Министерство РФ по связи и информатизации

Уральский технический институт связи и информатики

(филиал) СибГУТИ

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к курсовой работе по дисциплине «Сети связи и системы коммутации»

ТЕМА: РАСЧЁТ ПАРАМЕТРОВ КОММУТИРУЕМОЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ

Студент: Плишкин Михаил.

Группа: МЕ-72

Преподаватель: Потаскуева Л.П.

Екатеринбург, 2010

**Содержание**

Введение

1. Обоснование эффективности организации узлов на ГТС

2. Разработка схемы сопряжения ТФОП с СПС

3.Разработка функциональной схемы передающих устройств каналов, сигналов управления и взаимодействия (СУВ)

4. Расчет числа звеньев сигнализации сети ОКС№7

5. Синтез модулей цифровой коммутации

5.1 Синтез модуляции пространственной коммутации

Заключение

Список используемой литературы

**Введение**

В данной курсовой работе необходимо произвести расчет основных параметров коммутируемой сети: разработать схемы организации связи коммутационных станций, каналов; децентрализованных и централизованных систем сигнализации и синтез модулей цифровой коммутации.

Основная задачакурсовой работы - закрепление навыков расчета основных параметров коммутируемой сети. Кроме того, в процессе ее выполнения я должен продолжить знакомство с учебной и справочной литературой по теории коммутируемой телекоммуникационной сети, закрепить навыки выполнения технических расчетов с использованием персональных ЭВМ. А также имеет место - отработка навыков изложения результатов технических расчетов, составления и оформления технической документации. Такие навыки необходимы в инженерной деятельности.

**1. Обоснование эффективности организации узлов на ГТС**

Вычертить схему организации связи на ГТС и функциональную схему связи двух РАТС одного узлового района. Указать нумерацию абонентских линий. Обосновать эффективность введения узлов на ГТС.

Таблица 1 - исходные данные

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ёмкость ГТС, номеров | Нагрузка направления, Эрл. | Доступность направления, Деф. |
| 250000 | 25 | 22 |

Для определения количества линий можно использовать формулу О'Делла:

V = αy + β

Где: α=1,27 и β=6,0 - коэффициенты, значения которых зависят от величины доступности в направлении; y - нагрузка направления от РАТС к РАТС, Эрл.

Емкость ГТС 250000 номеров, следовательно, 25 РАТС по 10000 номеров и 24 направления. Коэффициент использования линий (η) определяем, как отношение доступности направления к количеству линий.

Расчет сети по принципу КСК

Vсл = α×y + β =1,27 × 25 + 6 = 37,75 (сл)

Vкск =N× Vсл = 24 × 37,75 = 912 (сл)

кск =y/Vкск =25/37,75 = 0,662



Расчёт сети ГТС с УВС:

Число линий в направлении к станциям чужих узловых районов

V̒сл = α×y×10 + β = 1,27×10×25+6=323,5 (сл)

- число соединительных линий, которое обслуживает нагрузку к УВС-2 или к УВС-3

Vувс=4×Vсл+2×V̒сл= 4×37.75+323.5×2=798 (сл)

увс=10×y/V̒сл=250/323,5=0,773



Расчёт сети ГТС с УВИС

V̒̒сл= α×y×24 + β =1,27 × 25 × 24+6 = 768 (сл)

увис=24×у/ V̒̒ сл =24×25/768=0,781



Рисунок 1 – Схема организация сети на ГТС

План нумерации.

УВС 1:

РАТС 10: 100000-109999

РАТС 11: 110000-119999

РАТС 12: 120000-129999

РАТС 13: 130000-139999

РАТС 14: 140000-149999

УВС 2:

РАТС 20: 200000-209999

РАТС 21: 210000-219999

РАТС 22: 220000-229999

РАТС 23: 230000-239999

РАТС 24: 240000-249999

УВС 3:

РАТС 30: 300000-309999

РАТС 31: 310000-319999

РАТС 32: 320000-329999

РАТС 33: 330000-339999

РАТС 34: 340000-349999

УВС 4:

РАТС 40: 400000-409999

РАТС 41: 410000-419999

РАТС 42: 420000-429999

РАТС 43: 430000-439999

РАТС 44: 440000-449999

УВС5:

РАТС 50: 500000-509999

РАТС 51: 510000-519999

РАТС 52: 520000-529999

РАТС 53: 530000-539999

РАТС 54: 540000-549999

# 

# **2. Разработка схемы сопряжения ТФОП с СПС**



Разработать схему организации связи и план нумерации при сопряжении ТФОП с СПС. Рассчитать параметры сети СПС.

Таблица 2 - Исходные данные

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Статус сети СПС | Ёмкость сети, (номеров) | Радиус, R (км) | Повторяемость ячеек, С | Полоса частот, МГц | Ширина канала, КГц |
| УПАТС | 1000 | 1,0 | 12 | 869…894 | 30 |

Параметры сети СПС.

При создании сети СПС важным вопросом является определение оптимальных размеров ячейки, т.е. размеры зоны обслуживания одной БС. Этот вопрос связан с выбором частот для ячейки. Для исключения взаимного влияния БС в смежных ячейках устанавливаются разные диапазоны рабочих частот. Для двух БС может быть установлен один и тот же частотный диапазон, если они удалены друг от друга на расстояние D, называемое защитным интервалом. Количество БС, для которых установлены разные диапазоны различных частот и которые являются смежными, называется повторяемостью использования ячеек и обозначается через С. Соотношение между С и D зависит от формы ячейки, которая определяется способом размещения антенны на БС ее видом. Оптимальным считается соотношение при шестиугольной форме. Группа ячеек с различными наборами частот называется кластером.

Сотовые сети имеют радиальный или радиально-узловой принцип построения, в их состав входят три вида станций:

1) ЛС (MS - Mobile Station) - абонентская станция, связанная с базовой радиостанцией вызывным радиоканалом (РКВ) или разговорным (РКР).

2) БС (BS - Base Station) - базовая станция, приемно-передающая радиостанция и контроллер базовых станций.

3) ЦС (MSC - Mobile Service Switching Centre) - центральная коммутационная станция СПС

План нумерации

NРАТС-3 = 9000NN

РАТС-5: 51000…59999

NУПАТС=1000NN

УПАТС: 50000…50999

DEF de 50000 – DEF de 50999

Расчёт параметров сети СПС

Расчёт величины защитного интервала в зависимости от радиуса и повторяемости ячеек:

D = R,



Где: R - радиус (км);

С - повторяемость ячеек.

D = 1×=1×6 =6 км



Расчет числа разговорных каналов в заданной полосе частот:



где - полоса частот (МГц);



- ширина канала (кГц).



Расчет абонентской ёмкости системы, если известно, что один канал пропускает нагрузку Ук=0,25 Эрл, а удельная абонентская нагрузка Уаб=0,01Эрл:



**3. Разработка функциональной схемы передающих устройств каналов, сигналов управления и взаимодействия (СУВ)**

Определить структуру цикла и сверхцикла, если известно количество разговорных каналов (РК=14)передающих устройств сигнальных каналов, показать расположение каналов СУВ в сверхцикле.

Составить функциональную схему передающих устройств каналов сигналов управления и взаимодействия (СУВ) для разработанного варианта структуры цикла и сверх цикла.

В системах с ИКМ за каждым РК закрепляется низкоскоростной канал сигнализации. В пределах одного цикла за счёт 8-го канального интервала можно организовать два сигнальных канала. Для организации 12 СК циклы объединяют в сверхциклы.

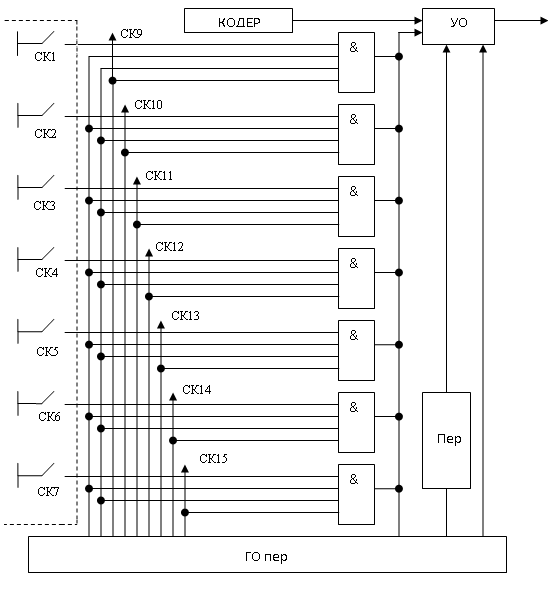


Рисунок 2 - Функциональная схема передающих устройств каналов СУВ

**4. Расчёт числа звеньев сигнализации сети ОКС №7**

Разработать схему организации связи сети ОКС №7 для заданной ГТС и рассчитать потребное число звеньев для одного из оконечных пунктов сигнализации.

Таблица 3 - Исходные данные

|  |  |
| --- | --- |
| Ёмкость ГТС, тыс. ном. | 250 |
| Кол-во АТСЭ емкостью 10000 номеров | 11 |
| Кол-во MSU для одного соединения | 10 |
| Длина MSU | 10 |
| Среднее время распространения сигналов по ОКС, мс | 10 |
| Среднее время обработки сообщений на стороне SPB(SPA) | 60 |
| Суммарная нагрузка в одном направлении связи, Эрл | 80 |
| Средняя продолжительность занятия Информационного канала, с | 120 |

Расчет времени передачи одной значащей СЕ (MSU) заданной длины и одной заполняющей СЕ (FISU) длиной 7 байт; расчет времени передачи MSU и FISU производить для канала со скоростью передачи 64 Кбит/с:



Расчёт времени передачи заданного числа MSU для одного соединения в случае отсутствия искажений:

Тп = Мзн × (2Тзн + 2Тзп + 2Тр + 2То),

Где: Мзн - количество значащих СЕ для одного соединения;

Тзп, Тзн - соответственно время передачи одной заполняющей СЕ;

Тр- время распространения сигналов по ОКС;

То- время обработки сообщений на стороне SPb(SPa).

Тп = 10×2×(1,25×10-3+0,875×10-3+10×10-3+60×10-6)=244мс

Расчёт интенсивности MSU:



Расчёт числа сигнальных сообщений в направлении:



Расчёт числа звеньев сигнализации (SL) для одного из оконечных пунктов (SP i):



Рисунок 3 – Схема организации связи сети ОКС №7

**5. Синтез модулей цифровой коммутации**

**5.1 Синтез модуляции пространственной коммутации**

Выполнить синтез модуля пространственной коммутации (МПК) с использованием заданной элементной базы. Пояснить работу МПК при коммутации заданных каналов.

Таблица 4 - Исходные данные

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Метод декомпозиции | Параметры МПК NxM | Тип избирательной схемы | Коммутация Ys |
| По выходам | 16x32 | 16х1 | K14 (S6;t14)  K14 (S28; t14) |

Функциональное описание модуля, его структурный эквивалент



Рисунок 4- Функциональная схема МПК.

Эту функциональную схему можно представить в виде матрицы:



В соответствие каждому входящему тракту поставим переменную хi , каждому исходящему тракту - zj .Тогда обобщенная переменная, определяющая адрес коммутации - аij .

Процесс коммутации входящего - исходящего тракта описывается логическим уравнением:

Gj **:** { Zj = Xj × aij, }

Структура адресного ЗУ (АЗУ).

Для управления МПК используется управляющая память (АЗУ), в котором каждый массив памяти закреплен за одним коммутационным элементом (СМПК).

- общее число ячеек в ЗУ (АЗУ) равно 16x32=512 ячеек;

- длина адреса выхода равна U=log216=4,

- переведя в двоичный код, получим код требуемого выхода - 0110.

Описание процесса коммутации.

Сеанс связи разбивается на 3 последовательные фазы:

1фаза-установление соединения.

УУ фиксирует данные о требуемом соединении – определяет входящий и исходящий канал. В соответствии с этим координатами устанавливается виртуальная точка коммутации (ТК).

В ячейку АЗУ номер который соответствует временному интервалу коммутации, записывается адрес коммутации (№ вх. Тракта). Запись в АЗУ производится в ациклическом режиме.

2фаза- перенос информации

Перенос сообщений из тракта приема в тракт передачи обеспечивается за счет формирования в СМПК физической точки коммутации.

Этим формированием управляет УУ, используя АЗУ. УУ просматривает в циклическом (последовательном) режиме ячейки АЗУ. Такты обращения и ячейкам АЗУ синхронизированы с временными интервалами трактов ИКМ.

Если в определенной ячейки АЗУ будет обнаружен адрес коммутации, он подается на адресные входы СМПК. В результате в данном временном интервале в СМПК устанавливается соединение между входом и выходом вследствие чего сообщение канала приема передается в канал передачи. Такой перенос сообщения будет выполняться один раз в каждом цикле работы.

3фаза - разъединение.

При получении сигналов освобождения УУ стирает адрес коммутации в ячейке коммутируемого канала, т.е. разрушает виртуальную точку коммутации. Вследствие этого физическая точка коммутации формироваться не будет, и перенос сообщений прекращается.

# Выполнить синтез модуля временной коммутации (МВК) с использованием заданной элементной базы (таблица 5). Рассчитать количество каналов, которое может обслужить МВК при заданном быстродействии ЗУ и сделать вывод о возможности использования указанной элементной базы для реализации МВК.

Таблица 5 – исходные данные

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Параметры микросхемы ОЗУ | | Параметры МВК NxM |
| Информационная емкость | Время обращения, нс |
| 1 | 256х1 | 60 | 16х16 |

Расчет числа микросхем для информационного и адресного ЗУ(для ИЗУ АЗУ)

ИЗУ:

Объем:

Vизу=Nтрактов×nканала=16×32=512 ячеек

Требуется 2 модуля по 8 микросхем

АЗУ;

Объем:

Vазу=Nтрактов×nканала=16×32=512 ячеек



Требуется 2 модуля по 9 микросхем

N=2×8+2×9=16+18=34 микросхемы

Расчет числа каналов, которое может обслуживать данный МВК и вывод по расчету.

Время обращения к ЗУ



Где: Тц- длительность цикла

n- количество каналов в цикле

Тц=125мкс

τ=60 нс



канала



<1041,следовательно, микросхема с данным быстродействием подходит для реализации МВК 16х16.

**Заключение**

В процессе выполнения данной работе мною были рассчитаны основные параметры коммутируемой сети, разработаны схемы организации связи коммутационных станций, каналов; децентрализованных и централизованных систем сигнализации; модулей цифровой коммутации.

При разработке схемы сети ГТС (на 250т. номеров) я рассмотрел три разных варианта построения сети. Мною был выбран вариант с УВС, так как он более рационален(у варианта КСК самый низкий КПД, а вариант с УВИС не подходит так как не планируется дальнейшее развитие сети ГТС).

**Список используемой литературы**

1. Автоматическая коммутация под редакцией Ивановой О.Н. - М.: Радио и Связь, 1988.

2. Баркун М.А. Цифровые системы синхронной коммутации. - М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2001.

3. Битнер В.И. Общеканальная система сигнализации №7. - Новосибирск, СибГУТИ, 1999.

4. Булдакова Р. А. Принципы построения цифровых коммутационных полей. Учебное пособие. - Екатеринбург: УрТИСИ - СибГУТИ, 2002.

5. Гольдштейн Б.С. Сигнализация в сетях связи. - М: Радио и связь, 1997.

6. Гольдштейн Б.С. Протоколы сетей доступа. - М.: Радио и связь, 1999.

7. Карташевский В.Г. Сети подвижной связи. -М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2001.

8. Росляков А.В. Общеканальная система сигнализации №7. - М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 1999.

9. Скалин Ю.В. Цифровые системы передачи. - М.: Радио и связь, 1988.

10. Телекоммуникационные системы и сети. Том l./Под ред. Шувалова В.П. Новосибирск: Сиб. Предприятие «Наука» РАМ, 1998.