**Телефонная связь и ее развитие**

**Введение.**

Развитие телефонной связи нашей страны связано с созданием коммутационной техники трех поколений.

К первому поколению относятся автоматические телефонные станции декадно-шаговой системы (АТС ДШ) в процессе эксплуатации которых выявился ряд серьезных недостатков. К ним относятся:

- низкое качество обслуживания;

- невысокая надежность коммутационного оборудования;

- ограниченное быстродействие;

- наличие большого числа обслуживающего персонала;

- малая проводность линий.

Наличие этих недостатков явилось серьезным препятствием для значительного увеличения емкости ГТС и автоматизации телефонной связи.

Ко второму поколению систем коммутации относятся автоматические телефонные станции координатного типа (АТС КУ). Станции этого типа обладают рядом преимуществ по сравнению с АТС ДШ:

- лучшее качество разговорного тракта;

- уменьшение числа обслуживающего персонала;

- увеличение использования линий;

- увеличение проводности и доступности.

Однако, несмотря на эти улучшения АТС КУ все же имеют ряд недостатков, присущих АТС ДШ. Это и явилось предпосылкой для создания третьего поколения телефонных станций.

Третье поколение систем коммутации - квазиэлектронные и электронные телефонные станции. Квазиэлектронные станции устранили ряд недостатков присущих АТС ДШ и АТС КУ и используются во многих странах мира. Создание же полностью электронных систем стало возможным лишь после применения в них принципа коммутации информации в цифровом виде (импульсно кодовая модуляция). Цель создания нового поколения коммутационной техники на основе цифровых систем передачи (ЦСП) заключается в повышении гибкости и экономичности системы, сокращение затрат и трудоемкости эксплуатации, упрощение и удешевление в производстве, а так же предоставление новых видов услуг абонентам.

Цифровая техника коммутации с управлением по записанной программе (SPC) для передачи текстов и данных была создана на фирме Siemens уже в начале 70-х годов. В начале 80-х годов на смену электромеханическим коммутационным системам пришла Цифровая электронная коммутационная система EWSD. С самого начала в основу системы EWSD была заложена концепция, позволяющая ее дальнейшее развитие, как, например, использование EWSD в качестве коммутационной станции в сетях ISDN (цифровая сеть интегрального обслуживания).

EWSD - это уникальная система на все случаи применения с точки зрения размеров телефонных станций, их производительности, диапазона предоставляемых услуг и окружающей сеть среды. Благодаря своей унифицированной системной архитектуре EWSD идеально отвечает требованиям различных областей применения. Система EWSD может в равной мере использоваться как небольшая сельская телефонная станция минимальной емкости, так и в качестве большой местной или транзитной станции максимальной емкости, например, в плотно населенных городских зонах.

Предпосылками универсального использования системы EWSD является, с одной стороны, структура программного обеспечения и аппаратных средств, ориентированная на выполнение определенных функций, с другой стороны, модульный принцип построения механической конструкции. Одним из факторов, способствующих гибкости EWSD, является использование распределенных процессоров с функциями локального управления. Координационный процессор занимается общими функциями.

Операционная система (ОС) состоит из программ, приближенных к аппаратным средствам и являющихся обычно одинаковыми для всех коммутационных станций. Механическая конструкция обеспечивает простой и быстрый монтаж, экономичное техобслуживание и гибкое расширение системы. Благодаря высоким скорости и качеству передачи данных коммутационное поле способно проключать соединения для различных видов служб связи (например, для телефонии, телетекса и передачи данных).

Координационный процессор 113 (CP 113) представляет собой мультипроцессор, емкость которого наращивается ступенями, благодаря чему он может обеспечить станции любой емкости соответствующей производительностью.

EWSD имеет широкий и ориентированный на будущее спектр применения. EWSD может использоваться как:

- местная телефонная станция;

- транзитная телефонная станция;

- цифровой абонентский блок (концентратор);

- сельская телефонная станция;

- CENTREX (central office exchange service) означает придание обычной АТС функций учрежденческой станции (PABX);

- международная телефонная станция;

- коммутаторная система (OSS);

- коммутационный центр для подвижных абонентов;

- коммутационный центр ISDN (цифровой сети интегрального обслуживания);

- узел коммутации услуг как часть интеллектуальной сети (IN).

В данном дипломном проекте будет рассмотрено использование коммутационной системы EWSD на городской телефонной сети большой емкости (МГТС) в качестве местной / транзитной телефонной станции (АТСЭ 340, УВСЭ 34/340).

Описание фрагмента сети города.

ГТС предназначена для обеспечения телефонной связью населения, предприятий, организаций и учреждений, расположенных на территории данного города.

Сети ГТС могут быть районированными и нерайонированными. В первом случае ГТС состоит из нескольких районов, во втором - представляет собой один район.

ГТС большой емкости строится по узловому способу, то есть с применением узла входящей связи (УВС) и узла исходящей связи (УИС). Это позволяет уменьшать расход кабеля и затраты на организацию межстанционных связей. Так как сети с УИС и УВС применяются на крупных по величине емкости территориях, то нумерация используется 7-значная. Максимальная емкость такой сети 8 000 000 абонентов (используется 8 миллионных зон, каждая до 10 узловых районов 100 тысячной емкости).

УВС представляет собой коммутационный узел (КУ) в котором осуществляется объединение входящих нагрузок АТС одного узлового района и распределение их по направлениям к этим АТС.

УИС представляет собой коммутационный узел, в котором объединяются исходящие нагрузки к станциям данной миллионной зоны и распределяются по направлениям к УВС.

Каждый УИС объединяется с каждым УВС одним пучком соединительных линий. Код УИС совпадает с кодом миллионной зоны, а код УВС с кодом УР.

Для осуществления междугородней связи городские АТС соединены с АМТС соединительными линиями, назначение и способ включения которых зависит от типа междугородней станции. Между АТС и АМТС имеются два вида соединительных линий: ЗСЛ (заказные соединительные линии) и СЛМ (соединительные линии междугородние). ЗСЛ служат для установления междугороднего соединения через автоматическое коммутационное оборудование АМТС. СЛМ служат для установления входящих междугородних соединений. Для автоматического междугороднего соединения предусмотрен индекс “8”. Последние цифры номера транслируются декадным способом на АМТС. Междугородняя нумерация от 2 до 14 знаков после набора индекса “8” и принятия второго зуммера ответа станции.

Для выхода к узлу спецслужб (УСС) предусмотрен индекс “0”.

Индекс “6” (шестая миллионная зона) в данной сети (МГТС) не используется.

В рассматриваемом узловом районе (УР 34) уже установлены следующие электронные АТС типа DX-200 - АТСЭ 341,2; АТСЭ 343; АТСЭ 344; АТСЭ 345,6; АТСЭ 347; АТСЭ 348,9.

Исходящая связь к абонентам других миллионных зон от АТС данного УР осуществляется через узлы исходящей связи - УИСЭ 1,2,5/341,2; УИСЭ 3,4,9/341,2; УИСЭ7/319.

В этом УР проектируется установить - АТСЭ 340, УВСЭ 34/340, УВСМ 34/340. Проектируемая АТС представляет собой цифровую телефонную станцию типа EWSD, емкостью 10 000 номеров. На территории этой АТС будет расположен узел поперечной связи - УВСЭ 34/340, через который планируется осуществляться входящая связь к абонентам АТС 34 УР, а также связь между АТС этого УР.

Через проектируемый УВСМЭ 34/340 будет осуществляться входящая международная связь.

Нумерация абонентов для проектируемой АТС 34/340:

340 0000 - 340 9999.

Техническая характеристика системы EWSD.

Основные технические характеристики системы EWSD представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1.

|  |  |
| --- | --- |
| Данные системы |  |
| Телефонные станции |  |
| Количество абонентских линий | до 250 000 |
| Количество соединительных линий | до 60 000 |
| Коммутационная способность | до 25 200 Эрлангов |
| Сельские телефонные станции |  |
| Количество абонентских линий | до 7 500 |
| Телефонные станции в контейнерном исполнении |  |
| Количество абонентских линий (один 40-футовый контейнер) | до 6 000 |
| Коммутационные центры для подвижных объектов |  |
| Количество абонентских линий | до 80000 на коммутационный центр |
| Цифровой абонентский блок |  |
| Количество абонентских линий | до 950 |
| Коммутаторная система |  |
| Количество цифровых коммутаторов | до 300 на станцию |
| Число попыток установления соединения в ЧНН (BHCA) | более 1000 кBHCA (нагрузка А) согласно рекомендации МККТТ Q.504 |
| Координационный процессор |  |
| Емкость запоминающего устройства | до 64 мегабайт |
| Емкость адресации | до 4 гигабайт |

|  |  |
| --- | --- |
| магнитная лента | до 4 устройств, до 80 мегабайт каждое |
| магнитный диск | до 4 устройств, до 337 мегабайт каждое |
| Управляющее устройство сетью ОКС | до 254 сигнальных каналов |
| Рабочее напряжение | -48 В постоянного тока или - 60 в постоянного тока |
| Передача | данные согласно рекомендации МККТТ Q.517 |
| Работа и надежность | данные согласно рекомендации МККТТ Q.514 |
| Стабильность частоты генератора счетных импульсов, максимальная относительная девиация частоты | плезиохронно 109 , синхронно 1011 |

Аппаратное обеспечение.

Аппаратное обеспечение представляет собой физические элементы системы. В современной коммутационной системе, такой как EWSD, аппаратное обеспечение построено по модульному принципу, что обеспечивает надежность и гибкость системы.

Архитектура аппаратного обеспечения имеет четко определенные интерфейсы и позволяет иметь много гибких комбинаций подсистем. Это создает основу для эффективного и экономически выгодного использования EWSD во всех областях применения,

Аппаратные средства (АС) подразделяются на подсистемы. Пять основных подсистем составляют основу конфигурации EWSD (рис. 2.1). К ним относятся:

- цифровой абонентский блок (DLU);

- линейная группа (LTG);

- коммутационное поле (SN);

- управляющее устройство сети сигнализации по общему каналу (CCNC);

- координационный процессор (CP).

Каждая подсистема имеет, по крайней мере, один собственный микропроцессор. Принцип распределенного управления в системе обеспечивает распределение функций между отдельными ее частями с целью обеспечения равномерного распределения нагрузки и минимизации потоков информации между отдельными подсистемами.

Функции, определяемые окружающей средой сети, обрабатываются цифровыми абонентскими блоками (DLU) и линейными группами (LTG). Управляющее устройство сети общеканальной сигнализации (CCNC) функционирует как транзитный узел сигнального трафика (MTR) системы сигнализации номер 7. Функция коммутационного поля (SN) заключается в установлении межсоединений между абонентскими и соединительными линиями в соответствии с требованиями абонентов. Устройства управления подсистемами независимо друг от друга выполняют практически все задачи, возникающие в их зоне (например, линейные группы занимаются приемом цифр, регистрации учета стоимости телефонных разговоров, наблюдением и другими функциями). Только для системных и координационных функций, таких как, выбор маршрута, им требуется помощь координационного процессора (CP).

На рис. 2.2 показано распределение по всей системе наиболее важных устройств управления. Принцип распределенного управления не только снижает до минимума необходимый обмен информацией между различными процессорами, но также способствует высокодинамичному рабочему стандарту EWSD. Гибкость, присущая распределенному управлению, облегчает также ввод и модификацию услуг, и их распределение по специальным абонентам.

Программное обеспечение.

Программное обеспечение (ПО) организовано с ориентацией на выполнение определенных задач соответственно подсистемам EWSD. Внутри подсистемы ПО имеет функциональную структуру. Операционная система (ОС) состоит из программ, приближенных к аппаратным средствам и являющихся обычно одинаковыми для всех коммутационных станций. Программы пользователя зависят от конкретного проекта и варьируются в зависимости от конфигурации станции.

Современная автоматизированная технология, жесткие правила разработки ПО, а также язык программирования CHILL (в соответствии с рекомендациями МККТТ) обеспечивают функциональную ориентированность программ, а также поэтапный контроль процесса их разработки.

Механическая конструкция.

Механическая конструкция обеспечивает простой и быстрый монтаж, экономичное техобслуживание и гибкое расширение системы. Ее главными блоками являются:

- съемные модули стандартизированных размеров;

- модульные кассеты, в которых модули устанавливаются с передней стороны, а кабели с задней;

- стативы с защитной обшивкой, организованные в стативные ряды;

- съемные кабели, изготовленные требуемой длины, оснащенные соединителями и прошедшие испытание.

Доступ.

Абоненты включаются в систему EWSD посредством цифрового абонентского блока (DLU).

Блоки DLU могут эксплуатироваться как локально, в станции, так и дистанционно, на удалении от нее. Удаленные DLU используются в качестве концентраторов, они устанавливаются вблизи групп абонентов. В результате этого сокращается протяженность абонентских линий, а абонентский трафик к коммутационной станции концентрируется на цифровых трактах передачи, что приводит к созданию экономичной сети абонентских линий с оптимальным качеством передачи.

Главными элементами DLU являются (рис. 2.3):

- модули абонентских линий (SLM):

SLMA для подключения аналоговых абонентских линий и / или

SLMD для подключения абонентских линий ЦСИО;

- два цифровых интерфейса (DIUD) для подключения первичных цифровых

систем передачи;

- два устройства управления (DLUC);

- две сети 4096 кбит/с для передачи информации пользователя между модулями

абонентских линий (SLM) и цифровыми интерфейсами;

- две сети управления для передачи управляющей информации между модулями

абонентских линий и управляющими устройствами;

- испытательный блок (TU) для тестирования телефонов, абонентских линий и цепей, также удаленных от центра эксплуатации и технического обслуживания.

Два контактно - взаимозаменяемых модуля абонентских линий позволяют иметь смешанную конфигурацию внутри цифрового абонентского блока.

Отдельные функциональные единицы, такие как DIUD, DLUC, SLMA, SLMD и TU, имеют свои собственные управляющие устройства для оптимальной обработки зонально-ориентированных функций.

Емкость подключения отдельного DLU - до 952 абонентских линий, в зависимости от их типа (аналоговые, ISDN, CENTREX), от предусмотренных функциональных блоков и требуемых значений трафика.

Кроме того, в настоящее время используется новая разработка DLUB - компактный абонентский блок. К нему может быть подключено до 880 аналоговых абонентских линий.

Пропускная способность одного DLU (DLUB) - до 100 Эрл.

К DLU могут подключаться аналоговые абонентские линии как от телефонных аппаратов с набором номера номеронабирателем, так и с тастатурным набором номера, а также линии от монетных таксофонов, аналоговых PBX с/без DID, цифровых PBX малой и средней емкости, и абонентские линии для базового доступа ISDN.

Модули абонентских линий (SLM) являются наименьшей единицей наращивания цифрового абонентского блока. В зависимости от типа модуля DLU может содержать 8 или 16 абонентских комплектов (SLM).

DLU может подключаться к линейной группе B (LTGB), к линейной группе F (LTGF(B)), к линейной группе G (LTGG(B)) или к линейной группе M (LTGM(B)) по одной, двум или четырем мультиплексным линиям PCM30 (PCM24) (первичный цифровой поток, PDC). Локальное подключение к LTGF(B), LTGG(B) или LTGM(B) может быть реализовано по двум мультиплексным линиям 4096 Кбит/с.

Между DLUB и линейными группами используется сигнализация по общему каналу (CCS).

Высокая эксплуатационная надежность достигается благодаря подключению DLUB к двум LTG, дублированию компонентов DLUB, выполняющих центральные функции и работающих с разделением нагрузки, постоянному самоконтролю.

При одновременном отказе всех первичных цифровых систем передачи цифрового абонентского блока гарантируется то, что все абоненты этого цифрового абонентского блока все еще смогут звонить друг другу (аварийная работа DLU).

Линейные группы (LTG) образуют интерфейс между окружением станции (аналоговым или цифровым) и цифровым коммутационным полем. Все линейные группы выполняют функции обработки вызовов, обеспечения надежности, а также функции эксплуатации и техобслуживания.

Каждая линейная группа содержит следующие функциональные единицы:

- групповой процессор (GP);

- групповой переключатель (GS) или разговорный мультиплексор(SPMX);

- интерфейс соединения с коммутационным полем (LIU);

- сигнальный комплект (SU) для акустических сигналов, напряжений постоянного тока, сигнализации МЧК, многочастотного набора и тестового доступа;

- цифровые интерфейсы (DIU), или в случае цифрового коммутатора - до восьми модулей цифровых коммутаторов(OLMD).

Для оптимальной реализации различных типов линий и процедур сигнализации было разработано несколько типов линейных групп.

Для подключения DLU могут использоваться линейные группы, реализующие B-функцию (могут подключаться как цифровые соединительные линии (через первичные цифровые потоки, PDC), так и цифровые абонентские блоки (DLU) через два или четыре PDC в две группы LTG): LTGB, LTGF, LTGG или LTGM.

Линии доступа на первичной скорости (PA) для включения учрежденческих АТС (PABX) подключаются непосредственно в LTGB, LTGF LTGG.

Соединительные линии к другим станциям или от них могут подключаться в линейные группы, реализующие B- или C-функцию (включаются только цифровые соединительные линии): LTGB, LTGC, LTGF, LTGG или LTGM.

Соединительные линии к станциям с межсетевым интерфейсом или к станциям спутниковой связи или от них подключаются в линейную группу LTGD (активизация эхоподавителей).

Подключение коммутаторной системы (OSS) осуществляется посредством LTGB или LTGG.

Линейная группа H (LTGH) представляет собой особый, новый вариант группы LTG. Она используется в коммутационных станциях, в которых абоненты сети ISDN используют канал D для коммутации пакетов. В LTGH осуществляется концентрация пакетов данных абонентов сети ISDN. Она предоставляет стандартизированный логический интерфейс в соответствии с ETSI (интерфейс устройства обработки пакетов ETSI) для обеспечения доступа к устройству обработки пакетов.

Вышеуказанные варианты LTG, предназначенные для различных типов подключаемых линий, имеют единый принцип построения и одинаковый принцип действия. Они отличаются друг от друга только отдельными аппаратными блоками и специальными программами пользователя в групповом процессоре (GP).

На МГТС существуют объекты с LTGG и LTGM.

Линейные группы G (LTGG) и M (LTGM) представляют собой новые разработки. Они отличаются компактной конструкцией.

На телефонной станции линейная группа LTGG используется для автоответчиков и тестовых функций. В оборудовании автоответчика, OCANEQ, реализуется INDAS (индивидуальная система цифрового автоинформатора). INDAS генерирует стандартные извещения, необходимые в EWSD.

Скорость передачи бит на всех многоканальных шинах (магистралях), соединяющих линейные группы и коммутационное поле, составляет 8192 Кбит/с (8 Мбит/с). Каждая линейная группа подключается к обеим плоскостям дублированного коммутационного поля.

Коммутация.

Коммутационное поле соединяет подсистемы LTG, CP и CCNC друг с другом. Оно обеспечивает полнодоступность каждой LTG от каждой LTG; CP или CCNC от каждой LTG, а в обратном направлении - каждой LTG от CP или CCNC.

Коммутационное поле EWSD является дублированным и состоит из двух сторон (SN0 и SNI). Главная его задача состоит в проключении соединений между группами LTG. Каждое соединение одновременно проключается через обе половины (плоскости) коммутационного поля, так что в случае отказа в распоряжении всегда имеется резервное соединение.

В станции EWSD применяются:

- коммутационное поле SN и

- коммутационное поле SN(B).

SN(B) представляет собой новую разработку. Оно отличается целым рядом усовершенствований, к которым относятся уменьшаемая занимаемая площадь, более высокая доступность и снижение потребляемой мощности.

В зависимости от количества подключаемых линейных групп предусмотрены различные минимизированные ступени емкости SN и SN(B):

- коммутационное поле на 504 линейные группы (SN:504LTG),

- коммутационное поле на 126 линейных групп (SN:126LTG),

- коммутационное поле на 252 линейные группы (SN:252LTG) и

- коммутационное поле на 63 линейные группы (SN:63LTG).

Благодаря модульному принципу построения коммутационное поле EWSD может комплектоваться частично в зависимости от необходимости и постепенно расширяться. Каждая ступень емкости может наращиваться от минимальной конфигурации до максимальной (за исключением SN:63LTG, которое не наращивается).

Коммутационное поле состоит из ступеней временной коммутации - TSG (рис.2.6) и ступеней пространственной коммутации - SSG (рис.2.7).

Ступени емкости коммутационного поля SN:504LTG, SN:252LTG и SN:126LTG, применяемые в станциях большой и очень большой емкости имеют следующую структуру:

- одна ступень временной коммутации, входящая (TSI),

- три ступени пространственной коммутации (SSM),

- одна ступень временной коммутации, исходящая (TSO).

Ступени емкости коммутационного поля SN:63LTG в станциях средней емкости имеют следующую структуру:

- одна ступень временной коммутации, входящая (TSI),

- одна ступень пространственной коммутации (SSM),

- одна ступень временной коммутации, исходящая (TSO).

Эти ступени временной и пространственной коммутации (функциональные блоки) размещаются в модулях. Соединительный путь коммутационного поля с 504, 252 или с 126 LTG состоит из следующих типов модулей:

- модуль интерфейса между TSM и LTG (LIL);

- модуль ступени временной коммутации (TSM);

- модуль интерфейса между TSG и SSG (LIS);

- модуль ступени пространственной коммутации 8/15 (SSM8/15);

- модуль ступени пространственной коммутации 16/16 (SSM16/16).

При установлении соединения посредством SN:63LTG модули SSM8/15 не используются.

Приемные части LIL и LIS компенсируют разницу времени распространения через подключенные уплотненные линии. Таким образом, они осуществляют фазовую синхронизацию входящей информации в уплотненных линиях. Причина возникновения разницы во времени распространения заключается в том, что станционные стативы устанавливаются на различных расстояниях друг от друга.

Количество TSM в коммутационном поле всегда равняется количеству LIL. Каждый модуль TSM состоит из одной входящей ступени временной коммутации (TSI) и одной исходящей ступени временной коммутации (TSO). TSI и TSO обрабатывают входящую или исходящую информацию в коммутационном поле. Посредством ступеней временной коммутации октеты могут изменять временной интервал и уплотненную линию между входом и выходом. Октеты на четырех входящих уплотненных линиях циклически записываются в память речевых сигналов ступени TSI или TSO (4X128=512 различных временных интервалов). Для записи октетов поочередно используются области памяти речевых сигналов 0 и 1 с периодичностью 125 мкс. В процессе считывания последовательность октетов определяется устанавливаемыми соединениями. Хранимые октеты считываются в любой из 512 временных интервалов и затем передаются по четырем исходящим уплотненным линиям.

Модуль SSM8/15 состоит из двух ступеней пространственной коммутации: одна ступень пространственной коммутации 8115 используется для направления передачи LIS SSM8/15 SSM16/16, а вторая ступень пространственной коммутации 15/8 - для направления передачи SSM16/16 SSM8/15 LIS.

Посредством ступени пространственной коммутации октеты могут менять уплотненные линии между входом и выходом, но при этом сохраняются в одном и том же временном интервале. Ступени пространственной коммутации 16/16, 8/15 и 15/8 коммутируют принятые октеты синхронно с временными интервалами и периодами 125 мкс. Коммутируемые соединения изменяются в последовательных временных интервалах. При этом октеты, поступающие по входящим уплотненным линиям распределяются “в пространстве” к исходящим уплотненным линиям.

В ступени со структурой TST модуль SSM16/16 коммутирует октеты, принятые со ступеней TSI, непосредственно со ступенями TSO.

Каждая TSG, SSG и при SN:63LTG каждая сторона коммутационного поля имеют собственное управляющее устройство, каждое из которых состоит из двух модулей:

- управляющего устройства коммутационной группы (SGC);

- модуля интерфейса между SGC и блоком буфера сообщений MBU. SGC(LIM).

Благодаря высоким скорости и качеству передачи данных коммутационное поле способно проключать соединения для различных видов служб связи (например, для телефонии, телетекса и передачи данных).

Координация.

Наряду с координационным процессором (CP) имеются другие устройства микропрограммного управления, распределенные в системе:

- групповой процессор (GP) в линейной группе (LTG);

- управляющее устройство цифрового абонентского блока (DLUC);

- процессор сети сигнализации по общему каналу (CCNP);

- управляющее устройство коммутационной группы (SGC)

- управляющее устройство буфера сообщений (MBC);

- управляющее устройство системной панели (SYPC).

Координационный процессор 113 (CP113 или CP113C) представляет собой мультипроцессор, емкость которого наращивается ступенями, благодаря чему он может обеспечить станции любой емкости соответствующей производительностью. Его максимальная производительность по обработке вызовов составляет свыше 2 700 000 BHCA.

В CP113C (рис 2.8) два или несколько идентичных процессоров работают параллельно с разделением нагрузки. Главными функциональными блоками мультипроцессора являются:

- основной процессор (BAP) для эксплуатации и технического обслуживания, а также обработки вызовов;

- процессор обработки вызовов (CAP), предназначенный только для обработки вызовов;

- общее запоминающее устройство (CMY);

- контроллер ввода / вывода (IOC);

- процессоры ввода / вывода (IOP).

К CP подключаются:

- Буфер сообщений (MB) для координации внутреннего обмена информацией между CP, SN, LTG и CCNC в пределах одной станции.

- Центральный генератор тактовой частоты (CCG) для обеспечения синхронизации станции (и при необходимости сети).

- Системная панель (SYP) для индикации внутренней аварийной сигнализации, сообщений - рекомендаций и нагрузки CP, Таким образом, SYP обеспечивает текущую информацию о рабочем состоянии системы. На панель также выводится внешняя аварийная сигнализация, например, пожар, выход из строя системы кондиционирования воздуха и прочее.

Для организации контроля за всеми станциями одной зоны обслуживания в центре эксплуатации и техобслуживания (OMC) может устанавливаться центральная системная панель (CSYP). На панель CSYP выводятся как акустические, так и визуальные аварийные сигналы и сообщения - рекомендации, поступающие со всех станций.

- Терминал эксплуатации и техобслуживания (OMT).

- Внешняя память (EM) для хранения, например:

программ и данных, которые не должны постоянно храниться в CP;

вся система прикладных программ для автоматического восстановления;

данные по тарификации телефонных разговоров и измерению трафика.

Для обеспечения надежности программ и данных внешняя память (магнитный диск) дублирована.

CP выполняет следующие координационные функции:

Обработка вызовов

- перевод цифр;

- управление маршрутизацией;

- зонирование;

- выбор пути в коммутационном поле;

- учет стоимости телефонного разговора;

- административное управление данными о трафике;

- управление сетью.

Эксплуатация и техобслуживание

- осуществление ввода во внешние запоминающие устройства (EM) и вывода из них;

- связь с терминалом эксплуатации и техобслуживания (OMT);

- связь с процессором передачи данных (DCP).

Обеспечение надежности

- самонаблюдение;

- обнаружение ошибок;

- анализ ошибок.

Сигнализация по общему каналу.

Станции EWSD с сигнализацией по общему каналу по системе № 7 МККТТ (CCS7) оборудованы специальным управляющим устройством сети сигнализации по общему каналу (CCNC).

К CCNC можно подключить до 254 звеньев сигнализации через аналоговые или цифровые линии передачи данных. Цифровые тракты проходят от линейных групп через обе плоскости дублированного коммутационного поля и мультиплексоры к CCNC. CCNC подключается к коммутационному полю по уплотненным линиям, имеющим скорость передачи 8 Мбит/с. Между CCNC и каждой плоскостью коммутационного поля имеется 254 канала для каждого направления передачи (254 пары каналов). По каналам передаются данные сигнализации через обе плоскости коммутационного поля к линейным группам и от них со скоростью 64 кбиг/с. Аналоговые сигнальные тракты подключаются к CCNC посредством модемов.

Для обеспечения надежности CCNC имеет дублированный процессор (процессор сети сигнализации по общему каналу, CCNP), который подключается к CP через систему шин, которая в свою очередь, также является дублированной.

CCNC состоит из (рис.2.9):

- максимально 32 групп с 8 оконечными устройствами сигнальных трактов каждая (32 группы SILT) и

- одного дублированного процессора системы сигнализации по общему каналу (CCNP).

Расчет объема оборудования.

Для расчета объема оборудования (коммутационного, линейного, приборов управления) проектируемой АТС необходимо знать величины потоков нагрузки, структуру пучков линий, качество обслуживания вызовов (потери) во всех направлениях и группообразование блоков ступеней искания станции.

Общая норма потерь от абонента до абонента задается технологическими нормами и для городских телефонных сетей не должна превышать 3%. Значения потерь на отдельных участках соединительного тракта для проектируемой АТСЭ указаны на схеме рис.4.2.

Так как внутристанционные и исходящие пучки линий полнодоступны, то число линий или приборов в этих пучках определяется по первой формуле Эрланга.

Следует иметь в виду, что в АТСЭ типа EWSD число некоторых обслуживающих устройств определяется не расчетом, а задано конструкцией, то есть при разработке системы и не может быть изменено в процессе проектирования или превзойти установленную величину.

К таким устройствам относится абонентский блок (DLUB). К отдельному компактному абонентскому блоку DLUB можно подключить до 880 аналоговых абонентских линий, а он подключается к LTG с помощью 60 каналов ИКМ (4096 Кбит/с). При этом потери из-за недостатка каналов должны быть практически равны нулю. Для выполнения этих условий пропускная способность одного DLUB должна быть до 100 Эрл. Если окажется, что средняя нагрузка на один модуль больше 100 Эрл, то надо уменьшать число абонентских линий, включаемых в один DLUB.

Найдем среднюю удельную нагрузку от одного абонента, разделив общую нагрузку проектируемой станции на ее емкость:

Y = (496,06 + 45 + 41,64 + 376,14 + 45) / 10100 = 0,099 Эрл

Максимальное количество абонентских линий включаемых в один модуль DLUB (по нагрузке);

N = 100 / 0,099 = 1010 АЛ

Следовательно будем использовать блоки полной емкости (на 880 абонентских линии). Рассчитаем число DLUВ необходимых для включения абонентов.

NDLU = (10 000 + 100) / 880 = 12 блоков

Один полностью укомплектованный блок DLUВ содержит 55 модулей SLMA для подключения до 16 аналоговых абонентов каждый. Необходимое число таких модулей:

NSLMA = 10 100 / 16 = 632 модуля

Каждый DLUB подключается к двум LTG группам с помощью двух (четырех) линий по 60 (30) каналов.

Таким образом число групп LTGB будет:

NLTG = 12

Ступень коммутации управляется одним координационным процессором. Координационный процессор 113 (CP113C) представляет собой мультипроцессор, емкость которого наращивается ступенями, благодаря чему он может обеспечить станции любой емкости соответствующей производительностью. Производительность основной ступени процессора (BAP0, BAP1) 168 000 вызовов в час, если данной производительности не достаточно, подключается следующая ступень (таблица 4.1).

Таблица 4.1

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование процессора | Число вызовов в час при превышении которого требуется подключить сопроцессор |
| BAP0, BAP1 | 168 000 |
| CAP0 | 326 000 |
| CAP1 | 482 000 |
| CAP2 | 635 000 |
| CAP3 | 783 000 |
| CAP4 | 929 000 |
| CAP5 | 1 070 000 |

Следовательно, прежде чем приступить к расчету объема оборудования, зависящего от величины нагрузки, необходимо подсчитать число вызовов, поступающих в ЧНН на ступень ГИ проектируемой станции.

C = 3600\*(YАТС340 + Yтр) / t

где YАТС340 - общая нагрузка АТС 340 (входящая и исходящая, в том числе и междугородная);

Yтр - транзитная нагрузка (YУВС и YУВСМ (не включая АТС 340));

t - среднее время занятия одним вызовом

(в проектной документации на коммутационную систему EWSD фирмы Siemens рекомендуется управляющие устройства считать при t = 94 с).

C = 3600\*((416,43+9,45+45+374,79+45)+(3373,11+405))/ 94 = 178 804,34 вызова

Полученное число вызовов больше допустимой величины для основного процессора, следовательно требуется подключить сопроцессор CAP0.

Далее сделаем расчет числа различных соединительных устройств станции, необходимых для реализации всей поступающей нагрузки с заданным качеством обслуживания.

Определим число ИКМ каналов и линий во всех направлениях с полнодоступными пучками. К таким направлениям относятся все связи, исходящие со ступени ГИ станции, входящие на станцию пучки ИКМ линий от электронных АТС (АТС 34 УР) и электронных УИС.

Число ИКМ каналов и линий в направлениях с НПД пучками (от декадно-шаговых и координатных УИС) определяется по формуле О’Делла с доступностью в направлении соответственно Dдш=10 и Dк=12.

Формула О’Делла:

V =  . Y + 

где  и  коэффициенты, зависящие от доступности в направлении - D и величины потерь - p.

При D = 10,  = 1.7,  = 3.3

При D = 12,  = 1.55,  = 3.9

При межстанционных связях передача сообщений в прямом и обратном направлениях осуществляется по каналам одного пучка: при исходящей связи - в исходящем пучке, а при входящей связи - во входящем пучке.

Таким образом:

Число исходящих каналов к УИСЭ 1,2,5/341,2:

Исходящая связь от проектируемой АТСЭ 340 к узлу спецлиний предусмотрена через УСПЛ, расположенный в станционном модуле УИСЭ 1,2,5/341,2. Поэтому при расчете числа ИКМ линий в этом направлении нужно сложить число каналов, необходимых для обслуживания исходящей нагрузки к УИС 1,2,5/341,2 и нагрузки к УСС.

V’340-УИС1,2,5 = E(Y,P)340-УИС1,2,5 = E(127,43; 0,005) канал

V‘340-УСС = E(Y,P)340-УСС = E(9,45; 0,001) канал

общее число ИКМ каналов в этом направлении:

V340-УИС1,2,5 = V’340-УИС1,2,5 + V‘340-УСС = 151 + 21 = 172 канала

или

VИКМ 340-УИС1,2,5 = 172 / 30 = 6 ИКМ линий

Число исходящих каналов к УИСЭ 3,4,9/341,2:

V340-УИС3,4,9=E(187,39; 0,005)  кан. *или* VИКМ 340-УИС3,4,9= 214 / 30 = 8 ИКМ лин.

Число исходящих каналов к УИСЭ 7/316:

V340-УИС7 = E(22,49; 0,005)  каналов *или* VИКМ 340-УИС7 = 35 / 30 = 2 ИКМ линии

Число исходящих каналов к АТСЭ 341,2:

V340-341,2 = E(884,14; 0,005) кан. *или* VИКМ 340-341,2 = 927 / 30 = 31 ИКМ линия

Число исходящих каналов к АТСЭ 343:

V340-343 = E(299,98; 0,005) каналов *или* VИКМ 340-343 = 329 / 30 = 11 ИКМ линий

Число исходящих каналов к АТСЭ 344:

V340-344 = E(429,11; 0,005) канала *или* VИКМ 340-344 = 463 / 30 = 16 ИКМ линий

Число исходящих каналов к АТСЭ 345,6:

V340-345,6 = E(876,66; 0,005) кан. *или* VИКМ 340-345,6 = 920 / 30 = 31 ИКМ линия

Число исходящих каналов к АТСЭ 347:

V340-347 = E(455,42; 0,005) каналов *или* VИКМ 340-347 = 489 / 30 = 17 ИКМ линий

Число исходящих каналов к АТСЭ 348,9:

V340-348,9 = E(772,89; 0,005) каналов *или* VИКМ 340-348,9 = 814 / 30 = 28 ИКМ линий

Число исходящих каналов к АМТС:

V340-АМТС = E(45; 0,001) каналов *или* VИКМ 340-АМТС = 65 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от АТСЭ 341,2:

V341,2-340 = E(87,28; 0,005) кан. *или* VИКМ 341,2-340 = 107 / 30 = 4 ИКМ линии

Число входящих каналов от АТСЭ 343:

V343-340 = E(29,13; 0,005) канала *или* VИКМ 343-340 = 43 / 30 = 2 ИКМ линии

Число входящих каналов от АТСЭ 344:

V344-340 = E(41,84; 0,005) каналов *или* VИКМ 344-340 = 57 / 30 = 2 ИКМ линии

Число входящих каналов от АТСЭ 345,6:

V345,6-340 = E(85,53; 0,005) каналов *или* VИКМ 345,6-340 = 106 / 30 = 4 ИКМ линии

Число входящих каналов от АТСЭ 347:

V347-340 = E(49,14; 0,005) каналов *или* VИКМ 347-340 = 65 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от АТСЭ 348,9:

V348,9-340 = E(70,96; 0,005) каналов *или* VИКМ 341,2-340 = 90 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/11:

VУИС3/11 = 1,55. 54,62+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/11 = 89 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/12:

VУИС3/12 = 1,7.50,38+3,3 каналов *или* VИКМ УИС3/12 = 89 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/13:

VУИС3/13 = 1,55.35,84+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/13 = 60 / 30 = 2 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/14:

VУИС3/14 = 1,7.50,76+3,3 каналов *или* VИКМ УИС3/14 = 90 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/15:

VУИС3/15 = 1,7.50,05+3,3 каналов *или* VИКМ УИС3/15 = 90 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/16:

VУИС3/16 = 1,7.50,95+3,3 каналов *или* VИКМ УИС3/16 = 90 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/17:

VУИС3/17 = 1,55.55,52+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/17 = 90 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/18:

VУИС3/18 = 1,55.49,61+3,9 канал *или* VИКМ УИС3/18 = 81 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/19:

VУИС3/19 = 1,7.50,85+3,3 каналов *или* VИКМ УИС3/19 = 90 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/20:

VУИС3/20 = 1,7.50,67+3,3 каналов *или* VИКМ УИС3/20 = 90 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/21:

VУИС3/21 = 1,55.55,29+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/21 = 90 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/22:

VУИС3/22 = 1,7.23,07+3,3 канала *или* VИКМ УИС3/22 = 43 / 30 = 2 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/23:

VУИС3/23 = 1,7.50,87+3,3 каналов *или* VИКМ УИС3/23 = 90 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/24:

VУИС3/24 = 1,55.55,01+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/24 = 90 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/25:

VУИС3/25 = 1,55.54,91+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/25 = 89 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/26:

VУИС3/26 = 1,55.51,05+3,9 канала *или* VИКМ УИС3/26 = 83 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/27:

VУИС3/27 = 1,7.48,38+3,3 каналов *или* VИКМ УИС3/27 = 86 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/29:

VУИС3/29 = 1,55.36,85+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/29 = 60 / 30 = 2 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/30:

VУИС3/30 = 1,55.73,49+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/30 = 118 / 30 = 4 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/31:

VУИС3/31 = 1,55.55,09+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/31 = 90 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/32:

VУИС3/32 = 1,55.73,32+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/32 = 118 / 30 = 4 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/33:

VУИС3/33 = 1,55.73,94+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/33 = 119 / 30 = 4 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/35:

VУИС3/35 = 1,55.73,26+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/35 = 118 / 30 = 4 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/36:

VУИС3/36 = 1,55.54,04+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/36 = 88 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/37:

VУИС3/37 = 1,55.73,81+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/37 = 119 / 30 = 4 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/38:

VУИС3/38 = 1,55.55,15+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/38 = 90 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/39:

VУИС3/39 = 1,55.73,43+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/39 = 118 / 30 = 4 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/40:

VУИС3/40 = 1,55.74,16+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/40 = 119 / 30 = 4 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/41:

VУИС3/41 = 1,55.50,6+3,9 канала *или* VИКМ УИС3/41 = 83 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/42:

VУИС3/42 = 1,55.74,76+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/42 = 120 / 30 = 4 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/43:

VУИС3/43 = 1,55.72,91+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/43 = 117 / 30 = 4 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/44:

VУИС3/44 = 1,55.74,21+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/44 = 119 / 30 = 4 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/45:

VУИС3/45 = 1,55.73,07+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/45 = 118 / 30 = 4 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/46:

VУИС3/46 = 1,55.74,84+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/46 = 120 / 30 = 4 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/47:

VУИС3/47 = 1,55.73,03+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/47 = 118 / 30 = 4 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/48:

VУИС3/48 = 1,55.73,19+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/48 = 118 / 30 = 4 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/49:

VУИС3/49 = 1,55.74,25+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/49 = 119 / 30 = 4 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/50:

VУИС3/50 = 1,55.16,4+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/50 = 29 / 30 = 1 ИКМ линия

Число входящих каналов от УИС 3/51:

VУИС3/51 = 1,55.32,81+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/51 = 55 / 30 = 2 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/52:

VУИС3/52 = 1,55.51,12+3,9 канала *или* VИКМ УИС3/52 = 84 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/53:

VУИС3/53 = 1,55.51,04+3,9 канала *или* VИКМ УИС3/53 = 84 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/54:

VУИС3/54 = 1,55.22,2+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/54 = 39 / 30 = 2 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/55:

VУИС3/55 = 1,55.43,41+3,9 канала *или* VИКМ УИС3/55 = 72 / 30 = 2 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/56:

VУИС3/56 = 1,55.27,51+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/56 = 47 / 30 = 2 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/57:

VУИС3/57 = 1,55.48,75+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/57 = 80 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/58:

VУИС3/58 = 1,55.36,12+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/48 = 60 / 30 = 2 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/59:

VУИС3/59 = 1,55.35,78+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/59 = 60 / 30 = 2 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/70:

VУИС3/70 = E(31,59; 0,005) каналов *или* VИКМ УИС3/70 = 45 / 30 = 2 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/71:

VУИС3/71 = E(33,56; 0,005) каналов *или* VИКМ УИС3/71 = 48 / 30 = 2 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/72:

VУИС3/72 = E(44,34; 0,005) каналов *или* VИКМ УИС3/72 = 60 / 30 = 2 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/73:

VУИС3/73 = E(34,54; 0,005) каналов *или* VИКМ УИС3/73 = 49 / 30 = 2 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/75:

VУИС3/75 = E(18,68; 0,005) каналов *или* VИКМ УИС3/75 = 30 / 30 = 1 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/76:

VУИС3/76 = E(12,83; 0,005) канала *или* VИКМ УИС3/76 = 23 / 30 = 1 ИКМ линия

Число входящих каналов от УИС 3/78:

VУИС3/78 = E(6,91; 0,005) каналов *или* VИКМ УИС3/78 = 15 / 30 = 1 ИКМ линия

Число входящих каналов от УИС 3/79:

VУИС3/79 = E(42,42; 0,005) каналов *или* VИКМ УИС3/79 = 58 / 30 = 2 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/90:

VУИС3/90 = 1,55.55,19+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/90 = 90 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/91:

VУИС3/91 = E(53,11; 0,005) каналов *или* VИКМ УИС3/91 = 70 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/92:

VУИС3/92 = 1,55.53,18+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/92 = 87 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/93:

VУИС3/93 = 1,55.53,62+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/93 = 88 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/94:

VУИС3/94 = E(71,33; 0,005) каналов *или* VИКМ УИС3/94 = 90 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/95:

VУИС3/95 = E(69,25; 0,005) каналов *или* VИКМ УИС3/95 = 88 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/96:

VУИС3/96 = 1,55.74,32+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/96 = 120 / 30 = 4 ИКМ линии

Число входящих каналов от УИС 3/97:

VУИС3/97 = 1,55.73,76+3,9 каналов *или* VИКМ УИС3/97 = 119 / 30 = 3 ИКМ линии

Число входящих каналов от М-5:

VАМТС М-5 = E(123; 0,005) канала *или* VИКМ АМТС М-5 = 154 / 30 = 6 ИКМ линий

Число входящих каналов от М-9:

VАМТС М-9 = E(177; 0,005) кан. *или* VИКМ АМТС М-9 = 213 / 30 = 8 ИКМ линий

Число входящих каналов от М-10:

VАМТС М-10 = E(150; 0,005) кан. *или* VИКМ АМТС М-10 = 185 / 30 = 7 ИКМ линий

Результаты расчетов сведены в таблицы 4.2 (исходящие направления) и 4.3 (входящие направления).

Таблица 4.2

| *Направл.* | *Каналы* | *ИКМ линии* | *Направл.* | *Каналы* | *ИКМ линии* |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УИС 1,2,5 | 172 | 6 | АТС 341,2 | 927 | 31 |
| УИС 3,4,9 | 214 | 8 | АТС 343 | 329 | 11 |
| УИС 7 | 35 | 2 | АТС 344 | 463 | 16 |
| АМТС | 65 | 3 | АТС 345,6 | 920 | 31 |
|  |  |  | АТС 347 | 489 | 17 |
|  |  |  | АТС 348,9 | 814 | 28 |

Таблица 4.3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Источник* | *Каналы* | *ИКМ линии* | *Источник* | *Каналы* | *ИКМ линии* |
| УИС 3/11 | 89 | 3 | УИС 3/30 | 118 | 4 |
| УИС 3/12 | 89 | 3 | УИС 3/31 | 90 | 3 |
| УИС 3/13 | 60 | 2 | УИС 3/32 | 118 | 4 |
| УИС 3/14 | 90 | 3 | УИС 3/33 | 119 | 4 |
| УИС 3/15 | 89 | 3 | УИС 3/35 | 118 | 4 |
| УИС 3/16 | 90 | 3 | УИС 3/36 | 88 | 3 |
| УИС 3/17 | 90 | 3 | УИС 3/37 | 119 | 4 |
| УИС 3/18 | 81 | 3 | УИС 3/38 | 90 | 3 |
| УИС 3/19 | 90 | 3 | УИС 3/39 | 118 | 4 |
| УИС 3/20 | 90 | 3 | УИС 3/40 | 119 | 4 |
| УИС 3/21 | 90 | 3 | УИС 3/41 | 83 | 3 |
| УИС 3/22 | 43 | 2 | УИС 3/42 | 120 | 4 |
| УИС 3/23 | 90 | 3 | УИС 3/43 | 117 | 4 |
| УИС 3/24 | 90 | 3 | УИС 3/44 | 119 | 4 |
| УИС 3/25 | 89 | 3 | УИС 3/45 | 118 | 4 |
| УИС 3/26 | 83 | 3 | УИС 3/46 | 120 | 4 |
| УИС 3/27 | 86 | 3 | УИС 3/47 | 118 | 4 |
| УИС 3/29 | 60 | 2 | УИС 3/48 | 118 | 4 |
|  |  |  | УИС 3/49 | 119 | 4 |
| УИС 3/50 | 29 | 1 | УИС 3/70 | 45 | 2 |
| УИС 3/51 | 55 | 2 | УИС 3/71 | 48 | 2 |
| УИС 3/52 | 84 | 3 | УИС 3/72 | 60 | 2 |
| УИС 3/53 | 84 | 3 | УИС 3/73 | 49 | 2 |
| УИС 3/54 | 39 | 2 | УИС 3/75 | 30 | 1 |
| УИС 3/55 | 72 | 3 | УИС 3/76 | 23 | 1 |
| УИС 3/56 | 47 | 2 | УИС 3/78 | 15 | 1 |
| УИС 3/57 | 80 | 3 | УИС 3/79 | 58 | 2 |
| УИС 3/58 | 60 | 2 | УИС 3/90 | 90 | 4 |
| УИС 3/59 | 60 | 2 | УИС 3/91 | 70 | 3 |
| АТС 341,2 | 107 | 4 | УИС 3/92 | 87 | 3 |
| АТС 343 | 43 | 2 | УИС 3/93 | 88 | 3 |
| АТС 344 | 57 | 2 | УИС 3/94 | 90 | 3 |
| АТС 345,6 | 106 | 4 | УИС 3/95 | 88 | 3 |
| АТС 347 | 65 | 3 | УИС 3/96 | 120 | 4 |
| АТС 348,9 | 90 | 3 | УИС 3/97 | 119 | 4 |
| M - 5 | 154 | 6 |  |  |  |
| M - 9 | 213 | 8 |  |  |  |
| M - 10 | 185 | 7 |  |  |  |

Определим число LTGC групп, необходимых для подключения линий ИКМ. К каждому DIU подключается по 30 каналов, число DIU в каждой LTG группе - 4, следовательно к каждой LTG группе подключается максимум - 30 x 4 каналов, то есть по 4 ИКМ линии.

Общее число ИКМ линий:

N’ИКМ общ. = NИКМ исх. + NИКМ вх. = 153 + 224 = 377 ИКМ линий

Кроме того к SN через LTG подключаются линии SORM (по проекту 4 ИКМ линии), а также линии в направлении к AXE-10 (391) (80 ИКМ линий).

Таким образом:

NИКМ общ. = N’ИКМ общ. + NИКМ SORM + NИКМ AXE-10 = 377 + 4 + 80 = 461

Число LTGM(C) групп:

NLTGC = 461 / 4 = 116 LTGM групп

Кроме того, на станции устанавливаются LTGG для автоответчиков и тестовых функций. На станции 10 000 номеров нужно установить 3 блока LTGG.

NLTG = NLTGM(B) + NLTGM(C) +NLTGG = 12 +116 +3 = 131 LTG

Исходя из этого делаем вывод о том, что следует использовать коммутационное поле SN:252 LTG (на 252 DIU комплекта DIU).

Максимальная емкость коммутационного поля определяется пространственной ступенью коммутации (SSG).

Для данной станции устанавливается коммутационное поле на 3 TSG(B)s с 2 SSG(B)s по 6 SSM8Bs каждая.

Реальная, используемая емкость коммутационного поля определяется временной ступенью коммутации - числом модулей TSM.

Емкость коммутационного поля до максимальной наращивается путем добавления необходимого числа TSM.

К одному модулю TSM подключается 8 LTG.

Необходимое число модулей TSM:

N’TSM = NLTG / 8 = 131 / 8 = 17 модулей TSM

Так как коммутационное поле EWSD имеет 100% дублирование, то реальное число TSM будет в 2 раза больше:

NTSM = 2 . N’TSM = 2 . 17 = 34 модуля TSM

Так как на некоторых направлениях используется сигнализация № 7, то для этих направлений необходимо предусмотреть оконечные устройства звена сигнализации SILTD.

1 SILTD - 8 каналов.

Расчет оборудования системы сигнализации ОКС № 7 не рассматривается в данном проекте.

Комплектация и размещение оборудования.

Характеристики механической конструкции.

Конструкция цифровой электронной коммутационной системы (EWSD) отличается компактным модульным принципом построения. Она состоит из следующих конструктивных компонентов:

- модулей;

- модульных кассет;

- стативов;

- стативных рядов;

- соединителей;

- кабелей.

Наиболее важные характеристики механической конструкции:

- вставные стандартизированные основные блоки:

из стативов и модульных кассет могут собираться станции любой желаемой конфигурации;

- современная беспаечная технология соединения, например, запрессованные соединения в однослойных, многослойных и полислойных печатных платах;

- простой и эффективный монтаж путем установки в ряд полностью укомплектованных и испытанных стативов и подключения конфекционных кабелей;

- прокладка кабеля без протяжки;

- полностью облицованные стативы;

- полная экранизация для защиты от электромагнитных влияний;

- оптимальный теплоотвод за счет естественной конвекции: в стативах с высокой мощностью рассеяния отвод тепла осуществляется с помощью вентиляторов;

- простое техобслуживание благодаря простой замене модулей и благодаря надежным разъемным соединителям;

- меньшие потребности в занимаемой площади по сравнению с аналоговыми коммутационными станциями;

- экономия на сети абонентских линий благодаря использованию удаленных DLU и DLU в защитных корпусах.

Модули.

Модули являются наименьшими конструктивными компонентами. Основу каждого модуля составляет печатная плата. Все компоненты, используемые в системе EWSD, начиная от дискретных элементов и кончая большими интегральными полупроводниковыми схемами, монтируются на печатной плате, образуя модуль.

В EWSD используются модули высотой 230 мм и глубиной 277 мм. Модули соединяются с монтажной платой модульной кассеты посредством двух 60-контактных соединительных колодок. Для модулей, требующих более высокую контактную плотность, используются колодки с большим количеством пружинных контактов. Точки подключения образуют, кроме того, интерфейс для автоматического испытания модулей. На боковой стороне печатной платы устанавливается пластмассовая лицевая панель.

В основном печатные платы для модулей изготовляются из одно-, двух- или многослойного эпоксидного стеклопластика, плакированного медью.

Для монтажа интегральных схем с двухрядным расположением выводов (dual in-line, DIL) в сетчатой структуре расположения элементов предусмотрены стандартные монтажные позиции для DIL-элементов, имеющих до 24 контактов.

При этом все более широкое применение находят элементы для поверхностного монтажа (SMD), которые наиболее пригодны для автоматического монтажа печатных плат.

Модульные кассеты.

Модульные кассеты придают модулям механическую стабильность и создают электрический контакт между ними. Как модули, так и кабели, прокладываемые к другим модульным кассетам, вставляются в кассету.

За исключением направляющих все несущие конструкции модульной кассеты изготавливаются из листовой стали. Направляющие модуля и соединительные колодки устанавливаются в модульной кассете с шагом 5 мм и обеспечивают гибкое комплектование модульной кассеты модулями с монтажной шириной n X 5 мм (n = 3, 4, 5, 6, 7, 12). Полезная монтажная ширина в монтажной кассете составляет 126 x 5 мм = 630 мм.

Используются модульные кассеты высотой:

270 мм (9 отделений статива X 30 мм)

510 мм (17 отделений статива X 30 мм).

Модули соответственно могут устанавливаться в один ряд (монтажная высота 9 x 30 мм) или в два ряда (монтажная высота 17 x 30 мм), один над другим.

Соединительная плата оборудована колодками с ножевыми контактами и контактными колодками для установки модулей и кабелей. Кроме того, она оборудована плоскими разъемами для подключения электропитания. Центрирующая рейка обеспечивает правильное позиционирование штырьковых выводов, а также правильный ввод и блокировку кабельных соединителей. Колодки с ножевыми контактами и контактные колодки запрессованы в соединительную панель без применения пайки.

В зависимости от монтажной плотности соединительные платы бывают однослойными, многослойными или полислойными.

Однослойная плата представляет собой кашированную с обеих сторон печатную плату со сквозными гальванизированными отверстиями. Толщина платы составляет 1,6 мм.

Многослойная плата состоит из двух однослойных плат, разделенных между собой изолировочным слоем. Максимальная толщина такой платы составляет 3,8 мм.

Полислойная плата состоит максимально из 16 слоев с печатными проводниками, разделенных между собой изолировочными слоями (препрегами) и запрессованных в монолитную печатную плату. В зависимости от числа слоев толщина полислойной платы может составлять до 3,8 мм.

Современным методом беспаечного электромонтажа соединительной платы модульной кассеты, который обеспечивает герметичное, вибростойкое и электрически устойчивое соединение между ножевыми контактами разъемных соединителей и соединительной платой является запрессовка. Для этого для каждого штырькового вывода предусмотрена специально профилированная контактная площадка (прямоугольное поперечное сечение).

Стативы.

Функциональные блоки, объединенные в модульных кассетах располагаются на стативе. Основным элементом конструкции статива является свободностоящий каркас, изготовленный из открытых стальных профилей. Каркас оснащен ножками, высота которых регулируется. Для гибкого комплектования статива модульными кассетами в боковых стойках предусмотрены сверленые отверстия на расстоянии 30 мм друг от друга. Верхняя и нижняя части образуют замкнутую раму.

Габаритные размеры статива:

Высота 2450 мм

Ширина 770 мм

Глубина 460 мм (500 мм с облицовкой).

Статив изготовляется, испытывается, поставляется и монтируется в качестве полностью оборудованного и прошедшего испытание на заводе блока. Тепло, вырабатываемое вмонтированными устройствами, отводится из статива на основе естественной конвекции. Воздушная циркуляция используется в CP113 и в DEVD.

Комплектация стативов.

В стативе CP113 и стативе DEVD (процессор обработки данных) находятся:

- процессоры (0 и 1);

- контроллеры (0 и 1);

- память (0 и 1);

- шины (0 и 1).

В стативе MB находятся:

- MB (0 и 1);

- CCG (0 и 1).

Коммутационное поле SN(B) комплектуется вместе с LTG группами.

В стативе SNB/LTGG находятся:

-SSG (пространственная ступень коммутации) - 8 модулей;

- LTGG (линейная группа - INDAS, тестовые функции) - 6 модулей.

В стативе SNB/LTGM находятся:

- TSG (временная ступень коммутации) - 16 модулей;

LTGM - 20 модулей.

Кроме того, линейные группы LTGM могут комплектоваться на отдельном стативе.

В 1 стативе LTGM находятся до 30 модулей LTGM.

Стативы DLUB включают в себя два комплекта DLUB.

В стативе CCNC/SILTD устанавливаются до 32 SILTD.

Стативные ряды.

На месте монтажа стативы соединяются между собой крепежными элементами, образуя стативные ряды. Для обеспечения стабильного механического соединения между двумя соседними стативами используют четыре крепежных элемента. В то же время они могут использоваться в качестве подвесок для дверей, которые монтируются в готовых стативных рядах.

Соединители.

Соединители являются еще одним основным элементом системы EWSD. В их состав входят колодки с ножевыми, пружинными и штырьковыми контактами и центрирующие рейки.

Соединители имеют следующие характеристики:

- беспаечная запрессовка колодок с ножевыми контактами и контактных колодок в соединительную плату модульной кассеты;

- колодки с выступающими ножевыми контактами расположены на модульной стороне кассеты;

- контактные колодки обеспечивают дополнительные контакты для электромонтажа соединительной платы;

- с помощью центрирующей рейки кабельные соединители вставляются на задней стороне модульной кассеты в контактные площадки колодок с ножевыми контактами и контактных колодок;

- наличие выступающих контактов для нагрузок пикового тока.

Колодки с ножевыми контактами для монтажа методом запрессовки расположены на соединительной плате модульной кассеты. Ножевые контакты запрессованы со стороны модуля. Штырьковые выводы, выступающие над электромонтажом, сконструированы с учетом использования их для соединений методом мини-накрутки и для установки кабельных соединителей. 60-контактные колодки с ножевыми контактами имеют три ряда контактов по 20 в каждом ряду. По электротехнологическим соображениям на каждой колодке в среднем ряду расположены шесть ножевых контактов, которые на 1,25 мм длиннее остальных (выступающие контакты). Благодаря этому при установке модулей в кассете определенные проводники (например, заземление) соединяются в первую очередь.

Контактные колодки для монтажа методом запрессовки (20- или 60-контактные) служат для установления дополнительных контактов на соединительной плате для подключения внешних съемных кабелей.

Выступающие контакты - штырьковые и пружинные являются массивными переключаемыми контактами, рассчитанными на нагрузки пикового тока до 6 А при напряжении 5 В. При установке модуля создается разница во времени 52 мс между контактированием выступающих контактов и остальных контактов в зависимости от быстроты врубания модуля.

Сопряженной деталью к колодке с ножевыми контактами является 60-контактная колодка с пружинными контактами.

Конструкция и принцип пружинных контактов соответствуют колодке с пружинными контактами для модулей. Существуют различные варианты колодок с разным количеством контактов (60, 48, 40, 32, 16 контактов и 4 контакта).

Центрирующая рейка для кабельных соединителей обеспечивает правильное позиционирование штырьковых выводов, а также правильную отцентровку, установку и блокировку кабельных соединителей.

Кабели.

Соединительные кабели - это многожильные кабели, оснащенные на каждом конце кабельным соединителем. Все кабели, используемые на станциях EWSD, являются кабелями съемного типа. Благодаря этому электрические соединения внутри статива и между отдельными стативами быстро и просто устанавливаются непосредственно на месте монтажа станции.

Кабельные соединители вставляются непосредственно в контакты, расположенные на колодке с ножевыми контактами, или в контакты на задней стороне модульной кассеты.

Кабели кросса MDF оборудованы кабельными соединителями только на одном конце. Свободные провода на другом конце кабеля расшиваются на клеммы главного или цифрового кросса.

От соединителя кабели ведутся или вверх к кабельным полкам или вниз под фальшпол, в отдельных случаях на кабельрост.

Комплектация оборудования.

Число стативов DLUB:

Nст. DLUB = 12 блоков / 2 = 6 стативов

Число стативов SNB/LTGG:

(X- SSG и 3 - LTGG)

Nст. SNB/LTGG = 1 статив

Число стативов SNB/LTGM:

(необходимо разместить 34 TSM)

Nст. SNB/LTGM = 34 модуля / 16 = 3 статива

на 1 стативе - 20 LTGM

на 3 стативах - 3 X 20 = 60 LTGM

Остальные LTGM должны располагаться на отдельных стативах LTGM.

Число LTGM которые осталось разместить:

128 - 60 = 68 LTGM

Nст. LTGM = 68 / 30 = 3 статива

2 статива по 30 LTGM (полностью укомплектованных) и

1 статив содержит 68 - 60 = 8 LTGM

Число стативов CP:

Nст. CP = 1 статив

Число стативов DEV:

Nст. DEV = 1 статив

Число стативов MB:

Nст. MB = 1 статив

Число стативов CCNC:

Nст. CCNC = 7 / 32 = 1 статив

Глава 6.

Вопросы технической эксплуатации.

В нижеследующем обзоре перечисляются функции эксплуатации и техобслуживания (O&M), организованные в соответствии с рекомендациями МККТТ. Интегрированные в систему функции направляют и помогают операторам при эксплуатации и техническом обслуживании телефонных станций EWSD. Они сокращают также действия, которые должны вручную выполняться персоналом. Легко выучиваемый язык общения человека с машиной (MML), реализованный в системе EWSD и стандартизированный по МККТТ, рационализирует работу эксплуатационного персонала на терминалах эксплуатации и техобслуживания (OMT). Этот язык используется также для коммуникации с системой при монтаже, приемочных испытаниях и ее расширении.

Рабочие режимы.

Эксплуатационная компания имеет возможность выбора: функции O&M могут выполняться только локально в телефонной станции или дополнительно в центре эксплуатации и техобслуживания O&M (OMS). Оба режима могут использоваться в одной и той же сети связи, а при необходимости их можно легко преобразовать из одного в другой. Решение о том, какой режим будет использоваться для данной телефонной станции, в основном зависит от таких факторов, как окружение местной сети, желания эксплуатационной компании, а также количество и емкость станции EWSD, смонтированных в сети.

*Эксплуатация.*

Административное управление абонентами:

- данные по списочным номерам;

- абонентские оконечные устройства и данные;

- данные по учету стоимости телефонных разговоров;

- наблюдение за учетом стоимости телефонных разговоров;

- отслеживание злонамеренных вызовов.

Административное управление выбором маршрута:

- данные по соединительным линиям и группам линейных комплектов;

- маршрутные данные.

Административное управление нагрузкой:

- измерение;

- контроль;

- наблюдение.

Административное управление тарифом

и учетом стоимости телефонных разговоров:

- тарифы и зоны;

- учетные статистики.

Управление системой:

- полномочия на ввод;

- организация вывода;

- организация файла;

- назначение устройств;

- управление работами;

- управление календарем;

- административное управление сетью O&M.

Административное управление сетью:

- контроль управления сетью;

- данные управления сетью.

Управление службами:

- данные коммутаторной системы;

- данные Центрекса.

Административное управление специальными сетями:

- данные сетей подвижных абонентов;

- данные бесплатных сетей.

*Техобслуживание.*

Техобслуживание абонентских линий:

- испытание;

- измерение.

Техобслуживание межстанционных соединительных линий:

- испытание;

- измерение.

Техобслуживание аппаратных средств:

- сообщения аварийной сигнализации;

- устранение неисправностей;

- устранение особых неисправностей;

- текущий ремонт.

Техобслуживание программного обеспечения:

- модификация программного обеспечения станции;

- модификация программного обеспечения O&M.

Локальная (децентрализованная) эксплуатация и техобслуживание.

Данный режим рекомендуется в том случае, если смонтированная телефонная станция EWSD является первой цифровой станцией в уже существующей телефонной сети (цифровой остров). Задачи O&M выполняются в самой станции с использованием основного оборудования, состоящего из системной панели (SYP), одного дублированного терминала эксплуатации и техобслуживания (OMT) и накопителя на магнитной ленте (MTD). Остальное оборудование можно при необходимости добавить. В качестве OMT может быть использован: печатающий терминал (PT) или видеодисплей (VDU) с печатающим устройством или персональным компьютером (PC). Программное обеспечение для децентрализованной эксплуатации и техобслуживания (O&M) находится в координационном процессоре.

Централизованная эксплуатация и техобслуживание.

Станции EWSD, прикрепленные к центру O&M, эксплуатируются и обслуживаются совместно. Это позволяет концентрировать задачи O&M на специальных OMT, где они обрабатываются специализированным персоналом. При централизованной O&M телефонные станции сами не обслуживаются. Централизованная O&M является экономически эффективной даже для небольшого количества станций. Небольшая группа терминалов с OMC имеет доступ ко всем телефонным станциям. Телефонные станции сохраняют программное обеспечение O&M и основной выбор оборудования для локальной эксплуатации и техобслуживания O&M. Это позволяет персоналу O&M выполнять все задачи, связанные с эксплуатацией и техобслуживанием, такие как устранение ошибок на месте в телефонной станции, даже при централизованной O&M.

К OMC подключены следующие устройства:

- терминалы эксплуатации и техобслуживания (OMT, или видеодисплей, или персональный компьютер) для обеспечения функций взаимодействия;

- накопитель на магнитной ленте (MTD) для ввода и вывода массовых данных;

- накопители на магнитных дисках (MDD) для резервного запоминания программ и данных (копии) и в качестве массового запоминающего устройства;

- системная (-ые) панель (-и) для показа аварийных сигналов и извещений с телефонных станций.

OMC содержит или централизованную системную панель (CSYP) для нескольких станций, или одну системную панель (SYP) для каждой станции. OMT, MTD и MDD подключены к Node Commander V2.0 (рис.6.1).

Node Commander с одной стороны собирает информацию от станций и распределяет ее между ними (по предназначенным для этого линиям к координационным процессорам), а с другой стороны собирает ее от устройств, подключенных к OMC. И распределяет ее между ними. Он собирает данные, хранит их во внешнем запоминающем устройстве, управляет диалогом MML и передачей файла.

Расширение оборудования O&M (например, увеличение количества терминалов O&M) является очень простым.

OMT могут быть организованы в соответствии с организационными требованиями эксплуатационной компании. Группы OMT, связанные одним заданием, могут быть установлены на определенных позициях (например, в самом центре эксплуатации и техобслуживания или вне его). Диапазон задач может быть свободно определен; распределение терминалов для какого-либо задания и изменение этих распределений при необходимости может выполняться с помощью команд на языке общения человека с машиной (MML).

Сеть O&M.

Иерархические сети O&M и сети, соединенные по принципу каждая с каждой, могут создаваться посредством соединения отдельных центров эксплуатации и техобслуживания (то есть “переплетения” процессоров передачи данных). В сети O&M один OMC может иметь доступ ко всем остальным OMC и тем самым ко всем телефонным станциям с централизованным O&M. Для ночного объединенного обслуживания один OMC может автоматически взять на себя функции O&M других центров, то есть в предварительно определенное время дня.

Наиболее эффективной является последующая обработка данных, собранных на станциях (например, данные по учету стоимости телефонных разговоров), на коммерческих системах обработки данных. Сеть O&M используется для передачи накопленных данных между центрами эксплуатации и техобслуживания, системой обработки данных и другими базами данных (передача файла), если таковые имеются. Это позволяет обрабатывать данные рационально и надежно особенно при наличии больших объемов данных, таких, которые накапливаются в течение регистрации учета стоимости телефонных разговоров или же при вводе в эксплуатацию большого количества абонентов. Для большого количества заданий имеются программы предварительной обработки и последующей обработки (системы поддержки административного управления ADSS).

Диалоговые режимы.

Удобный язык общения человека с машиной (MML), применяемый в соответствии с рекомендациями МККТТ, является главным способствующим фактором быстрого и безошибочного диалога. Этот язык легок для изучения и понимания; на все вводы даются подтверждения. Таким образом, оператор получает информацию по результатам всех вводов. Команды основываются на мнемониках, производных от общих телекоммуникационных терминов и адаптированных к различным национальным языкам. Большинства выводов не содержит сокращений и способно к объяснению собственных действий.

Оператор запускает диалог человека с машиной посредством ввода разрешения на доступ, ввода пароля или поворота ключа. Разрешение на доступ определяет диапазон команд, которыми может пользоваться определенный оператор на данном OMT, благодаря чему предотвращаются злоупотребления.

Язык общения человека с машиной EWSD дает оператору возможность выбора типа диалога: прямой режим, режим подсказки и режим “меню”.

При прямом режиме оператор вводит всю команду сразу со всеми иенами ее параметров и значениями. Это очень быстрый метод работы, он годится для опытных операторов.

Менее опытные операторы могут пользоваться режимом подсказки, при котором система направляет оператора и спрашивает его о каждом параметре отдельно до тех пор, пока команда не будет завершена.

Режим “меню” ведет оператора по древовидной схеме от общего меню к требуемому заданию и, тем самым, к требуемой команде. Например, оператор может выбрать задание “администрирование абонента” из общего меню “функции администрирования станции” и на экране появится соответствующий экранный бланк. Этот бланк ведет через бланк “стандартные функции абонента” к бланку “сформировать абонента”. Оператор вводит необходимые значения параметров в поля бланка и отсылает их в качестве команды. Оператор может также выбрать желаемый бланк прямо с помощью ввода его идентификационного кода. При необходимости оператор может вызвать вспомогательные тексты, которые содержат пояснительные или дополнительные инструкции для заполнения бланка. Удобство при работе увеличивается благодаря многочисленным функциям управления диалогом, таким, как перелистывание страниц во вспомогательных текстах или временное запоминание бланков.

В соответствии с различными типами диалога имеется два варианта языка общения человека с машиной (MML):

- основной язык общения человек-машина BMML, разработанный для применения на уровне команд и

- расширенный язык общения человек-машина EMML, имеющий более широкий интерфейс пользователя. Он базируется на “меню” и бланках.

Функции вывода на экран.

*Вывод на экран состояний системы.*

Состояние станций, подключенных к OMC, показывается на видеодисплее. Вывод на экран состояния системы показывает обслуживающему персоналу OMC неисправности в телефонной станции. С этой целью выводы на экран организованы на трех уровнях. Первый уровень дает общую картину состояния всех телефонных станций, управляемых из центра эксплуатации и технического обслуживания (OMC). Если, например, появляется аварийный сигнал в какой-либо из этих станций, оператор может обратиться с запросом к следующему выводу на экран для отыскания той станции, в которой имеется неисправность. При выводе на экран третьего уровня может быть локализована неисправная подсистема. Рапорты аварийной сигнализации запоминаются на магнитном диске в координационном процессоре и могут использоваться для определения местонахождения ошибок.

*Системная панель.*

Системная панель (SYP) показывает не только аварийные сигналы и рабочие состояния телефонной станции, но и аварийные сигналы в ее окружении, например, пожар, состояние оборудования электропитания и кондиционирования воздуха, а также проникновение в здание станции или контейнер лиц, не имеющих на то полномочий.

Каждой станции EWSD назначается локальная системная панель, а при централизованном O&M - дополнительная системная панель в OMC. Преимущество может быть достигнуто благодаря объединению системных панелей, предназначенных для различных телефонных станций, с целью создания одной центральной системной панели (CSYP) в центре эксплуатации и технического обслуживания (OMC). Системная панель, интегрированная в контрольную панель центральной системной панели, может переключаться для показа данных любой выбранной станции. Каналы аварийной сигнализации для индикаторов на системной и центральной системной панелях физически отделены от каналов аварийной сигнализации, идущих для показа состояния системы. Тем самым обеспечивается очень высокий уровень надежности в аварийной сигнализации.

Функции технического обслуживания.

*Испытания и измерения.*

В EWSD функции для испытаний и измерений на абонентских линиях (например, телефонный аппарат, линия, цепь) и соединительных линиях интегрированы в систему. Задания на испытания вводятся оператором с терминала OMT, а результаты испытания выводятся или на экран OMT, или на печатающее устройство. OMT может быть назначен в качестве специальной испытательной позиции (ориентированный на конкретное задание OMT); оператор может вводить вызовы для испытания, имея при этом средства акустического и текстового контроля.

Для устранения ошибок или при первичном монтаже функции телефонного аппарата могут быть испытаны из квартиры абонента без подключения другого персонала. Для этого имеется, так называемая услуга “наведение справок” (RBS).

*Техническое обслуживание аппаратных средств.*

Профилактическое обслуживание в EWSD не нужно, так как в процессе эксплуатации выполняется автоматический надзор. Техническое обслуживание ограничивается измерительными проверками и устранением неисправностей.

При появлении сообщения о неисправности оператор в центре эксплуатации и технического обслуживания OMC определяет местоположение неисправного оборудования, руководствуясь, при необходимости, справочником технического обслуживания. Срочные коррекционные действия не нужны, так как структура EWSD и средства обеспечения надежности (резервированные структуры, дублированность жизненно-важных частей системы, автоматическое переключение на резерв и так далее) ограничивают последствия ошибок и предотвращают их распространение за пределы неисправного оборудования. На необслуживаемую станцию посылается техник-специалист, выполняющий замену поврежденного модуля.

*Техническое обслуживание программного обеспечения.*

Для выполнения необходимых коррекций и расширений система EWSD имеет целый комплект мощных обеспечивающий программных средств.

Функциональный надзор использует самопроверки, детекцию бесконечного цикла и другие методы для обнаружения любых неправильностей в программном обеспечении, могущих повлиять на нормальную работу системы EWSD. Последствия этих явлений ограничиваются различными средствами. После обнаружения неправильности или отклонения, операторам выдается вся необходимая информация (например, диагностические рапорты, статистические данные об ошибках) для выполнения коррекции. Центр разработки программного обеспечения проводит коррекцию и документирует ее; кроме того возможны также быстрые коррекции на уровне машинного языка.

Расширение программного обеспечения включает в себя или увеличение станции (например, подключение специальных групп линейных комплектов, “количественное расширение”), или внедрение дополнительных возможностей (например, система сигнализации ОКС № 7 по МККТТ, “качественное расширение”). Наряду с обеспечением новыми программными подсистемами, можно вводить расширение базы данных. Количественные расширения увеличивают базу данных, а качественные влияют в некоторой степени на их структуру. Программная поддержка используется в таких случаях для расширения или изменения базы данных.