

**Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Томский государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор – проректор
по учебной работе
Л.А. Боков
“ ____ ” _____ 2012 г.

Руководство к лабораторным занятиям и самостоятельной работе студентов
по курсу **Основы построения коммутационных полей систем коммутации
(ОПКПСК)**

Учебное методическое пособие

Направление подготовки магистров «**Инфокоммуникационные технологии и системы
связи**» (210700.68).

Факультет радиотехнический

Обеспечивающая кафедра Телекоммуникаций и основ радиотехники

2012

Винокуров В.М.

Руководство к лабораторным занятиям и самостоятельной работе студентов по курсу «Основы построения коммутационных полей систем коммутации (ОПКПСК)»: Учебно-- методическое пособие / В.М. Винокуров; Томск. гос. ун–т систем упр. и радиоэлектроники. — Томск : Томск. гос. ун–т систем упр. и радиоэлектроники, 2012. — 115 с.

Иллюстраций – 69, таблиц – 15.

Лабораторный практикум включает изучение принципов организации сетей ISDN и NGN, системы сигнализации ОКС-7, а также языка общения человека с машиной MML.

Самостоятельная работа знакомство студентов с теоретическим содержанием текущей лабораторной работы через изучение соответствующих разделов методических указаний: теоретических частей, приложений, контрольных вопросов, а также файлов «Помощь» и «Help» программного обеспечения.

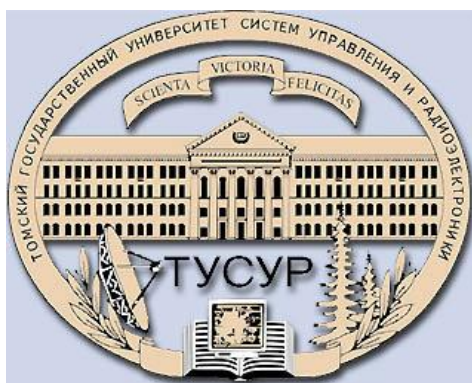
Для студентов ВУЗов специальностей 210700.68 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

СОДЕРЖАНИЕ

1) Лабораторный практикум «ISDN».....	3
1.1 Лабораторная работа №1 – Общие вопросы	6
1.2 Лабораторная работа №2 – Абонентская установка	8
1.3 Лабораторная работа №3 – Сигнализация DSS1	11
2) Изучение языка общения "Человек - Машина" (MML).....	17
3) Лабораторный практикум «Общий канал сигнализации-7».....	27
3.1 Лабораторная работа №1 «Подсистема передачи сообщений (МТР)».....	27
3.2 Лабораторная работа №2 «Подсистема управления соединениями сигнализации (SCCP)».....	40
3.3 Лабораторная работа №3 «Расчет временных задержек в подсистеме пользователей интеллектуальной сети (INAP)».....	51
4) Компьютерный тренажер «Сети следующего поколения».....	73
2.1 Лабораторная работа №1 – Протокол SIP.....	75
2.2. Лабораторная работа №2 – Технология MPLS.....	78
5) Программирование коммутаторов цифроаналоговой телефонной сети.....	81

**Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Томский государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ТОР, доцент
_____ Е.П.Ворошилин
<< ____ >> _____ 2012 г.



Кафедра Телекоммуникаций и Основ Радиотехники
(ТОР)

Лабораторный практикум «ISDN»

РАЗРАБОТАЛИ

Профессор кафедры ТОР _____ В. М. Винокуров

_____ Д. В. Фролов

“ ____ ” _____ 2012

Томск 2012

Программа разработана в ходе дипломного проектирования в Томском Государственном Университете Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУРе) на кафедре Телекоммуникаций и Основ Радиотехники (ТОР) в 2005 г студентом гр.140-2 Фроловым Д.В. под руководством доцента Винокурова В.М. Программа переработана и модернизирована при участии студента гр. 586₁ Кангарова С. А. Работа прошла регистрацию в ОФАП Госкоорцентра Минобрнауки России и опубликована в журнале «Компьютерные учебные программы и инновации» – М: ГОСКООРЦЕНТР. – 2008. - N 7. стр. 92, свидетельство об отраслевой регистрации разработки №10437 от 16.04.2008; (Windows 2000/XP, Linux via Wine, алгоритмический язык DELPHI 7.0).

Оглавление

1	Задачи и содержание лабораторного практикума.....	5
2	Методические указания по выполнению лабораторных работ..	6
2.1	Лабораторная работа №1 – Общие вопросы.....	6
2.1.1	Тест.....	6
2.1.2	Задачи.....	6
2.1.3	Тест – рисунки.....	6
2.1.4	Создание схемы абонентской установки.....	7
2.2	Лабораторная работа №2 – Абонентская установка.....	8
2.2.1	Составление кода АМІ (ЧПИ).....	10
2.2.2	Составление кадра интерфейса S, физического уровня.....	10
2.2.3	Составление кадра интерфейса S, канального уровня.....	12
2.2.4	Создание функциональной схемы сетевого окончания (NT).....	12
2.2.5	Составление кода 2B1Q.....	10
2.2.6	Составление кадра интерфейса U, определить размеры полей..	10
2.3	Лабораторная работа №3 – сигнализация DSS1.....	11
2.3.1	Активация интерфейса S.....	11
2.3.2	Активация интерфейса U.....	12
2.3.3	Установление соединения абонент – абонент.....	13
2.3.4	Деактивация интерфейса S.....	14
2.3.5	Расчет GoS.....	15
2.3.6	Расчет сигнализационной нагрузки на сети SS7.....	16
3	Контрольные вопросы.....	16

1 Задачи и содержание лабораторного практикума

Лабораторный практикум разработан с целью применения в учебном процессе при изучении темы «Цифровые сети с интегрированным обслуживанием (ISDN)», может быть использован в обучающих и контролирующих целях и дает углубленное понимание технологии ISDN.

Алгоритм взаимодействия модулей программы приведен на рисунке 1.1.

2 Методические указания по выполнению лабораторных работ.

Окно-заставка лабораторного практикума содержит панель меню с кнопками «Файл», «Лабораторная работа №» и «Помощь». Пользуясь кнопкой «Файл», преподаватель через пароль может производить коррекцию списка заданий. Под этой же кнопкой возможен просмотр результатов работы и выход из программы.

Практикум включает в себя три лабораторных работы. Выбор номера работы осуществляется кнопкой «Лабораторная работа №».

В центре окна-заставки расположена кнопка запуска практикума «ISDN» и приведены фамилии разработчиков.

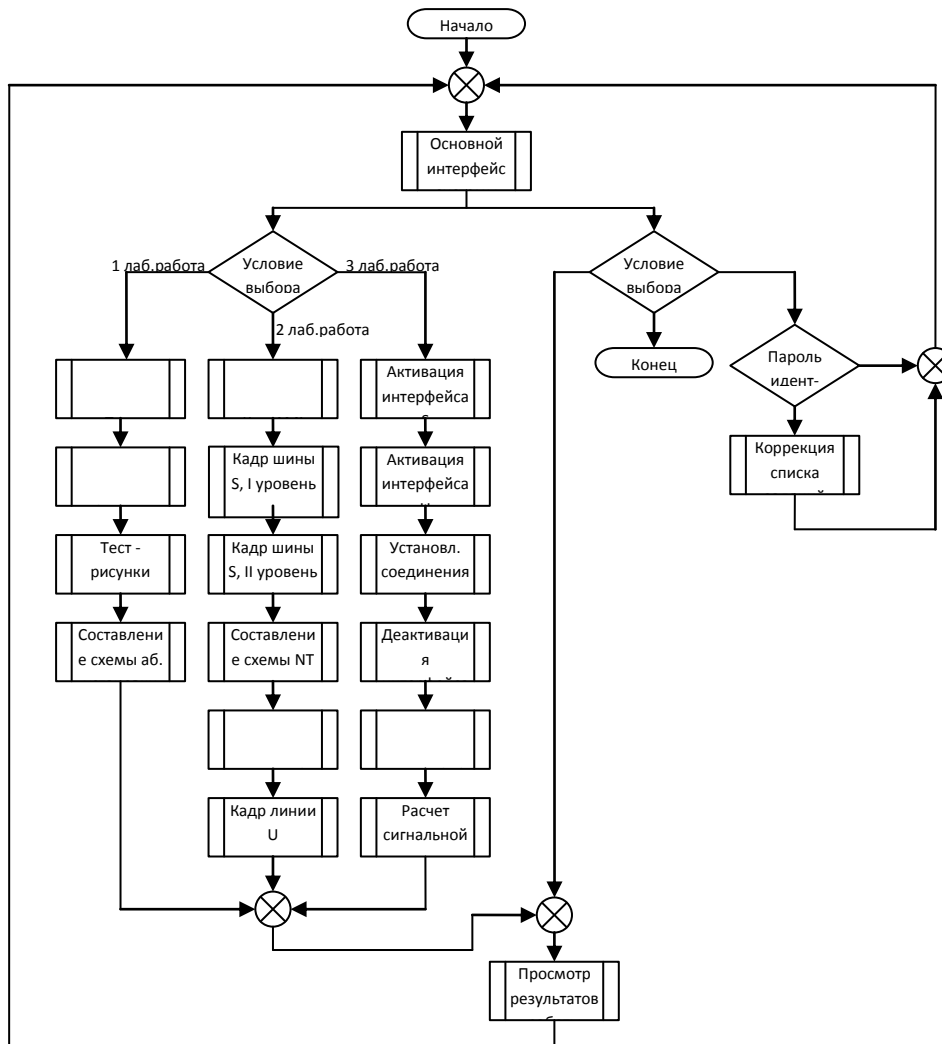


Рисунок 1.1 - Алгоритм взаимодействия модулей программы

Запуск лабораторной работы:

Лабораторный практикум запускается нажатием кнопки «ISDN» окна-заставки. Рабочее поле программы содержит карту города с нанесённой на неё произвольно

составленной схемой телефонной сети (линии красного цвета). Активные абоненты условно показаны значком телефонного аппарата (синий цвет).

В выпадающем меню «Лабораторная работа №» выбирается номер необходимой лабораторной работы. Переход к дальнейшим действиям задания осуществляется на этом этапе нажатием кнопки любого активного абонента.

Для запуска файла помощи в выпадающем меню выбирается необходимый вид помощи и запускается нажатием левой клавиши мышки. Файл помощи может быть вызван и во время выполнения задания (при помощи мышки выбирается пункт «Меню», а потом пункт «Помощь»).

2.1 Лабораторная работа №1 – Общие вопросы построения ISDN

Цель работы:

Проверить и закрепить общие понятия о технологии ISDN.

Содержание работы:

Лабораторная работа №1 содержит четыре части:

1. **Тест** – необходимо ответить на вопросы, поиск ответов на которые углубляет знания, полученные на лекциях или практических занятиях.
2. **Задачи** – необходимо решить задачи и выбрать правильный ответ из предлагаемых ответов.
3. **Тест – рисунки** – на рисунках недостает одного элемента, из предложенных ответов необходимо выбрать недостающий элемент.
4. **Создание схемы абонентской установки** – необходимо по заданию собрать схему установки в помещении абонента.

2.1.1 Задание «Тест»

Ход работы:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями по технологии ISDN.
2. Прочитать вопрос теста в верхней части окна и выбрать правильный ответ из числа предложенных. Нажать кнопку «Проверить», при этом в верхней части окна, на месте задания, появится текущая оценка результата «Правильно - Неправильно».
3. Для выполнения задания необходимо правильно ответить на 10 вопросов из 15 предложенных.

2.1.2 Задание «Задачи»

Ход работы:

1. Прочитать текст задачи в верхней части окна.
2. Решить задачу и выбрать правильный ответ из числа предлагаемых ответов. Нажать кнопку «Проверить», при этом в верхней части окна, на месте задания, появится текущая оценка результата «Правильно - Неправильно».
3. Для выполнения задания необходимо правильно решить 8 задач из 10 предложенных. Формулы для решения задач выводятся путем логического размышления и правильного понимания текста задачи.

2.1.3 Задание «Тест – рисунки»

Ход работы:

1. Прочитать текст задания в верхней части окна и выбрать правильный ответ из числа предлагаемых. Нажать кнопку «Проверить», при этом в верхней части окна, на месте задания, появится текущая оценка результата «Правильно - Неправильно».
2. Для выполнения задания необходимо правильно решить 4 задачи из 5 предложенных.

2.1.4 Задание «Создание схемы абонентской установки»

Окно программы «Составление схемы» содержит горизонтальную панель меню, два горизонтальных окна: «Задание» и «Действие», вертикальное окно «Элементы схемы», рабочее поле для составления схемы и кнопку «Проверить». Кнопкой «Меню» вызываются действия: «Переход», «Помощь» и «Выход». Действие «Переход» позволяет, используя пароль, произвольно перемещаться по заданиям «Практикума». Назначение действий «Помощь» и «Выход» стандартно.

Ход работы:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями по технологии ISDN, изучить возможные схемы абонентской установки.
2. Прочитать текст задания в верхней части окна, где указано число и тип терминалов, применяемых в заданной установке.
3. Составить схему абонентской установки. Схему необходимо смонтировать из её элементов, задаваемых с помощью 12 кнопок, расположенных в вертикальном окне справа от рабочего поля программы и снабженных названиями: ISDN-телефон, ISDN-факс, NTBA, и т. д. Постановка элемента на рабочее поле осуществляется путем нажатия на нужную кнопку с последующим щелчком левой клавишей мышки в зоне рабочего поля. Перемещение объекта осуществляется его «перетаскиванием» после однократного нажатия на левую клавишу мышки.

Необходимо заметить, что нажатие правой клавиши мыши на объекте в зоне рабочего поля вызывает меню действий «Удалить», «Соединить», «Разъединить».

После выставления необходимых объектов на рабочее поле, необходимо произвести соединение объектов. Соединение объектов осуществляется нажатием правой клавиши мыши на объекте и выбора соответствующей операции «Соединить», после чего необходимо указать второй объект для соединения левой клавишей мышки.

Линия соединения на рабочем поле имитирует двужильный провод в реальных условиях.

Если была поставлена лишняя связь между двумя объектами, ее можно удалить, щелкнув правой клавишей мышки на одном из объектов и выбрав операцию «Разъединить», после чего необходимо указать второй объект.

Необходимо учитывать что четырехпроводная S-шина состоит из двух двупроводных линий связи и при соединении объектов с шиной S следует предусматривать для них две связи, причем на разные двухпроводные линии.

4. После того как схема собрана, следует нажать кнопку «Проверить», после чего в окне действий выдается результат выполнения.

2.2 Лабораторная работа №2 – Изучение абонентской установки

Цель работы:

Закрепить знания о структуре кадров физического уровня ЭМВОС и кодах АМІ и 2В1Q, системе сигнализации DSS1 и функциональном назначении блоков сетевого окончания NT.

Содержание работы:

- **Представление сигнала кодом АМІ (ЧПИ)** – необходимо согласно заданию составить форму сигнала на физическом уровне ЭМВОС в интерфейсе S.
- **Составление кадра физического уровня интерфейса S** – необходимо составить кадр интерфейса S в виде битов кадра, в зависимости от направления передачи и в последующем, в зависимости от значения битов, составить вид сигнала в линии при помощи кода АМІ.
- **Составление кадра канального уровня интерфейса S** – необходимо составить кадр интерфейса S на втором уровне ЭМВОС.
- **Создание функциональной схемы сетевого окончания (NT)** – для более глубокого понимания процессов происходящих при согласовании шины S и линии U, необходимо составить функциональную схему сетевого окончания.
- **Представление сигнала кодом 2В1Q** – необходимо по заданию составить вид сигнала на физическом уровне ЭМВОС в интерфейсе U
- **Составление кадра интерфейса U, определение размеров полей** – необходимо прописать размеры полей кадра интерфейса U.

2.2.1 Задание «Представление сигнала кодом АМІ»

Ход работы:

1. Ознакомиться с кодовой таблицей кода АМІ (ЧПИ) - кода с чередующейся полярностью импульсов.
2. Задание содержится в верхней части окна в виде десятичного числа, которое необходимо закодировать
3. Привести десятичное число к двоичному виду.
4. В поле сигнала необходимо составить вид электрического сигнала, при помощи кнопок: «-1», «0», «+1», которые соответствуют уровням сигнала в реальной линии связи.

Примечание Возможно исправление формы сигнала при его неправильном построении. Для этого необходимо передвинуть указатель (прямоугольник красного цвета) нажатием левой клавиши мышки на необходимом участке и выставить правильный уровень.

5. Для проверки результата нажать на кнопку «Проверить». Оценка проделанной работы индицируется в верхней части окна, на месте задания. Правильное построение формы сигнала необходимо для перехода к следующему заданию.

2.2.2 Задание «Составление кадра физического уровня интерфейса S».

Ход работы:

1. Ознакомиться с форматом кадра интерфейса S на физическом уровне ЭМВОС.
2. Внимательно ознакомиться с текстом задания, приведенном в верхней части окна.
3. Составить структуру кадра, вставляя в поля его формата необходимые биты каналов и служебные биты при помощи соответствующих кнопок, расположенных в нижней части окна. При нажатии на кнопки в поле кадра на месте указателя вставляется соответствующий бит. Ошибочные биты в кадре корректируются в окне указателя, перемещаемого по кадру с помощью кнопок «Вправо» и «Влево», расположенными в

нижней части окна. Результат выполнения задания проверяется нажатием кнопки «Проверить».

4. Далее необходимо по полученному формату составить форму сигнала в линии, с использованием кода АМІ согласно методике пункта 2.2.1. Исправление формы сигнала при его неправильном построении также возможно. Для этого необходимо передвинуть указатель при помощи кнопок «Вправо» («Влево») или нажатием левой клавиши мыши на необходимый участок, после чего выставить правильный уровень сигнала при помощи кнопок: «-1», «0», «+1». Результат выполнения задания проверяется нажатием кнопки «Проверить». Правильное построение сигнала требуется для перехода к следующему заданию.

2.2.3 Задание «Составление формата кадра интерфейса S канального уровня».

Ход работы:

1. Ознакомиться с форматом кадра интерфейса S на канальном уровне ЭМВОС.
2. Внимательно ознакомиться с текстом задания, расположенном в верхней части окна.

3. Составить структуру кадра, вставляя в поля его формата необходимые биты каналов и служебные биты при помощи соответствующих кнопок, расположенных в правой части окна. Кадр расположен вертикально, байты кадра расположены горизонтально. Биты в поле кадра на месте указателя вставляются нажатием на соответствующие кнопки. Исправление формы сигнала при его неправильном построении также возможно. Для этого необходимо передвинуть указатель при помощи кнопок «Вправо» («Влево») или нажатием левой клавиши мыши на необходимый участок, после чего выставить правильный уровень сигнала при помощи кнопок: «-1», «0», «+1». Результат выполнения задания проверяется нажатием кнопки «Проверить».

2.2.4 Задание «Создание функциональной схемы сетевого окончания (NT)».

Ход работы:

1. Ознакомиться с устройством и функциональными блоками сетевого окончания NT (Network Terminal).

2. Ознакомиться с текстом задания, расположенным в верхней части окна.

3. На начальном этапе имеются три объекта (шина S, линия U, источник переменного тока), они помечены серым цветом. Над этими объектами нельзя выполнять никаких действий. Они являются моделями разъемов NT: разъема для подключения шины S, разъема для подключения линии U, разъема для подключения питания от сети 220 В соответственно.

6. Функциональная схема строится при помощи функциональных блоков, расположенных в правой части окна. Постановка блока на рабочее поле осуществляется при помощи нажатия левой клавишей мыши на кнопку соответствующего функционального блока и последующего нажатия в необходимом месте рабочего поля.

7. При нажатии правой клавиши мыши на любом функциональном блоке, появляется выпадающее меню действий.

4. После вынесения всех необходимых блоков на рабочее поле их необходимо соединить линиями связи. Существует два типа линий связи: однонаправленные – сигнал может проходить только в одну сторону, двунаправленные – сигнал может проходить в обе стороны.

8. Соединение линиями связи осуществляется в следующей последовательности: вначале необходимо вызвать выпадающее меню действий нажатием правой клавиши мыши на первом объекте, от которого требуется проложить линию связи. Затем выбирается пункт «Соединить однонаправленной линией» или «Соединить двунаправленной линией», в зависимости от необходимости. Для завершения соединения нажать левую кнопку мыши на втором соединяемом блоке.

5. После соединений, необходимо настроить каждый функциональный блок. Для этого вызывается выпадающее меню действий и выбирается пункт «Свойства». В свойствах объекта указываются функции, характерные для данного функционального блока.

6. После построения и настройки, для проверки собранной схемы необходимо нажать на кнопку «Проверить», результаты выполнения задания отражаются в нижней части экрана в полосе действий.

2.2.5 Задание «Составление кода 2B1Q».

Ход работы:

1. Ознакомиться с теорией кода 2B1Q.
2. Прочитать текст задания в верхней части окна, где указано десятичное число, которое необходимо закодировать.
3. Привести десятичное число к двоичному виду.
4. В поле сигнала необходимо составить график формы электрического сигнала, при помощи кнопок: «-3», «-1», «+1», «+3», которые соответствуют уровням сигнала в реальной линии связи. Для помощи в нижней части окна расположена кодовая таблица кода 2B1Q (соответствие пары двухуровневых бит одному четырехуровневому биту).

При неправильном построении графика возможно исправление его формы. Для этого необходимо передвинуть указатель при помощи кнопок «Вправо» («Влево») или нажатием левой клавишей мыши на необходимый участок с последующей установкой необходимого уровня сигнала при помощи кнопок: «-3», «-1», «+1», «+3».

5. Результат выполнения задания проверяется нажатием кнопки «Проверить». Правильное построение сигнала требуется для перехода к следующему заданию.

2.2.6 Задание «Указать размеры полей формата кадра сигнала в интерфейсной точке U».

Ход работы:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями по структуре кадров интерфейса U.
2. Прочитать текст задания в верхней части окна.
3. Указать размеры полей формата кадра сигнала в интерфейсной точке U, записывая необходимые цифры в соответствующем окне рисунка.
4. После расстановки размеров полей кадра нажмите кнопку «Проверить». Результаты задания отражаются в нижней части окна «Правильно - Неправильно».

2.3 Лабораторная работа №3 – Сигнализация DSS1

Цель работы:

Проверить и закрепить знания об абонентской сигнализации DSS1, провести расчет качества обслуживания и расчет сигнализационной нагрузки на сети SS7.

Содержание работы:

- **Активация интерфейса S.** – В соответствии с заданием необходимо произвести активацию интерфейса S (последовательный обмен сигналами).
- **Активация интерфейса U.** – В соответствии с заданием необходимо произвести активацию интерфейса U (последовательный обмен сигналами).
- **Установление соединения абонент – абонент.** – Производя последовательный обмен соответствующими сигналами, выполнить простейшую процедуру установления и разрушение соединения «абонент - абонент».
- **Деактивация интерфейса S.** – Производя последовательный обмен соответствующими сигналами, произвести процедуру деактивации интерфейса S.
- **Расчет GoS.** – Используя график "Зависимость вероятности потерь от изменения емкости пучка каналов при заданном профиле нагрузки " вычислить величину GoS (Grade of Service – качество обслуживания). График построен по методике, описанной в работе В.А.Ершова и Н.А.Кузнецова «Мультисервисные телекоммуникационные сети», изданной МГТУ им.Баумана в 2003г (432 с).
- **Расчет сигнализационной нагрузки на сети SS7.** – По заданным требованиям необходимо вычислить сигнализационную нагрузку, создаваемую информационными каналами на систему сигнализации.

2.3.1 Задание «Активация интерфейса S».

Описание окна задания «Активация интерфейса S»

Пример окна приведен на рисунке 2.1. Здесь приняты следующие обозначения:

- 1 – текст задания,
- 2 – схема участка цепи,
- 3 – сигналы в шине S,
- 4 – выпадающее меню сигналов,
- 5 – кнопка «Передать»,
- 6 – окно действий.

Ход работы:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями по DSS1 (активация/деактивация интерфейсов, установление соединения).
2. Прочитать текст задания в верхней части окна.
3. В соответствии с заданием и предшествующей последовательностью сигналов, выбрать в выпадающем меню сигнал, который должен быть послан к NT на текущем шаге активации интерфейса.
4. Для передачи сигнала в линию в сторону NT, необходимо нажать кнопку «Передать».
5. Проследить последовательность передачи сигналов и при необходимости повторить пункты 3-4. Для успешного выполнения задания «Активация интерфейса S» необходимо в соответствии с заданием произвести соответствующую серию последовательных передач сигналов. Переход к следующему заданию производится автоматически.

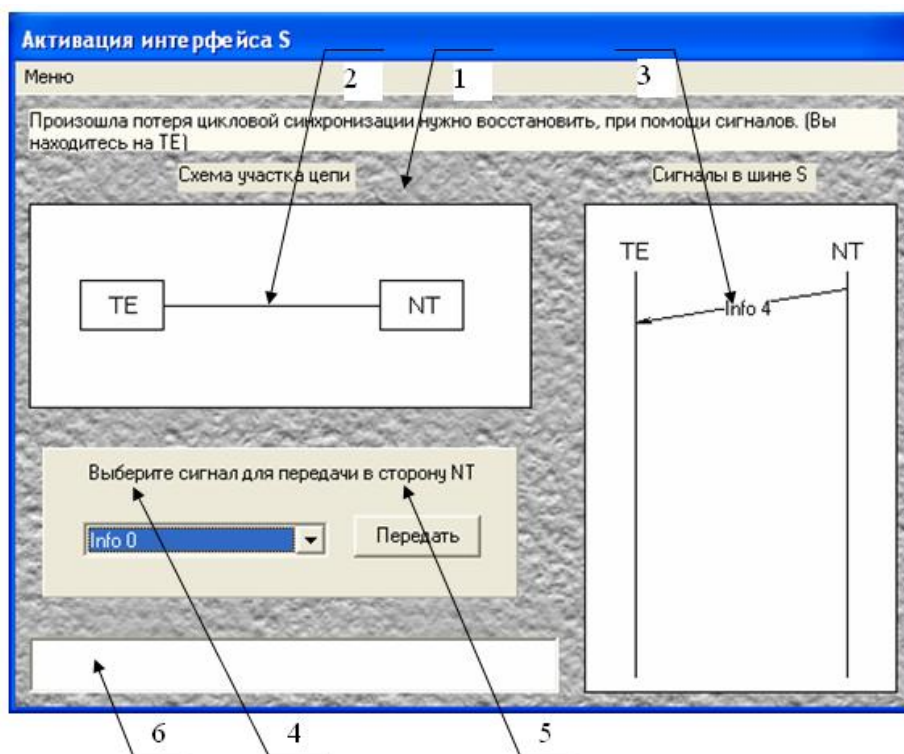


Рисунок 2.1 – Окно задания «Активация интерфейса S»

2.3.2 Задание «Активация интерфейса U».

Описание окна задания «Активация интерфейса U»

Пример окна приведен на рисунке 2.2. Приняты следующие обозначения:

- 1 – текст задания,
- 2 – схема участка цепи,
- 3 – сигналы в шине S и линии U,
- 4 – выпадающее меню сигналов,
- 5 – кнопка «Передать»,
- 6 – окно действий.

Ход работы:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями по DSS1 (активация/деактивация интерфейсов, установление соединения.)
2. Прочитать текст задания в верхней части окна.
3. В соответствии с заданием и предшествующей последовательностью сигналов, выбрать в выпадающем меню сигнал, который должен быть послан от NT к LT на текущем шаге активации интерфейса U.
4. Для передачи сигнала в линию в сторону LT, необходимо нажать кнопку «Передать».

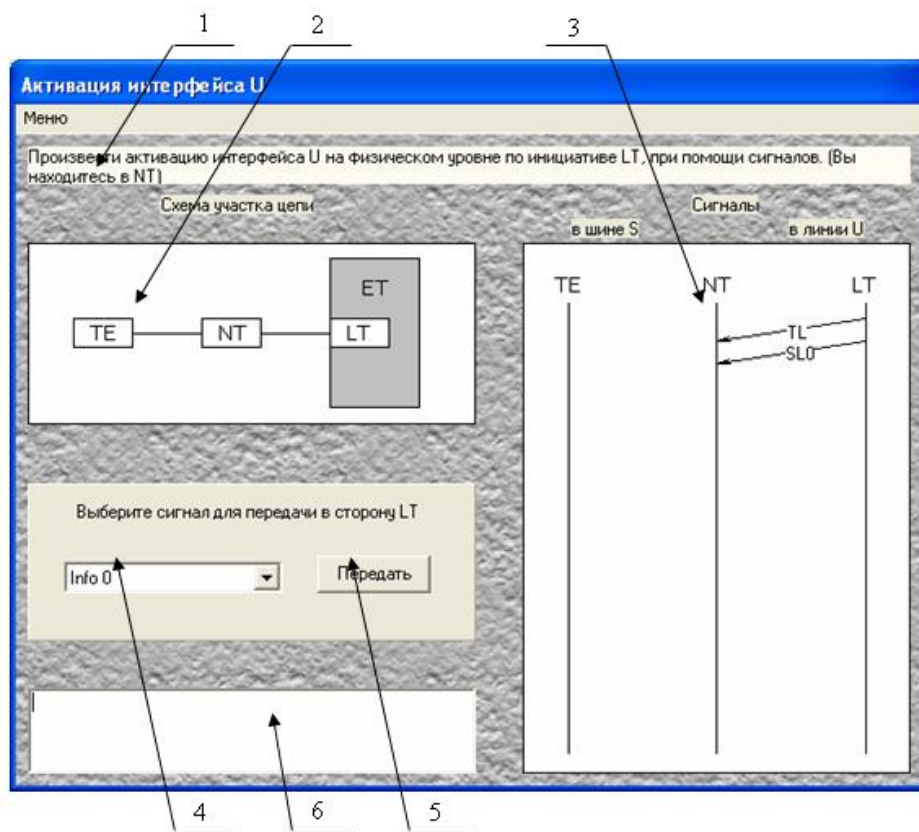


Рисунок 2.2 – Окно задания «Активация интерфейса U»

5. Проследить последовательность передачи сигналов и при необходимости повторить пункты 3-4. Для успешного выполнения задания «Активация интерфейса U», необходимо в соответствии с заданием произвести соответствующую серию последовательных передач сигналов. Переход к следующему заданию производится автоматически.

2.3.3 Задание «Установление соединения «абонент - абонент».

Описание окна задания « Установление соединения «абонент - абонент»

Ввиду большей трудности подробной процедуры установления соединения будем использовать простейшую процедуру установления соединения, которая также хорошо отражает главные моменты обмена служебными сигналами при установлении соединения. В данном задании требуется произвести простейшую процедуру установления соединения «абонент - абонент» при помощи последовательного обмена сигналами, передать информацию и произвести процедуру разъединения. Окно задания «Установление соединения» представлено на рисунке 2.3.

Пример окна приведен на рисунке 2.3. Приняты следующие обозначения:

- 1 – текст задания,
- 2 – сигналы в абонентских и межстанционных линиях,
- 3 – кнопка «Передать»,
- 4 – выпадающее меню сигналов,
- 5 – статус процесса
- 6 – окно действий.

Ход работы:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями по DSS1 (активация/деактивация интерфейсов, установление соединения).
2. Прочитать текст задания в верхней части окна.

3. В соответствии с заданием и предшествующей последовательностью сигналов, выбрать в выпадающем меню сигнал, который должен быть послан от вызывающей стороны к коммутатору А на текущем шаге установления соединения.

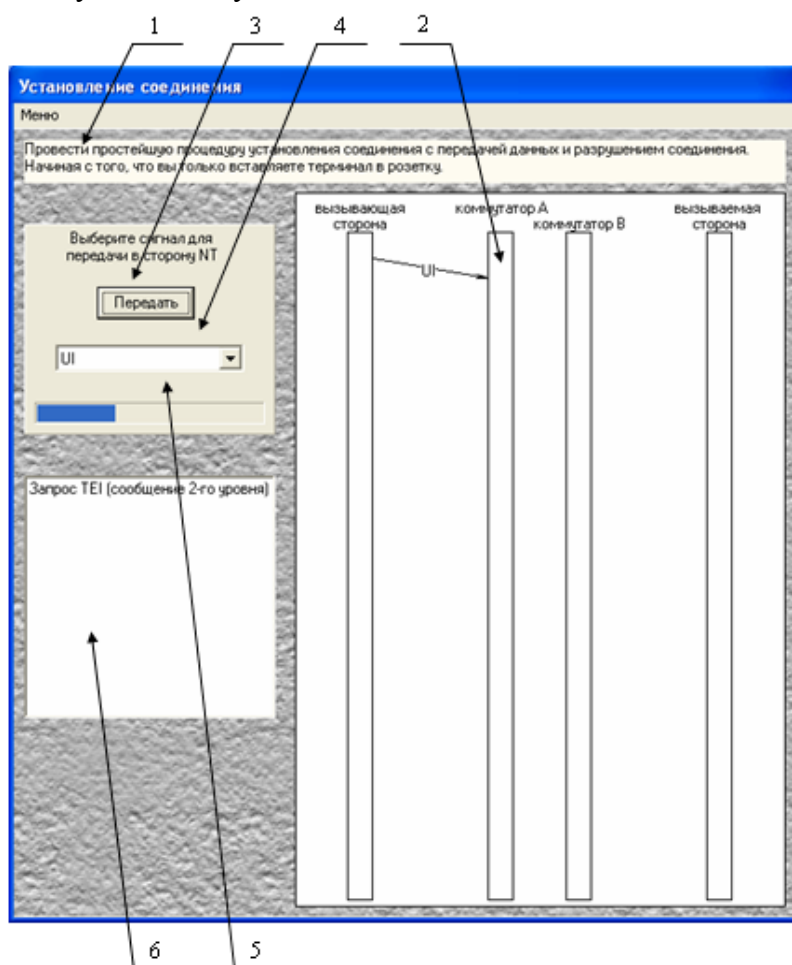


Рисунок 2.3 – Окно задания «Установка соединения»

4. Для передачи сигнала в линию от вызывающей стороны к коммутатору А, необходимо нажать кнопку «Передать».

5. Проследить последовательность передачи сигналов и при необходимости повторить пункты 3-4. Для успешного выполнения задания «Установка соединения», необходимо в соответствии с заданием произвести соответствующую серию последовательных передач сигналов. Переход к следующему заданию производится автоматически.

2.3.4 Задание «Деактивация интерфейса S».

Описание окна задания «Деактивация интерфейса S»

Пример окна приведен на рисунке 2.4. Здесь приняты следующие обозначения: 1 – текст задания, 2 – схема участка цепи, 3 – сигналы в шине S, 4 – выпадающее меню сигналов, 5 – кнопка «Передать», 6 – окно действий.

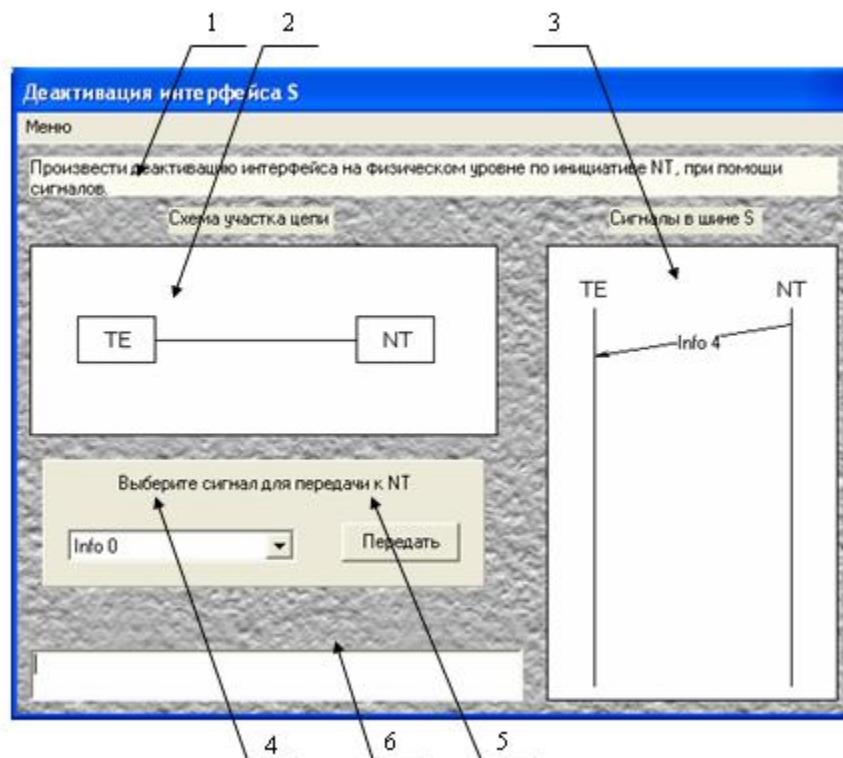


Рисунок 2.4 – Окно задания «Деактивация интерфейса S»

Ход работы:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями по DSS1 (активация/деактивация интерфейсов, установление соединения).
2. Прочитать текст задания в верхней части окна.
3. В соответствии с заданием и предшествующей последовательностью сигналов, выбрать в выпадающем меню сигнал, который должен быть послан к NT на текущем шаге деактивации интерфейса.
4. Для передачи сигнала в линию в сторону NT, необходимо нажать кнопку «Передать».
5. Проследить последовательность передачи сигналов и при необходимости повторить пункты 3-4. Для успешного выполнения задания «Деактивация интерфейса S», необходимо в соответствии с заданием произвести соответствующую серию последовательных передач сигналов. Переход к следующему заданию производится автоматически.

2.3.5 Задание «Расчет GoS».

Ход работы:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями по оценке качества обслуживания.
2. Прочитать текст задания в верхней части окна.
3. По графику в соответствии с требованиями задания вычислить вероятность потерь.
4. По графику в соответствии с требованиями задания и найденной в п.3 вероятностью потерь, вычислить необходимое количество каналов.
5. Вычисленные значения вероятности потерь и количества каналов занести в соответствующие поля, находящиеся в правой части окна.
6. Для проверки результата необходимо нажать кнопку «Проверить».

2.3.6 Задание «Расчет сигнализационной нагрузки на сети SS7».

Технология ISDN является очень хорошим дополнением для получения широкого спектра услуг, но в виду большей распространенности на телефонных сетях системы сигнализации ОКС-7, технологии должны взаимодействовать между собой. Поэтому, установление соединения между абонентами ISDN, происходит через ОКС-7, соответственно ISDN вносит свою лепту в нагрузку на сети ОКС-7.

Ход работы:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями и методикой расчета сигнализационной нагрузки на сети SS7.
2. Прочитать текст задания в верхней части окна.
3. В соответствии с данными для расчета и методикой вычисления, произвести расчет сигнальной нагрузки на сети SS7.
4. Результат расчета занести в соответствующее поле A_{link} , находящееся в нижней части окна.
5. Для проверки результата необходимо нажать кнопку «Проверить».

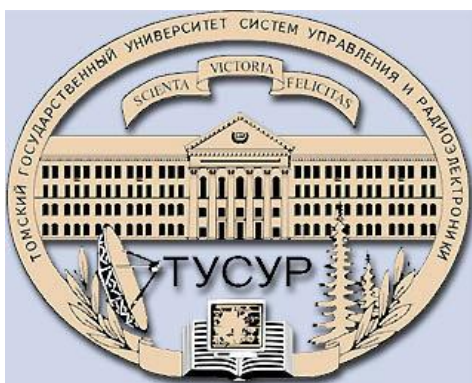
3 Контрольные вопросы:

1. Чему равна частота дискретизации при аналого-цифровом преобразовании в ISDN?
2. Каков основной режим передачи информационных сигналов в ISDN?
3. Какова скорость передачи в цифровом телефонном канале в РФ?
4. Какое общее число логических каналов в BRI?
5. Какое оборудование подключается к интерфейсу S/T?
6. Может ли BRI состоять из каналов 1B+D?
7. Сколько бит в кадре первого уровня в интерфейсе S?
8. Сколько бит B-каналов в кадре интерфейса S?
9. Какова скорость передачи кадров в интерфейсе S?
10. Какая скорость передачи по каналу B?
11. Какая информация передается по каналу B?
12. Какова максимальная длина шины S при конфигурации «от точки к точке»?
13. Какова максимальная длина шины S при конфигурации «короткая пассивная шина»?
14. Каково максимальное количество устройств на шине S при BRI?
15. Каково максимально возможное число одновременно работающих устройств в ISDN при доступе на базовой скорости?
16. Как называется процедура объединения каналов?
17. Какая максимальная длина шины U допускается при использовании провода с диаметром медной жилы 0,4 мм.?

**Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Томский государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ТОР, доцент
Е.П.Ворошилин

>> _____ <<
2012 г.



Кафедра Телекоммуникаций и Основ Радиотехники
(ТОР)

«Изучение языка общения "Человек - Машина" (ММЛ)»

РАЗРАБОТАЛИ
Профессор кафедры ТОР _____ В. М. Винокуров
Студент группы 145-5 _____ И. В. Федорчук

“ ___ ” _____ 2012

Томск 2012

1 Введение

В современных цифровых телефонных станциях неотъемлемым компонентом является программное обеспечение. с помощью таких программ производится надзор, обслуживание и управление практически всеми узлами связи станции, а также управление работой центрального процессора.

В данном методическом пособии за основу взято ПО для телефонных станций фирмы “Siemens”. Для решения задач, а также для общения с оборудованием используется MML-Machine Man Language (Язык Человек-Машина). MML разделяется на входной язык – запросы и команды персонала, и выходной – ответные сообщения системы.

1. Цель работы

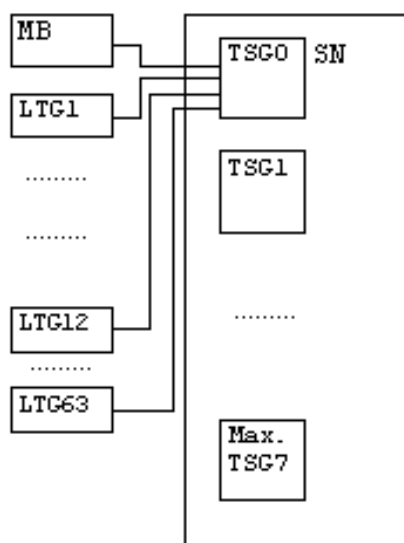
Целью работы является ознакомление со входным и выходным языком MML в программном обеспечении цифровых телефонных станций/

2. Входной язык MML.

Команда состоит из объекта-привязки команды (например, line/trunk group (LTG) – группа линий символов) и выполняемого действия (например, status inquiry – вопрос о статусе).



Рис.1 Структура формата команды



TSG - time stage group

SN - switching network

Рис. 2 - Структура периферии ЦАТС

Для упрощения записи действия и объекта их имена сокращают и используют аббревиатуру. Например, вместо фразы “Status inquiry of line/trunk group” используется аббревиатура “STAT LTG”.

Можно разделять действие и объект с помощью пробела, но это не обязательно.

Одновременно с командой можно отправлять системе и параметры (рис. 2). Параметр состоит из имени параметра и значения параметра. Для параметров также используется сокращенная аббревиатура. Точным аргументом LTG значения параметра будет, например:

TSG 0 with LTG Nr. 12

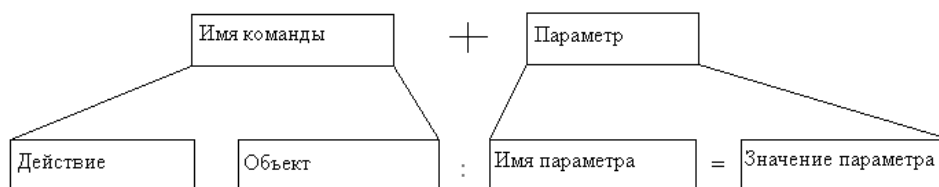


Рис.3 Структура расширенного формата команды

Если команда имеет параметр, то он должен быть введен после объекта и разделён с ним через двоеточие. Имя параметра и значение параметра соединяются знаком "=".

Значение параметра может иметь одно или несколько аргументов, которые снова могут быть разделены различными информационными блоками. В рассматриваемом примере один информационный объект является порядковым номером TSG (см. рис. 1), а другой одним из номеров LTG и они разделяются через тире "-".

Конец команды обозначается точкой с запятой ";"

Пример: STATLTG:LTG=0-12;

Команда может иметь много параметров. Их структура следующая:



Рис.4 Структура расширенного формата команды с несколькими параметрами

Каждый параметр отделяют от других параметров запятой.

Следующий пример команды конфигурирует LTG с номером 0-12 в активное рабочее состояние:

```
CONFLTG:LTG=0-12,OST=ACT;
```

Где OST - рабочее состояние,

ACT активизировать.

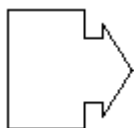
Нажатием клавиши ENTER запускается команда и начинается её обработка центральным процессором СР.

Если нужно отобразить различные директории, можно выполнить команду DISPSUB несколько раз или объединить аргументы параметра с помощью "&" в одну команду:

```
DISPSUB:DN=5700;
```

```
DISPSUB:DN=5710;
```

Можно также



```
DISPSUB:DN=5700&5710;
```

использованием "&&"

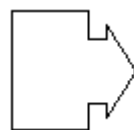
выполнять интервал параметров аргумента с

```
DISPSUB:DN=7300;
```

```
DISPSUB:DN=7301;
```

```
DISPSUB:DN=7302;
```

```
DISPSUB:DN=7303;
```



```
DISPSUB:DN=7300&&7303;
```

Если требуется адресовать все возможные значения аргументов параметров, нужно ввести букву X.

Пример 1.

Команда "Inquire status all DLU"

DLU - Digital Line Unit нумеруются от 10 до 2550,

Первый вариант: STATDLU:DLU=10&&2550;

Второй вариант: STATDLU:DLU=x.

Когда вводятся аргументы параметра, которые заменяют старую величину новой, их разделяют знаком "/"

Пример 2.

Следующая команда изменяет период времени, заменяя старую величину 3ч 15мин на новую 4ч 30мин:

```
MOD CBLIMIT:TIME=4-30/3-15;
```

Это были примеры некоторых команд из тысяч существующих. Так, команды слагаются из 11 стандартных операторов.

Таблица 1 -Основные команды MML

Вопрос	Проверка	Создание	Изменение	Удаление
Display DISP	Diagnose DIAG	Create CR	Modify MOD	Cansel CAN
Status STAT		Enter ENTR	Activate ACT	Delete DEL
			Deactivate DACT	
			Configure CONF	

Перечислим основные особенности приведённых в таблице 2.1 групп операторов:

- **вопросы** не критичны, поскольку они ничего не изменяют в системе;
- **проверка** может быть выполнена только на заблокированном устройстве;
- какие-либо **создания** модифицируют базу данных. Если они не подтверждены, то их очень трудно отменить;
 - **модификации** могут вызвать потерю соединений. Некоторыми командами можно обрезать обменные компоненты сети;
 - **удаления** могут вызвать потери данных, которые тяжело восстановить.

Таблица 2 -Описание основных команд MML

ACT	Активирует объект, который уже существует
CAN DEL	Удаляет специальный ввод
CONF	Изменяет рабочее состояние объекта
CR ENTR	Присоединяет данные к объекту, который уже существует
DACT	Отменяет активацию введённую с помощью ACT
DIAG	Проверяет объект на дефекты
DISP	Отображает спец. данные объекта

MOD	Присоединяет и изменяет данные объекта
STAT	Отражает рабочее состояние объекта (объектов)

3. Выходной язык MML

События, происходящие в EWSD системе, носят название выходных. Выходные события отражаются на экране дисплея с помощью выходного языка MML.

Расположение информации на экране дисплея О&М показано на рисунке 5.

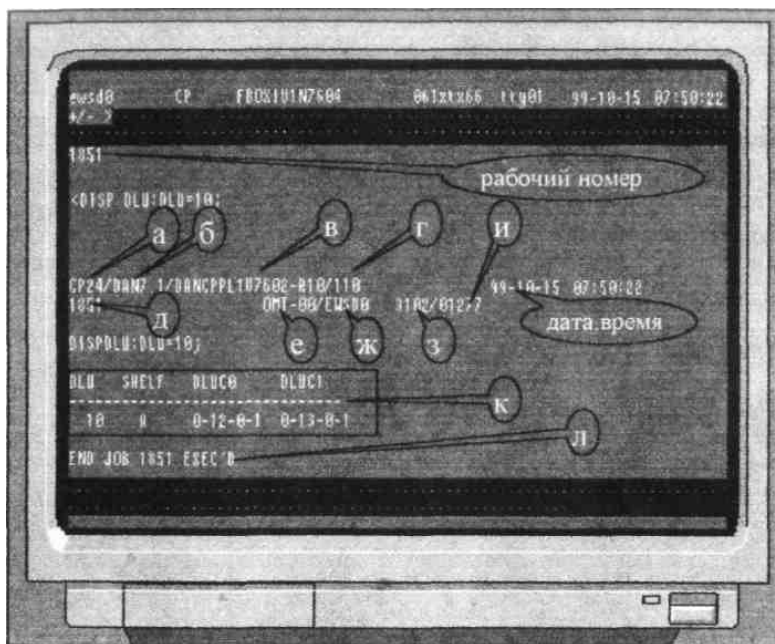


Рисунок 5- Вид О&М терминала при выводе выходного сообщения:

а) первая часть заголовка сообщения - имя станции или DCP, который сгенерировал сообщение;

б) обменный идентификатор;

в) метка CP, или программного обеспечения DCP. В данном случае это датская APS версия 7.1.

г) состояние CP

д) рабочий номер, располагаемый при входе;

е) идентификатор ОМТ, откуда вы ввели команду;

ж) идентификатор пользователя;

з) номер группы сообщения или типа данных, на которые сообщение распределено;

и) номер сообщения выходной маски;

к) сообщение;

л) информация о завершении работы (в примере для работы №1851).

Система всегда отвечает на входные MML команды с помощью ответных сообщений.



Рисунок 6. Структура взаимодействия команд и сообщений MML.

Если команда введена правильно, оператор получает подтверждение.

EXEC'D полное завершение задания.

ACCEPTED показывает, что команда MML, была принята, но это может занять какое-то время, пока фактическая обработка начата. Это сообщение типично для диагностики, что занимает много времени до завершения.

STARTED информирует, что процесс с длительным временем обработки запущен.

Диагностика считается завершённой только по выводу сообщения **EXEC'D**.

PART. EXEC'D команда MML ещё не завершена.

NOT EXEC'D MML команда не была исполнена. Сообщение о причине невыполнения должно быть выведено на экран.

Сообщения о неудачах показывают, что нечто введённое не было корректным. Это может произойти, если вы совершили синтаксическую ошибку или не имеете прав на ввод этой команды.

Повторные сообщения спрашивают оператора на продолжение ввода.

Перед тем, как диагностировать LTG, нужно сконфигурировать их в MBL. Вы можете выполнить конфигурацию только после подтверждающего сообщения.

Таблица 3. Наиболее важные операционные состояния

<i>Статус</i>	<i>Расшифровка</i>	<i>Объяснение</i>	<i>Установка с помощью CONF</i>
ACT	Active	Нормальное активное состояние	+
CBL	Conditionally blocked	Выход соединения поддержан, новые не будут установлены	+
MAS	Master	Центральный процессор CP113	-
MBL	Maintenance blocked	Устройство, доступное только для эксплуатации	+
NAC	Not accessible	Устройство соединено с системой через дефектный блок и не может быть идентифицировано	-
PLA	Planned	Устройство спланировано, но еще не доступно физически	+
SPR	Spare	Спаренный процессор CP113	+
STB	Stand by	Устройство находится в резервном состоянии	+
UNA	Unavailable	Устройство дефектно	-

Подтверждающие сообщения предупреждают, что блокирование LTG исключает переключающуюся периферию из сервиса.

FINISHED - работа полностью выполнена.

STOPPED - рабочий таймер был остановлен. Выполнение может быть отменено либо продолжено позже.

Аварийное сообщение указывает на то, что есть определённая ошибка, которая может испортить ОС. В зависимости от приоритета аварии, ОАМ персонал должен выполнить соответствующие действия в соответствии с процедурой SYP100 (см. приложение).

4. Порядок выполнения работы

4.1 Ознакомьтесь с материалом, изложенным в пунктах 2 и 3 данного методического пособия.

4.2 Запустите файл *Start-te.bat*. После демонстрации заставки Сименс нажмите кнопку Menu в панели задач. В предложенном списке выберите опцию Man Maschine Language MML двойным щелчком мыши. Продвижение по изложению описания осуществляется с помощью нажатия на изображения мыши в правом нижнем углу.

4.2 Изучите весь излагаемый материал по MML, отвечая на предложенные вопросы.

4.3 Ответьте на тесты и предъявите результат преподавателю.

**Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Томский государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ТОР, доцент
Е.П.Ворошилин

>> _____ <<
2012 г.



Кафедра Телекоммуникаций и Основ Радиотехники
(ТОР)

Лабораторный практикум «Общий канал сигнализации-7»

Лабораторная работа №1 «Подсистема передачи сообщений (МТР)»

РАЗРАБОТАЛИ
Профессор кафедры ТОР _____ В. М. Винокуров
_____ Ю.А Колонаков

“ ____ ” _____ 2012

Томск 2012

Программа разработана в ходе дипломного проектирования в Томском Государственном Университете Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУРе) на кафедре Теоретических Основ Радиотехники (ТОР) в 2007 г студентом гр.162 Ю.А Колонаковым под руководством доцента Винокурова В.М. Работа прошла регистрацию в ОФАП Госкоорцентра Минобрнауки России и опубликована в журнале «Компьютерные учебные программы и инновации» – М: ГОСКООРЦЕНТР. – 2008. - N 7. стр. 92-93, свидетельство об отраслевой регистрации разработки №10438 от 16.04.2008; (Windows 2000/XP, Linux via Wine, алгоритмический язык DELPHI 7.0).

Содержание

Введение.	29
2. Общие положения	29
2.1 Описание системы сигнализации №7.	29
2.2 Описание подсистемы передачи сообщений.....	29
2.3 Форматы сигнальных единиц.	30
2.4 Методы исправления ошибок.	33
3 Описание программы.....	35
3.1 Пример обнаружения ошибки в линии связи.....	37
4 Лабораторное задание.....	3838
4.1 Содержание отчета.....	3838
5. Контрольные вопросы	3939

Введение.

Целью данной работы является изучение типов передаваемых сигнальных единиц, способов адресации сообщений, а так - же методов обнаружения и исправления ошибок в подсистеме передачи сообщений (МТР) общеканальной системы сигнализации №7.

2. Общие положения

2.1 Описание системы сигнализации №7.

Система сигнализации №7 представляет собой многофункциональный протокол управления доставкой сигнальных сообщений переменной длины по общему для большой группы пользователей каналу. Этот протокол первоначально предназначался только для управления доставкой сигнальных сообщений пользователей телефонной сети. В дальнейшем функции протокола системы сигнализации №7 расширялись вследствие интегрирования множества служб в одной сети. В настоящее время протокол СС7 поддерживает обмен сигнальными сообщениями не только с целью предоставления услуг доставки информации в сети с коммутацией каналов, но и обмен пользователи имеющего оконечное оборудование пакетного типа, обмен элементов интеллектуальной сети, элементов системы централизованной эксплуатации и технического обслуживания, элементов системы управления сетью электросвязи. Это разнообразие применений позволяет считать этот протокол универсальным, способным обеспечивать транспортировку любых данных в сети с пакетной коммутацией.

2.2 Описание подсистемы передачи сообщений.

Подсистема передачи сообщений (МТР) обеспечивает передачу информации в неискаженной форме, без потерь, дублирования и ошибок, в установленной последовательности, от одного пункта сигнализации к другому. Информация передается в виде сообщений переменной длины, называемых сигнальными единицами. Основным назначением подсистемы передачи сообщений является следующее:

- обеспечение надежной передачи сигнальной информации, сформированной подсистемами пользователя, через сеть сигнализации ОКС № 7;
- выявление и устранение отказов системы и сети для обеспечения надежной передачи и доставки сигнальной информации.

Следует подчеркнуть, что подсистема МТР не анализирует значения передаваемой сигнальной информации, формируемой различными подсистемами пользователя. Благодаря такой независимости работы МТР от передаваемых сообщений обеспечивается универсальность протокола ОКС № 7 (различные подсистемы пользователя телефония, сотовая связь и др. - обслуживаются одной и той же «транспортной» платформой - МТР) и, кроме того, появляется возможность реконфигурации и гибкого управления сигнальным трафиком при отказах или перегрузках в сети сигнализации

2.3 Форматы сигнальных единиц.

Сигнальная информация передается между пунктами сигнализации в виде сообщений переменной длины, называемых сигнальными единицами.

Существует три типа сигнальных единиц:

- значащая сигнальная единица (MSU), которая используется для передачи сигнальной информации, формируемой подсистемами пользователей или SCCP
- сигнальная единица состояния звена (LSSU), которая используется для контроля состояния звена сигнализации
- заполняющая сигнальная единица (FISU), которая используется для обеспечения фазирования звена при отсутствии сигнального графика.

Сигнальные единицы всех трех типов имеют в своем составе одинаковые поля, формируемые подсистемой передачи сообщений (MTP). Формат сигнальных единиц представлен на рис. 2.3.1.

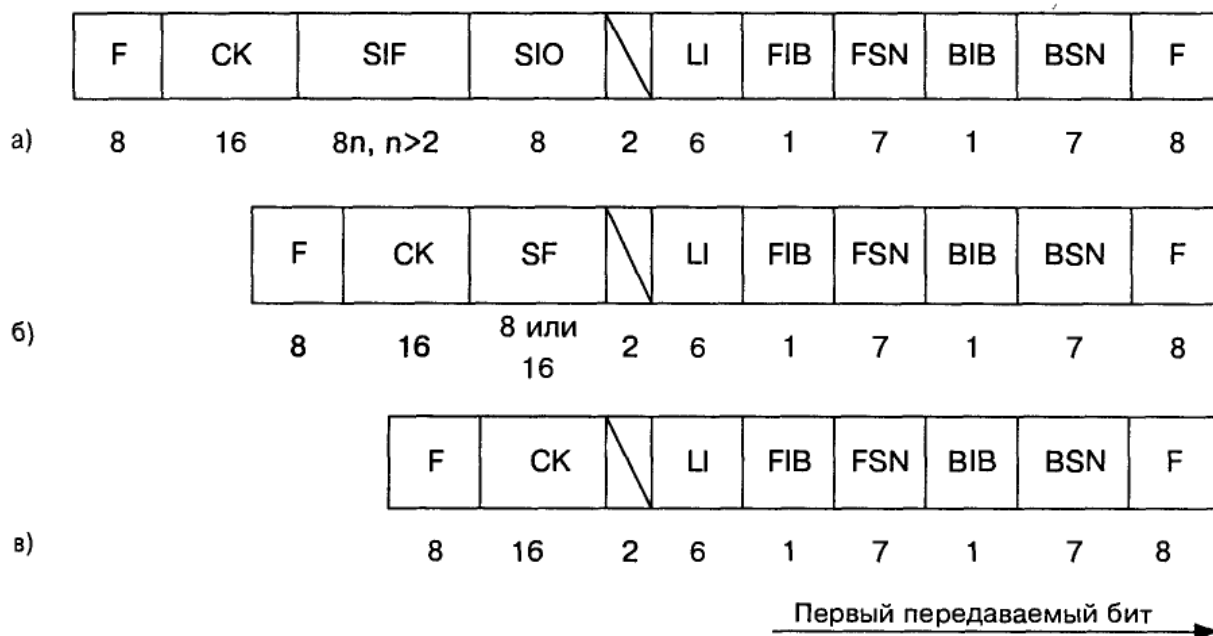


Рис 2.3.1 Форматы сигнальных единиц. а) значащая сигнальная единица (MSU), б) сигнальная единица состояния звена (LSSU), в) заполняющая сигнальная единица (FISU).

F(Flag) - *флаг* выполняет роль ограничителя сигнальных единиц, причем начало и конец каждой из них отмечается уникальной 8-битовой последовательностью. Обычно закрывающий флаг одной сигнальной единицы является открывающим флагом следующей сигнальной единицы. Последовательность битов флага: 01111110.

Чтобы избежать имитации флага другой частью сигнальной единицы, передающий пункт сигнализации вставляет ноль после каждой последовательности из пяти следующих друг за другом единиц, содержащихся в любой части сигнальной единицы кроме флага. Этот ноль изымается на приемном конце оконечного устройства звена сигнализации уже после обнаружения и отделения флагов. Если после приема 272 байтов (максимальная возможная длина сигнальной единицы) флаг не определен, это означает, что или звено сигнализации находится в неисправном состоянии, или передающая и принимающая стороны не синхронизированы/не сфазированы.

BSN (Backward Sequence Number) - *обратный порядковый номер*; BIB (Backward Bit-Indicator) - *обратный бит-индикатор*; FSN (Forward Sequence Number) - *прямой порядковый номер*; FIB (Forward Bit-Indicator) - *прямой бит-индикатор*. Данные поля сигнальной единицы используются в методах исправления ошибок, рассматриваемых далее.

LI (Length Indicator) - *индикатор длины* указывает количество байтов, следующих за, индикатором длины и предшествующих проверочным битам (СК), и принимает значения (в двоичной форме) 0...63.

Кроме того, индикатор длины служит для идентификации типа сигнальной единицы:

LI = 0 - *заполняющая сигнальная единица (FISU)*;

LI = 1 или 2 - *сигнальная единица состояния звена (LSSU)*;

LI > 2 - *значащая сигнальная единица (MSU)*.

SF (Status Field) - *поле состояния* содержится только в сигнальных единицах состояния звена (LSSU). Данное поле применяется для передачи информации о состоянии звена сигнализации (например, во время процедуры фазирования). Поле состояния может быть длиной в один байт (индикатору длины присваивается значение 1) или же в два байта (индикатору длины присваивается значение 2).

SIO (Service Information Octet) - *байт служебной информации* передается только в значащих сигнальных единицах (MSU). Содержит индикатор службы (Service Indicator - SI) и поле подвида службы (SubService Field - SSF). В свою очередь, поле подвида службы содержит индикатор сети (Network Indicator - NI) и два резервных бита.

Индикатор сети (NI) определяет тип сети, в которую направляется сигнальное сообщение. В российской спецификации он кодируется следующим образом:

0000 *международная сеть*;

0100 *резерв для международной сети*;

1000 *междугородная сеть*;

1100 *местная сеть*.

Индикатор службы (SI) показывает, какая подсистема пользователя сформировала данное сигнальное сообщение (в исходящем пункте сигнализации) и в какую подсистему пользователя данное сигнальное сообщение необходимо доставить (в пункте назначения).

Индикатор службы (SI) кодируется следующим образом:

0000 - *управление сетью сигнализации*;

0001 - *тест звена сигнализации*;

0011 - *подсистема управления соединениями сигнализации (SCCP)*;

0100 - *подсистема пользователя телефонии (TUP)*;

0101 - *подсистема пользователя ЦСИС (ISUP)*.

SIF (Signaling Information Field) - *поле сигнальной информации* передается только в составе значащих сигнальных единиц (MSU) и содержит информацию, которая должна передаваться между подсистемами пользователей двух пунктов сигнализации. Поле сигнальной информации (SIF) может состоять максимум из 272 байтов, форматы и коды которых определяются подсистемой пользователя. Подсистема передачи сообщений МТР не анализирует содержимое SIF, кроме этикетки маршрутизации, которая используется для маршрутизации сообщений в сети сигнализации. Не считая этой информации о маршруте, МТР просто передает содержащуюся в SIF информацию от уровня 4 одного пункта сигнализации к уровню 4 другого пункта сигнализации.

Этикетка маршрутизации, передаваемая в составе значащей сигнальной единицы (рис. 2.3.2), содержит следующую адресную информацию: код пункта назначения (Destination Point Code - DPC); код исходящего пункта (Originating Point Code - OPC); поле селекции звена сигнализации (Signaling Link Selection - SLS).

Этикетка		
SLS 4 бит	Код исходящего пункта (OPC) 14 бит	Код пункта назначения (DPC) 14 бит

Рис. 2.3.2. Формат этикетки маршрутизации

С помощью анализа кода DPC определяется, к какому пункту должна быть передана сигнальная единица.

В российских национальных спецификациях МТР используется следующий метод кодирования исходящего пункта DPC (и пункта OPC) для междугородной сети связи: 8 первых бит определяют код зоны ABC, а 6 последних битов - номер пункта сигнализации SP в зоне. Кодирование исходящего пункта DPC для местных и зональных сетей связи осуществляется таким образом: 7 первых бит определяют номер стотысячного узлового района, а оставшиеся 7 бит - номер пункта сигнализации SP в этом стотысячном районе.

Если существует несколько звеньев сигнализации, ведущих к требуемому пункту назначения, то тогда выполняется разделение сигнальной нагрузки по звеньям. В этом случае используется поле селекции звена сигнализации (SLS). Для реализации процесса разделения нагрузки на каждом пункте сигнализации задаются номера битов поля SLS, на основании которых производится разделение нагрузки.

СК (Check Bit) - *проверочные биты*, передаваемые в конце каждой сигнальной единицы, предназначены для обнаружения ошибок. Обнаружение ошибок осуществляется с помощью 16 проверочных битов, передаваемых в конце каждой сигнальной единицы. Проверочные биты формируются АТС, которая передает сигнальную единицу. Проверочные биты получают путем применения образующего полинома к информации в сигнальной единице.

Используется следующий образующий полином: $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$. Он выбран таким образом, чтобы оптимизировать процесс обнаружения пакетов ошибок при передаче.

Проверочные биты образуются из остатка от деления по модулю $2x^k$ ($x^{15} + x^{14} + x^{13} + \dots + x^2 + x + 1$) на образующий полином $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, где k - количество битов в сигнальной единице между последним битом открывающего флага и первым проверочным битом (исключая их самих, а также вставленные для исключения имитации флага биты), и остатка после умножения на x^{16} и деления на образующий полином $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ содержимого сигнальной единицы также между последним битом открывающего флага и первым проверочным битом (исключая их самих, а также вставленные для исключения имитации флага биты).

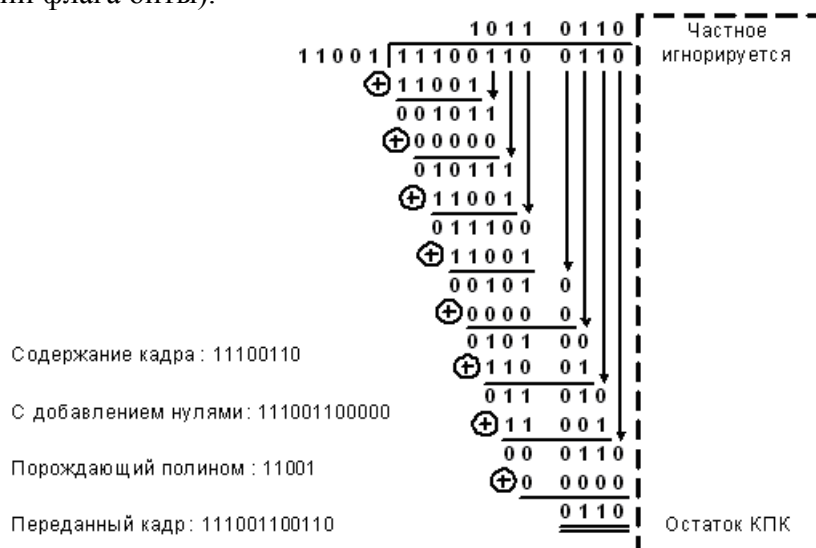


Рис 2.3.3. Пример кодирования в процедуре CRC.

В данной работе при выполнении одного из заданий используется упрощенная процедура формирования проверочных битов с полиномом 4-й степени. Пусть передаче подлежит кадр (цикл) данных размером k бит. Добавим в конце кадра избыточное поле (называемое КПК-комбинацией проверки кадра) размером n , заполненное нулями. Данная

операция равносильно умножению на 2^n . Полученный избыточный кадр разделим на другое двоичное число, называемое *порождающим полиномом*, содержащее на один разряд больше ($n + 1$), чем КПК. Операция деления эквивалентна операции исключающего ИЛИ, выполняемой параллельно над парами битов по мере обработки каждого бита кадра. Результатом деления $R=M \cdot 2^n/G$ является целая часть и остаток R . Целая часть игнорируется, а остаток записывается на избыточное поле. Кадр передаётся по линии связи.

Рис. 2.3.3. иллюстрируют процедуру CRC-4, применённую к 8-битовому кадру 11100110. Порождающий полином (x^4+x^3+1) , что соответствует двоичной комбинации коэффициентов порождающего полинома равной 11001.

2.4 Методы исправления ошибок.

Для ОКС № 7 предусмотрены два метода исправления ошибок: основной метод и метод превентивного циклического повторения.

Основной метод исправления ошибок используется в тех случаях, когда время распространения сигналов на сети не превышает 15 мс (например, наземные средства связи), и заключается в передаче положительных/отрицательных подтверждений принимаемых сигнальных единиц.

Каждой передаваемой сигнальной единице присваивается последовательный номер (Forward Sequence Number - FSN), который циклически принимает значение 0...127. Forward Indicator Bit (FIB) показывает, передается сообщение в первый раз или же это повторная передача.

Подтверждение принятой сигнальной единицы передается в обратном направлении с помощью Backward Sequence Number (BSN) и Backward Indicator Bit (BIB).

Положительное подтверждение в основном методе исправления ошибок заключается в том, что значение BIB не меняется, остается таким же, как и в предыдущих сигнальных единицах, а значению BSN присваивается значение FSN принятой сигнальной единицы.

При нормальном режиме работы пункт сигнализации *A* непрерывно передает сигнальные единицы MSU, например MSU 34, 35, 36. В противоположном направлении пункт сигнализации *B* также непрерывно передает сигнальные единицы (например, MSU 14, 15, 16...). До тех пор пока не получено подтверждение, сигнальные единицы хранятся в буфере ретрансляции (повторной передачи). Данный буфер имеет 128 ячеек и позволяет ретранслировать потерянные или искаженные сигнальные единицы.

Если сигнальная единица, переданная пунктом *A*, принята без ошибок, то пункт *B* посылает в пункт *A* положительное подтверждение (значение BIB не меняется, остается таким же, как и в предыдущих сигнальных единицах, в данном случае равно 0, а значению BSN присваивается значение FSN принятой сигнальной единицы). Например, сигнальная единица MSU 15, передаваемая пунктом *B*, положительно подтверждает принятую сигнальную единицу MSU 33. Аналогичным образом и пункт *A* подтверждает сигнальные единицы, принимаемые от пункта *B*.

При получении положительного подтверждения соответствующая значащая сигнальная единица (MSU) удаляется из содержимого буфера ретрансляции.

Рассмотрим цикл подтверждений при наличии ошибок.

1. Сигнальная единица MSU 11 искажена (рис. 2.4.1.).

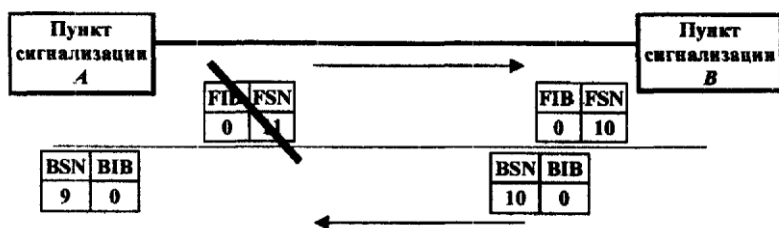


Рис. 2.4.1 Ошибка при передаче MSU 11

2. Пункт сигнализации *A* непрерывно посылает сигнальные единицы до тех пор, пока не получит отрицательного подтверждения (рис. 2.4.2.).

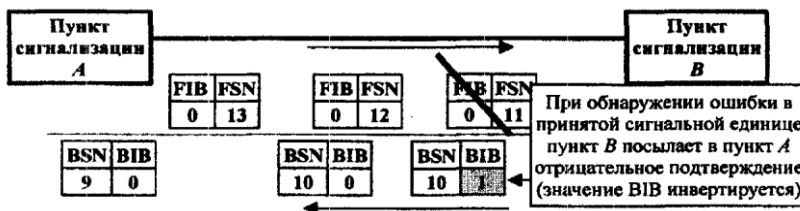


Рис. 2.4.2. Передача отрицательного подтверждения пунктом *B*

3. Пункт сигнализации *B* игнорирует все следующие сигнальные единицы, посылаемые пунктом *A*, до тех пор, пока не получит безошибочно переданную сигнальную единицу MSU 11 (рис. 2.4.3.).

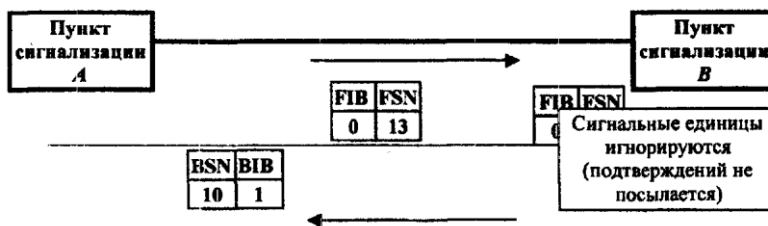


Рис. 2.4.3. Пункт *B* не обрабатывает принимаемые сигнальные единицы.

4. Получив отрицательное подтверждение, пункт сигнализации *A* приостанавливает передачу сигнальных единиц, все сигнальные единицы из буфера ретрансляции (включая ошибочно переданную и все последующие) передаются повторно (рис.2.4.4.):

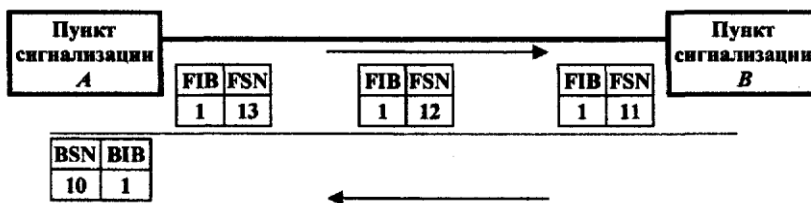


Рис. 2.4.4.. Повторная передача сигнальных единиц

Следует отметить, что значение *BIB* инвертируется один раз, все последующие положительные подтверждения имеют такое же значение *BIB* до тех пор, пока снова не обнаружится ошибка при приеме сигнальной единицы.

Таким образом, при основном методе исправления ошибок передаваемая сигнальная единица запоминается в передающей части звена сигнализации до тех пор, пока на нее не будет принято положительное подтверждение. Если принято отрицательное подтверждение, передача новых сигнальных единиц приостанавливается и те сигнальные единицы, которые уже были переданы, но еще положительно не подтверждены, должны повторно передаваться один раз, начиная с той, на которую получено отрицательное подтверждение, и в той последовательности, в которой они передавались в первый раз. Для уменьшения числа повторных передач и времени задержки значащих сигнальных единиц запрос на повторную передачу делается только в случае потери значащих сигнальных единиц (MSU).

Метод превентивного циклического повторения применяется в тех случаях, когда время распространения сигналов по звену сигнализации превышает 15 мс (например, спутниковые средства связи).

В данном методе используется только положительное подтверждение, а также циклическое повторение сигнальных единиц и упреждающее исправление ошибок. Поскольку отрицательное подтверждение не используется, то в качестве индикации

искажения сообщения служит отсутствие положительного подтверждения. Каждая сигнальная единица содержит FSN и BSN (как и для основного метода), но FIB и BIB не используются и устанавливаются в «1».

Исходящий пункт сигнализации циклически посылает сигнальные единицы, пока не получит положительного подтверждения. Сигнальная единица удаляется из буфера повторной передачи только в том случае, если для нее поступило положительное подтверждение (BSN = FSN).

В период отсутствия новых, предназначенных для передачи MSU начинается повторная передача MSU, хранящихся в буфере повторной передачи. Первоначальные FSN во время повторной передачи сохраняются. Если поступает новая сигнальная единица, циклическое повторение прекращается, а новая MSU передается с FSN, равным последнему присвоенному значению плюс 1 (по модулю 128).

3 Описание программы

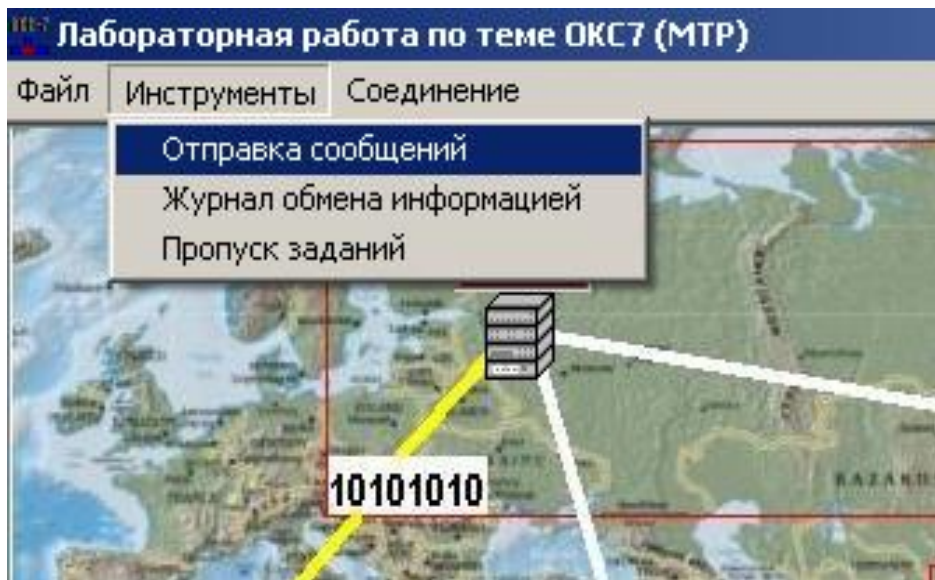
Лабораторная работа представляет собой компьютерную модель сети. Программа выполнена в виде клиент/сервер. На компьютере студента запускается программа клиент которая через локальную сеть соединяется с программой сервером установленную на компьютере преподавателя. Сервер выполняет функции маршрутизатора, для сообщений исходящих от клиентов, обработки этих сообщений и изменений параметров сети в соответствии с командами клиентов и передаче ответных сообщений.

Работа с программой начинается с подключения к серверу, для этого необходимо в главном меню выбрать пункт «Соединение» далее «Настройки соединения». В появившемся окне ввести имя сервера, номер порта и нажать кнопку «Подключиться». Для выполнения работы на одном компьютере нужно запустить программу сервер и две программы клиента, изменив во второй программе Host-имя компьютера («Соединение»-«Смена Host-имени»). При подключении к серверу ваш пункт сигнализации будет отмечен красным цветом, при подключении остальных пользователей их пункты становятся цветными. Ниже приведено описание других пунктов меню.

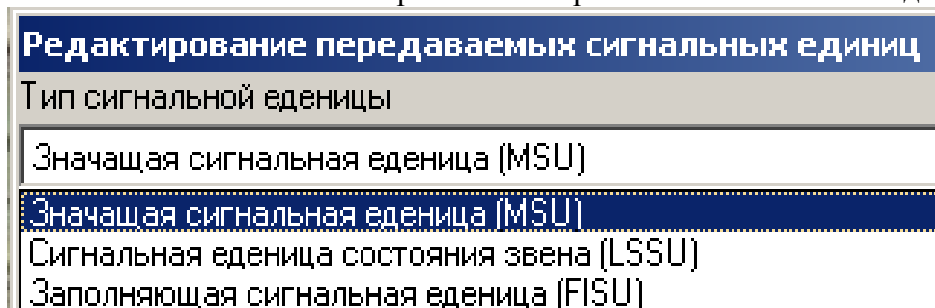
Файл - Выход: Выход из программы.

Инструменты - Отправка сообщений: Служит для отправки сигнальных единиц другим пользователям. Перед отправкой каждой сигнальной единицы необходимо выполнить процедуру CRC, для формирования проверочной комбинации, далее нужно проверить правильность заполнения полей, нажав кнопку «Выполнить проверку». При отсутствии ошибок можно передавать сигнальную единицу, нажав кнопку «Отослать». После доставки сообщения в основном окне программы появится надпись - «Сообщение доставлено». Далее приведен пример отправки значащей сигнальной единицы из пункта с адресом 110011 зоны 11001100, в пункт 111000 зоны 00001111 через спутниковую линию связи.

1. После подключения к серверу выбираем в главном меню пункт «Инструменты», далее «Отправка сообщений»

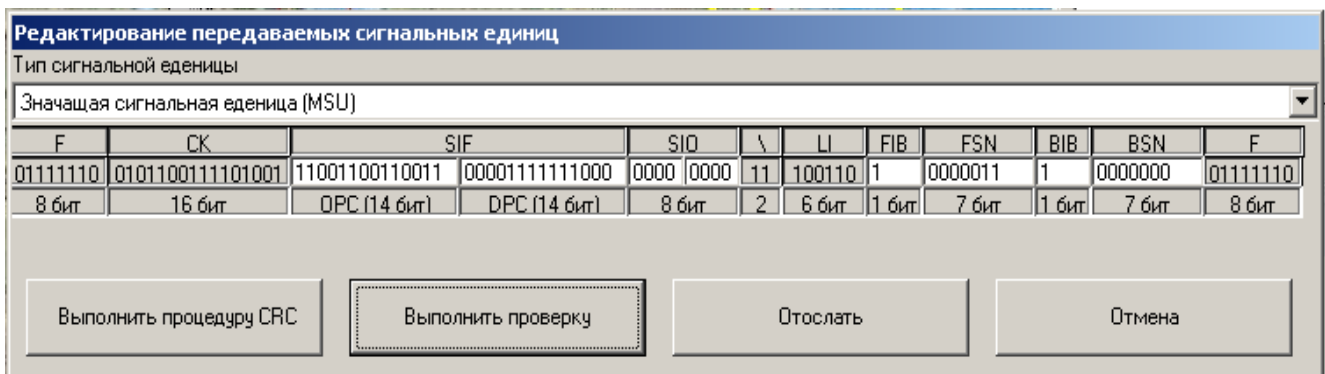


2. В появившемся окне выбираем тип отправляемой сигнальной единицы.



1. Для выбранного типа сигнальной единицы заполняем пустые поля, нажимаем кнопки «Выполнить процедуру CRC» и «Выполнить проверку».
2. 4. Если все поля заполнены без ошибок, нажимаем кнопку «Отослать». После приема сигнальной единицы получателем в окне «Принятая информация» появится надпись «Сигнальная единица передана».

Инструменты – Пропуск заданий: Позволяет при введении пароля пропустить выполнение тестовых заданий.



В правом верхнем углу главного окна программы, находится список значений основных параметров, необходимых для выполнения работы.

Параметр	Значение
Последний адрес DPC	
FIB	0
FSN	0000011
BIB	0
BSN	0000000
СК принятой единицы	

Последний адрес DPC – показывает адрес последнего пункта куда была отправлена сигнальная единица.

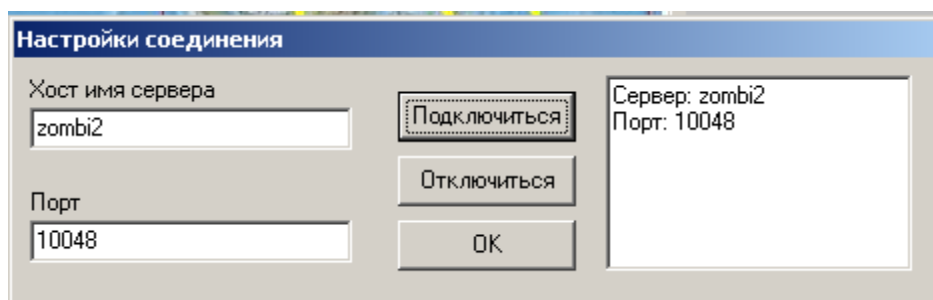
FIB,FSN,BIB,BSN – значения битов индикаторов и номеров порядковой нумерации для последнего адреса получателя.

СК принятой единицы – проверочная комбинация для последней принятой сигнальной единицы, служит для обнаружения ошибок. При приеме сигнальной единицы, необходимо сравнить данное значение со значением в поле СК принятого сообщения. (Замечание: Ошибки вносятся в поле DPC для MSU, поэтому при приеме сразу нескольких единиц, ошибку можно найти сравнив значения адреса DPC из журнала сообщений и собственного адреса).

В нижней части окна расположено поле отображения принятых сигнальных единиц и сообщений сервера.

3.1 Пример обнаружения ошибки в линии связи

1. Подключиться к серверу

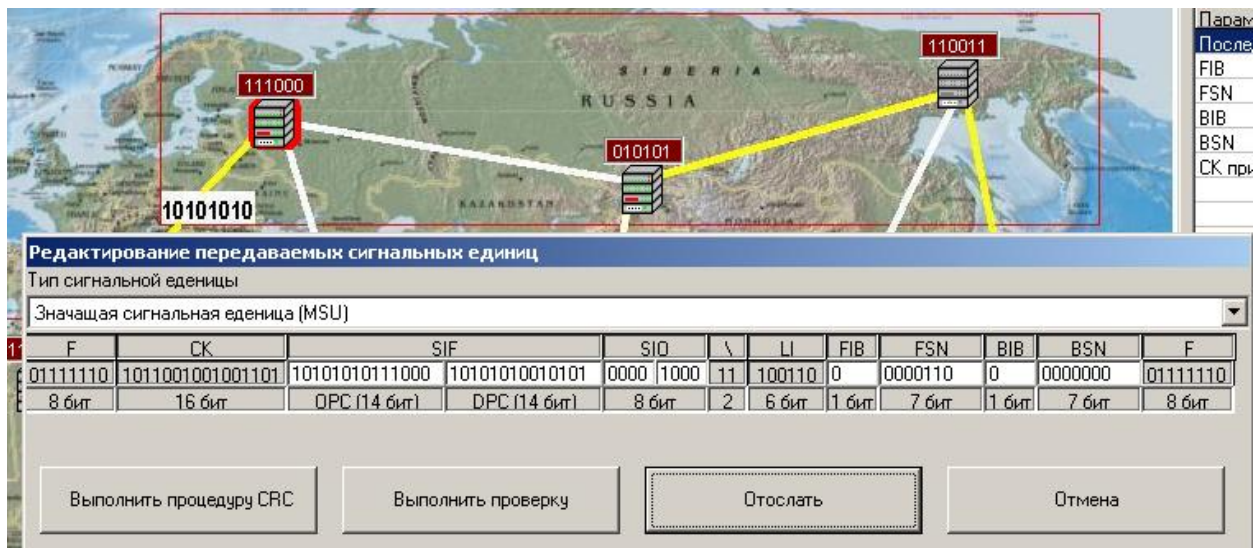


Пункт сигнализации которым вы управляете будет обведен красным цветом.

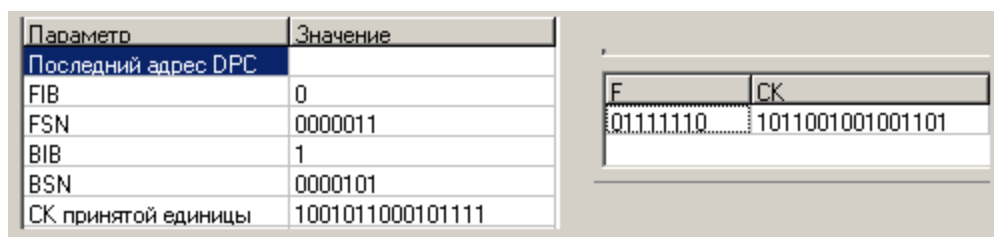


2. Определить с какими пунктами есть непосредственное соединение.

3. После выполнения задания отправить сигнальную единицу в выбранный пункт сигнализации, предварительно выполнив процедуру CRC.



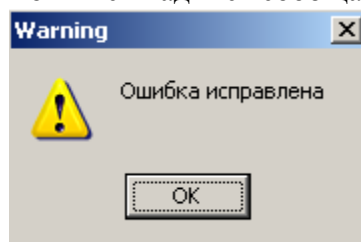
4. При приеме сигнальной единицы сравнить значения поля CK и значение проверочной комбинации, вычисленное при приеме.



5. При несовпадении значений полей заполнить поля FIB, FSN, BIB и BSN в соответствии с процедурой исправления ошибок и передать сигнальную единицу отправителю.

6. Шаг 5 повторить для второго пункта сигнализации.

7. После исправления ошибки появится надпись сообщающая о исправлении ошибки.



4 Лабораторное задание.

1. Подключиться к серверу.
2. С помощью сигнальных единиц определить линию связи с ошибками.
3. Используя один из методов произвести процедуру исправления ошибки.
4. По заданию преподавателя произвести обмен сигнальными единицами для выполнения одной из функций МТР.

4.1 Содержание отчета

1. Цель работы.
2. Краткое описание теории.
3. Номер пункта сигнализации и номер линии с ошибками.
4. Изображение сигнальной единицы с исправленной ошибкой.
5. Изображение сигнальных единиц при выполнении функций МТР.
6. Выводы о проделанной работе.

5. Контрольные вопросы

1. Назовите основные функции, выполняемые подсистемой передачи сообщений.
2. Назовите типы и функции сигнальных единиц.
3. Перечислите поля и их назначение для MSU
4. Перечислите поля и их назначение для LSSU
5. Перечислите поля и их назначение для FISU
6. Назовите методы исправления ошибок и условия в которых они применяются.
7. Назовите Российский стандарт кодирования пунктов сигнализации.

**Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Томский государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ТОР, доцент

_____ Е.П.Ворошилин
____>> _____<<
_____ 2012 г.



Кафедра Телекоммуникаций и Основ Радиотехники
(ТОР)

Лабораторный практикум «Общий канал сигнализации-7»

Лабораторная работа №2 «Подсистема управления соединениями сигнализации (SCCP)»

РАЗРАБОТАЛИ
Профессор кафедры ТОР _____ В. М. Винокуров
_____ Ю.А Колонаков

“ ___ ” _____ 2012

Томск 2012

Программа разработана в ходе дипломного проектирования в Томском Государственном Университете Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУРе) на кафедре Теоретических Основ Радиотехники (ТОР) в 2007 г студентом гр. 162 Ю.А Колонаковым под руководством доцента Винокурова В.М. Работа прошла регистрацию в ОФАП Госкоорцентра Минобрнауки России и опубликована в журнале «Компьютерные учебные программы и инновации» – М: ГОСКООРЦЕНТР. – 2008. - N 7. стр. 92-93, свидетельство об свидетельстве об отраслевой регистрации разработки №10438 от 16.04.2008; (Windows 2000/XP, Linux via Wine, алгоритмический язык DELPHI 7.0).

Содержание

Введение.....	42
2.Общие положения	42
2.1 Описание системы сигнализации №7.	42
2.2 Описание подсистемы управления соединениями сигнализации.	42
2.3 Классы протокола SCCP.....	422
2.4 Услуги ориентированные и не ориентированные на соединение.	43
2.5 Форматы и коды сообщений.	44
2.6 Диаграммы предоставления услуг.....	47
3 Описание программы.....	47
3.1 Пример предоставления услуги.	49
4 Лабораторное задание.....	50
4.1 Содержание отчета.....	50
5. Контрольные вопросы	50

Введение.

Целью данной работы является изучение типов примитивов, форматов и кодов сообщений, адресации и маршрутизации в подсистеме управления соединениями сигнализации (SCCP) общеканальной системы сигнализации №7.

2. Общие положения

2.1 Описание системы сигнализации №7.

Система сигнализации №7 представляет собой многофункциональный протокол управления доставкой сигнальных сообщений переменной длины по общему для большой группы пользователей каналу. Этот протокол первоначально предназначался только для управления доставкой сигнальных сообщений пользователей телефонной сети. В дальнейшем функции протокола системы сигнализации №7 расширялись вследствие интегрирования множества служб в одной сети. В настоящее время протокол СС7 поддерживает обмен сигнальными сообщениями не только с целью предоставления услуг доставки информации в сети с коммутацией каналов, но и обмен пользователи имеющих оконечное оборудование пакетного типа, обмен элементов интеллектуальной сети, элементов системы централизованной эксплуатации и технического обслуживания, элементов системы управления сетью электросвязи. Это разнообразие применений позволяет считать этот протокол универсальным, способным обеспечивать транспортировку любых данных в сети с пакетной коммутацией.

2.2 Описание подсистемы управления соединениями сигнализации.

Подсистема передачи сообщений МТР представляет собой механизм передачи сообщений, который был специфицирован до того, как была разработана семиуровневая модель взаимосвязи открытых систем (OSI). Подсистема МТР полностью обеспечивает функции, соответствующие уровням 1 и 2 модели OSI, но для обеспечения услуг сетевого уровня модели OSI необходим ряд дополнительных функций.

Эти дополнительные функции реализуются подсистемой управления соединениями сигнализации SCCP. Комбинация МТР и SCCP называется подсистемой службы сети NSP.

Цель SCCP - обеспечить логические соединения для передачи блоков данных сигнализации, ориентированных на соединение или не ориентированных на соединение. То есть, SCCP предоставляет возможность осуществлять по сети связи передачу данных, непосредственно не связанную с конкретным соединением разговорных каналов.

В контексте семиуровневой модели OSI предполагается, что SCCP должна предлагать услуги более высоким уровням. Связь между SCCP и уровнем 4 осуществляется путем использования примитивов.

2.3 Классы протокола SCCP.

Для SCCP определены четыре класса протокола.

Первые два класса протокола (класс 0 и класс 1) не ориентированы на соединение и не содержат фаз установления и освобождения соединений. Максимальная длина поля данных составляет 256 байтов, поскольку протоколы, не ориентированные на соединение, не обеспечивают сегментирование и сборку.

Другие два класса ориентированы на соединение и включают установление и освобождение сигнальных соединений. В этих классах протокола, ориентированных на соединение, устанавливается соединение сигнализации, передаются данные, а после завершения передачи данных сигнальное соединение освобождается. Данные передаются блоками, которые называются блоками данных службы сети (NSDU) длиной до 256 байтов. Для более длинных сообщений данные сегментируются на блоки по 256 байтов в исходящем узле, после чего каждый блок может передаваться отдельно. Эти блоки затем собираются в узле назначения.

В классе 0 блоки данных службы сети NSDU поступают от передающей SCCP к приемной SCCP независимо друг от друга с использованием MTP. Поэтому блоки NSDU в узел назначения могут поступать не в той последовательности, в которой они были переданы.

Класс 1 также является услугой, не ориентированной на соединение. Он подобен классу 0, но включает механизм контроля последовательности блоков данных. Это позволяет исходящему узлу запрашивать доставку блоков NSDU в узел назначения в заданной последовательности. Порядок следования устанавливается подсистемой MTP в ответ на выбор подсистемой SCCP поля селекции звена сигнализации (SLS). Такая процедура работает при нормальных условиях; однако при возникновении отказов в сети отсутствие соединения может, тем не менее, привести к нарушению последовательности сообщений.

Классы 2 и 3 ориентированы на соединение. В классе 2 потоки NSDU могут передаваться в обоих направлениях в фазе передачи данных установления соединения. Для класса 3 возможности класса 2 дополняются путем введения услуги, гарантирующей прием сообщений в том же порядке, в каком они были переданы, даже при наличии отказов.

2.4 Услуги ориентированные и не ориентированные на соединение.

Все услуги SCCP подразделяются на услуги, ориентированные на соединение, и услуги, не ориентированные на соединение.

В ориентированных на соединение услугах между двумя соединяющимися узлами перед началом передачи данных устанавливается соединение сигнализации. Оно устанавливается путем обмена местными условными номерами, назначаемыми каждым узлом для идентификации того, к какой транзакции относится данное сообщение. В этом случае любые данные, которые передаются между узлами, включают местные условные номера и, таким образом, связаны с соединением. В результате может обеспечиваться определенное качество обслуживания. Например, в одном классе услуги (класс 3), ориентированном на соединение, возможно гарантировать доставку сообщений в том же порядке, в каком они передаются. Для ориентированных на соединение услуг различаются временные соединения сигнализации и постоянные соединения сигнализации. Управление временным соединением сигнализации включает следующие фазы: фазу установления соединения, фазу переноса данных, фазу освобождения соединения.

Примитивы		Параметры
Групповое название	Специфическое название	
N-CONNECT (Соединение)	Запрос Индикация Ответ Подтверждение	Вызываемый адрес Вызывающий адрес Отвечающий адрес Селекция подтверждения приема Селекция срочных данных Набор параметров качества Данные пользователя Идентификация соединения
N-DATA (Данные)	Запрос Индикация	Запрос подтверждения Данные пользователя Идентификация соединения
N-EXPEDITED DATA (Срочные данные)	Запрос Индикация	Данные пользователя Идентификация соединения
N-DATA ACKNOWLEDGE (Подтверждение данных)	Запрос Индикация	Идентификация соединения
N-DISCONNECT (Разъединение)	Запрос Индикация	Инициатор Причина Данные пользователя Отвечающий адрес Идентификация соединения
N-RESET (Сброс)	Запрос Индикация Ответ Подтверждение	Инициатор Причина Идентификация соединения

Рис 2.1 Примитивы услуг , ориентированных на временное соединение

В услугах, которые не ориентируются на соединение, SCCP обеспечивает возможность передавать данные по сети сигнализации без установления сигнального соединения. Имеются два различных механизма передачи сообщений сигнализации: с контролем последовательности доставки сообщений и без такого контроля. В последнем случае невозможно гарантировать, что два сообщения, посылаемые с одного узла в определенном порядке, будут всегда приниматься другим узлом в том же порядке, т.к. они могут по разному маршрутизироваться в сети сигнализации, особенно с учетом возможных отказов.

Примитивы		Параметры
Групповое название	Специфическое название	
N-UNITDATA (Данные без соединения)	Запрос Индикация	Вызываемый адрес Вызывающий адрес Управление последовательностью Выбор возврата Данные пользователя
N-NOTICE (Извещение)	Индикация	Вызываемый адрес Вызывающий адрес Причина возврата Данные пользователя

Рис 2.2 Примитивы услуг, не ориентированных на соединение

2.5 Форматы и коды сообщений.

Сообщения SCCP передаются в поле сигнальной информации SIF значащих сигнальных единиц MSU. Для MSU, передающей сообщение SCCP, формат SIF состоит из этикетки маршрутизации, типа сообщения и параметров. Структура SIF для сообщений SCCP представлена на рис 2.3.

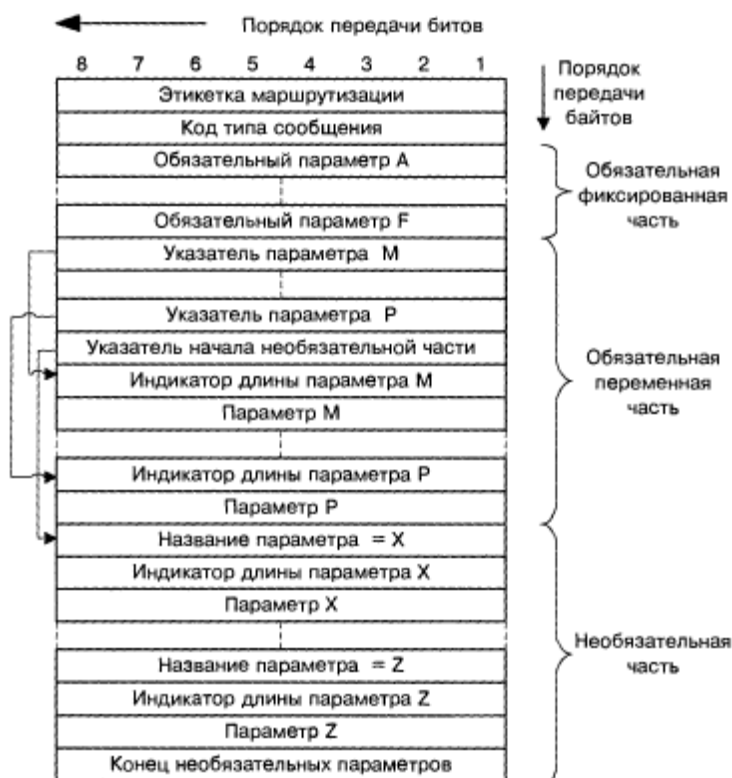


Рис 2.3 Структура SIF сообщений SCCP

Код типа сообщения состоит из одного байта и является обязательным для всех сообщений SCCP. Код типа сообщения однозначно определяет функцию каждого сообщения SCCP. Примеры типов сообщений для услуг, ориентированных на соединение, следующие:

Тип сообщения	Обозначение	Класс протокола				Код
		0	1	2	3	
Запрос соединения	CR			X	X	0000 0001
Подтверждение соединения	CC			X	X	0000 0010
Отказ соединения	CREF			X	X	0000 0011
Запрос разъединения	RLSD			X	X	0000 0100
Подтверждение разъединения	RLC			X	X	0000 0101
Данные типа 1	DT1			X		0000 0110
Данные типа 2	DT2				X	0000 0111
Подтверждение приема данных	AK				X	0000 1000
Данные без соединения	UDT	X	X			0000 1001
Услуга данных без соединения	UDTS	X	X			0000 1010
Срочные данные	ED				X	0000 1011
Подтверждение приема срочных данных	EA				X	0000 1100
Запрос сброса	RSR				X	0000 1101
Подтверждение приема сброса	RSC				X	0000 1110
Ошибка протокола	ERR			X	X	0000 1111
Тест неактивности	IT			X	X	0001 0000

Рис 2.4 Сообщения SCCP

Каждое сообщение содержит ряд параметров, которые дополняют информацию, содержащуюся в коде типа сообщения. В общем случае каждый параметр состоит из названия, индикатора длины и поля данных,

Название однозначно определяет параметр и кодируется одним байтом. Индикатор длины указывает длину параметра, а поле данных содержит информацию. Однако не все эти поля включаются в каждый параметр. Параметры могут быть обязательными фиксированными, обязательными переменными или необязательными.

Поле данных	Индикато р длины	Н азвание
----------------	---------------------	--------------

Рис 2.5 Общий формат параметра

Обязательные фиксированные параметры должны всегда содержаться в сообщениях данного типа и иметь фиксированную длину. Положение, длина и порядок обязательных фиксированных параметров однозначно определяются типом сообщения, поэтому названия параметров и индикатор длины не включаются в сообщение.

Обязательные переменные параметры также всегда содержатся в данном типе сообщения, но имеют переменную длину. Название параметра определяется типом сообщения и поэтому не включается в сообщение.

Необязательные параметры могут включаться или не включаться в сообщение данного типа. Каждый необязательный параметр включает название (один байт) и индикатор длины (один байт) перед полем данных, передающим содержание параметра.

Название параметра	Код
Конец необязательных параметров	0000 0000
Местный условный номер назначения	0000 0001
Местный условный номер источника	0000 0010
Адрес вызываемой стороны	0000 0011
Адрес вызывающей стороны	0000 0100
Класс протокола	0000 0101
Сегментирование /сборка	0000 0110
Порядковый номер приема	0000 0111
Последовательность/сегментирование	0000 1000
Кредит	0000 1001
Причина разъединения	0000 1010
Причина возврата	0000 1011
Причина сброса	0000 1100
Причина ошибки	0000 1101
Причина отказа	0000 1110
Данные	0000 1111

Рис 2.6 Параметры сообщений SCCP

Адресация сообщений в SCCP осуществляется с помощью 6 байт в этикетке маршрутизации, по 3 байта на адрес вызываемой и вызывающей стороны.

8	7	6	5	4	3	2	1
Код зоны							
0	0	Местный условный номер					
Код подсистемы							

Рис 2.7 Формат этикетки маршрутизации

321	87654	Подсистема
000	00000	SCCP
011	00000	ISDN
100	00000	OMAP
101	00000	MAP

Рис 2.8 Коды подсистем

4321	Класс протокола
0000	0 класс
0001	1 класс
0010	2 класс
0011	3 класс

Рис 2.9 Коды классов протоколов

2.6 Диаграммы предоставления услуг

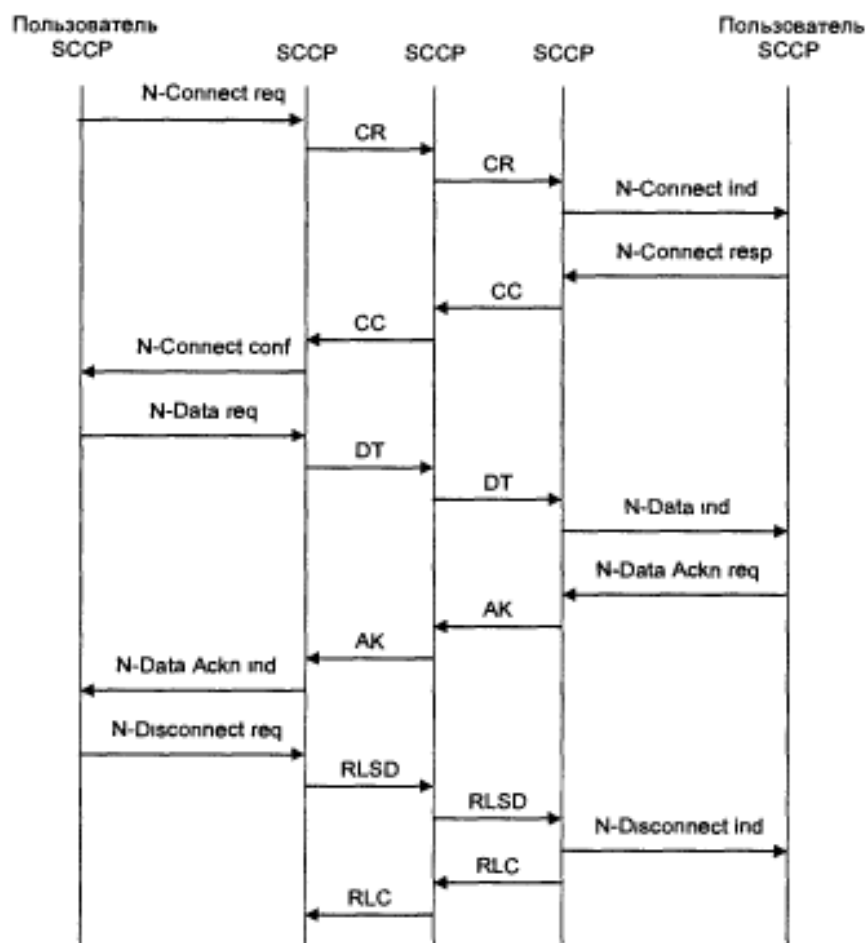


Рис 2.9 Пример последовательности сообщений: услуга, ориентированная на соединение, с промежуточным узлом

3 Описание программы

Лабораторная работа представляет собой компьютерную модель подсистемы управления соединениями сигнализации.

Главное окно программы (рис 3.1) состоит из карты расположения пунктов сигнализации (а), панелей отправки примитивов (б) и сообщений (в) подсистемы, панели вывода текущего задания (г) и панели состояния процедуры предоставления услуги (д).

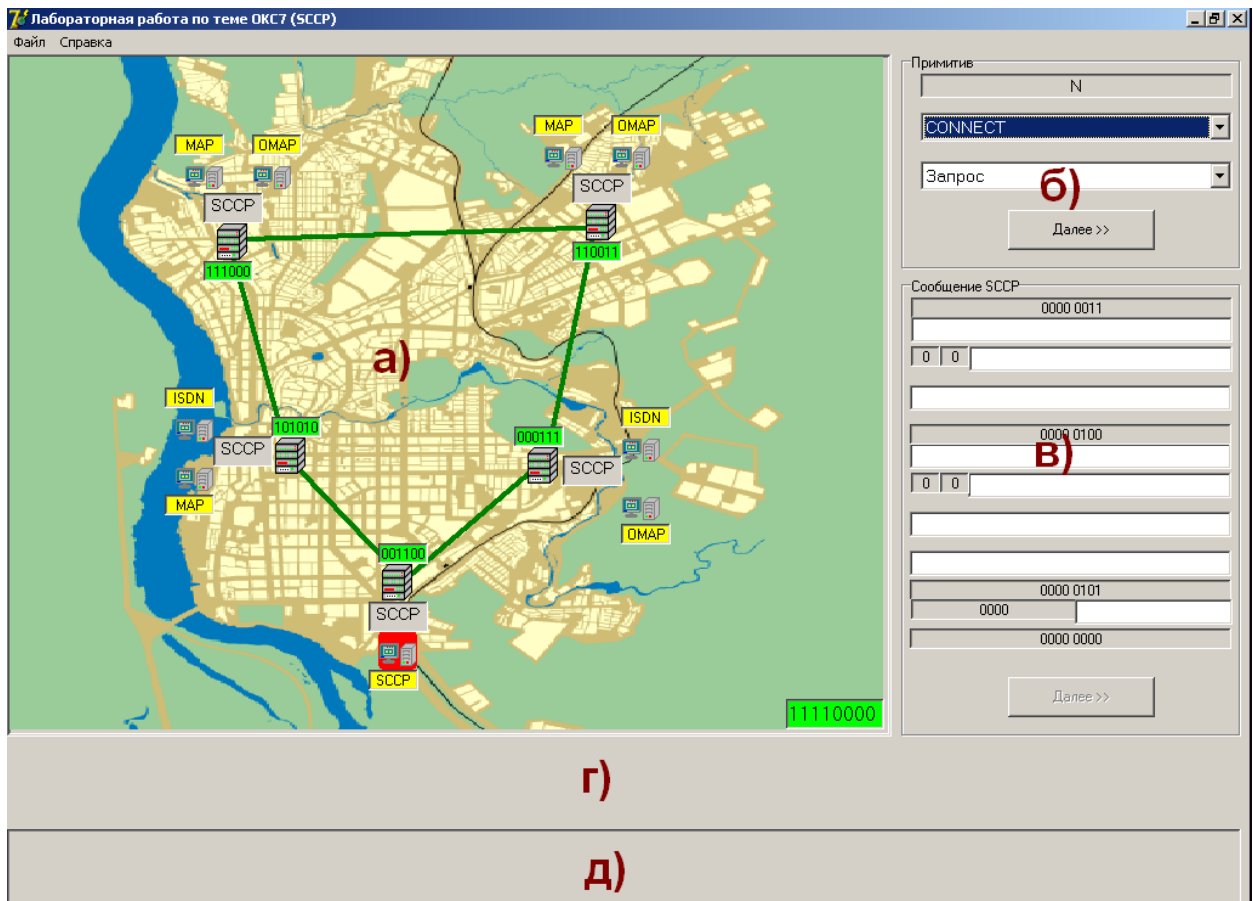
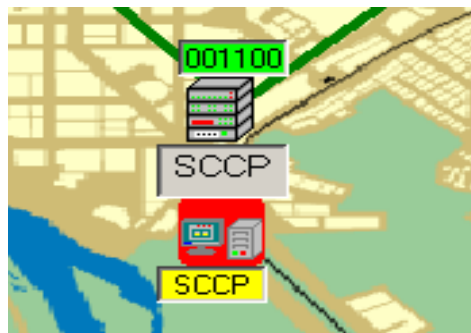


Рис3.1 Главное окно программы

После запуска программы активная подсистема будет показана на карте красным цветом



Прочитав задание и найдя соответствующую ему диаграмму предоставления услуги, необходимо в окне «б)» выбрать соответствующий примитив и нажать кнопку «далее». После этого сообщение переходит в подсистему передачи сообщений. Для того чтобы отправить сообщение другому пункту сигнализации, необходимо заполнить пустые поля в окне «в)» и нажать кнопку «далее».

При приеме сообщения пунктом сигнализации появится окно показанное на рисунке 3.2

Принята сигнальная единица		
OPC 11110000001100	DPC 11110000101010	Тип сообщения 00000001
SSN 00000000	SSN 00000011	Класс протокола 0011
Передать далее		Принять

Рис 3.2 Окно приема сообщений

Если данная сигнальная единица предназначена для этого пункта сигнализации необходимо нажать кнопку «Принять». Для передачи сообщения к следующему пункту сигнализации нужно нажать кнопку «Передать далее», изменив адрес получателя в окне «в».

После завершения процедуры предоставления услуги, будет произведена проверка на правильность, если допущены ошибки, то будет выведен отчет о действиях пользователя и номера шагов, на которых были допущены эти ошибки.

3.1 Пример предоставления услуги.

1. В соответствии с заданием выбрать диаграмму предоставления услуги.
2. Исходя из задания, выбрать тип примитива и нажать кнопку «Далее»

Примитив

N

CONNECT

Запрос

Далее >>

3. Заполнить пустые поля на панели «Сообщения SCCP» и нажать кнопку «Далее»

Сообщение SCCP

0000 0011

11110000

0 | 0 | 101010

00000011

0000 0100

11110000

0 | 0 | 001100

00000000

00000001

0000 0101

0000 | 0010

0000 0000

Далее >>

4. При приеме сигнальной единицы сравнить адрес назначения и адрес активного пункта сигнализации. При совпадении нажать кнопку «Принять». Если сообщение предназначено для этого пункта сигнализации, нажать кнопку «Принять».

Принята сигнальная единица		
DPC 11110000001100	DPC 11110000101010	Тип сообщения 00000001
SSN 00000000	SSN 00000011	Класс протокола 0010
Передать далее		Принять

5. Продолжать отправку сообщений, пока не появится надпись «Процедура завершена».

4 Лабораторное задание.

1. Изучить диаграммы предоставления услуг в подсистеме управления соединениями сигнализации.

2. Исходя из задания, выбрать одну из диаграмм.

3. Используя выбранную диаграмму, осуществить процедуру предоставления услуги.

4.1 Содержание отчета

7. Цель работы.

8. Краткое описание теории.

9. Диаграммы предоставления услуг для каждого из заданий

10. Изображения последовательности действий для каждого задания

11. Выводы о проделанной работе.

5. Контрольные вопросы

8. Назовите основные функции, выполняемые подсистемой управления соединениями сигнализации.

9. Назовите классы протокола не ориентированные на соединение, и опишите их особенности.

10. Назовите классы протокола ориентированные на соединение, и опишите их особенности.

11. Назовите назначение услуг не ориентированных на соединение.

12. Назовите назначение услуг ориентированных на соединение.

13. В каких сигнальных единицах передаются сообщения SCCP.

**Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Томский государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ТОР, доцент
_____ Е.П.Ворошилин

<<
____ >> _____ 2012 г.



Кафедра Телекоммуникаций и Основ Радиотехники
(ТОР)

Лабораторный практикум «Общий канал сигнализации-7»
Лабораторная работа №3 «Расчет временных задержек в подсистеме пользователей
интеллектуальной сети (INAP)»

РАЗРАБОТАЛИ
Профессор кафедры ТОР _____ В. М. Винокуров
_____ Ю.А Колонаков

“ ___ ” _____ 2012

Томск 2012

Программа разработана в ходе дипломного проектирования в Томском Государственном Университете Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУРе) на кафедре Теоретических Основ Радиотехники (ТОР) в 2007 г студентом гр. 162 Ю.А Колонаковым под руководством доцента Винокурова В.М. Работа прошла регистрацию в ОФАП Госкоорцентра Минобрнауки России и опубликована в журнале «Компьютерные учебные программы и инновации» – М: ГОСКООРЦЕНТР. – 2008. - N 7. стр. 92-93, свидетельство об отраслевой регистрации разработки №10438 от 16.04.2008; (Windows 2000/XP, Linux via Wine, алгоритмический язык DELPHI 7.0).

Содержание

Введение.....	553
2. Общие положения	553
2.1 Описание системы сигнализации №7.	553
2.2 Описание подсистемы пользователей интеллектуальной сети.	553
2.3 Методика расчета временных задержек.	53
2.3.1. Анализ временных задержек в ИС.	53
2.3.2. Задержки вызова услуги в телефонной сети.	55
2.3.3. Задержка на участке SSP-SCP.....	57
2.3.4. Задержка сообщений в канале ОКС №7 при передаче от SSP к SCP.	58
2.3.5. Задержка обработки запросов на интеллектуальную услугу в вычислительной системе SCP.....	63
2.3.6. Выбор производительности процессорной системы SCP.....	64
2.3.7. Задержки времени обслуживания запроса на интеллектуальную услугу на участке SSP – SCP.....	65
2.3.8. Задержки запросов на интеллектуальные услуги в выходных регистрах SSP.....	66
3 Описание программы.....	68
4 Расчетное задание.	71
5 Лабораторное задание.....	72
5.1 Содержание отчета.....	72
6. Контрольные вопросы	72

Введение.

Целью данной работы является изучение принципов построения подсистемы пользователей интеллектуальной сети (INAP) и методики расчета временных задержек на различных участках сети общеканальной системы сигнализации №7.

2. Общие положения

2.1 Описание системы сигнализации №7.

Система сигнализации №7 представляет собой многофункциональный протокол управления доставкой сигнальных сообщений переменной длины по общему для большой группы пользователей каналу. Этот протокол первоначально предназначался только для управления доставкой сигнальных сообщений пользователей телефонной сети. В дальнейшем функции протокола системы сигнализации №7 расширялись вследствие интегрирования множества служб в одной сети. В настоящее время протокол SS7 поддерживает обмен сигнальными сообщениями не только с целью предоставления услуг доставки информации в сети с коммутацией каналов, но и обмен пользователями имеющими оконечное оборудование пакетного типа, обмен элементами интеллектуальной сети, элементами системы централизованной эксплуатации и технического обслуживания, элементами системы управления сетью электросвязи. Это разнообразие применений позволяет считать этот протокол универсальным, способным обеспечивать транспортировку любых данных в сети с пакетной коммутацией.

2.2 Описание подсистемы пользователей интеллектуальной сети.

Революционная концепция конструирования телекоммуникационных услуг, созданная в 1984 г. в Bell Laboratory и получившая наименование интеллектуальной сети (IN), строится также исключительно на базе системы общеканальной сигнализации ОКС7.

Действительно, согласно концепции IN для ввода новой телекоммуникационной услуги нужно не вносить изменения в уже существующие коммутационные узлы и станции, а построить новый узел, поддерживающий функции этой новой услуги, которая с помощью ОКС7 будет доступна всем абонентам этого нового и ранее установленных узлов.

Сетевые функции IN могут находиться в различных узлах: функции коммутации услуги SSF (Service Switching Function) будут сосредоточены в узле коммутации услуги SSP (Service Switching Point); функции управления услугой SCF (Service Control Function) сосредотачиваются в узле управления услугой SCP (Service Control Point); функции данных услуги SDF (Service Data Function) будут сосредоточены в узле данных услуги SDP (Service Data Point). Так как все эти функции и узлы могут быть разделены между собой как логически, так и физически, их взаимодействие осуществляется по специальному протоколу INAP.

2.3 Методика расчета временных задержек.

2.3.1. Анализ временных задержек в ИС.

Процесс предоставления «обобщенной» интеллектуальной услуги можно представить в виде последовательных действий:

- Набор номера абонентом А.
- Проклочение соединения: Абонент А - SSP.
- Функционирование IP (обмен речевой информацией с абонентом А).
- Передача информации об услуге через сеть ОКС №7 с протоколом INAP из SSP в SCP.
- Обработка информации в интеллектуальной надстройке и формирование управляющих воздействий в SSP.
 - Проклочение разговорного тракта Абонент А - Абонент Б.
 - Функционирование IP.

- Разговор абонентов.
- Завершение разговора. Передача информации о завершении разговора из SSP в SCP через сеть ОКС №7.

- Разъединение абонентов. Завершение выполнения услуги. Освобождение SSP.

Следует обратить внимание на то, что такая последовательность верна только для усредненной или «обобщенной услуги». На самом деле, процесс обработки услуг может включать лишь часть из вышеописанных этапов.

Таким образом, необходимо рассмотреть задержки, вносимые в процессе выполнения перечисленных действий для того, чтобы затем иметь возможность сформировать результирующую задержку выполнения конкретной интеллектуальной услуги (ИУ).

Рассмотрим подробнее содержание выполняемых действий.

1. Набор номера Абонентом А (вызывающей стороной). В общем случае эту задержку можно было бы не учитывать и отсчитывать время от момента нажатия последней цифры номера. В частном случае, при использовании АТС старых конструкций - например, декадно-шаговых АТС - время набора влияет на время установления соединения. Однако если сделать допущение, что вся первичная сеть межстанционных связей - цифровизирована, указанная сложность устраняется и время набора номера можно не учитывать.

2. Приключение соединения Абонент А — SSP. Задержка при передаче информации о необходимости установления соединения не является постоянной величиной и зависит как от конфигурации сети, так и от мгновенной загрузки каналов ОКС №7 и количества SSP на сети.

В случае если запрос услуги произошел на станции, обладающей функциями SSP, то время приключения T пренебрежимо мало. В общем же случае при расчете T не обойтись без применения вероятностно-временных характеристик и без применения теории массового обслуживания и распределения информации. Так как в ОКС №7 используется динамическая маршрутизация пакетов, то расчет этого времени - задача достаточно сложная, поэтому в каждом случае она решается с введением различного рода допущений. Иногда ее даже можно свести к вычислению формулы .

$$T_2 = (N+1) * T_{\text{ОКС №7}} + N * T_{\text{ROUTE}}$$

где $T_{\text{ОКС №7}}$ — время передачи информации точка-точка между двумя смежными пунктами сигнализации сети ОКС с учетом ошибок в звене; N - среднее количество транзитных пунктов сигнализации; T_{ROUTE} - время обработки сигнальной информации в транзитном пункте сигнализации.

3. Получение необходимых данных от пользователя. Эта операция осуществляется в диалоговом режиме («для получения информации - нажмите цифру 3...»). Со стороны интеллектуальной надстройки в этом диалоге принимает участие SSP, а если конкретно, то IP. Задержка на этом этапе в основном определяется временем проигрывания записанной информации-подсказки и временем реакции пользователя и количеством пар «вопрос-ответ».

4. Передача информации об услуге из SSP в SCP. При поступлении информации об услуге от абонента А в SSP, происходит передача ее в SCP через сеть ОКС №7 с использованием протокола INAP, который, как описано выше, используется для реализации услуг ИС. Задержка T_{INAP} также зависит от плотности вероятности возникновения ошибок в канале.

5. Обработка информации в интеллектуальной надстройке и формирование управляющих воздействий на SSP. При этом возможны следующие задержки:

- а) время запуска программы логики услуги;
- б) чтение информации из БД - задержка кратна количеству чтений;
- в) запись информации в БД - задержка кратна количеству записываемых данных;
- г) время выполнения программы - логики услуги.

6. Передача данных из SCP в SSP через ОКС №7. Время задержки рассчитывается аналогично п.4.

7. Проключение разговорного тракта Абонент А - Абонент Б. Вносит задержку равную времени установления соединения SSP - Абонент Б (аналогично п.2) + время ожидания поднятия трубки Абонентом Б.

8. Информирование Абонента Б или Абонента А о начале тарификации и т.п. Аналогично п.3.

9. Разговор абонентов. Задержка полностью определяется характером услуги и субъективными характеристиками пользователей.

10. Завершение разговора. Передача информации о завершении разговора на SCP. Передается сигнальная информация о прекращении соединения от абонента А или абонента Б к SSP (см п.2). Передача информации о завершении процесса оказания услуги на SCP (задержка на передачу информации SSP-SCP).

11. Разъединение абонентов. Завершение услуги. Освобождение SSP. Отключение оставшегося абонента (время не учитывается, так как сигнал о разъединении соединения отсылается на станцию и больше от этого абонента ничего не зависит). Производится запись служебной информации (статистика, данные тарификации) SCP в БД. Завершение программы логики предоставления услуги.

2.3.2. Задержки вызова услуги в телефонной сети.

Предположим, что рассматриваемая телефонная сеть содержит лишь одну станцию, с функциональными возможностями SSP. Информация о вызове ИУ поступает от всех станций на SSP по заранее установленным маршрутам. На рис. 2.3.1 показан фрагмент такой сети в виде дерева, в узлах которого расположены телефонные станции (ТС), а ветви соответствуют основным маршрутам прохождения сигнальных сообщений от ТС к SSP. Здесь не показаны обходные маршруты передачи сигнальных сообщений.

Будем считать, что SSP расположен в станции, соответствующей корневому узлу Y_0 . Все остальные узлы Y_i ($i \neq 0$) являются концевыми, то есть каждый из них создает абонентскую нагрузку вызова ИУ.

Обозначим через λ_0 - среднее число заявок на ИУ, поступающие в ЧНН от одного телефонного абонентского номера в единицу времени.

N_i - число абонентских номеров для i -й ТС.

В этом случае, среднее число вызовов ИУ от каждой из станций в ЧНН:

$$\lambda_i = \lambda_0 \cdot N_i$$

Суммарная интенсивность поступления вызовов на SSP от всех ТС: (2.3.1)

$$\lambda = \sum_{i=1}^M \lambda_i \quad (2.3.2)$$

где M – общее число ТС, подключенных к SSP.

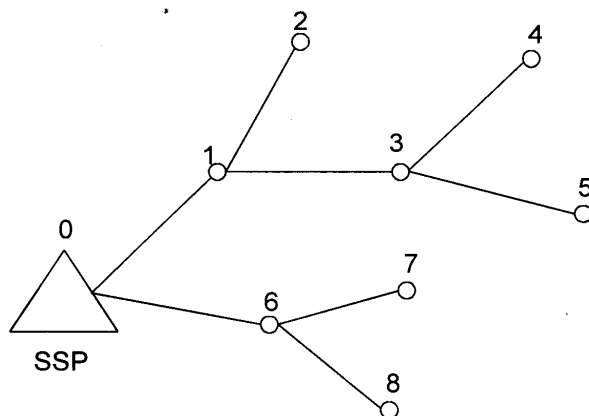


Рисунок 2.3.1. Дерево маршрутов от телефонных станций к SSP

Обозначим через V_{ij} - ветвь, соединяющую узлы Y_i и Y_j сети. Обозначим также участок сети, включающий в себя все ветви маршрута от узла Y_i к корневому узлу - через B_i . На рис. 2.3.2, например, для узла Y_4 такой маршрут B_4 проходит через вершины 0, 1, 2, 3, 4 и включает ветви V_{01} , V_{13} и V_{34} .

Обозначим длину участка пути, соответствующего ветви V_{ij} , через L_{ij} , а длину участка сети B_i , включающего все ветви маршрута от узла Y_i к корневому узлу - через L_i :

$$L_i = \sum_{V_{ij} \in B_i} L_{ij} \quad (2.3.3)$$

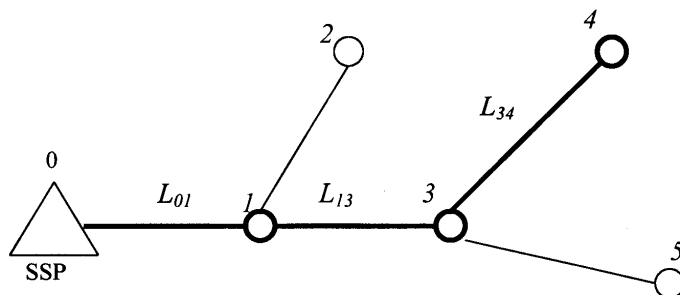


Рис. 2.3.2. Маршрут от станции Y_4 к SSP.

В рассматриваемом случае, например, $L_4 = L_{43} + L_{31} + L_{10}$, $L_3 = L_{31} + L_{10}$, а $L_2 = L_{21} + L_{10}$ и т.д. (2.3.4)

Вероятность прохождения вызова ИУ по маршруту B_i пропорциональна интенсивности заявок, поступающих от i -й ТС:

$$P_i = \frac{\lambda_i}{\lambda} \quad (2.3.5)$$

Средняя длина пути L_c по которому сигнальная информация о вызове ИУ поступает от ТС на SSP, определяется соотношением:

$$L_c = \sum_{i=1}^M P_i \cdot L_i \quad (2.3.6)$$

Аналогично, определяется и среднее число ТС, через которые должна пройти сигнальная информация, следующая по маршруту B_i :

$$M_c = \sum_{i=1}^M P_i \cdot M_i \quad (2.3.7)$$

где M_i - число ТС, принадлежащих маршруту B_i . Если принять скорость распространения сигнала на линейном участке сети V_c , то средняя задержка времени распространения сигнала в линиях сети:

$$\tau_L = \frac{L_c}{V_c} \quad (2.3.8)$$

При поступлении запроса от абонента на станцию, а также, при прохождении этого запроса через все транзитные ТС, в каждой из них возникают временные задержки. Примем эти задержки для всех ТС одинаковыми, и обозначим их через τ_{CT} .

Средняя суммарная задержка сообщений при прохождении их через ТС сети:

$$\tau_M = M_c \cdot \tau_{CT} \quad (2.3.9)$$

Итак, с точки зрения временных задержек, разветвленная сеть условно может быть заменена эквивалентным неразветвленным звеном, характеризующимся средней задержкой времени распространения сигнала в линиях и средней суммарной задержкой сообщений в станциях сети.

2.3.3. Задержка на участке SSP-SCP.

Взаимодействие SSP и SCP по оказанию ИУ начинается с момента поступления на станцию, содержащую SSP, последней цифры набора кода и номера услуги. SSP осуществляет анализ полученной информации, инициирует запрос услуги в виде сообщения IDP и передает его посредством протокола INAP в виде команды TC-BEGIN по каналу ОКС №7.

Сообщение, полученное SCP, анализируется, обрабатывается компьютерами, в результате чего SSP получает ответ из SCP, в котором содержится информация о том, как произвести услугу. В общем случае, подобный диалог может состоять из нескольких транзакций, т.е. из нескольких циклов запрос-ответ, обеспечивающих выполнение требуемой услуги. На рис. 2.3.3 представлен диалог, содержащий две транзакции. Короткими стрелками показаны другие сообщения, циркулирующие в дуплексном канале ОКС №7 и не относящиеся к данной транзакции. Это могут быть либо сообщения других транзакций, либо служебные сигнальные единицы (CE), либо «пустые» CE, обеспечивающие синхронизацию работы канала ОКС №7.

После получения сообщения BEGIN, инициирующего запрос на интеллектуальную услугу, SCP обрабатывает указанный запрос и, спустя некоторый промежуток времени, выдает в сторону SSP сообщение CONTINUE и другую информацию, необходимую для осуществления коммутации и обслуживания запрошенной услуги. После получения указанной информации, SSP сообщением END информирует SCP об окончании обмена, а SCP сообщением DEND подтверждает отсутствие ошибок и согласие на завершение обмена.

Временная задержка на участке SSP-SCP обусловлена задержками, связанными с передачей сообщений в обоих направлениях, а также существенно зависит от времени обработки запроса вычислительной системой SCP. Именно стремлением уменьшить среднее время задержки обработки сообщений, обусловлено выполнение вычислительной системы SCP в многопроцессорном виде.

Сообщения о вызываемой услуге, поступающие от телефонной сети на SSP, прежде, чем будут переданы в звено ОКС №7, анализируются вычислительными средствами SSP. Проанализированные сообщения могут образовывать очереди, ожидающие освобождения канала ОКС №7 в сторону SCP. После передачи сообщений по звену ОКС №7 от SSP к SCP, перед поступлением на обработку, они могут также образовывать очереди, ожидающие освобождения процессоров SCP. Наконец, результаты обработки запроса услуги, перед их передачей в обратном направлении - из SCP в SSP, могут также образовывать очереди, ожидающие освобождения звена ОКС №7.

Поскольку все сообщения возникают в случайные моменты времени, процесс их обработки и передачи рассматривается как процесс массового обслуживания, а вычислительные системы SSP и SCP, а также канал ОКС №7 - как некоторые системы массового обслуживания (СМО).

Информация, поступающая в SSP в результате осуществления каждой транзакции, анализируется процессорной системой SSP в течение некоторого среднего промежутка времени t_{SSP} . Так же, как и в случае SCP, указанный промежуток времени включает в себя не только время собственного анализа, но также и время ожидания в очередях SSP.

В отличие от SCP, задержки в очередях SSP практически мало зависят от интенсивности λ запросов на интеллектуальные услуги, поскольку эти задержки определяются общим графиком АТС, на которой реализованы функции SSP.

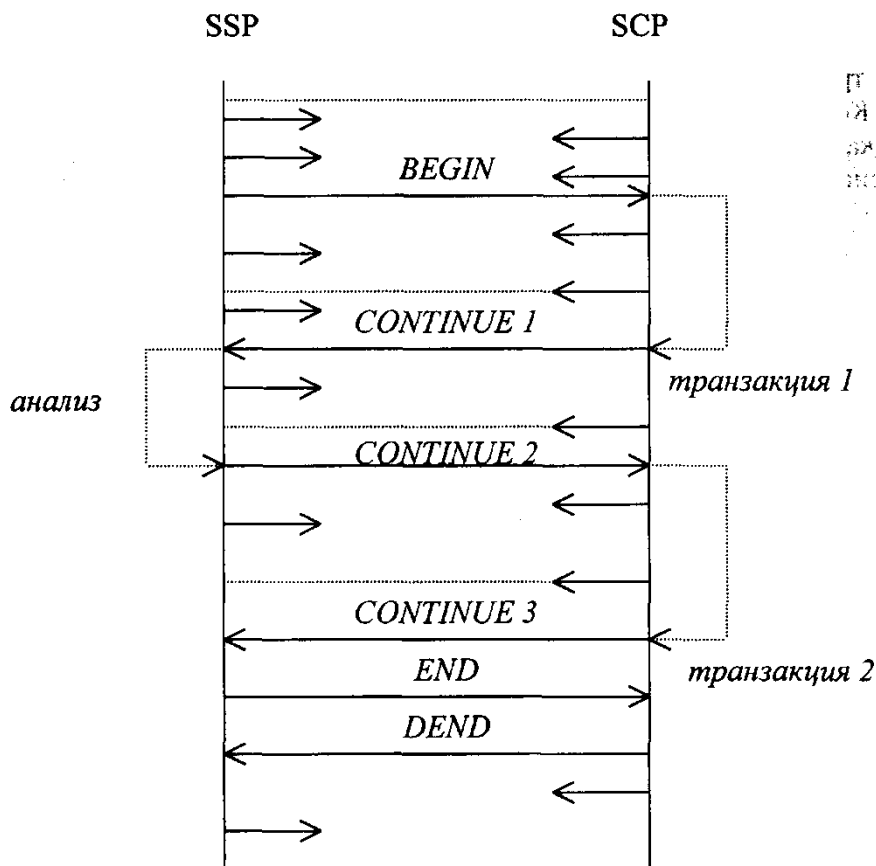


Рис. 2.3.3. Диалог между SSP и SCP через сеть ОКС-7

2.3.4. Задержка сообщений в канале ОКС №7 при передаче от SSP к SCP.

В звене ОКС №7 сообщения передаются с помощью пакетов, называемых *сигнальными единицами* - СЕ. Эти СЕ имеют различное назначение и переменную длину. Одно сообщение может передаваться с помощью нескольких СЕ.

Используется три типа СЕ:

- 1) значащие СЕ (ЗНСЕ) - их длина может быть до 273-х байтов;
- 2) сигнальные единицы состояния звена (СЗСЕ) используются для индикации состояния окончных устройств и управления звеном сигнализации. Их длина может быть 7 или 8 байтов;

3) заполняющие СЕ (ЗПСЕ), которые имеют нулевую полезную длину, однако, наличие ЗПСЕ позволяет оперативно контролировать работоспособность звена сигнализации при отсутствии пользовательского сигнального трафика. Они передаются лишь в том случае, когда отсутствуют для передачи ЗНСЕ или СЗСЕ.

При передаче в ОКС №7 сигнальные единицы СЗСЕ имеют наивысший приоритет. Следующий приоритет принадлежит ЗНСЕ. При передаче СЕ используется дисциплина обслуживания с относительным приоритетом, ибо нельзя прервать начатую передачу СЕ.

Для достижения требуемой производительности и повышения надежности передачи сигнальных сообщений между SSP и SCP обычно используют одновременно несколько звеньев ОКС.

Допустим, что сеть предоставляет M_y различных услуг.

Количество пользователей услуги y_i составляет число N_{yi} .

Количество запросов на услуги y_i , поступающее от одного пользователя в ЧНН, составляет Δ_i .

Интенсивности поступления запросов на услугу y_i в ЧНН от всех N_{yi} пользователей:

$$A_i = N_{yi} \Delta_i$$

Интенсивности поступления тех же запросов в одну секунду в течение ЧНН:

$$\lambda_i = \frac{A_i}{3600} \quad (2.3.11)$$

Суммарная интенсивность поступления запросов на все виды услуг, задействованных в сети:

$$\lambda = \sum_{i \in M_y} \lambda_i \quad (2.3.12)$$

Средняя интенсивность поступления запросов на ИУ, приходящаяся на каждое звено ОКС:

$$\lambda_{yK} = \frac{\lambda}{n_K} \quad (2.3.13)$$

где n_K - число дуплексных звеньев ОКС, соединяющих SSP с SCP. Вероятности появления услуг y_i :

$$P_{yi} = \frac{\lambda_i}{\lambda} \quad (2.3.14)$$

Среднее число транзакции на одну услугу:

$$n_{TP} = \sum_{i \in M_y} n_{TPi} \cdot P_{yi} \quad (2.3.15)$$

где n_{TPi} - число транзакций, обеспечивающих реализацию услуги y_i .

Значения n_{TPi} , обычно задаются в исходных данных, исходя из имеющейся статистики.

Часть услуг требует для своего выполнения передачи некоторых *статистических данных*. Обозначим через S_i процент каждой из услуг y_i , требующий передачи дополнительной статистической информации. Среднее число транзакций на одну услугу, с учетом необходимой передачи статистики:

$$n_{TPS} = \sum_{i \in M_y} \frac{n_{TPi} \cdot P_{yi} \cdot S_i}{100} + n_{TP} \quad (2.3.16)$$

Среднее число транзакций, осуществляемых в одну секунду, с учетом передачи статистических данных:

$$\lambda_{TP} = n_{TPS} \cdot \lambda \quad (2.3.17)$$

Указанная интенсивность осуществления транзакций служит основой для расчета требуемого числа звеньев системы ОКС №7 между SSP и SCP.

Допустим, что каждая транзакция включает в себя n_{3H} ЗНСЕ, передаваемых в одном направлении по звену ОКС.

Из рис. 2.3.3, например, следует, что для реализации вызова одной интеллектуальной услуги требуется передать 6 ЗНСЕ.

Учитывая, что в канале осуществляется дуплексная передача, в среднем, в каждом направлении необходимо передать 3 ЗНСЕ.

Средняя длительность группы ЗНСЕ, передаваемой в одном направлении в течение одной транзакции:

$$\tau_{TP} = n_{3H} \cdot \tau_{3H} \quad (2.3.18)$$

где τ_{3H} - средняя длительность ЗНСЕ.

Обозначим через v_{TP} - среднюю длину пакета, передаваемого в течение одной транзакции в одном направлении канала ОКС №7, а через v_{3H} - среднюю длину ЗНСЕ, выраженные в байтах.

Количество n_{3H} значащих единиц, передаваемых в одном направлении в течение одной транзакции:

$$n_{3H} = \frac{v_{TP}}{v_{3H}} \quad (2.3.19)$$

Значения v_{TP} и v_{3H} обычно задаются в пределах 140 и 53 байта соответственно, исходя из имеющихся статистических данных.

Следовательно, каждая транзакция осуществляет передачу в одном направлении, в среднем, 2.6 сигнальных единицы.

Среднюю длительность одной ЗНСЕ обозначим через τ_{3H} .

Помимо ЗНСЕ в канале присутствует поток СЗСЕ с интенсивностью $\lambda_{СЗ}$, практически не зависящей от поступающих запросов на ИУ, и средним временем передачи $\tau_{СЗ}$. Указанные СЗСЕ используются для управления сетью и имеют приоритет выше, чем приоритет ЗНСЕ. Наконец, всё оставшееся свободное время в канале заполняется потоком ЗПСЕ, с интенсивностью $\lambda_{ЗП}$ и длительностью передачи $\tau_{ЗП}$.

Длительности передачи СЕ зависят от их длины и скорости V_k передачи информации в канале.

Если обозначить v_{3H} , $v_{СЗ}$ и $v_{ЗП}$ соответствующие средние длины сигнальных единиц, выраженные в байтах, то:

$$\tau_{СЗ} = \frac{8 \cdot v_{СЗ}}{V_k} \quad \tau_{3H} = \frac{8 \cdot v_{3H}}{V_k} \quad \tau_{ЗП} = \frac{8 \cdot v_{ЗП}}{V_k} \quad (2.3.20)$$

Обычно скорость модуляции V_k в канале ОКС №7 составляет 64 кбит/с. Если принять значения длин сигнальных единиц, соответственно:

$v_{3H}=53$ байта, $v_{СЗ}=8$ байт, $v_{ЗП}=6$ байт

то получим следующие значения средних времен передачи СЕ:

$$\tau_{СЗ} = \frac{8 \cdot 8}{64000} = 1 \cdot 10^{-3} = 1 \text{ мс}$$

$$\tau_{3H} = \frac{8 \cdot 53}{64000} = 6,62 \cdot 10^{-3} = 6,62 \text{ мс} \quad (2.3.21)$$

$$\tau_{ЗП} = \frac{8 \cdot 6}{64000} = 0,75 \cdot 10^{-3} = 0,75 \text{ мс} \quad (2.3.22)$$

Если принять среднее число ЗНСЕ передаваемых в течение одной транзакции по каналу ОКС в одну сторону $n_{3H}=2,6$, то среднее время передачи одной транзакции:

$$\tau_{TP} = \tau_{3H} \cdot n_{3H} = 6,62 \cdot 2,6 = 17,2 \text{ мс} \quad (2.3.23)$$

Количество звеньев ОКС №7 от SSP к SCP определяется исходя из требования минимальной загрузки канала $\rho_{ОКС}$, значение которой выбирается в пределах $\rho_{ОКС}=0,2$:

$$n_k = \frac{\lambda_{TP} \tau_{TP}}{\rho_{ОКС}} \quad (2.3.24)$$

Значение n_k округляется до ближайшего большего целого числа. Интенсивность поступления транзакций в расчете на одно звено ОКС №7 -является одной из основных характеристик работоспособности звена.

$$\lambda_{TPK} = \frac{\lambda_{TP}}{n_k} \quad (2.3.25)$$

Предположим, что поступающие транзакции, а также СЗСЕ и ЗПСЕ образуют простейшие пуассоновские потоки.

На самом деле это не так. Однако принятие экспоненциального распределения обеспечивает некоторый дополнительный запас при расчетах.

Простейшая модель канала передачи данных между SSP и SCP и обратно, представляет одноканальную СМО, в которой обрабатываются три потока сообщений:

- Z_1 - поток СЗСЕ, имеющих наивысший приоритет;
- Z_2 - поток транзакций, реализующих запросы на ИУ;
- Z_3 - поток ЗПСЕ, имеющих самый низший приоритет.

На рис. 3.4 показана схема обслуживания указанных потоков заявок в одноканальной СМО.

Коэффициент загрузки канала сигнальными единицами СЗСЕ, образующими поток Z_1 :

$$\rho_1 = \lambda_{СЗ} \cdot \tau_{СЗ} \quad (2.3.26)$$

Коэффициент загрузки канала сигнальными единицами ЗНСЕ, образующими поток Z_2 :

$$\rho_2 = \lambda_{ТРК} \cdot \tau_{ТР} \quad (2.3.27)$$

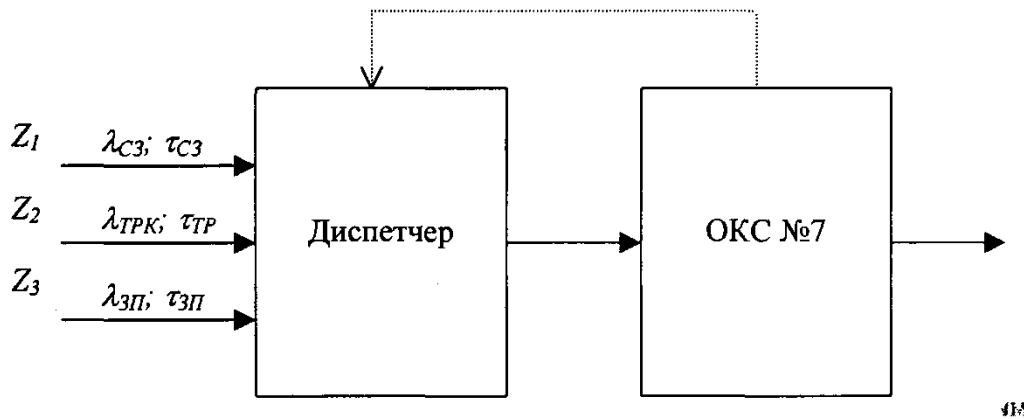


Рисунок 2.3.4. Обслуживание заявок в одноканальной СМО.

Поскольку всё время канала, не занятое передачей транзакций и СЗСЕ, используется для передачи ЗПСЕ, суммарный коэффициент загрузки канала всегда равен 1, следовательно, коэффициент загрузки канала сигнальными единицами ЗПСЕ, образующими поток Z_3 :

$$\rho_3 = 1 - (\rho_1 + \rho_2) \quad (2.3.28)$$

Заявки, поступившие в канал и ожидающие передачи, заносятся в соответствующие очереди O_1 , O_2 и O_3 . В очередях заявки упорядочены по времени их поступления. Когда в канале заканчивается передача очередного сообщения, то управление переходит к программе «Диспетчер». Программа выбирает для очередной передачи сообщение с наивысшим приоритетом, если очереди более старших приоритетов не содержат сообщений (т.е. оказываются пустыми). Выбранное для передачи сообщение захватывает канал на все время его передачи. Если в систему поступает N простейших потоков сообщений с интенсивностями $\lambda_1, \dots, \lambda_N$, средние длительности передачи сообщений каждого типа, соответственно, равны τ_1, \dots, τ_N , и вторые начальные моменты соответственно $\tau_1^{(2)}, \dots, \tau_N^{(2)}$, то среднее время t_K ожидания в очереди сообщений, имеющих приоритет K , определится соотношением [3]:

$$t_K = \frac{\sum_{i=1}^N \lambda_i \cdot \tau_i^{(2)}}{2(1 - R_{K-1})(1 - R_K)} [c] \quad \text{где} \quad (2.3.29)$$

$$R_{K-1} = \rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_{K-1} \quad (2.3.30)$$

$$R_K = \rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_K \quad (2.3.31)$$

ρ_i - загрузки, создаваемые СЕ i -го типа.

Используя понятие коэффициента вариации длины сообщений:

$$v_i = \frac{\sigma_i}{\tau_i} \quad (2.3.32)$$

где σ_i , - среднеквадратичное отклонение времен передачи сообщений i -го типа, получим соотношение:

$$t_k = \frac{\sum_{i=1}^N \rho_i \tau_i (1 + v_i^2)}{2(1 - R_{k-1})(1 - R_k)}, k = 1, 2, \dots, N. \quad (2.3.33)$$

В рассматриваемом конкретном случае анализа имеются всего $N=3$ типа передаваемых сообщений.

Для сообщений потока Z_1 ($k=1$):

$$R_1 = \rho_1 \quad R_0 = 0 \quad \tau_1 = \tau_{C3} \quad v_1 = v_{C3} \quad (2.3.34)$$

Для сообщений потока Z_2 ($k=2$):

$$R_2 = \rho_1 + \rho_2 \quad R_1 = \rho_1 \quad \tau_2 = \tau_{TP} \quad v_2 = v_{TP} \quad (2.3.35)$$

Для сообщений, образующих поток Z_3 ($k=3$).

$$R_3 = \rho_1 + \rho_2 + \rho_3 = 1 \quad (2.3.36)$$

$$R_2 = \rho_1 + \rho_2 \quad \tau_3 = \tau_{3П} \quad v_3 = v_{3П} \quad (2.3.37)$$

где $v_{3П}$, v_{TP} и v_{C3} - коэффициенты вариации длин сообщений для потоков СЗСЕ, транзакций и ЗПСЕ соответственно.

При определении значений коэффициентов вариации длин сообщений необходимо учесть, что все сигнальные единицы СЗСЕ и ЗПСЕ имеют практически постоянную длину ($\sigma_{C3}=0$; $\sigma_{3П}=0$) и, следовательно, $v_{C3}=0$ и $v_{3П}=0$.

Сообщения транзакций, напротив, имеют информационные части переменной длины. Если предположить, что длины указанных сообщений распределены по экспоненциальному закону, то $\sigma_{TP}=\tau_{TP}$ и коэффициент вариаций v_{TP} оказывается равным 1.

Учитывая все сказанное, определим значения времени ожидания в очередях для сообщений каждого типа.

Среднее время ожидания в очереди на передачу для СЗСЕ, имеющих наивысший приоритет:

$$t_{C30} = t_1 = \frac{\rho_1 \tau_{C3} + 2\rho_2 \tau_{TP} + \rho_3 \tau_{3П}}{2(1 - R_1)} \quad (2.3.38)$$

Среднее время ожидания в очереди на передачу для сообщений транзакций, имеющих второй приоритет:

$$t_{TP0} = t_2 = \frac{\rho_1 \tau_{C3} + 2\rho_2 \tau_{TP} + \rho_3 \tau_{3П}}{2(1 - R_1)(1 - R_2)} \quad (2.3.39)$$

Среднее время ожидания в очереди на передачу для сообщений ЗПСЕ оказывается бесконечно большим. Очередь ЗПСЕ считается неограниченной, поскольку значение $R_3=1$:

$$t_{3П0} = t_3 = \frac{\rho_1 \tau_{C3} + 2\rho_2 \tau_{TP} + \rho_3 \tau_{3П}}{2(1 - R_1)(1 - R_2)(1 - R_3)} \quad (2.3.40)$$

При определении характеристик ИС особый интерес представляют временные задержки в очередях передаваемых транзакций t_{TP0} . Задержки в очередях сигнальных единиц СЗСЕ, имеющих наиболее высокий приоритет, оказываются меньшими, по сравнению с задержками транзакций, что способствует улучшению управляемости ИС.

Среднее время передачи и ожидания в очередях для одной транзакции:

$$t_{TP} = t_{TP0} + \tau_{TP} \quad (2.3.41)$$

В течение каждой транзакции указанное время повторяется дважды: при передаче информации от SSP к SCP и от SCP к SSP.

2.3.5. Задержка обработки запросов на интеллектуальную услугу в вычислительной системе SCP.

Соединение на участке SSP - SCP посредством протоколов семейства INAP является жизненно необходимой частью ИС. Отказ в работе SCP приводит к остановке всей системы в целом, и, как следствие, к отказу в обработке «интеллектуальных вызовов».

С целью предотвращения подобных аварийных ситуаций, обычно SCP выполняются в виде двух машинных кластеров. Компьютеры работают в режиме с разделением нагрузки.

Обозначим через t_{SCP} - среднее время, затрачиваемое вычислительной системой SCP на обработку одной транзакции.

Указанное время зависит от производительности процессорной системы SCP. Следует отметить, что указанное время включает в себя не только время непосредственной обработки сообщений процессором SCP, но также и задержки в очередях SCP.

Для уменьшения влияния очередей на процесс обработки транзакций в SCP обычно используются высокопроизводительные многопроцессорные ВС.

Допустим, что некоторый однопроцессорный базовый вычислитель в состоянии отработать $V_{ПБ}$ транзакций в одну секунду.

Для повышения производительности вычислительной системы SCP обычно используют многопроцессорные ВС, имеющие производительность $V_{П}$ транзакций в одну секунду и эквивалентные $K_{БС}$ базовым системам:

$$K_{БС} = \frac{V_{П}}{V_{ПБ}} \quad (2.3.42)$$

Обозначим через: $\tau_{ПБ}$ - время обработки одной транзакции процессором базовой системы,

$\tau_{П}$ - время обработки одной транзакции многопроцессорной системой:

$$\tau_{ПБ} = \frac{1}{V_{ПБ}} \quad \tau_{П} = \frac{1}{V_{П}} \quad (2.3.43)$$

Тогда,

$$\tau_{ПБ} = K_{БС} \tau_{П} \quad (2.3.44)$$

Допустим, что в рассматриваемой ИС задействовано множество M_y различных ИУ.

Вероятность P_{yi} , появления запроса на интеллектуальную услугу y_i зависит от интенсивности λ_{yi} запросов на указанную услугу:

$$P_{yi} = \frac{\lambda_{yi}}{\lambda} \quad (2.3.45)$$

В процессе выполнения услуги y_i необходимо произвести n_{zyi} обращений для записи на диски SCP, а также $n_{чыi}$ обращений для чтения с дисков. Указанные значения для каждого типа услуг известны заранее из статистических данных и позволяют определить среднее число обращений n_z - к записи и $n_{ч}$ - к чтению в течение одной транзакции, соответственно:

$$n_z = \sum_{i \in M_y} \frac{n_{zyi} P_{yi}}{n_{TPS}} \quad n_{ч} = \sum_{i \in M_y} \frac{n_{чыi} P_{yi}}{n_{TPS}} \quad (2.3.46)$$

С целью повышения производительности процесса чтения из дисковой памяти в ВС широко используются «зеркальные» диски (ЗД). Число одновременно работающих ЗД - $n_{зд}$ обычно выбирается равное 3. Информация, которая должна быть считана при каждом обращении, разбивается на $n_{зд}$ частей, записываемых на различные диски. При считывании, происходит обращение одновременно ко всем ЗД, в результате чего, время чтения уменьшается.

При этом среднее время затрачиваемое на запись и считывание одной транзакции:

$$\tau_D = n_3 \tau_{об} + n_ч \frac{\tau_{об}}{n_{3Д}} \quad (2.3.47)$$

Таким образом, при обработке информации, соответствующей каждой транзакции, процессорная система SCP затрачивает промежуток времени $\tau_{ПД}$, равный сумме промежутка времени τ_D , необходимого для обращения к дискам памяти, и промежутка времени $\tau_{П}$ обработки одной транзакции многопроцессорной ВС, как показано на рис. 2.3.5.

Коэффициент загрузки дисковой памяти в течение одной транзакции:

$$\rho_D = \lambda_{ТР} \tau_D = \frac{\tau_D}{T_{ЦТР}} \quad (2.3.48)$$

Коэффициент загрузки процессоров в течение одной транзакции:

$$\rho_{П} = \lambda_{ТР} \tau_{П} = \frac{\tau_{П}}{T_{ЦТР}} \quad (2.3.49)$$

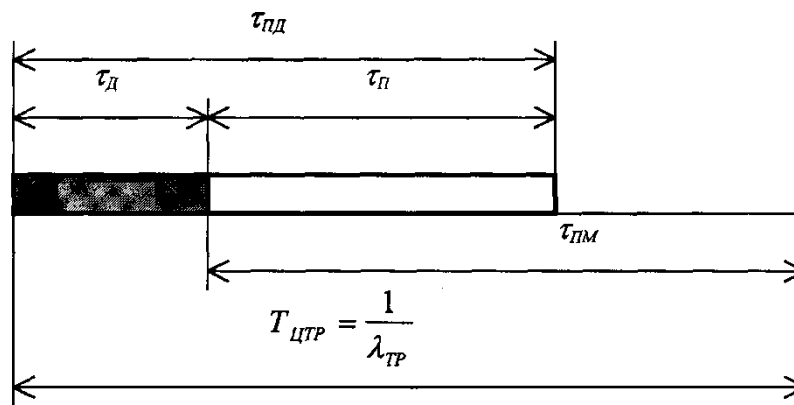


Рисунок 2.3.5. Загрузка вычислительной системы SCP в течение одной транзакции.

Суммарный коэффициент загрузки процессорной системы:

$$R_{ПД} = \rho_{П} + \rho_D = \lambda_{ТР} \cdot \tau_{ПД} \quad (2.3.50)$$

определяет среднее время ожидания в очередях на обработку сообщений в SCP в течение каждой транзакции:

$$t_{ОПД} = \frac{R_{ПД} \cdot \tau_{ПД} (1 + \nu_{ПД}^2)}{2(1 - R_{ПД})} \quad (2.3.51)$$

где $\nu_{ПД}$ - коэффициент вариации $\tau_{ПД}$.

Для пуассоновского потока $\nu_{ПД}=1$. Среднее время обработки одной транзакции в процессорной системе SCP:

$$t_{SCP} = t_{ОПД} + \tau_{ПД} \quad (2.3.52)$$

Указанное время характеризует временные задержки, возникающие в процессорной системе SCP.

2.3.6. Выбор производительности процессорной системы SCP.

Среднее время обработки одной транзакции в SCP существенно зависит от производительности $B_{П}$ многопроцессорной ВС, которая в свою очередь определяется числом $K_{ВС}$ эквивалентных базовых систем, используемых в SCP.

Из рис. 2.3.5 следует, что:

$$64 \quad (2.3.53)$$

$$\tau_{ПМ} = T_{ЦТР} - \tau_{Д}$$

это максимально допустимое время обработки одной транзакции многопроцессорной системой SCP, при котором суммарный коэффициент загрузки $R_{ПД}$ становится равным 1, и система теряет устойчивость (время ожидания в очередях неограниченно возрастает).

Введем понятие $\alpha_{П}$ - коэффициент использования процессорного времени:

$$\alpha_{П} = \frac{\tau_{П}}{\tau_{ПМ}} \quad (2.3.54)$$

Указанный коэффициент характеризует долю времени, затрачиваемого процессорами на обработку одной транзакции, по отношению к максимально допустимому времени. Для обеспечения требуемого запаса устойчивости системы, значения коэффициента $\alpha_{П}$ следует выбирать в пределах $\alpha_{П} = (0,2 - 0,3)$.

Учитывая, что

$$\tau_{П} = \frac{\tau_{ПБ}}{K_{БС}} \quad (2.3.55)$$

получим соотношение, определяющее требуемое число эквивалентных базовых систем, которое должно быть установлено в SCP:

$$K_{БС} = \frac{\lambda_{ТР} \cdot \tau_{ПБ}}{\alpha_{П} (1 - \rho_{Д})} = \frac{\tau_{ПБ}}{\alpha_{П} (T_{ЦТР} - \tau_{Д})} \quad (2.3.56)$$

Чем меньше выбираемый $\alpha_{П}$, тем больше число эквивалентных базовых процессорных систем требуется установить в SCP.

2.3.7. Задержки времени обслуживания запроса на интеллектуальную услугу на участке SSP – SCP.

На рис. 2.3.6 показана временная диаграмма, поясняющая последовательность временных задержек, возникающих при реализации одной транзакции на участке SSP - SCP.

Указанная последовательность образует временной промежуток одной транзакции - $T_{ТР}$:

$$T_{ТР} = 2t_{ТР} + t_{SCP} + t_{SSP} \quad (2.3.57)$$

Всего при реализации запроса на интеллектуальную услугу необходимо выполнить n_{TPS} таких транзакций. Следовательно, полное время передачи и обработки запроса на ИУ на участке SSP-SCP, определится соотношением:

$$T_{УП} = T_{ТР} \cdot n_{TPS} \quad (2.3.58)$$

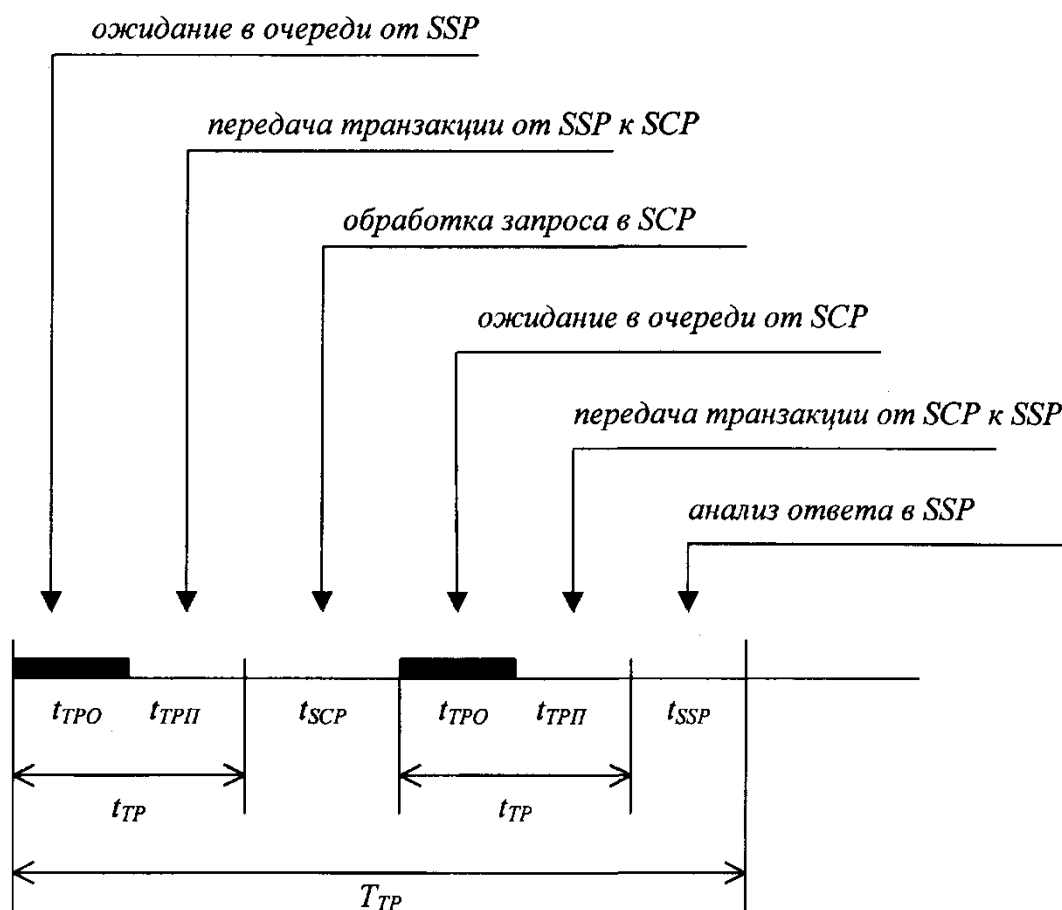


Рисунок 2.3.6. Задержки времени при реализации одной транзакции.

При проектировании ИС необходимо производительность вычислительных средств и число звеньев ОКС выбирать исходя из того, чтобы значения $T_{ТП}$ удовлетворяли требованиям, предъявляемым к ИС.

2.3.8. Задержки запросов на интеллектуальные услуги в выходных регистрах SSP.

Запросы на ИУ, поступающие в SSP из телефонной сети, не сразу направляются в звенья ОКС, соединяющие SSP с SCP, а некоторое время хранятся в выходных регистрах SSP, ожидая освобождения звеньев и образуя очереди запросов. Звенья ОКС, совместно с процессорными системами SCP и SSP, обслуживающими передачу, обработку и анализ запросов, представляют многоканальную СМО, с числом обслуживающих приборов, равным числу n_K звеньев на участке SSP - SCP, как это показано на рис. 2.3.7.

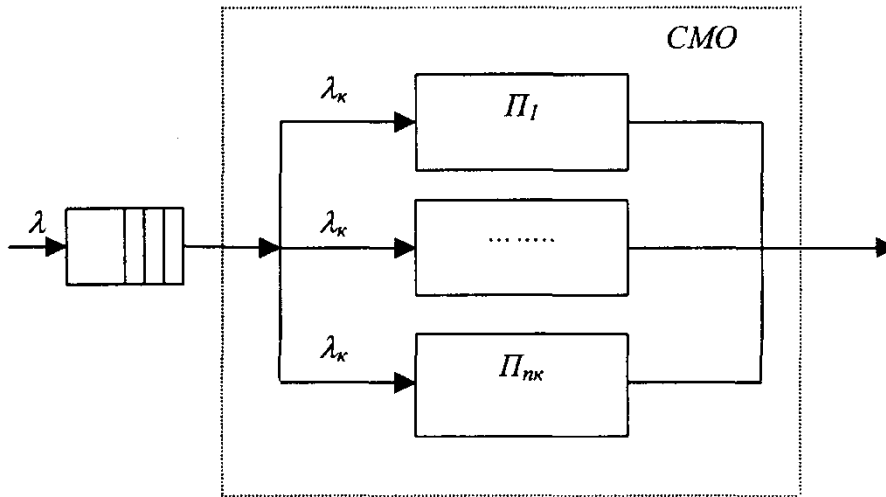


Рисунок 2.3.7. Многоканальная система обслуживания запросов на ИУ

Среднее время, необходимое для обслуживания запроса ИУ одним прибором, равно определенному ранее времени $T_{УП}$. Коэффициент загрузки многоканальной СМО - β определяется соотношением:

$$\beta = \lambda \cdot T_{УП} \quad (2.3.59)$$

Он показывает среднее число приборов, непосредственно участвующих в обслуживании вызовов ИУ.

Коэффициент загрузки каждого из приборов, в среднем, определяется соотношением:

$$\rho_{П} = \frac{\beta}{n_k} = \lambda_k \cdot T_{УП} \quad (2.3.60)$$

При реализации вызовов на различные ИУ необходимо передавать и обрабатывать различное число транзакций, поэтому величина $T_{УП}$ носит случайный характер. Если предположить, что значения этой величины распределены по экспоненциальному закону ($\sigma_{T_{УП}} = T_{УП}$), то коэффициент вариации времени $T_{УП}$ окажется равным единице ($v_{T_{УП}} = 1$).

Время ожидания начала запроса на ИУ в очереди определяется соотношением:

$$T_{yO} = \frac{\rho_{П} T_{УП}}{1 - \rho_{П}} \quad (2.3.61)$$

Полное время обслуживания запроса на ИУ, с учетом времени ожидания в очередях в регистрах SSP:

$$T_y = T_{yO} + T_{УП} \quad (2.3.62)$$

Расчеты показывают, что, несмотря на весьма малую загрузку каналов ОКС между SSP и SCP, ввиду длительности процесса передачи и обработки запросов на ИУ, в выходных регистрах SSP могут образовываться значительные очереди запросов, приводящие к существенному увеличению полного времени обслуживания запросов со стороны SSP и SCP. Даже незначительное увеличение интенсивности λ поступления запросов на ИУ, может привести к возникновению весьма больших очередей в выходных регистрах SSP и потере управляемости всей системы в целом. Единственным средством борьбы с указанным явлением служит увеличение числа звеньев ОКС - n_k . Однако при этом необходимо иметь достаточно мощные вычислительные системы в SCP, с тем, чтобы увеличение интенсивности поступающих сообщений не привело бы к существенному увеличению времени τ_{SCP} их обработки SCP.

3 Описание программы

Лабораторная работа состоит из тестового задания, расчетной части и окна результатов расчета задержек.

После запуска программы появляется основное окно программы показанное на рисунке 3.1

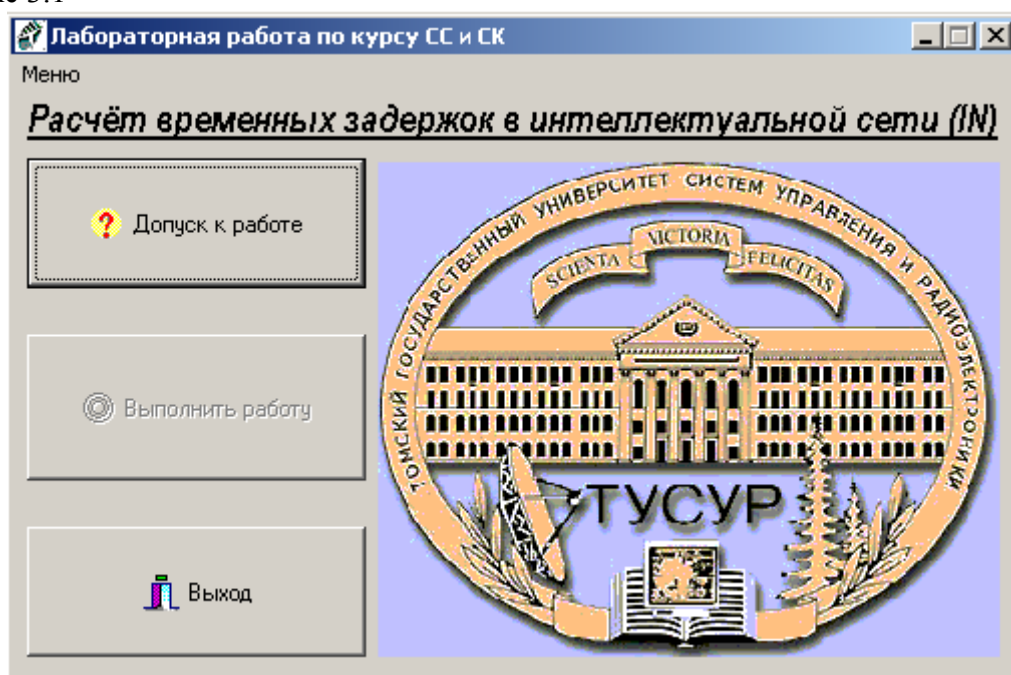


Рис.3.1.Основное окно программы

Чтобы приступить к выполнению работы, нужно выполнить тестовые задания, нажав кнопку «Допуск к работе». После нажатия кнопки появится окно изображенное на рисунке 3.2.



Рис.3.2.Вид окна допуска к работе.

В предлагаемом тесте 10 вопросов, хранящихся в теле программы. На каждый вопрос предлагается 3 варианта ответа.

После выполнения тестового задания становится доступной кнопка «Выполнить работу». После нажатия этой кнопки появляются окна показанные на рисунках 3.3 и 3.4.

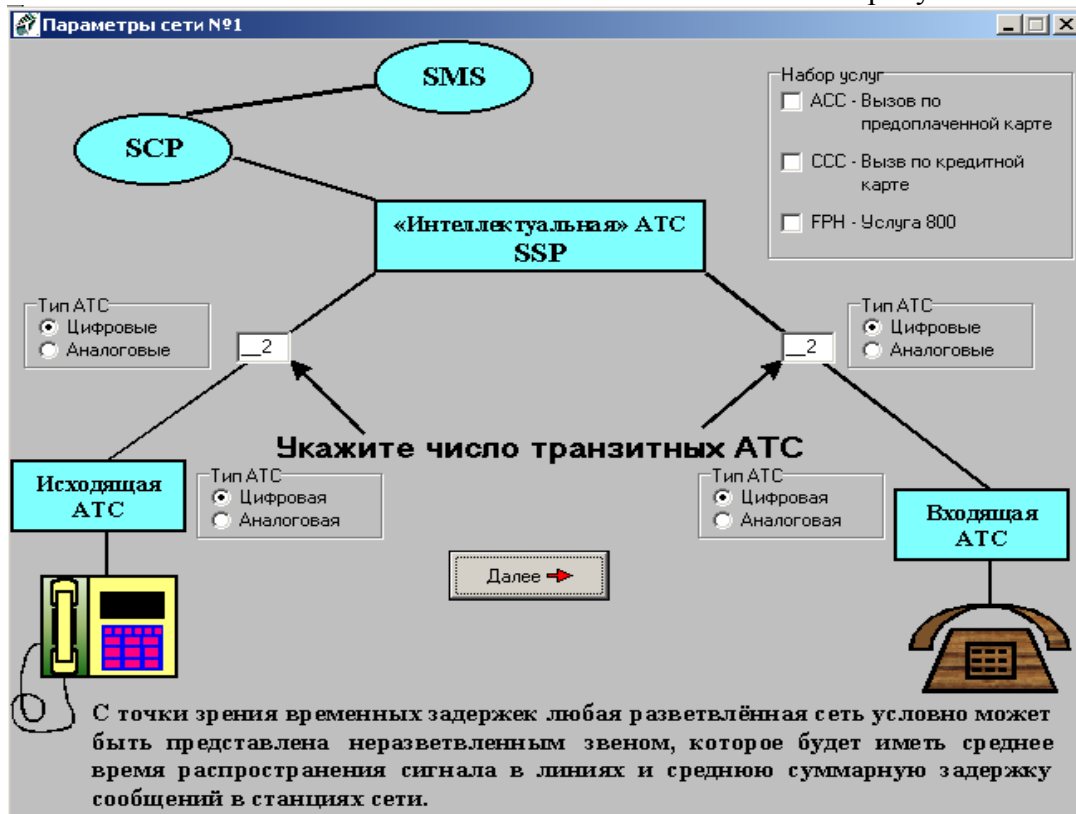


Рис.3.3. Вид окна задания параметров сети.

Параметры сети №2 УСЛУГИ ИС

FRH - "Услуга 800"
CCC - Вызов по кредитной карте
ACC - Вызов по предоплаченной карте

Количество пользователей услуги, тыс *	<i>Ny</i>	
Количество звонков в ЧНН на одного пользователя *	<i>Δ</i>	
Число транзакций на одну услугу	<i>птр</i>	
Процент услуг, требующих обработки статистики, %	<i>S</i>	
Среднее число обращений к памяти при записи	<i>пзу</i>	
Среднее число обращений к памяти при чтении	<i>пчу</i>	
Среднее время одного обращения к памяти, мс	<i>tOB</i>	<input type="text" value="15"/>
Число зеркальных дисков *	<i>пзд</i>	<input type="text" value="3"/>
Средняя длина одной транзакции, байт *	<i>втр</i>	<input type="text" value="140"/>
Средняя длина СЗСЕ, байт *	<i>всз</i>	<input type="text" value="8"/>
Средняя длина ЗНСЕ, байт *	<i>взн</i>	<input type="text" value="53"/>
Средняя длина ЗПСЕ, байт *	<i>взп</i>	<input type="text" value="6"/>
Средняя интенсивность СЗСЕ, 1/с	<i>λсз</i>	<input type="text" value="2"/>
Допустимый расчетный коэффициент загрузки канала ОКС-7	<i>ρокс</i>	<input type="text" value="0,2"/>
Время обработки одной транзакции базовой процессорной системой, мс	<i>tПБ</i>	<input type="text" value="10"/>
Коэффициент использования процессорного времени	<i>αП</i>	<input type="text" value="0,2"/>
Коэффициент вариации длительности обработки транзакции процессорами	<i>υПД</i>	<input type="text" value="1,0"/>
Среднее время анализа ответа на каждую транзакцию в SSP, мс	<i>tSSP</i>	<input type="text" value="0,2"/>

Рис.3.4. Вид окна задания параметров АТС.

После задания всех параметров в окне расчет, показанном на рисунке 3.5, появятся результаты расчета временных задержек на выбранном участке сети.

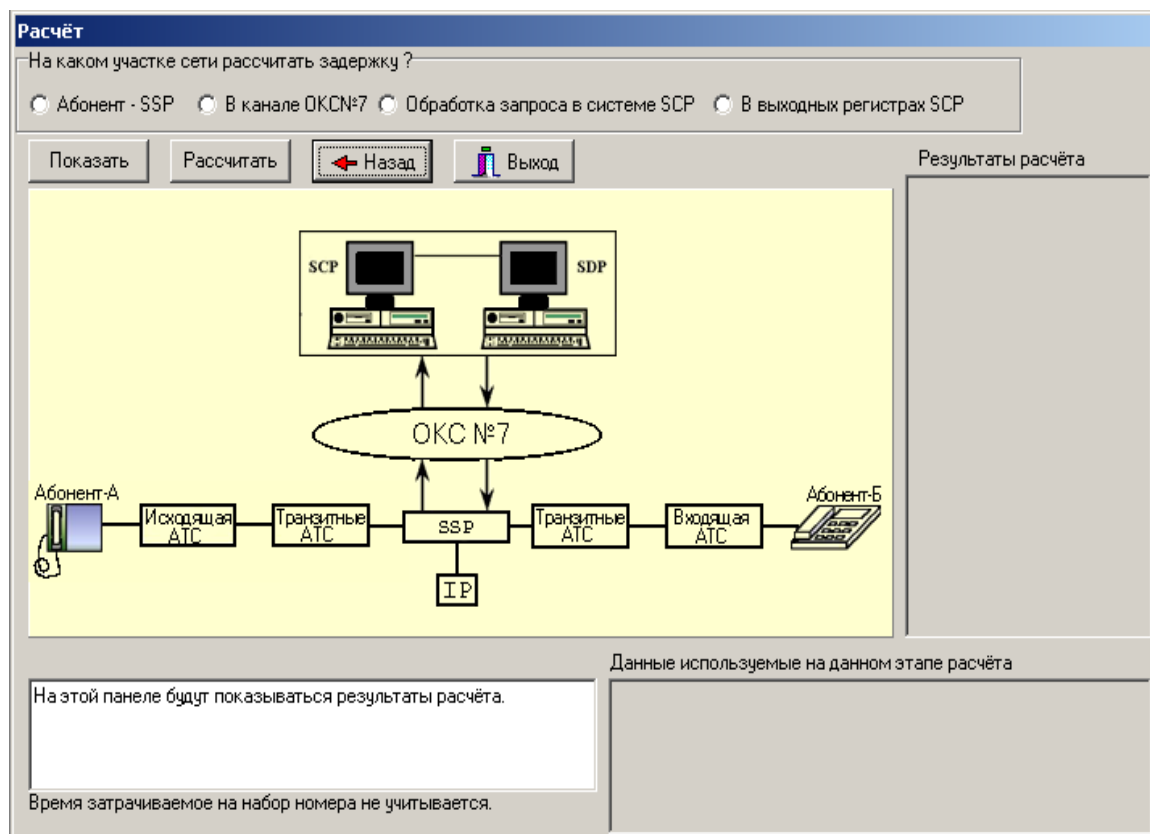


Рис.3.5. Вид окна расчета временных задержек.

4 Расчетное задание.

Рассчитать временные задержки для данных приведенных в таблице 4.1, используя методику описанную выше.

Таблица 4.1. Вариант задания на расчёт задержек.

Параметры		Услуги		
		1	2	3
Наименования	Обозначения	FRH	CCC	ACC
Количество пользователей услуги, тыс	N_{yi}	1,5	2,5	30
Количество звонков в ЧНН на одного пользователя	Δ_i	10	1,0	0,5
Число транзакций на одну услугу	n_{TP1}	1	3	6,5
Процент услуг, требующих обработки статистики, %	S_i	100	0	0
Среднее число обращений к памяти при	$n_{ЗУ1}$	0	0	0.8
Среднее число обращений к памяти при	$n_{ЧУ1}$	1	1	2
Среднее время одного обращения к памяти, мс	τ_{OB}	15		
Число зеркальных дисков	$n_{ЗД}$	3		
Средняя длина одной транзакции, байт	v_{TP}	140		

Средняя длина СЗСЕ, байт	$v_{СЗ}$	8
Средняя длина ЗНСЕ, байт	$v_{ЗН}$	53
Средняя длина ЗПСЕ, байт	$v_{ЗП}$	6
Средняя интенсивность поступления СЗСЕ, 1/с	$\lambda_{СЗ}$	2
Допустимый расчетный коэффициент загрузки канала ОКС-7	$\rho_{окс}$	0,2
Время обработки одной транзакции базовой процессорной системой, мс	$\tau_{ПБ}$	10
Коэффициент использования процессорного времени	$A_{П}$	0,2
Коэффициент вариации длительности обработки транзакций процессорами	$\nu_{ПД}$	1,0
Среднее время анализа ответа на каждую транзакцию в SSP, мс	t_{SSP}	0,2

5 Лабораторное задание.

1. Изучить методику расчета временных задержек.
2. Выполнить расчетное задание.
3. Выполнить тестовое задание.
4. Для данных используемых в расчетном задании, вычислить временные задержки используя программу.
5. Сравнить полученные результаты.
6. Сделать выводы о проделанной работе.

5.1 Содержание отчета

12. Цель работы.
13. Краткое описание теории.
14. Результаты расчетного задания.
15. Результаты расчетов проведенных с помощью программы.
16. Выводы о проделанной работе.

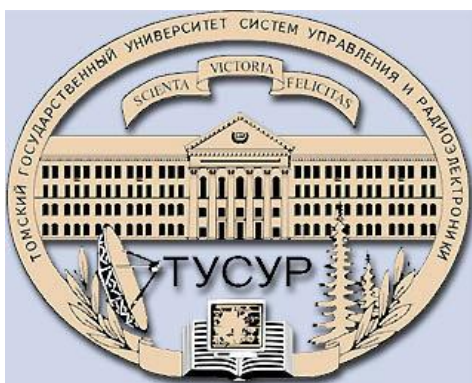
6. Контрольные вопросы

- 1) Приведите примеры услуг, предоставляемых ИС.
- 2) Каковы функции узла коммутации услуг?
- 3) Какие причины перехода к ИС?
- 4) В чём заключается цель перехода на ИС?
- 5) В чём заключается концептуальное новшество ИС?
- 6) Чем обусловлена временная задержка на участке SSP – SCP?

**Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Томский государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ТОР, доцент

_____ Е.П.Ворошилин
____ <<
____ >> _____ 2012 г.



Кафедра Телекоммуникаций и Основ Радиотехники
(ТОР)

Компьютерный тренажер «Сети следующего поколения»

РАЗРАБОТАЛИ
Профессор кафедры ТОР _____ В. М. Винокуров
студент гр.164-2 _____ В.В.Кузнецов

“ ____ ” _____ 2012

Томск 2012

Программа разработана в ходе дипломного проектирования в Томском Государственном Университете Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУРе) на кафедре Теоретических Основ Радиотехники (ТОР) в 2009 г студентом гр.164-2 Кузнецовым В.В. под руководством доцента Винокурова В.М. Работа прошла регистрацию в ОФЭРНиО ИНИМ РАО, свидетельство о регистрации электронного ресурса №15773 от 21.05.2010; (Windows 2000/XP, Linux, алгоритмический язык С++).

Оглавление

1 Задачи и содержание лабораторного практикума	75
2 Методические указания по выполнению лабораторных работ.....	75
2.1 Лабораторная работа №1 – Протокол SIP.....	75
2.1.1 Задание «Составление структуры сети»	75
2.1.2 Задание «Тест»	76
2.1.3 Задание «Обмен сообщениями в протоколе SIP».....	76
2.1.4. Вывод результатов.....	77
2.2. Лабораторная работа №2 – технология MPLS.....	78
2.2.1 Задание «Тест»	78
2.2.2. Задание «Организация туннеля»	78
2.2.3. Вывод результатов.....	79
3.Контрольные вопросы.....	80

1 Цель и задачи лабораторного практикума

Лабораторный практикум разработан с целью применения в учебном процессе при изучении темы «Сети следующего поколения (NGN)», может быть использован в обучающих и контролируемых целях и дает углубленное понимание сетей NGN.

2 Методические указания по выполнению лабораторных работ.

Для запуска лабораторных работ необходимо запустить приложение “SIP” – лабораторная работа №1 или “MPLS” – лабораторная работа №2.

После запуска приложения появиться окно с выбором варианта работы. Всего предложено пять вариантов, имеющих равную степень сложности.

Файл помощи написан на языке HTML. Для его запуска необходимо запустить файл “Helper” в любом обозревателе.

2.1 Лабораторная работа №1 – Протокол SIP

Цель работы:

Изучение основ протокола инициирования сеансов (Session Internet Protocol, SIP).

Содержание работы: Лабораторная работа №1 содержит три части:

- **Составление структуры сети** – в этом задании предлагается построить структурную схему сети из предложенных элементов в соответствии с заданием.
- **Тест** – необходимо ответить на вопросы, поиск ответов на которые углубляет знания, полученные на лекциях или практических занятиях.
- **Обмен сообщениями** – в этом задании производится установление соединения между пользователями SIP сети.

2.1.1 Задание «Составление структуры сети»

Окно программы «Составление структуры сети» представлено на рисунке 2.1.

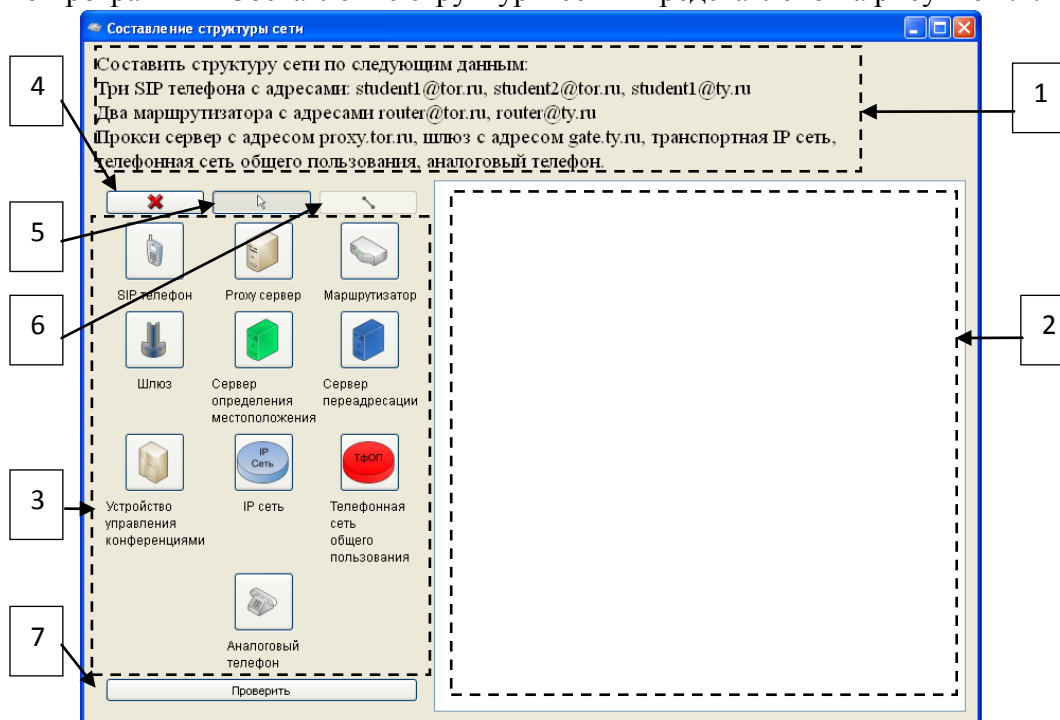


Рис. 2.1. Окно «Составление структуры сети»

1. Область, содержащая задание.
2. Рабочая область.
3. Область с предложенными элементами.
4. Кнопка удаление элемента.
5. Кнопка включения режима выделения.

6. Кнопка включения режима создание линий.

7. Кнопка принятия ответа.

Ход работы:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями протокола SIP.

2. Прочитать текст задания в верхней части окна, где указано число и тип элементов сети. Составляя схему, надо учитывать адреса элементов. Особое внимание уделите домену элемента.

3. Составить структурную схему сети. Для помещения элемента на рабочую область необходимо нажать на кнопку с иконкой элемента, затем нажать на рабочую область. Для перемещения элемента по рабочей области надо войти в режим выделения (нажать кнопку 5), затем нажать на нужный элемент, тем самым выделив его, и удерживая нажатую кнопку переместить элемент, отжать кнопку. Для создания линии надо войти в режим создания линий (нажать кнопку 6), затем нажать на первый элемент, удерживая нажатую кнопку подвести указатель на второй элемент и отжать кнопку. Для удаления элемента или линии из рабочей области надо войти в режим выделения (нажать кнопку 5), затем нажать на нужный элемент или линию, тем самым выделив его, и нажать кнопку 4 или клавишу Del.

4. После того как схема собрана, следует нажать кнопку «Проверить», после чего появится окно с результатом. Если результат положительный произойдет переход на следующий этап.

2.1.2 Задание «Тест»

Ход работы:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями о протоколе SIP.

2. Прочитать вопрос теста в верхней части окна и выбрать правильный ответ из числа предложенных. Нажать кнопку «Проверить», при этом в заголовке окна появится номер следующего вопроса.

3. Вопросы с номерами 21-25 с картинками.

4. Для выполнения задания необходимо правильно ответить на 20 вопросов из 25 предложенных. Если правильных ответов меньше 20 будет предложен новый набор из 25 вопросов.

2.1.3 Задание «Обмен сообщениями в протоколе SIP»

Окно программы «Обмен сообщениями в протоколе SIP» представлено на рисунке 2.2.

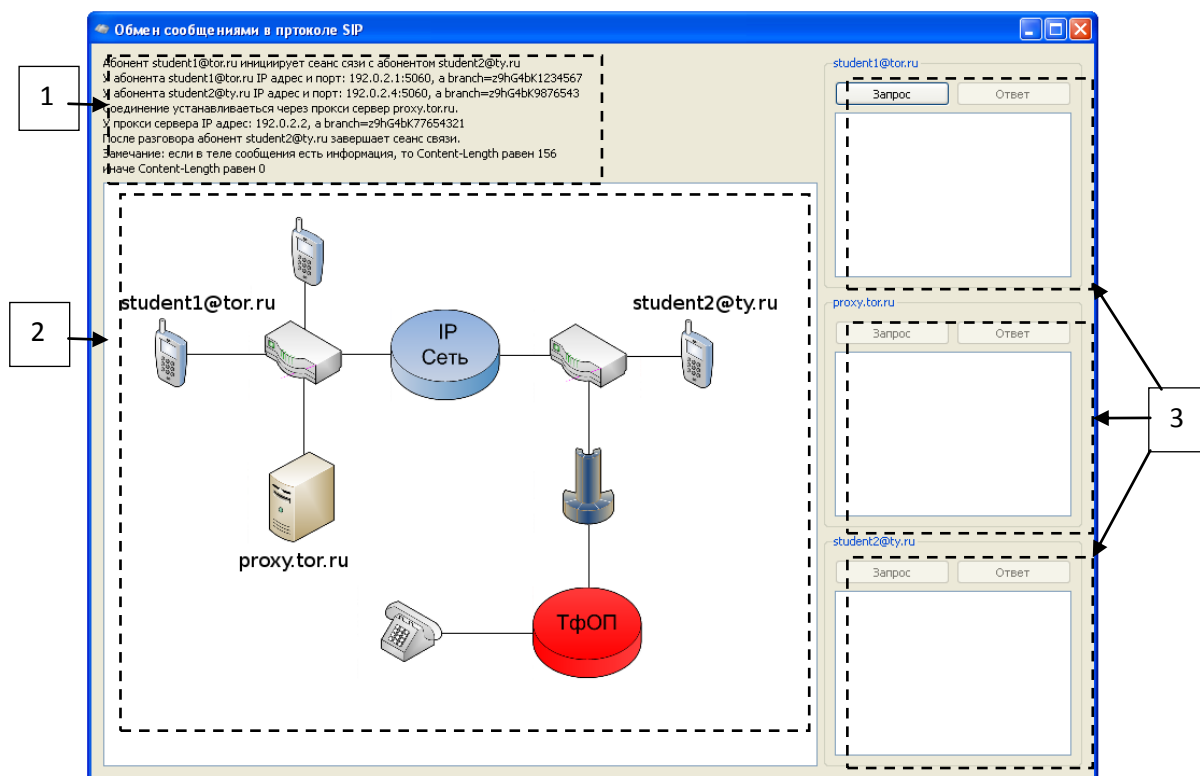
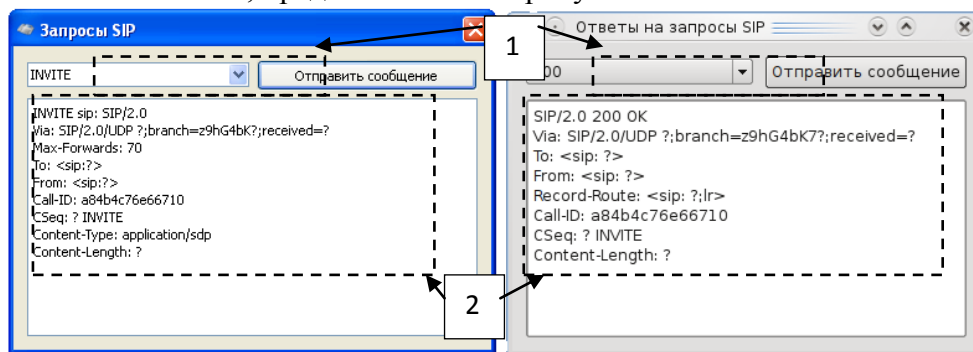


Рис. 2.2. Окно «Обмен сообщениями в протоколе SIP»

Ход работы:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями протокола SIP.
2. Нажать на кнопку «Запрос» или «Ответ» в зависимости от шага выполнения задания. Появится окно, представленное на рисунке 2.3.



а)

б)

Рис. 2.3. Окна а) «Запрос» и б) «Ответ»

3. Выбрать тип необходимого запроса в списке 1 (рис. 2.3.) и в поле 2 (рис.2.3.) вместо знаков «?» вписать необходимую информацию, следуя заданию. В тексте не должно быть лишних символов или пробелов. Нажать кнопку «Отправить сообщение».
4. Повторить пункты 2 и 3 до завершения установления соединения.

2.1.4. Вывод результатов

По завершению работы появится окно, изображенное на рисунке 2.4.

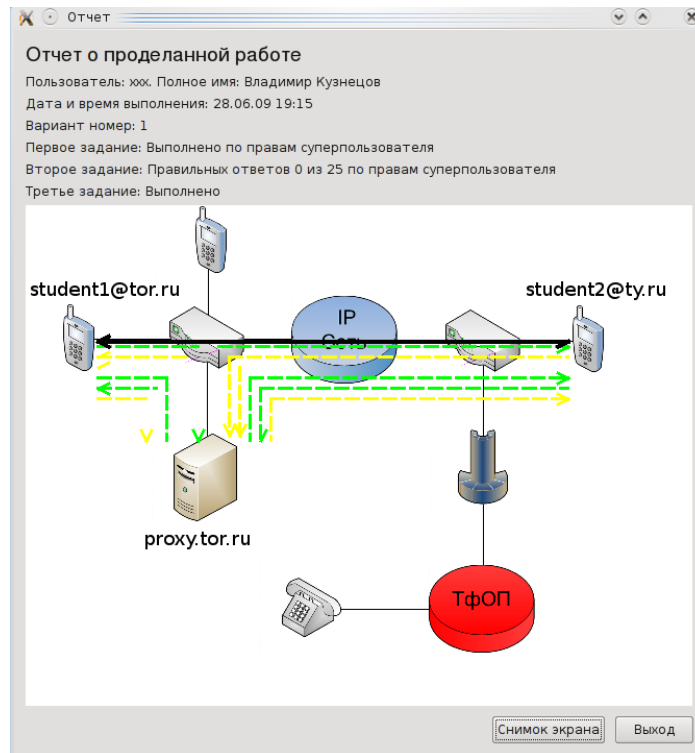


Рис. 2.4. Окно результата

Нажмите на кнопку «Снимок экрана» и в появившемся окне укажите имя файла и директорию. Данный снимок необходимо поместить в отчет о проделанной работе. Кроме того отчет должен содержать цель работы, краткое описание изучаемого протокола и ход работы.

2.2. Лабораторная работа №2 – технология MPLS

Цель работы:

Изучение основ технологии многопротокольной коммутации по меткам (Multiprotocol Label Switching, MPLS).

Содержание работы:

Лабораторная работа №2 содержит две части:

Тест – необходимо ответить на вопросы, поиск ответов на которые углубляет знания, полученные на лекциях или практических занятиях.

Организация туннеля – в этом задании организуется VPN туннель.

2.2.1 Задание «Тест»

Ход работы:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями технологии MPLS.
2. Прочитать вопрос теста в верхней части окна и выбрать правильный ответ из числа предложенных. Нажать кнопку «Проверить», при этом в заголовке окна появится номер следующего вопроса.
3. Вопросы с номерами 21-25 с картинками.
4. Для выполнения задания необходимо правильно ответить на 20 вопросов из 25 предложенных.
5. Если правильных ответов меньше 20 будет предложен новый набор из 25 вопросов.

2.2.2. Задание «Организация туннеля»

Окно программы «Организация туннеля» представлено на рисунке 2.5.

1. Область, содержащая задание.
2. Структура сети
3. Таблицы маршрутизации
4. Рабочая область

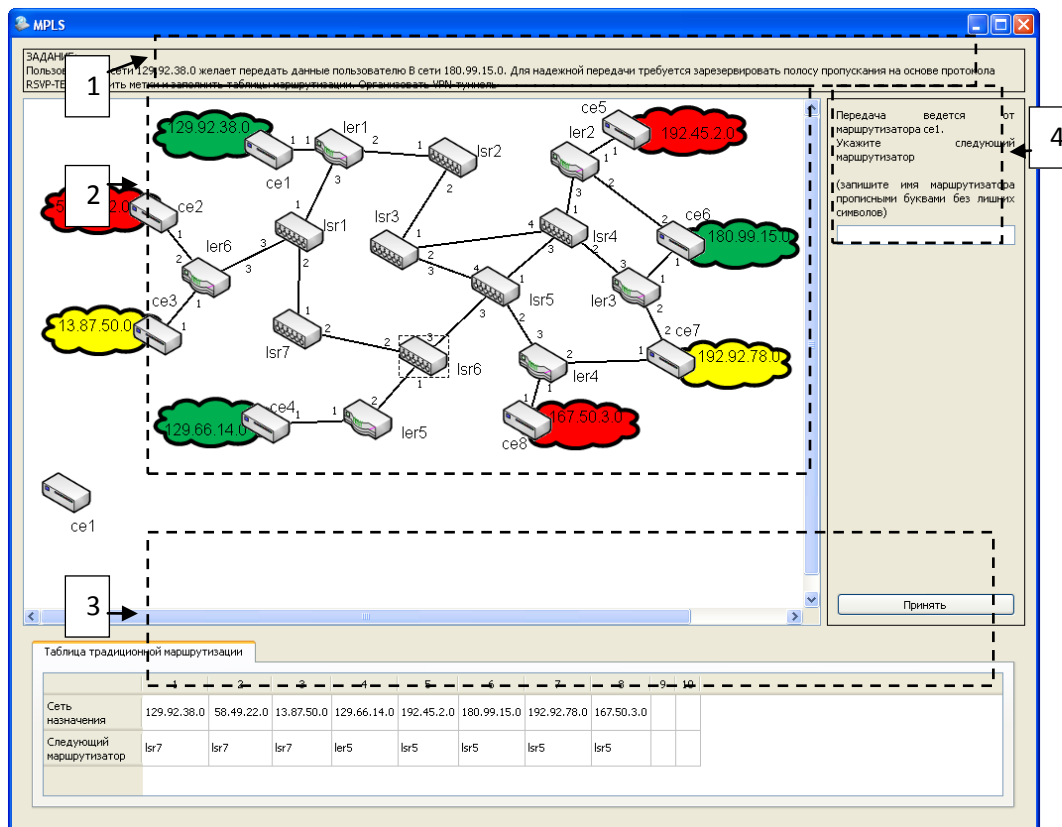


Рис. 2.5. Окно «Организация туннеля»

Ход работы:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями технологии MPLS.

2. Ввести в рабочую область название следующего маршрутизатора и нажать кнопку «Принять». Имя следующего маршрутизатора определяется по таблице традиционной маршрутизации выбранного маршрутизатора. Для просмотра таблицы маршрутизации необходимо нажать на требуемый маршрутизатор в области 2 (рис. 2.5.). При выполнении шага в нижней части области 2 (рис. 2.5.) появятся перечисленные маршрутизаторы, образуя фрагмент сети.

3. Повторять пункт 2 пока в рабочей области не появится дополнительное задание, после чего в области 3 (рис. 2.5.) появится новая вкладка «Таблица маршрутизации по меткам».

4. Заполнить таблицы маршрутизации по меткам соответствующих маршрутизаторов и нажать кнопку «Принять». При правильном выполнении пункта 4 в нижней части области 2 (рис. 2.5.) над фрагментом сети появятся заголовки пакетов на каждом участке в порядке: сеть назначения, дно стека меток, верхняя метка стека. Также в области 3 появится новая вкладка «Таблица VPN маршрутизации».

5. Заполнить таблицы VPN маршрутизации соответствующих заданию маршрутизаторов. Нажать кнопку «Принять». При правильном ответе к заголовкам пакетов добавиться метка VPN туннеля.

6. Следуя дополнительному заданию повторить пункты 2-5 для организации второго туннеля и нажать кнопку «Принять».

2.2.3. Вывод результатов

По завершению работы появится окно, изображенное на рисунке 2.6. Нажмите на кнопку «Снимок экрана» и в появившемся окне укажите имя файла и директорию. Данный снимок необходимо поместить в отчет о проделанной работе. Кроме того отчет должен содержать цель работы, краткое описание изучаемого протокола и ход работы.

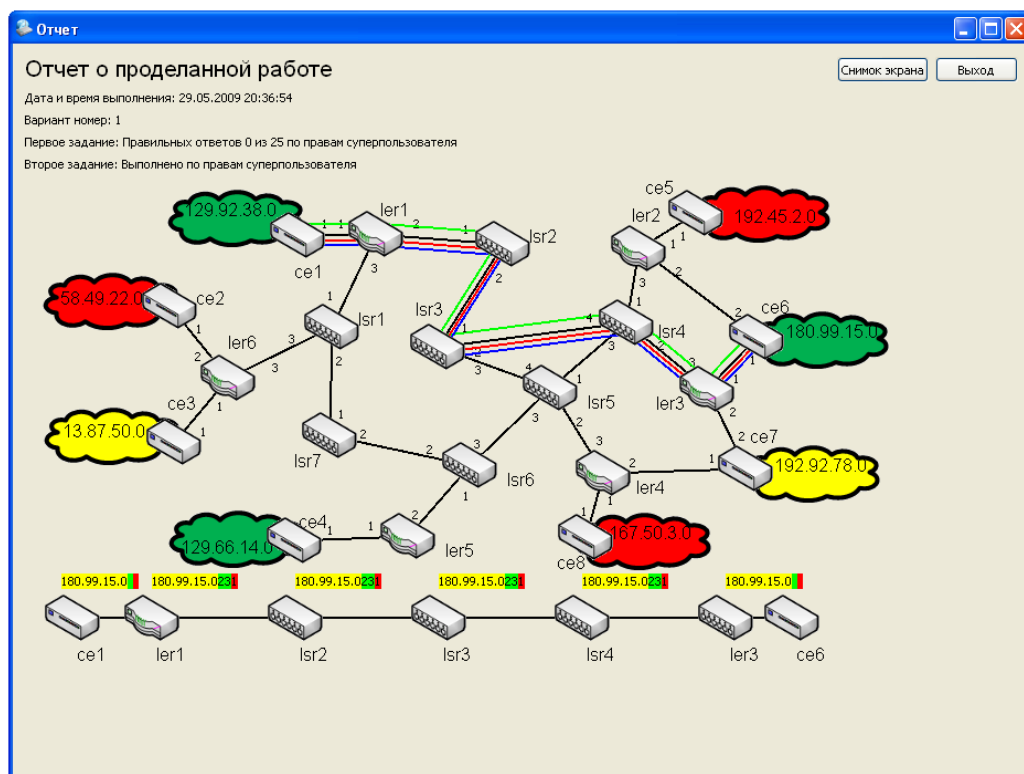


Рис. 2.6. Окно результатов

3. Контрольные вопросы

- 1 Сколько видов заголовков определено в протоколе SIP?
- 2 Кто занимается разработкой протокола SIP?
- 3 Какую функцию выполняет прокси сервер?
- 4 Каким числом кодируются информационные ответы?
- 5 Сколько типов ответов прописано в протоколе SIP?
- 6 Какая часть сообщения SIP является необязательной?
- 7 На каком уровне ЭМВОС работает протокол SIP?
- 8 Какой запрос используется для завершения соединения?
- 9 Какой заголовок является обязательным для всех SIP запросов?
- 10 Где храниться текущий адрес пользователя?
- 11 Какова длина меток?
- 12 На каком уровне ЭМВОС работает технология MPLS?
- 13 Какие маршрутизаторы образуют ядро сети MPLS?
- 14 Как называются пограничные маршрутизаторы сети MPLS?
- 15 Что такое LSP?
- 16 Какая информация хранится в таблицах VRF?
- 17 Где размещается стек меток в пакете?
- 18 Поверх какого протокола может работать MPLS?
- 19 Что такое VPN?
- 20 Как организуется VPN туннель в MPLS?

4. Список использованной литературы

1. Бакланов И.Г. NGN: принципы построения и организации. – М.: Эко-Трендз, 2008. – 400 с.: илл.
2. Гулевич Д.С. Сети связи следующего поколения: Учебное пособие. – М.:ИНТУИТ; Бинум. Лаборатория знаний, 2007. – 183 с.: илл.

**Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Томский государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ТОР, доцент
_____ Е.П.Ворошилин
<< ___ >> _____ 2012 г.



Кафедра Телекоммуникаций и Основ Радиотехники
(ТОР)

Программирование коммутаторов цифроаналоговой телефонной сети

РАЗРАБОТАЛИ:

Профессор кафедры ТОР _____ В. М. Винокуров

Студенты: _____ В.Е.Леднев
_____ В.А. Юрков

Томск 2012

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель работы.....	83
2. Применяемые приборы и оборудование.....	83
2.1. Описание лабораторной установки.....	83
2.2. УПАТС ARIA SOHO.....	83
2.3. Автоматический телефонный комплекс местной связи (АТКМС) типа D8.....	87
2.4. Подключение терминалов и дополнительных устройств.....	88
2.4.1 Цифровой телефонный аппарат (DKT LDP-7224D) и консоль DSS.....	88
2.4.2. Аналоговый телефонный аппарат (SLT).....	90
2.4.3 Подключение некоторых других дополнительных устройств	90
3. Программирование ARIA SOHO.....	90
3.1. Вход в режим программирования с использованием цифрового аппарата.....	90
3.2. Основное системное программирование ARIA SOHO.....	91
3.3. Базовое программирование.....	93
4. Программирование АТКМС Д8.....	94
5. ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАДАНИЕ.....	95
5.1. Программирование ARIA SOHO.....	95
5.1.1. Задание №1. Вход в режим программирования	95
5.1.2. Задание №2. Код страны и Имя сайта – Программа 100.....	95
5.1.3. Задание №3. Установка времени и даты – Программа 178.....	95
5.1.4. Задание №4. Тип плана набора – Программа 104	96
5.1.5. Задание №5. Нумерационный план с двухзначной нумерацией.....	97
5.1.6. Задание №6. Тип аппарата абонента.....	97
5.1.7. Задание №7.: Группы внешних линий.....	97
5.1.8. Задание №8.: Прием входящих вызовов	98
5.1.9. Задание №9.: Доступные группы внешних линий Программа 117.....	99
5.2. Программирование АТКМС Д8.....	99
5.2.1. Задание 1: Категории абонентов по доступу к городской линии.....	99
5.2.2. Задание 2: Категории абонентов по приему входящих вызовов.....	100
5.2.3. Задание 3: Объявление дежурной линии.....	100
5.2.4. Задание 4: Исходящая связь.....	100
5.2.5. Задание 5: Автоматическая входящая связь.....	100
5.2.6. Задание 6: Отнятие входящего вызова.....	101
5.2.7. Задание 7: Обратный запрос.....	101
6. Контрольные вопросы.....	102
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	103
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	106
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	111
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	114
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	114

1. Цель работы

Ознакомление с устройством, функциями и программированием цифровой и аналоговой УПАТС.

2. Применяемые приборы и оборудование.

2.1. Описание лабораторной установки

Схема лабораторной установки приведена на рис. 1.

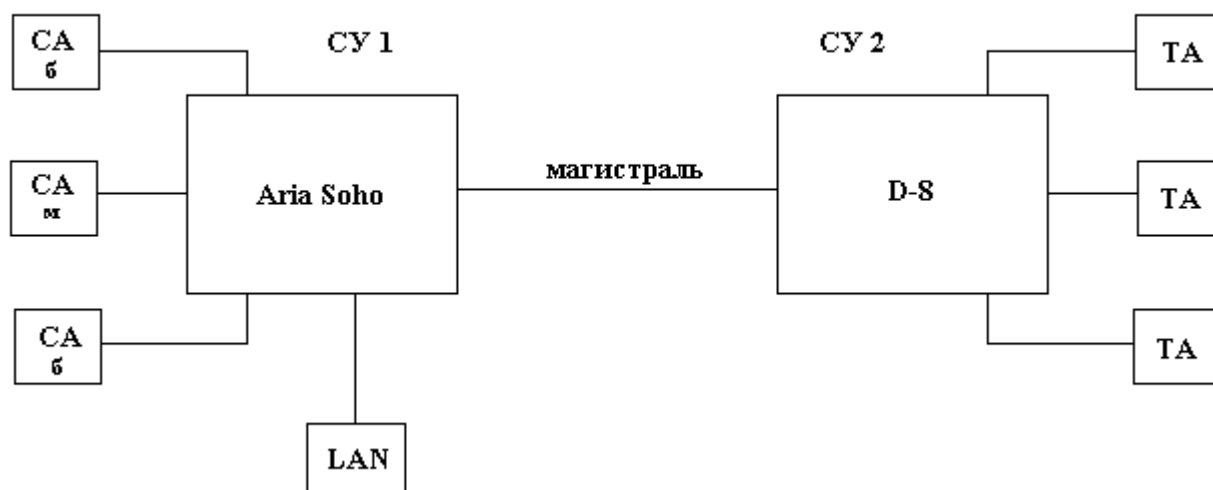


Рис.1. Схема лабораторной установки

В лабораторной установке используются два сетевых узла, образованные Aria Soho (цифровая УПАТС) и D-8 (аналоговая УПАТС). Они соединены магистралью. Далее к сетевым узлам подключаются абоненты. К Aria Soho подключены два системных аппарата LDP-7224D и один LDP-7208D. К D-8 подключается 3 телефонных аппарата. К Aria Soho также подключается компьютер LAN, с помощью которого происходит программирование. На рисунке приведена общая схема лабораторной установки, для конкретной работы выбирается определенная часть схемы.

2.2. УПАТС ARIA SOHO

В полной комплектации УПАТС ARIA SOHO содержит базовый системный блок (KSU), системный блок расширения (EKSU), и может использоваться согласно схеме подключений рис.2.

В данной лабораторной установке используется лишь *базовый* системный блок.

Базовый системный блок содержит материнскую плату (Рис.3) и периферийные платы, подключенные к материнской плате. Компоненты системы перечислены в таблице 1.

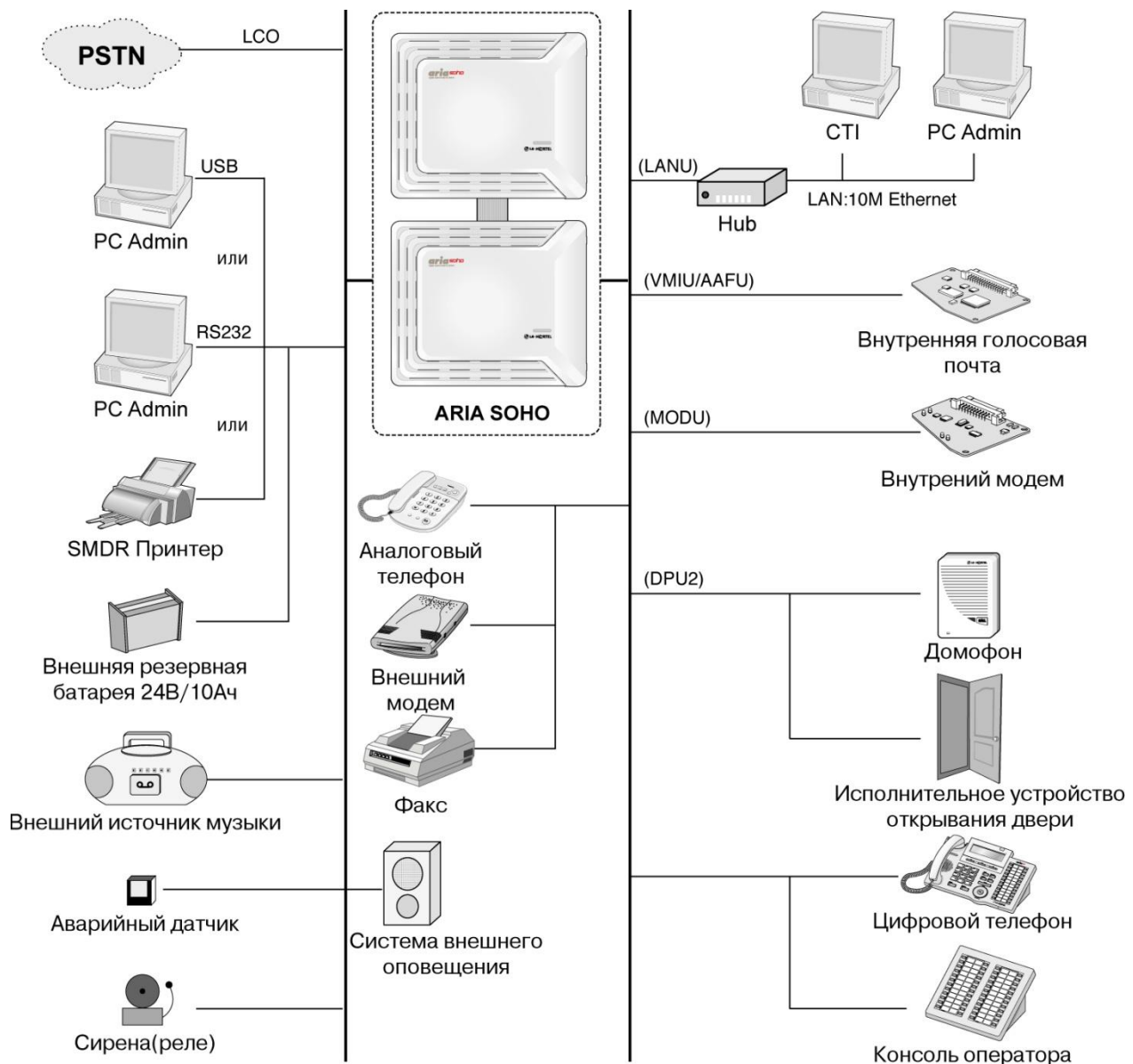


Рис. 2. Схема подключений УПАТС ARIA SOHO

Таблица 1.

Базовый системный блок (KSU)

НАИМЕНОВАНИЕ		ПЛАТА	ОПИСАНИЕ
KSU			Системный блок
PSU			Блок питания, 90Вт
Материнская плата	MBU		Материнская плата (3 аналоговых внешних линии, 8 гибридных портов для подключения 8-ми цифровых абонентов или 1-го цифрового и 7-ми аналоговых абонентов)
		Платы аналоговых внешних и абонентских линий	Платы аналоговых внешних линий и цифровых/аналоговых абонентов (CHB308,CSB316,SLIB8)
		Другие платы	VMIU, AAFU, LANU, MODU, DPU2, CMU50PR

Платы аналоговых внешних и абонентских линий	CHB308		Плата аналоговых внешних линий, 3 порта и гибридных абонентов, 8 портов
		CMU50PR	Модуль определения импульсов тарификации (измерение 50 Гц импульсов или смены полярности) (3 канала)
	CSB316		Плата аналоговых внешних линий, 3 порта и аналоговых абонентов, 16 портов (включая 8 портов модуля SLU8)
		CMU50PR	Модуль определения импульсов тарификации (измерение 50 Гц импульсов или смены полярности) (3 канала)
		SLU8	Модуль 8 аналоговых абонентов, установлен на плате CSB316
	SLIB8		Плата аналоговых абонентов, 8 портов
Другие платы	VMIU		Плата голосовой почты, 4 канала
	AAFU		Плата автоматического оператора, 4 канала
	LANU		Сетевой модуль (10/100Mbase-T)
	MODU		Модуль внутреннего модема (33Кб/сек.)
	DPU2		Модуль для подключения домофона
	CMU50PR		Модуль определения импульсов тарификации (измерение 50 Гц импульсов и определение смены полярности) (3 канала)

Материнская плата (MBU) управляет передачей информации между периферийными платами, контролирует все ресурсы системы, управляет преобразованием уровней громкости сигнала PCM (Gain Table), генерирует системные тональные сигналы, управляет обработкой ВЫЗОВОВ.

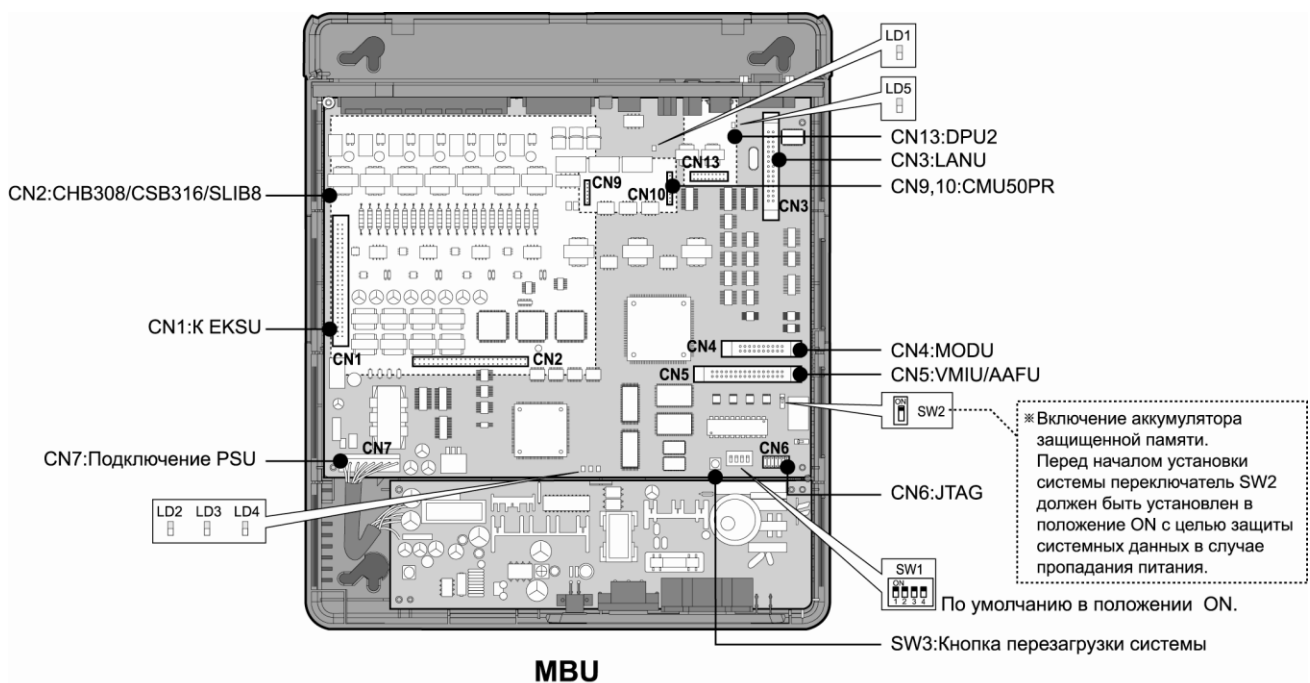


Рис. 3 Материнская плата базового блока (MBU)

Плата MBU устанавливается в базовый системный блок. На ней находятся разнообразные переключатели и разъемы для подключения периферийных плат и модулей (Рис.4). Назначение переключателей и разъемов базового системного блока поясняется таблицей 2.

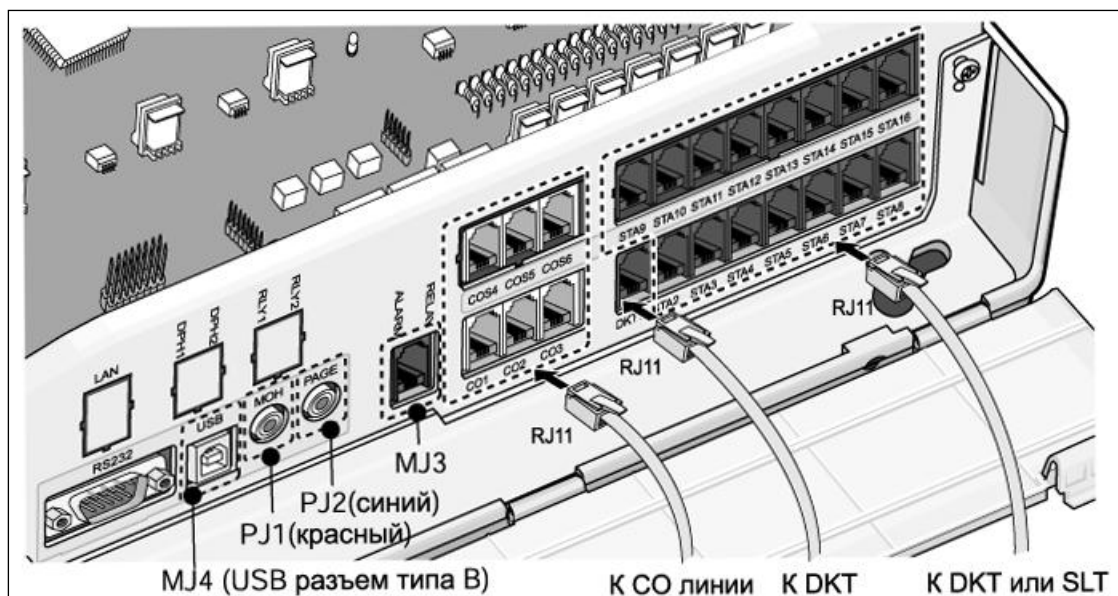


Рис. 4 Подключение к портам MBU

Таблица 2.

Назначение переключателей и разъемов.

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ/ РАЗЪЕМ	НАЗНАЧЕНИЕ	ПРИМЕЧАНИЕ
CN1	Подключение межстанционного кабеля для соединения с EKSU (системный блок расширения)	50 контактов
CN2	Подключение плат городских и абонентских линий (CHB308, CSB316, SLIB8)	50 контактов
CN3	Подключение модуля LANU	32 контакта
CN4	Подключение модуля MODU	20 контактов
CN5	Подключение плат VMIU/AAFU	32 контакта
CN9 & CN10	Подключение модуля CMU50PR	6 и 8 контактов
CN13	Подключение модуля DPU2	16 контактов
CN6	Подключение эмулятора JTAG	Для тестирования
CN7	Подключение PSU (+5В, -5В, +30В)	
CN8	Подключение RS-232C	9 контактов
MJ1	Подключение 3-х СО линий	Блок на 3 разъема
MJ2	Подключение 8 цифровых терминалов (DKT) или 7 аналоговых (SLT)	Блок на 8 разъемов
MJ3	Подключение Аварийных датчиков и Внешних контактов реле	1 разъем
MJ4	Подключение USB (разъем В типа)	Slave
PJ1 (Красный)	Подключение внешнего источника музыки при удержании (MOH)	
PJ2 (Синий)	Подключение системы внешнего оповещения	
SW1	Групповой микропереключатель DIP для программного использования	Исходно: все ON
SW2	Включение батареи для защиты базы данных и RTC	Исходно: OFF
SW3	Перезагрузка системы	

Периферийные платы:

1. Плата 3-х внешних линий и 16-и аналоговых абонентов (CSB316)
2. Плата 8 аналоговых абонентов (SLIB8)
3. Плата голосовой почты / автоматического оператора (VMIU / AAFU) (обеспечивает голосовые системные сообщения и сообщения для обработки входящих вызовов)
4. Сетевой модуль (LANU) (используется для подключения к глобальной сети или персональному компьютеру)
5. Модуль внутреннего модема (MODU)
6. Модуль для подключения домофона (DPU2)

2.3 Автоматический телефонный комплекс местной связи (АТКМС) типа D8

2.3.1 Назначение

Автоматический телефонный комплект местной связи предназначен для автоматизирования телефонных связей абонентов частных домов, дач, небольших фирм, представительств, бюро, магазинов и других торговых объектов, а также для расширения существующей ведомственной телефонной сети.

2.3.2 Технические характеристики

Общие сведения

Автоматический телефонный комплект местной связи (АТКМС) - электронное изделие. Управление осуществляется микрокомпьютером (на одном кристалле) по записанной программе, а коммутационное оборудование аналоговое - на коммутационной матрице (МОП интегральная схема).

АТКМС D8 обслуживает семь абонентов (одна соединительная линия, один шнур внутренней связи и один шнур городской связи).

Максимальная нагрузка - один внутренний и один внешний разговор - т.е., когда заняты одновременно разговорами три абонента. Телефонные аппараты должны быть с числоимпульсным набором (либо с номеронабирателем, либо с тастатурой).

Возможности, предоставленные абонентам:

1. Внутренняя связь
2. Автоматический выход в город
3. Обратный запрос при входящей городской связи
4. Перебрасывание вызова при входящей связи
5. Перебрасывание разговора при входящей связи
6. Последовательное переключение от городского на внутреннего абонента (пинг – понг),
7. Конференц-связь с тремя участниками при входящей связи,
8. Сигнал разрешения только исходящей связи (при занятом внутреннем шнуре),
9. Отнятие входящего вызова,
10. Незамедлительная связь - предоставляется абоненту № 4 подключиться к абоненту № 1. Использование этой услуги задается микропереключателем.
11. Автоматическое принятие входящих вызовов. При помощи микропереключателя, комплект конфигурируется в отношении автоматического принятия входящих вызовов абонентами.
12. Автоматическое переключение городской линии на линию внутреннего абонента при отключении питания.

Нумерационный план:

1) Номер внутреннего абонента - одна цифра от 1 до 7.

2) Коды:

- 1 - код последовательного переключения при обратном запросе (пинт – понг),

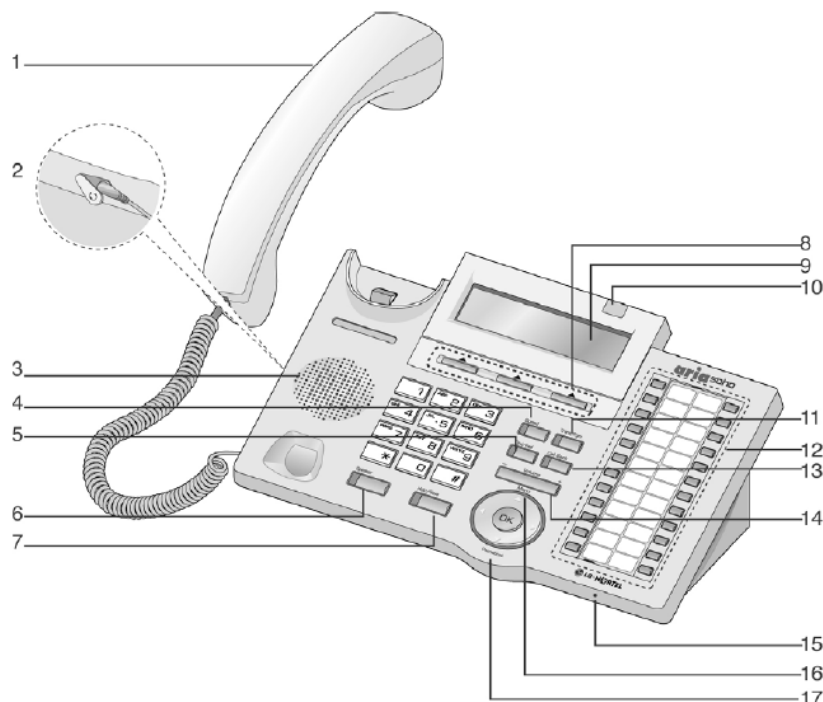
- - код обратного запроса,
- - код включения конференц-связи при обратном запросе,
- 8 - код отнятия вызова,
- 9 - код выхода на город.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Параметры абонентской линии_АТКМС D8 приведены в Приложении Д.

2.4. Подключение терминалов и дополнительных устройств

2.4.1. Цифровой телефонный аппарат (DKT LDP-7224D) и консоль DSS.



LDP-7224D представляет собой усовершенствованный, удобный для пользователя системный аппарат, имеющий 3 управляющие кнопки и клавишу навигации. К системе ARIA SOHO могут быть подключены несколько моделей цифровых аппаратов. Данная модель LDP-7224D – наиболее удобная для объяснения расположения клавиш.

1	Телефонная трубка	10	Индикатор поступления вызова
2	Разъем для проводной Гарнитур	11	Кнопка перевода вызовов/ программирования - Trans/PGM
3	Динамик	12	Программируемые кнопки
4	Кнопка быстрого доступа - Speed	13	Кнопка обратного вызова - Call back
5	Кнопка DND/FWD	14	Клавиша регулирования громкости
6	Кнопка спикерфона - Speaker	15	Микрофон Hands-free
7	Кнопка удержания/ сохранения - Hold/Save	16	Сектор Меню клавиши навигации
8	3 Кнопки управления	17	Сектор выбора Телефонной книги
9	ЖКД (Жидко-кристаллический дисплей)		

Рис. 5, а. Описание кнопок цифрового аппарата LDP-7224D.

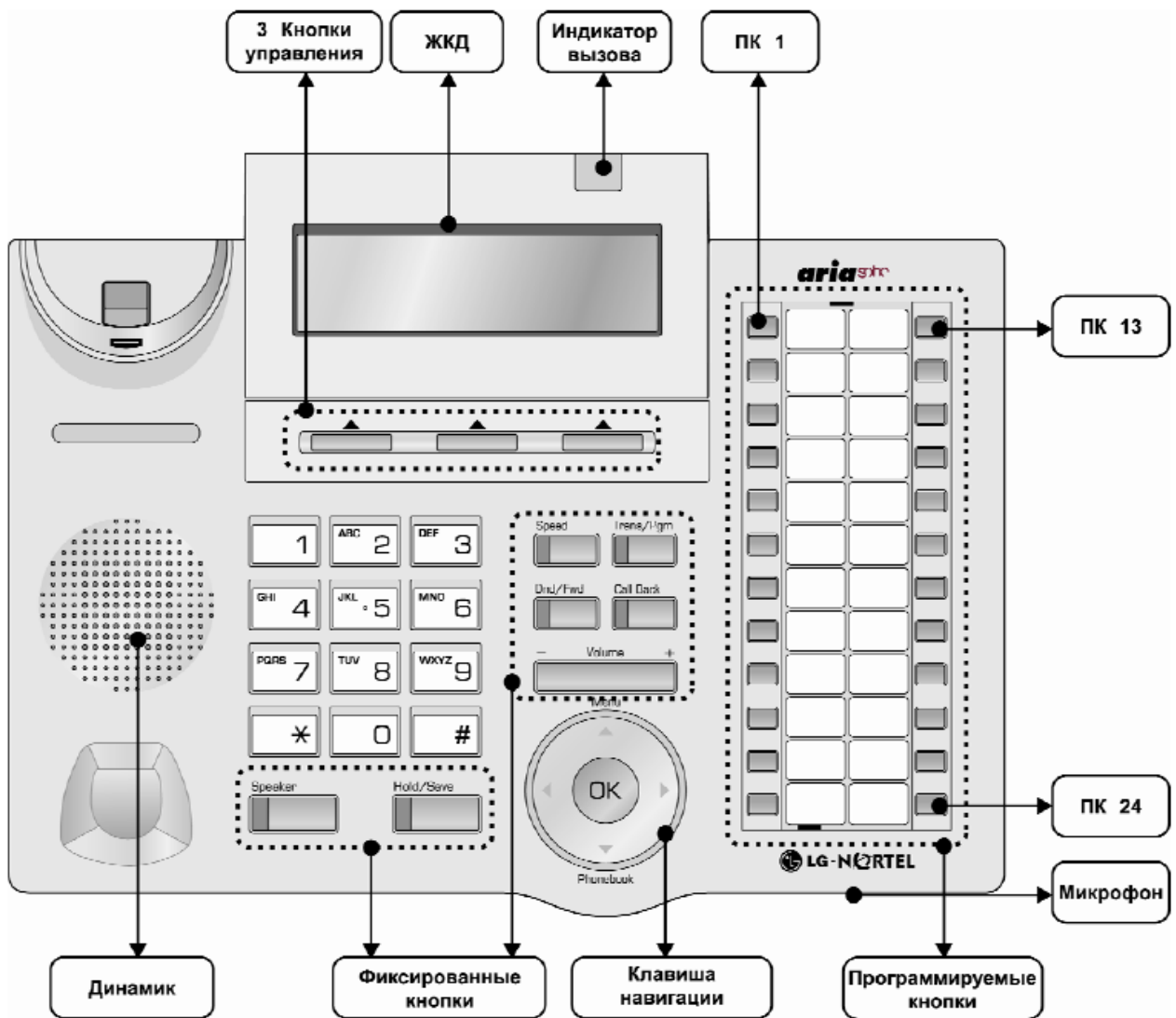
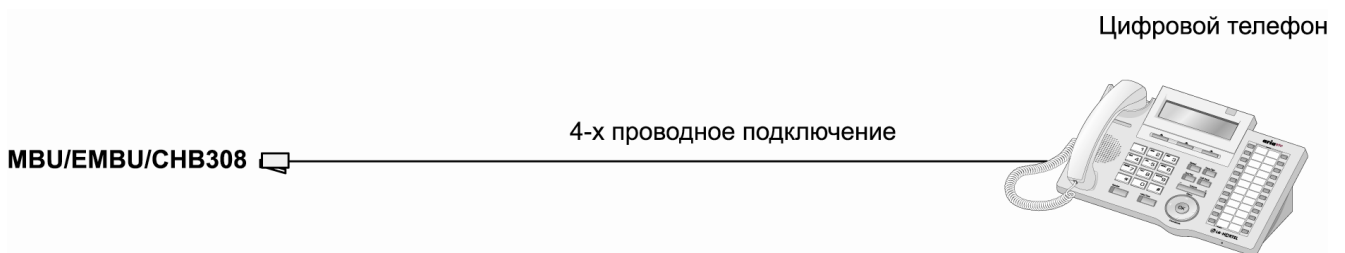


Рис. 5, б. Описание кнопок цифрового аппарата LDP-7224D.

Подключение цифрового телефонного аппарата или консоли DSS к системе ARIA SOHO производится следующим образом:



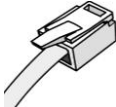
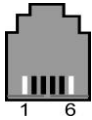
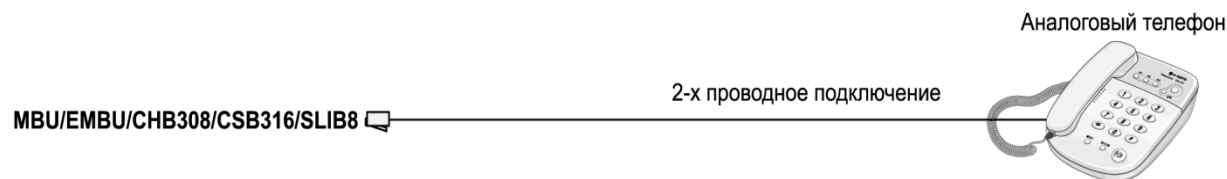
РАЗЪЕМ	НУМЕРАЦИЯ КОНТАКТОВ	№ КОНТАКТА	ТИП СИГНАЛА
		1	N/A
		2	RING
		3,4	Зарезервировано
		5	TIP
		6	N/A

Рис. 6. Подключение цифрового аппарата (и консоли DSS) и назначение контактов разъёма

2.4.2. Аналоговый телефонный аппарат (SLT)

Подключение аналогового телефонного аппарата к системе ARIA SOHO производится следующим образом:



РАЗЪЕМ	НУМЕРАЦИЯ КОНТАКТОВ	№ КОНТАКТА	ТИП СИГНАЛА
		1,2	N/A
		3,4	TIP, RING
		5,6	N/A

Рис. 7. Подключение аналогового аппарата и назначение контактов разъёма

2.4.3. Подключение некоторых других дополнительных устройств

Подключение некоторых других дополнительных устройств описано в ПРИЛОЖЕНИИ А.

3. Программирование ARIA SOHO

Система ARIA SOHO может быть запрограммирована в соответствии с индивидуальными запросами пользователей. Возможны два способа программирования системы:

- С ПК с использованием программного обеспечения PC ADMIN
- С системного цифрового аппарата (DKTU)

3.1. Вход в режим программирования с использованием цифрового аппарата.

- **Все пункты программы выполняются на цифровом аппарате LDP-7224D с номером 100 (порт абонента с номером #00).** Доступ к системному программированию может быть разрешен и другим абонентам системы (PGM 113 – Клавиша 1), но только один цифровой аппарат может находиться в режиме программирования в данный момент времени.
- Находясь в режиме программирования, аппарат с номером 10 не может функционировать в нормальном режиме, так как при этом значения всех клавиш переопределены. Клавиши набора используются для ввода цифровой информации выбора различных значений:
- **Программируемые клавиши (ПК)** – 24 клавиши расположены на правой части лицевой панели аппарата, используются для индикации поля конкретных данных и для ввода информации.
- **Клавиши [Speed] и [*]** – иногда используются для удаления данных или для индикации конца ввода данных.
- **Клавиша [Redial]** – может использоваться для удаления последней цифры или символа.

Вход в режим программирования с использованием цифрового аппарата LDP-7224D осуществляется согласно процедуре:

- 1) На аппарате администратора (абонент 100) снимите трубку или нажмите клавишу [MON].
- 2) Нажмите клавишу [TRANS/PGM] и наберите «*#» (Вы услышите подтверждающий сигнал). При необходимости введите пароль – аппарат перейдет в режим программирования (Вы услышите подтверждающий сигнал).

- 3) Вход в каждую программу осуществляется нажатием клавиши [TRANS/PGM] и набором трехзначного номера программы (Таблица 3). В случае ошибочного набора нажатие клавиши [TRANS/PGM] приведет к возврату в предыдущее состояние. После нажатия клавиши [TRANS/PGM] на дисплее появляется надпись:

ENTER PGM NUMBER
Введите номер программы

Примечание:

Для возврата к исходным значениям нажмите клавишу [CONF] – это приведет к удалению введенных Вами данных.

Процедура сохранения введенных данных содержит позиции:

1. По окончании ввода данных для сохранения их в памяти системы, нажмите клавишу [HOLD/SAVE].
2. Если данные были введены правильно, после нажатия клавиши [HOLD/SAVE] Вы услышите подтверждающий сигнал. При вводе ошибочных данных Вы услышите сигнал ошибки ввода, и данные не сохранятся в памяти системы..

3.2. Основное системное программирование ARIA SOHO

Таблица 3

Список программ

Главное меню	Программа	Описание
БАЗОВЫЕ	100	Назначение кода страны
	101	Назначение платомест
НАСТРОЙКИ	103	Логическое назначение платомест
	104	Тип плана набора
СИСТЕМЫ	105	Номера абонентов
	106	Назначаемые коды функций А
	107	Назначаемые коды функций В
	108	Настройки IP для MBU
	109	Назначаемые коды функций С
	250	Атрибуты виртуального внутреннего абонента
	110	Тип аппарата абонента и тип раскладки клавиатуры
ПАРАМЕТРЫ АБОНЕНТОВ	111	Атрибуты абонентов - I
	112	Атрибуты абонентов - II
	113	Атрибуты абонентов - III
	114	ISDN атрибуты абонентов
	115	Назначение программируемых клавиш
	116	Класс сервиса абонента
	117	Доступные группы внешних линий
	118	Зоны внутреннего оповещения
	119	Зоны конференции
	120	Тенантная группа
	121	Предустановленная автоматическая переадресация
	122	«Горячая» / «Теплая» линия
	123	Атрибуты CTI абонента
	124	Группа учета SMDR
	125	Копирование консольных клавиш
130	Отображение номеров абонентов по классам сервиса	
131	Отображение номеров абонентов по доступу к группам внешних линий	

ПАРАМЕТРЫ ВНЕШНИХ ЛИНИЙ	140	Тип сервиса внешней линии
	141	Атрибуты внешних линий – I
	142	Атрибуты внешних линий – II
	144	Назначение приема входящих вызовов по внешним линиям
	145	Проверка существующих назначений приема входящих вызовов по внешним линиям
	147	Параметры CID внешней линии
ПАРАМЕТРЫ	155	Атрибуты плат
СИСТЕМНЫЕ ДАННЫЕ	160	Атрибуты системы - I
	161	Атрибуты системы - II
	162	Пароль администратора системы
	163	Атрибуты внешней сигнализации
	164	Назначение операторов
	165	Назначение голосовых сообщений для Автооператора
	166	Назначение класса сервиса для соединения внешняя линия – внешняя линия
	167	Назначение DID/DISA
	168	Управление внешними контактами
	169	Формат отображения времени/даты/языка
СИСТЕМНЫЕ ДАННЫЕ	170	Назначение внутреннего номера и внешней линии для
	171	Назначение параметров фоновой музыки/музыки при
	172	Коды доступа к внешним линиям вышестоящих АТС
	173	Порядок приоритета обработки входящих вызовов
	174	Назначения портов RS-232
	175	Выбор портов для печати
	176	Сквозность импульсного набора
	177	Атрибуты SMDR
	178	Установка времени и даты
	179	Спаренные абоненты
	180	Системные таймеры – I
	181	Системные таймеры – II
	182	Системные таймеры – III
	183	Индикатор «Я - на месте»
	184	Звуковая сигнализация
	185	Назначения информации о вызывающем абоненте
	ГРУППЫ АБОНЕНТОВ	190
191		Атрибуты групп абонентов
ТАБЛИЦЫ	204	Таблица локальных кодов SMDR
	220	Атрибуты LCR
	221	LCR – Таблица первых цифр номера
	222	LCR – Таблица модификации набранных номеров
	223	Инициализация LCR
	224	Таблица разрешенных кодов А (01-30)
		Таблица запрещенных кодов А (01-30)
		Таблица разрешенных кодов В (01-30)
		Таблица запрещенных кодов В (01-30)
	225	Таблица разрешенных кодов дальней связи (01-20)
		Таблица запрещенных кодов дальней связи (01-20)
	226	Тревожный вызов
	227	Таблица кодов авторизации
	228	Настраиваемые голосовые меню
	229	Руководитель/Секретарь
	232	Зоны системного сокращенного набора
	233	Таблица смены режимов приема вызовов
234	Таблица DTMF кодов управления внешней голосовой	

Главное меню	Программа	Описание
ТЕХНИЧЕС- КИЕ ПАРАМЕТРЫ	400	Коэффициенты усиления DTIB - прием
	401	Коэффициенты усиления SLIB - прием
	404	Коэффициенты усиления АСОВ - прием
	407	Коэффициенты усиления VMIU - прием
	408	Коэффициенты усиления приемников DTMF
	409	Коэффициенты усиления Внешнего оповещения (EXT Page)
	410	Коэффициенты усиления приемников CPTU
	411	Коэффициенты усиления Модема - прием
	412	Коэффициенты усиления Short SLIB - прием
	413	Коэффициенты усиления Long SLIB - прием
	414	Коэффициенты усиления Far SLIB - прием
	415	Коэффициенты усиления Short АСО - прием
	416	Коэффициенты усиления Long АСО - прием
	420	Частотные характеристики системных сигналов
421	Частотные характеристики звонкового сигнала	
	422	Частотные характеристики звонкового сигнала для входящих внешних вызовов
	423	Частотные характеристики сигналов внешних линий для модуля CPTU
ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ	450	
РАСПЕЧАТКА БАЗ ДАННЫХ	451	Распечатка баз данных

3.3. Базовое программирование

После первоначального запуска необходимо произвести основные назначения (код страны, тип плана нумерации, назначение слотов), без которых система не сможет правильно функционировать.

а) Код страны (Программа 100)

Исходно: 7 (СНГ - CIS). При необходимости изменения кода страны используется Программа 100.

Примечание: При изменении кода страны выполняется инициализация всех данных.

б) Назначение платомест (Программа 101)

Если переключатель SW1-4 на плате MBU установлен в положение «ON», то при включении питания системы назначение платомест производится автоматически. Впоследствии, для защиты базы данных системы ARIA SOHO, переключатель SW1-4 следует перевести в положение «OFF» и провести перезагрузку системы (нажать кнопку RESET на MBU). При добавлении новых плат в систему ARIA SOHO назначение платомест должно быть пересмотрено и при необходимости перепрограммировано. Такую же процедуру требуется произвести и с логическим назначением платомест.

с) Логическое назначение платомест (Программа 103)

Если переключатель SW1-4 на плате MBU установлен в положение «ON», то при включении питания системы логическое назначение платомест производится автоматически в соответствии с номерами платомест для каждого типа плат. Впоследствии, логическое назначение платомест может быть изменено программно, при этом переключатель SW1-4 на плате MBU должен находиться в положении «OFF».

д) План набора (Программы 104/105/106/107)

Номера абонентов, коды доступа к внешним линиям и коды функций имеют исходные значения в соответствии с выбранным типом плана набора. При

необходимости, Вы можете изменить их. Коды функций, коды доступа к внешним линиям и номера абонентов могут иметь длину от 1 до 4 цифр. Все коды должны быть уникальны. Так, не допускается одновременное назначение кодов «536» и «53».

Примечание: После изменения типа плана набора (программа 104), необходимо произвести обновление номеров абонентов (программа 105), в противном случае возможно возникновение ошибок в работе с диапазоном номеров абонентов.

е) Настройки IP для MBU (Программа 108)

- а. Настройки IP для MBU (IP адрес, адрес шлюза и маска подсети) необходимы для удаленного администрирования системы.

4. Программирование АТКМС Д8

5. ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАДАНИЕ.

5.1. Программирование ARIA SOHO

5.1.1. Задание №1. Вход в режим программирования

Выполнить вход в режим программирования с использованием цифрового аппарата согласно пунктам 3.1 и 3.3а «Методических указаний».

5.1.2. Задание №2 Код страны и Имя сайта – Программа 100

ПРОЦЕДУРА

- Код страны (Nation Code)



Переключатель SW1-4 на плате MBU должен быть установлен в положение «ON»

- Имя сайта (Site Name)

TRANS/PGM + 100 + FLEX2 + Введите имя сайта + HOLD/SAVE

(Номер программы) (Максимум 23 символа)

Q - 11	A - 21	D - 31		A - 21	Д - 31
Z - 12	B - 22	E - 32		Б - 22	Е - 32
. - 13	C - 23	F - 33		В - 23	Ж - 33
1 - 10	2 - 20	3 - 30		Г - 24	З - 34
				2 - 20	3 - 30
G - 41	J - 51	M - 61		И - 41	М - 51
H - 42	K - 52	N - 62		Й - 42	Н - 52
I - 43	L - 53	O - 63		К - 43	О - 53
4 - 40	5 - 50	6 - 60		Л - 44	П - 54
				4 - 40	5 - 50
P - 71	T - 81	W - 91		Ф - 71	Ш - 81
Q - 72	U - 82	X - 92		Х - 72	Щ - 82
R - 73	V - 83	Y - 93		Ц - 73	Ъ - 83
S - 74	8 - 80	Z - 94		Ч - 74	Ы - 84
7 - 70		9 - 90		7 - 70	8 - 80
					9 - 90
Пробел - *1				Пробел - *1	(- #1
: - *2	0 - 00			: - *2) - #2
, - *3				, - (3	-- #3

5.1.3. Задание №3. Установка времени и даты – Программа 178

В данной программе устанавливаются системные время и дата.

- Системное время

Описание

Порядок установки: Часы/Минуты (например, для установки времени 11:30 введите 1130).

Значение: 4 цифры

ПРОЦЕДУРА



- Системная дата

Описание

Порядок установки: Месяц/ Число/Год (например, для установки 27 января 2005 введите 012705).

Значение: 6 цифр

ПРОЦЕДУРА



5.1.4. Задание №4. Выбрать тип плана набора – Программа 104

Описание

Существует 8 типов плана набора. Каждый тип имеет свои исходные значения. Диапазон номеров абонентов для Программы 104 описан в приведенной ниже таблице. Изменения в Назначаемых кодах функций (Программы 106 и 107), приведены в таблице В1 «Приложения В».

ПРОЦЕДУРА

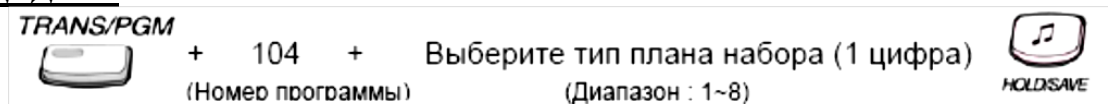


Таблица 4

- **Диапазон номеров абонентов для каждого типа плана набора**

Программа	Тип	Диапазон номеров внутренних абонентов (исходно)	Исходно	Примечание
104	1	100 - 151	Тип 1	Для ВКСU номера абонентов начинаются с цифр 1-4
	2	100 - 151		Номер абонента может быть изменен в пределах до 799
	3	100 - 151		
	4	700 – 751		
	5	200 – 251		
	6	10 – 61		
	7	100 – 151		
	8	100 - 151		Номер абонента может быть изменен в пределах до 999

Таблица 5

- **Диапазоны внутренних абонентов, внешних линий и групп внешних линий**

Система	Диапазон номеров внутренних абонентов	Диапазон номеров внешних линий	Диапазон групп внешних линий	Примечания
ARIA SOHO	100 ~ 151	01 - 12	0 - 8	

5.1.5. Задание №5. Выберите нумерационный план с двухзначной нумерацией. Позвоните с одного аппарата на другой, используя двухзначный набор. Покажите преподавателю ваши результаты.

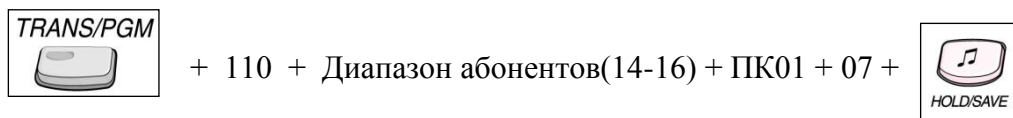
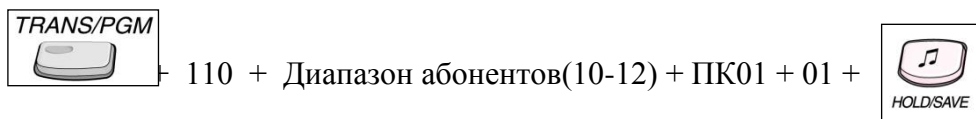
5.1.6. Задание №6. Тип аппарата абонента.

- Абоненты 10-17 цифровые, абоненты 18-25 аналоговые-импульсные (08) .
- Позвонить с любого цифрового на аналоговый.
- Позвонить с аналогового на цифровой(код выхода с аналогового телефона- «9»).

Описание процедуры назначения типа аппарата абонента (Station ID Assignment).

В программе 110 – ПК 1 назначается тип аппарата для каждого абонента (исходно: обычный цифровой/обычный аналоговый).

ПРОЦЕДУРА



Тип аппарата(ARIA SOHO)

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| 01 : Цифровой (DKTU) | 07 : Аналоговый тональный |
| 02 : Консоль DSS (Тип раскладки 1) | 08 : Аналоговый импульсный |
| 03 : Консоль DSS (Тип раскладки 2) | 09 : Зарезервировано |
| 04 : Консоль DSS (Тип раскладки 3) | 10 : Зарезервировано |
| 05 : Домофон (ICM BOX) | 11 : Зарезервировано |
| 06 : Зарезервировано | 12 : Аналоговый с функцией CID (FSK) |
| | 13 : Аналоговый с функцией CID (DTMF) |

5.1.7. Задание №7. Группы внешних линий

Назначить линия №1 в первую группу **внешних линий**.

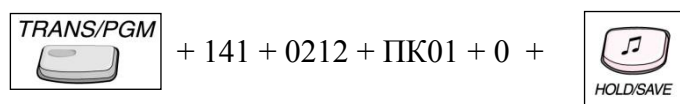
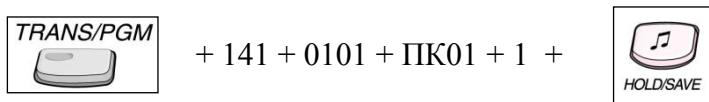
Описание процедуры назначения групп внешних линий (CO line Group)

Каждая **внешняя** линия должна находиться в какой-либо группе внешних линий.

Каждой группе назначается тип и класс сервиса.

Группа 0 – группа персональных линий, а группа 9 – группа не используемых линий.

ПРОЦЕДУРА



Примечание: остальные линии нужно занести в 0-ую группу! Это делается для того, чтобы при нажатии на цифру 9 (выход на городские линии) не попадать автоматом на те линии, которых нет. Выбор автоматически осуществляется с 1-ой линии по 12.

5.1.8. Задание №8. Прием входящих вызовов.

В дневном режиме на абонентов 10 ~ 15 входящий вызов по внешним линиям 1 должен поступать немедленно, а на абонента 16 – с задержкой 3 звонка.

Описание процедуры назначения приема входящих вызовов (Ring Assignment).

В качестве назначения приема входящего вызова по внешней линии могут быть указаны: внутренний абонент системы, группа приема входящих вызовов - Hunt Group или голосовое сообщение VMIU.

Если абонент, который должен принимать входящий вызов, занят, система генерирует предупреждающий сигнал для того, чтобы пользователь обратил внимание на поступление нового входящего вызова.

Рисунок 8. иллюстрирует возможные варианты назначения входящих вызовов по внешним линиям.

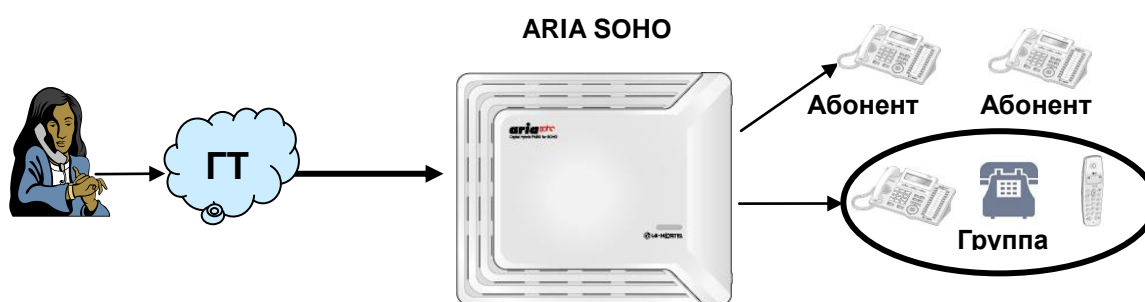


Рис. 8. Назначение приема входящих вызовов

ПРОЦЕДУРА

1. В программе 140 установите тип сервиса внешней линии «Normal».



2. В программе 144, задайте диапазон внешних линий «01~01» и нажмите ПК1 (Дневной режим).
3. Введите «1» (назначение входящего вызова на абонента) и задайте диапазон абонентов «1015».
4. Чтобы вызов поступал немедленно, введите значение задержки «0».
5. Сохраните введенные данные, нажав клавишу [HOLD/SAVE].
6. Нажмите ПК 1 (Дневной режим) еще раз, не выходя из программы 144
7. Еще раз введите «1» (назначение входящего вызова на абонента) и задайте диапазон абонентов «1616».
8. Чтобы вызов поступал с задержкой, введите значение задержки «3».
9. Еще раз сохраните введенные данные, нажав клавишу [HOLD/SAVE].
10. В дневном режиме при входящем вызове по линии 1 на абонента 10 ~ 15 вызов поступит немедленно. Если один из абонентов ответит на вызов, посылка вызова на остальных абонентов прекратится. В противном случае через 3 звонка вызов поступит на абонента 16.

Условия

6. Входящий вызов по любой внешней линии может быть назначен на нескольких абонентов, в том числе и на всех.

7. Для каждого абонента может быть задана задержка поступления входящего вызова от 1 до 9 звонков.
8. Назначение приема входящих вызовов производится отдельно для режимов День/Ночь/Выходной/Дополнительный.
9. Для приема входящего вызова по внешней линии на цифровом аппарате (DKTU) должна быть назначена клавиша этой внешней линии {CO}, или соответствующей ей группы внешних линий {CO Group}, или клавиша {LOOP}.
10. Исходно входящий вызов по каждой внешней линии назначен на Системного Оператора (абонент 101).

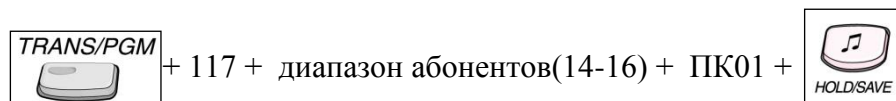
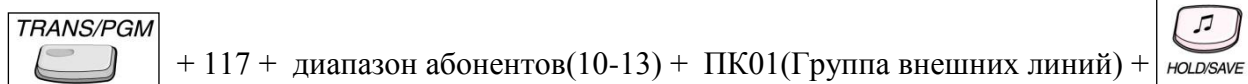
5.1.9. Задание №9. Доступные группы внешних линий

Назначить абонентам №№(10÷13) доступ к первой группе, абонентам 14÷16 доступа к какой либо группе не предоставлять.

Описание процедуры назначения доступных групп внешних линий (CO LINE Group Access) – Программа 117

Группы внешних линий: 1~8

ПРОЦЕДУРА



На дисплее отображаются номера абонентов, имеющих доступ к группе внешних линий 1

5.2. Программирование АТКМС D8

5.2.1. Задание №1. Категории абонентов в отношении доступа к городской линии:

Задать категории абонентов согласно заданию, устанавливая с помощью специально предусмотренного **микрореле** состоящего из восьми секций и расположенного над линейным распределителем, один из семи (для Д8) способов задания категорий абонентов согласно Таблице 6:

Таблица 6

№ категории	Категория абонентов	группы							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	
1	Абоненты без ограничений	1	1,2	1	1-4	1	1-7	1	
2	Абоненты с ограниченным доступом на междугородную и	-	-	2	-	2-4	-	2-7	
3	Абоненты без права выходящей связи	2-7	3-7	3-7	5-7	5-7	-	-	
Отдельные секции микрореле К1...К6 поставьте соответственно 1 или 0		К5	1	0	0	1	1	0	0
		К6	1	1	1	0	0	0	0
		К2	0	0	1	0	1	0	1

Выберите согласно таблице категории абонентов и включите отдельные секции микропереключателя как указано для выбранной Вами группы. Номера секций микропереключателя в восходящем порядке нанесены на печатной плате справа от него, а над ним указано положение движков, соответствующее включенному (1) и выключенному (0) состоянию.

5.2.2. Задание №2. Категоризирование абонентов в отношении приема входящих вызовов.

Входящую связь осуществляет любой абонент АТКМС, к которому направлен специальный сигнал входящего вызова. Предусмотрено группирование абонентов. Выбрать одну из четырех групп абонентов, которым будет подаваться вызов при входящем вызове.

Задание групп осуществляется с помощью секций К3, К4 микропереключателя. Вызов подается поочередно ко всем абонентам группы. Каждый из них поднятием трубки может принять входящий вызов.

Возможные варианты группирования показаны в таблице 7:

Таблица 7

№ группы	Вызов подается аб. №	состояние	
		К3	К4
1	аб. № 1	1	1
2	аб. № 1, аб. № 2	0	1
3	аб. №№ 1, 2, 3, 4	1	0
4	аб. №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	0	0

5.2.3. Задание №3. Объявление дежурной линии

Дежурная линия организуется от абонента № 4 к абоненту № 1. Для этой цели нужно включить секцию К1 микропереключателя (1). Если К1 выключить (0), дежурная связь выключается и абонент № 4 становится обыкновенным абонентом.

Как только абонент № 4 поднимет трубку - будет автоматически вызван абонент № 1 (без набора какого либо номера), а абонент № 4 получит "Контроль посылки вызова"» Если абонент № 1 поднимет трубку, осуществится разговор.

Если же он не поднимет трубку в течение одной минуты - вызов прекращается и абоненту № 4 посылается "Занято". Если абонент № 1 занят - абонент № 4 получит сразу "Занято".

Если абонент 4 не является инициатором вызова, все остальные виды связи с ним остаются обычными.

5.2.4. Задание №4. Исходящая связь

Набором кода выхода на город 9 абоненты с категориями 1,2 занимают комплект городской связи. Если он занят - они получают сигнал "Занято".

Как только абонент занял комплект городской связи, он получает сигнал "СТАНЦИЯ" от городской АТС и может приступить к набору номера. Набор для абонентов с категорией 1 не контролируется, а для абонентов с категорией 2 контролируются наличие кода выхода на междугородную станцию. В случае его обнаружения связь с ГАТС прерывается и вызываемому абоненту посылается сигнал "Занято".

5.2.5. Задание №5. Автоматическая входящая связь:

В зависимости от конфигурации АТКМС в отношении обслуживания входящих вызовов возможны следующие режимы:

- входящие вызовы направляются абоненту № 1 (сигнал 1 сек пауза 6 сек в отличие от внутреннего вызова). Если абонент № 1 поднимет трубку - вступит

- в разговор с городским абонентом;
- входящие вызовы направляются абонентам № 1, № 2. Вызов подается им поочередно и каждый из них может поднятием трубки вступить в разговор (первый кто поднимет трубку);
- входящие вызовы направляются абонентам № 1, № 4. Первый из них, кто поднимет трубку вступит в разговор с городским абонентом;
- входящие вызовы направляются всем абонентам. Первый из них, кто поднимет трубку, вступит в разговор с городским абонентом.

5.2.6. **Задание №6.** Отнятие входящего вызова

Абоненты, не имеющие права автоматического принятия входящих вызовов, могут (если никто из абонентов, имеющих на это право, не поднял трубку) принять вызов набором цифры 8.

5.2.7. **Задание №7.** Обратный запрос

Абонент, принявший входящий вызов и находящийся в состоянии разговора с городским абонентом, может набором цифры 2 выйти из разговора и, после того как получит сигнал "СТАНЦИЯ", осуществить внутреннюю связь с другим абонентом. При этом городской абонент останется на "удержании" и поэтому рекомендуется предупреждать его заранее спокойно выждать, не вешая трубку.

Если новонабранный внутренний абонент свободен, осуществляется обычная внутренняя связь, если же он не отвечает, то по истечении одной минуты восстанавливается связь инициатора "обратного запроса" с городским абонентом.

Если новонабранный абонент занят, инициатор "обратного запроса" может набором цифры 2 вернуться к городскому абоненту. Если же он положит трубку после того как услышал "Занято", то получит новый вызов и если поднимет трубку, вновь вступит в разговор с городским абонентом.

Осуществить различные **варианты обратного запроса:**

- **Задание №8.** Последовательное переключение инициатора обратного запроса то к городскому, то к внутреннему абоненту.

Инициатор обратного запроса может набором цифры 1 переключаться произвольное число раз то к внутреннему, то к городскому абоненту. При этом городской абонент ожидает на "удержании".

Во время разговора с внутренним абонентом инициатор обратного запроса набором цифры 2 может окончательно вернуться к разговору с городским абонентом. Если же он повесит трубку, то установится связь новонабранного абонента с городским.

- **Задание №9.** Конференц - связь между тремя абонентами

После того как инициатор обратного запроса установит связь с новонабранным абонентом, то набором цифры 3 он может подключиться к его разговору с городским абонентом, образуя таким образом трехстороннюю конференц-связь. Если один из участников трехсторонней конференции повесит трубку, остальные продолжают нормальный разговор.

- **Задание №10.** Перебрасывание разговора

После того как инициатор обратного запроса осуществил связь с новонабранным абонентом, он может предупредить его о желании городского абонента говорить с ним и повесить трубку. При этом новонабранный абонент вступит в разговор с городским.

- **Задание №11.** Общие правила обратного запроса

- входение в этот режим набором цифры 2;
- многократное переключение /пинг-понг/ набором цифры 1;

- возврат к городскому абоненту - набором цифры 2;
- конференц-связь - набором цифры 3;
- перебрасывание связи - повешиванием трубки.

● **Задание №12.** Перебрасывание связи до ответа

Инициатор обратного запроса, после набора номера внутреннего абонента, может не дожидаясь его ответа положить трубку. При этом набранный абонент получит вызов и если поднимет трубку вступит в разговор с городским абонентом.

Если абонент не ответит в течение одной минуты - произойдет автоматический отбой городской линии.

Если абонент занят - инициатор обратного запроса получит вызов и если поднимет трубку - вступит в разговор с городским абонентом.

6. Контрольные вопросы:

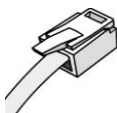
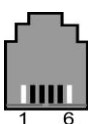
1. Какой метод разделения каналов реализован в цифровой мини АТС АRIA - SOHO?
2. Какой частотный диапазон используется в канале тональной частоты?
3. Какой разъем используется для подключения 4-х проводной линии к мини-АТС?
4. Какие возможности предоставляет абонентам, автоматический телефонный комплекс местной связи?
5. Какие типы аппаратов могут быть подключены к Aria soho?
6. Какие диапазоны номеров могут быть назначены абонентам в Aria soho и АТКМС?
7. Каким образом происходит переход с аналоговой АТКМС на цифровую АRIA - SOHO?

ПРИЛОЖЕНИЕ А

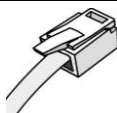
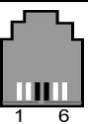
• П.А 1. НАЗНАЧЕНИЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ И РАЗЪЕМОВ. Таблица П.А.

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ/ РАЗЪЕМ	НАЗНАЧЕНИЕ	ПРИМЕЧАНИЕ
CN1	Подключение межстанционного кабеля для соединения с ЕКСУ	50 контактов
CN2	Подключение плат городских и абонентских линий (СНВ308, СSB316, SLIB8)	50 контактов
CN3	Подключение модуля LANU	32 контакта
CN4	Подключение модуля MODU	20 контактов
CN5	Подключение плат VMIU/AAFU	32 контакта
CN9 & CN10	Подключение модуля CMU50PR	6 и 8 контактов
CN13	Подключение модуля DPU2	16 контактов
CN6	Подключение эмулятора JTAG	Для тестирования
CN7	Подключение PSU (+5В, -5В, +30В)	
CN8	Подключение RS-232C	9 контактов
MJ1	Подключение 3-х СО линий	Блок на 3 разъема
MJ2	Подключение 8 цифровых терминалов (DKT) или 7 аналоговых (SLT)	Блок на 8 разъемов
MJ3	Подключение Аварийных датчиков и Внешних контакт реле	1 разъем
MJ4	Подключение USB (разъем В типа)	Slave
PJ1 (Красный)	Подключение МОН	
PJ2 (Синий)	Подключение системы внешнего оповещения	
SW1	Групповой микропереключатель DIP для программного использования	Исходно: все ON
SW2	Включение батареи для защиты базы данных и RTC	Исходно: OFF
SW3	Перезагрузка системы	
SW4	Переключатель разрешения/запрещения сброса JTAG	Не установлен

• П.А 2. Назначение контактов модульного разъема (MJ1~MJ3) Цифровые терминалы (DKT)

РАЗЪЕМ	НУМЕРАЦИЯ КОНТАКТОВ	№ КОНТАКТА	ТИП СИГНАЛА
		1	N/A
		2	RING
		3,4	Зарезервировано
		5	TIP
		6	N/A

Аналоговые терминалы (SLT)

РАЗЪЕМ	НУМЕРАЦИЯ КОНТАКТОВ	№ КОНТАКТА	ТИП СИГНАЛА
		1,2	N/A
		3,4	TIP, RING
		5,6	N/A

- **ПА 3. Сетевой модуль (LANU)**

LANU устанавливается в специальный разъем LANU (CN3) платы MBU, и обеспечивает 1 LAN порт 10 Base-T. Модульный разъем MJ1 (RJ45), используется для подключения к глобальной сети или персональному компьютеру. На разъеме расположены 2 индикатора, отображающие режим работы LAN порта.

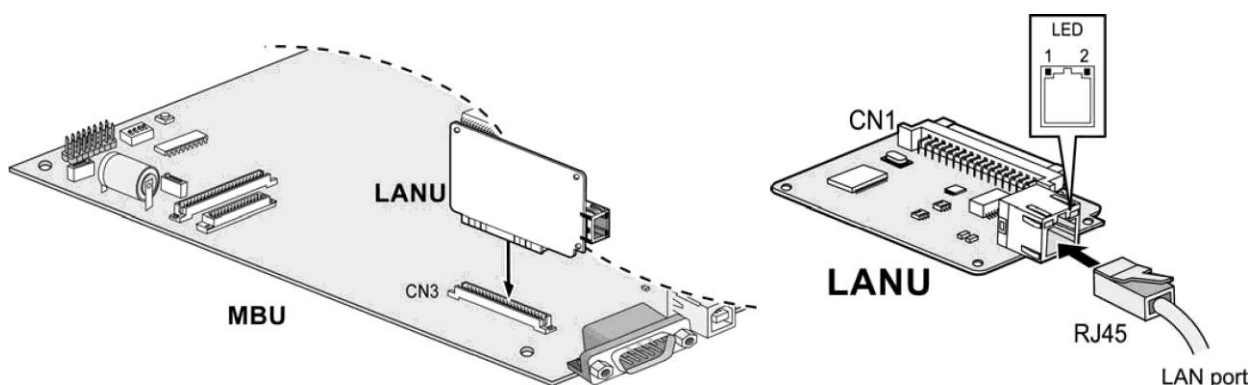


Рис. ПА 3. Сетевой модуль LANU

- **ПА 4. Модуль внутреннего модема (MODU)**

MODU устанавливается в специальный разъем MODU (CN4) платы MBU и обеспечивает аналоговое модемное соединение. Поддерживает протоколы передачи данных Bell, ITU-T, V.34, V.32BIS, V.90. Работает на скоростях от 300бит/с до 33кбит/с, скорость выбирается автоматически.

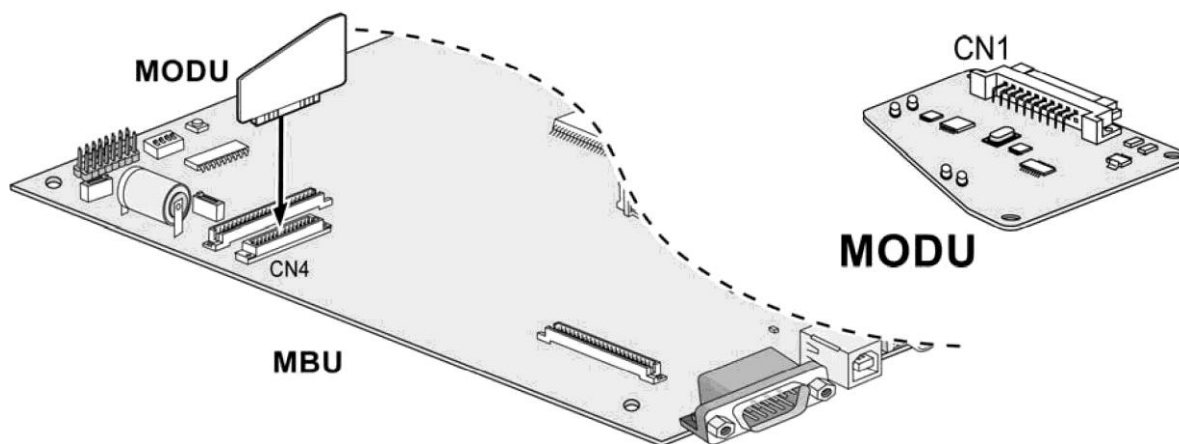


Рис. ПА 4. Модуль внутреннего модема MODU

- **ПА 5. Плата 3-х внешних линий и 8-и гибридных абонентов (CHB308)**

Плата CHB308 устанавливается в специальный разъем платы MBU или EMBU для CHB308/CSB316/SLIB8 (CN2), и обеспечивает интерфейс подключения 3-х аналоговых внешних линий (CO/PBX Loop Start CO Line) с поддержкой импульсной и тоновой сигнализаций. Каждый интерфейс содержит схему подачи вызывного сигнала и схему распознавания замыкания шлейфа абонентской линии, аналого-цифровой преобразователь и т.д.

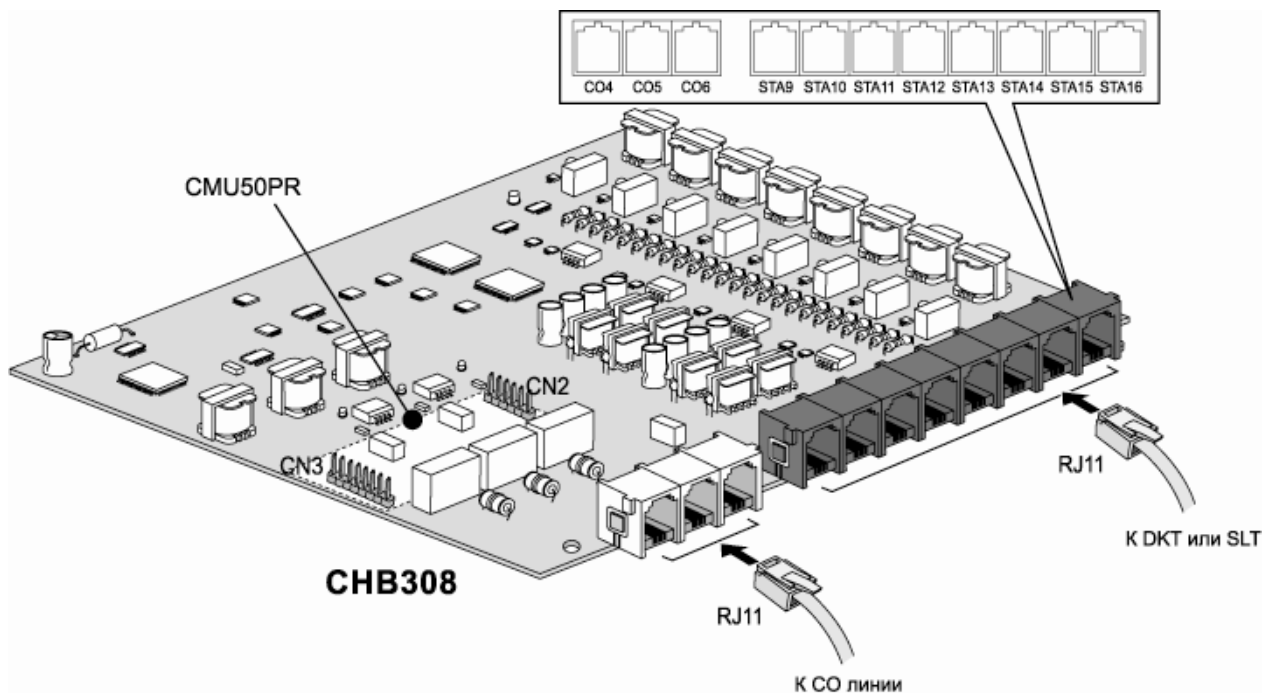
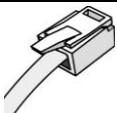

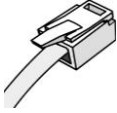



Рис. ПА 5. CHB308

- ПА 6. Назначение контактов модульного разъема (МЈ1 ~ МЈ2)
CHB308 МЈ1 – 1,2,3 (ПОДКЛЮЧЕНИЕ СО ЛИНИЙ)

РАЗЪЕМ	НУМЕРАЦИЯ КОНТАКТОВ	№ КОНТАКТА	ТИП СИГНАЛА
RJ11 		1,2	N/A
		3,4	CO-T, CO-R
		5,6	N/A

CHB308 МЈ2 – 1,2,3,4,5,6,7,8 (ПОДКЛЮЧЕНИЕ АБОНЕНТСКИХ ЛИНИЙ)

РАЗЪЕМ	НУМЕРАЦИЯ КОНТАКТОВ	№ КОНТАКТА	ТИП СИГНАЛА
RJ11 		1	N/A
		2	DKT-T
		3,4	SLT-T, SLT-R
		5	DKT-R
		6	N/A

Аббревиатуры / Ключевые слова	Полное наименование	Описание
[CALL BK] или [CB] или [CALLBACK]	-	Клавиша функции «Внутренний автодозвон» (Call back)
[CONF]	-	Клавиша функции «Конференция»
[DND] или [FWD] или [CFW] или [FOR] или [DND/FWD]	-	Фиксированная клавиша для функций «Не беспокоить» (DND) и автоматической переадресации входящих вызовов
[FLASH]	-	Клавиша FLASH
[HOLD] или [SAVE] или [HOLD/SAVE]	-	Клавиша функций удержания линии и сохранения данных
[ICM] или [Intercom]	-	Фиксированная клавиша для внутрисистемных функций
[MON]	-	Клавиша включения/выключения аппарата
[MUTE]	-	Клавиша отключения микрофона
[REDIAL]	-	Клавиша повторного набора последнего набранного номера
[SPD] или [SPEED]	-	Клавиша функции сокращенного набора
[TRANS] или [TRANS/PGM]	-	Клавиша функций ручной переадресации и программирования
[UP]/[DOWN] или [VOLUME UP]/[VOLUME DOWN]	-	Клавиша увеличения/уменьшения громкости или перехода к предыдущему/последующему
{CO}	Central Office Line	Клавиша выбора на цифровом аппарате конкретной внешней линии–соединительной линии к опорной городской станции
{LOOP} или LOOP	-	Клавиша выбора на цифровом аппарате любой свободной внешней линии из разрешенных к использованию
{CO Group} или {POOL}	-	Клавиша выбора на цифровом аппарате любой свободной внешней линии из соответствующей группы внешних линий
Absent Text Message	-	Сервис отображения на дисплеях цифровых аппаратов сообщения об отсутствии
Account Code или Authorization Code	-	Код авторизации для доступа к линиям или функциям
ACD	Automatic Call Distribution	Автоматическое распределение вызовов - сервис обработки входящих вызовов
ACNR	Auto Call Number Redial	Автодозвон внешнему абоненту
ADMIN (program)	Administration	Режим системного программирования на цифровом аппарате
ATD или Attendant	Attendant Station	Оператор
BGM	Back Ground Music	Фоновая музыка

Аббревиатуры / Ключевые слова	Полное наименование	Описание
BLF	Busy Lamp Field	Сервис отображения на клавишах цифровых аппаратов состояния абонентов сети АТС (занят/свободен)
Call Back	-	Функция внутреннего автодозвона
Call Park	-	Функция парковки вызова
Camp On	-	Функция ожидающего вызова
CAS	Centralized Attendant Service	Сервис централизованного оператора в сети АТС
CCBS	Completion of Call to Busy Subscriber	Функция автодозвона занятому абоненту в протоколах Q-sig и H.450
CCNR	Completion of Call to No Reply	Функция автодозвона при неответе в протоколах Q-sig и H.450
CCR	Customer Call Routing	Настраиваемые голосовые меню для входящих вызовов с использованием платы VMIU или AAIU
CFW	Call Forwarding	Автоматическая переадресация входящих вызовов
CID	Caller ID	Номер вызывающего абонента (для аналоговых внешних линий)
Circular Group	-	Циркулярная группа приема входящих вызовов
CLI или CLIP	Calling Line Identification Presentation	Номер вызывающего абонента
CLIR	Calling Line Identification Restriction	Запрет передачи номера вызывающего абонента
CO Group или POOL или CO Line Group	Central Office Line Group	Группа внешних линий
CO или COL или CO Line	Central Office Line	Внешняя линия
COLP	Connected Line Identification Presentation	Номер вызываемого абонента
COLR	Connected Line Identification Restriction	Запрет передачи номера вызываемого абонента
CONF	LG-Nortel.Conference	Функция или режим участия в одном разговоре более 2-х абонентов одновременно (как для внутренних, так и для внешних абонентов).
CONP	Connected Line Name Presentation	Имя вызываемого абонента
CONV	Conversion	Преобразование
COS	Class Of Service	Класс сервиса
CPN	Called Party Number	Номер вызываемого абонента

Аббревиатуры / Ключевые слова	Полное наименование	Описание
CPSN	Called Party Sub-address	Дополнительный номер вызываемого абонента
CRC	Cyclic Redundancy Check	Протокол контроля ошибок
CTI	Computer Telephony Integration	Компьютерная телефония
Day/Night/Weekend/On Demand	-	Режимы приема входящих вызовов
DEST	Destination	Назначение
DGT	Digit	Цифра
DISA	Direct Inward System Access	Прямой доступ в систему
DKTU	Digital Key Telephone Unit	Цифровой аппарат, системный телефонный аппарат производства LG-Nortel.
DLS	Direct CO Line Selection	Клавиша прямого выбора внешней линии
DMT	Digit Modification Table	Таблица модификации набираемых цифр – используется в функции маршрутизации по наименьшей стоимости (LCR)
DND	Do Not Disturb	«Не беспокоить» - сервис, предотвращающий поступление вызовов на аппарат пользователя
DNS	Domain Name System	Протокол разрешения имен в Интернет
DSS	Direct Station Selection	Клавиша вызова и индикации статуса внутреннего абонента (занят/свободен)
DTMF	Dual Tone Multi Frequency	Стандарт тонального набора в телефонной сети
Exception Table (A/B/C/D)	-	Таблицы исключений ограничения набора
EXE/SEC	Executive/Secretary	Сервис Руководитель/Секретарь
FWD	Forward	«Переадресация». Функция или режим переадресации входящих вызовов на другого абонента или на голосовой ящик.
ПК	Flexible (Button)	Программируемая Кнопка (ПК) на цифровом аппарате
HF или H	Hands Free	Голосовой вызов с функцией автоответа
Hunt Group или Hunt	-	Группа приема входящих вызовов
ICM Box	Intercom Box	Домофон
ICM Call	Intercom Call	Вызов между двумя абонентами
ICM Tenancy Group или Intercom Tenancy Group	-	Тенантная группа
Intrusion	-	Принудительное подключение к разговору
IP	Internet Protocol	Интернет протокол
Keypad	-	Цифровой системный аппарат

Аббревиатуры / Ключевые слова	Полное наименование	Описание
LAN	Local Area Network	Локальная вычислительная сеть
LBC	Loud Bell Control	Управление контактами внешних реле
LCD	Liquid Crystal Display	Дисплей
LCO	Loop start CO line	Аналоговая внешняя линия (сигнализация с замыканием шлейфа)
LCR	Least Cost Routing	Маршрутизация по наименьшей стоимости
LDT	Leading Digit Table	Таблица первых цифр номера – используется в функции маршрутизации по наименьшей стоимости (LCR)
LED	Light Emitting Diode	Светодиодный индикатор
LNR	Last Number Redial	Повторный набор последнего набранного номера
MBU	Main Board Unit	Плата центрального процессора
MOH	Music on Hold	Музыка при удержании
Multi Line Conference	-	Многосторонняя конференция
MWI	Message Wait Indication	Индикация оставленных сообщений
NAT	Network Address Translation	Трансляция сетевых адресов
On Hook Dialing	-	Возможность набора номера без поднятия трубки
Overflow Destination	-	Назначение для перенаправления вызова из группы в случае не ответа на него
Override	-	Преодоление режима «Не беспокоить»
PABX	Private Automatic Branch Exchange	Учрежденческая АТС
Paging Conference	-	Конференция в режиме оповещения
PC ADMIN (program)	-	Программное обеспечение для администрирования системы
Программа	Program	Программа
PCM	Pulse Code Modulation	Импульсно-кодовая модуляция
Pick Up	-	Перехват вызова
PLA	Preferred Line Answer	Приоритет обработки входящих вызовов при поступлении нескольких вызовов
PSTN	Public Switched Telephone Network	Телефонная сеть общего пользования
PV или P	Call announcing with privacy	Конфиденциальный голосовой вызов
PX	Public Exchange	Городская АТС
RBT	Ring Back Tone	Сигнал посылки вызова
RCV	Receive	Прием

Аббревиатуры / Ключевые слова	Полное наименование	Описание
Ring Group	-	Звонковая группа приема входящих вызовов
RS-232C	-	Интерфейс последовательного порта
SCRL	Scroll	Пролистывание
SLT	Single Line Telephone	Аналоговый телефонный аппарат
SMDI	Simplified Message Desk Interface	Упрощенный интерфейс систем обработки сообщений
SMDR	Station Message Detail Record	Детальное протоколирование соединений
SNR	Save Number Redial	Повторный набор специально сохраненного номера
SOS Paging	-	Предварительно записанное оповещение
SPD	Speed	Сокращенный набор. Speed Dial - Функция или режим сохранения часто набираемых номеров в ячейки для последующего сокращенного набора номера.
Speed Bin	-	Ячейка сокращенного набора
STA или Station	-	Абонент системы
Station Speed Dial	-	Персональный сокращенный набор
System Attendant	-	Системный Оператор
System Speed Dial	-	Системный сокращенный набор
Terminal Group	-	Терминальная группа приема входящих вызовов.
TN или T	Tone ring	Звонковый вызов
UCD (Group)	Uniform Call Distribution	Группа равномерного приема входящих вызовов.
UNA	Universal Night Answer	Универсальный ночной ответ позволяет любому абоненту осуществить перехват входящего внешнего вызова в ночном режиме
Unsupervised Conference	-	Неконтролируемая конференция
VM или VM Group или Voice Mail Group	Voice Mail Group	Группа внешней голосовой почты.
VMIU (или VMIB)	Voice Mail Interface Unit (Voice Message Interface Board)	Модуль голосовой почты Плата внутренней голосовой почты и голосовых сообщений производства
Weekly Time Table	-	Таблица автоматической смены режимов приема вызовов
Wrap Up Timer	-	Таймер отсутствия готовности абонента в группе к приему вызовов

Приложение В

Таблица П.В.

П.В 1. Номера абонентов/Назначаемые коды функций

Прог	ПК	Описание	План набора 1	План набора 2	План набора 3	План набора 4	План набора 5	План набора 6	План набора 7	План набора 8	Примечания
105	-	Диапазон номеров внутренних абонентов	100 -151	100 - 151	100 - 151	700 - 751	200 - 251	10 - 61	100 - 151	100 - 151	
106	1	Пилотные номера групп абонентов	620 - 629	*620 - *629	620 - 629	620 - 629	620 - 629	*620 - *629	620 - 629	*620 - *629	
	2	Зоны внутреннего оповещения	501 - 510	*501 - *510	#01-#10	#01-#10	#01-#10	*501 - *510	401 - 410	*501 - *510	
	3	Вызов всех зон внутреннего оповещения	543	*543	#5	#7	#5	*543	43	*543	
	4	Ответ на оповещение	544	*544	##	##	##	*544	44	*544	
	5	Вызов зоны внешнего оповещения 1	545	*545	#6	#41	#6	*545	45	*545	
	6	Вызов всех зон (внутреннего и внешнего) оповещения	549	*549	#00	#6	#00	*549	49	*549	
	7	Вывод кода учета в детальный протокол соединений	550	*550	550	550	50	*550	50	*550	SLT
	8	Посылка команды флэш во внешнюю линию	551	*551	551	551	51	*551	51	*551	SLT
	9	Повтор последнего набранного номера	552	*552	552	552	52	*552	52	*552	SLT
	10	Режим «Не беспокоить» (Включение/Выключение)	553	*553	553	553	53	*553	53	*553	SLT
	11	Автоматическая переадресация вызовов	554	*554	554	554	54	*554	54	*554	SLT
	12	Код доступа к функции сохранения номера для персонального сокращенного набора	555	*555	555	*40	55	*555	55	*555	SLT
	13	Ожидающее сообщение/Обратный вызов	556	#556	556	566	56	#556	56	#556	
	14	Ответ на Ожидающее сообщение/Обратный вызов	557	#557	557	567	57	#557	57	*557	SLT
	15	Код доступа к функции сокращенного набора	558	*558	558	*7	58	*558	58	*558	SLT

Прог	ПК	Описание	План набора 1	План набора 2	План набора 3	План набора 4	План набора 5	План набора 6	План набора 7	План набора 8	Примечания
106	16	Отмена режимов «Не беспокоить»/ Автоматическая переадресация/ Предустановленное сообщение об отсутствии	559	*559	559	559	59	*559	59	*559	SLT
	17	Системное удержание	560	*560	560	560	690	*560	30	*560	SLT
	18	Зарезервировано									
	19	Зарезервировано									
	20	Режим настройки параметров абонента	563	*563	563	563	693	*3	33	*3	SLT
	21	Перенаправление вызова из очереди ACD группы (ACD Reroute)	564	*564	564	564	694	*4	34	*4	
107	1	Сброс аварийной сигнализации	565	*565	565	*565	695	*565	35	*565	
	2	Перехват вызова в группе	566	*566	**	*1	**	*566	36	*566	
	3	Режим «Не беспокоить» для группы UCD	568	*568	568	568	698	*568	68	*568	
	4	Универсальный ночной ответ	569	*569	577	2	699	*569	69	*569	
	5	Коды зон парковки вызова	601 - 608	*601-* 608	601 - 608	601 - 608	601 - 608	*601 -* 608	601 - 608	*601 -* 608	
	6	Прямой перехват вызова	7	*7	*7	*42	7	*7	7	*7	
	7	Доступ к группе внешних линий	8xx	8xx	8xx	4xx	8xx	8xx	8xx	#8xx	
	8	Доступ к конкретной внешней линии	88xx	88xx	88xx	48xx	88xx	88xx	88xx	#88xx	
	9	Зарезервировано									
	10	Возврат к внешней линии (из доступной группы линий), находящейся в режиме удержания	8*	8*	8*	4*	8*	8*	8*	#8*	
	11	Возврат к конкретной внешней линии, находящейся в режиме удержания	8#xx	8#xx	8#xx	4#xx	8#xx	8#xx	8#xx	#8#xx	

Прог	ПК	Описание	План набора 1	План набора 2	План набора 3	План набора 4	План набора 5	План набора 6	План набора 7	План набора 8	Примечания	
107	12	Доступ к свободной линии из первой доступной группы внешних линий	9	9	9	1	0	9	9	0		
	13	Вызов оператора	0	0	0	0	9	0	0	#9		
	14	Открывание двери - 1	##1	##1	##1	##1	##1	##1	##1	##1	##1	
	15	Открывание двери - 2	##2	##2	##2	##2	##2	##2	##2	##2	##2	
	16	Открывание двери - 3	##3	##3	##3	##3	##3	##3	##3	##3	##3	
	17	Открывание двери - 4	##4	##4	##4	##4	##4	##4	##4	##4	##4	
	18	Установка ожидающего сообщения от внешней голосовой почты (VM Message Waiting Enable)	*8	*8	*8	*8	*8	*8	*8	*8	*8	
	19	Отмена ожидающего сообщения от внешней голосовой почты (VM Message Waiting Disable)	*9	*9	*9	*9	*9	*9	*9	*9	*9	
109	1	Зарезервировано										
	2	Зарезервировано										
	3	Зарезервировано										
	4	Вход в открытую конференцию	57	*57	*57	57	*57	*57	*57	*57		
	5	Вход в вызываемую конференцию-оповещение для аналогового абонента	58	*58	*58	58	*58	*58	*58	*58		
	6	Увеличение Таймера неконтролируемой конференции	##	##	*##	*##	*##	##	##	##		
	7	Зарезервировано										

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица П.Г.

КОДЫ СТРАН

СТРАНА	КОД	СТРАНА	КОД	СТРАНА	КОД
Америка	1	Аргентина	54	Австралия	61
Бахрейн	973	Бангладеш	880	Бельгия	32
Боливия	591	Бразилия	55	Бруней	673
Бирма	95	Камерун	237	Чили	56
Китай (Тайвань)	886	СНГ	7	Колумбия	57
Коста Рика	506	Кипр	357	Чехия	42
Лания	45	Экватор	593	Египет	20
Сальвадор	503	Эфиопия	251	Фуджи	679
Финляндия	358	Франция	33	Габон	241
Германия	49	Гана	233	Греция	30
Гуам	671	Гватемала	502	Гвиана	592
Гаити	509	Гондурас	504	Гон Конг	852
Индия	91	Индонезия	62	Иран	98
Ирак	964	Ирландия	353	Израиль	972
Италия	39	Япония	81	Иордания	962
Кения	254	Корея	82	Кувейт	965
Либерия	231	Ливия	218	Люксембург	352
Малайзия	60	Мальта	356	Мексика	52
Монако	377	Марокко	212	Голландия	31
Новая Зеландия	64	Нигерия	234	Норвегия	47
Оман	968	Пакистан	92	Панама	507
P.N.G	675	Парагвай	595	Перу	51
Филиппины	63	Португалия	351	Катар	974
Саудовская Аравия	966	Сенегал	221	Сингапур	65
Южная Африка	27	Испания	34	Шри Ланка	94
Свазиленд	268	Швеция	46	Швейцария	41
TELKOM	*27	Таиланд	66	Тунис	216
Турция	90	О.А.Е.	971	Великобритания	44
Уругвай	598	Венесуэла	58	Йемен	967
TELSTRA	*61				

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Параметры абонентской линии АТКМС D8:

- Число проводов - 2.
- Предельно допустимое сопротивление постоянному току линии вместе с аппаратом 500 Ом.

- Минимальное значение сопротивления изоляции между проводами, а также любого из них относительно "земли" должно быть не менее 20 кОм.

- Предельно допустимое значение емкости между проводами, а также любого из них относительно "земли" составляет 0,5мкф.

Сигналы взаимодействия по абонентской линии.

- Занятие - замыкание абонентского шлейфа.
- Прием вызова - замыкание абонентского шлейфа.
- Набор номера - чередующиеся размыкания и замыкания абонентского шлейфа с частотой от 8 до 16 Гц, импульсным отношением от 0,9 до 2,3 и интервалом между импульсами не менее 180 мсек.
- Сигнал запроса дополнительного вида услуг на время установленной связи - набор

характерной цифры,

- Отбой - обрыв абонентского шлейфа на время не менее 160 мсек,
- Вызов - переменным током с частотой $1/50 - 2,5/\text{Гц}$ и напряжением от 60 до 90 В (действующее значение),
- Напряжение питания - 24 В (+6 -4).

Согласование с городской станцией.

Взаимодействие АТКМС с городской станцией по соединительной линии соответствует взаимодействию станции с телефонным аппаратом (осуществляется абонентским комплектом ГАТС),

Исходящая связь:

- - занятие – замыкание шлейфа через сопротивление не более 320 Ом;
- - набор номера – чередующееся размыкание и замыкание шлейфа с частотой от 9 до 11 Гц и импульсным отношением от 1,4 до 1,7;
- - отбой – размыкание шлейфа.

Входящая связь – вызов сигналом с частотой (25 -2) Гц и напряжением от 40 до 110 В (действующее значение).

Параметры разговорного тракта

- - Рабочее затухание при внутренней связи на частоте 800 Гц не более 1,5 дБ.
- - Рабочее затухание при городской связи на частоте 800 Гц не более 1дБ.
- - Переходное затухание на частоте 1100 Гц не менее 80 дБ.
- - Затухание асимметрии:
 - от 300 до 600 Гц не менее 40 дБ;
 - от 600 до 3400 Гц не менее 46 дБ,

Напряжение шумов при установленном соединении не более 0,2 мВ,

Виды информационных сигналов (с частотой 425Гц).

- «Станция» - непрерывный сигнал
- «Занято» - сигнал 250 мсек, пауза 250 мсек,
- «Разрешение занятия» только на исходящую связь подается абоненту при занятии внешнего шнура при занятом внутреннем шнуре:
 - сигнал 250 мсек, пауза 250 мсек,;
 - сигнал 250 мсек, пауза 1225 мсек,
- "Контроль посылки вызова":
 - сигнал 250 мсек, пауза 250 мсек,;
 - сигнал 250 мсек, пауза 6250 мсек,
- "Контроль первой посылки вызова" - посылается вызываемому абоненту непосредственно после установления соединения, в течении от 200 до 1000 мсек.

Виды вызывных сигналов:

Вызывные сигналы подаются переменным током с частотой 50 Гц и напряжением от 60 до 90 В (действующее значение)

• *Первая посылка вызова* - посылается сразу после установления соединения. Продолжительность от 200 до 1000 мсек,

• *Внутренний вызов:*

- сигнал 250 мсек, пауза 250 мсек
- сигнал 250 мсек, пауза 6250 мсек.

Категории абонентов в отношении доступа к городской линии:

- абоненты без ограничений;
- абоненты с ограниченным доступом к междугородной связи;
- абоненты без права доступа к междугородной связи.

Входящая связь разрешена всем абонентам.