

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ  
Северо-Кавказский филиал ордена Трудового Красного Знамени  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Московский технический университет связи и информатики»

Методические указания  
к практическим занятиям  
по дисциплине  
«Современные офисные инфокоммуникационные системы»

(направление подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии  
и системы связи», профиль «Сети связи и системы коммутации»)

Ростов-на-Дону

2016

Методические указания  
к практическим занятиям  
по дисциплине  
«Современные офисные инфокоммуникационные системы»

Составители:

Манин А.А., заведующий кафедрой «Сети связи и системы коммутации», к.т.н., доцент

Сосновский И.А., ., доцент кафедры «Сети связи и системы коммутации», к.т.н.

Решетникова И.В., доцент кафедры «Сети связи и системы коммутации», к.т.н.

Рассмотрено и одобрено  
на заседании кафедры СССК  
Протокол от «27» июня 2016 г. №11

## **Практическое занятие 1. Монтаж, конфигурирование и настройка системы HiPath 3800 Unify Communications**

1.1 Цель работы: Получение навыков монтажа, конфигурирования и настройки системы HiPath 3800.

1.2 Перечень оборудования:

- Система HiPath 3800;
- ПК с установленным ПО Manager E;
- Локальная сеть;
- IP-телефоны.

1.3 Задание:

- Произвести монтаж модулей в шасси системы HiPath 3800.
- Произвести включение и начальную инициализацию системы.
- Подключить к системе ПК, запустить ПО Manager E, считать с системы KDS-файл.
- Проверить работоспособность внутренней связи.
- Произвести разделение подключенных абонентских линий по группам, классам обслуживания.
- Произвести настройку IP-телефонии.
- Произвести конфигурирование IP-телефонов.
- Проверить работоспособность системы IP-телефонии.
- Настроить внешнюю связь с городской АТС.

1.4 Указания к проведению работы.

При развёрнутой кроссировке необходимо проследить правильность подключения на патч-панели витой пары, подключение патч-кордов и разведение кабелей от интерфейсов всех типов HiPath 3800.

После инициализации АТС нужно проследить загрузку модулей и плат по встроенным индикаторам- зелёного и красного цвета, а также загрузку базовых станций Cordless (при наличии).

К станции также необходимо подключить аппаратные терминалы (системные ТА).

Если аппаратные терминалы отображают 1 января 0000 года, АТС готова к первичному администрированию. Установить язык можно с помощью пароля на терминале \* 95 и подменю 48. Кроме того, необходимо настроить IP адреса и маску подсети в соответствии со справочным листом, выдаваемым преподавателем.

В случае успешной настройки через терминал необходимо подключить ПК через LAN или интерфейс V.24 непосредственно к АТС.

На ПК необходимо запустить ПО Manager E.

При запуске, приложение требует ввести имя пользователя и пароль. Эта процедура авторизации позволяет вынести решение о доступе пользователя к администрированию системы и об уровне доступа.

Для получения доступа к администрированию системы, необходимо ввести следующие данные:

**Имя пользователя : 31994**

**Пароль : 31994**

Описанные имя пользователя и пароль являются стандартными по умолчанию. Их значения впоследствии можно изменить. показано Окно авторизации показано на рисунке 1.1.

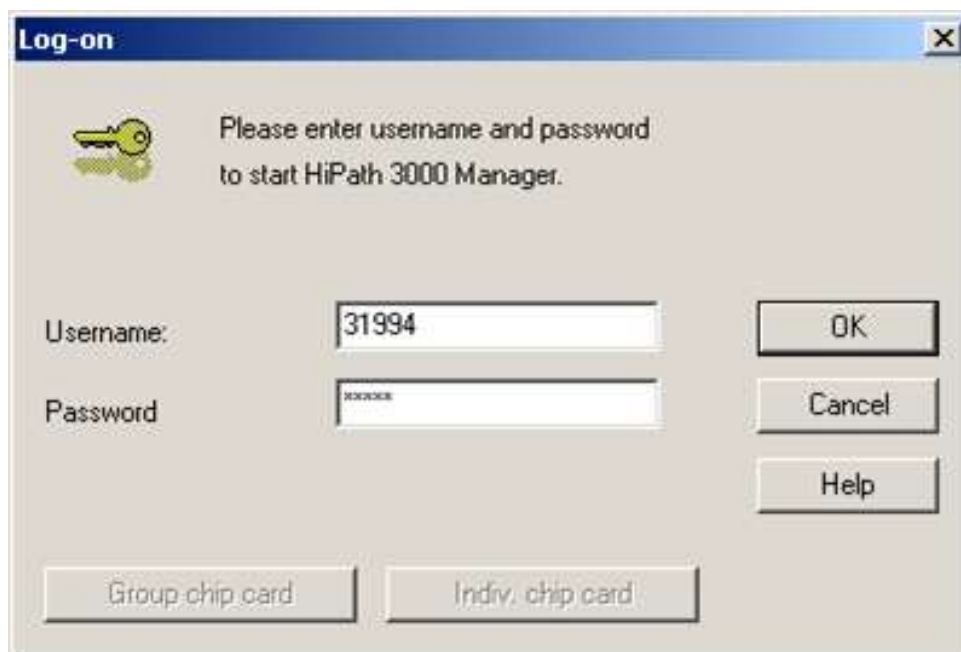


Рисунок 1.1 – Окно авторизации

Настройки оболочки производятся в меню **Options/Program options.**

Это меню называется вкладкой основных настроек. Меню, представленное на рисунке 1.2, является вкладкой настроек сохранения для выбора места сохранения данных.

General Save options Communication Settings

Error-Signaling

☐ acoustic warning on


Output file

Browse...


Save database to disk

☐ activated Cycle  [min]

Select language

American 

Language conversion

☒ latin 

☐ greek

☐ cyrillic

HiPath Manager HG 1500

Path for HiPath Manager HG 1500

C:\Programme\hxlan\Konfiguration\ ...

Default H.323 client

IP address

OK Cancel Apply Help

General Save options Communication Settings

Automatic file creation

☒ Ascii file ☐ Log-file

File name

☒ Lastload

☐ Counter

☐ Counter and Lastload

Copies

Save options

Path for CDS file

C:\Documents and Settings\andr... Change...

Path for Ascii file

C:\Documents and Settings\andr... Change...

Path for Log file

C:\Documents and Settings\andr... Change...

☐ ARP request

OK Cancel Apply Help

Рисунок 1.2 – Меню сохранения

Вкладка настроек соединения (рисунок 1.3) с системой содержит поля, определяющие тип и параметры соединения администрирующего компьютера с системой HiPath 3800.

Рисунок 1.3 – Настройки соединения

В поле **interfase/port** указывают порт компьютера, к которому подключен кабель V.24 прямого соединения с системой, либо порт, к которому подключен модем (при удаленном администрировании системы).

В поле **interfase/baud rate** необходимо указать скорость интерфейса. При прямом кабельном соединении необходимо точно указать скорость соединения. Она должна соответствовать скорости, выставленной для соответствующего порта V.24 в системе HiPath 3800.

В поле **init** блока **Modem settings/modem control** необходимо выставить команду инициализации модема **AT&F**. Такая строка инициализации подходит для большинства типов модемов.

Загрузка языкового файла (LNG-файл) производится с помощью Manager E. Языковые файлы для различных версий систем HiPath 3800 устанавливаются на компьютер администратора вместе с приложением Manager E и расположены в корневом каталоге установленного приложения в папке **LNG**. Обычно в **C:\Program Files\Siemens\HiPath3000Manager E\LNG\**.

Версия загружаемого LNG-файла должна максимально соответствовать версии программного обеспечения системы.

**Например:** для станции с ПО версии **560S.09.366** подойдет файл LNG с версией **560S.09.365**.

Порядок загрузки LNG-файла:

1. Открыть в HiPath 3000 Manager E соответствующий языковой файл (версию выбираемого LNG –файла можно определить в поле **Info** диалога **Open customer database**).

**Примечание:** поле «тип файла» диалога **Open customer database** должно содержать: **LNG files (\*.lng)**

2. Во вкладке **Loadable texts** диалога **Transfer** установить значения полей с выпадающими списками в **Russian**.

3. Применить изменения нажатием **Apply**.

4. Во вкладке **Communication** активировать радиокнопку **Transfer text** и нажать кнопку **Transfer text**.

Внесение любых изменений в настройки системы HiPath3000 происходит в режиме **Offline**. Такой подход подразумевает совершение следующих действий:

- Извлечение файла настроек из системы в оболочку HiPath 3800 Manager E;



- Внесение необходимых изменений в настройки (манипуляции в оболочке);

- Загрузка измененного **файла настроек** в систему / загрузка **только изменений**.

Извлечение и загрузка файла настроек производятся с помощью диалогового окна **Transfer**, представленного на рисунке 1.4.



Рисунок 1.4 – Диалоговое окно **Transfer**

В поле **Access** указывается тип соединения:

**Direct** - прямое кабельное соединение.

**Modem**- модемное соединение (требуется указать № модема IMODC).

**IP-HiPath** -соединение через IP сеть (возможно только в случае наличия модуля **HXGM3/HXGS3/HXGR3** либо модуля **LIM**). При

данном типе соединения требуется указать IP адрес центрального модуля системы.(конфигурируется в диалоге **Network/basic settings**).

При извлечении и загрузке файла настроек системы должна быть активирована радиокнопка **Read/Write database**.

Кнопка **System -> PC** активирует извлечение файла настроек в оболочку;

Кнопка **PC -> System** активирует загрузку измененного файла в систему.

Для определения параметров и свойств абонентских телефонов используется диалог **Setup station**, рисунок 1.5.

Во вкладке **Station** определяется внутренний номер, номер **DID**, имя абонента, **Clip**.

**DID** – Direct Inward Dialing используется для адресации абонентов в цифровых сетях при входящих вызовах.

**Clip** - Значение которое будет отослано в цифровую сеть при исходящем вызове (идентификатор абонента).

Station								
Call no.	DID	Name	Status	Type	Type	Access	CLIP	
1	100	100	ИВАНОВ И.И.	☉ *	No Port	Standard	SLMD8 1 - 1 Master	5551155
2	101	101		☉ *	No Port	Standard	SLMD8 1 - 2 Master	
3	102	102		☉ *	No Port	Standard	SLMD8 1 - 3 Master	
4	103	103		☉ *	No Port	Standard	SLMD8 1 - 4 Master	
5	104	104		☉ *	No Port	Standard	SLMD8 1 - 5 Master	
6	105	105		☉ *	No Port	Standard	SLMD8 1 - 6 Master	
7	106	106		☉ *	No Port	Standard	SLMD8 1 - 7 Master	
8	107	107		☉ *	No Port	Standard	SLMD8 1 - 8 Master	
9	108	108		☉ *	No Port	Standard	SLMA2 2 - 1	
10	109	109		☉ *	No Port	Standard	SLMA2 2 - 2	
11	110	110		☉ *	No Port	Standard	SLMA2 2 - 3	
12	111	111		☉ *	No Port	Standard	SLMA2 2 - 4	
13	112	112		☉ *	No Port	Standard	SLMA2 2 - 5	

Check

Reset    Apply    Help

Рисунок 1.5 – Вкладка **Station**

Конфигурирование классов сервиса позволяет определять права пользования внешними линиями для различных абонентов.

Процедура включает три этапа:

1. Внесение конкретного абонента в одну из групп прав (**COS group**);
2. Определение полномочий данной группы на использование направлений;
3. Создание листов разрешений и запретов (при тонкой настройке прав).

В **Classes of service / COS: station** абоненты системы распределяются по группам прав, рисунок 1.6.

На рисунке:

-абоненты №№ 100 и 101 внесены в **COS group 1**;

-абонент № 103 внесен в **COS group 2**;

-остальные абоненты внесены в **COS group 7**.

Один и тот же абонент может быть в разных группах прав для дневного и ночного режимов работы системы.

Call no.	Name	Day	Night
100	ИВАНОВ И.И.	COS group 1	COS group 7
101		COS group 1	COS group 1
102		COS group 7	COS group 7
103		COS group 2	COS group 2
104		COS group 7	COS group 7
105		COS group 7	COS group 7
106		COS group 7	COS group 7
107		COS group 7	COS group 7
108		COS group 7	COS group 7
109		COS group 7	COS group 7
110		COS group 7	COS group 7
111		COS group 7	COS group 7
112		COS group 7	COS group 7
113		COS group 7	COS group 7

Рисунок 1.6 – Разделение абонентов по группам

На рисунке 1.7 показана процедура определения полномочий для группы **COS group 1**:

В блоке **Direct Trunk access day** для этой группы: на направление **GOROD** право **Internal** на направление **ISDN** право **Allowed list 1**.

В таблице 1.1 ниже описаны **назначения прав**.

Таблица 1.1 – Назначение прав

Право	Назначение
Internal	Запрет входящей и исходящей связи
Outward-restrict	Запрет исходящей связи
Allowed list1	Разрешены только наборы описанные в Allowed list1
Allowed list2	Разрешены только наборы описанные в Allowed list2
Allowed list3	Разрешены только наборы описанные в Allowed list3
Allowed list4	Разрешены только наборы описанные в Allowed list4
Allowed list5	Разрешены только наборы описанные в Allowed list5
Allowed list6	Разрешены только наборы описанные в Allowed list6
Denied list1	Запрещены только наборы описанные в Denied list1
Denied list2	Запрещены только наборы описанные в Denied list2
Denied list3	Запрещены только наборы описанные в Denied list3
Denied list4	Запрещены только наборы описанные в Denied list4
Denied list5	Запрещены только наборы описанные в Denied list5
Denied list6	Запрещены только наборы описанные в Denied list6
Unrestricted	Пользование направлением без ограничений

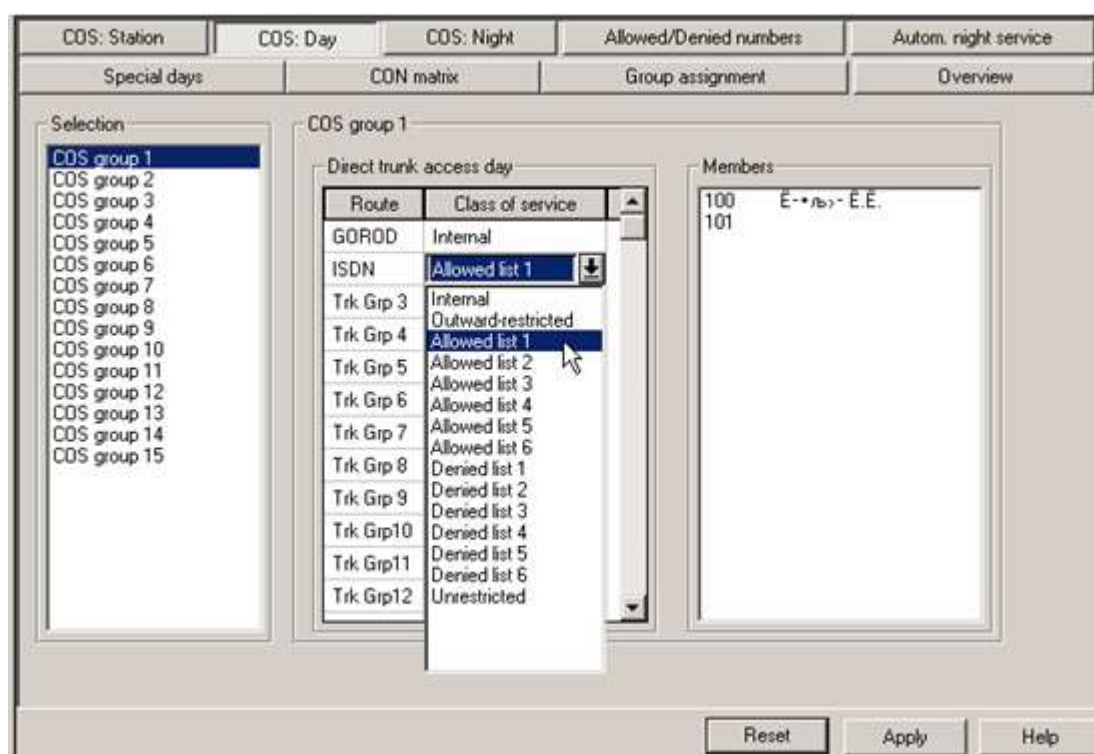


Рисунок 1.7 – Определение полномочий для группы

В **Classes of service / Allowed/Denied numbers** формируются листы разрешений и запретов, которые используются в **Classes of service / COS: Day** и **Classes of service / COS: Night**.

В примере на рисунке 1.8 созданы 2 листа:

**Allowed list 1** – позволяет набирать номера, начинающиеся на 0,1,2,3,4,5,6,7,9 и 8901, 8902, 8903, 8905, 8906, 8910, 8916, 8926;

**Denied list 1** – запрещает набирать международные номера (810....);

Первый лист разрешений и первый лист запретов могут содержать до 100 элементов, остальные листы разрешений и запретов могут содержать не более 10 элементов.

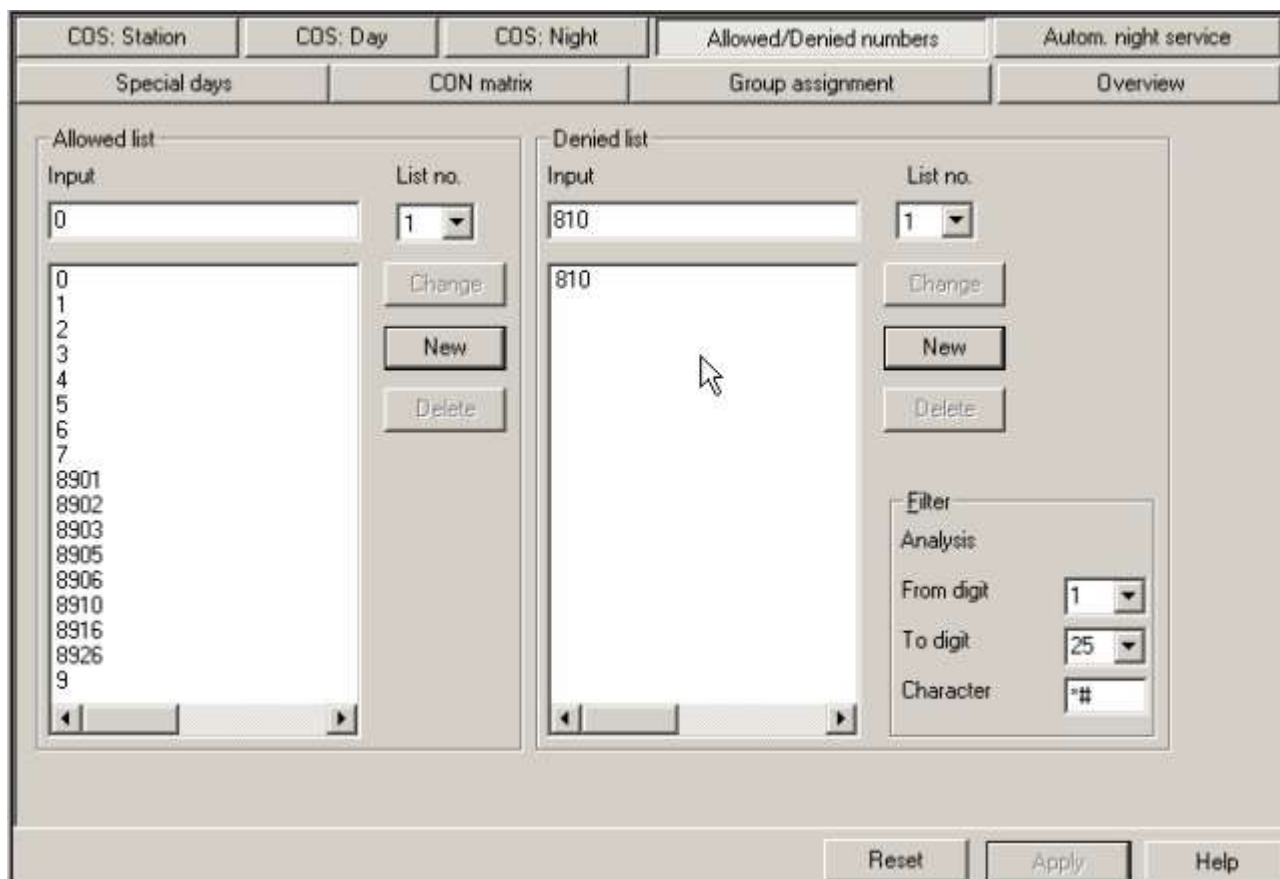


Рисунок 1.8 – Пример создания листов

Для использования системы в качестве центра IP-телефонии используется плата HG1500. Возможные реализации системы в качестве центра IP-телефонии иллюстрируется рисунком 1.9.

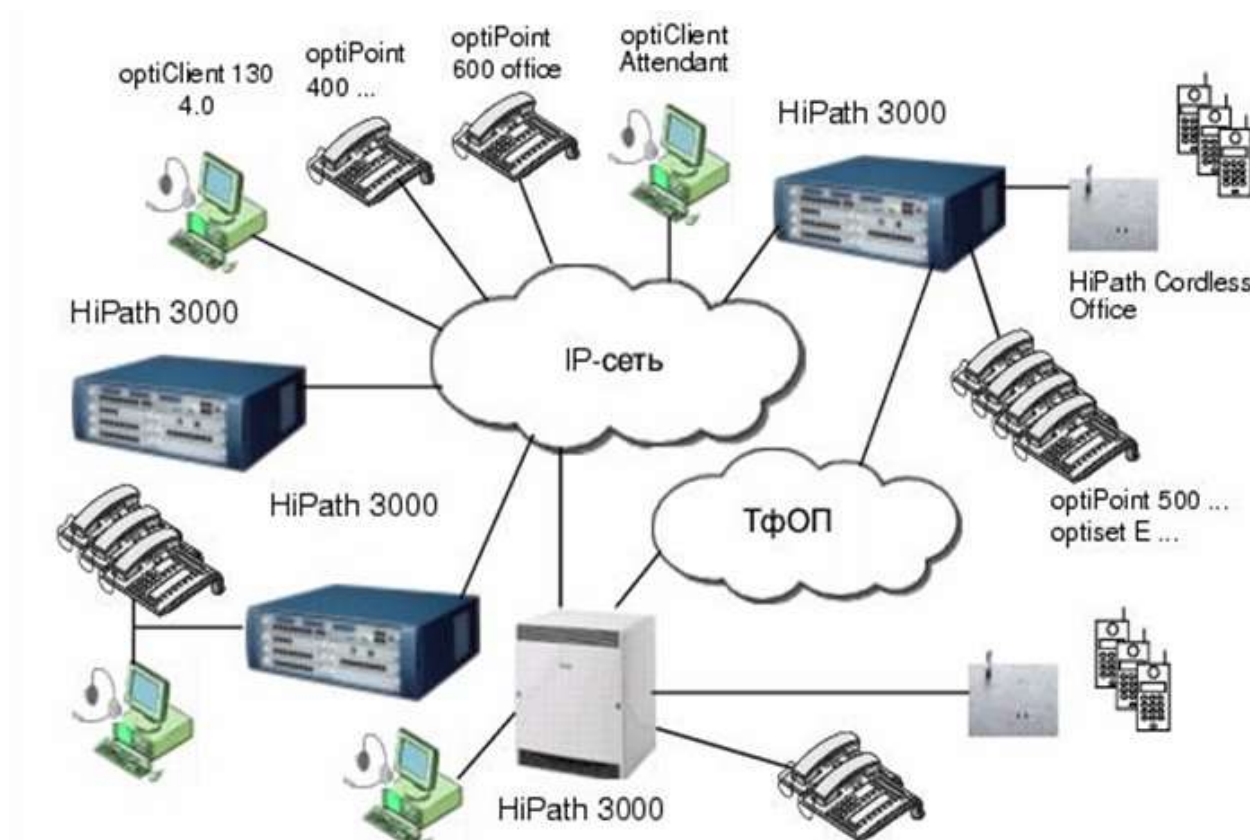


Рисунок 1.9 – Использование IP-телефонии

С версии 3.0 HiPath HG1500 для конфигурирования вместо HiPath 3000 Manager используется управления на базе Web (WBM). Такой подход позволяет управлять HiPath HG1500 без специального программного обеспечения.

Процедуры начального конфигурирования модулей производится при помощи терминальной программы и прямого подключения к порту V.24 соответствующего модуля.

В системе должен быть установлен Internet Explorer v5.5 и выше, Java plug-in JRE 1.3.1 или выше, MS XML Extension DLL V3.0 SP2 or SP4.

Физические интерфейсы LAN1 и LAN2 для модулей NXGM3 реализуются с помощью **LAN-адаптеров**, устанавливаемых в разъемы задней панели систем 37XX, соответствующие установленному модулю NXGM3.



Модуль **HXGS3** устанавливается в системы **3550** (max.3) и **3350** (max.1).

Модуль **HXGR3** устанавливается в системы **3500** (max.3) и **3300** (max.1).

Физические интерфейсы LAN1 и LAN2 для модулей STMI2 , а также интерфейс V.24 расположены на передней панели.

В системе HiPath 3800 может быть установлено до восьми модулей STMI2, однако, при этом должны быть соблюдены следующие условия:

- Не более 4-х модулей STMI2 на бокс системы;
- Слот между двумя модулями STMI2 должен оставаться свободным.

Модуль STMI2 поддерживает **max. 32** одновременных телефонных разговора.

Модуль HXGM3 поддерживает **max. 16** одновременных телефонных разговоров.

Модули HXGS3 и HXGR3 поддерживают **max. 8** одновременных телефонных разговоров.

С помощью дополнительного модуля **PDM1**- можно увеличить количество одновременных телефонных разговоров через модули **HXGM3, HXGS3** и **HXGR3** на 8 разговоров.

Модули **HXGS3** и **HXGR3** поддерживают **max.** один доп. модуль **PDM1**, при этом, количество телефонных разговоров через модуль увеличивается до **16**.

Модуль **HXGM3** поддерживает **max.** два доп. модуля PDM1, при этом количество одновременных телефонных разговоров увеличивается до **32**.

Функциональность модуля **STMI2** может быть расширена с помощью доп. модуля **PDMX**. Однако, в данный момент применение модуля **PDMX** не разрешается.



Модуль PDM1 может быть установлен в слот **HGA Slot0** на модулях HXGS3, HXGR3.

Модули PDM1 могут быть установлены в слоты **HGA Slot0** и **HGA Slot2** на модуле HXGM3. Слот **HGA Slot1** зарезервирован для будущих применений.

**Внимание.** Модули HG1500 V5.0 не поддерживают горячую замену.

При установке, извлечении или апгрейде модулей, **система должна быть обесточена.**

#### 1.5 Отчет по работе:

- Работоспособная и готовая к применению система;
- Сконфигурированные IP-телефоны;
- Настроенные права доступа для групп пользователей.

## **Практическое занятие 2. Монтаж, конфигурирование и настройка системы Open Scape Office Unify Communications**

2.1 Цель работы: Получение навыков монтажа, конфигурирования и настройки системы Open Scape Office.

2.2 Перечень оборудования:

- Система Open Scape Office;
- ПК с установленным браузером;
- Локальная сеть;
- IP-телефоны.

2.3 Задание:

- Произвести включение и начальную инициализацию системы.
- Подключить к системе ПК, задать системе IP-адрес, создать профиль администратора.
- Прописать в системе IP-телефоны.
- Произвести конфигурирование IP-телефонов.
- Проверить работоспособность внутренней связи.
- Произвести разделение подключенных абонентских линий по группам, классам обслуживания.
- Настроить внешнюю связь с городской АТС.

2.4 Указания по проведению работы

Основным модулем системы является модуль материнской платы (рисунок 2.1), имеющий порты для подключения к IP-сети. Материнская плата содержит центральный процессор системы и является главной платой, управляющей работой всех остальных систем.



Рисунок 2.1 – Материнская плата

Фронтальная панель материнской платы представлена на рисунке 2.2.

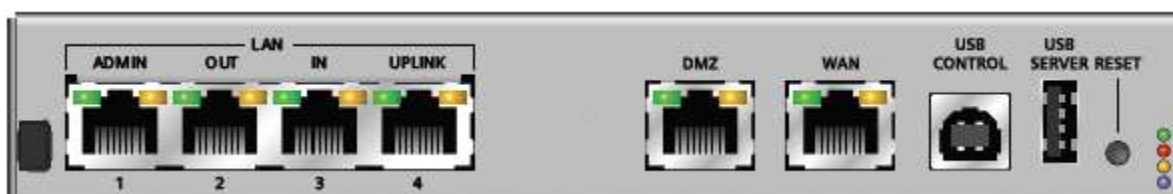


Рисунок 2.2 – Фронтальная панель

Назначение интерфейсов фронтальной панели:

4 LAN-интерфейса:

1. ADMIN – для соединения с сервисным ПК и последующего администрирования системы;
2. OUT – в одноблочной системе не используется. В многоблочной системе используется для связи с другим блоком;
3. IN – в одноблочной системе не используется. В многоблочной системе используется для связи с другим блоком;
4. UPLINK – для связи с внешней сетью.

DMZ-интерфейс – для соединения с почтовым сервером или Web-сервером организации, в которой установлена система.

WAN-интерфейс – для соединения с оператором IP-телефонии (ITSP), например, по технологии xDSL.

USB-CONTROL – для соединения с сервисным ПК для диагностики.

USB-SERVER – для соединения с внешним диском (или другим накопителем с USB-интерфейсом) для сохранения параметров системы или обновления версии программного обеспечения.

Кроме того, на фронтальной панели находится кнопка RESET. При нажатии на кнопку в течение интервала менее 10 с происходит перезапуск системы без изменения каких-либо параметров конфигурации. После перезапуска система начинает функционировать в нормальном режиме.

При нажатии на кнопку в течение интервала более 10 с система возвращается в настройки по умолчанию (default).

Данную кнопку задействовать желательно только в чрезвычайной ситуации.

Кратко рассмотрим назначение остальных модулей системы.

Модуль GMS обеспечивает четыре интерфейса базового доступа ISDN BRI.

Модуль GME обеспечивает один интерфейс первичного доступа ISDN PRI.

Модуль GMAA предоставляет четыре интерфейса для подключения аналоговых соединительных линий и два интерфейса для подключения аналоговых абонентских линий.

Модуль GMAL обеспечивает подключение восьми аналоговых абонентских линий.

Система Open Scape Office предполагает использование различных технологий соединения с внешней коммутируемой сетью:

- ISDN-соединение точка-точка с использованием интерфейса  $S_0$  (BRI-интерфейс без питания);
- ISDN-соединение точка-многоточка с использованием интерфейса  $S_0$  (BRI-интерфейс без питания);
- ISDN-соединение с использованием интерфейса  $S_{2M}$  (PRI-интерфейс);
- аналоговый транк.

В нашем случае используется аналоговое соединение с городской АТС, схема такого соединения показана на рисунке 2.3.

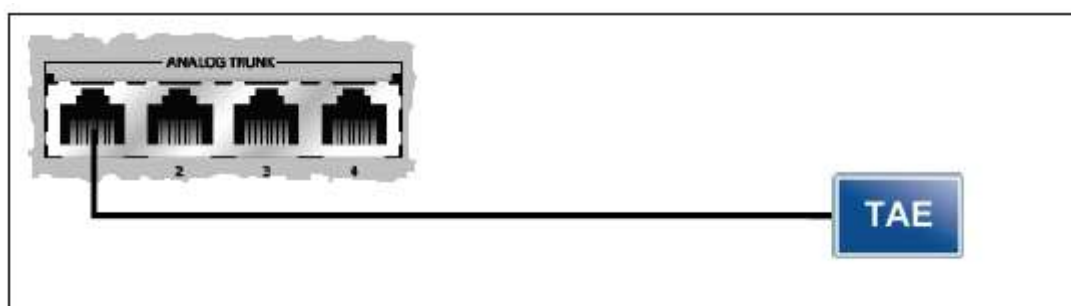


Рисунок 2.3 – Аналоговое соединение

Администрирование системы Open Scape Office производится с использованием web-интерфейса Open Scape Assistant. Для использования web-интерфейса необходимо сначала задать системе IP-адрес. По умолчанию OSO MX имеет IP-адрес **192.168.1.2**.

Соответственно, необходимо подключить к системе ПК, установить на нем в ручном режиме на вкладке «Свойства TCP/IP» адрес той же подсети (например, 192.168.1.5), и обратиться с помощью web-браузера по адресу 192.168.1.2.

В случае, если браузер выдаст сообщение о недостоверном соединении, необходимо подтвердить добавление соответствующего исключения.

На отобразившейся странице необходимо ввести логин и пароль для доступа к системе. По умолчанию в системе прописан один пользователь с логином **administrator@service** и паролем **administrator**.

Нажать **Login**.

В случае, если система предложит сменить пароль, необходимо ввести новый пароль. После входа отобразится интерфейс Open Scape Assistant (рисунок 2.4).

В системе может быть прописано до 16 администраторов с несколько различающимися правами доступа. Рекомендуется при первом входе в систему добавить администратора с правами **Expert** (по умолчанию **administrator@service** имеет права **Advanced**). После этого необходимо выйти из системы (**Logoff**) и зайти под логином и паролем нового администратора. Режим **Expert** отличается от режима **Advanced** возможностью доступа к режиму **Expert Mode**.

Большинство настроек системы производятся с использованием Мастеров – **Wizards**, которые доступны через пункт меню **Setup** на навигационной панели. Рассмотрим основные Мастера системы.

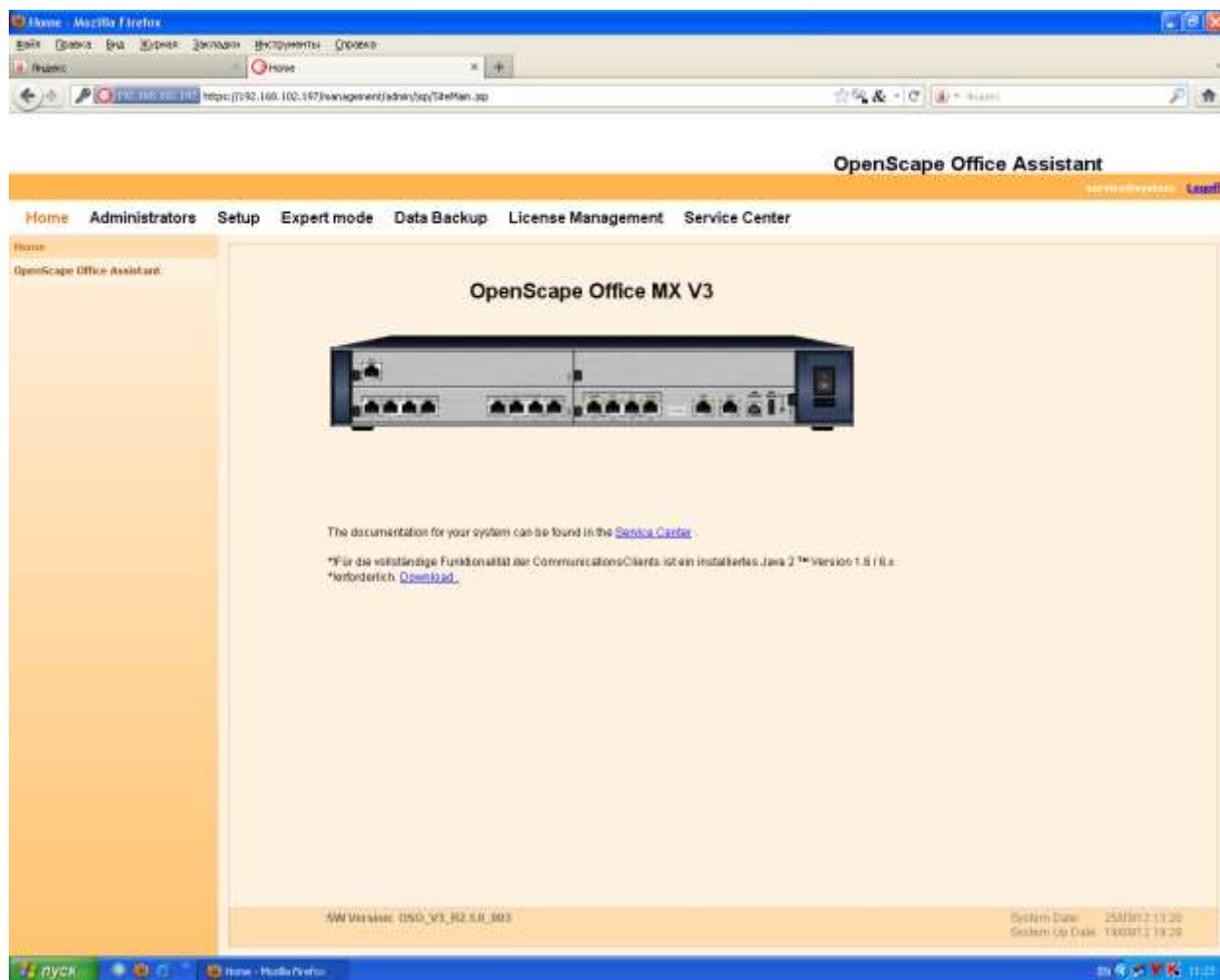


Рисунок 2.4 – Интерфейс Open Scope Assistant

При первом включении системы необходимо произвести начальные установки. Эти установки производятся с использованием пункта Initial Installation мастера **Basic Installation**.

#### **Определение имени системы и IP-адреса.**

При входе в пункт Initial Installation открывается окно **System Setting**, представленное на рисунке 2.5.

Необходимо указать адрес в рамках адресного пространства сети, в которой установлена система. Подтверждение новых параметров осуществляется нажатием клавиши **OK&Next**.

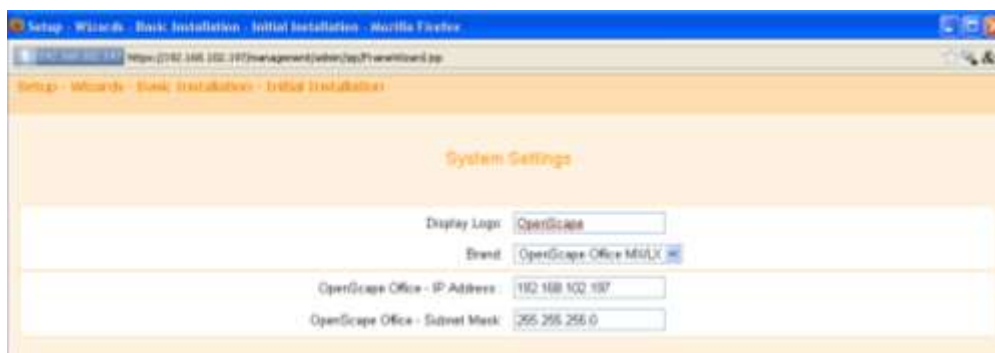


Рисунок 2.5 – Фрагмент окна **System Setting**

После нажатия данной клавиши происходит переход в следующее окно – **DHCP Global Setting** (рисунок 2.6).

### DHCP Address Pool

Subnet address:

Subnet mask:

---

Address range 1:  -

Рисунок 2.6 – Фрагмент окна **DHCP Global Setting**

В данном окне можно активировать внутренний DHCP-сервер системы и указать диапазон IP-адресов, которые будут впоследствии динамически раздаваться устройствам сети, например, IP-телефонам. В нашем случае, в сети, в которой установлена система, развернут собственный DHCP-сервер, поэтому данную функцию лучше не активировать во избежание конфликтов при адресации.

При нажатии клавиши **OK&Next** происходит переход в следующее окно – **Basic Configuration** (рисунок 2.7).



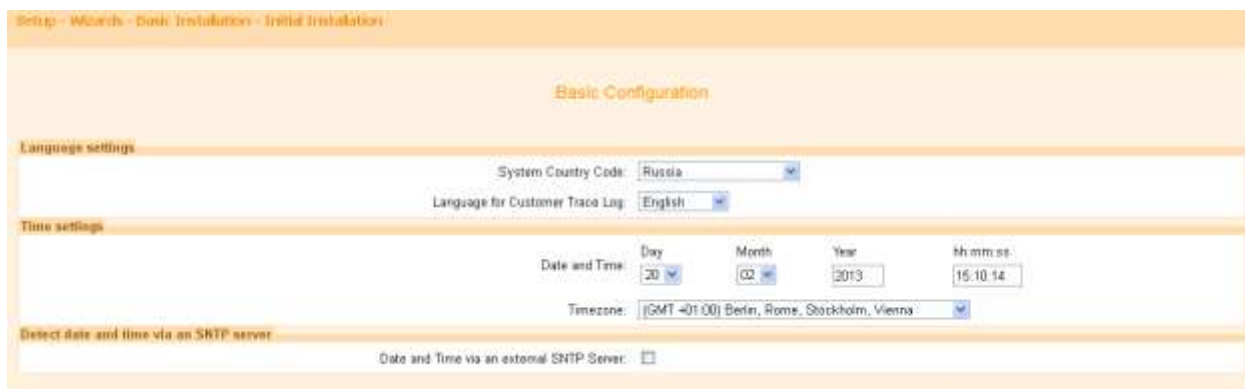


Рисунок 2.7 – Окно **Basic Configuration**

В данном окне устанавливаются параметры страны, дата и время. Дата и время, установленное в системе, будет затем отображаться на дисплее системных телефонов Siemens.

После внесения всех данных следует нажать клавишу **Finish**. Работа мастера Initial Installation завершится. При этом система перезагрузится, поэтому необходимо заново запустить Open Scape Assistant, задав в интернет-браузере новый IP-адрес.

Для прописывания в системе телефонов используется следующий пункт – Basic Installation (рисунок 2.8).

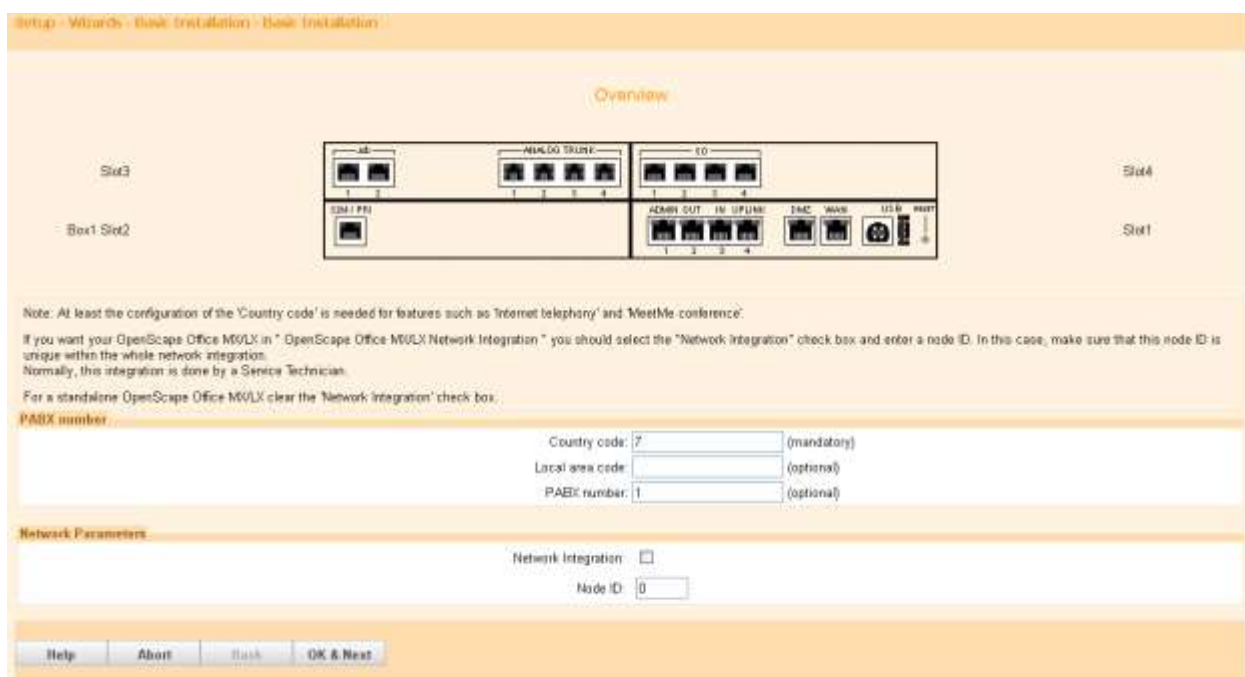


Рисунок 2.8 – Окно мастера Basic Installation

На данном занятии ограничимся только настройкой подключенных к системе аналоговых телефонов и IP-телефонов. Для настройки аналоговых телефонов используется окно **Select a station - A/B Phones**, рисунок 2.8.



Рисунок 2.8 – Окно **Select a station - A/B Phones**

В данном окне необходимо назначить имена и номера аналоговым телефонам, при необходимости можно изменить некоторые другие параметры, например, установить различные виды звонков для внутренних и внешних вызовов. После нажатия кнопки **OK&Next** происходит переход в окно **Select a station - LAN Phones** (рисунок 2.9).



Рисунок 2.9 – Окно **Select a station - LAN Phones**

В данном окне настраиваются параметры IP-телефонов – имена абонентов (которые потом будут отображаться в телефонной книге, приложениях My Portal, My Attendant, на телефоне при входящем вызове и т.д.), тип телефона (например, System Client или SIP Client), вид лицензии и ряд других параметров.

После нажатия клавиши **OK&Next** происходит переход в окно **Edit Meet-Me Conference Settings**.

В данном окне настраиваются номера для конференц-связи. Подробности этой настройки на данном занятии не рассматриваются.

Последнее окно данного мастера – **Edit E-Mail Forwarding** позволяет настроить параметры переадресации на электронную почту.

Затем необходимо подключить к системе все сконфигурированные устройства. Например, при использовании IP-телефона Siemens (System Client) необходимо указать IP-адрес системы OSO MX/LX, номер телефона, маску подсети и т.д. Настройку можно произвести как на самом

телефоне через меню администратора (пароль по умолчанию – 123456), так и через Web-интерфейс, используя IP-адрес телефона.

После этого необходимо произвести проверку работоспособности внутренней связи путем инициирования вызовов.

Далее необходимо произвести настройку внешней связи с сетями общего пользования (PSTN) с использованием аналогового соединения.

Для настройки внешних линий (транков) используется Мастер **CO Trunk ISDN / Analog**, входящий в состав **Central Telephony**, рисунок 2.10.

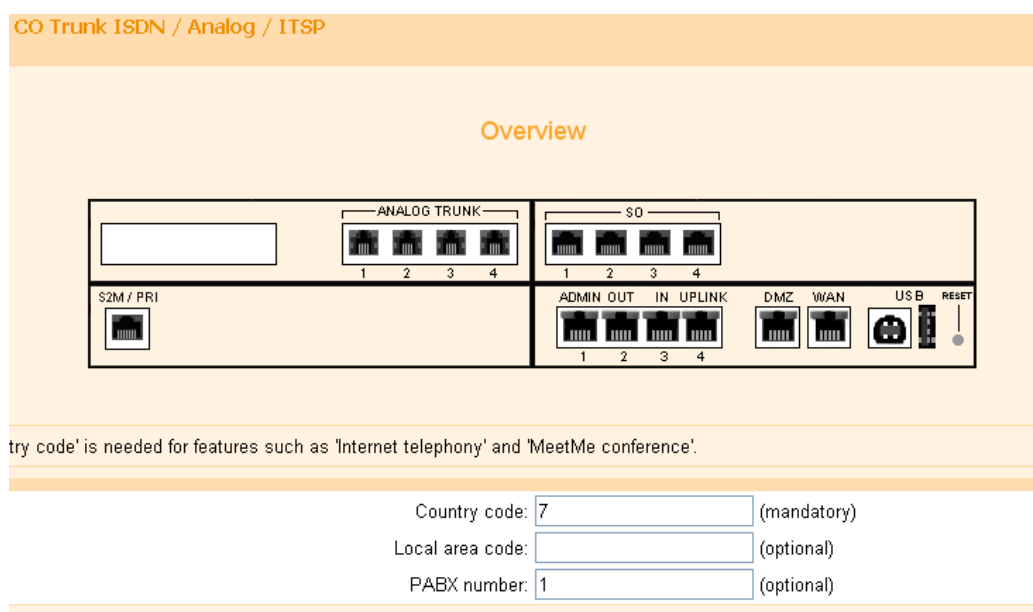


Рисунок 2.10 – Окно **CO Trunk ISDN / Analog**

Входящие вызовы можно перенаправлять на любые телефоны, прописанные в системе, а также на группы, конфигурацию которых рассмотрим ниже. Для назначения телефона, на который перенаправляется входящий вызов, используется **Expert Mode/Telephony Server/Trunks/Routing** (рисунок 2.11).

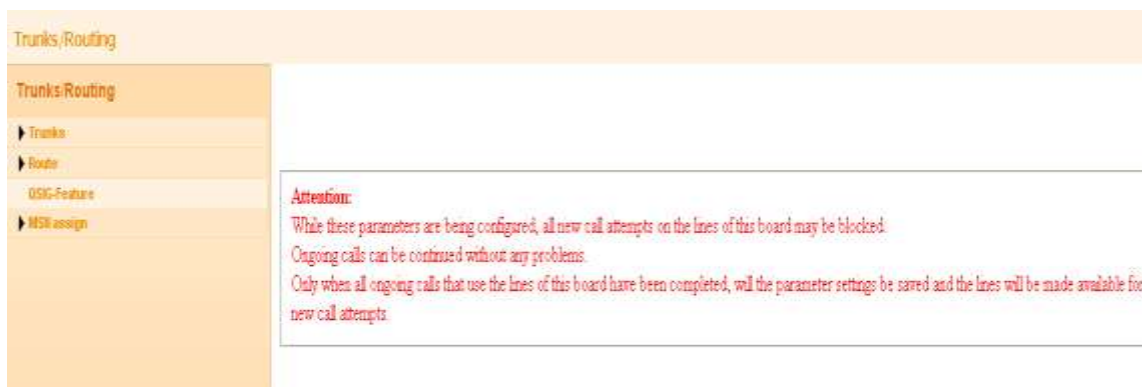


Рисунок 2.11 – Окно **Trunks/Routing**

При этом система выдает предупреждение о том, что во время конфигурирования параметров в данном окне вновь поступающие вызовы могут быть заблокированы, имеющиеся вызовы продолжают обслуживаться.

В нашем случае в системе используется внешний аналоговый транк с номером 1 (Box1, Slot1, port1). Выбрав соответствующий порт, увидим параметры выбранного транка (рисунок 2.12).

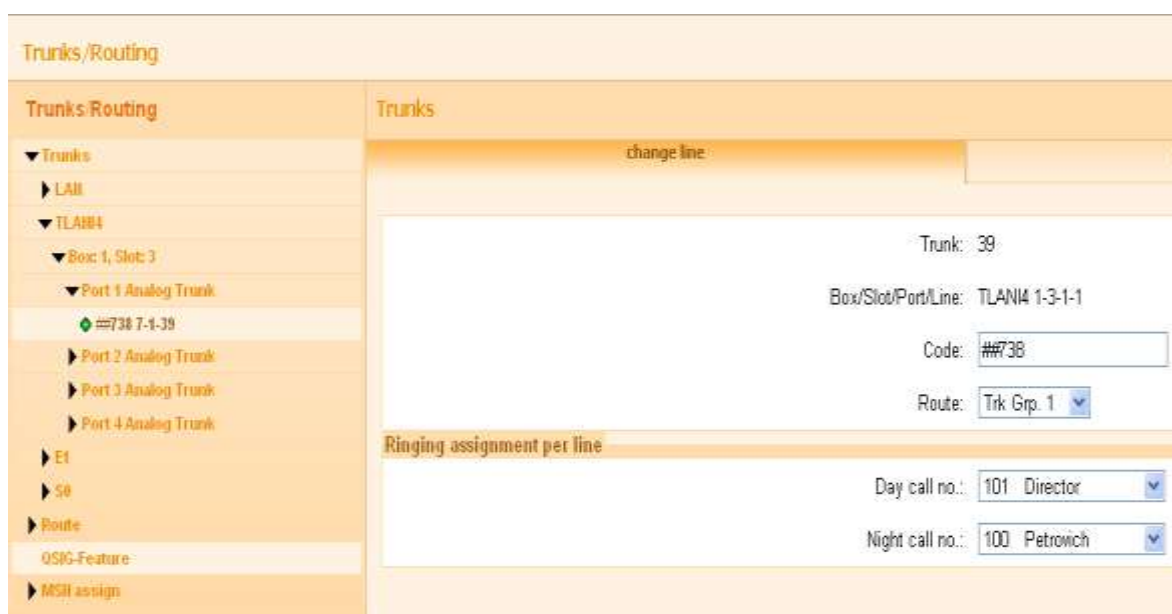


Рисунок 2.12 – Параметры аналогового транка

В нашем примере отображены параметры 39-й линии (ведется их сквозная нумерация в пределах данной системы). Из рисунка 17 видно, что данный транк относится к первой транковой группе, код выхода ##738,

входящий вызов будет перенаправлен днем на номер 101, ночью – на номер 100.

Для выхода на внешнее направление с внутреннего телефона необходимо набрать код (в нашем случае ##738). Это не всегда удобно. Например, в нашей системе могут быть задействованы все 4 порта модуля TLANI, тогда каждая из четырех подключенных линий будет иметь свой код. Логичнее объединить все аналоговые линии в транковую группу (Trk Grp) и назначить один код для всей группы. Этот код называется кодом занятия линии (Seizure Code). При наборе этого кода с любого из внутренних телефонов занимается любая свободная линия в транковой группе.

Для этого необходимо включить линию в одну из транковых групп (на рисунке 17 – Trk Grp1), зайти в пункт **Route**, выбрать route 1 и назначить Seizure Code (например, 0), рисунок 2.13.

Рисунок 2.13 – Окно **Route**

Однако на практике, как правило, требуется перенаправить входящий вызов не на один из телефонов, а на несколько, установив

правила распределения вызовов. Такая возможность предоставляется путем настройки групп.

В системе Open Scape Office могут быть организованы, в зависимости от потребностей, несколько видов групп:

1. Группа перехвата – Pickup Group – поступивший вызов может быть «перехвачен» любым членом этой группы.
2. Группа для «общего» вызова – Group Call – вызов поступает на все телефоны, входящие в группу.
3. Группа поиска – Hunt Group – вызов последовательно либо циклически «обзванивает» телефоны, входящие в группу.

Группа перехвата настраивается в Мастере **Setup/User Telephony/Call Pickup**, рисунок 2.14.

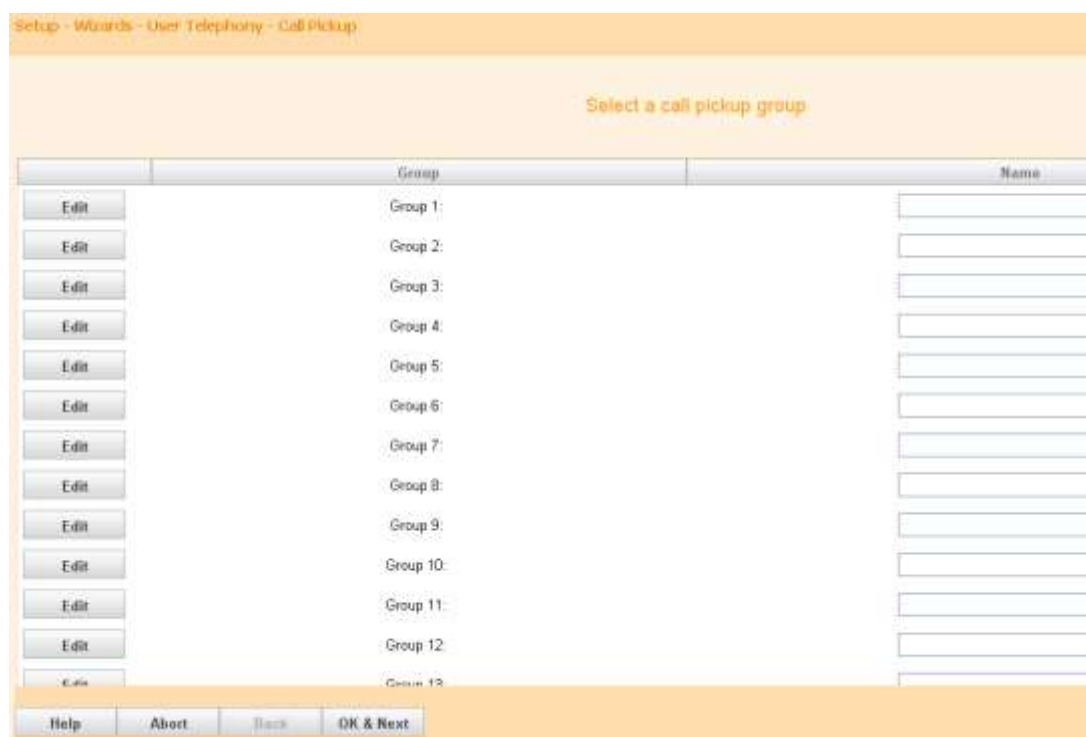


Рисунок 2.14 – Окно **User Telephony/Call Pickup**

В системе возможна настройка до 32 Pickup Group. Для добавления в группу участников в выбранной группе (например, Group 1) необходимо нажать Edit и в открывшемся списке поставить галочки в колонке



Allocation Group 1 напротив телефонов, входящих в группу. При вызове любого телефона группы на остальных телефонах можно «перехватить» вызов. Приглашение для «перехвата» отображается на дисплее телефонных аппаратов Open Stage.

Группы для «общего» вызова и поиска настраиваются в Мастере **Setup/User Telephony/Group Call/Hunt Group**, рисунок 2.15.



Рисунок 2.15 – Окно **User Telephony/Group Call/Hunt Group**

Для создания группы необходимо нажать Add (добавить), для изменения параметров – Edit (редактировать). Необходимо указать телефонный номер группы (например, 350), и добавить участников. В колонке Name можно указать имя группы (необязательный параметр), а в колонке Type – тип группы. При выборе типа Group создается группа «общего» вызова, при выборе типа Linear hunt group или Cyclical hunt group – группа поиска с линейным или циклическим обзвоном соответственно.

Необходимо отметить, что при настройке групп автоматически создается «ящик» голосовой почты, на который производится переадресация вызова в случае, если ни один из участников группы не ответил на вызов. При этом в дальнейшем необходимо настроить на него переадресацию «в случае неответа» (Мастер Call Forwarding будет рассмотрен ниже).

Кроме рассмотренных, в системе предусмотрены так называемые «командные» группы – Team Group – и шеф-секретарские группы Executive/Secretary or Top Group.



Группа универсального распределения вызовов – UCD group. Эта функция позволяет автоматически переключать входящие внутренние и внешние вызовы абоненту группы универсального распределения вызовов (агенту), который дольше всех не был занят.

Если все агенты UCD-группы заняты, входящий вызов устанавливается в очередь, при этом вызывающему абоненту проигрывается музыка на удержании (МОН) или воспроизводится сообщение (Announcements). Максимальное количество вызовов, установленных в очередь, может устанавливаться индивидуально для каждой UCD-группы. Максимальное количество UCD-групп, которые можно организовать в одной системе – 60.

Для конфигурирования UCD-групп используется Мастер **User Telephony/UCD**, рисунок 2.16.



Рисунок 2.16 – Окно **User Telephony/UCD**

Напротив выбранной группы необходимо нажать клавишу Edit, после чего в появившемся окне необходимо ввести следующие параметры:

- номер группы;
- DID-номер группы;

— имя группы.

После нажатия клавиши **OK&Next** появляется окно добавления агентов в группу (Assign UCD agents), рисунок 2.17.



Рисунок 2.17 – Окно **Assign UCD agents**

Для добавления агента в группу необходимо выбрать его ID и нажать **Add**, для удаления агента из группы – **Delete**.

В примере, показанном на рисунке 2.17, в UCD Group 1 добавлены два агента – 101 и 102.

Агент UCD-группы может быть активен (Logon) или пассивен (Logoff). Для изменения статуса используется приложение My Agent, рассмотренное ниже.

Настройка UCD производится также в Мастере **Expert Mode/Incoming Calls/UCD**, рисунок 2.18.



Рисунок 2.18 – Окно **Incoming Calls/UCD**

Для переадресации внешнего входящего вызова на UCD-группу необходимо установить переадресацию внешнего входящего вызова в окне **Call Forwarding**, рисунок 2.19.



Рисунок 2.19 – Окно **Call Forwarding**

На примере, показанном на рисунке 2.19, вызов на номер 103 переадресовывается на UCD-группу с номером 310 и именем Director. Более подробно UCD-группы рассмотрим ниже при изучении Контакт-центра системы.

## 2.5 Отчет по работе:

- Работоспособная и готовая к применению система;
- Сконфигурированные IP- и аналоговые телефоны;
- Настроенные права доступа для групп пользователей;
- Работоспособность различных видов связи (внутренняя, исходящая, входящая).

## **Практическое занятие 3. Монтаж, конфигурирование и настройка оборудования Cisco Systems**

1.1 Цель работы: Получение навыков монтажа, конфигурирования и настройки инфокоммуникационных сетей, построенных на базе оборудования Cisco Systems.

1.2 Перечень оборудования:

- Программно-аппаратный комплекс «Инфокоммуникационные сети»;
- Локальная сеть;
- Маршрутизаторы Cisco.

1.3 Задание:

- Произвести планирование подсетей.
- Разработать схему адресации.
- Разбить планируемую сеть на виртуальные локальные сети (VLAN).
- Произвести физические соединения сетевых устройств.
- Настроить статическую адресацию между подсетями.
- Проверить связность сети.
- Настроить NAT.
- Проверить работоспособность системы IP-телефонии.
- Проверить доступность внешней сети.

1.4 Указания к проведению работы.

Планирование подсетей производится путем использования технологии маски переменной длины (VLSM).

Маской называется число, которое используется в паре с IP-адресом; двоичная запись маски содержит единицы в тех разрядах, которые должны в IP-адресе интерпретироваться как номер сети. Поскольку номер сети является цельной частью адреса, единицы в маске также должны

представлять непрерывную последовательность (не должны чередоваться с нулями). При логическом умножении адреса на маску получается адрес сети. Соответственно, с помощью маски в адресе можно выделить произвольное количество разрядов для номера сети, что частично устраняет перечисленные выше недостатки.

Общее правило использования масок в IP-адресации можно сформулировать следующим образом.

Для вычисления по адресу и маске номера сети необходимо применить побитовую операцию «И» к адресу и маске.

Для вычисления по адресу и маске номера узла необходимо применить побитовую операцию «И» к адресу и инвертированной маске.

Под инвертированной маской понимается результат применения операции «НЕ» ко всем разрядам маски. Проще говоря, инвертированная маска получается путем замены всех разрядов в маске на противоположные (1 на 0 и 0 на 1).

Приведем примеры.

Предположим, что имеется адрес

192.168.100.5

и маска

255.255.255.0

Представим адрес и маску в двоичном виде:

11000000.10101000.01100100.00000101 - адрес

11111111.11111111.11111111.00000000 - маска.

Для получения адреса сети применим побитовую операцию «И» к адресу и маске:

11000000.10101000.01100100.00000101  
11111111.11111111.11111111.00000000  
11000000.10101000.01100100.00000000

При переводе результата в десятичный формат получим

192.168.100.0 – номер сети

Для вычисления номера узла применим побитовую операцию «И» к адресу и инвертированной маске

11000000.10101000.01100100.00000101  
00000000.00000000.00000000.11111111  
00000000.00000000.00000000.00000101

При переводе результата в двоичный формат получим

0.0.0.5 – номер узла.

В данном примере мы фактически использовали стандартный адрес класса С. Этот же адрес можно представить в виде

192.168.100.5/24,

где /24 означает, что под маску отведено 24 разряда (запись /24 получила название префикса).

Приведем пример использования нестандартной маски:

адрес: 215.17.125.177,

маска 255.255.255.240.

Представим адрес и маску в двоичном виде:

11010111.00010001.01111101.10110001 – адрес,

11111111.11111111.11111111.11110000 – маска.

Аналогично предыдущему примеру получим адрес сети:

11010111.00010001.01111101.10110000 – 215.17.125.176

и адрес узла:

00000000.00000000.00000000.00000001 – 0.0.0.1.

Соответственно, маршрутизатор накладывает маску на адрес принятого пакета, определяет адрес сети, находит этот адрес в таблице маршрутизации, и определяет, куда этот пакет необходимо переправить.

Использование маски переменной длины позволяет при проектировании сети разбить ее на нужное количество подсетей. Например, провайдер выделил для сети статический адрес 213.59.30.0/24. Все адреса блока имеют одинаковый префикс, состоящий из 24 разрядов.

Если последние 8 разрядов использовать для адресации узлов, то все узлы будут находиться в одной сети. Если администратору необходимо разделить общую сеть на 4 подсети, он может увеличить маску на два разряда. Маска в этом случае будет иметь вид:

11111111.11111111.11111111.11000000 – 255.255.255.192.

Тогда адресация подсетей будет следующая:

подсеть 1 – 11010101.00111011.00011110.00000000 – 213.59.30.0/26

подсеть 2 – 11010101.00111011.00011110.01000000 – 213.59.30.64/26

подсеть 3 – 11010101.00111011.00011110.10000000 –  
213.59.30.128/26

подсеть 4 – 11010101.00111011.00011110.11000000 –  
213.59.30.192/26.

Соответственно, если «занять» из номера узла 3 разряда, можно организовать  $2^3 = 8$  подсетей, если 4 –  $2^4 = 16$ , и так далее.

В настоящее время имеется достаточно много программных продуктов, позволяющих автоматизировать процесс разделения на подсети, то есть вычислять значения маски. В настоящей работе рекомендуется использовать программу LAN Calculator, интерфейс которой показан на рисунке 3.1.



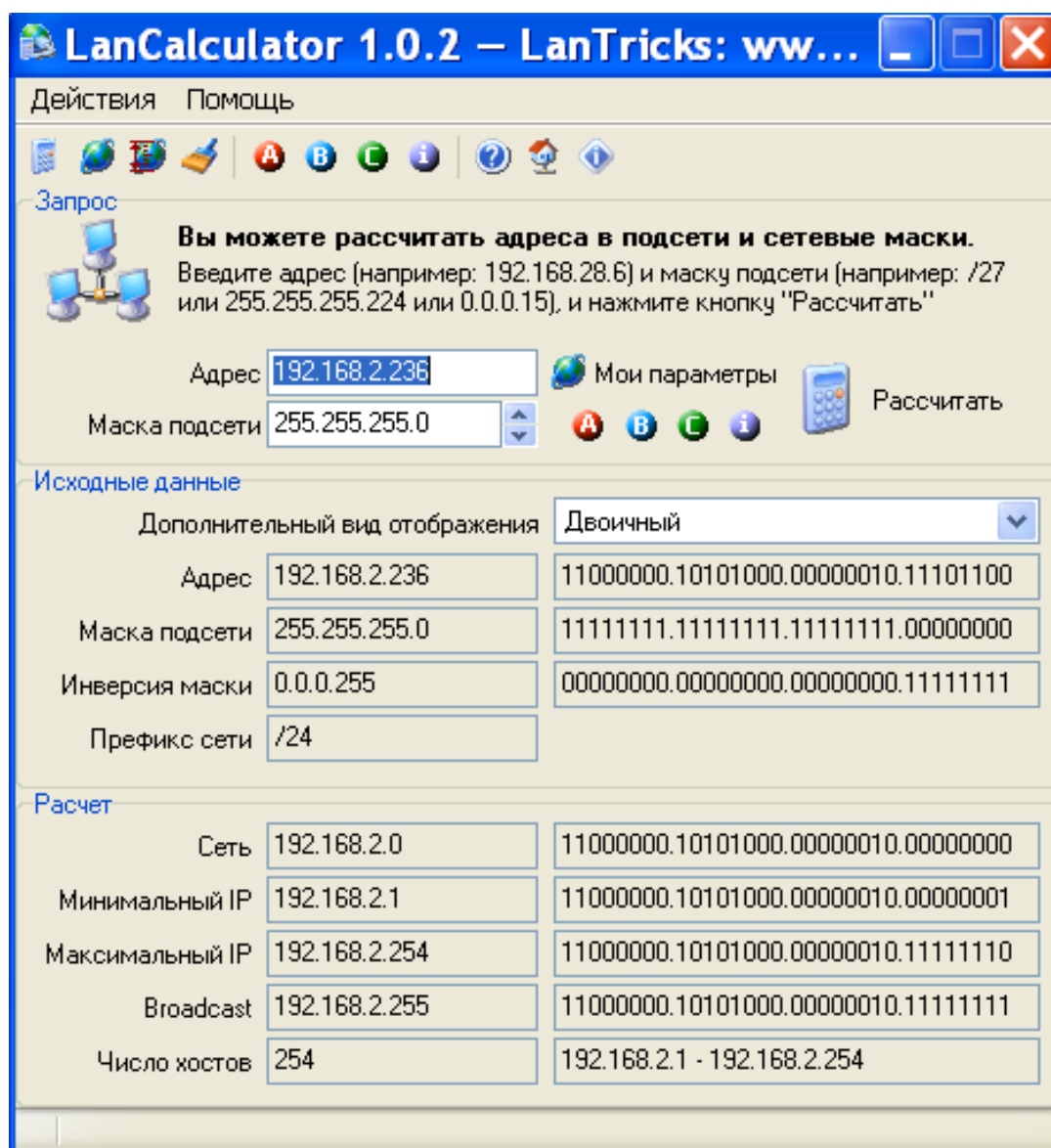


Рисунок 3.1 – Интерфейс программы LAN Calculator

В классе организовано 5 подсетей, соответственно, необходимо для планирования их использовать дополнительные 3 разряда маски.

Каждой из подсетей задаются адреса, таким образом, получаем схему адресации для составной сети.

Для разбиения планируемой сети на виртуальные локальные сети (VLAN) необходимо конфигурирование коммутаторов Cisco.

Коммутаторы Cisco могут находиться в одном из режимов, представленных в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Режимы конфигурирования

Название режима	Приглашение (Prompt)	Описание
User EXEC Mode	Switch>	Пользовательский режим
Privileged EXEC Mode	Switch #	Привилегированный режим
Global Configuration Mode	Switch (config)#	Режим глобального конфигурирования

В таблице 3.1 в первом столбце представлены названия режимов, во втором – приглашение, отображаемое в командной строке, в третьем – описание.

Пользовательский режим (user mode) используется для просмотра состояния устройства, а также для перехода в привилегированный режим (privileged mode). Никаких изменений в конфигурационном файле, в том числе удаление и сохранение текущей конфигурации, в пользовательском режиме производиться не может. В этом режиме доступны только некоторые команды верификации show, т. е. команды просмотра состояния устройства.

Для перехода в привилегированный режим необходимо выполнить команду

enable

Следует отметить, что оборудование Cisco допускает сокращенный ввод команд, если невозможно ее двоякое толкование. Например, вместо enable можно набрать en, и эта команда будет понятна коммутатору, так как никакая другая команда не начинается с сочетания символов en.

Выполнение каждой команды начинается после нажатия клавиши Enter. Для повтора ранее введенных команд можно использовать клавишу ↑.

В привилегированном режиме доступны все команды show, возможно удаление конфигурации и сохранение конфигурационного файла в памяти NVRAM. Возврат в пользовательский режим производится командой `disable` или `exit`:

```
Switch#exit
```

Команда `exit` позволяет вернуться на один уровень вверх. Например, после выполнения команды в режиме глобального конфигурирования коммутатор переходит в привилегированный режим. Если необходимо из любого состояния устройства выйти сразу в пользовательский режим, используется комбинация клавиш CTRL-Z.

В глобальном режиме производятся изменения, которые затрагивают коммутатор в целом, поэтому этот режим и называется `global configuration mode`. Например, в нем можно устанавливать имя коммутатора командой `hostname`. Имя коммутатора не имеет значения в сети, оно удобно при конфигурировании. Пример:

```
Switch(config)#hostname Switch_A
```

```
Switch_A(config)#
```

В режиме глобального конфигурирования на коммутатор можно устанавливать пароли. Существует несколько видов паролей для обеспечения защиты устройств Cisco. Первые два пароля, `enable secret` и `enable password`, используются для обеспечения авторизованного входа в привилегированный режим. На коммутаторе устанавливается один (или оба) из этих паролей. После установки пароля система запрашивает его у пользователя, когда вводится команда `enable`. Формат команд установки паролей «cisco» и «cisco1» для входа в привилегированный режим приведен ниже:

```
Switch_A(config)#enable secret cisco
```

```
Switch_A(config)#enable password cisco1
```

Пароль enable secret криптографируется по умолчанию, поэтому является более строгим. Если установлены оба пароля – enable secret и enable password, – то в приведенном примере система будет реагировать на пароль cisco. Пароль enable password по умолчанию не криптографируется, поэтому его можно посмотреть, например, по команде show running-configuration (сокращенно sh run), которая выполняется из привилегированного режима.

Изменение и создание конфигурации коммутатора Cisco возможно в режиме глобального конфигурирования, вход в который реализуется из привилегированного по команде configure terminal (сокращенно – conf), которая вводит устройство в глобальный режим и позволяет изменять текущую конфигурацию (running-config). При этом приглашение изменяет вид на Switch(config)#:

```
Switch >ena
```

```
Switch #conf t
```

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

```
Switch(config)#
```

Для просмотра адресной таблицы используется команда

```
show mac address-table
```

Результат выполнения команды показан на рисунке 3.2.

```

Switch>enable
Switch#show mac address-table
      Mac Address Table
-----
Vlan    Mac Address      Type      Ports
----    -
Switch#show mac address-table
      Mac Address Table
-----
Vlan    Mac Address      Type      Ports
----    -
        1      0000.0c0e.3970    DYNAMIC   Fa0/1
        1      0001.9618.b8e7    DYNAMIC   Fa0/3
        1      0006.2ad0.b538    DYNAMIC   Fa0/2
        1      0090.0c5e.4625    DYNAMIC   Fa0/4
Switch#

```

Рисунок 3.2 – Результат выполнения команды show mac address-table

Виртуальные локальные сети VLAN – это технология, позволяющая организовывать несколько независимых виртуальных сетей внутри одной физической сети. С помощью VLAN можно выполнять гибкое разнесение пользователей по различным сегментам сети с разной адресацией, даже если они подключены к единому устройству, а также дробить широковещательные домены.

Для взаимодействия устройств в VLAN сетях их порты настраиваются специальным образом. Существует два типа настройки портов: настройка порта в режиме доступа (Access Mode) и настройка порта в режиме магистрали (Trunk Mode).

Порты доступа применяются обычно для подключения конечных устройств. В простейшем случае, порту доступа задается определенная VLAN, и он передает весь поступающий на него трафик именно в нее.

Магистральные порты предназначены для передачи трафика сразу нескольких VLAN и обычно используются для соединения сетевых устройств между собой.

Передавать трафик VLAN между коммутаторами можно не только с помощью магистральных портов, но и с помощью портов доступа, но так как порты доступа могут пропускать трафик только одной VLAN, для соединения устройств между собой потребуется выделение портов, количество которых будет равно количеству передаваемых между устройствами VLAN. Данный способ обычно находит применение только в том случае, если между устройствами необходимо передать трафик небольшого числа VLAN.

Для настройки VLAN необходимо перейти в привилегированный режим, выполнив команду `enable`. Информацию о существующих на коммутаторе VLAN можно, выполнив команду `show vlan brief` (можно просто `sh vl br`).

Рассмотрим пример создания двух VLAN на одном коммутаторе. Для этого будем использовать сеть, представленную на рисунке 3.3. Перейдем в привилегированный режим, выполнив команду `enable`, и посмотрим информацию о существующих на коммутаторе VLAN (рисунок 3.4).

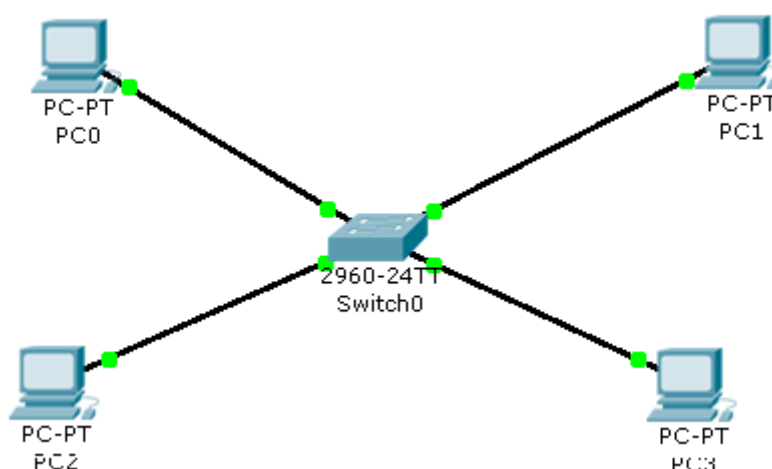


Рисунок 3.3 – Пример сети

```

Switch>en
Switch#show vlan brief

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
                                           Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8
                                           Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12
                                           Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16
                                           Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20
                                           Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
                                           Gig1/1, Gig1/2

1002 fddi-default         active
1003 token-ring-default   active
1004 fddinet-default       active
1005 trnet-default         active
Switch#

```

Рисунок 3.4 – Просмотр конфигурации VLAN

В результате выполнения команды на экране появится: номера VLAN – первый столбец; название VLAN - второй столбец; состояние VLAN (работает она в данный момент или нет) – третий столбец; порты, принадлежащие к данной VLAN – четвертый столбец. Как мы видим, по умолчанию на коммутаторе существует пять VLAN. Все порты коммутатора по умолчанию принадлежат VLAN 1. Остальные четыре VLAN являются служебными и используются не очень часто.

Для реализации сети, которую мы запланировали сделать, создадим на коммутаторе еще две VLAN. Для этого в привилегированном режиме необходимо выполнить команду `conf t` для перехода в режим глобального конфигурирования. Вводим команду `vlan 2`. Данной командой создается на коммутаторе VLAN с номером 2. Указатель ввода `Switch(config)#` изменится на `Switch(config-vlan)#`, это свидетельствует о том, что конфигурируется уже не весь коммутатор в целом, а только отдельная VLAN, в данном случае номер 2. Если использовать команду «`vlan x`», где `x` номер VLAN, когда VLAN `x` еще не создана на коммутаторе, то она будет автоматически создана и будет осуществлен переход к ее конфигурированию.

Для решения поставленной задачи коммутатор необходимо сконфигурировать следующим образом.

```
Switch(config)#vlan 2
Switch(config-vlan)#name subnet_192
Switch(config)#interface range fastEthernet 0/1-2
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 2
```

Разберем данную конфигурацию. Как уже говорилось ранее, командой `vlan 2` мы создаем на коммутаторе новую VLAN с номером 2. Команда `name subnet_192` присваивает имя `subnet_192` виртуальной сети номер 2. Выполняя команду `interface range fastEthernet 0/1-2`, мы переходим к конфигурированию интерфейсов `fastEthernet 0/1` и `fastEthernet 0/2` коммутатора. Ключевое слово `range` в данной команде указывает на то, что мы будем конфигурировать не один единственный порт, а целый диапазон портов, в принципе ее можно не использовать, но тогда последние три строки придется заменить на:

```
Switch(config)#interface fastEthernet 0/1
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config)#interface fastEthernet 0/2
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
```

Команда `switchport mode access` конфигурирует выбранный порт коммутатора, как порт доступа. Команда `switchport access VLAN 2` указывает, что данный порт является портом доступа для VLAN номер 2.

Как и в предыдущих примерах, команды можно набирать сокращенно, кроме того, вместо `fastEthernet` можно использовать обозначение `fa`.



Просмотрим результат конфигурирования, выполнив команду `show vlan br` еще раз, рисунок 3.5.

```
Switch#sh vl br
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24, Gig1/1, Gig1/2
2 subnet_192	active	Fa0/1, Fa0/2
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

```
Switch#
```

Рисунок 3.5 – Просмотр конфигурации VLAN

Из рисунка видно, что в коммутаторе появилась вторая VLAN с именем `subnet_192`, к которой относятся порты 0/1 и 0/2.

Далее аналогичным образом создадим `vlan 3` с именем `subnet_172`, и сделаем его портами доступа интерфейсы `fastEthernet 0/3` и `fastEthernet 0/4`.

Соответственно, компьютеры, находящиеся в разных виртуальных сетях, будут недоступны друг другу, что легко проверить с использованием утилиты **ping**.

Для настройки статической адресации между подсетями необходимо конфигурирование статической маршрутизации.

На начальном этапе необходимо присвоить IP-адреса интерфейсам маршрутизатора в соответствии с составленной ранее схемой адресации.

Для этого на маршрутизаторе в режиме конфигурирования выполним следующие команды:

```
Router(config)#interface fastEthernet 0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface fastEthernet 0/1
```

```
Router(config-if)#ip address 10.10.10.1 255.0.0.0
```

```
Router(config-if)#no shutdown
```

Поясним значение данных команд. Команда `interface fastEthernet 0/0` служит для того, чтобы перейти к конфигурированию интерфейса `fastEthernet 0/0` маршрутизатора (в тот момент когда вы ее выполняете, указатель ввода `Router(config)` меняется на `Router(config-if)`, это свидетельствует о том, что конфигурируется уже не весь маршрутизатор, а лишь один отдельно выбранный интерфейс). Команда `ip address 192.168.1.1 255.255.255.0` позволяет задать указанному выше интерфейсу IP-адрес `192.168.1.1` с маской `255.255.255.0`. Команда `no shutdown` включает выбранный интерфейс (по умолчанию все интерфейсы маршрутизатора находятся в отключенном состоянии).

После того, как будут применены данные команды, необходимо выйти из режима конфигурации и выполнить команду `show ip route`. Данная команда отобразит содержимое таблицы маршрутизации данного маршрутизатора.

Таблица маршрутизации на данный момент пуста (рисунок 3.6). На экране отобразилась лишь справочная информация о сокращениях, используемых для обозначения маршрутов.

```
Router#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

Router#
```

Рисунок 3.6 – Просмотр таблицы маршрутизации

После соединения портов маршрутизаторов с оборудованием подсетей в таблице отображаются подсоединенные сети, как это показано, например, на рисунке 3.7.

```
Router#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
Router#
```

Рисунок 3.7 – Отображение в таблице подсоединенной сети

Как можно заметить, в таблице по умолчанию появился один маршрут, а точнее информация о подключенной непосредственно к маршрутизатору сети, выглядящая как "C 192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0". Буква С обозначает, что данная сеть подключена непосредственно к данному маршрутизатору, 192.168.1.0/24 – это адрес данной сети, а FastEthernet0/0 – это интерфейс, через который она подключена.

Для обеспечения связности сети, помимо задания адресов интерфейсам, необходимо также сконфигурировать статические маршруты.

Статический маршрут задается в режиме глобального конфигурирования командой:

```
ip route xxxx(адрес сети) уууу(маска) zzzz(адрес интерфейса)
```

В случае конфигурирования маршрута по умолчанию в поля «адрес сети» и «маска» вводятся нули.

Рассмотрим настройку протокола NAT для примера, представленного на рисунке 3.8, полагая, что в качестве NAT-устройства используется маршрутизатор Cisco.

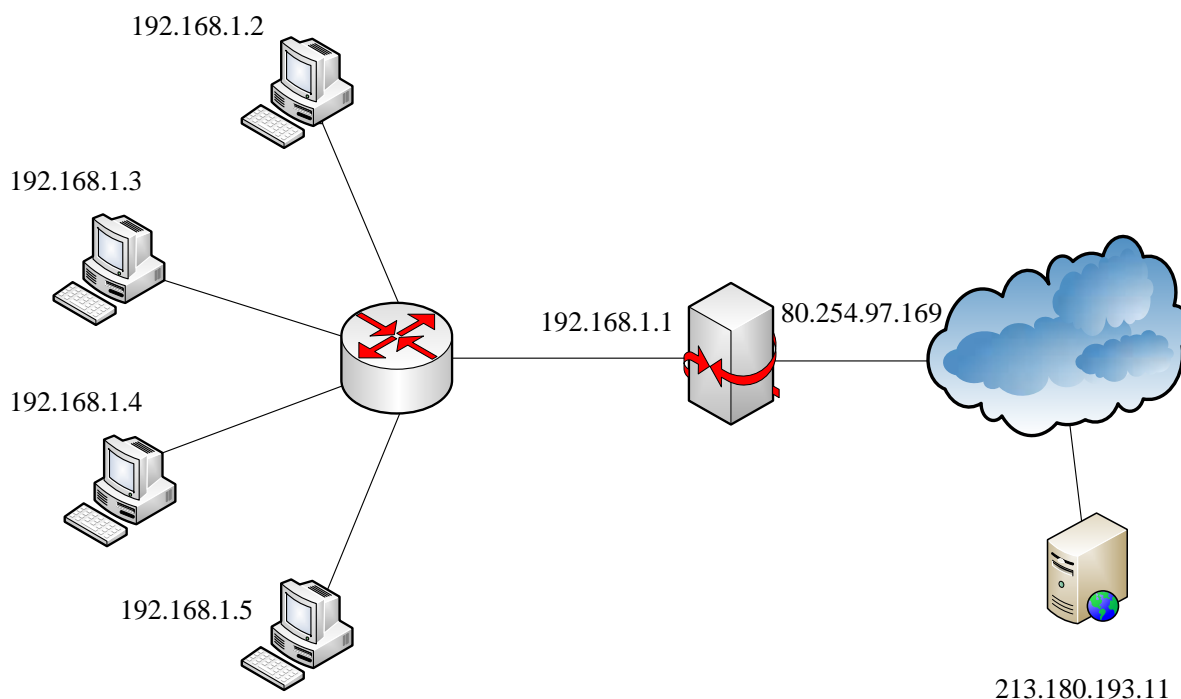


Рисунок 3.8 – Пример сети

Предположим, что в маршрутизаторе, используемом в качестве NAT-устройства, порт с адресом 192.168.1.1 является портом fa 0/0, а порт с адресом 80.254.97.169 – портом fa 0/1 (напомним, что в устройствах и программном обеспечении Cisco Systems fa означает Fast Ethernet). В терминологии NAT порт fa 0/0 является внутренним портом (inside), а порт fa 0/1 – внешним портом (outside).

Пакеты, прибывающие на внутренний порт и подлежащие передаче на внешний порт, подлежат трансляции в соответствии с Source NAT (SNAT), то есть подмене подлежит IP-адрес источника (Source IP). Пакеты, прибывающие на внешний порт, подлежат трансляции в соответствии с Destination NAT (DNAT), то есть подмене подлежит IP-адрес получателя (Destination IP).

Сначала необходимо создать список доступа. Для этого в режиме глобального конфигурирования необходимо выполнить следующую команду:

```
(config)# access-list 100 permit ip <адрес> <инвертированная
маска> any
```

Пул адресов создается на маршрутизаторе в режиме глобального конфигурирования командой

```
(config)# ip nat pool <имя> <начальный адрес> <конечный адрес>
netmask <маска>.
```

Если, как в нашем примере, используется единственный общедоступный адрес, начальный и конечный адреса в команде совпадают.

Затем назначаются внутренние и внешние интерфейсы:

- (config)# interface fa 0/0;
- (config-if)# ip nat inside (outside).

Включается NAT командой

```
ip nat inside source list 100 pool <имя>.
```

Конфигурирование маршрутизатора Cisco с использованием указанных команд для нашего примера (рисунок 3.8) представлен на рисунке 3.9.

```
Router(config-if)#int fa 0/1
Router(config-if)#ip addr 80.254.97.169 255.0.0.0
Router(config-if)#no shut

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state t
o up

Router(config-if)#access-list 100 permit ip 192.168.1.1 0.255.255.255 any
Router(config)#ip nat pool primer 80.254.97.169 80.254.97.169 netmask 255.0.0.0
Router(config)#interface fa 0/0
Router(config-if)#ip nat inside
Router(config-if)#interface fa 0/1
Router(config-if)#ip nat outside
Router(config-if)#exit
Router(config)#ip nat inside source list 100 pool primer
Router(config)#^Z
Router#
```

Рисунок 3.9 – Конфигурирование динамического NAT

После того, как какой-либо из внутренних узлов обменивается пакетами с внешней сетью, можно будет просмотреть трансляции адресов, произведенные NAT (рисунок 3.10).

```
Router#show ip nat translations
Pro  Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
icmp 80.254.97.169:25  192.168.1.5:25   80.254.97.168:25  80.254.97.168:25
icmp 80.254.97.169:26  192.168.1.5:26   80.254.97.168:26  80.254.97.168:26
icmp 80.254.97.169:27  192.168.1.5:27   80.254.97.168:27  80.254.97.168:27
icmp 80.254.97.169:28  192.168.1.5:28   80.254.97.168:28  80.254.97.168:28

Router#
```

Рисунок 3.10 – Список трансляций

Для большей наглядности произведем обращение с внутреннего компьютера к web-серверу, расположенному во внешней сети по адресу 80.254.97.168, и опять выведем список трансляций (рисунок 3.11).

```
Router#show ip nat translations
Pro  Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
tcp  80.254.97.169:1025 192.168.1.4:1025  80.254.97.168:80   80.254.97.168:80

Router#
```

Рисунок 3.11 – Список трансляций после обращения к web-серверу

Из рисунка 3.11 следует, что была произведена одна трансляция, информация о которой представлена в четырех колонках.

Первая колонка указывает на транспортный протокол, в нашем случае это TCP.

Вторая колонка (Inside global) указывает на сокет (IP-адрес и номер порта), на который подменяется сокет отправителя.

Третья колонка (Inside local) указывает на внутренний IP-адрес отправителя с назначенным номером порта.

Четвертая колонка (Outside local) указывает на сокет узла назначения во внешней сети, который сформирован внутренним узлом-отправителем.

Пятая колонка (Outside global) указывает на IP-адрес и номер порта, используемые во внешней сети.

Таким образом, из рисунка 5.11 следует, что внутренний узел с адресом 192.168.1.4 направляет пакет web-серверу с адресом 80.254.97.168. Соответственно, IP-адрес и номер порта получателя, указанные в пакете:

80.254.97.168:80 (напомним, что для протокола HTTP используются порты 80 и 8080).

IP-адрес и порт источника в этом же пакете:

192.168.1.4:80 .

При передаче пакета во внешнюю сеть маршрутизатор подменяет IP-адрес и порт источника:

80.254.97.169:1025.

Соответственно, при приеме ответного пакета от сервера сокет 80.254.97.169:1025 будет изменен на 192.168.1.4:80, и пакет получит нужный узел внутренней сети.

После выполнения всех действий остается проверить доступность внешней сети путем обращения к произвольному Интернет-ресурсу.

3.5 Отчет по работе:

- работоспособная сеть;
- таблицы маршрутизации маршрутизаторов и конечных узлов;
- адресные таблицы коммутаторов;
- таблицы трансляций NAT;
- наличие доступа к внешней сети.

## **Практическое занятие 4. Монтаж, конфигурирование и настройка системы «Протон-ССС»**

1.1 Цель работы: Получение навыков монтажа, конфигурирования и настройки системы «Протон-ССС».

1.2 Перечень оборудования:

- Система «Протон-ССС»;
- ПК с установленным ПО ПО «Loader»;
- Локальная сеть;

1.3 Задание:

- Произвести монтаж модулей в шасси.
- Соединить систему с управляющим ПК.
- Запустить на управляющем ПК ПО «Loader», считать данные с системы.
- Проверить работоспособность внутренней телефонии.
- Назначить классы обслуживания.
- Произвести настройку внешней связи.
- Проверить работоспособность внешней связи.

1.4 Указания к проведению работы.

ЦАТС семейства "Протон-ССС" представляют собой одно- или многомодульную конструкции с различными вариантами исполнения. Несколько модулей могут объединяться с наращиванием общей емкости до 30000 портов. При этом модули могут располагаться локально, в одном месте, установленные в стивы, либо быть разнесенными с межмодульной связью по Е1. Типовые модули, используемые при построении АТС, приведены на рисунках 4.1 – 4.4.

Приняты следующие условные обозначение и сокращения:



ТМ0 - терминальный модуль типа 0 (АТС малой емкости, концентратор);

ТМ1 - терминальный модуль типа 1 (конвертор сигнализации);

СМ0 - комбинированный модуль типа 0 (АТС малой емкости);

СМ1 - комбинированный модуль типа 1 (концентратор, подстанция);

ЦК - центральный коммутатор;

ЦТО - центр технического обслуживания;

К12, К56 - коммутаторы на 12 и 56 потоков Е1 соответственно;

АЛ, ТЛ - абонентская линия, таксофонная линия;

3W - аналоговые трехпроводные СЛ;

4W - аналоговые четырехпроводные СЛ;

Е1\* - групповой поток Е1 с фирменным протоколом управления.

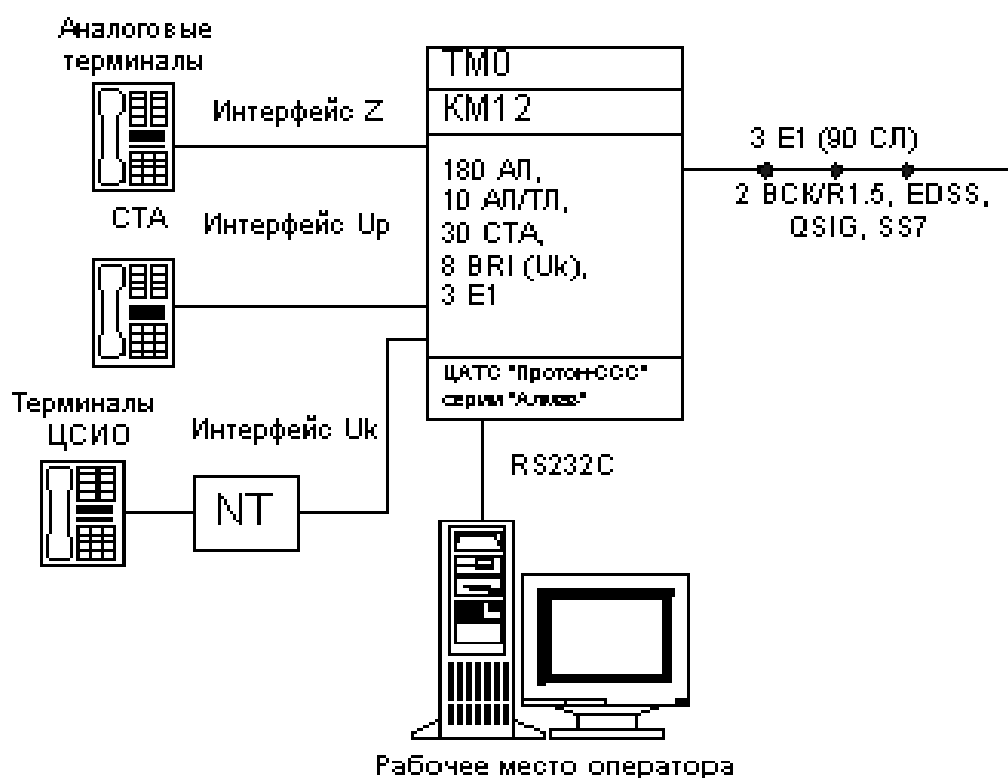


Рисунок 4.1 – Конфигурация терминального модуля типа 0 - ТМ0 (УПАТС, ОС, подстанция ГТС)

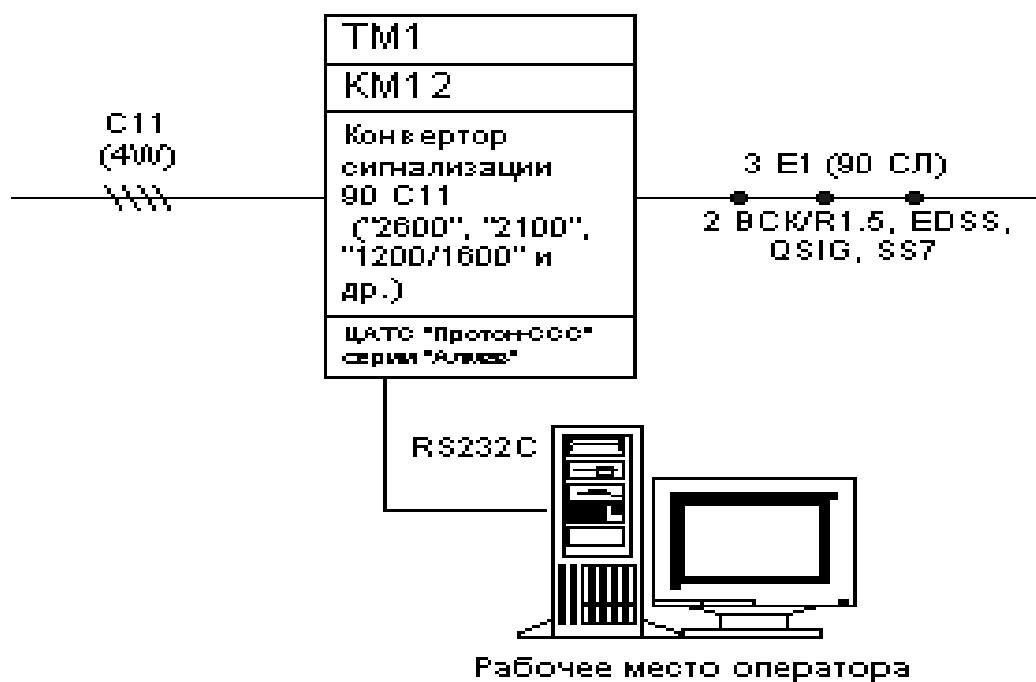


Рисунок 4.2 – Конфигурация терминального модуля типа 1 - TM1  
(конвертор сигнализации)

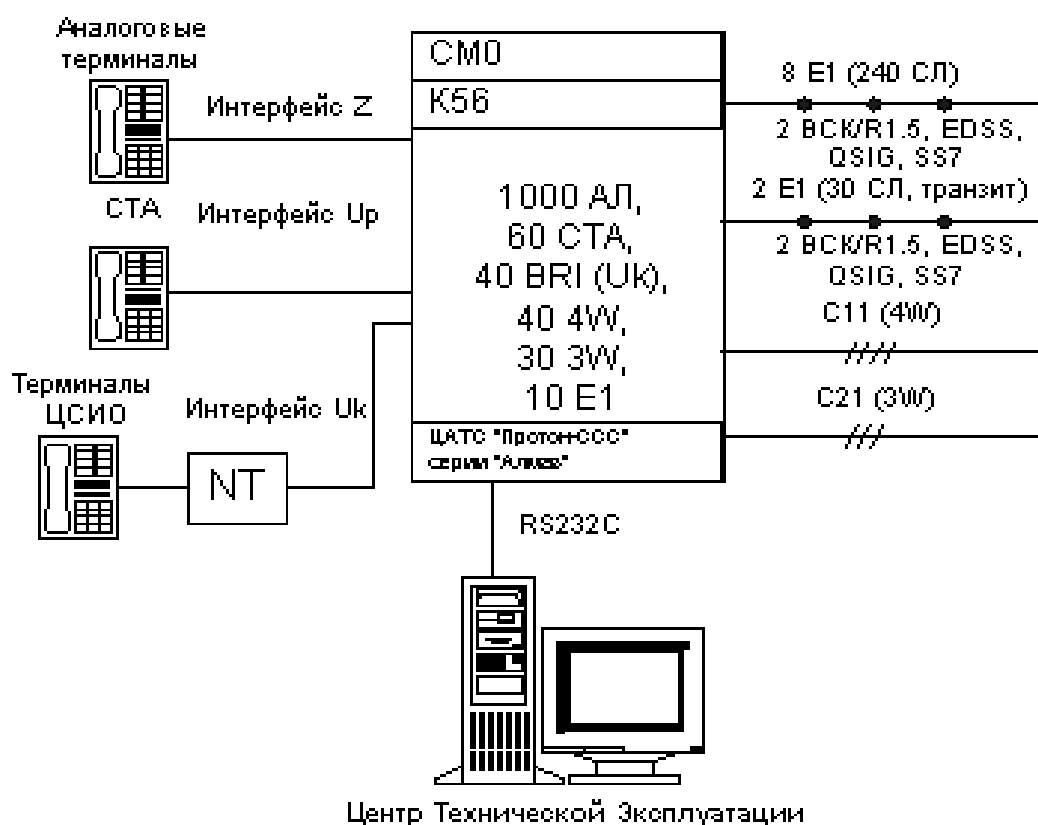


Рисунок 4.3 – Конфигурация комбинированного модуля типа 0 - CM0 (УПАТС, ОС, УС)

5.

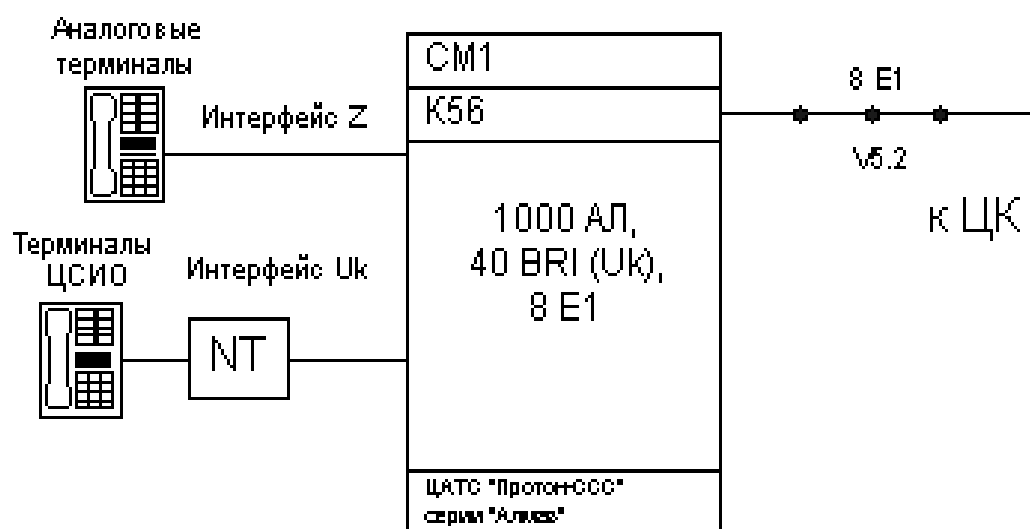


Рисунок 4.4 – Конфигурация комбинированного модуля типа 1 - CM1 (концентратор абонентской нагрузки, ОПС, подстанция ГТС)

Принципиальная структура терминального модуля ЦАТС приведена на рисунке 4.5. В основе взаимодействия блоков лежат внутренние групповые тракты. Каждый групповой тракт состоит из двух проводов данных: TX и RX, провода тактовой частоты CLK, и провода сигнала начала цикла SP. Каждый тракт может быть подключен к двум блокам аналоговых окончаний, либо к одному блоку цифровых окончаний.

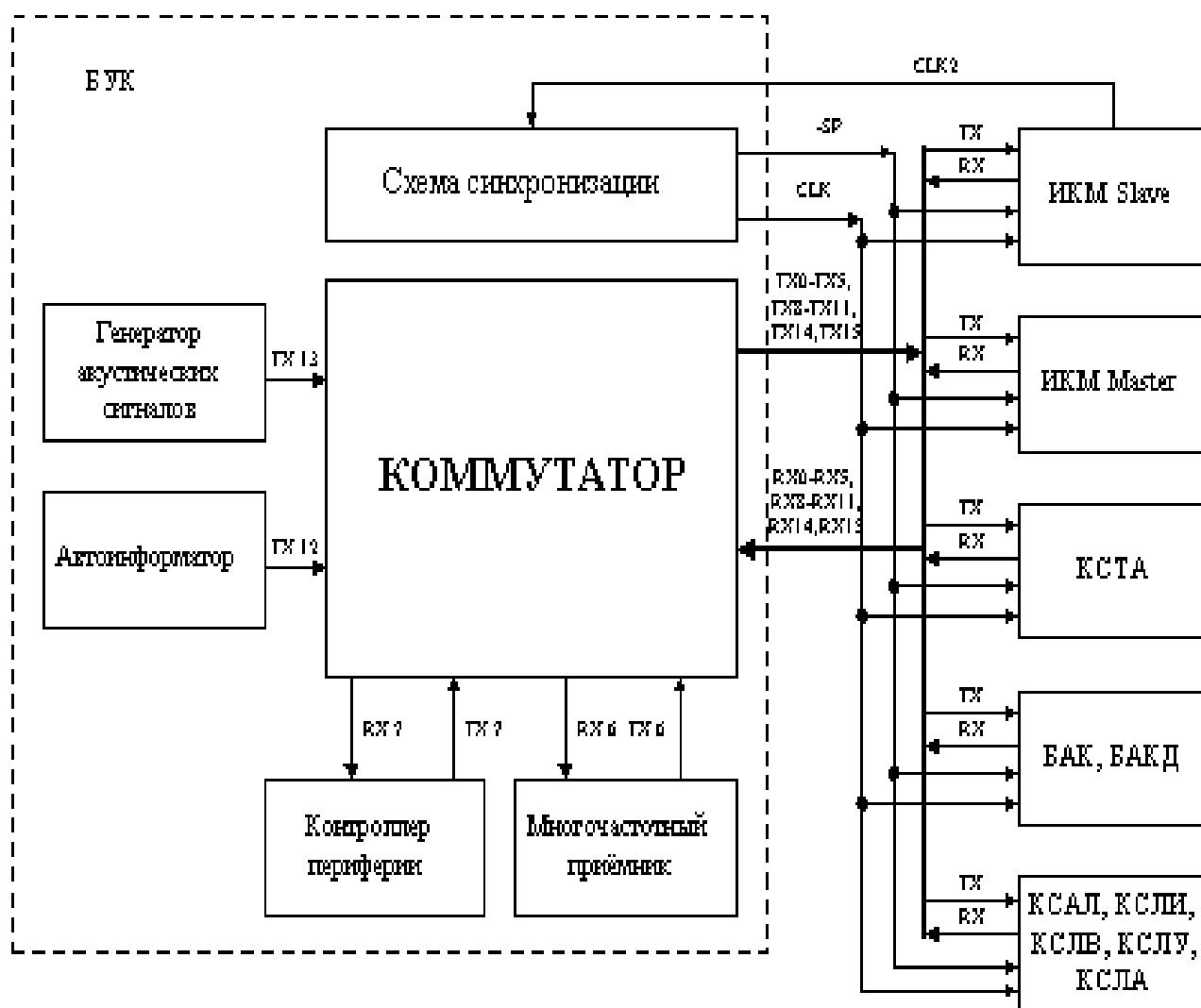


Рисунок 4.5 – Структура построения терминального модуля ЦАТС

### Типовые элементы замены терминальных модулей

**Блок управления и коммутации (БУК)** вырабатывает сигналы управления в соответствии с заданной конфигурацией. Блок включает в себя следующие функциональные узлы:

- центральный процессор на основе Intel80C188 (I80C386, 586) с распределенным модульным программным обеспечением;
- модули энергонезависимой Flash-памяти, хранящие тарификационную (учетную) и статистическую информацию, информацию о текущей конфигурации ЦАТС;
- модули энергонезависимой SRAM-памяти, хранящие информацию о конфигурации станции и настройках портов;
- коммуникационный порт, осуществляющий обмен информацией с ПК напрямую или через модем для выполнения функций административного управления и технической эксплуатации;
- контроллер периферии (ADSP2185), освобождающий центральный процессор от выполнения функций низкого уровня и использующий для связи между блоками протокол с коррекцией ошибок;
- многочастотный приемник (ADSP2185), реализующий цифровые фильтры/приемники/детекторы одновременно на 32 канала (частотная регистровая сигнализация, DTMF, АОН и др.);
- цифровой коммутатор с блоком конференц-связи, реализующего полнодоступную (неблокируемую) систему коммутации с пропускной способностью 1 Эрл, обеспечивающего коммутацию разговоров, служебной информации и пакетов данных со скоростью до 64 кбит/с;
- узел синхронизации, вырабатывающий сигналы синхронизации от нескольких источников (внешних трактов E1) для остальных блоков;
- генератор акустических сигналов и автоинформатор, реализующие безотложное формирование любых комбинаций

акустических сигналов и фраз автоинформатора на всех этапах соединения или при пользовании ДВО.

**Блок абонентских комплектов (БАК)** служит для подключения 15 аналоговых абонентских установок по двухпроводным физическим линиям.

**Блок абонентских комплектов и диагностики (БАКД)** служит для подключения 10 абонентских установок или 10 таксофонов (местных и междугородних), а также содержит тестовое устройство, позволяющее контролировать параметры абонентских линий терминального модуля.

**Блок цифровых окончаний (БЦО)** представляет из себя кросс-плату, на которой может располагаться до четырёх (по отдельности) субмодулей БИКМ-15, БИКМУ, БЦОС, УСМ, БИКМ4.

**Субмодуль ИКМ-30** (БИКМУ, БИКМД, БИКМ4) - типовой субмодуль стыка Е1 (скорость передачи - 2048 кбит/с) Субмодули конструктивно представляют из себя мезонины, устанавливаемые в блок цифровых окончаний (БЦО).

**Субмодуль ИКМ-15** (БИКМ-15) - субмодуль подключения группового тракта ИКМ-15.

**Субмодуль УСМ** осуществляет объединение модулей ЦАТС друг с другом. Субмодули конструктивно представляют из себя мезонины, устанавливаемые в блок цифровых окончаний (БЦО).

**Комплекты трехпроводных соединительных линий (КСЛВ, КСЛИ)** осуществляют стык ЦАТС со встречными АТС координатной и декадно-шаговой систем по трехпроводным физическим соединительным линиям.

**Комплекты универсальных соединительных линий (КСЛУ)** осуществляет стык ЦАТС по сигнальным цепям и речевому тракту с аппаратурой уплотнения типа ИКМ по КНО (4-х, 6-и проводным линиям), с координатными АТС по комплектам РСЛО (индуктивный код), с аппаратурой уплотнения типа КАМА, с аппаратурой дальней связи типа

АДАСЭ или аналогичной. Разговорный тракт может быть переведен в двух- или четырехпроводный режим с изменением уровня сигналов. Блок может быть сконфигурирован для работы с одним или двумя выделенными сигнальными каналами. Цифровые фильтры, необходимые для работы блока с частотной сигнализацией, реализуются сигнальным процессором, расположенном в блоке БУК и в блоках цифровой обработки сигналов (БЦОС), и конфигурируются программно.

**Комплект соединительных абонентских линий (КСАЛ, КСЛА).** **КСАЛ** осуществляет стык ЦАТС со встречными АТС по двухпроводным физическим линиям со шлейфной сигнализацией, включаемых в абонентские комплекты встречной АТС (четыре комплекта), а также имеет восемь комплектов для подключения абонентских линий (функции БАК). **КСЛА** осуществляет стык ЦАТС со встречными АТС по двухпроводным физическим соединительным линиям со шлейфной сигнализацией, включаемых в абонентские комплекты встречной АТС (15 комплектов).

**Комплект системных телефонных аппаратов (КСТА)** осуществляет стык ЦАТС с гибридными системными телефонными аппаратами фирмы LG и позволяет подключить до 10-ти СТА и 5-ти консолей расширения к ним.

**Блок цифровых системных телефонных аппаратов (БЦСТ)** осуществляет стык ЦАТС с цифровыми системными телефонными аппаратами фирмы LG. В зависимости от варианта исполнения позволяют подключить до 15 (30) системных телефонных аппаратов или консолей расширения к ним

### **Центральный коммутатор АТС средней и большой емкости**

Центральный коммутатор (ЦК) ЦАТС "Протон-ССС" построен по децентрализованной многопроцессорной схеме с резервированием

управляющих и коммутирующих устройств, а также внутрисистемных промпутей.

ЦК ЦАТС "Протон-ССС" обеспечивает следующие функции:

- обработка сигнализации (V5, EDSS, ОКС№7);
- маршрутизация;
- коммутация АЛ и СЛ;
- учет соединений, тарификация, статистика;
- взаимодействие с СОРМ;
- взаимодействие с ЦТЭ.

На рисунке 6 представлена условная структура ЦК.

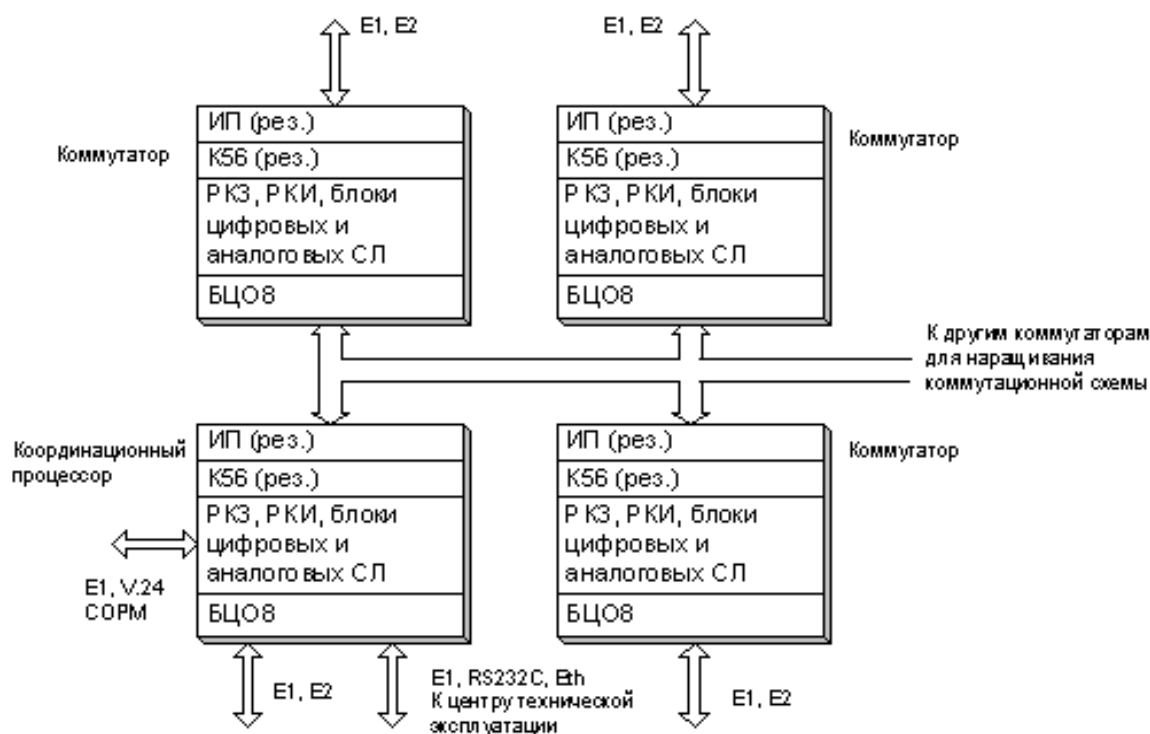


Рисунок 6. Структура ЦК

Для обеспечения высокой надежности ЦАТС и ее бесперебойной работы, а также удобства эксплуатации все управляющие и коммутирующие устройства центрального коммутатора могут работать режиме "горячего" резервирования, обеспечивающего автоматический переход на резервное устройство в случае неисправности основного.



## Типовые элементы замены центрального коммутатора

**Блок управления и коммутации модульный (БУКМ)** является несущей кросс-платой, предназначенной для установки основных мезонинных субмодулей модульного блока управления и коммутации:

1. процессорный субмодуль MSM586;
2. процессорный субмодуль МЦП386;
3. модуль коммутации КМ 64;
4. модуль сигнального процессора МСП85.

субмодулями БУКМ и другими блоками ЦАТС. В БУКМ предусмотрены средства аппаратной поддержки "горячего резервирования" узлов управления и коммутации.

Конструктивные, механические, электрические и присоединительные характеристики субмодулей соответствуют промышленному стандарту РС104.

На БУКМ предусмотрено 4 посадочных места для установки субмодулей формата РС104. БУКМ устанавливается в кассету ЦАТС "Протон-ССС" (19") в специальный слот, предназначенный только для установки БУКМ.

В БУКМ предусмотрен узел синхронизации, вырабатывающий качественные сигналы синхронизации от нескольких источников для остальных блоков;

**Модуль сигнального процессора МСП85.** Контроллер периферии, освобождающий центральный процессор от выполнения функций низкого уровня и использующий для связи между блоками протокол с коррекцией ошибок. Выполнен на основе сигнального процессора ADSP2185. Используется также в качестве узла конференц-связи.

**Модуль сигнального процессора МСП65.** Многочастотный БУКМ выполняет функции буферирования и раздачи сигналов между приемник, реализующий цифровые фильтры / приемники / детекторы одновременно на 32 канала (частотная регистровая сигнализация, DTMF, АОН и др.). Выполнен на основе сигнального процессора ADSP2165. Может также выполнять функции генератора акустических сигналов и автоинформатора, реализующие безотложное формирование любых комбинаций акустических сигналов и фраз автоинформатора на всех этапах соединения или при пользовании ДВО.

**Модуль коммутации КМ64** - цифровой коммутатор 64х64, реализующий полнодоступную неблокируемую систему коммутации с пропускной способностью 1 Эрл. Обеспечивает коммутацию разговоров, служебной информации и пакетов данных со скоростью до 64 кбит/с;

**Процессорный субмодуль MSM586** вырабатывает сигналы управления в соответствии с заданной конфигурацией. Блок включает в себя следующие функциональные узлы:

- центральный процессор на основе ELAN520SC с распределенным модульным программным обеспечением;
- модули энергонезависимой Flash-памяти, хранящие тарификационную (учетную) и статистическую информацию, информацию о текущей конфигурации ЦАТС;
- модуль энергонезависимой SRAM-памяти, часы;
- порты подключения внешних накопителей, клавиатуры, монитора;
- коммуникационные последовательные порты, порт Ethernet.

**Процессорный субмодуль МЦП386.** Функциональное назначение аналогично MSM586 с некоторыми ограничениями:

- более низкая производительность;

— отсутствие портов подключения к Ethernet, внешних накопителей, клавиатуры, видеомонитора.

**Блок цифровых окончаний БЦО8** в составе ЦАТС позволяет организовать до восьми стыков Е1 (2048 кбит/с). БЦО8 представляет собой кросс-плату, на которой может располагаться до четырёх (по отдельности) субмодулей БИКМ, БИКМД, БИКМ-15, БИКМУ, БЦОС, УСМ, БИКМ4(8).

**Расширители кросса** предназначены для расширения одной шины кросс-платы с БУКМ на несколько модулей доступа (практически - в пределах одного статива) без использования дополнительных блоков управления и коммутации. В расширителях кросса предусмотрена возможность преобразования скоростей передачи (мультиплексирование/демультиплексирование) внутрисистемных групповых трактов, позволяя подключать модули доступа на скорости 8192 кбит/с. Расширители кросса используются для организации комбинированных модулей емкостью до 1500 АЛ, а также в центральных коммутаторах для подключения модулей цифровых окончаний (ИКМ-15, Е1, Е2).

Перечень ТЭЗов ЦАТС "Протон-ССС" серии "Алмаз" приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Перечень ТЭЗов ЦАТС "Протон-ССС" серии "Алмаз"

Наим.	Расшифровка наименования	Краткое описание функций
БОБД	Блок окончаний базового доступа	8 каналов BRI (Uk-интерфейс)
БАК	Блок абонентских комплектов	15 абонентских комплектов, с элементами защиты и диагностики АЛ
БАКД	Блок абонентских комплектов с системой диагностики	10 абонентских комплектов и система диагностики

БИКМ15	Субмодуль ИКМ-15	
БИКМ4	Субмодуль ИКМ-30 счетверенный	Субмодуль на 4 групповых тракта Е1 (EDSS-1, QSIG, расширенные функции ОКС №7)
БИКМУ	Субмодуль ИКМ-30 унифицированный	Субмодуль Е1 (EDSS-1, QSIG, ОКС №7, V24/28)
БСИ	Блок синхронизационных интерфейсов	Блок арбитража 2-х блоков синхронизации (БСС), распределения синхросигналов
БСС	Блок системы синхронизации	Блок системы синхронизации с генератором ГК-71
БУК	Блок управления и коммутации	Блок управления и коммутации на основе процессора i188
БУКМ-01	Блок управления и коммутации модульный	Кросс-плата для установки МЦП386 и других субмодулей БУКМ (стандарт РС104))
БЦО	Блок цифровых окончаний	Кросс-плата для установки 4-х типовых мезонинных субмодулей (Е1)
БЦО8	Блок цифровых окончаний	Кросс-плата для установки 8-ми групповых трактов Е1
БЦОС	Субмодуль цифровой обработки	Субмодуль обработки частотных сигналов
БЦСТ	Блок цифровых СТА	30 абонентских комплектов СТА или консолей
ИБП220	Импульсный блок питания на ~220В	
ИБП60	Импульсный блок питания 60В	
ИПР	Источник питания	Источник питания с резервированием
КСЛА	Блок комплектов	15 комплектов двухпроводных

	двухпроводных абонентских СЛ	абонентских СЛ, с элементами защиты
КСЛВ	Блок комплектов входящих трехпроводных СЛ/ЗСЛ/СЛМ	6 комплектов входящих трехпроводных СЛ/ЗСЛ/СЛМ, с элементами защиты
КСЛИ	Блок комплектов исходящих трехпроводных СЛ/ЗСЛ	6 комплектов исходящих трехпроводных СЛ/ЗСЛ, с элементами защиты
КСЛУ	Блок универсальных комплектов СЛ	8 универсальных СЛ типа Е&М, четырехпроводных к АСП с ЧРК
КСТА	Блок комплектов гибридных системных ТА	До 10-ти СТА и до 5-ти консолей, с защитой линий
УВГ	Устройство вторичного группообразования	Устройство вторичного группообразования, Е2 по G.703/7, с оптическими окончаниями
УСМ	Устройство сопряжения модулей	Субмодуль для связи между модулями АТС двумя групповыми трактами по 2048 Мбит/с
Eth/E1	Мост-мультиплексор Ethernet/E1	Субмодуль для обеспечения одновременной передачи речевых сигналов и данных по потоку E1
БУП	Универсальный периферийный процессорный блок	Периферийный блок общего назначения с сетевым интерфейсом (в том числе IP-шлюз)

### Система синхронизации оборудования АТС

Для обеспечения синхронной передачи внутри АТС и к ниже стоящим станциям сигналов первичных групп 2048 кбит/с в ЦАТС "Протон-ССС" используется модуль системы синхронизации МСС. Непосредственно для

синхронизации МСС "Протон-ССС" предусматривается использование сигналов 2048 кГц и 2048 кбит/с. В случае передачи синхроиной информации через СЦИ эти сигналы должны получаться из линейных сигналов 155520 х N кбит/с (N = 1, 4, 16, 64). В случае передачи синхроиной информации через ПЦИ для синхронизации используется либо сам первичный сигнал 2048 кбит/с, либо выделенный из нее сигнал 2048 кГц.

Параметры синхронизирующих сигналов 2048 кГц и 2048 кбит/с на передающем и приемном стыках между оборудованием, являющимся источником сигналов синхронизации, и оборудованием, подлежащем синхронизации, должны соответственно удовлетворять требованиям Рекомендации МСЭ-Т G.703 п.10 и п.6.

МСС конструктивно выполнен в отдельной кассете. В его состав входят следующие основные блоки:

- блок системы синхронизации БСС или БСС-01;
- блок синхронизационных интерфейсов БСИ (арбитраж двух параллельно работающих БСС);
- блок управления и коммутации БУКМ;
- блок цифровых окончаний БЦО, БЦО8;
- источник питания.

## **IP – телефония**

Любую АТС серии "Алмаз" можно превратить в IP-АТС. Через модуль шлюза IP-телефонии возможен доступ к широкому набору сервисов АТС "Алмаз".

### **Конструкция:**

- шлюз IP-телефонии встраивается в виде периферийной платы в кассету АТС "Алмаз".

### **Основные возможности:**

- организация телефонной связи через IP-сеть до 60 абонентов или соединительных линий на один шлюз одновременно;
- возможность работы параллельно нескольких шлюзов с увеличением каналов или применения резервирования;
- подключение к IP-сети через Ethernet 10/100 или E1;
- оптимальное использование полосы пропускания IP-канала;
- поддержка сжатия заголовков IP/UDP/RTP пакетов на низкоскоростных линиях связи в соответствии с RFC2508;
- аппаратная реализация алгоритмов сжатия речи и эхокомпенсации (G.711, GSM 6.10, MS GSM 6.10, G.723 и G.729);
- поддержка нескольких стандартных протоколов IP-телефонии (стек протоколов H.323, протокол SIP (Session Initiation Protocol);
- поддержка собственного протокола DGWP и прозрачная передача с помощью него любой телефонной сигнализации через IP-сеть;
- взаимодействие с внешним гейткипером или SIP-сервером;
- защита от несанкционированного доступа с помощью авторизации и шифрования паролей, работа через прокси, firewall.

### **Мобильная связь**

#### **Интеграция с аналоговыми транковыми системами радиосвязи**

ЦАТС "Протон-ССС" серии "Алмаз" обеспечивает сопряжение ведомственной сети с системами подвижной радиосвязи различных аналоговых стандартов.

Единое поле нумерации всей ведомственной сети охватывает и абонентов системы подвижной радиосвязи, которые получают широкий спектр дополнительных услуг и связь на больших расстояниях. При этом гибкие возможности программирования ЦАТС "Протон-ССС" серии

"Алмаз" позволяют устранить такой недостаток большинства транковых систем, возникающий при сопряжении с телефонными сетями, как необходимость набора дополнительного номера радиоабонента (в DTMF режиме) после выхода на контроллер системы.

### **Система подвижной радиосвязи стандарта DECT**

Система абонентского радиодоступа стандарта DECT - стыкуется с ЦАТС "Протон-ССС" серии "Алмаз" посредством стандартного стыка PRI/BRI.

### **Конструктивное оформление**

Оборудование ЦАТС конструктивно выполнено по принципу: плата (ТЭЗ, блок) - кассета (модуль) - статив - стативный ряд и поставляется в одном из двух вариантов настольно-настенном и стативном.

Блоки (ТЭЗы) имеют размер 280\*233,5 мм. Они устанавливаются в стандартные 19-дюймовые кассеты (482,6\*300\*266,7 мм), где объединяются в единый модуль с помощью кросс-плат. С передней стороны блоков укреплены лицевые панели, создающие фасад модуля. На лицевые панели выведены органы индикации и управления, а также разъемы для подключения внешних линий, нанесены надписи для обозначения органов индикации и управления. Лицевые панели с помощью невыпадающих винтов фиксируют блоки в кассете.

Оборудование станции небольшой емкости представляет собой одно- или двухкассетную конструкцию и предназначено для установки на горизонтальную или вертикальную поверхность. Большее количество кассет устанавливается в статив (шкаф).

Оборудование выполнено таким образом, что при установке станции требуются минимальные монтажные работы, а соединения между



модулями, стативами и кроссовым оборудованием выполняются с помощью кабельных перемычек с разъемами.

В кассете имеются выделенные места для: источника вторичного питания ИП и блока управления и коммутации БУК. В терминальном модуле ЦАТС может быть размещено не более 16 блоков периферийных портов.

### **Система электропитания**

Для оборудования ЦАТС предусмотрено два варианта электропитания:

4. от источника опорного напряжения 60 В постоянного тока с заземленным положительным полюсом;

5. от однофазной сети переменного тока с номинальным действующим напряжением 220 В 50 Гц.

Допускается изменение опорного напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 48 до минус 72 В ( $60 \text{ В} \pm 20\%$ ).

При питании от сети переменного тока допускаются изменение эффективного напряжения в диапазоне от 187 до 242 В ( $220 \text{ В} +10/-15\%$ ) и флуктуация частоты ( $50 \text{ Гц} \pm (5\%)$ ).

### **Условия эксплуатации**

ЦАТС, включая удаленные абонентские модули, рассчитана на эксплуатацию в климатических условиях, указанных в таблице (для постоянного и предельного режимов).

<b>Климатический фактор</b>	<b>Диапазон значений для режимов</b>	
	<b>постоянного</b>	<b>предельного</b>

Температура окружающей среды, °С	от 15 до 35	от 5 до 40
Относительная влажность воздуха (при t=25 оС), %	от 45 до 80	от 20 до 80
Атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.)	от 84 до 106 (от 630 до 800)	61,2 (450)

### **Программный пакет "МОДУЛЬ ОПЕРАТОРА"**

Программа устанавливается на персональном компьютере с операционной системой "Windows 98/NT" и предназначена для мониторинга, управления и диагностирования цифровых АТС (ЦАТС). Связь с ЦАТС осуществляется через стандартные последовательные порты компьютера, возможно установление связи через модем. Пакет позволяет одновременно работать с несколькими ЦАТС, количество которых может быть ограничено лишь наличием доступных последовательных портов компьютера.

Программный пакет "Модуль оператора" использует возможности системы измерения длительности соединений СИДС "Протон-ССС", сертифицированной Госстандартом России (сертификат RU.C.33.002.A N<sup>о</sup> 11410).

Ядром программы является центр мониторинга состояния ЦАТС, который позволяет просматривать в реальном времени состояние оборудования и состояние абонентских терминалов ЦАТС.

В режиме просмотра состояния объектов оператор имеет возможность наблюдать за всеми действиями абонента: поднятие трубки, набор номера, соединение и т.п. По набранному абонентом номеру с помощью встроенного тарификатора программа автоматически производит разбор номера и определяет направление (географический регион и город), в которое звонит абонент. Кроме этого, оператор всегда может просмотреть список текущих соединений в ЦАТС и список недавно завершившихся соединений. Программа также следит за конфигурацией ЦАТС и в случае ее нарушения, немедленно сообщает об этом оператору и фиксирует это событие в системном журнале.

Если в ЦАТС имеется модуль БИКМД, "Модуль оператора" будет следить за наличием синхронизации в ИКМ-тракте, а также фиксировать его состояние в системном журнале. Кроме этого, в программе отдельно предусмотрен мониторинг ошибок ИКМ-тракта.

Кроме центра мониторинга "Модуль оператора" оснащен центром диагностики, позволяющим производить диагностирование оборудования. Программа позволяет производить диагностику и выявлять неисправности, как всей ЦАТС, так и отдельного абонентского комплекта или линии.

Важной задачей "Модуля оператора" является чтение тарификационной информации по каждому абоненту из ЦАТС и накопление ее в базе данных на жестком диске компьютера (база данных обрабатывается одним из модулей пакета тарификации "Тариф-ССС"). Для удобства, в программе предусмотрена возможность просмотра получаемых из ЦАТС данных, а также отбора из них необходимых (например, за определенный период или по конкретному абоненту) и вывода этих данных на печать.

В программу встроен модуль статистики, позволяющий произвести анализ количества и продолжительности звонков, произведенных по ЦАТС, линиям или абонентам, с представлением в графическом и

табличном виде. Есть возможность получения статистики звонков по регионам - звонки сортируются по названиям регионов, в которые производились звонки.

"Модуль оператора" предоставляет возможность управления запретами и сервисом каждого абонента. Программа позволяет изменять запреты входящей и исходящей связи, назначать такие виды сервисных услуг как побудка и переадресация.

Если ЦАТС, с которой необходимо работать, удалена на большое расстояние от компьютера, "Модуль оператора" может установить с ней связь, используя модемное соединение.

"Модуль оператора" поставляется в одном из двух вариантах исполнения с учетом потребностей Заказчика: "однопользовательском" и "многопользовательском".

Многопользовательский вариант включает в себя систему учета пользователей и имеет более высокий уровень защиты от несанкционированных действий. В системе существует специальный пользователь - администратор, который управляет правами доступа к тем или иным функциям программы других пользователей.

#### 4.5 Отчет по работе:

- работоспособность внутренней и внешней связи;
- результаты конфигурирования системы.

Библиографический список:

1. Манин А.А., Сосновский И.А. Системы коммутации. Конфигурирование офисных систем Open Scape Office производства Siemens Enterprise Communications. Учебное пособие. Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2013.
2. Манин А.А., Болдырихин Н.В. Построение корпоративных сетей связи на базе решений Siemens Enterprise Communications. Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2013.
3. Open Scape Office LX/MX Advanced course for Service. Unify Communications. KG. Munich, Germany.
4. Цифровая автоматическая станция «Протон». Руководство по конфигурированию.