

Часть I

ФИЗИЧЕСКИЙ ПОРТ УСТРОЙСТВА. ПЕРВИЧНЫЙ ПРОТОКОЛ

ТИПЫ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИНИЙ

ЛОГИЧЕСКИЕ КАНАЛЫ

ВИРТУАЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ УСТРОЙСТВА - СТАНЦИИ

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА УСТРОЙСТВА

КОММУТАТОР ВИРТУАЛЬНЫХ ЛОГИЧЕСКИХ КАНАЛОВ X.25

IP МАРШРУТИЗАТОР

ЛОГИЧЕСКИЕ ПОРТЫ

ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ПРОТОКОЛЫ, СТАНДАРТЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ. ИДЕОЛОГИЯ СИСТЕМЫ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ.

Фирма «Группа Сетевые Системы» («Network Systems Group») выпускает ряд устройств, предназначенных для использования в качестве оборудования для телекоммуникаций.

При всем многообразии вариантов исполнения, используемых протоколов, портов, физических интерфейсов и эксплуатационных характеристик, устройства объединены общей системой основных понятий, описанной в данном руководстве.

1.1 ФИЗИЧЕСКИЙ ПОРТ УСТРОЙСТВА. ПЕРВИЧНЫЙ ПРОТОКОЛ

Одним из основных понятий, используемых при описании устройства, является ПОРТ. Каждый порт имеет номер (от 0 до N), который используется при настройке параметров порта, а также при определении информации маршрутизации и коммутации.

ФИЗИЧЕСКИЙ ПОРТ имеет на корпусе устройства внешний разъем, используемый для подключения к конкретной физической линии (каналу связи). Количество ФИЗИЧЕСКИХ ПОРТОВ является одной из основных характеристик устройства.

ЛОГИЧЕСКИЕ ПОРТЫ реализованы в виде программных процессов, функционирующих в рамках программного обеспечения устройства.

В отличие от физического порта, ЛОГИЧЕСКИЙ ПОРТ имеет двухбуквенное имя (а не номер) и не имеет внешнего разъема на корпусе устройства.

Правила обмена и формат информационного пакета определяет первичный ПРОТОКОЛ. Устанавливая ТИП порта (параметр TY:), пользователь определяет первичный ПРОТОКОЛ, обслуживающий данный порт.

ТИП каждого порта устанавливается независимо от других портов и может принимать значения указанные в п.2.2.1. Все протоколы реализованы в соответствии с международными стандартами и рекомендациями, которые приведены в п.1.9

Если при конфигурировании устройства не планируется использование какого-либо порта, то его тип следует установить в значение «NOCONF».

☞ ВНИМАНИЕ!!!

Если в используемом устройстве установлены не все интерфейсные модули то соответствующие порты должны быть установлены в TY:NOCONF.

В зависимости от устройства, часть физических портов может использовать сменные интерфейсные модули, которые позволяют подключаться к физическим линиям разного типа.

1.2 ТИПЫ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИНИЙ

Устройство поддерживает три типа физических линий:

АСИНХРОННУЮ, СИНХРОННУЮ И ETHERNET.

АСИНХРОННАЯ ЛИНИЯ предполагает передачу информации в старт-стопном режиме (кол-во бит в символе и контроль четности устанавливается при настройке порта). Скорость устанавливается в диапазоне от 50 бит/с до 115200 бит/с, электрический интерфейс - RS-232 (V.24). Протоколы для обслуживания асинхронной линии - PAD (X.3/X.28/X.29), SLIP, ASYNC, ASYNC_PPP.

СИНХРОННАЯ ЛИНИЯ предполагает передачу информации в бит-синхронном режиме. Информация передается в виде кадров (не более 1600 байт), каждый из которых заканчивается контрольной суммой (CRC - 16 бит). Скорость передачи зависит от электрического интерфейса и может достигать 2 Мбит/с. Электрические интерфейсы синхронной линии для цифровых каналов - RS-232 (V.24), V.35, RS-530, X.21. При использовании специальных интерфейсных модулей (G.703 и SRM (Short Range Modem) DSL и iDSL) устройство может быть подключено непосредственно к физической линии (без модема). Протоколы для обслуживания синхронной линии - X.25, Frame Relay, Cisco-HDLC, PPP (синхронный).

ETHERNET-ЛИНИЯ предполагает широковещательную среду передачи с методом доступа CSMA/CD. Протокол, обслуживающий Ethernet-линию, выполнен в соответствии со стандартом Ethernet IEEE 802.3 10Base-T.

ТАБЛИЦА 1. Порты, интерфейсы и физические линии

Физическая Линия	Протокол	Интерфейсы	Порт Асинхронный	Порт Универсальный	Порт ETHERNET
Асинхронная Линия	PAD, SLIP, Async PPP, ASYNC	RS-232(V.24)	+	+	
Синхронная Линия	X.25, Frame Relay, Cisco-HDLC, PPP (синхр.)	RS-232(V.24); V.35; RS-530; X.21; C1		+	
Ethernet Линия	Ethernet	TP			+

Характеристики физической линии, подключаемой к порту устройства, однозначно определяются:

- типом интерфейсного модуля;
- тип первичного протокола (параметр TY:);
- режим работы интерфейсного модуля (параметр MODE:);
- установленной скоростью (параметр SP:).

В зависимости от типа обслуживаемой линии каждый порт устройства принадлежит к одному из трех возможных видов портов:

АСИНХРОННЫЙ ПОРТ, УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПОРТ и ETHERNET-ПОРТ.

Соотношение вида порта, типа линии, первичного протокола и электрического интерфейса отражено в таблице 1.

1.3 ЛОГИЧЕСКИЕ КАНАЛЫ

Для портов типа X.25, Frame Relay и Ethernet на одном физическом канале могут одновременно существовать несколько независимых друг от друга информационных потоков, так называемых ВИРТУАЛЬНЫХ КАНАЛОВ.

С точки зрения внутренней организации устройства порты типа PAD, SLIP, PPP (асинхр. и синхс.) и Cisco-HDLC могут быть рассмотрены как физические порты, которые могут содержать только один ВИРТУАЛЬНЫЙ КАНАЛ.

1.4 ВИРТУАЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ УСТРОЙСТВА - СТАНЦИИ

Для портов типа Frame Relay и Ethernet устанавливаемые в момент конфигурирования виртуальные каналы ассоциируются с внутренними ВИРТУАЛЬНЫМИ ОБЪЕКТАМИ, называемыми СТАНЦИЯМИ.

Информация, передаваемая через СТАНЦИИ, может быть неструктурированной (произвольного вида), а так же структурированной, то есть обмен осуществляется некоторыми протокольными блоками данных (PDU). В последнем случае речь идет о, так называемой, ИНКАПСУЛЯЦИИ ПРОТОКОЛА.

Каждая СТАНЦИЯ может рассматриваться как независимая выделенная физическая линия, имеющая (или не имеющая) свой протокол передачи данных. Например, некоторый виртуальный канал порта Frame Relay (Frame Relay-СТАНЦИЯ) может быть настроен на передачу информации, используя в свою очередь протокол X.25. В этом случае говорят об инкапсуляции X.25 в виртуальный канал Frame Relay линии.

Кроме того, существуют ВИРТУАЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ, называемые TELNET СТАНЦИЯМИ, которые позволяют подключаться к устройству через протокол Telnet.

1.4.1 FRAME RELAY СТАНЦИИ

Каждая Frame Relay станция «привязана» к конкретному виртуальному каналу, устанавливая номер порта (типа Frame Relay) и номер DLC (Data Link

Channel).

Frame relay станция может быть одного из трех возможных типов:

X25, FRX, IP, ASYNC, BYPASS.

Тип **X25** устанавливает, что данная станция поддерживает на своем виртуальном канале протокол X.25. В этом случае параметры протокола X.25 указываются в качестве параметров этой станции (тип DCE/DTE, размер пакета, окна и пр.).

Тип **FRX** устанавливает, что данная станция осуществляет передачу данных, получаемых из логического канала X.25.

Тип **IP** устанавливает, что данная станция передает по виртуальному каналу IP-пакеты, которые могут рассматриваться процессами IP-маршрутизации. Данная станция является транспортной средой для некоторого IP-интерфейса, причем номер станции указывается в качестве параметра этого IP-интерфейса.

Тип **BYPASS** - используется для коммутации двух виртуальных каналов портов Frame Relay. При этом данные, получаемые с одного виртуального канала, без какой либо обработки передаются в другой виртуальный канал.

Тип **ASYNC** - используется для передачи асинхронного потока данных через канал Frame Relay. Такие станции обычно коммутируются с портами типа ASYNC используя механизм постоянных виртуальных каналов (PVC см.2.2.4.5).

1.4.2 ETHERNET СТАНЦИИ

Ethernet - станции организуют свои виртуальные каналы на широкополосной среде, к которой подключен порт типа Ethernet.

Для каждой Ethernet-станции так же указывается номер порта Ethernet, формат кадра и тип станции. Ethernet станция может быть одного из двух возможных типов: X.25 и IP.

Тип **X.25** устанавливает, что данная станция поддерживает виртуальный канал, обслуживаемый протоколом X.25. Виртуальный канал образуется между парой Ethernet станций (для каждой Ethernet - станции устанавливается MAC-адрес соответствующей для нее парной станции).

Использование Ethernet - станций позволяет объединить попарно два или более устройств, работающих в режиме коммутатора пакетов X.25, используя для этого 10 мегабитный канал Ethernet.

Тип **IP** устанавливает, что данная станция передает IP-пакеты, которые могут рассматриваться процессами IP-маршрутизации. Данная станция является транспортной средой для некоторого IP-интерфейса, причем номер станции указывается в качестве параметра этого IP-интерфейса.

1.4.3 TELNET СТАНЦИИ

Telnet - станции организуют виртуальные асинхронные каналы через Telnet протокол.

Для каждой Telnet-станции указывается номер TCP порта и тип станции. Telnet станция может быть одного из трех возможных типов: PAD, ASYNC и ASYNC_PPP.

Работа с устройством через Telnet-станцию аналогична работе с одним из физических портов устройства в режиме PAD или ASYNC.

Подключение к Telnet-станции происходит в результате установления (пользователем или программой) TCP-соединения.

Разрыв соединения происходит либо по инициативе пользователя, либо со стороны Telnet-станции (например по истечении времени неактивности).

1.5 ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА УСТРОЙСТВА

Устройство, с точки зрения внутренней организации, может быть представлено в виде двух автономно работающих подсистем:

- коммутатор логических каналов (основной протокол - X.25, Frame Relay);
- маршрутизатор датаграм (основной протокол - IP).

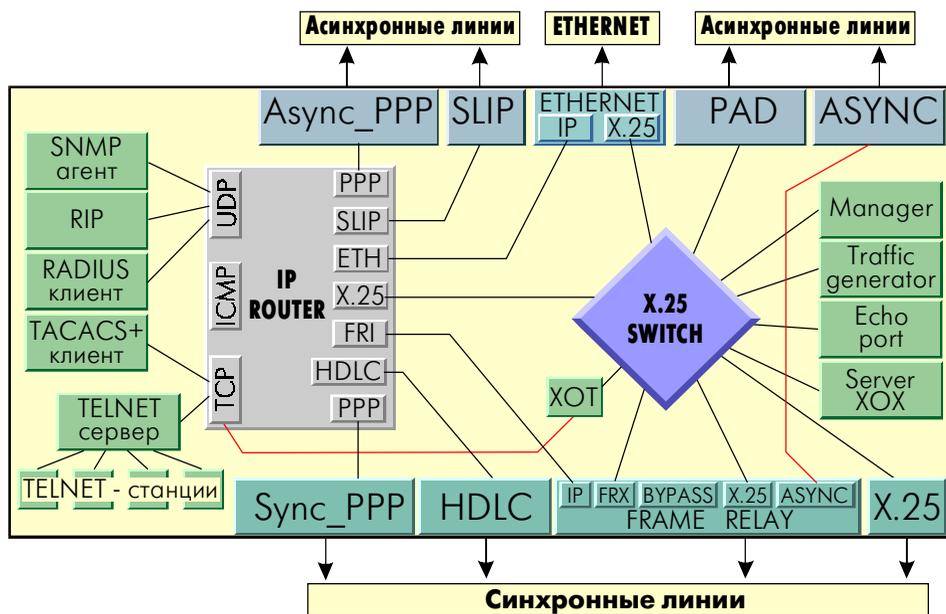


Рис. 1 Функциональная схема маршрутизатора

Каждая из двух подсистем имеет свой набор портов и виртуальных объектов (станций), который она обслуживает. На рисунке линией отмечена принадлежность конкретного порта, станции или программного модуля к той или иной подсистеме.

Подсистемы взаимодействуют между собой в той части работ, которая

относится к передаче IP-трафика через логический канал X.25 (IP-инкапсуляция RFC-1356) или через виртуальный канал Frame Relay (IP-инкапсуляция RFC-1490).

1.6 КОММУТАТОР ВИРТУАЛЬНЫХ ЛОГИЧЕСКИХ КАНАЛОВ X.25

Для порта типа X.25 понятие виртуальный канал соответствует понятию ЛОГИЧЕСКИЙ КАНАЛ. Логический канал порта X.25 устанавливается либо динамически (с использованием механизма маршрутизации), либо статически (устанавливается при конфигурировании устройства).

В последнем случае речь идет о так называемых постоянных виртуальных каналах (PVC - Permanent Virtual Circuits).

Помимо собственно физического порта типа X.25, в коммутации логических каналов используя протокол X.25, могут принимать участие Frame Relay - СТАНЦИИ (тип X25) и Ethernet-СТАНЦИИ (тип X.25).

Данные, передаваемые по логическому каналу X.25, могут коммутироваться в устройстве и посылаться на некоторый виртуальный канал, которым является:

- порт типа PAD;
- Telnet - станция (тип PAD);
- Frame Relay-станция (тип FRX);
- IP - интерфейс (тип X.25);
- модуль управления Manager (см.п.1.8);
- логический канал модуля Traffic Generator (см.п.1.8);
- логический канал модуля Echo Port (см.п.1.8).

Возможность коммутации виртуальных и логических каналов в устройстве показана в таблице 2.

Таблица 2.

From \ To	X.25	PAD	Ethernet station X.25	IP interface X.25	FR			Manager, Traffic generator, Echo port
					X25	FRX	BYPASS	
X.25	•	•	•	•	•	•		•
PAD	•	•	•		•	•		•
Ethernet station X.25	•	•	•	•	•	•		•
IP interface X.25	•		•		•			
FR	X25	•	•	•	•	•		•
	FRX	•	•		•			•
	Bypass						•	

1.7 IP МАРШРУТИЗАТОР

IP-маршрутизатор состоит из локального псевдоинтерфейса, набора IP-интерфейсов, а также из процесса маршрутизации и процессов поддержки таблицы маршрутизации.

IP-датаграмма, поступившая на интерфейс, передается к IP Router, который исходя из IP адреса и информации из таблицы IP маршрутизации, передает ее другому интерфейсу.

Для каждого IP-интерфейса определяется тип протокола нижнего уровня, который используется как транспортная среда для передачи IP датаграмм. IP-маршрутизатор поддерживает следующие типы транспортных сред:

- HDLC** - порт типа HDLC (протокол Cisco-HDLC);
- SLIP** - порт типа SLIP (RFC-1055);
- PPP** - порт типа PPP (синхронный или асинхронный) (RFC-1661);
- ETH1** - Ethernet-станция (RFC-894, RFC-1042).
- FRI** - Frame Relay-станция (RFC-1490);
- X25** - логический канал порта X25 (RFC-1356).

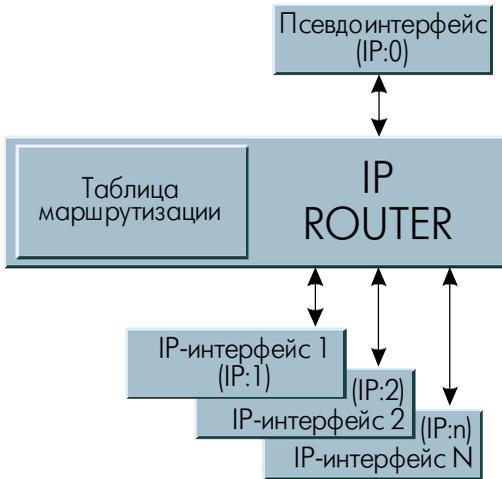


Рис. 2 Структурная схема IP маршрутизатора

1.8 ЛОГИЧЕСКИЕ ПОРТЫ

Кроме физических портов, подключенных к физической среде передачи, устройство имеет ЛОГИЧЕСКИЕ ПОРТЫ. Логические порты реализованы в виде программных модулей, к которым может быть установлено логическое соединение. Соединение с логическим портом устанавливается и разрывается пользователем. Работа происходит в терминальном режиме.

В отличие от физических портов, логические порты имеют двухбуквенное имя:

- MN** - модуль управления Manager (п.2.1);

TG - генератор тестового трафика (п.4.1);

EH - эхо-порт (п.4.2).

Имя логического порта используется при установке таблицы маршрутизации.

1.9 ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ПРОТОКОЛЫ, СТАНДАРТЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Протокол X.25 реализован в соответствии с Рекомендациями ITU-T 1988г.

Протокол FRAME RELAY реализован в соответствии с группой стандартов, касающихся этого метода ретрансляции кадров:

ITU-T - I.122, I.233, I.370, I.555, Q92, Q.922, Q.931, Q.933, Q.2931;

ANSI - T1.602, T1.606, T1.607-1990, T1S1/91-695, T1.617, T1.618.

IP-маршрутизатор поддерживает следующие типы транспортных сред:

ETH1 - Ethernet-станция (ET:) (RFC-894; RFC-1042);

FRI - Frame Relay-станция (ST:) (RFC-1490);

HDLC - порт типа HDLC (протокол Cisco-HDLC);

SLIP - порт типа SLIP (RFC-1055);

PPP - порт типа PPP (RFC-1661);

X25 - логический канал порта X25 (RFC-1356).

SNMP - агент (RFC-1156, RFC-1157, RFC-1158)

RADIUS - (RFC-2138, RFC-2139);

TACACS+

Billing

XOT

