

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 16.12.2020 18:58:48

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d476d39e5f111eabbf73e943df4a4851fda56d089

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)**

Кафедра космического приборостроения и систем связи

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
О.Г. Локтионова  
«14» декабря 2017 г.



## **ИЗУЧЕНИЕ КОНФИГУРАЦИИ МАРШРУТИЗАТОРОВ ПРИ СОЕДИНЕНИИ ИХ ЧЕРЕЗ МАГИСТРАЛЬНЫЕ ПОРТЫ SERIAL**

Методические указания  
по выполнению лабораторной работы №5  
по дисциплине «Системы коммутации»

Курск 2017

УДК 654:004.7 (075.8)

Составители: Н.П. Павлюченков, И.Г. Бабанин, Д.С. Коптев

Рецензент

Кандидат технических наук, старший научный сотрудник,  
профессор кафедры *В.Г. Андронов*

**Изучение конфигурации маршрутизаторов при соединении их через магистральные порты SERIAL:** методические указания по выполнению лабораторной работы №5 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н.П. Павлюченков, И.Г. Бабанин, Д.С. Коптев. - Курск, 2017. - 22 с. ил.б., табл. 5., прилож. 1 – Библиогр.: с. 22.

Методические указания по выполнению лабораторной работы № 5 содержат краткие теоретические сведения о способах подключения к сетевым устройствам и их конфигурированию, задания по выполнению работы, а также перечень вопросов для самопроверки изучаемого материала. Полученные знания в результате выполнения работы дадут возможность сформировать целостную картину информационного взаимодействия в современных сетях, что является фундаментом для изучения остальных дисциплин профессионального цикла учебного плана, а также могут быть использованы в будущей профессиональной деятельности выпускника, связанной с сетевыми технологиями.

Методические указания соответствуют требованиям рабочей программы дисциплины «Системы коммутации», утверждённой методическими комиссиями по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» и направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Предназначены для студентов специальности 10.05.02 и направления подготовки 11.03.02 очной формы обучения. Представляют интерес для студентов всех специальностей технических направлений.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 20.11.16. Формат 60x84/16.

Усл. печ. л. 11. Уч.-изд. л. 10 Тираж 100 экз. Заказ 2084 Бесплатно

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

## 1 Цель работы

- изучение способов конфигурации маршрутизаторов и их соединения через магистральные порты SERIAL.

## 2 Создание подсетей с помощью масок

Часто администраторы сетей испытывают неудобства, из-за того, что количество централизованно выделенных им номеров сетей недостаточно для того, чтобы структурировать сеть надлежащим образом, например, разместить все слабо взаимодействующие компьютеры по разным сетям.

В такой ситуации возможны два пути. Первый из них связан с получением от NIC дополнительных номеров сетей. Вторым способом, употребляющийся более часто, связан с использованием так называемых масок, которые позволяют разделять одну сеть на несколько сетей.

Маска - это число, двоичная запись которого содержит единицы в тех разрядах, которые должны интерпретироваться как номер сети.

Например, для стандартных классов сетей маски имеют следующие значения:

- 255.0.0.0 - маска для сети класса А;
- 255.255.0.0 - маска для сети класса В;
- 255.255.255.0 - маска для сети класса С.

Таблица 1 – Примеры масок различных классов сетей

Класс сети	Пример маски
А	01.0.0, 126.0.0.0
В	128.0.0.0, 191.255.0.0
С	192.0.1.0, 223.255.255.0

В масках, которые использует администратор для увеличения числа сетей, количество единиц в последовательности, определяющей границу номера сети, не обязательно должно быть кратным 8, чтобы повторять деление адреса на байты.

Пусть, например, маска имеет значение 255.255.192.0 (11111111 11111111 11000000 00000000). И пусть сеть имеет номер

129.44.0.0 (10000001 00101100 00000000 00000000), из которого видно, что она относится к классу В. После наложения маски на этот адрес число разрядов, интерпретируемых как номер сети, увеличилось с 16 до 18, то есть администратор получил возможность использовать вместо одного, централизованно заданного ему номера сети, четыре:

- 129.44.0.0 (10000001 00101100 00000000 00000000);
- 129.44.64.0 (10000001 00101100 01000000 00000000);
- 129.44.128.0 (10000001 00101100 10000000 00000000);
- 129.44.192.0 (10000001 00101100 11000000 00000000).

Например, IP-адрес 129.44.141.15 (10000001 00101100 10001101 00001111), который по стандартам IP задает номер сети 129.44.0.0 и номер узла 0.0.141.15, теперь, при использовании маски, будет интерпретироваться как пара:

129.44.128.0 - номер сети, 0.0. 13.15 - номер узла.

Таким образом, установив новое значение маски, можно заставить маршрутизатор по-другому интерпретировать IP-адрес. При этом два дополнительных последних бита номера сети часто интерпретируются как номера подсетей.

Необходимо заметить, что, если принимается решение об использовании механизма масок, то соответствующим образом должны быть сконфигурированы и маршрутизаторы, и компьютеры сети.

У маски подсети существует три наиболее часто используемые формы записи:

- десятичный вид (255.255.255.192). Данный вид записи наверное знаком каждому, поэтому никаких дополнительных пояснений не требует.

- двоичный вид (11111111.11111111.11111111.11000000). Обратите внимание на 26 единиц в этой записи;

- при помощи префикса, например, /26 (по количеству единиц в двоичном представлении маски). Поэтому на практике чаще используют запись следующего вида: 192.168.111.0/26, где 192.168.111.0 - адрес подсети, а /26 – префикс.

## 2.1 Маршрутизаторы CISCO 2911

Семейство маршрутизаторов Cisco ISR серии 2900 функционирует под управлением лучшей в отрасли операционной системы Cisco IOS. Впервые в истории компании для маршрутизаторов Cisco ISR второго поколения был разработан единый программный образ Cisco IOS, поддерживающий все технологические возможности. Для использования лицензируемого функционала заказчикам достаточно активировать соответствующую лицензию (замена образа операционной системы не требуется).

Производимый в России маршрутизатор Cisco 2911R обеспечивает защищенное высокоскоростное подключение рабочих мест к мультисервисной сети, поддержку мультимедийных данных и отличные эксплуатационные характеристики. Высокие показатели доступности и безотказной работы устройства достигаются благодаря использованию ПО Cisco IOS, функциям аппаратного резервирования и аварийного переключения. Кроме того, маршрутизатор обеспечивает универсальный набор сетевых и защитных сервисов Cisco, а также настраиваемых виртуальных услуг с доступом по запросу. Высокий уровень информационной безопасности достигается благодаря встроенным средствам защиты от вредоносных воздействий при передаче данных, голоса и видео.

Все маршрутизаторы Cisco ISR серии 2911 поддерживают встроенные средства аппаратного ускорения шифрования, слоты цифровых сигнальных процессоров (DSP) для обработки голоса и видео, дополнительный межсетевой экран, систему предотвращения вторжений, систему обработки вызовов, средства голосовой почты и сервисы приложений. Кроме того, платформы поддерживают широчайший спектр проводных и беспроводных интерфейсов, таких как T1/E1, T3/E3, xDSL, медный и оптоволоконный GE.

Маршрутизаторы Cisco ISR серии 2900 сконструированы для удовлетворения требований современных приложений для филиалов, а гибкость их архитектуры позволяет обеспечить поддержку приложений, которые появятся в будущем. Модульная архитектура создана для поддержки растущих требований к пропускной способности, TDM-соединений и полностью

интегрированного распределения систем питания модулей, поддерживающих электропитание внешних устройств по стандартам 802.3af Power over Ethernet (PoE) и Cisco Enhanced PoE (ePoE). В таблице 2 перечислены преимущества и возможности архитектуры маршрутизаторов Cisco ISR серии 2900.

Таблица 2 – Функциональные возможности и преимущества архитектуры

Функциональные возможности архитектуры	Преимущества
Модульная платформа	<p>Маршрутизаторы Cisco ISR серии 2900 являются платформой с высокой степенью модульности, в которой предусмотрено множество слотов для установки интерфейсных модулей и средства развертывания сервисов, удовлетворяющие различным требованиям к сетям филиалов.</p> <p>Маршрутизаторы ISR характеризуются самым широким в отрасли спектром интерфейсных модулей для подключения к локальным и глобальным сетям, что позволяет выполнять оперативную модернизацию платформы для использования перспективных технологий без замены всей платформы.</p>
Процессоры	<p>Маршрутизаторы Cisco ISR серии 2900 оснащены высокопроизводительными многоядерными процессорами, позволяющими выполнить растущие требования к сетям филиалов, включая высокую пропускную способность подключения к WAN и возможность одновременной работы множества сервисов.</p>
Встроенные средства аппаратного ускорения шифрования для IPSec/SSL VPN	<p>Встроенные средства аппаратного ускорения шифрования были усовершенствованы для повышения масштабируемости. В сочетании с дополнительной лицензией Cisco IOS Security они позволяют обеспечить безопасность подключения к глобальной сети и развернуть сервисы VPN (ускорение шифрования реализовано как для IPSec, так и SSL).</p> <p>Встроенное оборудование шифрования заменяет и превосходит по производительности модули AIM предыдущего поколения.</p>
Мультигигабитная коммутационная структура (MGF)	<p>В маршрутизаторах Cisco ISR серии 2900 впервые реализована инновационная мультигигабитная коммутационная структура (MGF), обеспечивающая эффективный обмен данными между модулями и непосредственное взаимодействие сервисов между модулями при одновременном снижении нагрузки на процессор маршрутизатора.</p>
Структура коммутации TDM-каналов	<p>Сервисы системы унифицированных коммуникаций в филиале могут быть существенно расширены при использовании в архитектуре системы структуры коммутации TDM-каналов, что позволяет увеличить емкость каналов DS-0.</p>

## Продолжение таблицы 2

Встроенные порты Gigabit Ethernet	Все встроенные порты WAN являются маршрутизируемыми портами 10/100/1000 Gigabit Ethernet WAN.
Инновационные средства консольного доступа по USB	Инновационный консольный USB-порт обеспечивает возможность подключения для управления с устройств, в конструкции которых нет последовательных портов, например, современных ноутбуков. Также доступны обычный консольный порт и порт AUX.
Дополнительный интегрированный источник питания электропитания по стандарту PoE, а также универсальный блок питания постоянного тока	Возможность модернизации внутреннего источника питания и обеспечения питания дополнительных встроенных модулей коммутации (в соответствии со стандартом 802.3af PoE и стандартными спецификациями внутреннего питания Cisco).

Инновационные возможности маршрутизаторов с интеграцией сервисов Cisco серии 2900 основаны на лучшей в отрасли специализированной операционной системе Cisco IOS. Разработанные для широкого развертывания в самых ответственных сегментах корпоративных сетей, сетей общего пользования и сетей операторов связи, маршрутизаторы ISR G2 работают под управлением ПО Cisco IOS версий 15M и 15T. В настоящее время доступна версия 15.0(1)M, обеспечивающая поддержку широкого спектра технологий Cisco, в том числе новых функций и свойств, появившихся в версиях 12.4 и 12.4T. Появившиеся в версии 15.0(1)M инновации охватывают множество технологических областей таких, как информационная безопасность, голосовая связь, обеспечение высокой доступности, IP - маршрутизация, групповая адресация, обеспечение качества обслуживания (QoS), мобильность IP-адресов, поддержка технологий MPLS, VPN и встроенные средства управления.

Высокопроизводительный модуль Cisco HWIC-2A/S с 2 асинхронными/синхронными последовательными портами портами.

Последовательные и асинхронные высокопроизводительные модули (HWIC) обеспечивают высокую гибкость соединений для маршрутизаторов Cisco 1800, 2800, и 2900 серий. Эти модули позволяют пользоваться такие приложения как WAN-доступ,

устаревшие транспортные протоколы, консольный сервер, и сервер доступа по требованию.

Таблица 3 – Технические характеристики Cisco ISR серии 2900

Размеры (ширина x глубина x высота), см:	7.9 x 14.2 x 2.1
Вес, кг:	-
Тип интерфейса:	HWIC
Индикаторы статуса:	-
Интерфейсные порты:	
Интерфейсные порты:	1 x последовательный порт
Поддерживаемые протоколы:	Последовательные протоколы: EIA-232, EIA-449, EIA-530, EIA-530A, V.35, и X.21 Устаревшие протоколы: SNA, SDLC, Bisync, X.25
Скорость передачи данных:	Максимальная скорость в синхронном режиме - 128 кбит/с Максимальная скорость в асинхронном режиме - 115.2 кбит/с
Типы кабелей:	V.35 (DTE/DCE), RS-232 (DTE/DCE), RS-449 (DTE/DCE), X.21 (DTE/DCE), EIA-

## 2.2 Комплект кабелей

### 2.2.1 Консольный кабель

Для первоначального программирования оборудования компании CISCO используется консольный кабель с разъемами DB9 female и RJ45 имеющий следующую распиновку:

Таблица 4 – Разводка сигналов RS-232 на порте консоли устройства Cisco и кабель RJ-45-to-DB-9

RJ-45-to-DB-9 Adapter Cable		Console Device, компьютер
RJ-45 Pin	DB-9 Pin	сигнал
1	8	CTS (вход)
2	6	DSR (вход)
3	2	RxD (вход)



## Продолжение таблицы 4

4	5	GND
5	5	GND
6	3	TxD (выход)
7	4	DTR (выход)
8	7	RTS (выход)

## 2.2.2 Кабели стандарта V.35

Для соединения Serial портов используются целый ряд интерфейсов. Наиболее популярным является интерфейс V35, использует комбинацию несимметричных и симметричных цепей. Контакты несимметричных цепей обмена стандарта используют по одному контакту. Симметричные цепи обмена (цепи данных и цепи синхронизации) используют по два контакта. В качестве интерфейсного разъема между DTE-DCE используется 34-контактный разъем ISO 2593 (M34).

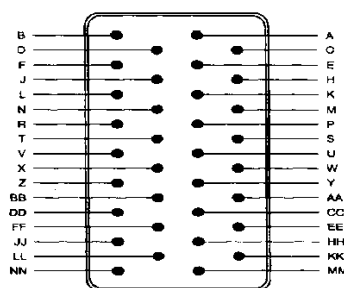


Рисунок 1 – 34-контактный разъем ISO 2593 (M34)

Цепи интерфейса V.35 и соответствующие им контакты представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Цепи интерфейса V.35 и соответствующие им контакты

Контакты разъема M34	Описание	Обозначение	Источник
A	Заземление корпуса (шасси)	Ground	Общий
P	Передача данных – А	TD-A	DTE

## Продолжение таблицы 5

R	Прием данных – А	RD-A	DCE
C	Запрос передачи	RTS	DTE
D	Готовность к передаче	CTS	DCE
E	Готовность данных	DSR	DCE
B	Сигнальное заземление	SG	Общий
F	Детектирование несущей	CD	DCE
X	Синхронизация приема – В	RC-B	DCE
	Не используется		
W	Внешняя синхронизация передачи – В	XTC-B	DTE
AA	Синхронизация передачи – В	TC-B	DCE
	Не используется		
S	Передача данных – В	TD-B	DTE
Y	Синхронизация передачи – А	TC-A	DCE
T	Прием данных – В	RD-B	DCE
V	Синхронизация приема – А	RC-A	DCE
H	Готовность терминала	DTR	DTE
U	Внешняя синхронизация передачи – А	XTC-A	DTE

Следует особо отметить тип Serial порта DTE и DCE на физическом уровне (в терминах компании CISCO различие портов на канальном уровне также классифицируется как DTE и DCE, у других компаний соответственно UNIUSER и UNINETWORK). Порт Serial DCE является источником синхронизации, а Serial DTE является приемником синхронизации, другими словами, если вы подключаетесь к сети посредством Serial порта, то сеть всегда DCE, а вы соответственно DTE.

Для подключения Serial портов компания CISCO предоставляет следующие типы кабелей, представленные в таблице 6.

Таблица 6 – Типы кабелей, поставляемых компанией CISCO

Type of Cable	Type of Cable	Part Number
DTE	male (standard)	72-1428-01
DTE	female (atypical)	72-1436-01
DCE	female (standard)	72-1429-01
DCE	male (atypical)	72-1437-01
V.35 DTE – DCE		72-1441-01

В нашем распоряжении имеются кабели 72-1428-01 и 72-1437-01 с окончаниями male, поэтому используйте переходник V35 female- female.

### 3 Перечень ресурсов, необходимых для выполнения работы

- персональный компьютер с конфигурацией не ниже Pentium IV, ОЗУ 256 Мб;
- маршрутизатор Cisco 2900.

### 4 Задание на практическую работу

4.1 Первоначальная настройка маршрутизатора через консольный порт

1) С помощью консольного кабеля подключите COM-порт компьютера с терминальной программой (TERATERM) к консольному порту маршрутизатора №2 (маршрутизатор №1 настроен в предыдущей работе). Выберите режим работы через COM-порт. Номер COM-порта отображается в диспетчере устройств (рисунок 2).

2) Перейдите в привилегированный режим командой enable.

**Router>enable**

3) Переходим в конфигурационный режим.

**Router>#conf term**

**Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.**

4) Задайте имя маршрутизатору.

**Router(config)#hostname TELECOM2**

5) Включите режим хранения паролей в файле конфигурации устройства в зашифрованном виде.

**TELECOM2(config)#service password-encryption**

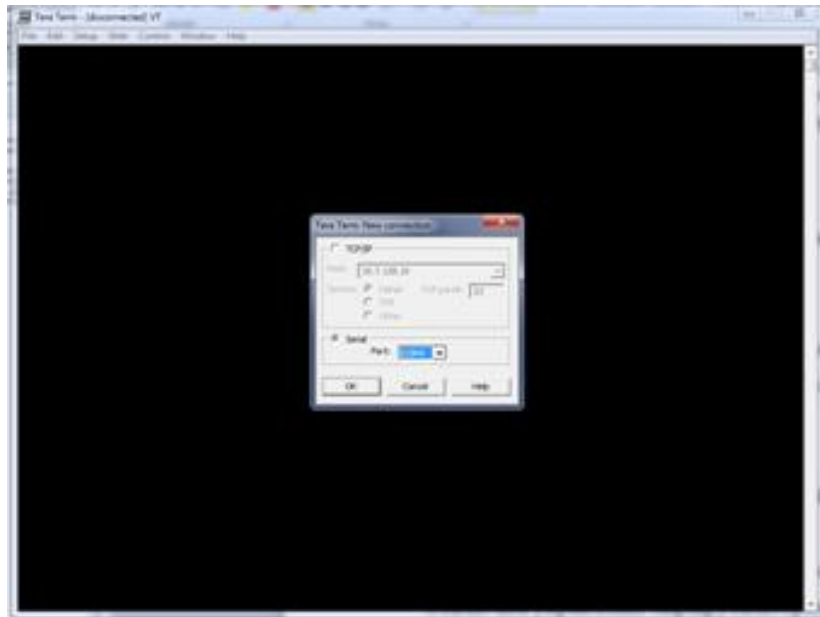


Рисунок 2 – Диалоговое окно с отображением COM-порта

6) Отключите управление маршрутизатором через http и https и CDP.

```
TELECOM2(config)#no ip http secure-server  
TELECOM2(config)#no cdp run
```

7) Задайте пароль на подключения через консольный порт

```
TELECOM2(config)#line console 0  
TELECOM2(config-line)#password cisco  
TELECOM2(config-line)#login  
TELECOM2(config-line)#exit
```

8) Задайте пароль на подключение через Telnet.

```
TELECOM2(config)#line vty?  
<0-1114> First Line number  
TELECOM2(config)#line vty 0 1114  
TELECOM2(config-line)#password cisco  
TELECOM2(config-line)#login  
TELECOM2(config-line)#exit
```

9) Задайте пароль на Enable-режим.

```
TELECOM2(config)#enable secret cisco  
TELECOM2(config)#exit  
TELECOM2#conf term
```

**Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.**

10) Задайте IP-адрес на интерфейсе gigabitEthernet 0/0.

```
TELECOM2(config)#interface gigabitEthernet 0/0
```

**TELECOM2(config-if)#ip address 10.7.131.1 255.255.255.0**

11) Включите интерфейс.

**TELECOM2(config-if)#no shutdown**

**TELECOM2(config-if)#exit**

12) Задайте IP-адрес на интерфейсе serial 0/3/1 (подсеть 10.7.191.28 из четырех портов).

**TELECOM2(config)#interface serial 0/3/1**

**TELECOM2(config-if)#ip address 10.7.191.29 255.255.255.252**

**TELECOM2(config-if)#encapsulation ?**

**frame-relay Frame Relay networks**

**hdlc Serial HDLC synchronous**

**lapb LAPB (X.25 Level 2)**

**ppp Point-to-Point protocol**

**smds Switched Megabit Data Service (SMDS)**

**x25 X.25**

13) Из списка выберите протокол point-to-point.

**TELECOM2(config-if)#encapsulation ppp**

14) Включите интерфейс.

**TELECOM2(config-if)# no shutdown**

15) Задайте default-маршрутизации через сконфигурированный serial-порт, при этом в маршруте укажите адрес соседа(neighbor).

**TELECOM2(config-if)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.7.191.30**

**TELECOM2(config)#exit**

**TELECOM2#wr memory**

**Building configuration...**

**[OK]**

**TELECOM2#**

16) Убедитесь в правильности конфигурации оборудования.

**TELECOM2#show running-config**

Соедините кабели стандарта V35, DTE 72-1428-01 и DCE 72-1437-01 между собой с помощью перемычки (M34 female-female). Подсоединяем обратную сторону кабеля DTE 72-1428-01 к порту serial1 маршрутизатора TELECOM1, а обратную сторону кабеля DCE 72-1437-01 к порту serial1 маршрутизатора TELECOM2. Таким образом, маршрутизатор TELECOM2 определяется как источник синхронизации в данной конфигурации.

В результате получаем конструкцию, представленную на рисунке 3.

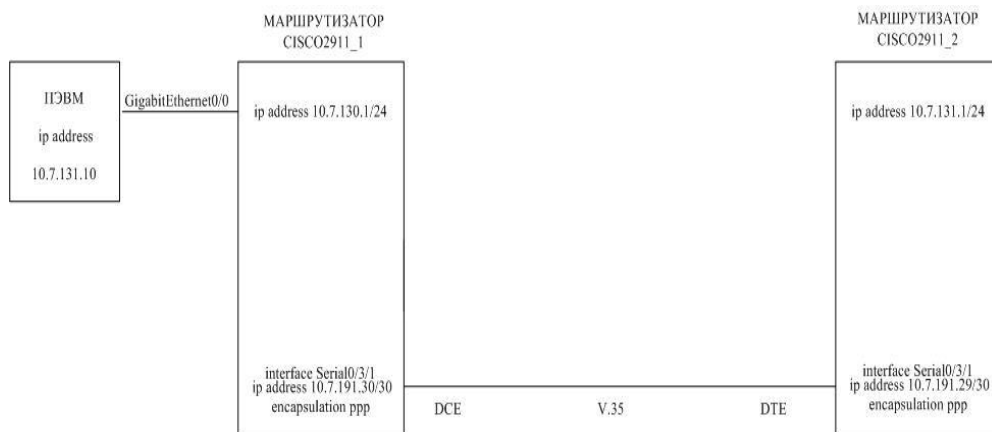


Рисунок 3 – Соединение кабелей стандарта V35, DTE 72-28-01 и DCE 72-1437-01 между собой с помощью перемычки (M34 female-female)

17) Убедитесь в том, что интерфейс Serial 0/3/1 находится в состоянии UP.

**TELECOM2zs#sh interfaces serial 0/3/1**

**Serial0/3/1 is up, line protocol is up**

**Hardware is WIC MBRD Serial**

**Internet address is 10.7.191.30/30**

**MTU 1500 bytes, BW 128 Kbit/sec, DLY 20000 usec,  
reliability 249/255, txload 1/255, rxload 1/255**

**Encapsulation PPP, LCP Open**

**Open: IPCP, loopback not set**

**Keepalive set (10 sec)**

**Last input 00:00:06, output 00:00:06, output hang never**

**Last clearing of "show interface" counters 00:07:48**

**Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops:  
0**

**Queueing strategy: weighted fair**

**Output queue: 0/1000/64/0 (size/max total/threshold/drops)**

**Conversations 0/1/32 (active/max active/max total)**

**Reserved Conversations 0/0 (allocated/max allocated)**

**Available Bandwidth 96 kilobits/sec**

**5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec**

**5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec**

**36 packets input, 568 bytes, 0 no buffer**

**Received 0 broadcasts (0 IP multicasts)**

**0 runts, 0 giants, 0 throttles**

**0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort  
 36 packets output, 568 bytes, 0 underruns  
 0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets  
 0 unknown protocol drops  
 0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out  
 0 carrier transitions  
 DCD=up DSR=up DTR=up RTS=up CTS=up.**

18) Командой ping проверьте факт соединения маршрутизаторов.

**TELECOM2#ping 10.7.191.30**

**Type escape sequence to abort.**

**Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.7.191.30, timeout is 2 seconds:**

**!!!!**

**Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 12/13/16 ms.**

19) С помощью LAN кабеля подсоедините компьютере к порту Gigabit Ethernet 0 маршрутизатора TELECOM1. В свойствах IP устанавливаем адрес 10.7.130.10, шлюз 10.7.130.1.

20) Загрузите командный процессор cmd и telnet 10.7.191.29.

21) Войдите в привелегированный режим.

**TELECOM2>en**

22) Войдите в режим конфигурации.

**TELECOM2#conf term**

**Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.**

23) Создайте интерфейс loopback для удаленного контроля за маршрутизатором.

**TELECOM2 (config)#interface loopback 1**

24) Назначьте IP – адрес интерфейсу.

**TELECOM2(config-if)#ip address 10.29.131.1 255.255.255.0**

25) Задайте IP-адрес интерфейсу gigabitEthernet 0/1.

**TELECOM2(config)#interface gigabitEthernet 0/1**

**TELECOM2(config-if)#ip address 10.71.131.1 255.255.255.0**

26) Включите интерфейс.

**TELECOM2(config-if)#no shutdown**

27) Задайте IP-адрес интерфейсу gigabitEthernet 0/2.

**TELECOM2(config)#interface gigabitEthernet 0/2**

**TELECOM2(config-if)#ip address 10.72.130.5 255.255.255.0**

28) Включите интерфейс.

```
TELECOM2(config-if)#no shutdown
TELECOM2(config-if)#exit
TELECOM2(config)# exit
```

29) Сохраните конфигурацию.

```
TELECOM2#wr mem
```

Подключаем ноутбук кабелем LAN к порту gigabitEthernet 0/0 маршрутизатора TELECOM1.

Устанавливаем IP-адрес в свойствах подключения по локальной сети 10.7.130.10 с маской 255.255.255.0. Загружаем командный процессор и выполняем команду ping и получаем результат (рисунок 4).

```
C:\Users\Николай>ping 10.7.130.1
Обмен пакетами с 10.7.130.1 по с 32 байтами данных:
Ответ от 10.7.130.1: число байт=32 время<1мс TTL=255
Ответ от 10.7.130.1: число байт=32 время<1мс TTL=255
Ответ от 10.7.130.1: число байт=32 время<1мс TTL=255
Ответ от 10.7.130.1: число байт=32 время<1мс TTL=255
Статистика Ping для 10.7.130.1:
  Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
  (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
  Минимальное = 0мсек, Максимальное = 0 мсек, Среднее = 0 мсек
C:\Users\Николай>ping 10.7.191.29
Обмен пакетами с 10.7.191.29 по с 32 байтами данных:
Ответ от 10.7.191.29: число байт=32 время=10мс TTL=254
Ответ от 10.7.191.29: число байт=32 время=9мс TTL=254
Ответ от 10.7.191.29: число байт=32 время=9мс TTL=254
Ответ от 10.7.191.29: число байт=32 время=9мс TTL=254
Статистика Ping для 10.7.191.29:
  Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
  (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
  Минимальное = 9мсек, Максимальное = 10 мсек, Среднее = 9 мсек
C:\Users\Николай>ping 10.29.131.1
Обмен пакетами с 10.29.131.1 по с 32 байтами данных:
Ответ от 10.7.130.1: Заданный узел недоступен.
Ответ от 10.7.130.1: Заданный узел недоступен.
Ответ от 10.7.130.1: Заданный узел недоступен.
Ответ от 10.7.130.1: Заданный узел недоступен.
Статистика Ping для 10.29.131.1:
  Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
  (0% потерь)
C:\Users\Николай>ping 10.29.131.1
Обмен пакетами с 10.29.131.1 по с 32 байтами данных:
Ответ от 10.29.131.1: число байт=32 время=9мс TTL=254
Ответ от 10.29.131.1: число байт=32 время=9мс TTL=254
Ответ от 10.29.131.1: число байт=32 время=9мс TTL=254
Ответ от 10.29.131.1: число байт=32 время=9мс TTL=254
Статистика Ping для 10.29.131.1:
  Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
  (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
  Минимальное = 9мсек, Максимальное = 9 мсек, Среднее = 9 мсек
C:\Users\Николай>
```

Рисунок 4 – Результат выполнения команды ping

Выполняем команды `tracert 10.29.131.1` и `pathping 10.29.131.1` получаем результат и таким образом подтверждаем факт установления соединения между двумя маршрутизаторами через serial-порт посредством протокола ppp (рисунок 5).



```

C:\windows\system32\cmd.exe - pathping 10.29.131.1
Статистика Ping для 10.29.131.1:
Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
<0% потерь>
Приблизительное время приема-передачи в мс:
Минимальное = 9 мсек, Максимальное = 9 мсек, Среднее = 9 мсек
C:\Users\Николай>tracert 10.29.131.1
Трассировка маршрута к 10.29.131.1 с максимальным числом прыжков 30
 1 <1 мс <1 мс <1 мс 10.7.130.1
 2 13 мс 13 мс 13 мс 10.29.131.1
Трассировка завершена.
C:\Users\Николай>pathping 10.29.131.1
Трассировка маршрута к 10.29.131.1 с максимальным числом прыжков 30
 0 Николай-ПК [10.7.130.10]
 1 10.7.130.1
 2 10.29.131.1
Подсчет статистики за: 50 сек. ...

```

Рисунок 5 – Результат выполнения команд `tracert 10.29.131.1` и `pathping 10.29.131.1`

## 5 Требования к оформлению отчёта по выполнению практической работы

Отчёт должен быть оформлен с помощью редактора MS Word, версии 97 и выше (.doc, .rtf).

Параметры страницы:

- верхнее поле- 2 см;
- нижнее поле- 2 см;
- левое поле- 3 см;
- правое поле- 1 см;
- переплет- 0 см;
- размер бумаги А4;
- различать колонтитулы первой страницы.

Шрифт текста Times New Roman, 14 пунктов, через 1,5 интервала, выравнивание по ширине, первая строка с отступом 1,5 см. Номер страницы внизу, по центру, 14 пунктов.

Несложные формулы должны быть набраны с клавиатуры и с использованием команды «Вставка→Символ». Сложные формулы должны быть набраны в редакторе MathType 6.0 Equation.

Отчёт по практической работе должен содержать:

- название предмета, номер и название практической работы;
- фамилию и инициалы автора, номер группы;

- фамилию и инициалы преподавателя;
- цель работы;
- перечень используемого оборудования;
- последовательность действий проведения исследований;
- вывод о проделанной работе;
- дату выполнения и личную подпись.

Результаты различных измерений необходимо представить в виде нескольких самостоятельных таблиц и графиков. Каждая таблица и каждый график должны иметь свой заголовок и исходные данные эксперимента.

При выполнении численных расчетов надо записать формулу определяемой величины, сделать соответствующую численную подстановку и произвести вычисления.

Пример оформления отчёта представлен в приложении 1.

## 6 Список вопросов для самоконтроля

- 1) Что такое маска сети?
- 2) Перечислите классы сети и приведите примеры сетевых масок, используемых в данных классах сетей.
- 3) Дайте краткую характеристику семейству маршрутизаторов Cisco ISR серии 2900.
- 4) Какие три типа записи используются для записи маски подсети?
- 5) Какой процесс запускает команда `login` на сетевых устройствах?
- 6) Что такое default-маршрут?
- 7) Перечислите преимущества и возможности архитектуры маршрутизаторов Cisco ISR серии 2900.
- 8) Опишите интерфейс V.35?
- 9) Как осуществлялось соединения Serial портов?

## 7 Список использованных источников

- 1) Андрончик А.Н., Коллеров А.С., Синадский А.С., Щербаков М.Ю. Сетевая защита на базе технологий фирмы Cisco Systems. Практический курс: учеб. пособие; под общ. ред. Синадского Н.И.- Екатеринбург: изд-во Урал. ун-та, 2014. – 180 с.

2) Соболев Б.В., Манин А.А., Герасименко М.С. Сети и телекоммуникации : учеб. пособие. – Ростов н/Д : Феникс, 2015. – 191 с.

3) Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети Принципы, технологии, протоколы: учеб. для вузов. 4-е изд. – СПб.: Питер, 2010. – 944 с.

Приложение 1

Пример оформления отчёта по практической работе

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»

(ЮЗГУ)

Кафедра космического приборостроения и систем связи

Отчёт по выполнению практической работы

по курсу «Радиопередающие и радиоприёмные устройства»

на тему «Изучение принципа работы супергетеродинного приёмника»

Выполнил:

студент группы ИТ-116

Иванов И.И.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2012

\_\_\_\_\_

(подпись)

Проверил:

д.т.н., профессор кафедры

Петров П.П.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2012

\_\_\_\_\_

(подпись)

## 1 Цель работы

Ознакомиться ...

## 2 Структурная схема макета и перечень используемого оборудования

Структурная схема лабораторного макета для проведения исследований спектров сигналов представлена на рисунке 2.1.

Рисунок 2.1 – Структурная схема лабораторного макета

Перечень используемого оборудования:

- лабораторный стенд «Радиоприёмные устройства» (1 к-т);
- сменный блок «Изучение принципа работы супергетеродинного радиоприёмника АМ сигналов» (1 к-т);
- осциллограф типа С1-96 (1 к-т);
- милливольтметр переменного напряжения типа ДТ-820В (1 к-т).

## 3 Последовательность проведения и результаты исследований

## 3.1 Снятие амплитудно-частотной характеристики входной цепи

Результаты снятия зависимости напряжения на выходе входной цепи от частоты генератора, при фиксированном напряжении на входе, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – АЧХ входной цепи

Частота генератора, кГц				
Напряжение на выходе входной цепи $U_{\text{ВЫХ}}$ , мВ при $U_{\text{ВХ}} = 500$ мВ				

Продолжение таблицы 1

Нормированное напряжение на выходе входной цепи, $U_{\text{ВЫХ}}/U_{\text{ВЫХ.МАКС}}$ .				
---	--	--	--	--

#### 4 Ответы на контрольные вопросы

Вопрос №1. Какие основные функции радиоприёмных устройств?

Ответ:

Вопрос №2. Перечислите основные электрические характеристики радиоприемников.

Ответ:

#### 5 Вывод о проделанной работе

В ходе выполнения практической работы ознакомился с ...