

Version 7.5.0

Rev 23.10.02

Часть V

5. ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

5.1 Коммутатор пакетов и терминальный концентратор в сети X.25

Использование устройства NPS-7e/7W в качестве коммутатора пакетов (Switch) и терминального концентратора (PAD) в сети X.25 показано на рис. 3.

Порт 0 используется для подключения к сети X.25 через высокоскоростной модем. Порт 1 используется для прямого подключения к X.25-адаптеру, функционирующего в составе некоторого сервера доступа.

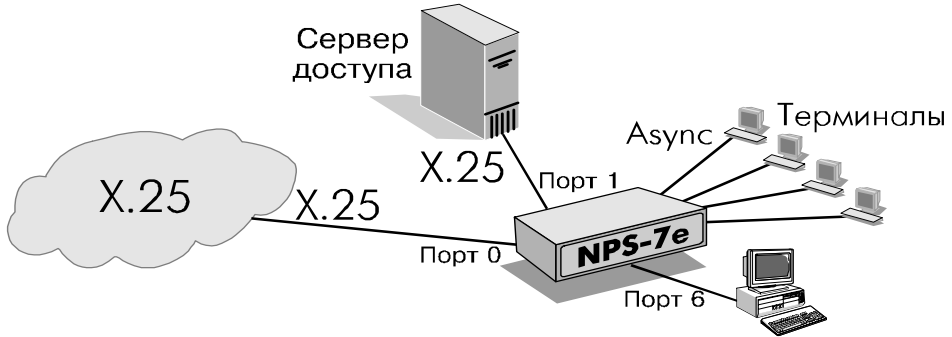


Рис. 5.1 Коммутатор пакетов и терминальный концентратор в сети X.25

Порты 2, 3, 4, 5 осуществляют подключение терминального оборудование абонентов через коммутируемые телефонные каналы связи. Порт 6 подключен непосредственно к COM-порту компьютера.

— конфигурирование порта номер 0 (тип X.25, подключение к модему (интерфейс V.35), скорость до 2 Мбит/с). Подключение осуществляется кабелем маркированным как «СAB-V35/M34/MT».

Manager: S P PO:0 TY:X25 TE:DTE LC:50 SP:EXT

— конфигурирование порта номер 1 (тип X.25, прямое подключение (без модема) пакетному X.25 - адаптеру). Подключение осуществляется кабелем маркированным как «СAB-V24/D25/FC».

Manager: S P PO:1 TY:X25 TE:DCE LC:40 SP:64000

— конфигурирование порта номер 2, 3, 4, 5 (тип PAD, подключение через модем). Подключение осуществляется кабелем маркированным как «DTE Async RS-232».

Manager: S P PO:2 TY:PAD SP:19200

— конфигурирование порта номер 6 (тип PAD, подключение без модема в COM-порт компьютера). Подключение осуществляется кабелем, маркированным как «СAB-V24/D25/FC/A».

Manager: S P PO:6 TY:PAD SP:57600

— пример таблицы маршрутизации

S R PR:0 ID:U RT:MANAGER PO:MN

Маршрутизация по полю данных пользователя. Если в пакете Call в поле данных пользователя будет строка «MANAGER», то вызов будет направлен к модулю управления Manager устройства NPS-7e/7W.

S R PR:1 ID:D RT:02508742111\$\$\$\$ PO:0

Маршрутизация по «вызываемому адресу». Если в пакете Call, поле «Called Address» будет иметь значение 02508742111 и возможно еще от 1 до 4-х любых цифр, то вызов будет направлен в порт номер 0 (в сеть X.25).

S R PR:2 ID:D RT:0250456722XXX PO:1

Маршрутизация по «вызываемому адресу». Если в пакете Call, поле «Called Address» будет иметь значение 025045672 и обязательно еще от 3 любых цифры, то вызов будет направлен в порт номер 1 (в сторону X.25-адаптера).

S R PR:3 ID:D RT:025045671106 PO:6

Маршрутизация по «вызываемому адресу». Если в пакете Call, поле «Called Address» будет иметь значение 025045671106, то вызов будет направлен в порт номер 6 (в сторону компьютера).

— сохранение параметров и рестарт

Manager: W F

Manager: W S PO:A

5.2 Объединение LAN через WAN на примере Frame Relay

Имеются две корпоративные локальные сети LAN-1 и LAN-2, использующие протокол TCP/IP. В качестве выделенного маршрутизатора в каждой сети

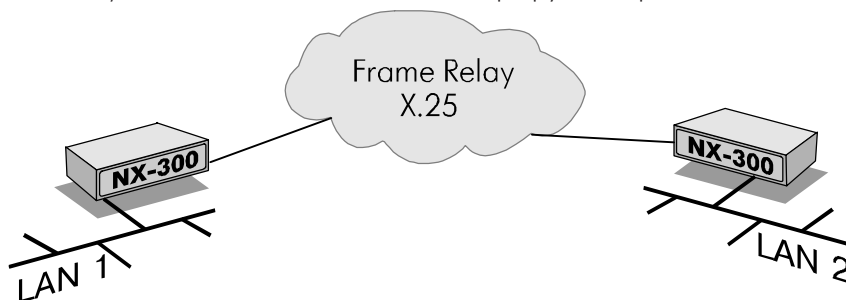


Рис. 5.2 Объединение LAN через WAN

используется устройство NX-300/1WL, который содержит один порт Ethernet (10 Мбит) и один последовательный порт (WAN) с высокоскоростным интерфейсом G.703.

Объединения сетей осуществляется или по выделенной линии (4-х проводный медный кабель; диаметр 0.5 мм, длина 2,5 км) или по каналам систем передачи данных ИКМ-120.

На физической среде используется протокол Cisco-HDLC, интерфейс - G.703, скорость передачи - 2 Мбит/с.

Используемые IP-адреса:

для LAN-1 - 10.x.x.x маска 255.0.0.0

для LAN-2 - 15.x.x.x маска 255.0.0.0

Каждое устройство NX-300/1WL подключается к локальной сети портом номер 0, а порт номер 1 (с интерфейсным модулем G.703) подключается к 4-х проводному медному кабелю.

— выделим каждому из маршрутизаторов IP-адрес, например

10.0.0.99 для NX-300 (1), подключенного к LAN-1

15.0.0.99 для NX-300 (2), подключенного к LAN-2

— конфигурирование порта номер 0 (для обоих устройств)

Manager: S P PO:0 TY:ETH

Примечание: параметр ADDR, определяющий MAC-адрес порта 0, можно оставить без изменений (ADDR:00.00.00.00.00.AA).

— конфигурирование порта номер 1 (для обоих устройств)

Manager: S P PO:1 TY:HDLC TA:10 IF:G.703

— настройка IP - интерфейсов (для NX-300 (1))

Manager: S P IP:0 ADM:UP NUM:2 RIP:YES

Manager: S P IP:1 ADM:UP TY:ETHI ET:0 IADR:10.0.0.99 MASK:255.0.0.0

Manager: S P IP:2 ADM:UP TY:HDLC PO:1 IADR:20.0.0.1 MASK:255.0.0.0

— настройка IP - интерфейсов (для NX-300 (2))

Manager: S P IP:0 ADM:UP NUM:2 RIP:YES

Manager: S P IP:1 ADM:UP TY:ETHI ET:0 IADR:15.0.0.99 MASK:255.0.0.0

Manager: S P IP:2 ADM:UP TY:HDLC PO:1 IADR:20.0.0.2 MASK:255.0.0.0

Примечание: интерфейсы номер 2 (IP:2), выделенные на каждом из устройств для создания IP-соединения «точка-точка», должны иметь различные значение IP-адресов, но принадлежать одной и той же сети (в примере 20.x.x.x маска 255.0.0.0)

— сохранение параметров (во Flash - памяти) и рестарт маршрутизатора (для обоих устройств)

Manager: W F

Manager: W S PO:A

5.3 Подключение группы пользователей (LAN) к INTERNET Service Provider по выделенной линии (X.25, Frame Relay, Cisco-HDLC)

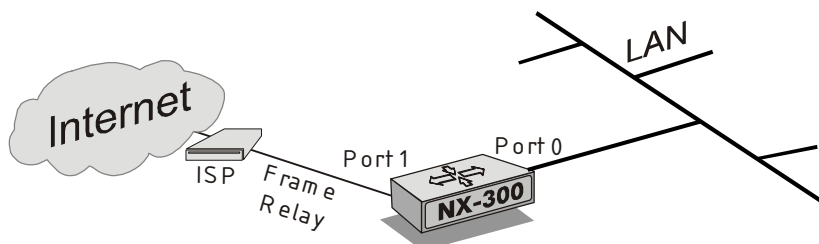


Рис. 5.3 Подключение группы пользователей к INTERNET

Для подключения LAN к Internet Service Provider (ISP) необходимо:

- согласовать протокол канала (Frame Relay/Cisco-HDLC/X.25) (в нашем примере выбран Frame Relay, управляющий протокол - ANNEX_D (сторона DTE), DLCI - 130)
- согласовать IP-адреса на для канала точка-точка между устройством NX-300 и ISP. (в нашем примере IADR:200.118.164.1 MASK:255.255.255.252)
- получить у ISP диапазон адресов для своей LAN (т.е. IP-адрес aa.aa.aa.aa и маску bb.bb.bb.bb)
- установить на всех машинах LAN адреса из диапазона выделенного ISP (aa.aa.aa.—) и маску bb.bb.bb.bb
- а также установить в качестве шлюза адрес aa.aa.aa.dd (Default Gateway)

Порт 1 подключаем кабелем DTE к модему для соединения с провайдером (ISP)

Порт 0 подключаем к LAN.

- конфигурирование порта 1

```
S P PO:1 TY:FR MN:ANNEX_D TE:DTE SP:EXT
```

- конфигурирование FR-станции

```
S P ST:0 PO:1 TY:IP DLCI:130 CIR:256000 BC:64000 BE:64000
```

- установить два IP интерфейса и отключить RIP

```
S P IP:0 ADM:UP NUM:2 RIP:NO
```

- создать на NX-300 IP-интерфейс и привязать его к FR-станции

```
S P IP:1 ADM:UP IADR:200.118.164.1 MASK:255.255.255.252 TY:FRI ST:0
```

- создать IP-интерфейс для порта Ethernet

```
S P IP:2 ADM:UP IADR:aa.aa.aa.dd MASK:bb.bb.bb.bb TY:ETHI ET:0
```

- установить Default Gateway для выхода пакетов LAN в Internet
S I DEFAULT GW:200.118.164.2
 (где GW:200.118.164.2 адрес точки ISP)

- сохранить конфигурацию и рестартовать NX-300
W F
W S PO:A

Примечание: установить на всех машинах LAN адреса из диапазона выделенного ISP (aa.aa.aa.—) и маску bb.bb.bb.bb а также установить в качестве шлюза адрес aa.aa.aa.dd (Default Gateway)

5.4 Передача асинхронных потоков данных через сети общего пользования (Подключение POS-терминалов, банкоматов к СЕРВЕРАМ)

Для решения задачи мультиплексирования/демультиплексирования асинхронных потоков данных и передачи их через сеть Frame Relay в примере использованы два устройства NPS-7e/7W.

Устройства имеют одинаковые настройки, поэтому ниже приведены команды для настройки одного из них.

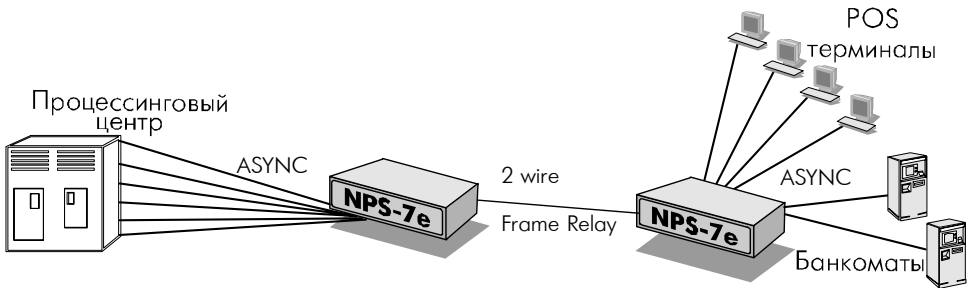


Рис. 5.4 Пример подключения POS-терминалов, банкоматов к серверам

Порт 0 - используется для передачи потоков данных от одного NPS-7 к другому. Для этой цели используется протокол Frame Relay, где каждый DLCI служит для передачи конкретного асинхронного потока данных. Настройка параметров порта имеет следующий вид:

S P PO:0 TY:FR MN:ANNEX_D IF:SRM SP:MASTER TE:DCE

Примечание 1: Порты подключается непосредственно к двухпроводной медной паре, для чего в устройстве используется интерфейсный модуль SRM (Short Range Modem)

Примечание 2: Для порта 0 другого устройства следует установить значения SP:SLAVE TE:DTE

Остальные порты имеют одинаковые настройки и служат для подключения асинхронных терминалов (банкоматов, POS-терминалов и пр.)

```
S P PO:n TY:PAD SP:9600 1:0 2:0 3:0 4:1 5:0 6:0 7:0 8:0 13:0 15:0
```

где n = 1..6

Настройки FR-станций (ST:) описывают используемые логические каналы (DLCI) порта Frame Relay

```
S P ST:1 PO:0 TY:FRX DLCI:16 CIR:9600 BC:9600
```

```
S P ST:2 PO:0 TY:FRX DLCI:17 CIR:9600 BC:9600
```

```
S P ST:3 PO:0 TY:FRX DLCI:18 CIR:9600 BC:9600
```

```
S P ST:4 PO:0 TY:FRX DLCI:19 CIR:9600 BC:9600
```

```
S P ST:5 PO:0 TY:FRX DLCI:20 CIR:9600 BC:9600
```

```
S P ST:6 PO:0 TY:FRX DLCI:21 CIR:9600 BC:9600
```

“Привязка” асинхронного порта к соответствующей станции осуществляется посредством PVC

```
A P PO:1 CH:1 PO:S1 CH:1
```

```
A P PO:2 CH:1 PO:S2 CH:1
```

```
A P PO:3 CH:1 PO:S3 CH:1
```

```
A P PO:4 CH:1 PO:S4 CH:1
```

```
A P PO:5 CH:1 PO:S5 CH:1
```

```
A P PO:6 CH:1 PO:S6 CH:1
```

F **ВНИМАНИЕ!!!**

При использовании всех портов этого устройства дальнейшее конфигурирование его возможно только через процедуру «Холодный старт»

После окончания конфигурирования следует сохранить параметры в энергонезависимой памяти.

W F

Параметры вступят в действие после перезагрузки устройства.

5.5 Выход из сети X.25 в INTERNET

Программное обеспечение маршрутизатора позволяет клиенту сети X.25 устанавливать соединение к PPP интерфейсу и таким образом обеспечивает выход из удаленного PAD'а в IP сеть.

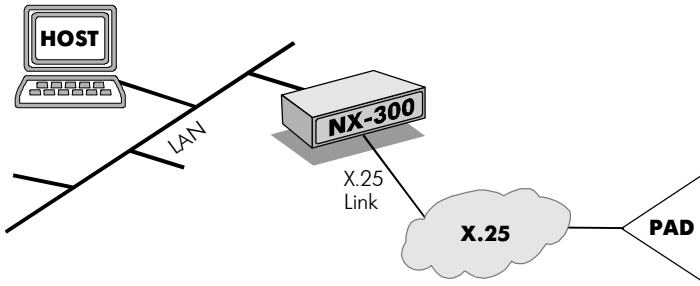


Рис. 5.5 Выход из сети X.25 в INTERNET

При настройке устройства необходимо один из маршрутов в таблице маршрутизации направить на порт PP, например:

S R PR:02 ID:D RT:5555 PO:PP

Хотя бы один IP интерфейс должен быть настроен как PPP с портом AUTO, например:

***S P IP:04 ADM:UP NAME:"" IADR:40.0.0.1 MASK:255.0.0.0 BRC:1 MTU:1500
TY:PPP PO:AUTO SL:NO PAPT:NO PAPA:YES CHAPR:NO CHAPA:YES SCRIPT:0
AC:YES PC:YES VJ:16 VJC:YES BSDC:NO KEEP:0 HOLD:0
AM:00000000 ACCL:NO RNAME:"" RADR:40.0.0.2***

В этом примере, если из сети X.25 приходит входящий вызов с адресом 5555, то будет установлено соединение с одним из IP интерфейсов типа PPP с PO:AUTO (если есть свободный). После этого удаленному PAD'у будет установлен прозрачный профиль и по логическому соединению начнется PPP сессия.

Таким образом, если клиент сети X.25 хочет выйти в IP сеть, он должен с PAD'а установить соединение набрав адрес 5555, а затем запустить PPP программу. Например, если компьютер с ОС LINUX подключен к PAD'у портом COM4, то надо набрать команду:

```
pppd connect "chat -v ***_**_*** 5555 COM' /dev/ttyS3 57600
```

5.6 Преобразование интерфейсов с помощью программной коммутации портов WAN

Программная коммутация заключается в том, что кадры HDLC без изменений пересылаются между портами WAN. Такую коммутацию можно применять для преобразования интерфейсов (вместо аппаратного конвертора) в том случае, если присоединённые к портам WAN внешние устройства обмениваются кадрами HDLC. Стандартный формат кадра HDLC используется многими протоколами WAN

для синхронной линии: X.25, Frame Relay, PPP/HDLC, Cisco/HDLC.

Настройки для программной коммутации:

- установить для обоих портов WAN синхронный режим с протоколом HDLC на физическом уровне:

S P PO:<n#> TY:SYNC FRTY:HDLC_FRAME

- если это возможно, уравнивать скорости портов WAN:

S P PO:<n#> SP:<speed>

либо уравнивать скорости настройкой внешних устройств;

- установить между портами WAN коммутацию (PVC):

A P PO:<n1> PO:<n2>

- выполнить "ТЁПЛЫЙ СТАРТ" обоих портов WAN:

W S PO:<n#>

Присоединённые к портам WAN внешние устройства должны поддерживать стандартный формат кадра HDLC:

- флаг - 01111110 в двоичном представлении;

- контрольная последовательность кадра - ITU-T FCS-16;

- порядок приёма/передачи байтов данных - младшим битом вперёд;

- приём/передача данных - без побитной инверсии.

Длина кадра HDLC не должна превышать 1.5 килобайтов, это ограничение обусловлено особенностями реализации устройств NSG.

Возможны два варианта скоростей внешних устройств: одинаковые и разные.

Предпочтительнее использовать одинаковые скорости, в этом случае потери кадров HDLC в устройстве NSG не будет. При разных скоростях необходимо, чтобы устройство с большей скоростью передавало кадры HDLC в темпе, не превышающем возможностей приёма устройства с меньшей скоростью. Устройство NSG будет сглаживать разницу в скоростях за счёт буферизации кадров HDLC. Размер буфера - 20 кадров HDLC (независимо от их длины) на каждый из портов WAN. Если не удастся сгладить разницу в скоростях с помощью буферизации, для предотвращения потери кадров HDLC внешние устройства должны использовать протокол, управляющий потоком с помощью окна кадров (размер окна - не более 20). В качестве примера можно привести канальный (второй) уровень протокола X.25 - LAPB/modulo8 с максимальным размером окна 7.

Пример.

Требуется соединить два устройства:

- устройство 1 с интерфейсом E1, использующее для обмена данными канальные интервалы 1, 2, 3;

- устройство 2 с интерфейсом V.35.

Устройства обмениваются кадрами HDLC и могут работать на одинаковой скорости.

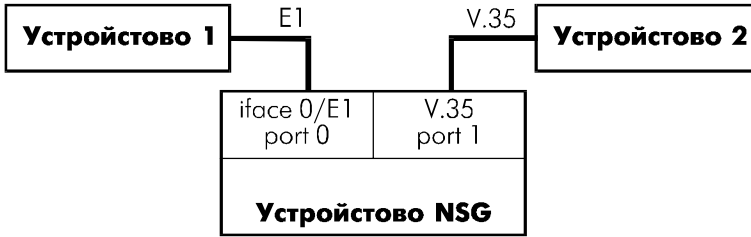


Рис. 5.6

Последовательность настройки:

- установить соединение с модулем MANAGER;
 - настроить физический интерфейс 0 типа E1 для работы порта 0:
S P IF:0 ADM:UP FG:YES TC:LOCAL DS.0:1-3
W S IF:0
 - установить для портов 0 и 1 синхронный режим с протоколом HDLC на физическом уровне:
S P PO:0 TY:SYNC FRTY:HDLC_FRAME
S P PO:1 TY:SYNC FRTY:HDLC_FRAME IF:V35
 - установить для порта 1 скорость, равную скорости порта 0, $64000 * N$, где **N** - количество канальных интервалов E1 (от 1 до 31), используемых портом 0 (для этого примера $64000 * 3 = 192000$):
S P PO:1 MODE:INT SP:192000
 - или установить внешнюю синхронизацию порта 1:
S P PO:1 MODE:EXT
 - и обеспечить требуемую скорость настройкой устройства 2, соединённого с портом 1;
 - установить коммутацию (PVC) между портами 0 и 1:
A P PO:0 PO:1
 - после установления PVC между двумя портами необходимо выполнить "ТЁПЛЫЙ СТАРТ" этих портов:
W S PO:0
W S PO:1
 - сохранить конфигурацию в энергонезависимой памяти:
W F
 - разорвать соединение с модулем MANAGER:
Q M
- Описания команд, упоминаемых в этом параграфе:
- A P** - см. п.2.2.4.6;
 - Q M** - см. п.2.5.7;
 - S P IF:<n>** - см. п.2.2.10.1;
 - S P PO:<n>** - см. п.2.2.1;
 - W F** - см. п.2.5.2;
 - W S IF:<n>** - см. п.2.5.3;

W S PO:<n> - см. п.2.5.3.

5.7 Использование физического интерфейса типа E1

Описания команд, упоминаемых в этом параграфе:

D S IF:<n> - см. п.2.4.1.3.1;

Q M - см. п.2.5.7;

S P IF:<n> - см. п.2.2.10.1;

S P PO:<n> - см. п.2.2.1;

S W - см. п.2.2.5.2;

W F - см. п.2.5.2;

W S IF:<n> - см. п.2.5.3;

W S PO:<n> - см. п.2.5.3.

5.7.1 Настройка интерфейса типа E1 при неизвестных параметрах удалённой стороны (far end)

Настройка неизвестных параметров для режима unframed.

Для работы в режиме unframed необходимо правильно настроить параметр TC. Если тип синхронизации передатчика удалённой стороны неизвестен, следует установить

S P IF:<n> ADM:UP FG:NO TC:LOCAL

W F

W S IF:<n>

Такую настройку можно делать только для интерфейса E1, не применяющего согласование скорости приемника со скоростью передатчика посредством receive sleep buffer. Интерфейс E1, использующий receive sleep buffer в режиме unframed, и интерфейс E1 удаленной стороны должны иметь асимметричные настройки синхронизации передатчиков - local для одного и loor для другого. (Если нарушить это правило и установить для обоих соединенных друг с другом физической линией интерфейсов одинаковую синхронизацию передатчика (local), то периодически будет происходить управляемое удаление или вставка цикла E1, приводящая к потере или искажению данных.)

Настройка неизвестных параметров для режимов E1.

Для работы в режимах E1 необходимо правильно настроить параметры LC, TC, SG, C4.

F **ВНИМАНИЕ!!!**

Изложенные далее способы определения параметров нельзя применять на зашумленных линиях.

Последовательность действий при настройке.

1) Подготовка:

- чтобы при просмотре с автоповтором статуса и статистики интерфейса не было остановок, следует установить соединение с модулем MANAGER и обнулить параметр MNIT:

S W MNIT:0

затем разорвать соединение с модулем MANAGER:

Q M

и вновь установить соединение, чтобы значение MNIT:0 стало текущим;

- чтобы просматривать статус и статистику интерфейса с автоповтором через секунду, следует установить для асинхронного консольного порта максимально возможную скорость:

S P PO:<n> SP:115200

W S PO:<n>

- установить все параметры интерфейса в значения по умолчанию;

- установить параметры интерфейса:

S P IF:<n> ADM:UP FG:YES TC:LOCAL SG:NO C4:NO FT:NO

W S IF:<n>

- соединить интерфейс с удалённой стороной физической линией;

- если интерфейс будет настраиваться в режиме E1 intermediate equipment with drop-and-insert, установить параметр LC:

S P IF:<n> LC:HDB3

и выполнять действие 4).

2) Определение параметра LC (код в линии):

- если известен код в линии, установить значение параметра LC и выполнять действие 3);

- установить параметр LC в предположении, что применяется AMI код в линии

S P IF:<n> LC:AMI

W S IF:<n>

- запустить просмотр статуса и статистики интерфейса с автоповтором через секунду:

D S IF:<n> UP:1

- наблюдать за состоянием индикатора LCV в разделе «Line status:»; минимальное время наблюдения должно быть таким, чтобы удалённая сторона в течение этого времени передала хотя бы одну последовательность из четырёх или более равных нулю битов (для большей достоверности - лучше несколько таких последовательностей);

- если будут обнаружены сбои в линейном кодировании (индикатор *LCV или !LCV в разделе «Line status:»), предположение о том, что применяется AMI код в линии, неверно, значит применяется HDB3 код в линии и следует установить:

S P IF:<n> LC:HDB3

F ВНИМАНИЕ!!!

Приведённый выше способ определения параметра LC можно применять только при условии, что в передаваемых удалённой стороной данных будут присутствовать последовательности из четырёх или более битов, равных нулю. Если нет гарантии, что удалённая сторона передаёт такие последовательности, то отсутствие сбоев в линейном кодировании при установленном **LC:AMI** не может быть достоверным признаком того, что удалённая сторона применяет AMI. В этом случае следует установить **LC:HDB3**, т.к. в большинстве случаев применяется HDB3.

3) Определение параметра TC (синхронизация передатчика):

- если известен тип синхронизации передатчика удалённой стороны, установить значение параметра TC и выполнять действие 4);

- установить параметр TC в предположении, что синхронизация передатчика удалённой стороны - от внутреннего генератора (local):

S P IF:<n> TC:LOOP

W S IF:<n>

- запустить просмотр статуса и статистики интерфейса с автоповтором через секунду:

D S IF:<n> UP:1

- наблюдать за состоянием индикатора LOF в разделе «Line status:» в течение 1 минуты;

- если будут обнаружены потери цикловой синхронизации (индикатор *LOF в разделе «Line status:»), предположение о том, что применяется синхронизация передатчика удалённой стороны от внутреннего генератора, неверно, значит синхронизация передатчика удалённой стороны - от приёмника (loop) и следует установить:

S P IF:<n> TC:LOCAL

Такой способ определения синхронизации передатчика годится только для интерфейса E1, не применяющего согласование скорости приемника со скоростью передатчика посредством receive sleep buffer. Интерфейс E1, использующий receive sleep buffer в режимах E1, и интерфейс E1 удаленной стороны должны иметь асимметричные настройки синхронизации передатчиков - local для одного и loop для другого. (Если нарушить это правило и установить для обоих соединенных друг с другом физической линией интерфейсов одинаковую синхронизацию передатчика (local), то периодически будет происходить управляемое удаление или вставка цикла E1, приводящая к потере или искажению данных.)

4) Определение наличия сверхциклов CAS:

- если известен тип канальной сигнализации на удалённой стороне, установить значение параметра SG и выполнять действие 5);

- установить параметр SG в предположении, что на удалённой стороне включены сверхциклы CAS:

S P IF:<n> SG:CAS

W S IF:<n>

- запустить просмотр статуса и статистики интерфейса с автоповтором через секунду:

D S IF:<n> UP:1

- наблюдать за состоянием индикатора LOMF в разделе «Line status: / for CAS:» в течение 1 минуты;

- если будут обнаружены потери сверхцикловой синхронизации CAS (индикатор *LOMF в разделе «Line status: / for CAS»), предположение о том, что на удалённой стороне включены сверхциклы CAS, неверно и следует установить:

S P IF:<n> SG:NO

5) Определение наличия сверхциклов CRC4:

- если известно наличие или отсутствие сверхциклов CRC4 на удалённой стороне, установить значение параметра C4 и выполнять действие 6);

- установить параметр C4 в предположении, что на удалённой стороне включены сверхциклы CRC4:

S P IF:<n> C4:YES

W S IF:<n>

- запустить просмотр статуса и статистики интерфейса с автоповтором через секунду:

D S IF:<n> UP:1

- наблюдать за состоянием индикатора LOMF в разделе «Line status: / for CRC4:» в течение 1 минуты;

- если будут обнаружены потери сверхцикловой синхронизации CRC4 (индикатор *LOMF в разделе «Line status: / for CRC4»), предположение о том, что на удалённой стороне включены сверхциклы CRC4, неверно и следует установить:

S P IF:<n> C4:NO

W S IF:<n>

6) Завершение:

- установить остальные параметры интерфейса;

- сохранить конфигурацию в энергонезависимой памяти и переинициализировать интерфейс с новой конфигурацией:

W F

W S IF:<n>

5.7.2 Настройка одноканальных интерфейсов типа E1

Имеются две территориально разнесённые АТС (объекты А и В), соединённые физической линией. Параметры E1 для этих АТС:

- используется код в линии HDB3;

- включены сверхциклы CAS;

- включены сверхциклы CRC4;
- недействующие канальные интервалы - 1, 2, 3, 5.

Возле каждой АТС расположена LAN. Надо объединить эти две LAN, используя недействующие канальные интервалы.

Для решения этой задачи следует присоединить к каждой АТС устройство с двумя одноканальными интерфейсами E1 (объекты С и D), как это показано на рис.5.7.

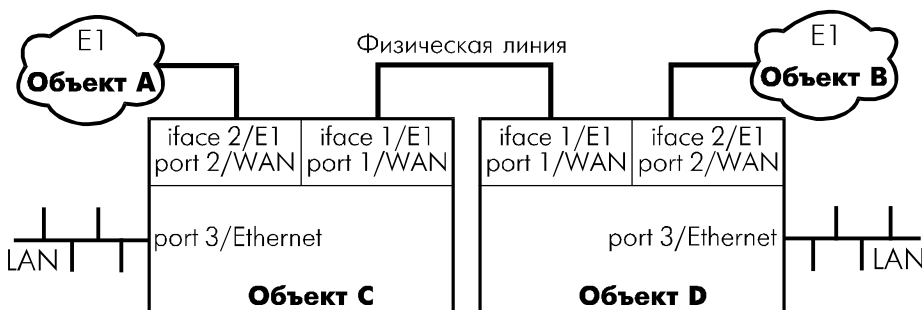


Рис.5.7 Объединение двух LAN

Чтобы не нарушить работу двух АТС (объекты А и В), следует проключить цикловую структуру E1 через оба устройства (объекты С и D), поэтому интерфейсы E1 надо настроить в режиме E1 intermediate equipment with drop-and-insert. Предполагается, что все параметры этих интерфейсов E1 установлены в значения по умолчанию.

Настройка интерфейсов для объектов С и D:

```
S P IF:1 ADM:UP LC:HDB3 FG:YES TC:THROUGH SG:CAS C4:YES DS.1:1-3,5
S P IF:2 ADM:UP LC:HDB3 FG:YES TC:THROUGH SG:CAS C4:YES SI:FC IS:1-3,5
W F
W S IF:1
W S IF:2
```

Результат:

- бит 1 канального интервала 0 (CRC4) будет изменяться с учётом данных, вставляемых в выделенные канальные интервалы, а остальные биты канального интервала 0 будут проключаться через устройства без изменений;
- канальные интервалы 4, 6-31 будут проключаться через устройства без изменений;
- порт WAN.1.C будет обмениваться данными в соединении точка-точка с портом WAN.1.D по канальным интервалам 1-3, 5;
- суммарный список выделенных канальных интервалов интерфейсов E1.2.C и E1.2.D при помощи параметра IS согласован с суммарным списком интерфейсов E1.1.C и E1.1.D;

- интерфейсы E1.2.C и E1.2.D будут вставляться в заданные параметром IS каналные интервалы 1-3, 5 код-заполнитель FC, заданный параметром SI;
- порты WAN.2.C и WAN.2.D не используются, поэтому их следует перевести в состояние NOCONF:

```

S P PO:2 TY:NOCONF
W F
W S PO:2

```

Далее следует настроить протоколы и IP-станции для портов WAN.1 и Ethernet.3 обоих устройств.

5.7.3 Настройка многоканальных интерфейсов типа E1

Имеются четыре территориально разнесённых объекта (A, B, C, D), которые соединены физической линией. Требуется установить соединения точка-точка между объектами, используя каналные интервалы E1:

- между A и B - соединение по четырём каналным интервалам;
- между A и C - два соединения, по одному и двум каналным интервалам;
- между B и C - соединение по двум каналным интервалам;
- между B и D - соединение по одному каналному интервалу.

Для решения этой задачи следует установить на объекты:

- A и B - устройства с трёхпортовым интерфейсом E1, работающим в режиме E1 terminating equipment;
- C - устройство с двумя двухпортовыми интерфейсами E1, работающими в режиме E1 intermediate equipment with drop-and-insert;
- D - устройство с двумя одноканальными интерфейсами E1, работающими в режиме E1 intermediate equipment with drop-and-insert.

Соединение устройств физической линией, индексация физических интерфейсов и портов показаны на рис.5.8.

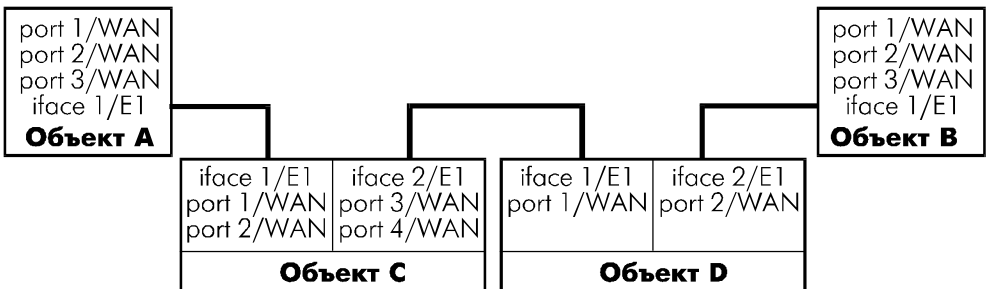


Рис.5.8 Соединение четырёх устройств физической линией

Распределение портов и канальных интервалов:

- WAN.1.A работает с WAN.1.B по канальным интервалам 1, 2, 3, 8;
- WAN.2.A работает с WAN.1.C по канальным интервалам 9, 10;
- WAN.3.A работает с WAN.2.C по канальному интервалу 20;
- WAN.2.B работает с WAN.3.C по канальным интервалам 10, 20;
- WAN.3.B работает с WAN.2.D по канальному интервалу 9.

Предполагается, что все параметры всех интерфейсов E1 установлены в значения по умолчанию.

Настройка интерфейса для объекта A:

```
S P IF:1 ADM:UP FG:YES DS.1:1-3,8 DS.2:9,10 DS.3:20
W F
W S IF:1
```

Настройка интерфейса для объекта B:

```
S P IF:1 ADM:UP FG:YES DS.1:1-3,8 DS.2:10,20 DS.3:9
W F
W S IF:1
```

Настройка интерфейсов для объекта C:

```
S P IF:1 ADM:UP FG:YES DS.1:9,10 DS.2:20
S P IF:2 ADM:UP FG:YES IS:9 DS.3:10,20
W F
W S IF:1
W S IF:2
```

Настройка интерфейсов для объекта D:

```
S P IF:1 ADM:UP FG:YES IS:9
S P IF:2 ADM:UP FG:YES DS.2:9
W F
W S IF:1
W S IF:2
```

Порты WAN.4.C и WAN.1.D не используются, поэтому их следует перевести в состояние NOCONF:

Version 7.5.0

Rev 23.10.02S P PO:<n> TY:NOCONF

```
W F
W S PO:<n>
```

Далее следует настроить протоколы для всех портов WAN, работающих через интерфейсы E1.

5.8 АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ДОСТУП К MANAGER

Существует альтернативный доступ к Manager, удобный при написании скриптов. Команда может быть задана в CALL пакете в поле Call User Data.

В CALL пакете должна быть определена facility - Fast Select.

Формат Call User Data:

bytes 0 ... 3 - Protocol Identifier;
 bytes 4 ... n - пароль для входа в Manager;
 byte n+1 - символ пробел;
 bytes n+2 ... m - команда Manager;

Например чтобы выполнить команду 'W S PO:2' с локального PAD (X.121 адрес Manager'a - 54321; пароль - psw1) надо набрать:

f-54321-psw1 w s po:2<CR>

Такая команда будет выполнена даже если к Manager установлено другое соединение.

Ниже приведен пример программы обращения к Manager из IP сети через Telnet (для Linux).

```
#include <sys/types.h>
#include <sys/socket.h>
#include <netinet/in.h>
#include <netdb.h>
#include <sys/time.h>
#include <unistd.h>
#include <arpa/telnet.h>

static fd_set ibits, obits, xbits;

main(int argc, char **argv) {
    struct sockaddr_in sin;
    struct servent *sp;
    int net, c, i;
    unsigned long temp;
    char *hostp;
    unsigned char ibuf[1024], obuf[1024];
    static struct timeval TimeValue = { 0 };
    int ch, bad_opt = 0;
    char *xadr = NULL;
    char *psw = NULL;
    char *mngcom;

    while ((ch = getopt(argc, argv, "a:p:")) != -1) {
        switch(ch) {
            case 'a':
                xadr = optarg;
```

```
        break;
    case 'p':
        psw = optarg;
        break;
    default:
        printf ("bad option -%c\n", c);
        bad_opt = 1;
        break;
    }
}

    if (argc - optind < 2)
    {
printf ("Too few arguments\n");
        bad_opt = 1;
    }
    else if (argc - optind > 2)
    {
        printf ("Too many arguments\n");
        bad_opt = 1;
    }
    else {
        hostp = argv[optind++];
        mngcom = argv[optind];
    }

    if (bad_opt) {
        printf("Usage: nsgcall <IP_address> <Manager_command> [-a
<X.121_address>] [-p <password>]\n");
        return 0;
    }

    memset((char *)&sin, 0, sizeof(sin));
    temp = inet_addr(hostp);
    if (temp == (unsigned long) -1) {
        printf("nsgcall: Invalid IP address\n");
        return 0;
    }
    sin.sin_addr.s_addr = temp;
    sin.sin_family = AF_INET;

    sp = getservbyname("telnet", "tcp");
    if (sp == 0) {
```

```
    printf("nsgcall: tcp/telnet: unknown service\n");
    return 0;
}
sin.sin_port = sp->s_port;

net = socket(AF_INET, SOCK_STREAM, 0);
if (connect(net, (struct sockaddr *)&sin, sizeof(sin)) < 0) {
    printf("nsgcall: Unable to connect to remote host\n");
    return 0;
}

strcpy(obuf, "f-");
strcat(obuf, xadr ? xadr : "77");
strcat(obuf, "-");
strcat(obuf, psw ? psw : "");
strcat(obuf, " ");
strcat(obuf, mngcom);
strcat(obuf, "\r");

if (send(net, obuf, sizeof(obuf), 0) < 0) {
    close(net);
    return 0;
}

do {
    FD_ZERO(&ibits);
    FD_ZERO(&obits);
    FD_ZERO(&xbits);
    FD_SET(net, &ibits);
    TimeValue.tv_sec = 5;

    if (select(16, &ibits, &obits, &xbits, &TimeValue) < 0) {
        shutdown(net,2);
        close(net);
        return 0;
    }

    if (FD_ISSET(net, &ibits)) {
        c = recv(net, ibuf, 1024, 0);
        i = 0;
        while (i < c) {
            if (ibuf[i] == IAC) {
```

```
        i += 2;
    }
    else {
        putchar(ibuf[i++]);
    }
}
}
else
    break;;
} while (1);
shutdown(net,2);
close(net);
return 0;
}
```