (E1)



номер контакта	наименование сигнала
1	Сигнальная земля
2	Сигнальная земля
3	RSV
4	XMT
5	XMT
6	RSV
7	Фантомное питание <sup>1)</sup>
8	Фантомное питание <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Контакты фантомного питания предназначены для подачи питающего напряжения на удаленное устройство. Если этого не требуется, то они должны оставаться не подключенными.

## Приложение 3. Назначение контактов порта 2 (RS-232)



номер контакта	наименование сигнала
1	RTS
2	DTR
3	TD
4	Signal Ground
5	DCD
6	RD
7	DSR
8	CTS

## Приложение 4. Схема переходника Зелакс А-005 RJ-45 - DB25

RJ-45			DB25	
RTS	1	Синий	4	RTS
DTR	2	Оранжевый	20	DTR
TD	3	Черный	2	TD
Sig. Ground	4	Красный	7	Sig. Ground
DCD/Sig. Ground	5	Зеленый	8	DCD
RD	6	Желтый	3	RD
DSR	7	Коричневый	6	DSR
CTS	8	Белый (серый)	5	CTS

## Приложение 5. Схема переходника Зелакс А-006 RJ-45 – DB9

RJ-45			DB9	
RTS	1	Синий	7	RTS
DTR	2	Оранжевый	4	DTR
TD	3	Черный	3	TD
Sig. Ground	4	Красный	5	Sig. Ground
DCD/Sig. Ground	5	Зеленый	1	DCD
RD	6	Желтый	2	RD
DSR	7	Коричневый	6	DSR
CTS	8	Белый (серый)	8	CTS

## Приложение 6. Сохранение и загрузка профиля настроек

В модеме ГМ-2 поддерживается функция, позволяющая сохранять текущие параметры настройки во внешнем файле, а также загружать ранее сохраненные настройки из внешнего файла. Эта опция дает возможность ускорить настройку группы приборов, настроив только один из них и загрузив в другие приборы настройку первого прибора.

### Особенности сохранения и загрузки текущих настроек

При использовании данной функции необходимо учитывать, что загрузка ранее сохраненного профиля параметров из одного модема в другой возможна только, если они одного типа и имеют одинаковую комплектацию портов. Например, невозможна загрузка профиля параметров ГМ-2Д в мультиплексор модификации ГМ-2. Для предотвращения конфликтных ситуаций при загрузке выполняется проверка соответствия профиля данной модификации модема и в случае несоответствия пользователю выдается предупреждающее сообщение.

XMODEM ILLEGAL DEVICE TYPE  
Failed to save profile

## Работа с меню сохранения и загрузки текущих настроек

Сохранение и загрузка параметров настройки производится только из терминального меню через Control Port модема с использованием протокола CRC XMODEM. Для этой цели может быть использована любая терминальная программа, поддерживающая функции передачи файлов с использованием протокола CRC XMODEM, например HyperTerminal, TeraTerm, Term90 и т.д. Для реализации этой функции в модеме ГМ-2 используется пункт меню

### Save&Load Current Profile by XModem.

Main Menu / Setup/ Save&Load Profile by XModem

Parameters Setup

=====

1. SHDSL
2. PortA
3. Port2
4. Preset profiles
5. Save&Load Profile by XModem
0. Quit

-----

Press Key 0..5: 5

Save&Load Profile by XModem

=====

1. Save Current Profile to File by XModem
2. Load Profile from File by XModem
0. Quit

-----

Press Key 0..2:

## Сохранение текущих настроек

Для сохранения текущих настроек выберите пункт меню 1 в меню Save&Load Current Profile by Xmodem, после чего модем выдает сообщение:

Saving Profile to File via XMODEM ...

и переходит в режим ожидания активности внешней программы. После этого следует запустить в терминальной программе режим приема файла. Если передача прошла успешно, окно работы внешней программы закроется, а модем выдаст сообщение:

Profile was saved successfully

## Загрузка настроек из внешнего файла

Для загрузки ранее сохраненных настроек следует выбрать пункт меню 2 в меню Save&Load Current Profile by Xmodem

Save&Load Profile by XModem

=====

1. Save Current Profile to File by XModem
2. Load Current Profile from File by XModem
0. Quit

-----

Press Key 0..2: 2

Модем выдаёт сообщение:

Loading Profile from File via XMODEM...

и переходит в режим ожидания активности терминальной программы. После этого нужно запустить в терминальной программе режим передачи файла. Если прием нового профиля в модем прошел успешно, окно работы внешней программы закрывается, а на монитор выдаётся сообщение:

Profile was loaded successfully

Для того чтобы загруженный профиль стал активным, следует выйти на верхний уровень меню. Если загруженный профиль отличается от текущего рабочего, нужно подтвердить сохранение загруженного профиля в качестве рабочего:

Save settings?

=====

1. Save
2. Quit without saving

-----

Press Key 1..2:

После утвердительного ответа загруженный профиль будет активизирован.

В Табл. 7 приведены ситуации, при которых загрузка параметров не осуществляется. При этом со стороны модема на экран терминала будут выданы соответствующие сообщения.

**Табл. 7. Перечень ошибочных ситуаций при загрузке настроек модема из внешнего файла**

Сообщение на экране терминала	Причина
<b>XMODEM CANCELLED</b> Failed to save profile	Прерывание связи внешней программой
<b>XMODEM ILLEGAL DEVICE TYPE</b> Failed to save profile	Файл настроек не соответствует данному типу модема
<b>XMODEM ILLEGAL FILE STRUCTURE</b> Failed to save profile	Неправильная структура файла параметров. Файл параметров имеет определенную структуру и защищен дополнительно контрольными суммами, поэтому любое нарушение структуры приведет к сбою загрузки
<b>XMODEM ILLEGAL PACKET</b> Failed to save profile	Сбой в протоколе обмена
<b>XMODEM TimeOUT</b> Failed to save profile	Нет активности терминальной программы в течение одной минуты

Во всех случаях аварийного завершения загрузки профиля в модеме сохранится текущий профиль настройки параметров.

## Приложение 7.

### Структура SHDSL-кадра и ее детализация

В данном приложении рассмотрена общая структура SHDSL-кадра и проведена детализация, исчерпывающая все возможные варианты его построения. Эти варианты определяются параметрами  $n$  и  $i$ , смысл которых поясняется Рис. 15 и Рис. 16.

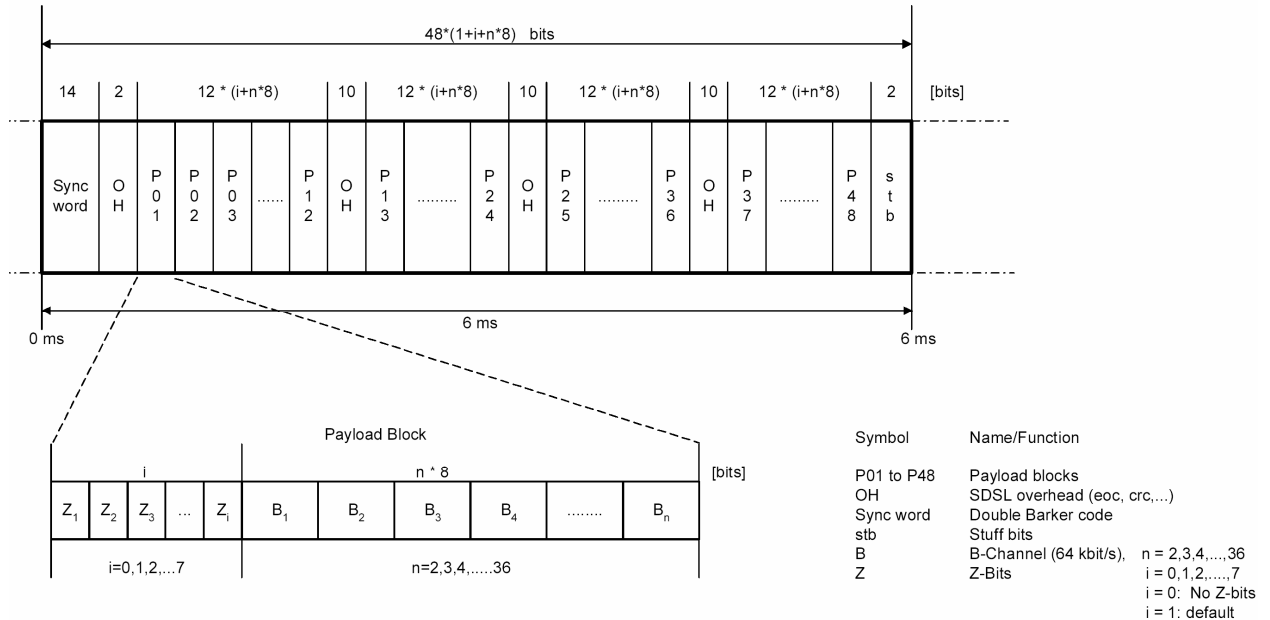


Рис. 15. Структура SHDSL-кадра синхронной системы передачи данных

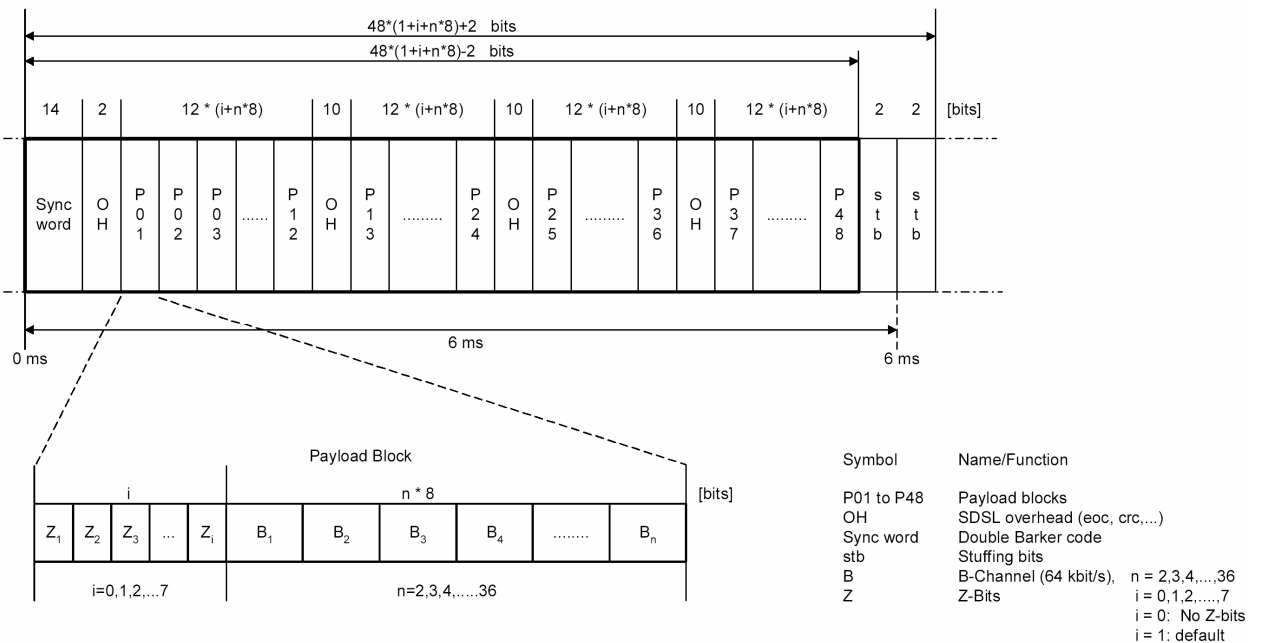


Рис. 16. Структура SHDSL-кадра плезисинхронной системы передачи данных

В Табл. 8 представлены соотношения между размерами кадров и скоростями передачи данных с учетом и без учета служебных битов. В таблице также отражено допустимое число  $N$  таймслотов E1 при их упаковке в кадр SHDSL.

В модеме ГМ-2Д при использовании модуляции TCPAM32 применена расширенная структура кадра, в которой  $n = 2, 3, 4, \dots, 42$ ,  $i = 0$ .

Табл. 8. Параметры кадров SHDSL

Параметр n	Объем данных В в полном SHDSL-кадре, бит	Скорость передачи данных В по линии, кбит/с	Допустимое число N таймслотов E1 при их упаковке в кадр SHDSL	Параметр i	Объем служебных данных (Overhead + Z&stb-bits) в полном SHDSL-кадре, бит	Полный объем SHDSL-кадра (Payload + Overhead + stb-bits), бит	Скорость передачи Z-битов, кбит/с	Суммарная скорость передачи полезных и служебных данных (Payload + Overhead + stb-bits) по линии, кбит/с	Допустимое отклонение ±v суммарной скорости в плезиохронном режиме, бит/с
2	768	128	2	0	48	816	0	136	333,3
				1	96	864	8	144	
				2	144	912	16	152	
				3	192	960	24	160	
				4	240	1008	32	168	
				5	288	1056	40	176	
				6	336	1104	48	184	
				7	384	1152	56	192	
3	1152	192	3	0	48	1200	0	200	333,3
				1	96	1248	8	208	
				2	144	1296	16	216	
				3	192	1344	24	224	
				4	240	1392	32	232	
				5	288	1440	40	240	
				6	336	1488	48	248	
				7	384	1536	56	256	
4	1536	256	4	0	48	1584	0	264	333,3
				1	96	1632	8	272	
				2	144	1680	16	280	
				3	192	1728	24	288	
				4	240	1776	32	296	
				5	288	1824	40	304	
				6	336	1872	48	312	
				7	384	1920	56	320	
5	1920	320	5	0	48	1968	0	328	333,3
				1	96	2016	8	336	
				2	144	2064	16	344	
				3	192	2112	24	352	
				4	240	2160	32	360	
				5	288	2208	40	368	
				6	336	2256	48	376	
				7	384	2304	56	384	
6	2304	384	6	0	48	2352	0	392	333,3
				1	96	2400	8	400	
				2	144	2448	16	408	
				3	192	2496	24	416	
				4	240	2544	32	424	
				5	288	2592	40	432	
				6	336	2640	48	440	
				7	384	2688	56	448	

Табл. 8. Параметры кадров SHDSL (продолжение)

Параметр n	Объем данных В в полном SHDSL-кадре, бит	Скорость передачи данных В по линии, кбит/с	Допустимое число N таймслотов E1 при их упаковке в кадр SHDSL	Параметр i	Объем служебных данных (Overhead + Z&stb-bits) в полном SHDSL-кадре, бит	Полный объем SHDSL-кадра (Payload + Overhead + stb-bits), бит	Скорость передачи Z-битов, кбит/с	Суммарная скорость передачи полезных и служебных данных (Payload + Overhead + stb-bits) по линии, кбит/с	Допустимое отклонение $\pm v$ суммарной скорости в плезиохронном режиме, бит/с
7	2688	448	7	0	48	2736	0	456	333,3
				1	96	2784	8	464	
				2	144	2832	16	472	
				3	192	2880	24	480	
				4	240	2928	32	488	
				5	288	2976	40	496	
				6	336	3024	48	504	
				7	384	3072	56	512	
8	3072	512	8	0	48	3120	0	520	333,3
				1	96	3168	8	528	
				2	144	3216	16	536	
				3	192	3264	24	544	
				4	240	3312	32	552	
				5	288	3360	40	560	
				6	336	3408	48	568	
				7	384	3456	56	576	
9	3456	576	9	0	48	3504	0	584	333,3
				1	96	3552	8	592	
				2	144	3600	16	600	
				3	192	3648	24	608	
				4	240	3696	32	616	
				5	288	3744	40	624	
				6	336	3792	48	632	
				7	384	3840	56	640	
10	3840	640	10	0	48	3888	0	648	333,3
				1	96	3936	8	656	
				2	144	3984	16	664	
				3	192	4032	24	672	
				4	240	4080	32	680	
				5	288	4128	40	688	
				6	336	4176	48	696	
				7	384	4224	56	704	
11	4224	704	11	0	48	4272	0	712	333,3
				1	96	4320	8	720	
				2	144	4368	16	728	
				3	192	4416	24	736	
				4	240	4464	32	744	
				5	288	4512	40	752	
				6	336	4560	48	760	
				7	384	4608	56	768	

Табл. 8. Параметры кадров SHDSL (продолжение)

Параметр n	Объем данных В в полном SHDSL-кадре, бит	Скорость передачи данных В по линии, кбит/с	Допустимое число N таймслотов E1 при их упаковке в кадр SHDSL	Параметр i	Объем служебных данных (Overhead + Z&stb-bits) в полном SHDSL-кадре, бит	Полный объем SHDSL-кадра (Payload + Overhead + stb-bits), бит	Скорость передачи Z-битов, кбит/с	Суммарная скорость передачи полезных и служебных данных (Payload + Overhead + stb-bits) по линии, кбит/с	Допустимое отклонение $\pm v$ суммарной скорости в плезиохронном режиме, бит/с
12	4608	768	12	0	48	4656	0	776	333,3
				1	96	4704	8	784	
				2	144	4752	16	792	
				3	192	4800	24	800	
				4	240	4848	32	808	
				5	288	4896	40	816	
				6	336	4944	48	824	
				7	384	4992	56	832	
13	4992	832	13	0	48	5040	0	840	333,3
				1	96	5088	8	848	
				2	144	5136	16	856	
				3	192	5184	24	864	
				4	240	5232	32	872	
				5	288	5280	40	880	
				6	336	5328	48	888	
				7	384	5376	56	896	
14	5376	896	14	0	48	5424	0	904	333,3
				1	96	5472	8	912	
				2	144	5520	16	920	
				3	192	5568	24	928	
				4	240	5616	32	936	
				5	288	5664	40	944	
				6	336	5712	48	952	
				7	384	5760	56	960	
15	5760	960	15	0	48	5808	0	968	333,3
				1	96	5856	8	976	
				2	144	5904	16	984	
				3	192	5952	24	992	
				4	240	6000	32	1000	
				5	288	6048	40	1008	
				6	336	6096	48	1016	
				7	384	6144	56	1024	
16	6144	1024	16	0	48	6192	0	1032	333,3
				1	96	6240	8	1040	
				2	144	6288	16	1048	
				3	192	6336	24	1056	
				4	240	6384	32	1064	
				5	288	6432	40	1072	
				6	336	6480	48	1080	
				7	384	6528	56	1088	



Табл. 8. Параметры кадров SHDSL (продолжение)

Параметр n	Объем данных В в полном SHDSL-кадре, бит	Скорость передачи данных В по линии, кбит/с	Допустимое число N таймслотов E1 при их упаковке в кадр SHDSL	Параметр i	Объем служебных данных (Overhead + Z&stb-bits) в полном SHDSL-кадре, бит	Полный объем SHDSL-кадра (Payload + Overhead + stb-bits), бит	Скорость передачи Z-битов, кбит/с	Суммарная скорость передачи полезных и служебных данных (Payload + Overhead + stb-bits) по линии, кбит/с	Допустимое отклонение $\pm v$ суммарной скорости в плезиохронном режиме, бит/с
17	6528	1088	17	0	48	6576	0	1096	333,3
				1	96	6624	8	1104	
				2	144	6672	16	1112	
				3	192	6720	24	1120	
				4	240	6768	32	1128	
				5	288	6816	40	1136	
				6	336	6864	48	1144	
				7	384	6912	56	1152	
18	6912	1152	18	0	48	6960	0	1160	333,3
				1	96	7008	8	1168	
				2	144	7056	16	1176	
				3	192	7104	24	1184	
				4	240	7152	32	1192	
				5	288	7200	40	1200	
				6	336	7248	48	1208	
				7	384	7296	56	1216	
19	7296	1216	19	0	48	7344	0	1224	333,3
				1	96	7392	8	1232	
				2	144	7440	16	1240	
				3	192	7488	24	1248	
				4	240	7536	32	1256	
				5	288	7584	40	1264	
				6	336	7632	48	1272	
				7	384	7680	56	1280	
20	7680	1280	20	0	48	7728	0	1288	333,3
				1	96	7776	8	1296	
				2	144	7824	16	1304	
				3	192	7872	24	1312	
				4	240	7920	32	1320	
				5	288	7968	40	1328	
				6	336	8016	48	1336	
				7	384	8064	56	1344	
21	8064	1344	21	0	48	8112	0	1352	333,3
				1	96	8160	8	1360	
				2	144	8208	16	1368	
				3	192	8256	24	1376	
				4	240	8304	32	1384	
				5	288	8352	40	1392	
				6	336	8400	48	1400	
				7	384	8448	56	1408	

Табл. 8. Параметры кадров SHDSL (продолжение)

Параметр n	Объем данных В в полном SHDSL-кадре, бит	Скорость передачи данных В по линии, кбит/с	Допустимое число N таймслотов E1 при их упаковке в кадр SHDSL	Параметр i	Объем служебных данных (Overhead + Z&stb-bits) в полном SHDSL-кадре, бит	Полный объем SHDSL-кадра (Payload + Overhead + stb-bits), бит	Скорость передачи Z-битов, кбит/с	Суммарная скорость передачи полезных и служебных данных (Payload + Overhead + stb-bits) по линии, кбит/с	Допустимое отклонение $\pm v$ суммарной скорости в плезиохронном режиме, бит/с
22	8448	1408	22	0	48	8496	0	1416	333,3
				1	96	8544	8	1424	
				2	144	8592	16	1432	
				3	192	8640	24	1440	
				4	240	8688	32	1448	
				5	288	8736	40	1456	
				6	336	8784	48	1464	
				7	384	8832	56	1472	
23	8832	1472	23	0	48	8880	0	1480	333,3
				1	96	8928	8	1488	
				2	144	8976	16	1496	
				3	192	9024	24	1504	
				4	240	9072	32	1512	
				5	288	9120	40	1520	
				6	336	9168	48	1528	
				7	384	9216	56	1536	
24	9216	1536	24	0	48	9264	0	1544	333,3
				1	96	9312	8	1552	
				2	144	9360	16	1560	
				3	192	9408	24	1568	
				4	240	9456	32	1576	
				5	288	9504	40	1584	
				6	336	9552	48	1592	
				7	384	9600	56	1600	
25	9600	1600	25	0	48	9648	0	1608	333,3
				1	96	9696	8	1616	
				2	144	9744	16	1624	
				3	192	9792	24	1632	
				4	240	9840	32	1640	
				5	288	9888	40	1648	
				6	336	9936	48	1656	
				7	384	9984	56	1664	
26	9984	1664	26	0	48	10032	0	1672	333,3
				1	96	10080	8	1680	
				2	144	10128	16	1688	
				3	192	10176	24	1696	
				4	240	10224	32	1704	
				5	288	10272	40	1712	
				6	336	10320	48	1720	
				7	384	10368	56	1728	

Табл. 8. Параметры кадров SHDSL (продолжение)

Параметр n	Объем данных В в полном SHDSL-кадре, бит	Скорость передачи данных В по линии, кбит/с	Допустимое число N таймслотов E1 при их упаковке в кадр SHDSL	Параметр i	Объем служебных данных (Overhead + Z&stb-bits) в полном SHDSL-кадре, бит	Полный объем SHDSL-кадра (Payload + Overhead + stb-bits), бит	Скорость передачи Z-битов, кбит/с	Суммарная скорость передачи полезных и служебных данных (Payload + Overhead + stb-bits) по линии, кбит/с	Допустимое отклонение $\pm v$ суммарной скорости в плезиохронном режиме, бит/с
27	10368	1728	27	0	48	10416	0	1736	333,3
				1	96	10464	8	1744	
				2	144	10512	16	1752	
				3	192	10560	24	1760	
				4	240	10608	32	1768	
				5	288	10656	40	1776	
				6	336	10704	48	1784	
				7	384	10752	56	1792	
28	10752	1792	28	0	48	10800	0	1800	333,3
				1	96	10848	8	1808	
				2	144	10896	16	1816	
				3	192	10944	24	1824	
				4	240	10992	32	1832	
				5	288	11040	40	1840	
				6	336	11088	48	1848	
				7	384	11136	56	1856	
29	11136	1856	29	0	48	11184	0	1864	333,3
				1	96	11232	8	1872	
				2	144	11280	16	1880	
				3	192	11328	24	1888	
				4	240	11376	32	1896	
				5	288	11424	40	1904	
				6	336	11472	48	1912	
				7	384	11520	56	1920	
30	11520	1920	30	0	48	11568	0	1928	333,3
				1	96	11616	8	1936	
				2	144	11664	16	1944	
				3	192	11712	24	1952	
				4	240	11760	32	1960	
				5	288	11808	40	1968	
				6	336	11856	48	1976	
				7	384	11904	56	1984	
31	11904	1984	31	0	48	11952	0	1992	333,3
				1	96	12000	8	2000	
				2	144	12048	16	2008	
				3	192	12096	24	2016	
				4	240	12144	32	2024	
				5	288	12192	40	2032	
				6	336	12240	48	2040	
				7	384	12288	56	2048	

Табл. 8. Параметры кадров SHDSL (окончание)

Параметр n	Объем данных В в полном SHDSL-кадре, бит	Скорость передачи данных В по линии, кбит/с	Допустимое число N таймслотов E1 при их упаковке в кадр SHDSL	Параметр i	Объем служебных данных (Overhead + Z&stb-bits) в полном SHDSL-кадре, бит	Полный объем SHDSL-кадра (Payload + Overhead + stb-bits), бит	Скорость передачи Z-битов, кбит/с	Суммарная скорость передачи полезных и служебных данных (Payload + Overhead + stb-bits) по линии, кбит/с	Допустимое отклонение $\pm v$ суммарной скорости в плезиохронном режиме, бит/с
32	12288	2048	32	0	48	12336	0	2056	333,3
				1	96	12384	8	2064	
				2	144	12432	16	2072	
				3	192	12480	24	2080	
				4	240	12528	32	2088	
				5	288	12576	40	2096	
				6	336	12624	48	2104	
				7	384	12672	56	2112	

## Приложение 8. Перечень терминов и сокращений

<b>АКД</b>	<i>Аппаратура окончания Канала Данных (аналогичен термину АПД)</i>
<b>АПД</b>	<i>Аппаратура Передачи Данных</i>
<b>ООД</b>	<i>Оконечное Оборудование Данных</i>
<b>ЦАП</b>	<i>Цифро-Аналоговый Преобразователь</i>
<b>BER</b>	<i>Bit Error Rate – интенсивность ошибок</i>
<b>DCE</b>	<i>Data Communications Equipment (аналогичен терминам АКД и АПД)</i>
<b>DTE</b>	<i>Data Terminal Equipment (аналогичен термину ООД)</i>
<b>FL</b>	<i>Facility Link – служебная связь</i>
<b>FIFO</b>	<i>First In – First Out – первый вошедший первым выходит</i>
<b>LAN</b>	<i>Local Area Network – локальная сеть</i>
<b>LTU</b>	<i>Line Terminations Unit – линейный терминал</i>
<b>NTU</b>	<i>Network Terminations Unit– окончательный комплект сети, ОКС</i>
<b>PAM</b>	<i>Pulse Amplitude Modulation</i>
<b>RDL</b>	<i>Remote Digital Loopback</i>
<b>SHDSL</b>	<i>Single-pair High-speed Digital Subscriber Line – высокоскоростная цифровая абонентская линия на основе одной витой пары медных проводов</i>
<b>SNR</b>	<i>Signal to Noise Ratio (соотношение сигнал/шум)</i>
<b>TCPAM</b>	<i>Trellis Coded Pulse Amplitude Modulation – амплитудно-импульсная модуляция с использованием решетчатых кодов</i>