СОДЕРЖАНИЕ

 Введение.

 1 Общая часть

 1.1 Построение функциональной схемы

 1.2 Выбор типа станции

 1.3 Техническая характеристика АТСКЭ "Квант"

 1.4 Программное обеспечение

 1.5 Организация внутристанционной связи

 1.6 Организация межстанционной связи

 2 Расчётная часть

 2.1 Расчёт интенсивности нагрузки

 2.2 Расчёт нагрузки на исходящие СЛ

 2.3 Расчёт входящей нагрузки

 2.4 Расчёт междугородней нагрузки

 2.5 Определение статива и количество

 оборудования

 2.6 Размещение оборудования

 3 Меры безопасности при обслуживании АТСКЭ

 "Квант"

 Список использованных источников

ВВЕДЕНИЕ.

 Основные положения концепции развития национальных сетей электрической связи общественного пользования и формирования услуг связи в Украине до 2010 года.

 Развитие связи в будущем состоит из следующих основных разделов:

1. Анализа состояния отрасли связи общественного пользования

 в конце 1996 года.

2. Стратегия технического и технологического развития в

 отрасли.

 3. Политика структурной перестройки отрасли.

 4. Политика регулирования и управления в отрасли.

 5. Инвестиционная политика в отрасли.

 6. Прогноз перспектив развития отрасли.

 Исходя из этого определены стратегические цели развития отрасли на период до 2010 года:

\* Создание техничной базы национального информационного общества для дальнейшей интеграции в глобальное информационное пространство.

\* Обеспечение органов управления государством, хозяйством, обороной, а также субъектов рынка и всего населения устройствами и услугами связи на уровне платежеспособного спроса.

 С обозрения на необходимость достижений назначенных целей определены главные приоритетные направления развития отрасли:

\* Ускоренное развитие телефонных сетей и удовлетворение спроса на телефонные услуги, благодаря расширению сетей междугородней и международной телефонной связи, а также ускоренное развитие внутризоновых и городских сетей на базе использования новых технологий.

\* Ускоренное развитие сотовых сетей связи.

\* Создание единой интегрированной сети документальной связи.

\* Введение новых технологий и построение на их базе новых сетей связи, повышение интеллекта сетей, расширение номенклатуры услуг.

\* Организация разработки и производства в Украине основных видов устройства связи.

 Дальше в подразделе "Развитие научной и промышленной базы электрической связи" определено, что дальнейшее усиление научного потенциала научно - исследовательских организаций, является первоочередным заданием. Выполнить его можно при условии обеспечения стабильного финансирования. Одновременно большое внимание следует уделить работе украинских научно -исследовательских организаций с иностранными партнёрами, вплоть до создания общих проектов.

 Главное место в разработке концепции определяется, что при обретении Украины государственной самостоятельности, перестройкой социальных отношений и форм собственности, изменились условия функционирования и управления отраслью. Поэтому возникла проблема в адекватных изменениях в её структуре, а именно в отдельности таких структурных составных:

\* Администрация связи.

\* Операторы.

\* Научные учреждения и учебные заведения.

 Главное задание администрации связи - это обеспечение построения целостной системы связи в условиях много операторской деятельности путём реализации одной технической политики и обеспечение соответствующих условий деятельности операторов.

 Структура отраслевых предприятий и организаций может обеспечить выполнение главных требований рынка:

\* Демонополизация отрасли и обеспечение качественными услугами связи пользователей.

\* Приватизацию существующих государственных предприятий.

\* Законодательную и научно - техническую поддержку операторов связи.

 Определяются главные функции отдельных субъектов рынка телекоммутационных услуг, способа взаимодействия операторов связи всех видов собственности между собой, а также с ведомственными системами связи. Сформулировано задание научных организаций и учебных заведений. Определены главные направления деятельности отраслевой науки:

\* Разработка концепций программ и способов развития связи на ближайшую перспективу.

\* Разработка научно - технических, технологических и экономических вопросов отрасли.

\* Анализ рынка услуг связи.

\* Использование исследовательско - конструкторских работ с созданием отдельных видов оборудования.

\* Разработка стандартов и других нормативных документов.

\* Участие в сертификации оборудования связи.

 В следующем разделе говорится о том, что политика управления является инструментом, с помощью которого формируется рынок услуг связи. Определена политика управления:

\* Расширение конкуренции и обеспечение доступности выхода частным предпринимателям на рынок лицензий.

\* Контроль деятельности главного оператора и его управления.

\* Администрация связи выполняет свои функции управления такими способами:

\* Проведение единой национально - технической политики.

\* Выдача лицензий.

\* Контроль качества услуг и тарифов.

\* Сертификация оборудования.

\* Организация выполнения научных работ и разработки стандартов.

\* Разработка правил, положений, технических нормативов.

 Политика управления должна обеспечить однородность и прозрачность сетей и её руководства. Особое внимание следует уделить обеспечению доступности услуг связи и качеству.

 Также концепции предусматривают инвестиционную политику в отрасли. Рассматриваются главные источники и их прогностический объём, прогноз развития отрасли.

 Исходя из выше сказанного, выводы концепции таковы:

\* Большое развитие отрасли возможно только на базе широкого использования новых технологий.

\* Структура перестройки отрасли предвидит создание независимой от операторской деятельности, администрации связи, появление операторов разных форм собственности, усиление государственных операторов за счёт проведения их реструктуризации и дальнейшей приватизации для подготовки их для конкуренции с зарубежными.

\* На этапе, когда происходит перенасыщение сетей новым оборудованием и технологиями, необходимо "жесткое" управление технической политикой.

\* Управление деятельностью отрасли должно направляться на поддержку отечественных операторов и выпуск оборудования при условии, что оно имеет равные технические, экономические показатели с импортными приспособлениями, а также учёт интересов наибольших незащищённых слоёв населения, для которых будет создана универсальная служба.

\* Инвестиционная политика предусматривает ускоренное развитие отрасли связи с соответствующим законодательным обеспечением.

 Концепция была разработана учёными УНГИС вместе с другими научно - исследовательскими предприятиями Госкомсвязи Украины, УГПЭС "Укртелеком" и объединением "Укрпочта", аппаратом Госкомсвязи Украины.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ.

1.1 Построение функциональной схемы.

 Для построения функциональной схемы использованы данные задания на курсовое проектирование. По заданию ёмкость проектируемой станции составит абонентов 128. Число абонентов квартирного сектора - 83; народнохозяйственного сектора - 45. Эти абоненты будут включаться в электронные абонентские комплекты АК и далее в звено А блока БАЛ. Удалённые абоненты составляют 3 номера и включаются в абонентские комплекты релейного типа АКР и звено А блока А.

 Коммутационными приборами станции являются блоки БАЛ 01, количество которых 16 и блоки соединительных линий БСЛ 06, количество которых 8. На проектируемой АТСКЭ "Квант" предусматривается организация входящих и исходящих направлений к центральной станции типа "Квант", ёмкостью 2048 номеров, а также поперечная связь с оконечной станцией типа АТСК 100/2000 ,ёмкостью 500. Для организации этой связи на проектируемой АТСКЭ "Квант" предусматривается включение комплектов типа ВКБ3, ИКБ3, ВКБ2, ИКБ2. Для организации входящей междугородней связи предусматривается пучок входящих направлений от АМТС через комплекты входящей междугородней связи.

 Построение функциональной схемы показано на листе (А1).

 1.2 Выбор типа станции.

 Выбор способа организации связи зависит от количества жителей, плотности развития телефонной связи на 100 жителей, процента абонентов квартирного и народнохозяйственного секторов. Ёмкость и тип выбирается с перспективой развития связи на 5 лет. В настоящее время на телефонных сетях СТС применяются следующие типы АТС: АТСК 50/200М; АТСК100/2000. Но промышленное производство этих станций в настоящее время прекращено, в связи с выпуском наиболее совершенной прогрессивной экономически выгодной квазиэлектронной АТС типа "Квант". Квазиэлектронная АТС "Квант" в настоящее время нашла большое применение в сетях СТС.

 На мощных заводах освоена технология и её производство, хотя стоимость оборудования АТСКЭ ещё превышает стоимость оборудования координатных АТС аналогичной ёмкости.

 Применение АТСКЭ существенно уменьшило технико - экономические затраты и эксплуатационные характеристики сетей связи.

 Существенными преимуществами АТСКЭ по сравнению с другими АТС является:

- Сокращение трудозатрат на производство оборудования за счёт автоматизации, технологии и применения унифицированных элементов электронной промышленности;

- Экономия цветных и благородных металлов;

- Сокращение площадей для размещения основного оборудования АТСКЭ "Квант" на 5 - 20 %;

- Сокращение трудозатрат на эксплуатацию за счёт увеличения надёжности оборудования и автоматизации ряда процессов эксплуатации;

- Сокращение числа СЛ за счёт полнодоступного включения.

 Таким образом из выше сказанного следует решение установить АТСКЭ "Квант", ёмкостью 256.

 1.3. Техническая характеристика АТСКЭ "Квант".

 Квазиэлектронная станция "Квант" предназначена для использования в местной телефонной сети: в качестве учережденческой и сельской оконечной АТС малой ёмкости (64 ... 256 номеров) и средней (256 ... 2048 номеров), а также в качестве ведомственного узла автоматической коммутации (64 х 2 ... 256 х 2 каналов). Коммутация разговорного тракта двух и четырёх проводная, число направлений внешней связи 32.

 Квази - приближённая. Квазиэлектронной (т.е. полуэлектронной) автоматической телефонной станцией называют такую, в которой коммутационное поле построено на быстродействующих электромагнитных приборах (герконах, ферридах, малогабаритных реле, кодовых соединителях, мини МКС), а управляющее устройство - на электронных элементах.

 Коммутационными приборами станции являются матричные соединители ферридовые (МСФ). Типы бывают от МСФ1 до МСФ7. На них строятся блоки БАЛ - блок абонентских линий, БСЛ - блок соединительных линий, БВЛ - блок входящих линий, БИЛ - блок исходящих линий.

 Приборы управления станции - 2 электронные управляющие машины, называющиеся ЦУУ - центральное управляющее устройство.

Станция имеет записанную программу, которая заводится с ЦУУ с помощью магнитофонной ленты, флоппи - диска, фотосчитывателя,

 телеграфного аппарата, пульта управления.

 Станция обеспечивает установление следующих видов связи: внутристанционной, исходящей и входящей с АТС и коммутаторами, исходящей автоматической и полуавтоматической междугородной, транзитной, а также с коммутаторами информационно - справочных служб.

 На станции применяются 25 ДВО - дополнительных вида обслуживания и 7 ДВС - дополнительных вида связи.

 ДВО: побудка, передача вызова во время разговора, сообщение о плохой слышимости, определение номера вызывающего абонента во время разговора, сообщение о посторонних сигналах во время разговора, сообщение об отсутствии КПВ - контроля посылки вызова, сообщение о неисправности телефонного аппарата, экстренная связь, переадресовка вызова и т.д.

 ДВС: односторонняя громкоговорящая связь с использованием трансляционного усилителя, выход на диктофон, радиосвязь через радиостанцию, поисковая сигнализация и т.д.

 На станции используется напряжение питания 60 ± 6В.

 Станция "Квант" построена с применением интегральных схем, транзисторов, логических схем, операционных усилителей, герконовых реле с магнитной и электрической блокировкой, которые размещаются на печатных платах ТЭЗ - типовой элемент замены. Платы устанавливаются в кассеты, размещённые на стативах. Межстативные кабели подключаются к кассетам и оканчиваются разъёмами.

 Станция рассчитана на применение контрольно - корректирующего метода эксплуатации. Предусмотрен вывод информации о неисправности оборудования на телетайп и табло аварийной сигнализации (оптическая и звуковая сигнализация) с помощью централизованного управляющего устройства, осуществляющего программно - аппаратурный автоматический контроль и диагностические проверки. При этом обеспечивается проверка цепей соединительного тракта на наличие посторонних потенциалов на проводах земли, короткого замыкания, контроль сигналов "посылка вызова" и "контроль посылки вызова, питающего моста и шлейфа в соединительном тракте. Надёжность работы оборудования обеспечивается резервированием основных функциональных и управляющих устройств.

 Программа на станции пишется в машинном коде и хранится в ЦУУ до тех пор, пока на него подаётся питание.

 Все комплекты на станции сканируются.

 Оборудование на станции "Квант" можно разбить на три основные части: коммутационную систему (КС), управляющее устройство (УУ) и различного рода оконечные устройства, включаемые на входы и выходы КС.

 Коммутационная система предназначена для установления соединений между различными включёнными в неё линейными, станционными и регистровыми комплектами в процессе установления соединения на станции. система имеет блочное построение и в зависимости от назначения станции может состоять из блоков БАЛ и блоков БСЛ.

 Управляющее устройство (УУ) состоит из ЦУУ, периферийных управляющих устройств ПУУ и канала ввода - вывода УВВ.

 ЦУУ - это резервированный, синхронно работающий комплекс из двух ЭВМ, управляющий через ПУУ процессами установления соединений на станции и обеспечивающий общение оператора со станцией через КВВ и УВВ.

 КВВ представляет собой промежуточное оборудование между ЦУУ и ПУУ. Обеспечивает передачу и согласование временных и электрических параметров сигналов, которыми обмениваются во время работы ЦУУ и ПУУ.

 ПУУ осуществляют непосредственное управление работой КС (включением и выключением точек поля) и всеми видами оконечных устройств путём реализации команд, поступающих из ЦУУ. В процессе работы ПУУ осуществляет сканирование состояния оборудования под воздействием команд, поступающих из ЦУУ и передаёт информацию о результате сканирования в ЦУУ. Период обращения к точкам сканирования - минимально 8 мс.

 1.4 Программное обеспечение.

 Программное обеспечение предназначено для работы ЦУУ в режиме управления станцией "Квант" в реальном масштабе времени при установлении внутристанционных, исходящих, входящих и транзитных соединений, предоставлении абонентам ДВО, организации автоматизированной технической эксплуатации (включая контроль и диагностику), взаимодействии человек - машина и учёте нагрузки.

 Программное обеспечение рассчитано на различные типы и ёмкости и состоит из постоянной части, представляющей собой набор логических программ и переменной (проектируемой) части представляющей собой набор станционных данных.

 Структура ПО содержит следующие компоненты:

 Программы общего математического обеспечения, предназначены для распределения ресурса ЦУУ с целью обеспечения эффективного функционирования управляющих программ в системах реального времени, организации связи человек - машина, необходимого в процессе технического обслуживания и проведения пусконаладочных работ, а также контроля правильности функционирования ЦУУ и локализации неисправностей, возникающих в ЦУУ;

 Программы функционального математического обеспечения, предназначенные для обеспечения функционирования АТС по всем видам связи с предоставлением абонентам ДВО. Комплекс обеспечивает обнаружение и фиксацию вызовов, поступающих на станцию, логическую обработку и выполнение команд при установлении различных соединений, приём и трансляцию информации о наборе номера различными способами и освобождение соединительных путей и комплектов, установку памяти ЦУУ и оборудования в исходное состояние, контроль за правильностью функционирования оборудования, обнаружение и локализацию возникающих в телефонной периферии неисправностей, обработку статистики и расчёт нагрузки;

 Постоянные данные, состоящие из таблиц адресов и необходимые для вычисления контакт, которые не изменяются в процессе эксплуатации станции;

 Станционные данные, представляющие собой комплекс полупостоянных данных, которые могут изменяться в процессе эксплуатации и, дополняя программы, характеризуют данную конкретную спроектированную станцию. Станционные данные условно можно разделить на три группы - внутристанционные, абонентские и внестанционные данные.

 Внутристанционные данные отражают конфигурацию спроектированной АТС, места включения в коммутационную систему комплектов и промежуточных линий, привязку оборудования телефонной периферии к каналам управления. На основе этих данных обеспечивается функционирование программ обработки вызова и технического обслуживания. Внутристанционные данные генерируются 1 раз на этапе первоначального запуска станции и практически не изменяются в процессе эксплуатации.

 Абонентские данные обеспечивают работу программ обработки вызова и ДВО и позволяют вводить различные ограничения по предоставлению видов связи и услуг абонентом в зависимости от присвоенной им категории. Эти данные наиболее подвержены изменению в процессе эксплуатации станции.

 Внестанционные данные обеспечивают работу программ внешней связи и анализ принимаемой информации о наборе номера при работе станции по различным линиям и с различными системами сигнализации. Эти данные могут меняться в процессе эксплуатации при открытии новых направлений связи с новыми системами сигнализации.

 Память станции "Квант" размещается в восьми блоках памяти: в нулевом и первом основном, с первого по шестой дополнительный. И пишется в ТЭЗах МПП (матрица повышенной плотности). Память каждого блока хранится в двух ТЭЗах МПП. Таким образом на кассете БЗУ блока запоминающего устройства размещаются на шестнадцати ТЭЗах МПП. Восемь ТЭЗов МПП хранят память младшего байта восьми блоков, восемь ТЭЗов хранят память старшего байта восьми блоков. Размещение программ по блокам памяти показано на рисунке 1.

 ЦУУ - центральным управляющим устройством называется УУ, обеспечивающее управление установления соединения в пределах всего коммутационного поля станции или узла. ЦУУ предназначено для исполнения записывающих в его запоминающем устройстве ЗУ программ (обработке вызова, диагностики приборов, коммутационного поля, линейных комплектов).

 Взаимодействия с оператором сигнализация команд ЦУУ представляет собой двухмашинный управляющий комплекс, в состав которого входят две электронные управляющие машины, работающие в синхронном режиме. Каждая электронно - управляющая машина состоит из блока запоминающего устройства БЗУ, процессора Прц, блока начального запуска тестов БНЗ. Кроме того в ЦУУ входят канал межмашинного обмена КМО, схема стыковки с телефонной периферией. Структурная схема ЦУУ представлена на рисунке 2.

 Диспетчеризация и её уровни.

 Все программы разбиты на 4 уровня и выполнены на своём машинном уровне. Каждый уровень имеет свой приоритет, который заключается в том, что программа более высокого уровня приоритета может прерывать программы низкого приоритета. Приоритет по уровням возрастает в следующем порядке: второй, первый, третий, нулевой уровень. Программы одного уровня также имеют приоритет который заключается в том, что программа имеющая меньший номер запускается в первую очередь при прочих равных условиях с другими программами уровня. Тактировкой (планированием) периодических программ занимается ГД (главный диспетчер). При наступлении прерывания от таймера ГД, который является программой обработки прерывания от таймера и который на основании срабатывания программных счётчиков времени выставляет заявки монитором первого, второго уровня на выполнение соответствующих рабочих программ. ГД заканчивает работу тем, что как правило передаёт работу управления монитору первого уровня, который поочерёдно запускает те программы на которые поступали заявки, после чего происходит продолжение прерванной программы второго уровня. Запуском программы второго уровня управляет монитор второго уровня. После выполнения программ второго уровня управления получает монитор фона, под управлением которого выполняются фоновые задачи.

 Схема диспетчеризации программ представлена на рисунке 3.

 1.5 Организация внутристанционной связи.

 При установлении внутристанционной связи на проектируемой АТСКЭ "Квант" коммутация проходит через 6 звеньев и система работает в режиме линейного искажения. На проектируемой станции имеется возможность применения как открытой, так и закрытой нумерации.

 Для обеспечения гибкой организации связи и рационального построения сети на станции предусмотрена возможность восстановления и гашение цифр абонентского номера.

 При организации внутристанционной связи на проектируемой АТСКЭ "Квант" для всех абонентов применяется сокращённая трёхзначная нумерация. К основным видам связи устанавливаемым коммутационной системой ОС типа "Квант" относятся: внутристанционная, входящая и исходящая связь. Каждый из основных видов связи осуществляется в 2 этапа. Первый этап установления заключается в приёме информации от вызывающего АК и состоит из нескольких подэтапов:

- Обнаружение вызывающего АК;

- Поиск свободного ПНН;

- Нахождение свободного соединительного пути между АК и ПНН;

- Подключение вызывающего АК к ПНН;

- Выдача из ПНН в телефонный аппарат вызывающего абонента сигнал "ответ станции";

- Приём набора номера от вызывающего АК в ПНН.

 ПНН пассивный, не выполняет какие либо логических функций. Форсирование цифр принимаемого номера производит ЦУУ, регулярно сканирующая ПНН.

 Второй этап установления основных видов связи заключается в непосредственном подключении вызывающего АК к вызываемому АК. Этот этап состоит из следующих подэтапов:

- Анализа ЦУУ набранного номера;

- Поиска свободного соединительного пути между вызывающим АК и вызываемым АК;

- Выдачи команды из ЦУУ в ПУУ на включение точек коммутации коммутационных систем и установке комплектов в необходимое состояние.

 Схема организации внутристанционного соединения представлена на рисунке 4.

 1.6 Организация межстанционной связи.

 При организации исходящей связи на проектируемой АТСКЭ "Квант" используется режим группового искания и в соединении участвуют 4 звена. Для выхода на центральную АТС абонент проектируемой АТСКЭ "Квант" имеющий право выхода набирает индекс цифру "9". Исходящая соединительная линия к центральной станции включена в звено D блока БСЛ через комплекты соединительных трёхпроводных линий ИКБ 3.

 При исходящей связи второй зуммер абонентам "Квант" не выдаётся.

 При установлении входящей связи соединение на АТСКЭ "Квант" происходит через 6 звеньев и система работает в режиме линейного искания. Входящие соединительные линии включены в звено D блока БСЛ через трёхпроводные комплекты соединительные линии ВКБ 3. При входящей связи второй зуммер на центральную АТС не выдаётся.

 Сигналы набора номера поступающие по соединительным линиям от центральной АТС принимаются ПНН, а приём и анализ номерной информации ведут программы регулярного сканирования ПНН.

 В ПНН поступает три знака абонентского номера.

 Схема организации межстанционного соединения показана на рисунке 5.

2. РАСЧЁТНАЯ ЧАСТЬ

 2.1. Расчет интенсивности нагрузки.

 Расчёт производится в соответствии с требованиями ведомственных норм технологического проектирования (ВНТП 112 - 79). Возникающая на станции местная нагрузка может быть определена, если известны следующие её параметры:

 NНХ - число абонентов народнохозяйственного сектора.

 NКВ- число квартирных ТА.

 NТ - число таксофонов.

 СНХ, СКВ, СТ - среднее число вызовов ? от одного абонента

 каждой категории.

 tкв, tнх, tт - средняя продолжительность разговора в ? для

 абонента каждой категории.

 Рр - для вызовов закончившихся разговором.

 Величина интенсивности возникающей местной интенсивной нагрузки і-той категории определяется по формуле:

 У = (N•С•tі ) • (1/?) (1)

 Где tі - средняя продолжительность одного занятия в

 секундах.

 tі = ?і • Рі (t0 + tcо + n•tн + tс + tпв + Ті) (2)

 Где t0 = 0,5с - это время ожидания обслуживания ПБ

 управляющим устройством.

 Tсо =3с - это время слушанья сигнала "ответ станции".

 n • tн = 1,5 • n - это время набора n знаков номера.

 tс = 1с - для АТС ДШ, tс = 1с - для связи с АТС координатной

 системы

 tс - время установления соединения с момента

 окончания набора номера, до момента подключения к

 линии вызываемого абонента.

 tпв = 7?8с - время посылки вызова вызываемому

 абоненту, при состоявшемся разговоре.

 Обозначим долю вызовов направляемых за пределы станции k и примем её равной 0,4 ?, тогда доля вызовов создаваемая внутристанционную нагрузку будет 1 - k = 0,6?. В этом случае формула (1) примет вид:

 Уишк = Увн + Уи ? (3)

 Учитывая, что на проектируемой станции имеются абоненты разных категорий:

Уишк = (1-k)/3600 (NКВ • СКВ • tкв + NНХ • СНХ • tнх + NТ • СТ • tт ) +

 + K/3600 (NКВ • СКВ • tкв + NНХ • СНХ • tнх + NТ • СТ • tт )

 (4)

 Определим среднее значение параметров нагрузки, используя таблицу 1 методруководства.

СНХ = ?СКВ = ?СТ = ?ТНХ = ?ТКВ = ?СТ = ??нх = ??нх = ??Т = ?Рр = ?

 Определим значение ti по (2) формуле:

 tкв вх = ?

 tнх вх = ?

 tТ вх = ?

 tвх ср = ?

 tкв исх = ?

 tнх исх = ?

 tТ исх = ?

 tисх ср = ?

Уишк = ?

 Часть внутристанционной и исходящей нагрузки направляется приёмником набора номера ПНН батарейного типа.

 Величину нагрузки на ПНН можно подсчитать:

УПНН = УПНН вх + УПНН исх = tпнн вх / tвх tпнн исх ? (5)

 Где tпнн вх и tпнн исх - время занятия ПНН при внутристанционной

 и исходящей связи.

tпнн вх = ?

tпнн исх = ?

 Следовательно нагрузка на ПНН, создаваемая абонентами одной станции будет:

УПНН = ?

 Т.к. линии вызываемых абонентов данной АТСКЭ занимаются после приёма ПНН всего номера, то величина входящей к АЛ нагрузки (нагрузки на ВШК) при внутристанционной связи составит:

У = ?

 2.2. Расчёт нагрузки на исходящие СЛ.

 Нагрузка на исходящие СЛ будет равна разности между исходящей нагрузкой Уисх и нагрузкой которая определяется длительностью занятия ПНН, начиная с момента его занятия до момента занятия ИСЛ.

Уисх сл = Уисх - tпнн / tисх • Уисх

 Т.к. проектируемая станция включена в центральную станцию, то будем считать, что исходящие СЛ занимаются после приёма регистром индекса выхода на неё, т.е. n? = 1, поэтому:

Уисх сл = ?

 Одновременно с занятием СЛ в ЗУ выбирается и отмечается занятый соединительный путь от вызывающего АК до ИК. Ранее установленное соединение АК с ПНН удерживается. ПНН продолжает принимать номерную информацию, а управляющее устройство транслирует эту информацию на центральную АТС. Значит в течении времени набора оставшихся пяти цифр на АТСКЭ для установления одного соединения занимаются два пути:

 АК ПНН и АК ИК, что равносильно увеличению возникающей нагрузки, определяется равенством:

 tд

\_ Уд = • Уисх (7)

 tисх

 Где tд = 5 • 1,5 = 7,5

 7,5

\_ Уд = • ? = ?

 ?

 Тогда возникающая нагрузка будет:

У?ишк = Уишк + Уд

 У?ишк = ? + ?

 2.3. Расчёт входящей нагрузки.

 Допустим, что входящая на АТСКЭ нагрузка, поступающая по СЛ от центральной АТС будет равна исходящей по СЛ нагрузке.

Увх сл = Уисх сл

 Если четыре знака номера вызываемого абонента передаются с центральной станции батарейным способом, то они принимаются с помощью ВК не занимая ПНН. Поэтому продолжительность занятия устройств коммутационного поля станции "Квант" по сравнению с временем занятия входящих СЛ уменьшится на время приёма номера требуемого абонента, равное n1 • tn. Тогда величину входящей нагрузки, проходящую через коммутационное поле к АЛ, при внешней связи можно подсчитать по формуле:

 tвх сл - n1 • tn

\_ Увх внеш = Увх сл • (8)

 tвх сл

 Где tвх сл - продолжительность занятия СЛ, её величину можно принять равной продолжительности занятия при внутристанционном сообщении tвх сл = tвн ср = 77,4 ?

 По формуле (8) найдём входящую к АЛ нагрузку (нагрузку на ВШК), которая создаётся вызовами от абонентов центральной АТС (внешняя нагрузка).

 tвх сл - n1 • tn

\_ Увх внеш = Увх сл •

 tвх сл

 Такая же величина нагрузки поступает на линии соединяющие звенья С блоков СD между собой:

Усс = Увх внеш = 1,8

 Это нагрузка, проходя дважды через ступень ? СЛ ? по цепи: ВК - БСЛ (звено DС) - БСЛ (звено СD) - ВШК, объединяются с входящей внутристанционной нагрузкой.

 2.4. Расчёт междугородней нагрузки.

 Кроме местной нагрузки коммутационное поле станции обслуживает междугороднюю нагрузку, величина которой может задаваться на основе статистических данных.

 При наличии полной автоматической междугородней связи удельная междугородняя нагрузка может быть равной 0,003 Эрл., тогда принимаем величину входящей междугородней нагрузки равной исходящей, получим для рассматривания станции:

Ум н = Ум вх = N • Уисх м

Ум н = N • Уисх м

 Найдём нагрузку на ПНН от исходящего междугороднего сообщения:

 tпнн м

\_ Упнн м = • Ум исх (9)

 tм

 Где tпнн м - время занятия ПНН при установлении междугороднего сообщения.

 Имея в виду, что абоненту подаётся 2 раза зуммер "ответ станции" при подключении АЛ к ПНН и после набора цифры "8" из промежуточного регистра получим:

tпнн м = t0 + 2tcо + nm tн

tпнн м = ? (с)

 tм = 300 с. - это средняя продолжительность одного занятия при междугородней связи.

 ?

\_ Упнн м = • ? (Эрл.)

 300

 Т.к. tм является большой величиной, то на последующих этапах установления соединения уменьшением tм пренебрегают. По этой же причине не учитывается дополнительная нагрузка на ИШК от междугороднего сообщения. Для определения потерь сообщения в коммутационном поле станции при различных видах связи, числа ПНН и ????????????????? связывающих проектируемую станцию с центральной подсчитаем, общую нагрузку на эти соединительные устройства.

 Суммарная нагрузка на промежуточные линии АВ,ВС,СС,СD и DВ составит:

УАВ = У?ишк + Увх вн + Увх внеш + Ум вх

УВС = У?ишк + Ум исх (Эрл.)

УСС = Увх вн + Ум вх (Эрл.)

УСD = У?ишк + 2Усс + Ум исх (Эрл.)

УDВ = Увх вн + 2Усс (Эрл.)

 УАВ = ? (Эрл.)

 УВС = ? (Эрл.)

 УСС = ? (Эрл.)

 УСD = ? (Эрл.)

 УDВ = ? (Эрл.)

 Нагрузка на пучке линий исходящей, входящей, местной, междугородней связи и на пучок ПНН будет равна:

Уисх сл 0 = Уисх сл + Ум исх

Увх сл = 1,97 (Эрл.)

Ум вх = 3,1 (Эрл.)

Упнн 0 = Упнн + Упнн м (Эрл.)

 Уисх сл 0 = ? (Эрл.)

 Увх сл = 1,97 (Эрл.)

 Ум вх = 3,1 (Эрл.)

 Упнн 0 = ? (Эрл.)

 Результаты расчёта потоковой нагрузки по пучкам ?????? проектируемой АТСКЭ ёмкостью ???? при передаче номерной информации импульсами постоянного тока сведём в первую строку таблицы 1.

Таблица 1 - Распределение нагрузки по направлениям.

Нагрузка на соединительные устройства, Эрл.УАВУВСУССУСDУDВУисх сл 0Увх слУм вхУпнн 0Упм

 Просмотрим случай передачи номерной информации с центральной станции частотным способом.

 Для приёма такой информации на АТСКЭ типа "Квант" предусмотрены многочастотные приёмники ПМ.

 Время занятия ПМ при обслуживании одного вызова не более 1 с.

tпм = 1 с.

 Приняв номер вызываемого абонента, ПМ освобождается, а ВК подключается к требуемому АК.

 tпм tпм

\_ Упм = Увх сл • + Ум вх • (9)

 tвх сл tм

 Полагая, Увх сл = Уисх сл = 1,97

 tвх сл = tвх сл = 77,4

 tм = 300 с.

 Получим:

 tпм tпм

\_ Упм = Увх сл • + Ум вх • (10)

 tвх сл tм

 Подключение ВК к ПМ осуществляется через 4 звена: ВК - БСЛ - БСЛ - ПМ. Нагрузка к АЛ (нагрузка на ВШК при внешней местной связи) составит:

Увх внеш = Увх сл - Упм

Увх внеш = ???

 Теперь, как и в предыдущем случае найдём:

УАВ = У?ишк + Увх вн + Увх внеш + 2Ум

УВС = У?ишк + Ум исх (Эрл.)

УСС = Увх вн + Ум вх (Эрл.)

УСD = У?ишк + 2Усс + Ум исх (Эрл.)

УDВ = Увх вн + Увх внеш + Ум вх (Эрл.)

 УАВ = ? (Эрл.)

 УВС = ? (Эрл.)

 УСС = ? (Эрл.)

 УСD = ? (Эрл.)

 УDВ = ? (Эрл.)

 Результаты этих расчётов сведём во вторую строку таблицы 1.

 Следует отметить что для распределения возникающей нагрузки по направлениям внутристанционное и внешнее использовали коэффициент k, принятый равным 0,4. Однако значение коэффициента k трудно прогнозировать, т.к. он зависит от многих факторов, поэтому величины внешних нагрузок находят по нормативному числу СЛ, с учётом допустимых потерь сообщений и структуры пучков линий.

 Зная число абонентов с правом внешней связи, определим число исходящих, входящих, внешних и междугородних СЛ, используя таблицу 3 методруководства.

Vисх = Vвх = Vм = ?

Vисх = ? Vвх = ? Vм = ?

 Пропускную способность, т.е. общую местную междугороднюю нагрузку Уисх сл 0 пучка исходящих СЛ находим по таблице полнодоступного пучка при потерях сообщения р = 0,005.

Уисх сл 0 = 10,3 (Эрл.)

 При организации входящих нагрузок от центральной станции их можно рассчитать методом фиктивной доступности. Т. к. исходящие данные для определения эффективности доступности Dэ отсутствуют, примем его для АТС координатной системы или "Кванта" Dэ = 12. Для АТС ДШ Dэ = 10.

Dэ = 12 ? = 1,55

 ? = 3,9 р = 0,005

 Используя формулу О?Делла:

 Vисх - ?

\_ У = (11)

 ?

 Где ? и ? - коэффициенты, зависящие от потерь сообщений

 и доступности.

 Определим значение исходящей нагрузки на СЛ по формуле (11):

 19 - 3,9

\_ У = = 9,7

 1,55

 Определим значение междугородней входящей нагрузки, при р = 0,001; Dэ = 12; ? = 1,78; ? = 4,5.

 ?? - 4,5

\_ У = = 0,8

 1,78

 Полагая, равенство входящих и исходящих нагрузок Ум вх = Ум исх, найдём величину местной нагрузки, поступающей на исходящие СЛ.

Уисх сл = Уисх сл 0 - Ум исх

Уисх сл = 10,3 - 0,8 = 9,5

 Находим продолжительность занятия ИШК при внутристанционных и исходящих связях. Время занятия ПНН при этих видах связи tпнн вх и tвх tпнн исх, длительность занятия ПНН до момента исходящей СЛ t?пнн, продолжительность одного занятия ПНН из СЛ ? ТД определены ранее и равны t вх = 77,4; tисх = 79,1; tпнн вх =9,5; tпнн исх =12,5; tпнн = 5 с.

 Определим величину коэффициента k (долю местных вызовов, направляемых за пределы станции), а затем значение нагрузок на все соединительные устройства:

 Сисх сл

\_ k =

 N · с

 Где Сисх сл - число вызовов, создающих местную нагрузку на СЛ.

 3600 ·Уисх сл

\_Сисх сл = ,

 tисх сл

tисх сл = tисх - t?пнн

tисх сл = 79,1 - 5 = 74,1

 Тогда:

 3600 ·Уисх сл

\_ k = (12)

 N · с (tисх - t?пнн)

 3600 · 9,5

\_ k = = 0,19

 1024 · 4,6 · 74,1

 По формуле (4) находим поступающую на ИШК нагрузку и её составляющую:

Уишк = (1-0,14)/3600 (7686 + 5362,2 + 5215 ) +

+ 0,1/3600 (7828 + 5508+ 5334 ) = 5,1

 По формуле (7) находим:

 tд 7,5

\_\_ Уд = • Уисх = • 0,5 = 0,1

 tисх 79,1

 Нагрузка на ПНН определяется по (5) формуле, (9):

 9,5 12,5

\_\_ Упнн = 4,6 • + 0,5 = 0,7

 77,4 79,1

 24,5

\_ Упнн м = • 0,8 = 0,1

 300

У?ишк = Уишк + Уд = 5,1 + 0,1 = 5,2

 Находим входящую нагрузку на ВШК при внутристанционном соединении по (8) формуле, в случае передачи информации номерной информации импульсами постоянного тока:

Увх вн = Увн - Упнн вх = 4,6 - 0,6 = 4

 tвх сл - n1 • tn

\_ Увх внеш = Увх сл •

 tвх сл

 77,4 - 4 • 1,5

\_ Увх внеш = 1,97 •

 77,4

 Суммарную нагрузку на промежуточные линии АВ, ВС, СС, СD, DВ определим:

УАВ = У?ишк + Увх вн + Увх внеш + Ум вх

УВС = У?ишк + Ум исх (Эрл.)

УСС = Увх вн + Ум вх (Эрл.)

УСD = У?ишк + 2Усс + Ум исх (Эрл.)

УDВ = Увх вн + 2Усс (Эрл.)

 УАВ = ? (Эрл.)

 УВС = ? (Эрл.)

 УСС = ? (Эрл.)

 УСD = ? (Эрл.)

 УDВ = ? (Эрл.)

 Полученные данные заносим в первую строчку таблицы 2, с учётом таблицы 1.

Таблица 2 Нагрузка на соединительные устройства, Эрл.

Нагрузка на соединительные устройства, Эрл.УАВУВСУССУСDУDВУпнн 0Упм

 При частотном способе передачи с центральной АТС номера вызываемого абонента посчитаем Упм, используя (10) формулу:

 tпм tпм

\_\_ Упм = Увх сл • + Ум вх •

 tвх сл tм

 Увх сл = Усс = 2,6

 tпм = 1с.

 tм = 300с.

 tвх сл = tвх сл = 77,4с.

 1 1

\_ Упм = 2,6 • + 0,8 •

 77,4 300

Увх вн = Увн - Упнн вх = 2,6 - 00,4 = 2,56

 Суммарная нагрузка на промежуточные линии АВ, ВС, СС, СD, DВ составит:

УАВ = У?ишк + Увх вн + Увх внеш + 2Ум

УВС = У?ишк + Ум исх (Эрл.)

УСС = Увх сл + Ум вх (Эрл.)

УСD = У?ишк + 2Усс + Ум исх (Эрл.)

УDВ = Увх вн + Увх внеш + Ум вх (Эрл.)

 УАВ = ? (Эрл.)

 УВС = ? (Эрл.)

 УСС = ? (Эрл.)

 УСD = ? (Эрл.)

 УDВ = ? (Эрл.)

 Результаты расчётов распределения нагрузки по направлениям для много частотного способа передачи информации занесём во вторую строку таблицы 2.

 2.5. Составим комплектацию оборудования проектируемой АТСКЭ "Квант" ёмкостью 1024.

Таблица № 3. Комплектация оборудования.

ОбозначениеНаименование КоличествоБлокиРР2, 390, 191. БАЛ 0116РР2, 390, 195.БСЛ 068РР2, 390, 251 - 01. ПДБ1РР2, 390, 252.ПДМ1РР2, 390, 253.КУП1РР2, 390, 254.ВВП1РР2, 390, 255 - 02.ВВК3РР2, 390, 256 - 01.ВИП4РР2, 390, 258.ШК 018РР2, 390, 259.УВП 018РР2, 390, 260.БГ 014РР2, 390, 487.БП11РР2, 390, 488.БВВ2РР2, 390, 489.БЦП1РР2, 390, 490.БЗУ2РР2, 390, 491.БК2РР2, 390, 517.ПМП1РР2, 390, 543.УВП 021РР2, 390, 545.ПКА2РР2, 390, 546.АКР2РР2, 390, 578.БМП1КассетыРР4, 212, 057.КСЛ8РР4, 212, 394, 01.АКР1Тэзы РР2, 114, 247.ИКБ 364РР2, 114, 248.ВКБ 364РР2, 118, 640.И216РР2, 118, 639.И116РР2, 118, 770 - 01.АКР 011РР2, 118, 770 - 02.АКР 028РР2, 118, 832.ПАКР1РР2, 099, 536.УСК 136Соединительные колодки РР5, 282, 735 - 03.64РР5, 282, 736 - 03.32РР5, 282, 734 - 03.8РР4, 152, 578.Комплект колодок1РР4, 152, 579.1Зипы РР4, 070, 929 - 02.1РР4, 070, 929 - 03.2РР4, 070, 929 - 04.3РР4, 070, 929 - 05.2РР4, 070, 929 - 06.3РР4, 070, 929 - 13.1РР4, 070, 929 - 15.1РР4, 070, 982 - 01.1РР2, 003, 001.Магнитола ВФ сигнала2РР2, 136, 032.Табло сигнализации1ПЩ2,170, 036 - 03.Аппарат РТА - 801РР4, 176, 656 - 01.Комплект альбомов технической документации2РР4, 176, 705.Комплект альбомов технической документации2РР4, 176, 759.Комплект альбомов технической документации2ВКУРР2, 104, 164 - 02.Комплект стативный ВКУ 2РР2, 110, 124 - СП.Плата сигнализации кросса1РР4, 384, 001.Звонок постоянного тока1

 2.6. Размещение оборудования в автозале.

 Оборудование АТСКЭ типа "Квант" размещается в комплекте металлоконструкций, состоящем из корпусов модулей, представляющих собой прессованные профили алюминиевых сплавов.

 Комплектация оборудования осуществляется по блочной системе модулями различного уровня. К конструктивным модулям первого уровня относятся базовые элементы, используемые при построении функциональных блоков и приборов станции. Базовые элементы, как правило, устанавливаются на печатных платах 200 ? 220 мм (некоторые платы имеют меньшие стандартные размеры).

 Одна или несколько печатных плат одинакового формата, образующие в большинстве случаев законченный функциональный узел, крепятся на несущей металлической раме (корпусе). Такой комплект по терминологии разработчиков является конструктивным модулем второго уровня и называется типовым элементом замены (ТЭЗ). Для электрической связи с другими узлами в составе ТЭЗа имеется вилка разъёма, которая закреплена на задней стенке корпуса, а передняя стенка облицована металлической панелью.

 ТЭЗы размещаются и монтируются в несущих конструктивных модулях третьего уровня - кассетах. В одной кассете можно разместить не более 36 ТЭЗов. Корпус кассеты состоит из передних и задних несущих прессованных профилей, боковки и направляющих для установки ТЭЗов. Кассета оснащена вилками разъёмов для подключения ТЭЗа, розетками для межкассетного монтажа, который выполняется кусками кабеля с разъёмами. Применяются одно и двухэтажные кассеты. Двухэтажные кассеты БАЛ, БСЛ (БИЛ, БВЛ) - это спаренные с помощью скобообразных деталей одноэтажные кассеты. Для замены вышедшего из строя оборудования любой ТЭЗ легко и быстро вынимается из кассеты при помощи специального ключа и зенкового отверстия, имеющегося на лицевой панели каждого ТЭЗа.

 Кассеты размещаются и монтируются в несущих конструктивных модулях четвёртого уровня - статива. В одном стативе размещаются 8 одноэтажных кассет. Корпус статива состоит из нижнего и верхнего основания и двух спаренных боковых вертикальных профилей.

 Стативы АТСКЭ "Квант" монтируются в ряд (конструктивный модуль пятого уровня) в комплекте металлоконструкций, включающем рядовой кабельрост, расположенный над стативами. В стативном ряду устанавливаются от одного до пяти стативов. Высота ряда вместе с кабельростом - 2500 мм, ширина одного статива 800 мм, глубина 320 мм. Задняя сторона стативов и кабельные каналы, расположенные с лицевой стороны по обе стороны кассет, закрываются металлическими заглушками. Стативные ряды устанавливаются параллельно друг другу, перпендикулярно стенам со световыми проёмами. Применяется односторонне расположение рядов с двумя боковыми проходами.

 Ширина главного прохода должна быть не менее 1200 мм, а второго - 800 мм. Расстояние между рядами применяется равным 1800 мм. Высота и ширина автоматного зала должны быть не менее 3200мм и 6000мм соответственно. Нагрузка на перекрытие составляет не более 450кг/м2.

3 Меры безопасности при обслуживании АТСКЭ "Квант".

 1. Техническое обслуживание и ремонт станции производить в соответствии с правилами техники безопасности при эксплуатации электрических установок напряжением до 1000 В.

 2. К обслуживанию станции в период эксплуатации допускаются лица, имеющие квалификацию не ниже третьей группы по правила ТБ.

 3. Личный состав, осуществляющий техническое обслуживание станции, должен быть обучен оказанию первой помощи при поражении электрическим током, должен помнить, что небрежное или неумелое обращение с оборудованием, нарушение инструкций по эксплуатации и мер безопасности может вызвать выход из строя узлов и блоков станции и привести к несчастным случаям.

 4. Эксплуатацию можно осуществлять только при заземлённой станции. Сопротивление заземляющего устройства станции не должно быть более 4 Ом.

 5. Заземление станции является обязательным, так как обеспечивает безопасность личного состава при атмосферных разрядах и предотвращают появление напряжения между землёй и корпусом станции в случае неисправности в цепях электрооборудования.

 6. Перед включением станции необходимо:

- Проверить состояние, исправность и надёжность всех заземляющих проводов внутреннего и наружного монтажа.

- Проверить наличие плавких вставок, соответствующих номиналом во всех предохранителях аппаратуры.

- Проверить исправность, надёжность и правильность подключения кабеля питания.

 7. Устранение неисправностей в монтаже станции, ремонт ТЭЗов и блоков производить только при выключенных источниках питания и лишь после того, как разрядятся все конденсаторы, т.е. через время от 3 до 4 минут после включения питания.

 8. Запрещается производить пайку на станции, включенной в сеть даже при выключенных блоках питания.

 9. При эксплуатации коммутационного оборудования АТСКЭ "Квант", совместно с кроссовым оборудованием, не предусматривающих ограничение тока в линиях (до освоения в производстве кросса для АТСКЭ) во избежание спекания порошка микрофона телефонного аппарата, не оправданного расхода электроэнергии, а также возможного наложения сигнала "занято", на полезный сигнал, следует последовательно с ТА включать дополнительные сопротивления, увеличивающие суммарное сопротивление абонентского шлейфа до значения не менее 240 Ом.