# **Содержание**

## Введение

1. Характеристика ГТС
2. Технические данные ALCATEL 1000 S-12
3. Функциональные модули
4. Расчет интенсивности нагрузки
5. Расчет объёма оборудования
6. Комплектация и размещение оборудования

Введение

Основная тенденция развития сетей электросвязи в мире – их цифровизация на основе цифровых коммутационных систем и цифровых систем передачи (ЦСП). Так, уровень цифровизации магистральных сетей уже в 1992 году составил в США – 90%, в Италии и Великобритании – 100%, в Японии будет доведен до 100% к 2015 году, в Швеции – до 100% к 2003 году. При этом развитие национальных сетей передовых стран планируется на основе преимущественного применения волоконно-оптических систем передачи (ВОСП) кольцевых структур.

Основным направлением совершенствования первичной сети должно стать внедрение цифровых систем передачи. К концу 2005 года на магистральной сети цифровые каналы должны составить 35%, на внутризоновой – 87%, на городской сети – 95%, на сельской – 85%. На магистральной сети на базе ЦСП должна быть создана магистральная цифровая первичная сеть, образующая непрерывные цифровые каналы передачи и сетевые тракты.

Зарубежный опыт показывает, что строительство и ввод в действие цифровых трактов первичной сети и цифровых коммутационных центров позволяет создать:

1. цифровой тракт от абонента до абонента, в результате чего значительно повышается качество передачи телефонной и нетелефонной информации между пользователями сети;
2. сеть интегрального обслуживания с предоставлением узкополосных и широкополосных трактов для пользователей этой сети;
3. высококачественную цифровую сеть подвижной связи с переходом в будущем к сети универсальной персональной связи;
4. на базе цифровой сети интеллектуальную сеть связи и виртуальные сети для пользователей определенного круга интересов.

В России в период до 2000 г. намечается строительство и ввод в эксплуатацию цифровых станций зарубежного производства. На местных сетях довольно активно внедряется отечественное оборудование, а также оборудование, производимое на совместных предприятиях.

Одним из основных свойств общегосударственной системы телефонной связи России является ее способность функционировать и совершенствоваться как развивающаяся система, т.е. обладать свойством наращиваемости. Наращиваемость включает не только приращение числа телефонных аппаратов, станций, узлов, магистралей связи, но и предоставление абонентам новых услуг.

Необходимость развития ОГСТФС обусловлена опережающим ростом потребностей населения и экономики страны по сравнению с ростом материальных ресурсов на их реализацию.

Перспективное развитие телефонной сети России идет по пути внедрения электронных систем коммутации и цифровизации первичной сети на городских, внутризоновых, междугородних и международных направлениях. Это ведет к необходимости строительства АТС на электронном оборудовании. Кроме цифровой телефонной сети общего пользования в России будут создаваться выделенные цифровые сети, специализированные коммутируемые сети, в том числе с коммутацией пакетов, некоммутируемые цифровые каналы для потребителей арендаторов, сети на основе технологии ATM и др.

Сейчас уровень цифровизации выглядит так:

1. протяженность ВОЛ и радиорелейных линий составляет около 25 тыс. км, в том числе 15,5 тыс. км магистральных и 5 тыс. км зоновых;
2. доля цифровых каналов на магистральной сети равна 34%, на местных сетях – 1,3%;
3. удельный вес емкости электронных междугородних станций и узлов ТФОП – 57,3%;
4. все международные и междугородние станции и узлы – электронные;
5. удельный вес цифровых АТС на местных сетях 15%.

Главные цели развития телефонной сети общего пользования – достижение такого уровня телефонизации, при котором обеспечивается ускоренное развитие производительности всей страны и её информативности. По современным представлениям этот уровень должен достигать 40%, т.е. 40 телефонных аппаратов на 100 жителей. Время установления соединения не более 5–10 сек. Коэффициент ошибок при передаче цифровой информации не более 5%, а также предоставление новых видов услуг абонентам (подвижная связь, персональный радиоузел, передача данных и т.д.).

Для ускоренного развития телекоммуникации и информатизации имеются необходимые предпосылки. В стране вводятся крупные волоконно-оптические и радиорелейные магистрали, строятся международные телекоммуникационные центры. В настоящее время внедряются системы передачи синхронно-цифровой иерархии и цифровые системы коммутации с ОКС-7, а также новейшие системы и технологии.

Стратегия телефонной сети общего пользования предусматривает:

* внедрение приемно-управляющих цифровых коммутационных станций на всех уровнях существующей сети;
* переход от существующей аналоговой телефонной сети к аналогово-цифровой, её распространение на 10–20 миллионов абонентов;
* создание до 2005 года налаженной цифровой сети связи общего пользования;
* организация цифровой сети связи общего пользования с интеграцией обслуживания на принципах ISDN для небольшой части абонентов 1–2 млн.;
* создание сетей с использованием оптических коммутационных элементов;
* широкое использование волоконно-оптических линий на абонентских линиях;
* развитие федеральной связи на основе единых стандартов, а также соответствование с рекомендациями международного союза электросвязи;
* развитие сетей подвижной радиосвязи преимущественно на базе сотовых и глобальных систем подвижной персональной связи на основе федеральной сети связи общего пользования.

В данном курсовом проекте предусматривается проектирование цифровой системы коммутации типа ALCATEL 1000 S-12.

Абонентские линии ГТС – двухпроводные, кабельные. От телефонной станции расходятся кабели большой емкости, называемые магистральными. Эти кабели включаются в распределительные шкафы, от которого в дома подаются распределительные кабели малой емкости. Соединительные линии ГТС используются для связи абонентов в пределах одной ГТС и для абонентов, включенных в разные телефонные сети могут быть двух- и трехпроводными. Любая АТС имеет ёмкость до 10.000 номеров. Нумерация в пределах 10 АТС четырехзначная (ТСДЕ). Для вызова абонента в пределах одной ГТС с четвертым знаком номера добавляется код станции. Код станции может содержать до трех цифр. Если коды однозначны используется пятизначная нумерация. При шестизначной нумерации код двухзначный.

С ростом емкости телефонной сети увеличивается число районных АТС, а интенсивность между ними уменьшается – это приводит к сохранению принципа связи РАТС («каждая с каждой»), к увеличению числа пучков на сети и к уменьшению их емкости.

## **1. Характеристика ГТС**

Городская телефонная сеть – это совокупность станционных и линейных сооружений, а также оконечных абонентских устройств (ТА) предназначенных для обеспечения телефонной связи абонентов города.

К станционным сооружениям ГТС относятся:

– районные автоматические станции (РАТС);

– узловые станции (транзитные узлы) для исходящих и входящих соединений (УИС и УВС);

– узлы для связи со специальными станциями (УСС);

– узлы для связи с сельско – пригородными станциями (УСП));

В состав линейных сооружений входят:

– линейные кабели;

– телефонная канализация;

– распределительные шкафы и коробки;

– проводка в абонентских пунктах;

На ГТС имеются абонентские линии (АЛ) с помощью которых телефонные аппараты подключаются к АТС, ПС или УПС и соединительные линии (СЛ) которые связывают между собой станции или узлы ГТС.

Статические расчеты показывают, что при большом количестве районных АТС, устройстве магистральной связи по принципу «каждая с каждой» приводят к чрезмерному повышению расхода кабеля и затрат на организацию магистральной связи. Появляется необходимость такого построения межстанционной связи, которая позволила бы получить достаточно высокое использование соединительных линий при дальнейшем развитии сети и сооружении новых районных АТС. Одним из наиболее эффективных способов для этой цели является применение на ГТС коммутационных узлов. В настоящее время многие городские телефонные сети построены с узлами входящих сообщений. На этих сетях связь между станциями, находящимися на территории разных узловых районов осуществляется через УВС, а внутри узловая связь может осуществляться либо по схеме «каждая с каждой» либо через любой УВС, а внутри узловая связь может осуществляться либо по схеме «каждая с каждой» либо через любой УВС.

Емкость данной ГТС составляет 116100 абонентов. Каждая РАТС (ОПС, ОПТС) обслуживает только абонентов ограниченного участка городской территории, называемой телефонным районом.

Каждой РАТС присваивается определенный код, значность которого зависит от нумерации ГТС.

При шестизначной нумерации используется однозначный код и абонентский номер имеет структуру К1К2ТСДЕ.

В проекте станции РАТС11, РАТС12, РАТС13, РАТС14, РАТС15, РАТС16, РАТС17 являются станциями АТСКУ. На базе РАТС17 организован узел спец служб.

Станции ОПС21, ОПС22, ОПС23, ОПС24, ОПС25, ОПТС26, – станции системы АТСЭ.

Связь с АМТС осуществляется по двум типам линий: заказно-соединительные линии (ЗСЛ) и соединительные линии междугородние (СЛМ).

Для уменьшения затрат на СЛ связь со спецслужбами организована через УСС.

Данные о построении ГТС приведены в таблице 1.

Структурная схема ГТС приведена на рисунке 1.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Индекс АТС | Тип станции | Существующая ёмкость | Проектируемая ёмкость | Нумерация АЛ |
| РАТС 11РАТС 12РАТС 13РАТС 14РАТС 15РАТС 16РАТС 17ОПС 21ОПС 22ОПС 23ОПС 24ОПС 25ОПТС 26 | АТСКАТСКАТСКАТСКАТСКАТСКАТСКАТСЭАТСЭАТСЭАТСЭАТСЭАТСЭ | 10.00010.00010.00010.00010.00010.00010.00010.00010.00010.00010.000-8.000 | -----------8.100- | 111111–110000121111–120000131111–130000141111–140000151111–150000161111–160000171111–170000211111–210000221111–220000231111–230000241111–240000251111–258100261111–268000 |

**2. Технические данные Alcatel 1000 S-12**

Alcatel 1000 S-12 является полностью цифровой телефонной станцией с распределенным управлением. Система использует цифровую технологию возможности обработки сигналов в цифровом виде. Там где требуется интерфейс с внешними аналоговыми сигналами на вводе производится преобразование из аналогового вида в цифровой и наоборот.

**Структура системы Alcatel 1000 S-12**

Архитектура Alcatel 1000 S-12 основана на принципах:

* внутренние коммутационные элементы обеспечивают самомаршрутизацию и отсутствие блокировок;
* распределенный способ обработки информации позволяет использовать микропроцессоры;
* использование одних и тех же комплектов для построения станции различной емкости и назначения;
* линейная зависимость объема оборудования от требуемой емкости и обслуживаемой нагрузки;
* модульность программного обеспечения при использовании машины конечных сообщений (FMM) и машин поддержки системы (SSM);
* обмен информацией и диагностические связи между частями программного обеспечения осуществляется с помощью обмена сообщений.
* Программное обеспечение не зависит от физического распределения.
* Распределение данных не зависит от физического распределения.
* Базовая структура Alcatel 1000 S-12 состоит из базового блока и терминальных модулей.

Архитектура S-12 позволяет ей одинаково эффективно реализовывать широкий спектр сетевых применений, например:

* телефонная сеть общего пользования;
* цифровая сеть с интеграцией обслуживания;
* наземная сеть подвижной связи;
* сеть поддержки эксплуатации и технического обслуживания;
* ведомственная сеть.

Коммутационная система Alcatel 1000 S-12 позволяет строить:

* удаленные абонентские блоки,
* малые, средние и большие местные станции,
* узлы входящего и исходящего сообщения,
* междугородние и международные станции,
* системы обслуживания операторами и центры обслуживания сети,
* центры коммутации мобильной связи
* центры таксации телефонного трафика,
* транзитные пункты сигнализации.

Основные технические характеристики Аlcatel 1000 S-12:

* количество абонентских линий: более 200.000
* количество соединительных линий: более 85.000
* коммутационная способность: 35.000 Эрл
* количество попыток вызовов в ЧНН: более 2.000.000
* управляющее устройство сетью ОКС: 1024 линии ОКС №7
* электропитание: -48 В и –60 В постоянного тока

Наращивание цифрового коммутационного поля и распределенное управление позволяет разрабатывать станции различной емкости. Таким образом могут быть предложены экономические решения для реализации станции от нескольких сотен линий до емкости более чем 120.000 линий. Транзитные станции могут обслуживать до 85.000 соединительных линий.

Такая технология позволяет отдельным станциям работать на разных уровнях иерархии сети:

* местные, обеспечивающие соединения абонент – абонент, абонент – соединительная линия;
* транзитные, обеспечивающие соединения соединительная линия – соединительная линия в сети зоны;
* междугороднее, обеспечивает соединения соединительная линия – соединительная линия междугородней сети;
* междугороднее – программное, обеспечивает соединение соединительная линия – соединительная линия между национальными и междугородними станциями;
* междугороднее – транзитное, обеспечивает соединение, канал – канал на международной сети;
* транзитный пункт сигнализации STP, предназначенной для системы сигнализации ОКС-7;
* пункт коммутации служб SSP, предназначен для интеллектуальной сети;

Комплекс оборудования S-12 имеет следующие характеристики:

* модульное построение аппаратного и программного обеспечения;
* распределенное управление;
* цифровая коммутация для передачи разговора, данных и сигналов управления;
* совместимость с существующими аналоговыми АТС;

**3. Функциональные модули**

Для приема многочастотных сигналов применяются специальные процессоры цифровых сигналов. S-12 состоит из ряда аппаратных модулей, в которых заложены программные модули, обеспечивающие конкретные задачи станции. Важной особенностью S-12 является важность простого и экономичного расширения путем добавления аппаратных модулей. Таким образом система обеспечивает реальную гибкость для планирования развития сети.

**Модуль интерфейса удаленного блока ISDN (IRIM)**

Модуль является модулем трактов большой комплектации. Поддерживает два интерфейса 2 Мбит/с. пара модулей IRIM работает в кроссовере. Функция кроссовера позволяет обрабатывать вызовы любым модулем IRIM пары, в зависимости от наличия свободных каналов в трактах ИКМ. Структура сигнальных сообщений основана на ОКС 7. Программное обеспечение модуля является загружаемым.

**Модуль периферийных устройств и загрузки (P&L)**

Периферийные устройства Alcatel 1000 S-12 подключаются к этому модулю. Системный диск АТС содержит копию системного программного обеспечения и системных данных. Для создания копии системного диска используется накопитель на магнитной ленте MTU или оптический диск ОД. MTU или ОД могут также хранить информацию о тарификации или на них может производится копирование программного обеспечения или системных данных. Для организации связи человек – машина (оператор системы) используется персональный компьютер и принтер. Возможно максимум десять подключений. К одному подключению можно подсоединять в любой комбинации ПЭВМ/принтер и другие устройства с последовательным интерфейсом. При установке Alcatel 1000 S-12 все программное обеспечение и данные копируются с жесткого диска P&L соответственно в модули через DSN. Когда модуль отказывает, возможна его повторная загрузка. Модуль P&L также содержит центральную систему аварийной сигнализации. Модуль P&L собирает все аварийные рапорты от модулей, устройств, услуг или не связанных со штативом технических аварий. Аварии выводятся на системный принтер. Для визуальных и звуковых сообщений используется интерфейс с панелью аварийной сигнализации.

**Модуль тактовых и тональных сигналов (CTM)**

Модуль управляет подсистемой синхронизации станции, генерированием тональных сигналов для абонентов и службой времени суток TOD. Для обеспечения надежности поставляются два модуля CTM. Генерируемая частота синхронизации станции – 8192 МГц. Внешняя синхронизация (атомные часы с удаленной станции) также может использоваться для контроля. Синхросигнал разделяется по всем модулям и DSN. Генерируемыми тональными сигналами являются:

– приглашение к набору номера;

– занято;

– контроль посылки вызова;

– перегрузка.

Все генерируемые сигналы являются цифровыми. Тональные сигналы и TOD распределяются по всем модулям.

**Дополнительный элемент управления (ACE)**

Модуль обеспечивает дополнительную вычислительную мощность для выполнения ряда функций (централизация хранения данных, выбора тракта). Любой модуль может использовать централизованно хранимое программное обеспечение. Часто, в зависимости от нагрузки ACE, используются в режиме разделения нагрузки. Когда ACE выходит из строя, в запасной ACE загружается конкретное программное обеспечение.

**Модуль тестирования трактов (TTM)**

Модуль используется для тестирования качества сигнализации, коммутации и передачи в исходящих направлениях. Модуль TTM содержит одну или две платы цифровых сигнальных процессов DSP, реализующих 15 приемников и передатчиков с программируемыми параметрами, один элемент управления, одну или две платы адаптеров модуля измерения, каждая из которых обеспечивает до 6 аналоговых каналов к внешнему измерительному модулю для выполнения тестовых последовательностей по заданию оператора.

**Модуль аналоговых абонентов (ASM)**

Модуль обеспечивает подключение аналоговых абонентских линий. Он включает: до 8 плат абонентских комплектов (ALCN), каждая на 16 АЛ (в целом модуль обслуживает 128 АЛ); одну плату вызывного устройства (RNGF), обеспечивающую вызывной ток для всех 128 абонентов; элемент управления (MCUA); плата тестирования (TAUC/RLMC). В одном стативе можно разместить 12 модулей ASM на 1536 АЛ. Модуль ASM поддеоживает функцию кросс-овера (перекрестка взаимосвязи) как оборудования так и программного обеспечения с другим ASM, образуя таким образом пару. Кросс-овер позволяет процессору одного ASM обслуживать 256 АЛ, если другой модуль ASM отказывает. Абоненты отказавшего ASM продолжают обслуживаться процессором второго модуля. АК имеют доступ к шине тестирования. Если шина тестирования подключена к тестирующему оборудованию можно выполнить любой тест, необходимый для проверки внешней подводки, так же как самих АК и / или другого телефонного оборудования.

**Модуль цифровых трактов (DTM)**

Имеются различные конфигурации этого модуля. Обычно DTM обслуживает один тракт ИКМ, состоящий из 32 каналов (8-бит канал, 2 Мбит/с). Модуль может также обрабатывать выделенный сигнальный канал (ВСК). Такой DTM является конечным DTM нижнего уровня. Необходимое оборудование и программное обеспечение включается в конечный DTM верхнего уровня, что позволяет обрабатывать до четырех типов сигнализации. В этом случае модуль называется «модуль тракта с интегрированной коммутацией пакетов» (IPTM). Тип сигнализации зависит от загруженного программного обеспечения. Модуль обрабатывает функции первого, второго, а также частично третьего уровня протоколов. Оборудование IPTM используется в трактах с разными системами сигнализации и службами (HDLC).

**Модуль служебных комплектов (SCM)**

Модуль обрабатывает сигналы многочастотной (MF) сигнализации и набора номера от абонентских аппаратов с многочастотной тастотурай (DTMF). При этом возможна организация как межстанционной многочастотной сигнализации между телефонным аппаратом и опорной станцией. Возможна функция конференц-связи. Каждый приемник может обрабатывать загруженный тип сигнализации.

**Коммутационное поле (DSN)**

Основу распределенной архитектуры Alcatel 1000 S-12 составляет цифровое коммутационное поле (DSN), являющееся цифровым КП кольцевого типа. DSN не только заменяет обычное КП с его централизованным управлением, но также заменяет комплекс шин системы взаимодействия, требуемый при централизованном для контроля и взаимодействия с каждым терминальным устройством.

Основными функциями DSN является выполнение команд процессоров для установления соединений между абонентскими или соединительными линиями, для передачи сообщений между процессорами.

Согласно концепции распределенного управления производительность и память для поиска и проключения путей в DSN также полностью разделены. Каждый функциональный блок DSN располагает всей необходимой логикой, чтобы действовать как независимый элемент.

DSN может расширяться в широких пределах согласно требованиям к станции. Для построения поля используется единая плата, известная как цифровой коммутационный элемент DSE.

DSN имеет четырехступенчатую складную структуру. Первая ступень состоит из пары коммутаторов доступа, которые распределяют трафик от терминальных модулей по планам групповых коммутаторов.

Может быть оборудовано до трех ступеней групповых коммутаторов. Количество ступеней и планов групповых коммутаторов определяется числом терминалов и средним трафиком, обрабатываемым станцией.

Наращивание DSN при увеличении числа терминалов или трафика делается установкой дополнительных DSE. Существующие элементы не затрагиваются. В максимальной конфигурации DSN может обрабатывать трафик более чем 120.000 АЛ или 85.000 СЛ.

Осуществляет пространственно-временную коммутацию. Каждый DSE содержит 16 одинаковых двусторонних коммутационных портов. Каждый порт имеет 32 входящих и 32 исходящих временных каналов 128 Кбит/с. каждый канал может передавать данные, речь в цифровом виде или межмодульные сигнальные сообщения. Каналы 0 и 16 предназначены только для внутреннего использования.

DSE имеет собственный механизм искания и собственную карту путей. Каждый коммутационный порт может интерпретировать входные команды для установления, контроля и разъединения соединения для межпроцессорных сообщений или вызова. Он может также посылать сигналы другим DSE.

Любой из 30 цифровых потоков любого из 16 портов может соединяться с исходящим каналом любого порта. Эта пространственно-временная коммутация позволяет DSE коммутировать 480 входящих каналов на 480 исходящих без блокировки.

Гибкость DSN и его высокие показатели обеспечивают связь между большим числом элементов управления и расширение станции без ухудшения качества обслуживания. Обобщенные характеристики DSN следующие:

* пошаговое проключение пути с автоматическим исканием свободных каналов и автоматическими повторными попытками, обеспечивающими виртуальную неблокируемость. Каждый порт реагирует на команды проключения пути, посылаемые через поле. Программной карты состояния поля не существует;
* внутренняя надежность, благодаря доступности большого числа альтернативных путей, так что отказ DSE не влияет на возможности соединения и незначительно снижает показатели системы;
* поле коммутирует цифровые линии 4096 Кбит/с, каждая по 32 временных канала 128 Кбит/с, которые передают, помимо речи, межмодульные сигнальные сообщения, а также широкий диапазон данных;
* распределенное процессорное управление элементами сети;
* контроль правильной работы коммутационного оборудования;
* контроль на четность отсчетов речи;
* аварийные сообщения по каналу 16;
* контроль канала 0 (контроль через второе туннельное поле и цикловая синхронизация).

Плата DSE содержит 16 коммутационных портов, расположенных в одной заказной БИС.

DSN внутренне надежно, благодаря наличию большого числа альтернативных путей в одной плоскости и наличию 4 коммутационных плоскостей. Отказ отдельного коммутационного элемента оказывает минимальное влияние на возможность соединений DSN и таким образом на параметры системы.

При проключении пути через DSN каждый используемый элемент проверяется и при необходимости выбирается альтернативный путь. После проключения пути делаются дальнейшие проверки таким образом, что путь и связанные с ним элементы находятся под постоянным контролем. Это позволяет идентифицировать и использовать дефектные элементы до их серьёзного влияния на надежность системы. Каждый модуль включен в групповой коммутатор DSN через два отдельных коммутационных элемента (пару доступа). Отказ одного из них приводит только к снижению трафика модуля.

В цифровых АТС 1000 S-12 широко применяется концепция разделения коммутационного поля, когда КП физически может быть расположено в нескольких местах, используя выносные терминальные подблоки (RTSU). При этом нормальном режиме работы абоненты RTSU обслуживаются как составная часть головной станции.

**4. Расчет интенсивности нагрузки**

Рис. Базовая структура Alcatel 1000 S-12

Среднее число вызовов от соответствующего источника нагрузки обозначается Тнх, Ткв и Тт.

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип линий | Среднее число вызовов при исходящем соединении | Средняя продолжительность разговора на один вызов |
| **Квартирный сектор** |
| с батарейной передачей импульсов набора номера |  |  |
| с частотной передачей импульсов набора номера |  |  |
| **Народно-хозяйственный сектор** |
| с батарейной передачей импульсов набора номера |  |  |
| с частотной передачей импульсов набора номера |  |  |
| **Междугородный таксофон** |  |  |
| **Местный таксофон** |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование направления | Тип оборудования | Количество трактов ИКМ | Трафик в ЧНН | Количество линий | Нумерация |
| входящ | исходящ | входящ | исходящ |
| РАТС 11РАТС 12РАТС 13РАТС 14РАТС 15РАТС 16РАТС 17ОПС 21ОПС 22ОПС 23ОПС 24ОПС 25ОПТС 26 | АТСКАТСКАТСКАТСКАТСКАТСКАТСКАТСЭАТСЭАТСЭАТСЭАТСЭАТСЭ |  |  |  |  |  |  |

**5. Расчет объема оборудования**

**Расчет оборудования аналогового абонента**

Рассчитаем количество ТЭЗов по формуле:

ALCN=[L/16]

Где L-количество аналоговых абонентских линий

16 – количество абонентских комплектов на одном ТЭЗе.

ALCN=[8100/16]=509

Рассчитаем количество ASM аналоговых абонентских модулей по формуле:

ASM=[ALCN/8]

Где 8 – количество ТЭЗ ALCN, включенных в один абонентский модуль

ASM=[509/8]=64

Рассчитаем количество модулей тестирования (TAUC) аналогового доступа по формуле:

TAUC=[ASM/6]

Где 6 – количество модулей абонентских линий ASM, закрепленных за одной платой TAUC.

TAUC=[64/6]=11

**Расчет оборудования цифрового тракта (DTM)**

Модуль цифровых трактов DTM может иметь различные конфигурации. Модули отличаются друг от друга программным обеспечением. Модуль DTM первого типа обслуживает один ИКМ тракт, состоящий из 32 каналов (30 рабочих и 2 резервных). Такой модуль будет являться DTM нижнего уровня. При обработке сигнализации ОКС №7, модуль DTM второго типа будет называться модулем тракта с интегрированной коммутацией пакетов IPTM и будет постоянно подключен с модулем общего канала с высокой производительностью HCCM.

Рассчитаем количество модулей DTM в каждом направлении по формуле:

DTM=[TRKi/30]

где TRKi – количество каналов в направлении

30 – количество линий, включаемых в один модуль DTM.

DTM=[TRKi/30]=

Общее количество модулей DTM определяется по формуле:

DTMОБЩ=∑DTMi

DTMОБЩ=∑DTMi=

Рассчитаем количество модулей IPTM в каждом направлении по формуле:

IPTM=[TRKi/31]

Где 31 – количество линий, включаемых в один модуль IPTM.

IPTM=[TRKi/31]

Общее количество модулей IPTM определяется по формуле:

IPTMОБЩ=∑IPTMi

IPTMОБЩ=∑IPTMi=

Определим количество модулей HCCM по формуле:

HCCM=[IPTMОБЩ/8]

Где 8 – максимальное количество трактов ОКС №7, обслуживаемых одним модулем HCCM.

**Расчет количества модулей многочастотных приемников SCM**

Нагрузка на приемники от частотных телефонных аппаратов определяется по формуле:

YDTMF=(tDTMF\*∑Ci\*Ni)/3600

tDTMF=3+0.8\*n

где tDTMF – время задержки приемника в секундах

Сi – среднее количество вызовов от абонентов с частотным набором номера от каждой категории

Ni – количество частотных телефонных аппаратов в каждой категории

3 – время между тоном набора и началом номера

n – количество передаваемых цифр номера

tDTMF=3+0.8\*6=7,8 с.

YDTMF ≥ 17,26 – два модуля

YDTMF ≤ 17,25 – один модуль

YDTMF ≥ 41,81 – три модуля

YDTMF ≥55,1 – три модуля

Так как полученное количество модулей меньше 5 добавляем еще один модуль и общее количество модулей ASM:

n+1=m

**Расчет коммутационного поля DSN**

**6. Комплектация и размещение оборудования**

В основном на S-12 применяются следующие типы стативов

Высота

Ширина

Глубина

Рекомендуется оставлять над стативами свободное пространство 400 мм.

Планировка технического помещения производится с учетом обеспечения минимальной протяженности станционного кабеля.

Размещение оборудования должно производится с учетом дальнейшего развития станции.

Техническое помещение с коммутационным оборудованием должно быть отделено от помещения других служб.

На станции системы Alcatel 1000 S-12 используется до семи различных видов стативов G типа. Каждый из таких типов имеет свою собственную конфигурацию, в которой строго определено лишь число модулей определенных числом плат. Это означает, что никакой связи между типом статива и содержащимися в нем модулями нет.

Любая конфигурация статива является гибкой, то есть обеспечивает возможность размещения различных модулей на разных станциях. В зависимости от числа составляющих модуль печатных плат модули подразделяются на четыре класса:

VO1M

V02M

V03M

V04M

Класс V01M объединяет все модули состоящие только из одной печатной платы. Например, модуль АСЕ (MCUB плата).

Класс V02M включает модули, состоящие из двух печатных плат (IPTM MCUB+ DTPI платы).

Класс V03M – модули, имеющие до восьми кластерных печатных плат (ASM MCUA + 8ALCN печатных плат).

Особый случай представляют собой модуль DIAM, который может быть установлен лишь на определенные позиции некоторых видов стативов.

Класс V04M включает все двухплатные модули класса V02M, а также DIAM и ему подобные. В таблице № приводится распределение по классам наиболее важных модулей системы.

Таблица

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Модуль | Управление | Кластер | V01 | V02 | V03 | V04 |
| ACE | MCUB | - | \* | \* |  | \* |
| ASM | MCUA | ALCN |  |  | \* |  |
| DTM | MCUB | DIRI |  | \* |  | \* |
| CTM | MCUA | DSPA |  | \* |  | \* |
| ISM | MCUB | ISTA/B |  |  | \* |  |
| IRIM | MCUB | DTRF/H |  | \* |  | \* |

В каждом стативе восемь кассет. В верхней кассете находятся предохранители. Середина статива остается свободной для охлаждения. Остальные шесть кассет содержат ТЭЗы. Стативы оборудования стоят на фальшполу. Фальшпол позволяет проложить кабели под полом, а также выполнять непосредственную подачу воздуха охлаждения к основанию статива. Для нормального функционирования станции должен соблюдаться температурно-влажный режим, для поддержания которого предусматривается оборудование вентиляции и кондиционирования воздуха. Конструкция, используемая в Alcatel 1000 S-12 обеспечивает быструю и простую установку, четкое наращивание и хороший доступ для ремонта и технического обслуживания. Модульная конструкция минимизирует специальные требования к размерам помещений, размещению и тестированию. Оборудование станции располагается в рядах стативов. Благодаря облегченной конструкции не требуется специальных мер по укреплению перекрытий. Стативы устроены из стального сборного каркаса закрываемого съемными передней и задней дверями.