

## Лабораторная работа 2

### Организация соединения между SHDSL-модемами

#### 2.1. Задание

Ознакомиться с назначением SHDSL-модемов и основами работы с ними. Научиться настраивать мостовые соединения между сегментами локальной сети с использованием SHDSL-модемов на примере модулей сетевого окончания FG-PAM-SAN-4Eth.

#### 2.2. Теоретические сведения

##### 2.2.1. Технология SHDSL

SHDSL (Single-pair High-speed DSL), G.shdsl, ITU G.991.2 — одна из xDSL-технологий, обеспечивает симметричную дуплексную передачу данных сигнала по паре медных проводников. Используется преимущественно для соединения абонентов с узлом доступа провайдера (так называемая последняя миля). Была принята в 2001 году. Используется модуляция TC-PAM (Trellis Coded Pulse Amplitude Modulation).

По стандарту технология SHDSL обеспечивает симметричную дуплексную передачу данных со скоростями от 192 Кбит/с до 2,3 Мбит/с (с шагом в 8 Кбит/с) по одной паре проводов, или от 384 кбит/с до 4,6 Мбит/с.м. по двум парам. При использовании методов кодирования TC-PAM128 стало возможным повысить скорость передачи до 15,2 Мбит/сек по одной паре и до 30,4 Мбит/сек по двум парам соответственно. При максимальной скорости (для провода 0,4 мм) рабочая дальность составляет около 3,5 км, а при минимальной — свыше 6 км.

На рис. 2.1 приведена схема использования SHDSL-модемов для объединения двух территориально разнесенных участков локальной сети.

SHDSL-модемы, использующиеся для объединения сетей, построенных по технологии Ethernet, могут иметь два режима работы. Первый режим работы — «мостовой» (bridge). При этом обе объединяемые сети (и сами модемы) должны иметь одну и ту же адресацию, то есть принадлежать к одной IP-сети (с точки зрения адресов). Второй режим — режим маршрутизатора (router). В этом случае, каждый из модемов играет роль маршрутизатора/шлюза для «своей» сети. Адресация сетей может не совпадать. Такие модемы могут выполнять функции DHCP-сервера и межсетевого экрана (firewall).

В работе используются SHDSL-модемы FG-PAM-SAN-4Eth фирмы Nateks, показанные на рис. 2.2. Эти модемы могут работать только в режиме моста.

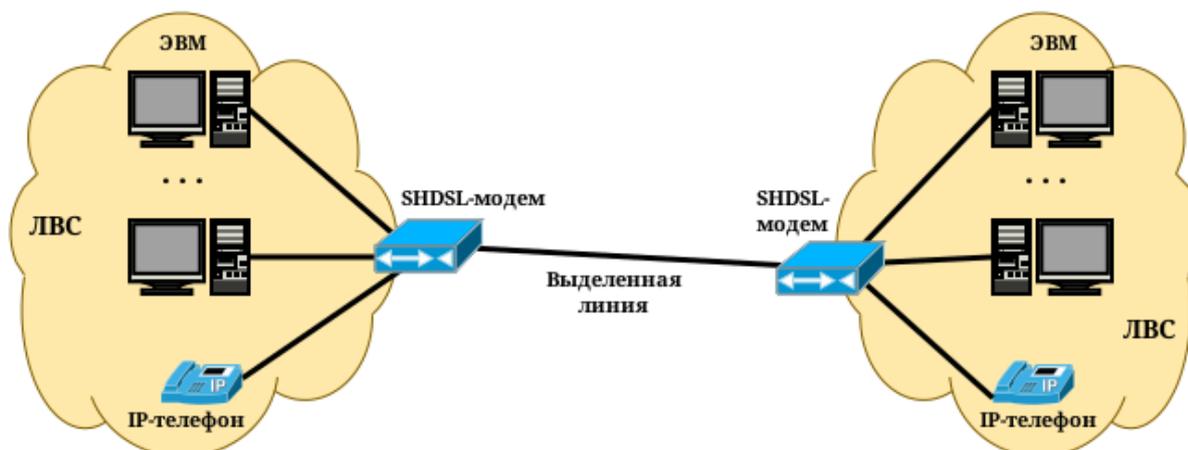


Рис. 2.1. Схема использования SHDSL-модемов для объединения территориально разнесенных участков локальной сети



Рис. 2.2. SHDSL-модемы FG-PAM-SAN-4Eth фирмы Nateks

### 2.2.2. Программа minicom для работы с последовательным портом

Minicom — это программа для работы с устройствами, подключающимися к ПК по последовательному порту. Аналог программы связи «Telix» в MS-DOS. Она эмулирует терминалы ANSI и VT102, имеет телефонную книгу и поддерживает основные протоколы передачи файлов для телефонных модемов. Программа предназначена для работы в эмуляторе терминала и имеет текстовый псевдооконный интерфейс на основе псевдографических символов.

Чтобы посмотреть подробное описание программы Minicom, необходимо в окне терминала ввести `man minicom`

Для запуска программы необходимо в окне терминала ввести команду `minicom`. Параметры программы могут быть указаны как опции командной строки либо настроены во внутреннем меню программы.

Пример запуска программы `minicom` в цветном режиме для подключения к устройству `/dev/ttyS1` со скоростью порта 115200 бит/с

---

```
minicom -c on -b 115200 -D /dev/ttyS1
```

---

**Важно.** После запуска программы настоятельно не рекомендуется изменять размер окна эмулятора терминала.

Для выхода из программы используется комбинация клавиш:  + , затем , после чего необходимо подтвердить выход нажатием клавиши .

### Список использованных источников

1. Single-pair High-speed Digital Subscriber Line. Материал с сайта <https://ru.wikipedia.org>.
2. К. Изварский G.SHDSL — новый лидер. // «Экспресс-Электроника». № 5. 2004. Материал с сайта <http://citforum.ru>.
3. Оборудование линейного тракта серии FlexDSL FG-PAM-ALL-4Eth. Техническое описание и руководство по эксплуатации.
4. Minicom(1) — Linux man page. Материал с сайта <http://linux.die.net>.
5. Ю. Изотов Minicom — терминал на блюдечке. 2006. Материал с сайта <http://rus-linux.net>.

### 2.3. Порядок выполнения лабораторной работы

По выполнении работы должен быть подготовлен отчет, в котором должна быть представлена последовательность команд и результаты их работы.

1. Согласно заданию преподавателя выбрать первую или вторую пару SHDSL-модемов. Данные пар модемов приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Данные для подключения к SHDSL-модемам

Номер пары модемов	Номер модема	IP-адрес сервера	Имя пользователя	Пароль	Системное имя устр.
1	1	172.16.100.74	shdsl01	stud	/dev/ttyS0
	2	172.16.100.74	shdsl02	stud	/dev/ttyS1
2	1	172.16.100.74	shdsl03	stud	/dev/ttyS2
	2	172.16.100.74	shdsl04	stud	/dev/ttyS3

2. Открыть окно терминала и подключиться к удаленному стенду по протоколу SSH, используя учетные данные, соответствующие первому модему из выбранной пары.

Листинг 2.2

Пример команды подключения по SSH. IP-адрес 172.16.100.74. Пользователь shdsl01

---

```
ssh shdsl01@172.16.100.74
```

---

Далее потребуется ввести пароль. Сам пароль при вводе на экране отображаться не будет.

3. После подключения к стенду (сменится строка приглашения к вводу) запустить программу `minicom`, передав ей в качестве параметров скорость последовательного порта (9600 бит/с) и наименование модема в системе. Когда программа запустится, необходимо нажать клавишу «Enter», чтобы появилось приглашение командной строки модема (имеет вид: > >).

Листинг 2.3

*Пример запуска программы minicom для подключения к модему /dev/ttyS4*

---

```
minicom -c on -b 9600 -D /dev/ttyS4
```

---

4. Открыть второе окно терминала и подключиться к удаленному стенду по протоколу SSH, используя учетные данные, соответствующие второму модему из выбранной пары.

5. После подключения к стенду запустить программу `minicom`, передав ей в качестве параметров скорость последовательного порта и наименование модема в системе. Когда программа запустится, необходимо нажать клавишу «Enter», чтобы появилось приглашение командной строки модема.

6. Используя команды управления SHDSL-модемом, приведенные в руководстве, настроить для каждого из модемов IP-адрес и маску подсети. Для первого модема из пары: IP=192.168.1.1; Маска=255.255.255.0. Для второго модема из пары: IP=192.168.1.2; Маска=255.255.255.0. После настройки необходимо сохранить текущее состояние модема командой главного меню `save` (при этом модем будет перезагружен, что займет некоторое время).

- Команда главного меню `show` показывает текущие настройки Ethernet. Её вывод необходимо сохранить для отчета.
- Команда `setip` меню настроек Ethernet (lan) позволяет задать IP-адрес и маску подсети.

7. Используя команды управления SHDSL-модемом, приведенные в руководстве, настроить мостовое соединение между SHDSL-модемами. Для этого необходимо перейти в меню `sdsl`. Для просмотра установок используется команда `status`. Её вывод до начала настройки, после окончания настройки и после установления соединения надо сохранить для отчета. Когда настройки будут введены, их потребуется сохранить командой главного меню `save`. После установления соединения проверить его, использовав команду главного меню `ping`.

- Руководство по работе с модемами, представленное на сайте кафедры, предназначено как для модулей FG-PAM-SAN-4Eth (работают только в режиме моста (Bridge)) так и для модулей FG-PAM-SAN-4Eth-R (работают как в режиме моста (Bridge), так и в режиме роутера (Router)).

Соответственно, команды главного меню режима Router отсутствуют в модемах, используемых в лабораторной работе.

- При настройке DSL соединения между модулями сетевого окончания необходимо настроить один из модулей ведущим (COE), другой — ведомым (CPE) (команда `terminal`).
- Следующие настройки должны быть одинаковы на обоих модулях:
  - полярность битов данных в SDSL (команда `dbit`);
  - линейная скорость SDSL соединения (команда `rate`);
  - настройки скремблирования передаваемых ячеек ATM (команда `scramble`);
  - порядок передачи битов (команда `smbit`).
- Протокол Spanning Tree может быть как включен так и выключен.

8. Продемонстрировать факт установления соединения преподавателю.

9. Вернуть настройки в состояние «по-умолчанию». Команды главного меню модема

---

```
>> default
>> save
```

---

## 2.4. Контрольные вопросы

1. Описание технологии SHDSL.