

**Организация цифровых каналов связи.
(с использованием модемов ZyXEL U-336,
а также статических мультиплексоров RAD серии STM)**

**ООО «Элеста»
Санкт-Петербург
2006 г.**

Оглавление

Введение.....	3
1. Общее описание.....	3
2. Основные принципы программирования модемов.....	4
3. Основные принципы программирования мультиплексоров RAD.....	5
4. Варианты организации каналов связи.....	7
4.1 Прямое соединение устройств с использованием выделенной (физической) линии связи.....	7
4.2 Прямое соединение устройств с использованием коммутируемого соединения.....	7
4.3 Прямое соединение устройств с использованием выделенной линии связи, с автоматическим переключением на коммутируемую линию при обрыве выделенной.....	8
4.4 Многоканальное соединение с использованием выделенной (физической) линии связи.....	9
4.5 Многоканальное соединение с использованием коммутируемого соединения.....	9
4.6 Многоканальное соединение с использованием выделенной линии связи, с автоматическим переключением на коммутируемую линию при обрыве выделенной.....	10
5. Мероприятия по обеспечению безаварийной работы.....	10
Приложение 1. Программирование модемов при организации прямого соединения по выделенной (физической) линии.....	11
П1.1 Программирование модемов ZyXEL U-336.....	11
Приложение 2. Программирование модемов при организации прямого соединения по коммутируемой линии.....	12
П2.1 Программирование модемов ZyXEL U-336.....	12
Приложение 3. Программирование модемов при организации прямого соединения по выделенной линии, с автоматическим переключением на коммутируемую линию при обрыве выделенной.....	13
П3.1 Программирование модемов ZyXEL U-336S.....	13
Приложение 4. Программирование модемов при организации многоканального соединения по выделенной (физической) линии.....	14
П4.1 Программирование модемов ZyXEL U-336.....	14
Приложение 5. Программирование модемов при организации многоканального соединения по коммутируемой линии.....	15
П5.1 Программирование модемов ZyXEL U-336.....	15
Приложение 6. Программирование модемов при организации многоканального соединения по выделенной линии, с автоматическим переключением на коммутируемую линию при обрыве выделенной.....	16
П6.1 Программирование модемов ZyXEL U-336S.....	16
Приложение 7. Описание параметров программирования модемов ZyXEL.....	17
Приложение 8. Пример инструкции по восстановлению линий связи.....	18
Приложение 9. Кабели, используемые для организации цифровых каналов.....	22
П.9.1 DB9M-DB25F.....	22
П.9.2 DB25F-DB25F.....	22
П.9.3 DB9M-RJ45.....	22

Введение

В данных рекомендациях содержится информация об организации цифровых каналов связи элементов приемного комплекта СПИ «Юпитер» с использованием модемов ZyXEL серии U-336 (модемов для физической линии Nokia и Zelax), совместно с мультиплексорами фирмы RAD серии STM (STM-4, STM-8, STM-8HS, STM-16HS).

В качестве элементов приемного комплекта могут выступать следующие устройства:

- компьютер АРМ ДПУ «Юпитер», цифровой канал используется для связи с удаленным КПЦО;
- КПЦО «Юпитер», цифровой канал используется для связи с АРМ ДПУ, а также для связи с другим удаленным КПЦО или УТ «Юпитер».
- УТ «Юпитер», цифровой канал используется для связи с АРМ ДПУ или КПЦО «Юпитер».

Цифровые каналы могут использоваться также и для связи других устройств, но в этом случае может потребоваться специальная настройка.

Во всех случаях целью ставится получение полностью «прозрачного» канала связи между парой устройств. То есть канала, не вносящего искажений и ограничений в передаваемый поток данных, не требующего от устройств никаких специальных процедур для своей организации.

При условии использования таких каналов имеется возможность производить независимое тестирование как настроек устройств (используя для связи пары устройств нуль-модемный кабель), так и самих каналов (с помощью независимых программ и устройств тестирования).

1. Общее описание.

Для организации цифровых каналов предлагаются следующие схемы:

- 1) Прямое соединение устройств с использованием выделенной (физической) линии связи.
- 2) Прямое соединение устройств с использованием коммутируемого соединения.
- 3) Прямое соединение устройств с использованием выделенной (физической) линии связи, с автоматическим переключением на коммутируемую линию при обрыве выделенной.
- 4) Многоканальное соединение с использованием выделенной (физической) линии связи.
- 5) Многоканальное соединение с использованием коммутируемого соединения.
- 6) Многоканальное соединение с использованием выделенной (физической) линии связи, с автоматическим переключением на коммутируемую линию при обрыве выделенной.

Выбор конкретной схемы организации связи зависит от имеющихся в наличии линий связи, а также числа каналов связи, которые требуется организовать.

В случае необходимости соединить две площадки размещения оборудования приемного комплекта с организацией нескольких каналов следует рассматривать возможность использования схем 4,5 и 6.

При выборе также следует учитывать стоимость используемого оборудования: мультиплексор RAD имеет стоимость в 2-4 раза (в зависимости от модели) превосходящую стоимость модема, модем с автоматическим переключением типа линии (ZyXEL U-336S) стоит в два раза дороже модема ZyXEL U-336E), также следует учитывать стоимость аренды выделенной линии или абонентской платы за два телефонных номера при использовании коммутируемого соединения.

Схемы с использованием коммутируемого соединения (схемы 2 и 5), рекомендуется рассматривать как аварийные, используемые при нарушении выделенных (физических) линий.

2. Основные принципы программирования модемов.

При программировании модемов (вне зависимости от типа модема), а также мультиплексоров (при использовании схем 4, 5 и 6) следует установить настроить устройств с учетом следующих условий:

1. Тип канала связи, используемого аппаратурой (устройством DTE):
 - a. Число бит в передаваемых данных
(все устройства СПИ «Юпитер» используют 8-и битовый формат данных)
 - b. Наличие или отсутствие контроля четности/нечетности передаваемых байтов (все устройства СПИ «Юпитер» не используют контроль четности/нечетности)
 - c. Наличие или отсутствие программного или аппаратного управления потоком передаваемых данных
(все устройства СПИ «Юпитер» не используют управление потоком данных)
 - d. Скорость оборудования DTE (устройств приемного комплекта или мультиплексоров), устанавливаемая в модемах
(для прямой связи устройств по схемам 1, 2 и 3 рекомендуется задавать скорость 4800 бод, для связи мультиплексоров следует выбирать скорость установленную для основного канала мультиплексора).
 - e. Тип синхронизации данных в канале DTE. (для схем с прямым соединением устройств (схемы 1, 2 и 3) используется асинхронный режим, для схем с многоканальным соединением устройств (4, 5 и 6) используется синхронный режим работы).
2. Тип протокола и скорость используемые модемами для связи друг с другом:
 - a. Тип протокола, определяется возможностями модема, а также требованием к устойчивости полученного канала. Включает в себя набор протоколов сжатия и восстановления ошибок при передаче.
 - b. Скорость соединения, может отличаться от скорости, установленной для канала DTE (см. 1d). Как правило выбирается либо фиксированная скорость (равная или большая скорости канала DTE), либо адаптивная, в зависимости от текущих условий связи. В случае использования адаптивного режима выбора скорости необходимо указывать нижнее значение скорости, после которого происходит принудительный обрыв связи с повторным восстановлением.
3. Режим образования канала связи:
 - a. Тип соединения: коммутируемое или выделенное (зависит от выбранной схемы и наличия у используемых модемов соответствующих режимов).
 - b. Роль модема в паре (вызывающий или отвечающий). Как правило, все остальные параметры настройки, кроме данного, у пары модемов совпадают.

Процедура программирование модема зависит от его типа:

- ❑ для модемов ZyXEL программирование производится с использованием персонального компьютера через терминальную программу. Программа настройки модема состоит из ряда строк инициализации. Программы для каждой схемы, а также типа модема приводятся в приложениях.
- ❑ модемы для физических линий программируются, как правило, либо с использованием встроенной клавиатуры и индикатора (Nokia, Zelax), либо путем установки соответствующего набора перемычек. В каждом случае настройка должна производиться в соответствии с описанием конкретного модема. Примеры настроек для некоторых типов модемов в зависимости от используемой схемы приводятся в приложениях.

Следует помнить, что после перевода модема IDC или ZyXEL в режим автоматического установления соединения, его программирование невозможно без выполнения специальных манипуляций:

- ❑ для модема ZyXEL U-336E: следует при включении удерживать в нажатом состоянии кнопку D/V (Data/Voice) в течении 2-4-и секунд, после чего отпустить ее. Модем должен начать выполнять процедуру установки соединения, вовремя которой повторное нажатие кнопки D/V (Data/Voice) прекратит процедуру соединения и «сбросит» модем в командный режим (модем должен корректно отозваться на команду ATZ переданную из терминальной программы).
- ❑ для модема ZyXEL U-336S: следует при включении удерживать в нажатом состоянии кнопку Enter. Произойдет загрузка заводского профиля модема (модем должен корректно отозваться на команду ATZ переданную из терминальной программы).

3. Основные принципы программирования мультиплексоров RAD.

Мультиплексоры RAD серии STM относятся к классу статических мультиплексоров и позволяют производить передачу данных нескольких асинхронных дуплексных каналов по одному синхронному дуплексному каналу.

В зависимости от модели мультиплексоры серии STM имеют от 2-х до 24-х асинхронных канала (далее именуемые суб-каналы) и один основной канал (Main-канал).

Соединение суб-каналов пары мультиплексоров происходит статическим образом, то есть первому суб-каналу одного мультиплексора соответствует первый суб-канал другого, второму-второй, и так далее.

Для соединения мультиплексоров между собой используется синхронный дуплексный канал, для организации которого может использоваться любое оборудование. В данных рекомендациях описывается использование для образования канала пары модемов ZyxEL U-336.

Каждый суб-канал может быть настроен на параметры передаваемых данных:

- 1) **BAUD RATE** - скорость работы канала, выбирается из следующего ряда (для использования рекомендуется скорость 4800 bps)
 - 1) 38400 bps
 - 2) 19200 bps
 - 3) 9600 bps
 - 4) 4800 bps
 - 5) 2400 bps
 - 6) 1200 bps
 - 7) 600 bps
 - 8) 300 bps
 - 9) 150 bps
 - A) 110 bps
 - B) 75 bps
- 2) **DATA BITS 5/6/7/8** - число бит в передаваемых байтах, выбирается из ряда: (для использования рекомендуется скорость 8 bps)
 - 1) 5 DATA BITS
 - 2) 6 DATA BITS
 - 3) 7 DATA BITS
 - 4) 8 DATA BITS
- 3) **PARITY EVEN/ODD/SPACE/MARK/NONE** - режим работы системы контроля четности (для использования рекомендуется **NONE** (без контроля))
 - 1) EVEN
 - 2) ODD
 - 3) SPACE
 - 4) MARK
 - 5) NO PARITY
- 4) **STOP BITS 1/1.5/2** - число стоп-битов (для использования 1 стоп-бит)
 - 1) 1 STOP BIT
 - 2) 1.5 STOP BIT
 - 3) 2 STOP BITS
- 5) **STM TO DTE SOFTWARE FLOW CONTROL ON/OFF** - режим контроля потока данных со стороны мультиплексора (для использования рекомендуется **NONE** (нет контроля))
 - 1) ON
 - 2) OFF
- 6) **END TO END SOFTWARE CONTROL ON/OFF** - режим контроля потока данных по управляющим символам (для использования рекомендуется **NONE** (нет контроля))
 - 1) ON
 - 2) OFF
- 7) **END TO END DTR SOFTWARE CONTROL ON/OFF** - режим контроля потока данных со стороны оборудования (для использования рекомендуется **NONE** (нет контроля))
 - 1) ON
 - 2) OFF
- 8) **RTS CONTROL PASS ON/OFF** - режим контроля потока данных по аппаратным линиям (для использования рекомендуется **NONE** (нет контроля))
 - 1) ON
 - 2) OFF

Программирование режимов работы мультиплексоров осуществляется при помощи терминальной программы аналогично тому, как программируются модемы.

Для программирования необходимо подключить терминальную программу к любому порту суб-канала мультиплексора при помощи интерфейсного кабеля «**DB9M-RJ45**» (см.приложение 9).

В параметрах интерфейсной программы следует установить параметры связи (скорость, контроль четности, число битов), которые была ранее присвоены используемому суб-каналу. Если параметры работы суб-канала неизвестны, то можно произвести аппаратный сброс мультиплексора в заводские значения при помощи установки переключки **INIT/NORM** (расположена на плате мультиплексора) в положение **INIT** и произвести его перезапуск. В результате сброса параметры суб-каналов будут установлены в заводское значение (скорость 9600, 8 бит, 1 стоп-бит, нет контроля четности).

После подсоединения интерфейсного кабеля следует произвести перезапуск мультиплексора (предварительно вернув переключку **INIT/NORM** в положение **NORM**) и, после включения, ввести последовательность символов **@ @ @S**, делая между символами паузу не менее одной секунды.

В предложенном диалоге ввести пароль для доступа к настройкам мультиплексора (по умолчанию пароль установлен в значение **RD**).

Далее в разделе «**2) CONFIGURE LOCAL CHANNELS**» следует последовательно произвести настройку режимов работы всех локальных каналов.

Для использования рекомендуется настройка следующего вида:

1) 4800 2) 8 3) NONE 4) 1 5) OFF 6) OFF 7) OFF 8) OFF

По окончании программирования выйти из меню настроек мультиплексора.

Для индикации своего состояния мультиплексор использует светодиодные индикаторы, расположенные на его передней панели.

Индикаторы, расположенные над портами суб-каналов служат для индикации активности передачи данных по каждому каналу.

Индикатор **MAIN** указывает на активность MAIN-канала мультиплексора, и его ровное или пульсирующее свечение, в сочетании с ровным свечением индикатора **SYNC**, указывает на наличие связи между мультиплексорами.

Индикаторы **ERROR** и **OVF** служат для указания на наличие ошибок при передаче данных между суб-каналами.

Если в процессе работы индикатор **SYNC** переходит в мигающий режим, то это указывает на потерю синхронизации между мультиплексорами и служит указанием на сбой в работе основного канала (обрыв связи между модемами или недопустимое падение скорости связи).

4. Варианты организации каналов связи

4.1 Прямое соединение устройств с использованием выделенной (физической) линии связи.

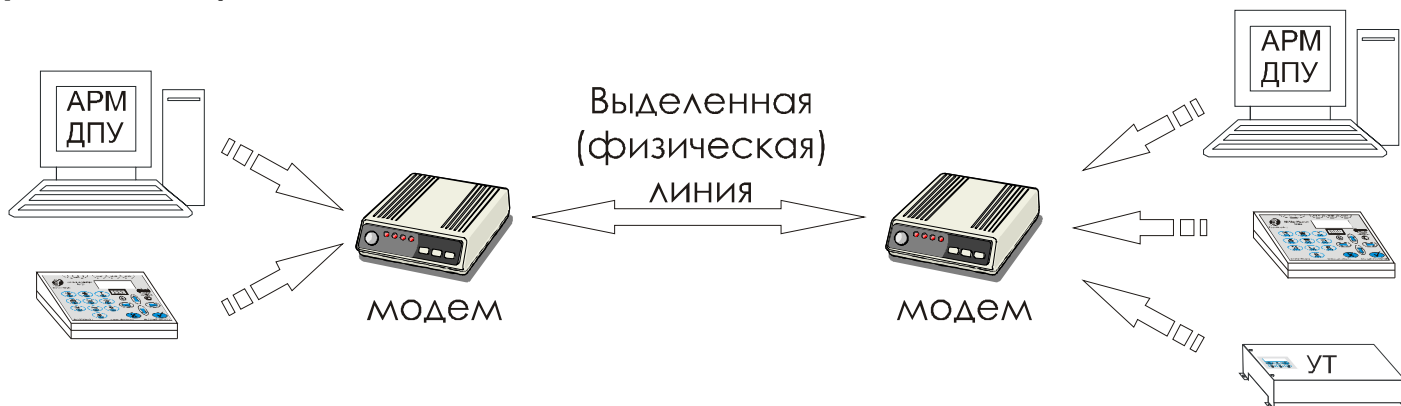


Рис.3.1. Структура цифрового канала при использовании прямого соединения по выделенной линии.

Для организации данного типа соединения могут быть использованы все упоминаемые типы модемов.

Для программирования модемов используются программы и списки параметров настройки, указанные в приложении 1.

4.2 Прямое соединение устройств с использованием коммутируемого соединения.

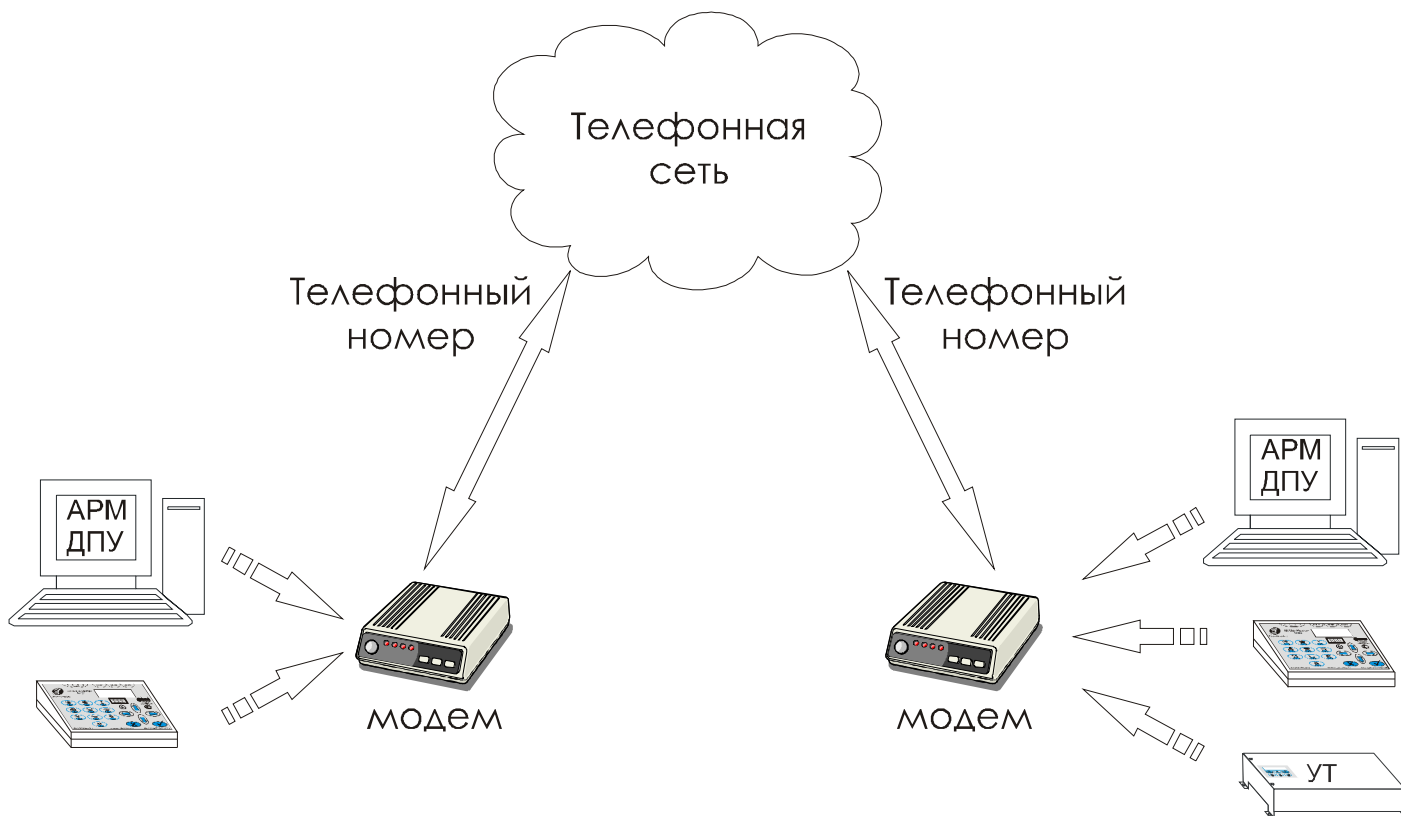


Рис.4.1. Структура цифрового канала при использовании прямого соединения по коммутируемой линии.

Для организации данного типа соединения могут быть использованы только модемы ZyXEL.

Для программирования модемов используются программы и списки параметров настройки, указанные в приложении 3.

4.3 Прямое соединение устройств с использованием выделенной линии связи, с автоматическим переключением на коммутируемую линию при обрыве выделенной.

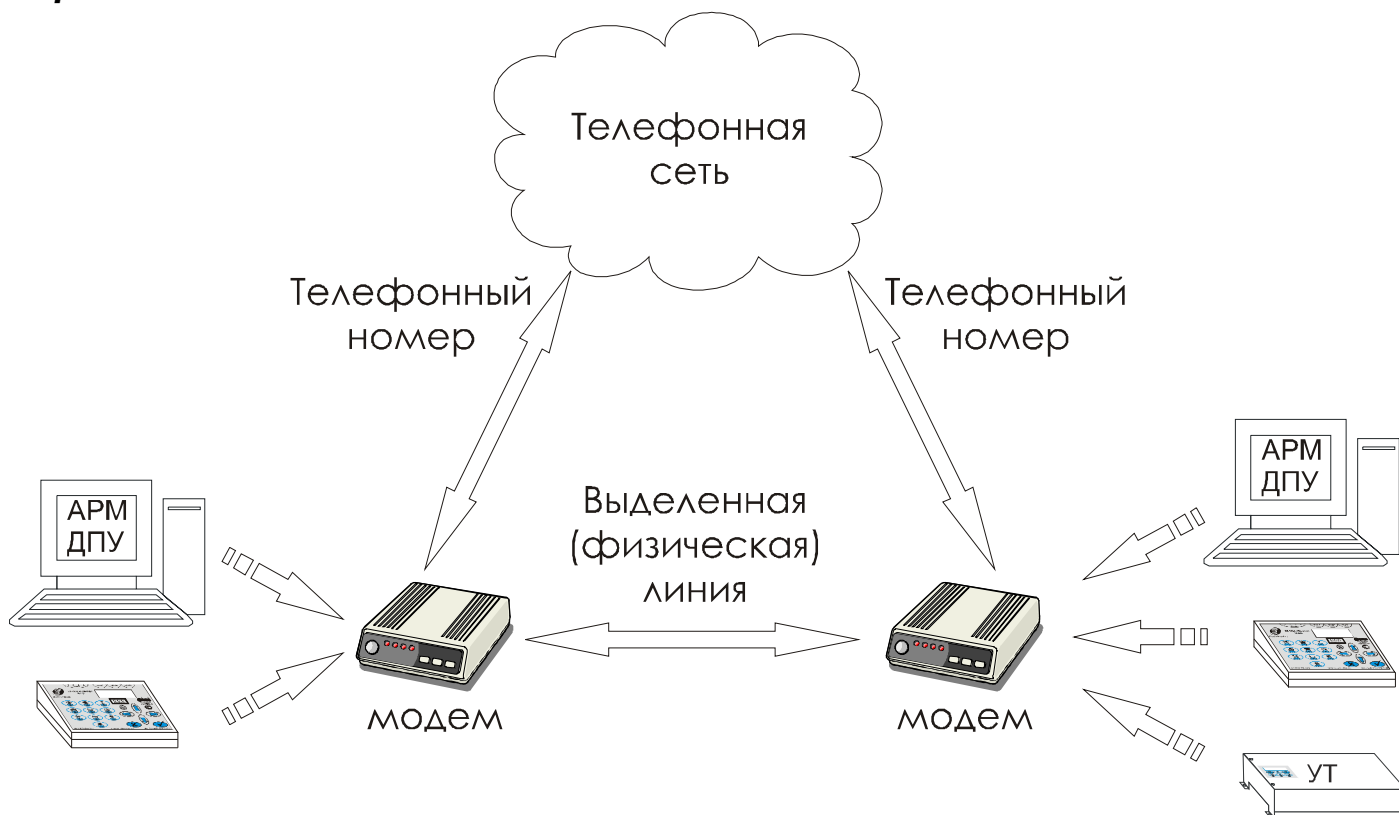


Рис.6.1. Структура цифрового канала при использовании прямого соединения по прямой (выделенной) линии с авто-переключением на коммутируемую линии.

Для организации данного типа соединения могут быть использованы только модемы ZyXEL U336S, имеющие возможность автоматического переключения на другой тип соединения при обрыве основного. Для программирования модемов используются программы, указанные в приложении 3.

4.4. Многоканальное соединение с использованием выделенной (физической) линии связи.

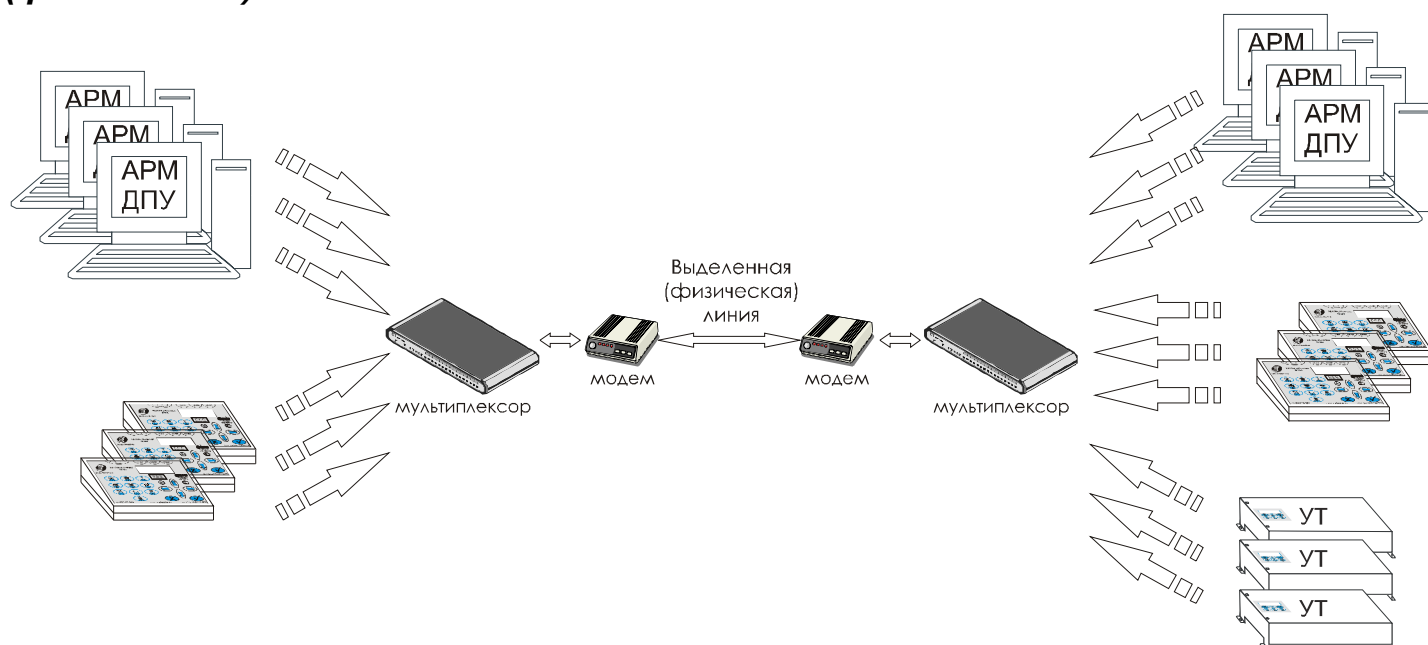


Рис.5.1. Структура цифрового канала при использовании многоканального соединения по выделенной линии.

Для организации данного типа соединения могут быть использованы все упоминаемые типы модемов.

Для программирования модемов используются программы и списки параметров настройки, указанные в приложении 4.

Также следует произвести настройку параметров работы мультиплексов RAD. Процедура настройки мультиплексов описывается в разделе 3.

4.5 Многоканальное соединение с использованием коммутируемого соединения.

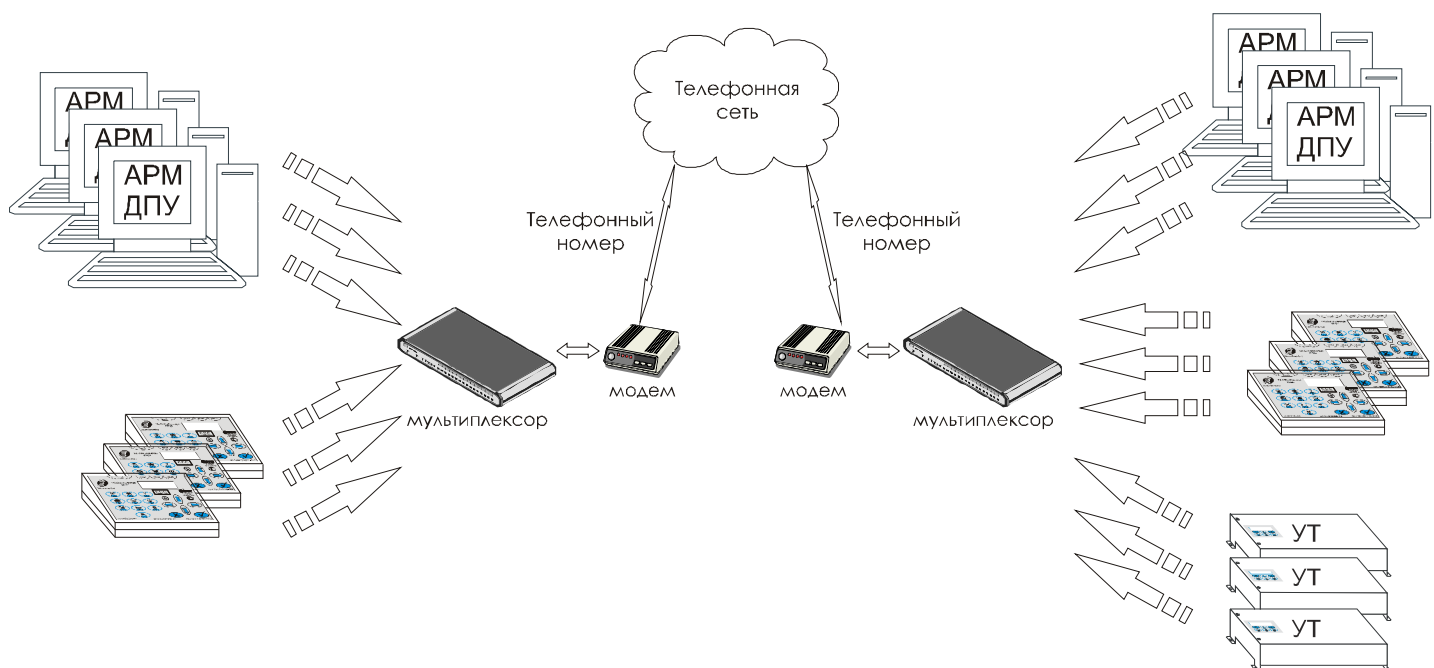


Рис.6.1. Структура цифрового канала при использовании многоканального соединения по коммутируемой линии.

Для организации данного типа соединения могут быть использованы только модемы ZyXEL.

Для программирования модемов используются программы, указанные в приложении 5.

Также следует произвести настройку параметров работы мультиплексов RAD. Процедура настройки мультиплексов описывается в разделе 3.

4.6 Многоканальное соединение с использованием выделенной линии связи, с автоматическим переключением на коммутируемую линию при обрыве выделенной.

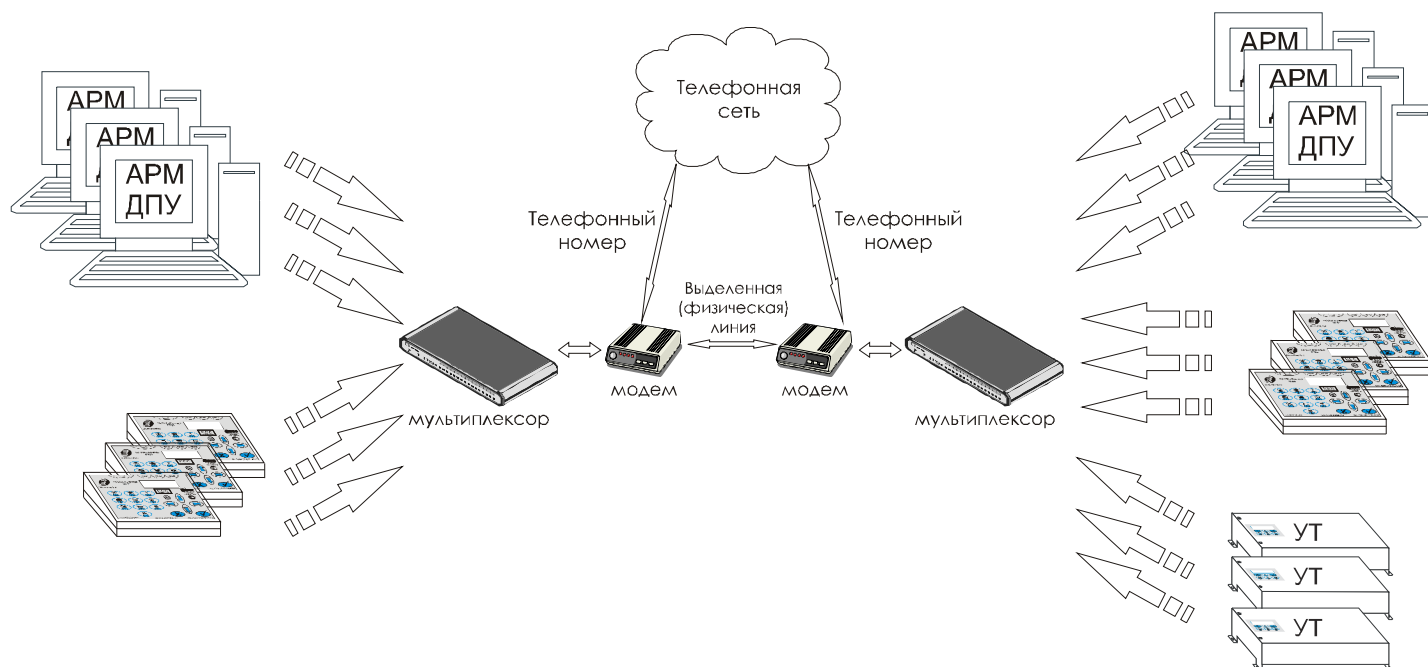


Рис.7.1. Структура цифрового канала при использовании многоканального соединения по прямой (выделенной) линии с авто-переключением на коммутируемую линии.

Для организации данного типа соединения могут быть использованы только модемы ZyXEL U336S, имеющие возможность автоматического переключения на другой тип соединения при обрыве основного.

Для программирования модемов используются программы, указанные в приложении 6.

Также следует произвести настройку параметров работы мультиплексоров RAD. Процедура настройки мультиплексоров описывается в разделе 3.

5. Мероприятия по обеспечению безаварийной работы.

В процессе функционирования цифрового канала связи могут возникнуть ситуации при которых потребуется оперативное восстановление оборудования после сбоев. Как правило такие ситуации возникают в результате либо физического выхода оборудования из строя, либо в результате сбоя программы настройки.

Для снижения вероятности возникновения аварийных ситуаций, а также уменьшения времени, требующегося для восстановления нормального функционирования рекомендуется выполнить следующие мероприятия:

- ❑ питание всего оборудования организовать с использованием источников бесперебойного питания, или с установкой фильтров по питанию;
- ❑ для особо ответственных каналов приготовить полный комплект проверенного дублирующего оборудования (блоки питания, модемы, мультиплексоры с установленными программами);
- ❑ приготовить полный комплект документов, согласно которого можно выполнить настройку нового блока в соответствии с требуемой конфигурацией. Комплект должен включать полную прошивку каждого модема, настройку режимов работы каналов мультиплексора, а также инструкцию по проведению настройки. Комплект документов должен быть доступен в случае аварии, а персонал обучен им пользоваться.
- ❑ все оборудование должно быть промаркировано, особенно модемы, работающие в режимах вызывающего и отвечающего.

Пример инструкции по восстановлению линии связи приводится в приложении 8.

Приложение 1. Программирование модемов при организации прямого соединения по выделенной (физической) линии.

При описании программ модемов используются следующие символы:

- <ENTER> - нажатие клавиши Enter
- OK - ответ модема, сигнализирующий об успешной обработке очередной строки.
- > - приглашение ввода очередной строки

При программировании модемов следует учитывать то, что каждый введенный символ немедленно передается в модем и его исправление невозможно. В случае ошибки при вводе какого либо символа рекомендуется ввести <ENTER> и повторить ввод строки с начала.

При получении сообщения об ошибке (сообщение <ERROR>) после ввода длинной строки рекомендуется повторить ввод строки по отдельным элементам, тем самым выявив ошибочно введенный параметр.

П1.1 Программирование модемов ZyXEL U-336

Из терминальной программы ввести следующую последовательность:

Для вызывающего модема:

```
>AT <ENTER>
>OK
>AT &F L7 &D0 &H0 &K4 &M2 &N0 *Q2 *M0 &W0 <ENTER>
>OK
>AT S20=11 S35=2 S7=20 &W0 <ENTER>
>OK
>AT &L1 &W0 <ENTER>
>OK
>AT Q1 &W0 Z0 <ENTER>
|
+- отключает ответ модема, поэтому "OK" не увидим
```

Для отвечающего модема:

```
>AT <ENTER>
>OK
>AT &F L7 &D0 &H0 &K4 &M2 &N0 *Q2 *M1 &W0 <ENTER>
>OK
>AT S20=11 S35=2 S7=20 &W0 <ENTER>
>OK
>AT &L1 &W0 <ENTER>
>OK
>AT Q1 &W0 Z0 <ENTER>
|
+- отключает ответ модема, поэтому "OK" не увидим
```

В приложении 7 приводится описание использованных параметров.

Приложение 2. Программирование модемов при организации прямого соединения по коммутируемой линии.

При описании программ модемов используются следующие символы:

- <ENTER>** - нажатие клавиши Enter
- OK** - ответ модема, сигнализирующий об успешной очередной строки.
- >** - приглашение ввода очередной строки
- 1234567** - номер телефона, на который подключен отвечающий модем.

П2.1 Программирование модемов ZyXEL U-336

Из терминальной программы ввести следующую последовательность:

Для вызывающего модема:

```
>AT <ENTER>
>OK
>AT &F L7 &D0 &H0 &K4 &M2 &N0 *Q2 *M0 &W0 <ENTER>
>OK
>AT S20=11 S35=2 S7=20 &W0 <ENTER>
>OK
>AT &Z0=P1234567 <ENTER>
>OK
>AT S38=1 S41=16 S6=1 Q1 &W0 Z0 <ENTER>
```

Для отвечающего модема (подключается на телефонный номер **1234567**):

```
>AT <ENTER>
>OK
>AT &F L7 &D0 &H0 &K4 &M2 &N0 *Q2 *M1 &W0 <ENTER>
>OK
>AT S20=11 S35=2 S7=20 &W0 <ENTER>
>OK
>AT S0=1 &W0<ENTER>
>OK
>AT Q1 &W0 Z0 <ENTER>
```

В приложении 7 приводится описание использованных параметров.

Приложение 3. Программирование модемов при организации прямого соединения по выделенной линии, с автоматическим переключением на коммутируемую линию при обрыве выделенной.

При описании программ модемов используются следующие символы:

<ENTER>	-	нажатие клавиши Enter
OK	-	ответ модема, сигнализирующий об успешной обработке очередной строки.
>	-	приглашение ввода очередной строки
1234567	-	номер телефона, на который подключен отвечающий модем.

При программировании модемов следует учитывать то, что каждый введенный символ немедленно передается в модем и его исправление невозможно. В случае ошибки при вводе какого либо символа рекомендуется ввести **<ENTER>** и повторить ввод строки с начала.

При получении сообщения об ошибке (сообщение **<ERROR>**) после ввода длинной строки рекомендуется повторить ввод строки по отдельным элементам, тем самым выявив ошибочно введенный параметр.

П3.1 Программирование модемов ZyXEL U-336S

Из терминальной программы ввести следующую последовательность:

Для вызывающего модема:

```
>AT <ENTER>
>OK
>AT &F L7 &D0 &H0 &K4 &M2 &N0 *Q2 *M0 &W0 <ENTER>
>OK
>AT S20=11 S35=2 S7=20 &W0 <ENTER>
>OK
>AT &L1 &W0 <ENTER>
>OK
>AT &Z0=P1234567 <ENTER>
>OK
>AT S38=1 S41=16 S6=1 &W0 <ENTER>
>OK
>AT *B1 S34=0 &W0 <ENTER>
>OK
>AT Q1 &W0 Z0 <ENTER>
|
+- отключает ответ модема, поэтому "OK" не увидим
```

Для отвечающего модема:

```
>AT <ENTER>
>OK
>AT &F L7 &D0 &H0 &K4 &M2 &N0 *Q2 *M1 &W0 <ENTER>
>OK
>AT S20=11 S35=2 S7=20 &W0 <ENTER>
>OK
>AT &L1 &W0 <ENTER>
>OK
>AT S0=1 &W0<ENTER>
>OK
>AT &Z0=P1234567 <ENTER>
>OK
>AT *B1 S34=0 &W0 <ENTER>
>OK
>AT Q1 &W0 Z0 <ENTER>
|
+- отключает ответ модема, поэтому "OK" не увидим
```

В приложении 7 приводится описание использованных параметров.

Приложение 4. Программирование модемов при организации многоканального соединения по выделенной (физической) линии.

При описании программ модемов используются следующие символы:

- <ENTER> - нажатие клавиши Enter
- OK - ответ модема, сигнализирующий об успешной обработке очередной строки.
- > - приглашение ввода очередной строки

При программировании модемов следует учитывать то, что каждый введенный символ немедленно передается в модем и его исправление невозможно. В случае ошибки при вводе какого либо символа рекомендуется ввести <ENTER> и повторить ввод строки с начала.

При получении сообщения об ошибке (сообщение <ERROR>) после ввода длинной строки рекомендуется повторить ввод строки по отдельным элементам, тем самым выявив ошибочно введенный параметр.

П4.1 Программирование модемов ZyXEL U-336

Из терминальной программы ввести следующую последовательность:

Для вызывающего модема:

```
>AT <ENTER>
>OK
>AT &F L7 &D0 &H0 &K4 &M1 &N0 *Q2 *M0 &W0 <ENTER>
>OK
>AT S20=5 S35=2 S7=20 &W0 <ENTER>
>OK
>AT &L1 &W0 <ENTER>
>OK
>AT Q1 &W0 Z0 <ENTER>
|
+- отключает ответ модема, поэтому "OK" не увидим
```

Для отвечающего модема:

```
>AT <ENTER>
>OK
>AT &F L7 &D0 &H0 &K4 &M1 &N0 *Q2 *M1 &W0 <ENTER>
>OK
>AT S20=5 S35=2 S7=20 &W0 <ENTER>
>OK
>AT &L1 &W0 <ENTER>
>OK
>AT Q1 &W0 Z0 <ENTER>
|
+- отключает ответ модема, поэтому "OK" не увидим
```

В приложении 7 приводится описание использованных параметров.

Приложение 5. Программирование модемов при организации многоканального соединения по коммутируемой линии.

При описании программ модемов используются следующие символы:

- <ENTER>** - нажатие клавиши Enter
- OK** - ответ модема, сигнализирующий об успешной очередной строки.
- >** - приглашение ввода очередной строки
- 1234567** - номер телефона, на который подключен отвечающий модем.

П5.1 Программирование модемов ZyXEL U-336

Из терминальной программы ввести следующую последовательность:

Для вызывающего модема:

```
>AT <ENTER>
>OK
>AT &F L7 &D0 &H0 &K4 &M1 &N0 *Q2 *M0 &W0 <ENTER>
>OK
>AT S20=5 S35=2 S7=20 &W0 <ENTER>
>OK
>AT &Z0=P1234567 <ENTER>
>OK
>AT S38=1 S41=16 S6=1 &W0 Q1 Z0 <ENTER>
```

Для отвечающего модема (подключается на телефонный номер **1234567**):

```
>AT <ENTER>
>OK
>AT &F L7 &D0 &H0 &K4 &M1 &N0 *Q2 *M1 &W0 <ENTER>
>OK
>AT S20=5 S35=2 S7=20 &W0 <ENTER>
>OK
>AT S0=1 &W0<ENTER>
>OK
>AT Q1 &W0 Z0 <ENTER>
```

В приложении 7 приводится описание использованных параметров.

Приложение 6. Программирование модемов при организации многоканального соединения по выделенной линии, с автоматическим переключением на коммутируемую линию при обрыве выделенной.

При описании программ модемов используются следующие символы:

<ENTER>	-	нажатие клавиши Enter
OK	-	ответ модема, сигнализирующий об успешной обработке очередной строки.
>	-	приглашение ввода очередной строки
1234567	-	номер телефона, на который подключен отвечающий модем.

При программировании модемов следует учитывать то, что каждый введенный символ немедленно передается в модем и его исправление невозможно. В случае ошибки при вводе какого либо символа рекомендуется ввести **<ENTER>** и повторить ввод строки с начала.

При получении сообщения об ошибке (сообщение **<ERROR>**) после ввода длинной строки рекомендуется повторить ввод строки по отдельным элементам, тем самым выявив ошибочно введенный параметр.

П6.1 Программирование модемов ZyXEL U-336S

Из терминальной программы ввести следующую последовательность:

Для вызывающего модема:

```
>AT <ENTER>
>OK
>AT &F L7 &D0 &H0 &K4 &M1 &N0 *Q2 *M0 &W0 <ENTER>
>OK
>AT S20=5 S35=2 S7=20 &W0 <ENTER>
>OK
>AT &L1 &W0 <ENTER>
>OK
>AT &Z0=P1234567 <ENTER>
>OK
>AT S38=1 S41=16 S6=1 &W0 <ENTER>
>OK
>AT *B1 S34=0 &W0 <ENTER>
>OK
>AT Q1 &W0 Z0 <ENTER>
```

|
+- отключает ответ модема, поэтому "OK" не увидим

Для отвечающего модема:

```
>AT <ENTER>
>OK
>AT &F L7 &D0 &H0 &K4 &M1 &N0 *Q2 *M1 &W0 <ENTER>
>OK
>AT S20=5 S35=2 S7=20 &W0 <ENTER>
>OK
>AT &L1 &W0 <ENTER>
>OK
>AT S0=1 &W0<ENTER>
>OK
>AT &Z0=P1234567 <ENTER>
>OK
>AT *B1 S34=0 &W0 <ENTER>
>OK
>AT Q1 &W0 Z0 <ENTER>
```

|
+- отключает ответ модема, поэтому "OK" не увидим

В приложении 7 приводится описание использованных параметров.

Приложение 7. Описание параметров программирования модемов ZyXEL.

Qn	-	режим выдачи результирующих кодов выполнения команд и операций
Q0	-	модем возвращает результирующие коды
Q1	-	модем не возвращает результирующие коды
Ln	-	громкость встроенного динамика (0-7)
Zn	-	загрузка конфигурации из профиля 0 (варианты: 0-4), соответствует ATZ
Z4	-	загрузить заводскую конфигурацию
&Dn	-	Сигнал готовности терминала DTR
&D0	-	модем считает, что терминал всегда готов к работе DTR всегда ON
&D1	-	включение сигнала DTR вызывает набор определенного номера телефона (*Dn)
&D2	-	выключение сигнала DTR прерывает соединение
&D3	-	выключение сигнала DTR прерывает соединение и загружает рабочую конфигурацию
&F	-	загрузить заводские установки в качестве рабочей конфигурации
&Hn	-	управление потоком данных DTE/DCE отключено
&H0	-	управление отключено
&H3	-	управление аппаратное RTS/CTS
&H4	-	управление программное (XON/XOFF)
&Kn	-	коррекция ошибок не используется
&K0	-	коррекция ошибок не используется
&K2	-	MNP4+MNP3
&K3	-	V.42+MNP4
&K4	-	V.42 V.42bis+MNP4+MNP5
&L1	-	Режим 2-х проводная выделенная линия
&L0	-	обычная 2-х проводная коммутируемая линия
&L1	-	2-х проводная выделенная линия
&L2	-	4-х проводная выделенная линия
&M2	-	прямой асинхронный режим без буферизации данных
&M0	-	асинхронный режим с буферизацией данных
&M1	-	асинхронный командный режим, синхронный при передаче данных
&M2	-	прямой асинхронный режим без буферизации данных
&M3	-	синхронный режим
&Nn	-	режим работы по линии:
&N0	-	Multi-Auto (автоматический выбор, максимально-возможной скорости)
&N5	-	V.32 4800
&N35	-	ZyXEL 16800
&Zn=s-	-	записать телефонный номер s в позицию n запоминающего устройства модема.
		Для указания номера позиции набора по умолчанию используйте команду AT*Dn или ATS29=n
&Wn	-	сохранение текущей конфигурации в профиль n
*Bn	-	набор резервного номера из заданной позиции (см.&Zn) при обрыве выделенной линии.
		Номер позиции на единицу больше используемого в команде &Zn
*M0	-	установка модема как ведущего (варианты: 0 – ведущий, 1 – ведомый)
*Q3	-	реакция на изменение качества связи
*Q0	-	не реагировать на ухудшение качества
*Q1	-	повтор процедуры установления связи при плохом качестве
*Q2	-	адаптивное изменение скорости (уменьшение/увеличение)
*Q3	-	прекращение связи при плохом качестве связи
S0=nn		число звонков, после которого надо снять трубку в режиме ответа
S6=nn		время ожидания перед набором номера
S7=nn		время ожидания несущей в секундах
S20=nn		скорость канала DTE (терминал) 4800
		0 – 230400 8 – 12000
		2 – 76800 9 – 9600
		3 – 57600 10 – 7200
		4 – 38400 11 – 4800
		5 – 19200 12 – 2400
		6 – 16800 13 – 1200
		7 – 14400 14 – 460800
S34=nn		время работы по резервной (коммутируемой линии связи). 0-возврата на выделенную линию не происходит.
S35=2		отключение прерывание с терминала во время установления связи
S38=1		повторно набирать номер по умолчанию, если соединение не было установлено
S41=16		модем игнорирует распознавание зуммера на линии, ждет перед дозвоном время, указанное в S6

Приложение 8. Пример инструкции по восстановлению линий связи.

Приложение № 11-1
К приказу № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ОВО при УВД
NNNNNNNNNN района
подполковник милиции
NNNNNNNNNN N.N.

ИНСТРУКЦИЯ

по переводу аппаратуры СПИ АТС-NNN на резервный канал связи с использованием мультиплексоров STM-16HS и модемов ZyXel U-336S с возможностью набора резервного номера по коммутируемой линии. (при авариях на кабельных сетях ПТС)

1. Произвести подготовку мультиплексора STM-16HS на ПЦО.

Аппаратура для перевода на резервный канал связи для ПЦО и АТС находится в

.....

Комплект ПЦО (STM-16HS и ZyXel U-336S) установлен стационарно на тумбе, соединительные кабели от каналов мультиплексора к АРМ в ящиках тумбы.

Комплект АТС (STM-16HS, ZyXel U-336S, КПЦО, Pilot, соединительные кабели) в коробке на тумбе подготовлен к перевозке.

1.1 Соответствующие каналы STM-16HS подключить к соответствующим СОМ-портам АРМ ДПУ соединительными кабелями RJ45(вилка)-DB9f(розетка) с маркировкой (АРМ - ..., Нева/Юпитер) требуемой длины в зависимости от АТС-NNN, отсоединив перед этим модемы ZyXel U-336E от данных СОМ-портов см. таблицу 1

Таблица 1

Индекс АТС	Канал STM-16HS	Номер АРМ	Тип СПИ	Номер СОМ-порта	Примечание
XX1	1	2	Нева	1	
	2	13	Юпитер	1	
XX2	1	5	Нева	1	
	2	14	Юпитер	1	
XX3	1	1	Нева	1	
	2	12	Юпитер	2	
XX4	1	1	Нева	2	
	2	12	Юпитер	1	Необходим перенос КПЦО на АТС-XX4
XX5	1	4	Нева	1	
	2	2	Нева	2	
	3	13	Юпитер	2	Необходим перенос КПЦО на АТС-XX5

2. Произвести подготовку модема ZyXel U-336S на ПЦО

2.1 Соединить разъем RJ11(DIAL-UP LINE) на задней панели модема соединительным кабелем RJ11(вилка)-RJ11(вилка) с телефонной розеткой **144Б(тел.ххх-хх-хх)**

*при необходимости использовать удлинитель RJ11(разъем)-RJ11(вилка)

2.2 Подготовить соединительный кабель от разъема JM8 (LEASED LINE) на задней панели модема к телефонной/модемной розетке, на которую выходит выделенная линия (прямая пара) с требуемой АТС, если необходима передача информации по ней после восстановления, см. таблицу 2

*при необходимости использовать удлинитель RJ11(разъем)-RJ11(вилка)

Таблица 2

Индекс АТС	Прямая пара	Розетка ПЦО
XX1	п72 Гр228- 10594	Модемная розетка. «VOICE» 2-19
XX2	п77 Гр228- 12039	158А
XX3	п80 Гр228- 7776	Модемная розетка. «DATA» 3-8
XX4	п50 Гр132	Модемная розетка 1-7
XX5	п60 Гр228	150А

2.3 Произвести запись и сохранение телефонного номера требуемой АТС для резервного соединения по коммутируемой линии в профиль 1 модема

2.3.1 Включить питание модема ,появится

ZyX 16800 NONE DL

D R O A 16800 SD

2.3.2 Нажать «↑»- появится CONFIGURATION

2.3.3 Нажать «↓»- появится TERMINAL OPTIONS

2.3.4 Нажать «←»- появится PHONE NUMBER

2.3.5 Нажать «↓»- появится маркер и # 00:_____

«SELECT MEMORY»

2.3.6 Нажимать «→» для выбора # 08:P1007702

«SELECT MEMORY»

2.3.7 Нажать «↓», если необходимо ввести другой телефонный номер для набора, см. таблицу 3

Индекс АТС	Номер телефона
XX1	xxxxxxx
XX2	xxxxxxx
XX3	xxxxxxx
XX4	xxxxxxx
XX5	xxxxxxx

2.3.8 Нажимая «←» или «→» вводить символы номера телефона начиная с символа «P» и

«↓» для подтверждения введенного символа и перехода к вводу следующего; в

конце набора нажать «↓»- появится маркер и # 00:Pxxxxxxx

«SELECT MEMORY»

2.3.8 Нажать «↑» - появится PHONE NUMBER

2.3.9 Нажимать «←» 3 раза для выбора SAVE TO

=PROFILE 0

2.3.10 Нажать «↓» 2 раза для сохранения в профиль 0 внесенных изменений

2.3.11 Нажать «↑» 2 раза –появится

ZyX 16800 NONE DL

D R O A 16800 SD

и выключить модем до подготовки резервного комплекта на требуемой АТС

3. Произвести подготовку мультиплексора STM-16HS на требуемой АТС.

3.1 Соответствующие каналы STM-16HS подключить к соответствующим СОМ-портам БС Нева и разъему «ПУЛЬТ» КПЦО соединительными кабелями RJ45(вилка)-DB9f(розетка), отсоединив от них перед этим модемы ZyXel U-336E, см. таблицу 4

Таблица 4

Номер АТС	Канал STM-16HS	Номер АРМ	Тип СПИ	БС/КПЦО	Примечание
XX1	1	2	Нева	БС-1	
	2	13	Юпитер	КПЦО-5	
XX2	1	5	Нева	БС-1	
	2	14	Юпитер	КПЦО-7	
XX3	1	1	Нева	БС-1	
	2	12	Юпитер	КПЦО-4	
XX4	1	1	Нева	БС-2	
	2	12	Юпитер	КПЦО-3	1.Необходим перенос КПЦО на АТС-XX4 2.На кроссе п/п20586 (УТ конц.9и15 АТС-107) снять с п48 Гр132 и подкл на К1194станц 3.В комн КП завести: -конт.1,5 УТ-3-101 на 1 линию КПЦО -К1194станц на 2 линию
XX5	1	4	Нева	БС-1	
	2	2	Нева	БС-2	
	3	13	Юпитер	КПЦО-6	Необходим перенос КПЦО на АТС-XX5

4. Произвести подготовку модема ZyXel U-336S на требуемой АТС

4.1 Соединить разъем RJ11(DIAL-UP LINE) на задней панели модема соединительным кабелем RJ11(вилка)-RJ11(вилка) с телефонной розеткой (тел.АТС), отключив телефонный аппарат

4.2 Соединить разъем JM8 (LEASED LINE) на задней панели модема соединительным кабелем JM8(вилка)-RJ11(вилка) с телефонной розеткой, на которую выходит выделенная линия (прямая пара) АТС, если необходима передача информации по ней после восстановления, см. таблицу 5

Таблица 5

Индекс АТС	Прямая пара	Штифт	Рамка
XX1	10594	1	1
XX2	12039	10	1
XX3	7776	2	3
XX4	п50 Гр132	К1192станц	
XX5	п60 Гр228	14	1

5. Включить питание модемов и мультиплексоров на АТС и ПЦО по предварительному согласованию

6. Ввести модем ПЦО в режим набора номера

6.1 При появлении ZyX 16800 NONE DL
D R O A 16800 SD

и мигании маркера на символе «D» нажатием «→» перевести маркер на символ «O»

6.2 Нажать «↓» - появится HANDSHAKING..... (процедура установления связи)
D R O A 16800 SD

и через 40-50 сек – появится DIALING.....

Rxxxxxxx

будет происходить набор номера до соединения с модемом АТС

7. После синхронизации мультиплексоров (постоянное свечение индикатора «SYNC») убедиться в восстановлении БС и КПЦО на соответствующих АРМ ДПУ Нева и Юпитер.
8. После восстановления работоспособности прямой пары (см.табл.5) возможен переход на работу модемов по выделенной линии
 - 8.1 Осуществить соединение по пп.2.2, 4.2
 - 8.2 Нажать «↓» - появится DISCONNECT?
YES NO (маркер перед YES)
 - 8.3 Нажать «↓» - «YES» для перехода на работу модемов по выделенной линии
- появиться ZyX 16800 NONE 2LO
H 16800 SD
 - 8.3 Выполнить п.7
9. ВНИМАНИЕ! Если выделенная линия (прямая пара) исправна и необходима работа модемов непосредственно по ней, не требуется выполнение п.2.1 и 4.1. После включения модема ПЦО ввести его в режим работы по выделенной линии
 - 9.1 При появлении ZyX 16800 NONE DL
D R O A 16800 SD
и мигании маркера на символе «D» нажатием «→» перевести маркер на символ «O»
 - 9.2 Нажать «↓» - появится HANDSHAKING.....
D R O A 16800 SD
и через 40-50 сек – появиться
ZyX 16800 NONE 2LO
H 16800 SD
 - 2LO – режим работы модема ПЦО по выделенной линии
 - 2LA – режим работы модема АТС по выделенной линии
 - DL - режим работы модема ПЦО по коммутируемой линии

Согласовано

**зам.начальника ОВО по технике
майор милиции**

N. NNNNNNN

Подготовил

**начальник ПЦО
лейтенант милиции**

M.MMMMMM

Разработал : Леонов А.В.

Приложение 9. Кабели, используемые для организации цифровых каналов.

В данном приложении дается описание кабелей используемых для построения цифровых линий связи

П.9.1 DB9M-DB25F

Используется для соединения модема и терминального оборудования «Юпитер» при организации каналов связи по схемам 1, 2 и 3. Также используется для программирования модемов с использованием терминальной программы.

DB9M		DB25F	
Номер контакта	Описание	Номер контакта	Описание
2	RXD	3	TXD
3	TXD	2	RXD
5	GND	7	GND

П.9.2 DB25F-DB25F

Используется для соединения мультиплексора и модема при организации связи по схемам 4, 5 и 6.

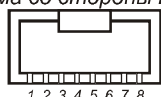
D25F		DB25F	
Номер контакта	Описание	Номер контакта	Описание
1	GND	1	GND
2	TXD	2	TXD
3	RXD	3	RXD
4	RTS	4	RTS
5	CTS	5	CTS
6	DSR	6	DSR
7	GND	7	GND
8	CD	8	CD
9-14		9-14	
15	TC	15	TC
16		16	
17	RC	17	RC
18	Local Analog Loop	18	Local Analog Loop
19		19	
20	DTR	20	DTR
21	Remote Loopback	21	Remote Loopback
22-25		22-25	

П.9.3 DB9M-RJ45

Используется для суб-канального порта мультиплексора и терминального оборудования «Юпитер» при организации каналов связи по схемам 4, 5 и 6. Также используется для программирования мультиплексора с использованием терминальной программы.

DB9M		RJ45	
Номер контакта	Описание	Номер контакта	Описание
1		4	(Оранжевый)
2	RXD	3	TXD (оранжево-белый)
3	TXD	5	RXD (Сине-белый)
4		6	(Синий)
5	GND	7	GND (Коричнево-белый)
7		2	(Зеленый)
8		8	GND (Коричневый)

Условная маркировка обозначений
контактов на разъемах
(вид разъема со стороны контактов)



Обозначение контактов разъема RJ45