

ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ КОММУТАЦИИ

Электронный учебник

Электронный учебник предназначен для изучения курса "Цифровые системы коммутации". Данная дисциплина является одной из профилирующих по специальности "Сети связи и системы коммутации". Программа электронного учебника предусматривает изучение современных цифровых станций. Представлен материал по составу оборудования, структуре программного обеспечения, дополнительным видам обслуживания и организации процессов обслуживания вызовов. Предназначен для студентов БФ СибГУТИ очной и заочной форм обучения.



Об учебнике

Данный электронный учебник создан под руководством начальника цеха технического обслуживания и контроля ГЦТ Нимаевой С.Д. студентами факультета СС и СК БФ СибГУТИ Батуевым Р.Ш., Насатуевым Э., Нихилеевым А.Н., Попко С., Соколовым А.М., Яковлевым Р.С.

Содержание

Об учебнике	2
Содержание.....	3
ЧАСТЬ 1 - ЦИФРОВАЯ КОММУТАЦИОННАЯ СИСТЕМА АХЕ-10	9
Введение.....	10
Глава 1.1 Структура и состав оборудования ЦКС типа АХЕ-10	20
1.1.1 Общая техническая характеристика ЦКС АХЕ-10	20
1.1.2 Структурная схема ЦКС типа АХЕ - 10	23
1.1.3 Абонентский модуль	28
1.1.4 Коммутационное поле	35
1.1.5 Линейный модуль	43
1.1.6 Координационный процессор.....	47
1.1.7 Центр эксплуатации и технического обслуживания ОМС	52
1.1.8 Система сигнализации по общему каналу	57
Контрольные вопросы	66
Глава 1.2 Программное обеспечение	67
Контрольные вопросы	71
Глава 1.3 Электропитание.....	72
Контрольные вопросы	75
Глава 1.4 Дополнительные виды обслуживания	76
Контрольные вопросы	81
Глава 1.5 Процесс установления соединений	82
1.5.1 Прием вызова	84
1.5.2 Запрос данных абонента	85
1.5.3 Распределение пространства памяти.....	86
1.5.4 Прием цифр.....	87
1.5.5 Анализ цифр	88

1.5.6	Выбор магистральной линии и пути в групповом коммутаторе	89
1.5.7	Передача цифр	90
1.5.8	Прием сигнала подтверждения приема	91
1.5.9	Завершение установления вызова	92
1.5.10	Контроль за вызовом и тарификация	93
1.5.11	Прекращение вызова.....	94
	Контрольные вопросы	95
ЧАСТЬ 2 - ЦИФРОВАЯ КОММУТАЦИОННАЯ СИСТЕМА С&С08.....		96
	Введение.....	97
	Глава 2.1 Структура и состав оборудования ЦКС типа С&С08.....	100
2.1.1	Структурная схема С&С08.....	100
2.1.2	Центральный модуль	106
2.1.3	Поле коммутации	115
2.1.4	Коммутационный модуль (SM)	121
2.1.5	Вспомогательной модуль ВАМ	124
	Контрольные вопросы	126
	Глава 2.2 Система программного обеспечения коммутационной системы С&С08.....	127
2.2.1	Структура программного обеспечения С&С08	127
2.2.2	Операционная система С&С08.....	128
	Контрольные вопросы	136
	Глава 2.3 Электропитание.....	137
	Глава 2.4Дополнительные услуги системы С&С08.....	138
	Глава 2.5 Процесс установления соединения	141
2.5.1	Внутривансионное соединение.....	141
2.5.2	Исходящий вызов	143
	Контрольные вопросы	146
	Глава 6 Система общеканальной сигнализации ОКС7 С&С08	147

2.6.1	Общая архитектура системы сигнализации OKC7 C&C08	147
2.6.2	Подсистема передачи сообщений (MTP).....	149
2.6.3	Подсистема телефонных пользователей (TUP)	150
2.6.4	Подсистема пользователей ISDN (ISUP)	150
2.6.5	Подсистема управления соединениями сигнализации(SCCP) 150	
2.6.6	Прикладная подсистема возможностей транзакций(TCAP)....	151
2.6.7	Подсистема эксплуатации, технического обслуживания и управления (OMAP).....	151
2.6.8	Область применения	152
	Контрольные вопросы	154
ЧАСТЬ 3 - ЦИФРОВАЯ КОММУТАЦИОННАЯ СИСТЕМА EWSD		155
Глава 3.1 Структура и состав оборудования ЦСК типа EWSD		156
3.1.1	Общая техническая характеристика ЦСК типа EWSD	156
3.1.2	Структурная схема ЦСК EWSD.....	173
3.1.3	Абонентский модуль (DLU).....	174
3.1.4	Коммутационное поле.....	190
3.1.5	Линейный модуль.....	205
3.1.6	Координационный процессор.....	222
3.1.7	Контроллер сети сигнализации по общему каналу (CCNC)	233
3.1.8	Консоль NetManager Boot.....	239
	Контрольные вопросы	245
Глава 3.2. Программное обеспечение		246
3.2.1	Качество программного обеспечения.	247
3.2.2	Структура программного обеспечения.....	249
	Контрольные вопросы	252
Глава 3.3 Электропитание системы EWSD.....		253
3.3.1	Подача и распределение питания.....	253
3.3.2	Распределительная сеть DC.....	254
3.3.3	Основные распределительные линии.....	254

3.3.4	Отводные распределительные линии.....	254
3.3.5	Питание статива	255
3.3.6	Преобразователи модулей.....	255
3.3.7	Выпрямители.....	255
	Контрольные вопросы.....	256
Глава 3.4	Дополнительные виды обслуживания	257
Глава 3.5.	Процесс установления соединения	264
ЧАСТЬ 4	- ЦИФРОВАЯ КОММУТАЦИОННАЯ СИСТЕМА LINEA UT-100.....	269
	Введение.....	270
Глава 4.1	Общая техническая характеристика системы коммутации LINEA UT-100.....	273
4.1.1	Периферийный модуль M2	277
4.1.2	Модуль подключения периферии и коммутации M3	292
4.1.3	Модуль коммутации каналов CSM	300
4.1.4	Модуль распределения сообщений MDM	303
4.1.5	Модуль эксплуатации и техобслуживания OMM.....	306
	Контрольные вопросы:.....	314
Глава 4.2	Программное обеспечение системы LINEA UT.....	315
	Контрольные вопросы:.....	317
Глава 4.3	Электропитание.....	318
	Контрольные вопросы :.....	324
Глава 4.4	Основные и дополнительные виды обслуживания	325
	Контрольные вопросы:.....	329
Глава 4.5	Процесс установления внутримодульного соединения в системе Linea UT	330
	Контрольные вопросы:.....	334
Глава 4.6	Мероприятия по безопасности жизнедеятельности	335
	Контрольные вопросы:.....	344
	Список использованной литературы:	345

ЧАСТЬ 5 - ЦИФРОВАЯ КОММУТАЦИОННАЯ СИСТЕМА МС240	347
Глава 5.1 Структура и состав оборудования ЦКС МС240.....	348
5.1.1 Общая техническая характеристика ЦКС МС240	348
5.1.2 Структурная схема ЦКС.....	360
5.1.3 Абонентский модуль	361
5.1.4 Коммутационное поле	378
5.1.5 Линейный модуль	379
5.1.6 Координационный процессор.....	399
5.1.7 Центр эксплуатации и технического обслуживания ОМС	403
Контрольные вопросы:.....	407
Глава 5.2 Программное обеспечение	408
5.2.1 Общее описание системы.....	408
5.2.2 Настройка программы.....	411
5.2.3 Управление доступом	413
5.2.4 Конфигурирование.....	414
5.2.5 Мониторинг	435
Контрольные вопросы:.....	442
Глава 5.3 Электропитание.....	443
5.3.1 Назначение УЭП1-4.....	443
5.3.2 Характеристики.....	443
5.3.3 Состав изделия.....	444
5.3.4 Устройство и работа	445
5.3.5 Модуль питания	446
5.3.6 Модуль управления.....	448
5.3.7 Меры безопасности при использовании изделия	449
5.3.8 Стандартная схема включения УЭП1-4.....	450
Контрольные вопросы:.....	452
Глава 5.4 Дополнительные виды обслуживания	453
5.4.1 Описание процедур	454

Глава 5.5 Процесс установления соединения	465
ЧАСТЬ 6 - ЦИФРОВАЯ КОММУТАЦИОННАЯ СИСТЕМА SI 2000	466
Введение.....	467
Глава 6.1 - Структура и состав оборудования ЦСК типа SI-2000	471
6.1.1 Общая техническая характеристика ЦСК SI-2000	471
6.1.2 Техническая характеристика системы SI-2000 V5	474
6.1.3 Структурная схема ЦСК SI-2000	479
6.1.4 Узел коммутации и доступа SAN.....	480
6.1.5 Узел коммутации. Модуль MCA	482
6.1.6 Узел доступа. Модуль MLB (MLC).	486
6.1.7 Узел управления	491
Контрольные вопросы	493
Глава 6.2 Программное обеспечение	494
6.2.1 Системное программное обеспечение.....	494
6.2.2 Прикладное программное обеспечение	496
Контрольные вопросы	498
Глава 6.3 Электропитание.....	499
6.3.1 Описание системы электропитания MPS.....	499
6.3.2 Технические данные системы MPS.....	504
Контрольные вопросы	506
Глава 6.4 Дополнительные виды обслуживания	507
6.4.1 Услуги, предоставляемые абоненту.	507
6.4.2 Услуги, предоставляемые оператору сети.	509
Контрольные вопросы	512
Глава 6.5 Процесс установления соединений	513
6.5.1 Внутристанционная связь.....	513
6.5.2 Исходящая связь.	514
6.5.3 Входящая связь.....	515
Заключение.....	516

ЧАСТЬ 1 - ЦИФРОВАЯ КОММУТАЦИОННАЯ СИСТЕМА АХЕ-10



Введение

Понятие сети ССП и ее базовые принципы

В основу концепции построения *сети связи следующего поколения* положена идея о создании универсальной сети, которая бы позволяла переносить любые виды информации, такие как речь, видео, аудио, графику и т. д., а также обеспечивать возможность предоставления неограниченного спектра инфокоммуникативных услуг.

Сеть связи следующего поколения (ССП, NGN – Next Generation Network) – концепция построения сетей связи, обеспечивающих предоставление неограниченного набора услуг с гибкими возможностями по их управлению, персонализации и созданию новых услуг за счет унификации сетевых решений, предполагающая реализацию универсальной транспортной сети с распределенной коммутацией, вынесение функций предоставления услуг в оконечные сетевые узлы и интеграцию с традиционными сетями связи.

Базовым принципом концепции NGN является отделение друг от друга функций переноса и коммутации, функций управления вызовом и функций управления услугами.

ССП, которая потенциально должна объединить существующие сети связи (телефонные сети общего пользования – ТфОП, сети передачи данных – СПД, сети подвижной связи – СПС), обладает *следующими характеристиками*:

- ✓ сеть на базе коммутации пакетов, которая имеет разделенные функции управления и переноса информации, где функции услуг и приложений отделены от функций сети;

Часть 1. Цифровая коммутационная система АХЕ-10

- ✓ сеть компонентного построения с использованием открытых интерфейсов;
- ✓ сеть, поддерживающая широкий спектр услуг, включая услуги в реальном времени и услуги доставки информации (электронная почта), в том числе мультимедийные услуги;
- ✓ сеть, обеспечивающая взаимодействие с традиционными сетями электросвязи;
- ✓ сеть, обладающая общей мобильностью, т.е. позволяющая отдельному абоненту пользоваться и управлять услугами независимо от технологии доступа и типа используемого терминала и предоставляющая абоненту возможность свободного выбора поставщика услуг.

Сети электросвязи, построенные на основе концепции *ССП*, обладают следующими *преимуществами* перед традиционными сетями электросвязи.

- *Для оператора:*
 - ✓ построение одной универсальной сети для оказания различных услуг;
 - ✓ повышение среднего дохода с абонента за счет оказания дополнительных мультимедийных услуг;
 - ✓ оператор ССП может наиболее оптимально реализовывать полосу пропускания для интеграции различных видов трафика и оказания различных услуг;
 - ✓ ССП лучше приспособлена к модернизации и расширению;
 - ✓ ССП обладает легкостью в управлении и эксплуатации;
 - ✓ оператор ССП располагает возможностью быстрого внедрения новых услуг и приложений с различным требованием к объему передаваемой информации и качеству ее передачи.

- Для пользователя:
 - ✓ абстрагирование от технологий реализации услуг электросвязи (принцип черного ящика);
 - ✓ гибкое получение необходимого набора, объема и качества услуг;
 - ✓ мобильность получения услуг.

Одной из основных целей построения ССП, как уже отмечалось ранее, является расширение спектра предоставляемых услуг.

- ✓ услуги службы телефонной связи (предоставление местного телефонного соединения, междугороднего телефонного соединения, международного телефонного соединения);
- ✓ услуги служб передачи данных (предоставление выделенного канала передачи данных, постоянного и коммутируемого доступа в сеть Интернет, виртуальных частных сетей передачи данных);
- ✓ услуги телематических служб ("электронная почта ", "голосовая почта ", "доступ к информационным ресурсам ", телефония по IP-протоколу, "аудиоконференция " и "видеоконференция ");
- ✓ услуги служб подвижной электросвязи;
- ✓ услуги поставщиков информации: видео и аудио по запросу, "интерактивные новости " (для пользователя реализуется возможность просмотра, прослушивания и чтения информации о произошедших за какое-то время событиях), электронный супермаркет (пользователь выбирает товар в "электронном магазине ", получает подробную информацию о его потребительских свойствах, цене и пр.), дистанционное обучение и др.

Таким образом, ССП будут поддерживать как уже существующее, так и новое оконечное оборудование, включая аналоговые телефонные аппараты, факсимильные аппараты, оборудование ЦСИС (цифровая сеть с

интеграцией служб), сотовые телефоны различных стандартов, терминалы телефонии по IP-протоколу (SIP и H.323), кабельные модемы и т.д.

Услуги *ССП* используют различные способы кодирования и передачи и включают в себя: многоадресную и широковещательную передачу сообщений, передачу чувствительного и нечувствительного к задержкам трафика, услуги обычной передачи данных, услуги реального масштаба времени, диалоговые услуги.

Классификация услуг для сетей ССП

В настоящее время отсутствует общая классификация услуг для сетей *ССП*. В рамках концепции, когда сеть *ССП* предлагается рассматривать не как отдельную категорию сетей связи, а как инструмент построения и развития существующих сетей, услуги, предоставляемые в рамках фрагмента *ССП*, можно классифицировать следующим образом:

- ✓ базовые: услуги, ориентированные на установление соединения с использованием фрагмента *NGN* между двумя оконечными терминалами;
- ✓ дополнительные виды обслуживания: услуги, предоставляемые наряду с базовыми и ориентированные на поддержку дополнительных списков возможностей;
- ✓ услуги доступа, ориентированные на организацию доступа к ресурсам, и точек присутствия интеллектуальных сетей и сетей передачи данных;
- ✓ информационно-справочные услуги: услуги, ориентированные на предоставление информации из баз данных, входящих в структуру *ССП*;

- ✓ услуги виртуальных частных сетей: услуги, ориентированные на организацию и поддержание функционирования VPN со стороны элементов фрагмента ССП;
- ✓ услуги мультимедиа: услуги, ориентированные на обеспечение и поддержку функционирования мультимедийных приложений со стороны фрагмента ССП.

Базовые услуги

Под базовыми видами понимаются:

- услуги местной, междугородной, международной телефонной связи, предоставляемые с использованием (полным или частичным) фрагмента сети на основе NGN-технологий. Базовые услуги телефонии в сетях ССП могут использовать технологии компрессии речи, при этом качество предоставления базовых услуг должно соответствовать классам "высший " и "высокий ". Базовые услуги телефонии могут быть доступны пользователям, использующим терминалы сетей ТфОП, СПС и H.323, SIP-терминалы;

- ✓ услуги по передаче факсимильных сообщений между терминальным оборудованием пользователей. Услуга может предоставляться пользователям, использующим терминалы сетей ТфОП и СПС. Услуга e-fax не относится к данному классу;
- ✓ услуги по организации модемных соединений между терминальным оборудованием пользователей. Услуга может предоставляться пользователям, использующим терминалы сетей ТфОП и СПС. Услуга доступа в сети IP не относится к данному классу;
- ✓ услуга доставки информации "64 кбит/с без ограничений " и базирующиеся на ней услуги предоставления связи, определенные для технологии ISDN для установления соединений между

терминальным оборудованием пользователей. Услуга может предоставляться пользователям, использующим терминалы ISDN.

Задачей сетевого фрагмента *ССП* при предоставлении базовых услуг является установление и поддержание соединения с требуемыми параметрами.

Дополнительные виды обслуживания (ДВО)

Предоставление базовых услуг может сопровождаться дополнительными видами обслуживания, которые расширяют возможности пользователя по получению информации о соединении, тональных уведомлений, а также позволяют изменять конфигурацию соединения. В сетевом фрагменте *ССП* пользователям могут быть доступны следующие дополнительные виды обслуживания:

- идентификации вызывающей линии (CLIP);
- запрет идентификации вызывающей линии (CLIR);
- предоставление идентификации подключенной линии (COLP);
- безусловная переадресация вызова (Call Forwarding No Reply);
- переадресация вызова при занятости (Call Forwarding Busy);
- безусловная переадресация вызова (Call Forwarding Unconditional);
- идентификация злонамеренного вызова (MOD);
- индикация ожидающего вызова/сообщения (Call/Message Waiting);
- завершение вызова (Call Completion);
- парковка и перехват вызовов (Call Park/Pick-up);
- удержание вызова (Call Hold);
- замкнутая группа пользователей (CUG);
- конференц-связь с расширением (CONF);
- другие.

Следует отметить, что в зависимости от используемого типа подключения и терминального оборудования, а также от возможностей Softswitch список и алгоритмы предоставления услуг могут отличаться.

В настоящий момент наиболее специфицированными являются дополнительные виды обслуживания для пользователей сетей ISDN. Спецификации ряда ДВО для пользователей сетей на основе H.323 и SIP-протоколов находятся в процессе разработки в международных организациях. Также следует отметить, что фрагмент *ССП* для проходящих через него вызовов должен обеспечивать поддержку ДВО, инициированных в других сетях.

Услуги доступа

Услугами доступа, поддерживаемыми со стороны сетевого фрагмента *ССП*, являются:

- услуги доступа в сети IP по коммутируемому соединению с поддержкой процедур точки доступа и авторизации со стороны фрагмента *NGN*; применяются как для поддержки WWW, E-mail, FTP-приложений, так и для доступа к сетям IP-телефонии;
- услуги доступа к ресурсам ИСС с реализацией функции SSP в сетевом фрагменте *NGN*. Реализованный SSP на ЕСЭ РФ должен как минимум обеспечивать поддержку следующих видов услуг ИСС:
 - "Бесплатный вызов ";
 - "Телеголосование ";
 - "Вызов с дополнительной оплатой ";
 - "Вызов по предоплаченной карте ".
- услуги доступа к информационно-справочным ресурсам с поддержкой точки доступа и авторизации доступа со стороны

фрагмента *ССП* (функция Service Node при доступе к внешним ресурсам).

Информационно-справочные услуги

К информационно-справочным относятся услуги предоставления информации со стороны элементов фрагмента *ССП*. В отличие от услуги доступа к информационно-справочным ресурсам, в данном случае предоставление предполагает включение сервера услуги в состав фрагмента *ССП* и использование API-интерфейсов между Softswitch и сервером приложений.

Услуги VPN

Фрагментом *ССП* может поддерживаться предоставление следующих видов услуг виртуальных частных сетей:

- виртуальная частная сеть (VPN) на основе коммутируемых соединений с поддержкой адресного пространства VPN со стороны Softswitch. В этом случае задачей Softswitch является анализ номера входящего/исходящего абонента с принятием решения о возможности установления соединения в соответствии с политикой VPN. После принятия положительного решения об установлении соединения обрабатывается во фрагменте *ССП* как обычный вызов;
- виртуальная частная сеть на основе постоянных соединений внутри фрагмента *NGN* с обработкой адресной информации со стороны гибкого коммутатора. В этом случае для виртуальной частной сети изначально резервируется транспортный ресурс во фрагменте *NGN*. Обслуживание вызовов VPN осуществляется гибким коммутатором в рамках выделенного для VPN транспортного ресурса;
- сигнальной информации вызова гибким коммутатором. В этом случае VPN использует фрагмент *NGN* только как транспортный

ресурс. Обработкой сигнальной информации, относящейся к вызову, занимаются внешние к фрагменту устройства.

Услуги мультимедиа

Мультимедийные услуги можно рассматривать с двух позиций:

- с позиции абонентов услуг связи;
- с позиции поставщика услуг (оператора связи).

С точки зрения абонентов, мультимедийная услуга связи представляет собой возможность сети обеспечить функционирование специфических мультимедийных пользовательских приложений. Фактически абоненту безразлично, на базе какой сети предоставляется мультимедийная услуга, т. е. услуга не зависит от технологической платформы сети.

Мультимедийное пользовательское приложение представляет собой приложение, одновременно поддерживающее несколько "единиц" представления аудиовизуальной информации и предоставляющее абонентам общее информационное пространство в рамках одного сеанса связи. В качестве примеров мультимедийных приложений можно привести следующие: совместная работа с документами и графикой, "белая доска", дистанционное обучение, телемедицина и др.

Оператор связи рассматривает мультимедийную услугу связи как перенос комбинации двух или более "единиц" представления аудиовизуальной информации (т. е. видео, звука, текста) между абонентами (группами абонентов) в рамках сетевой инфраструктуры и с учетом состава и возможностей используемого оборудования. Таким образом, возможность предоставления той или иной мультимедийной услуги полностью зависит от технологической платформы сети.

Европейский институт стандартизации в области связи (ETSI) ввел понятие "широкополосных мультимедийных услуг". Под такими услугами понимаются услуги связи, предоставление которых осуществляется на базе широкополосных сетей связи, способных обеспечить перенос информации (контента) в виде непрерывных потоков пакетов/ячеек в режиме реального времени.

Классификацию мультимедийных услуг связи и предложений можно производить с различных точек зрения и с использованием различных критериев.

В качестве примера классификации, отражающей точку зрения оператора сети B-ISDN, можно привести рекомендацию ITU-T I.211. Суть подхода заключается в том, что услуги связи предоставляются абонентам с помощью определенных служб B-ISDN. Согласно рекомендации, в зависимости от способов связи между терминальным оборудованием абонентов и в соответствии с возможными пользовательскими приложениями все службы делятся на интерактивные и распределительные, каждая из которых, в свою очередь, включает несколько классов служб.

Глава 1.1 Структура и состав оборудования ЦКС типа АХЕ-10

1.1.1 Общая техническая характеристика ЦКС АХЕ-10

АХЕ-10 представляет собой современную высокопроизводительную цифровую телефонную коммутационную систему, созданную шведской фирмой Ericsson. Она предназначена для широкого спектра применений на телефонной сети и может функционировать как:

- местная "городская" телефонная станция;
- транзитная телефонная станция;
- станция сотовой и подвижной связи;
- узлы интеллектуальной и деловой сети.

Гибкость построения сети позволяет использовать станцию в различных конфигурациях и с различными емкостями, от небольших выносов на несколько сотен абонентов, до глобальных телефонных систем крупных мегаполисов.

Максимальная емкость АХЕ-10, которая используется в качестве местной АТС, составляет 40 тысяч (по последним данным – до 200 тысяч) абонентских линий (АЛ) при нагрузке на одну такую линию до 0,1 Эрл. с частотным набором номера. При декадном наборе номера емкость системы коммутации будет снижаться до 17 тысяч АЛ, при фиксированной на прежнем уровне производительности. Однако есть возможность расширения системы управления, за счет включения параллельно до восьми центральных процессоров.

Транзитная станция АХЕ-10 включает до 2048 цифровых соединительных линий (ЦСЛ), при допустимой нагрузке на один канал ЦСЛ 0,8 Эрл.

Часть 1. Цифровая коммутационная система АХЕ-10

В АХЕ-10 используются, при необходимости, вынесенные блоки ступени абонентского искания (АИ), называемые концентраторами нагрузки. Емкость такого концентратора может быть изменена в пределах от 128 АЛ до 2048 АЛ при шаге наращивания 128 линий. Концентратор связан с опорной АТС несколькими ЦСЛ и располагается в непосредственной близости от группы вынесенных абонентов.

Для аналого-цифрового преобразования используется импульсно-кодовая модуляция, со скоростью передачи информации 2048 кбит/с.

Несомненными достоинствами системы АХЕ-10 являются высокая надежность, низкая потребляемая мощность и малая занимаемая площадь.

Электропитающие установки обеспечивают формирование постоянного напряжения -48В с допустимым диапазоном изменения от -47 до -55В. Постоянное напряжение электропитания микрофонов абонентов формируется преобразователями 40/60В и может меняться в пределах от -58 до -66В. Величина потребляемой мощности зависит от емкости системы коммутации и удельной нагрузки на АЛ. При удельной нагрузке на АЛ величиной 0,14 Эрл. для АТС емкостью 10000 АЛ потребляемая мощность составит 25 кВт; при емкости 20000 АЛ – 45 кВт; при емкости 30000 АЛ – 65 кВт.

Срок службы системы коммутации АХЕ-10 не менее 40 лет. Среднее время между двумя полными отказами системы коммутации составляет 30 лет. Высокая надежность обеспечивается модульностью построения, наличием избыточного оборудования и соблюдением установленных требований к помещению.

Диагностические средства обеспечивают вероятность локализации неисправности на уровне печатной платы около 98%.

Часть 1. Цифровая коммутационная система АХЕ-10

Цифровая ступень абонентского искания (АИ) состоит из нескольких абонентских модулей АМ, в каждый из которых можно включить до 128 абонентских линий. Коммутационное поле ступени АИ как таковое отсутствует. Его функции по концентрации нагрузки выполняет каждый АМ. Так как на выходе АМ имеется одна модульная цифровая линия (включаемая в цифровое коммутационное поле, которое устанавливается на ступени группового искания, КП ГИ). Непосредственно в АМ выполняется функция концентрации нагрузки с коэффициентом 0,25.

БАИ – блок ступени абонентского искания, который включает в себя до 16 АМ (емкость БАИ может достигать 2048 АЛ).

Особенностью БАИ является возможность установления соединения между абонентами одного и того же БАИ без выхода на ступень ГИ, что обеспечивается специальной шиной блока временной коммутации. Эта возможность сводит к минимуму необходимость непосредственного контакта персонала с оборудованием станции и позволяет использовать станционные средства связи для передачи данных, необходимых для техобслуживания и эксплуатации, в соответствующий центр.

Достигнутый уровень обеспечения надежности оборудования и автоматизация функций технического обслуживания и эксплуатации обеспечивают возможность централизации этих функций и, следовательно, существенного сокращения эксплуатационных расходов. При этом реализация функций технического обслуживания и эксплуатации возлагается на центр технического обслуживания (ЦТО).

1.1.2 Структурная схема ЦКС типа AXE - 10

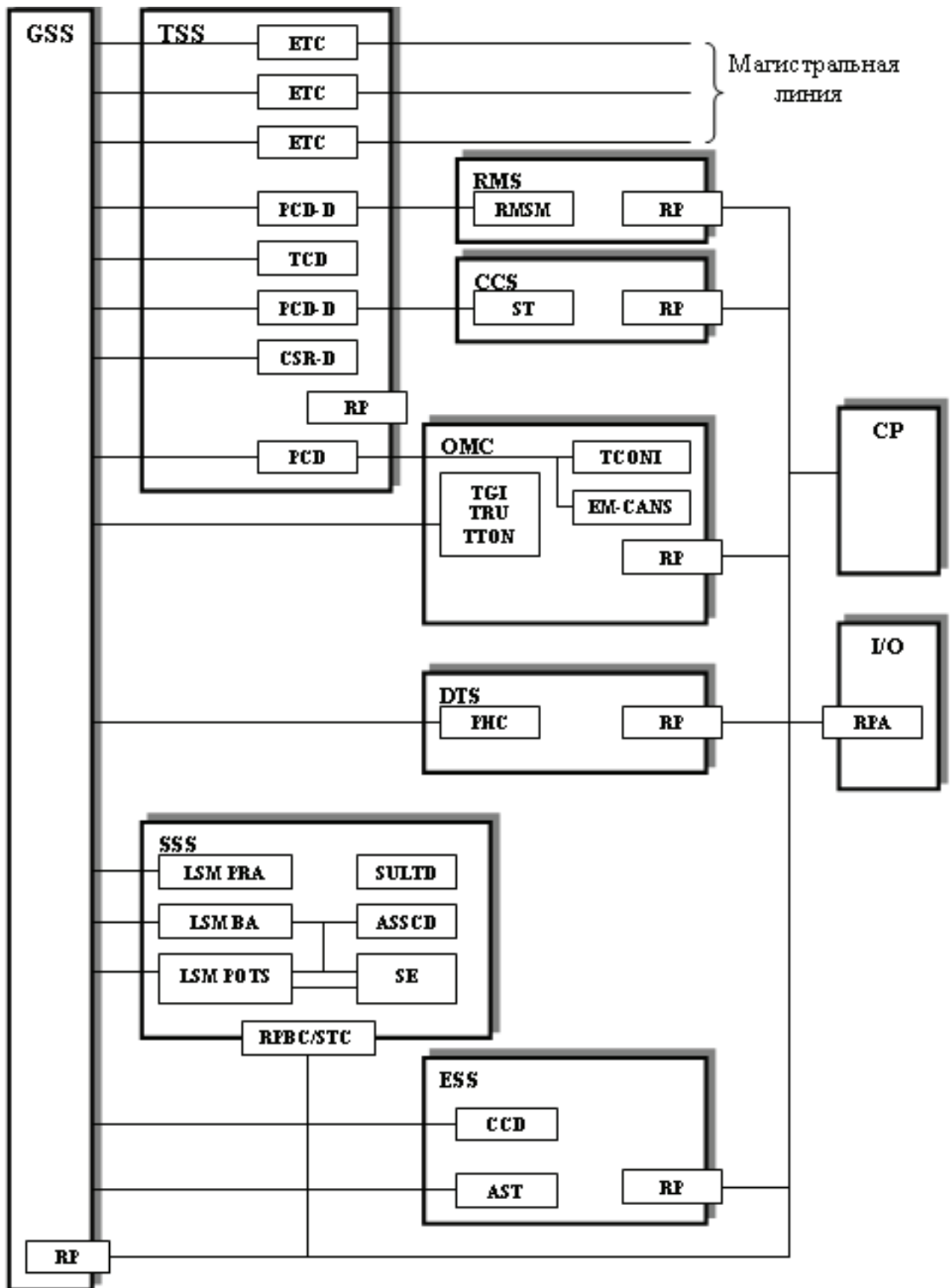


Рис. 1

- **PRA** – первичный доступ;

- **RMS** – подсистема дистанционного измерения;
- **RMSM** – кассета подсистемы дистанционного измерения;
- **RP** – региональный процессор;
- **RPA** – адаптер регионального процессора;
- **RPBC** – контроллер шины регионального процессора;
- **SE** – специальное оборудование;
- **SSS** – подсистема коммутации абонентов;
- **ST** – терминал сигнализации;
- **STC** – центральный терминал сигнализации;
- **SULTD** – устройство тестирования абонентской линии;
- **TCD** – устройство управления приемопередатчиком;
- **TCONI** – интерфейс тестовых соединений;
- **TGI** – генератор тонального сигнала;
- **TRU** – блок приема тонального сигнала;
- **TSS** – подсистема магистральных линий и сигнализации;
- **TTON** – ответчик для кода 100;
- **ASSCD** – селектор доступа;
- **AST** – терминал услуги «информационные сообщения»;
- **BA** – стандартный доступ обеспечения конференц - связи;
- **CCS** – подсистема сигнализации по общему каналу;
- **CP** – центральный процессор;
- **CSR** – приемный блок кодового сигнала передатчика (цифровой);
- **DTS** – подсистема передачи данных;
- **EM - CANS** – ответчик для кодов 102, 103;
- **ESS** – подсистема расширенной коммутации;
- **GSS** – подсистема групповой коммутации;
- **I/O** – система Вход/Выход;
- **LSM** – модуль коммутатора линии;
- **OMC** – подсистема эксплуатации и технического обслуживания;

- **PCD** – аналоговое импульсно – кодовое устройство;
- **PCD-D** – цифровое импульсно – кодовое устройство;
- **PHC** – комплект пакетного манипулятора;
- **POTS** – обычные телефонные услуги общего пользования.

Некоторые функциональные блоки:

- **RMS** – подсистема дистанционного измерения – дает возможности дистанционного тестирования магистральных линий. Измерения на магистральных линиях соединяющих коммутаторы, обычно производятся в тестовых местах, расположенных на обоих коммутаторах. Подсистема RMS является составной частью процессора поддержки (SP) и состоит из аппаратной части и программного обеспечения. Основным преимуществом подсистемы RMS является возможность заменить персонал, выполнявший измерения магистральных линий для центров эксплуатации и технического обслуживания (ОМС).

Функции измерения подсистемы RMS в системе АХЕ:

- ✓ Автоматические измерения передачи;
- ✓ Измерение коммутационных и полупостоянных соединительных линий;
- ✓ Табельные профилактические измерения на магистральных линиях.
- **DTS** – подсистема передачи данных – обеспечивает пакетный режим обслуживания для ISDN основного доступа трафика цифровых каналов.
- **I/O** – система Вход/Выход (IOG 11) – является системой поддержки для осуществления передачи данных от системы АХЕ и к ней. Она работает как интерфейс между системой АХЕ и:
 - ✓ Внешними системами, включающими центры тарификации и оплаты, а также центры эксплуатации и технического обслуживания (ОМС)
 - ✓ Персоналом по эксплуатации и техническому обслуживанию, занятым работами по соединению абонентов, поиску неисправностей, записи трафика, организацией сети и т. д.

- **ESS** – подсистема расширенной коммутации – используется для передачи записанных сообщений (информационных сообщений), а также для распределения сообщений для большого числа адресатов. Эта подсистема обеспечивает и управляет многосторонними соединениями в коммутаторе AXE.

- **SCS** – подсистема управления абонентскими линиями – работает совместно с подсистемой SSS для управления трафиком между абонентами.

Подсистема SCS

управляет коммутацией в подсистеме SSS с помощью:

- ✓ Координирования функций управления трафиком в пределах SSS и между SSS и главной подсистемой управления трафиком в AXE, подсистема управления трафиком (TCS);
- ✓ Обеспечения доступа к ряду дополнительных услуг сети ISDN, включая идентификацию номера вызывающего абонента, прямой набор и поиск абонента, имеющего несколько номеров;
- ✓ Обеспечения функции интерфейса для учрежденческого коммутатора (PABX);
- ✓ Хранения и организация параметров доступа в коммутаторе;
- ✓ Обеспечения функций для резервирования, активизации и освобождения полупостоянных соединений в пределах подсистемы SSS.

SCS реализована только на уровне программного обеспечения.

- **SUS** – подсистема абонентских услуг – обеспечивает услуги для абонентов, типа сокращенного вызова номера и ожидания вызова.

Услуги в SUS могут быть доступными абоненту в зависимости от назначения ему соответствующей категории услуг. Информация относительно абонентской категории хранится в функциональном программном блоке SC подсистемы управления трафиком (TCS).

Когда абонент запрашивает определенную услугу, данные в блоке SC анализируются на соответствие категории услуги. Если категория та, для которой обслуживание абоненту разрешено, то TCS работает совместно с SUS и обеспечивает такое обслуживание.

SUS реализована только на уровне программного обеспечения.

- **BGS** – подсистема бизнес-группы – решение BGS, эффективно предлагающее все услуги PABX через местный коммутатор AXE, передает оператору сети ответственность за эксплуатацию, техническое обслуживание и модернизацию системы. Абонент подсистемы BGS имеет доступ к тем же услугам, что и любой абонент сети общего пользования и, кроме того, имеет доступ к членам своей бизнес-группы, находящимся в различных местах.

- **STS** – подсистема статистической обработки и измерений трафика – собирает, хранит, обрабатывает и представляет данные измерений (статистические данные) о, например, потоке трафика и состоянии сети. STS реализована в процессоре поддержки (SP), но принадлежит системе APT. Подсистема STS состоит только из программного обеспечения.

Подсистема STS выполняет следующие операции:

- ✓ Счетчики в системе трафика считывают и собирают данные за определенные интервалы времени;
- ✓ Показания этих счетчиков хранятся в базе данных измерений;
- ✓ В определенные интервалы времени программы отчетов считывают данные из базы данных и производят удобные для чтения отчеты для управляющего персонала сети и коммутатора.

- **NMS** – подсистема управления сетью – отвечает за менеджмент, в реальном времени, коммутатором и окружающей сетью. Менеджмент сетью снижает негативные эффекты от перегрузок и неисправностей в сети путем эффективного использования емкостей и ресурсов. Подсистема NMS контролирует сеть и управляет потоком трафика через коммутатор.

Управление работой может выполняться на местном или централизованном уровне в центре менеджмента сетью (NMC) с локальным резервированием.

1.1.3 Абонентский модуль

В коммутаторе AXE абонентский модуль представлен подсистемой коммутации абонентов (SSS).

Подсистема коммутации абонентов (SSS) – это подсистема доступа для абонентов в стационарной сети. В сотовой мобильной телефонной связи функции доступа обеспечиваются подсистемой мобильной телефонной связи (MTS).

SSS содержит аппаратные средства (комплект оборудования) и программное обеспечение для управления нормальной телефонной связью и ISDN абонентским доступом. Только коммутаторы с абонентами имеют подсистему SSS; международный коммутатор обычно не имеет подсистему SSS.

Абонентские линии не подключаются непосредственно к GSS. Вместо этого, они подключаются к подсистеме SSS. Подсистема SSS концентрирует трафик от нескольких линий в ИКМ линию к подсистеме GSS.

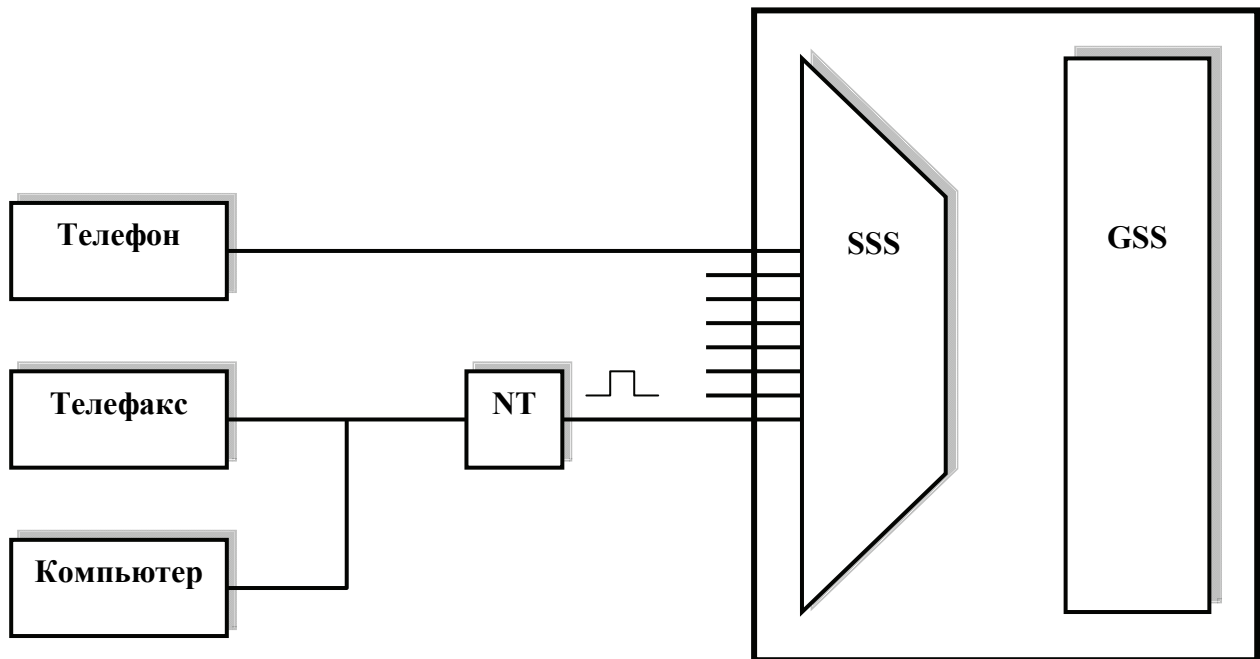


Рис. 2. Подсистема SSS

- **GSS** – подсистема групповой коммутации;
- **NT** – терминал сети;
- **SSS** – подсистема коммутации абонентов.

Размещение SSS в пределах сети

Подсистема SSS:

- Может располагаться в местном коммутаторе AXE, включающем подсистему GSS обычно в одном и том же здании. В этом случае она известна как центральный коммутатор абонентов (CSS);
- Может быть развернута в качестве периферийного узла доступа обычно на расстоянии от местного коммутатора AXE. В этом случае она известна как периферийный коммутатор абонентов (RSS).

Периферийный абонентский мультиплексор (RSM) – добавочный абонентский узел доступа, используемый в сети для обеспечения небольших групп абонентов. Мультиплексор обеспечивает связь как мобильных, так и обычных телефонов.

Подсистемы CSS, RSS и мультиплексор RSM позволяют операторам сети быстро развернуть абонентское оборудование доступа, таким образом, эффективно оптимизируя сеть.

Центральный коммутатор абонентов (CSS)

К центральному коммутатору абонентов CSS подключены как аналоговые, так и цифровые абонентские линии. Цифровые абонентские линии заканчиваются сетевым терминалом (NT) в помещении абонента. Когда абонент желает вызвать другого абонента, подключенного к одной и той же подсистеме CSS, соединение может быть установлено или в пределах CSS или через подсистему GSS. Когда абонент желает вызвать абонента, подключенного к другому коммутатору, то соединение коммутируется в подсистеме GSS.

Периферийный коммутатор абонентов (RSS)

RSS – во всех отношениях, кроме физического местоположения, неотъемлемая часть местного коммутатора AXE. Однако, RSS физически отделенная от местного коммутатора AXE, находится под полным его управлением. Подсистема RSS обеспечивает все функции и услуги AXE, подключенным к ней абонентам.

Вызовы между двумя абонентами, подключенными к общей RSS (CSS), могут быть коммутированы в пределах RSS (CSS) или через подсистему GSS в местном коммутаторе AXE. Вызовы между местным абонентом и абонентом, подключенным к другому коммутатору, коммутируются только через подсистему GSS в местном коммутаторе AXE.

Подсистема RSS или группа подсистем RSS, в зависимости от специфики местоположения, также называется периферийным блоком коммутации (RSU).

Периферийный абонентский мультиплексор (RSM)

Мультиплексор RSM – экономичный путь распространения цифровой сети к небольшим группам (до 60) городских и сельских абонентов. Он мультиплексирует трафик к RSS или CSS,

RSM, RSS и CSS могут управлять доступом от мобильных (радио) и от проводных абонентских линий связи.

Взаимодействие подсистемы SSS с другими подсистемами

Подсистема SSS работает с несколькими подсистемами. Наиболее важные из них:

- Подсистема OMC для эксплуатации и технического обслуживания;
- Подсистема SUS для предоставления абонентских услуг;
- Подсистема CHS для тарификации;
- Подсистема TCS для управления трафиком;
- Подсистема SCS для управления и организации трафика абонентских линий;
- Подсистема STS для статистической обработки и измерений трафика;

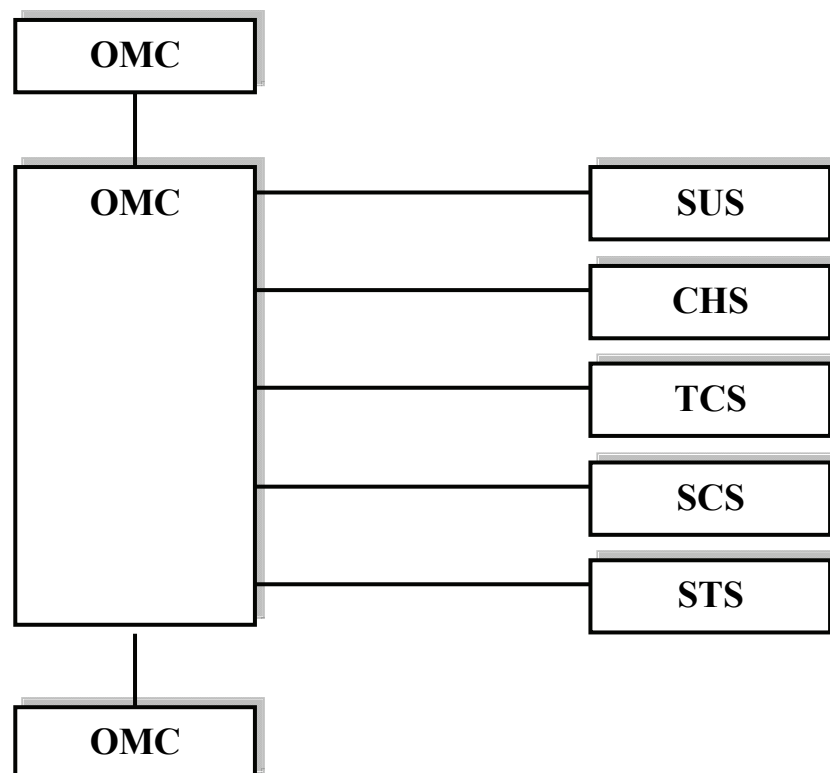


Рис. .3. Взаимодействие подсистемы SSS с другими подсистемами

- Подсистема GSS для групповой коммутации.

Функциональные области в пределах подсистемы SSS

SSS имеет три главных функциональных области:

- Доступ;
- Коммутатор;
- Техническое обслуживание.



Рис. 4. Функциональные области в пределах подсистемы SSS

Доступ.

Функция доступа преобразует сигналы из внешних абонентских линий во внутренние AXE сигналы, а также производит обратное преобразование.

Три типа доступа к подсистеме SSS:

- *Доступ аналоговых абонентских линий (ANSA)* – управляет соединениями абонентов к коммутатору в аналоговом режиме по обычным двухпроводным линиям;
- *Стандартный доступ (BA)* – управляет соединениями к коммутатору в цифровом режиме по обычным двухпроводным линиям. Сетевой терминал (NT) коммутирует линию абонента в абонентском помещении.
- *Первичный доступ (PRA)* – управляет ИКМ линиями передачи данных со скоростью 2 Мбит/сек, подключенных к цифровым сетям ISDN, PABX (ISPABX). Адаптер терминала (ТА) позволяет подключать к сети ISDN несовместимые с ней терминалы.

Коммутатор.

Коммутирующие функции подсистемы SSS ответственны за маршрутизацию трафика между функциями доступа и GSS. Трафик в направлении к подсистеме GSS сконцентрирован; трафик от подсистемы GSS расширен.

Техническое обслуживание.

Каждый тип абонентского доступа имеет сопряженную с ним функцию технического обслуживания, которая управляет тестированием абонентских линий.

Структура подсистемы SSS

Аппаратное оборудование подсистемы SSS состоит из группы абонентских модулей (EMG). Каждая группа EMG состоит из линейных и коммутационных модулей (LSM). Группа EMG может содержать до 16 модулей LSM.

Структура модуля LSM:

LSM содержит:

- Комплект интерфейса линии (LIC) – каждая аналоговая абонентская связь к подсистеме SSS заканчивается в линейном интерфейсе LIC, который преобразует аналоговые сигналы в цифровые. Комплекты интерфейса линии (LIC) располагаются на плате интерфейса линии (LIB) или на плате аналоговой линии (ALB);
- Временной коммутатор (TSW) – переключает трафик речевых сигналов между интерфейсами LIC и ИКМ каналами к подсистеме GSS;
- Плата терминала коммутатора (ETB) – обеспечивает интерфейс между LSM и GSS через ИКМ линии;
- Комплект приемника ключевых кодов KR2 (KRC) – обеспечивает прием цифр от телефона с кнопочным набором (двухтональный многочастотный или DTMF набор);
- Региональный процессор абонентского модуля (EMRP) – обеспечивает ускорение обработки в LSM;

- Блок тестирования цепей абонента (SLCT) – выполняет повседневное тестирование интерфейсов LIC в модуле LSM;
- Блок генератора звонкового сигнала (REU) – генерирует звонковый сигнал, который передается абоненту.

Соединение группы модулей EMG с подсистемой GSS.

Группа EMG соединяется с подсистемой GSS ИКМ линиями. В подсистеме RSS плата терминала коммутатора (ETB) управляет интерфейсом и подключением к подсистеме GSS. В CSS эту функцию выполняет комплект соединительного терминала (JTC).

Группа EMG может иметь до 32 ИКМ линий, соединяющих ее с подсистемой GSS. Число линий определяется требуемой пропускной способностью сети.

Другое оборудование в группе EMG.

Помимо 16 модулей LSM, группа EMG содержит другое оборудование:

- *Тестер абонентских линий (SULT)* - является общим для комплекта из нескольких групп EMG (до 2048 абонентов). По команде SULT выполняет детальную проверку абонентских линий;
- *Специальное оборудование, например, тестеры частных абонентских линий (SEPRM)* – размещаются между телефоном и LIC и посылают в линию тестовые послышки импульсов для проверки последней;
- *Кассета интерфейса Вход/Выход (IOIM)* – это аппаратное средство, к которому можно подключить внешние устройства аварийной сигнализации и портативные устройства Входа/Выхода могут быть соединены вместе, когда требуется.

Подсистема SSS-5

SSS-5 – последнее поколение подсистем SSS и является компактным концентратором для коммутационных подсистем центрального (CSS) или периферийного (RSS) местоположения. Она обеспечивает абонентов доступом как по аналоговым, так и по цифровым каналам. Аппаратные

средства для двух этих видов доступов могут применяться в группах абонентских модулей (ЕМГ) в любой комбинации.

Подсистема SSS-5 реализована в новом конструктиве и состоит из кассет LSM нового поколения для доступа по аналоговым и цифровым каналам, АСАЗ, который является более компактным, чем LSM кассеты в предыдущем исполнении. Конструктив выполняет свои основные функции с помощью полностью объединенной ALB платы, чем и отличается от предыдущей версии, когда выполнение основных функций управлялось целым кассетным блоком.

Имеется также специальная версия подсистемы SSS-5 с количеством абонентов до 256 в компактном автономном корпусе для установки внутри и снаружи помещений с резервным устройством питания и т. д.

Подсистема SSS-5 полностью совместима на уровне кассет с другими версиями SSS, она также может быть использована с ними, в той же самой АХЕ местного коммутатора. Оператор сети может воспользоваться преимуществом этого, чтобы обеспечить самые последние достижения в услугах абонентам цифровой сети без больших затрат на замену оборудования коммутатора. Подсистема SSS-5 дает возможность наращивать емкость абонентской сети до 2048 линий.

1.1.4 Коммутационное поле

Цифровое коммутационное поле устанавливается на ступени группового искания и сокращенно обозначается КП ГИ. Минимальная емкость КП ГИ составляет 16 цифровых линий или 512 временных каналов.

Наращивание емкости КП ГИ может вестись по 16 цифровых линий, максимальная емкость КП ГИ составляет 2048 цифровых линий.

Любая цифровая линия КП ГИ может быть использована для связи с оконечными станционными комплектами ОСК (для согласования цифровых линий с системой коммутации, на каждую соединительную цифровую линию ЦСЛ, устанавливается один цифровой ОСК); для связи с АМ и

различными кодовыми приемниками и передатчиками; для подключения приемников тастатурного набора.

КП ГИ используется как полнодоступное поле, в котором потери из-за блокировок практически отсутствуют. Допустимая величина потерь в КП ГИ системы коммутации AXE-10 составляет 0,001 промилле, при удельной нагрузке на канал цифровой соединительной линии 0,8 Эрл.

Задержки передачи через КП ГИ не должна превышать 250 мкс.

КП состоит из 12 входящих и 12 исходящих блоков временной коммутации и одного блока пространственной коммутации.

Подсистема групповой коммутации (GSS)

Подсистема групповой коммутации (GSS) обеспечивает коммутацию между шинами, мультиплексированными по времени, и устанавливает соединения между различными телекоммуникационными устройствами. Эта подсистема также генерирует сигналы сигнализации для собственных нужд и для синхронизации сети.

Подсистема GSS состоит из аппаратных средств и программного обеспечения и работает с другими подсистемами, чтобы переключать вызовы различных типов между абонентами – например, местными, магистральными и транзитными вызовами.

GSS – жизненно важная система в AXE, так как почти все вызовы, которыми управляет коммутатор, коммутируются через нее.

Подсистема GSS выполняет следующие главные функции:

- Выбор, соединение и разъединение речевых и сигнальных каналов через групповой коммутатор (коммутация в пределах подсистемы GSS).
- Контроль за сбоями в аппаратных средствах подсистемы.
- Контроль за тарифом (путем использования теста качества соединений).
- Контроль за ИКМ линиями, идущими к групповому коммутатору.
- Генерация и поддержание стабильной во времени частоты (хронических сигналов), эта частота используется для синхронизации

группового коммутатора и может также использоваться для синхронизации всей сети.

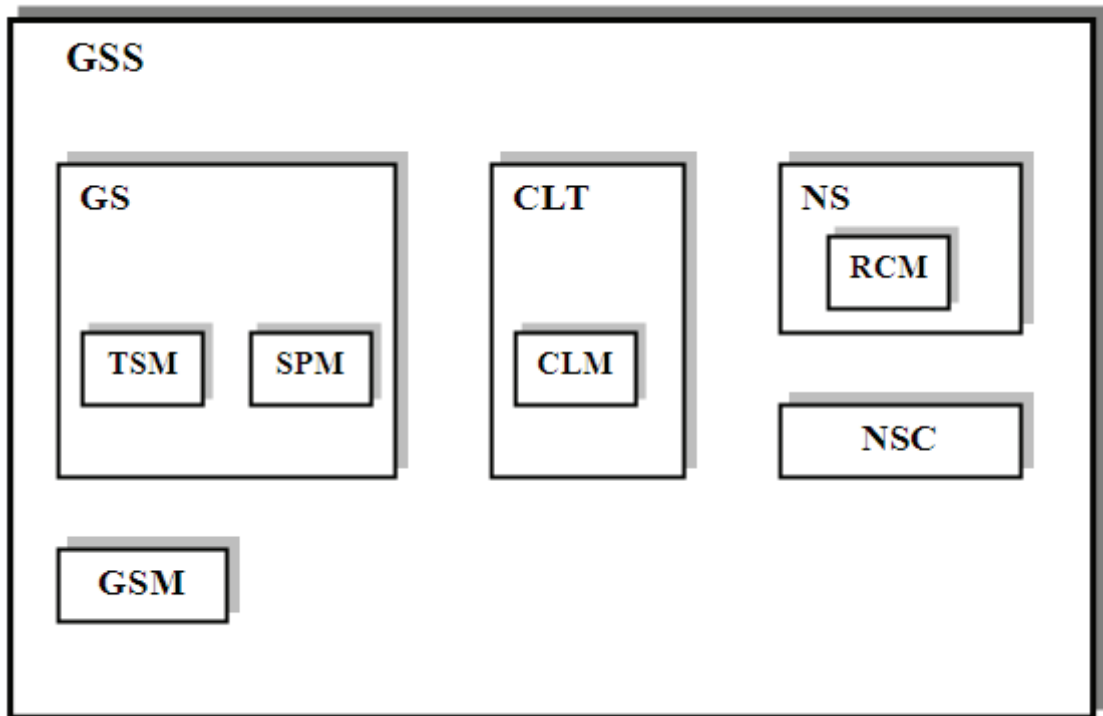


Рис. 5. Функциональные блоки подсистемы GSS

- **GS** – групповой коммутатор:
 - **TSM** – модуль временного коммутатора;
 - **SPM** – модуль пространственного коммутатора;
- **CLT** – блок генерации синхронизирующих импульсов и синхросигналов:
 - **CLM** – модуль синхронизирующих импульсов;
- **NS** – синхронизация сети:
 - **RCM** – модуль задающего генератора импульсов;
- **NSC** – блок команды синхронизации сети;
- **GSM** – блок обслуживания группового коммутатора.

Функциональные блоки подсистемы GSS представляют собой аппаратное оборудование и программное обеспечение. Главными функциональными блоками являются:

- Групповой коммутатор (**GS**) – состоит из аппаратного оборудования (модули временного коммутатора или TSM и модули пространственного

коммутатора или SPM), а также центрального и регионального обеспечения.

- Блок генерации синхронизирующих импульсов и синхросигналов (CLT) – состоит из аппаратного оборудования (модули синхронизации или CLT, а также центрального и регионального программного обеспечения).
- Синхронизация сети (NS) - состоит из аппаратного оборудования (модули опорных синхроимпульсов или RCM) и центрального программного обеспечения.
- Блок команды синхронизации сети (NSC) – состоит из центрального программного обеспечения.
- Блок обслуживания группового коммутатора (GSM) – состоит только из центрального программного обеспечения.

Коммутация цифровых каналов в AXE

Коммутация цифровых каналов реализована в подсистеме GSS в виде:

- Модулей временного коммутатора (TSM), которые осуществляют временную коммутацию;
- Модулей пространственного коммутатора (SPM), которые осуществляют пространственную коммутацию.

Модуль временного коммутатора (TSM)

В групповом коммутаторе модуль TSM управляет передачей и приемом речевых выборок. Здесь используются две речевые памяти для двунаправленного речевого канала.

- Речевая память (SSA) для временного хранения входящих речевых выборок;
- Речевая память (SSB) для временного хранения исходящих речевых выборок.

Речевые выборки считываются в SSA в фиксированном порядке, но когда они прочитываются, то их порядок определяется назначениями в управляющей памяти AB (CSAB).

CSAB управляет порядком считывания выборок речи от SSA и порядком записи выборок речи в SSB. Она содержит адреса выборок речи для считывания из SSA и записи в SSB.

TSM также имеет управляющую память С (CSC), которая используется для управления работой электронных вентилях в модуле пространственного коммутатора (SPM), чтобы передать речь и данные через групповой коммутатор.

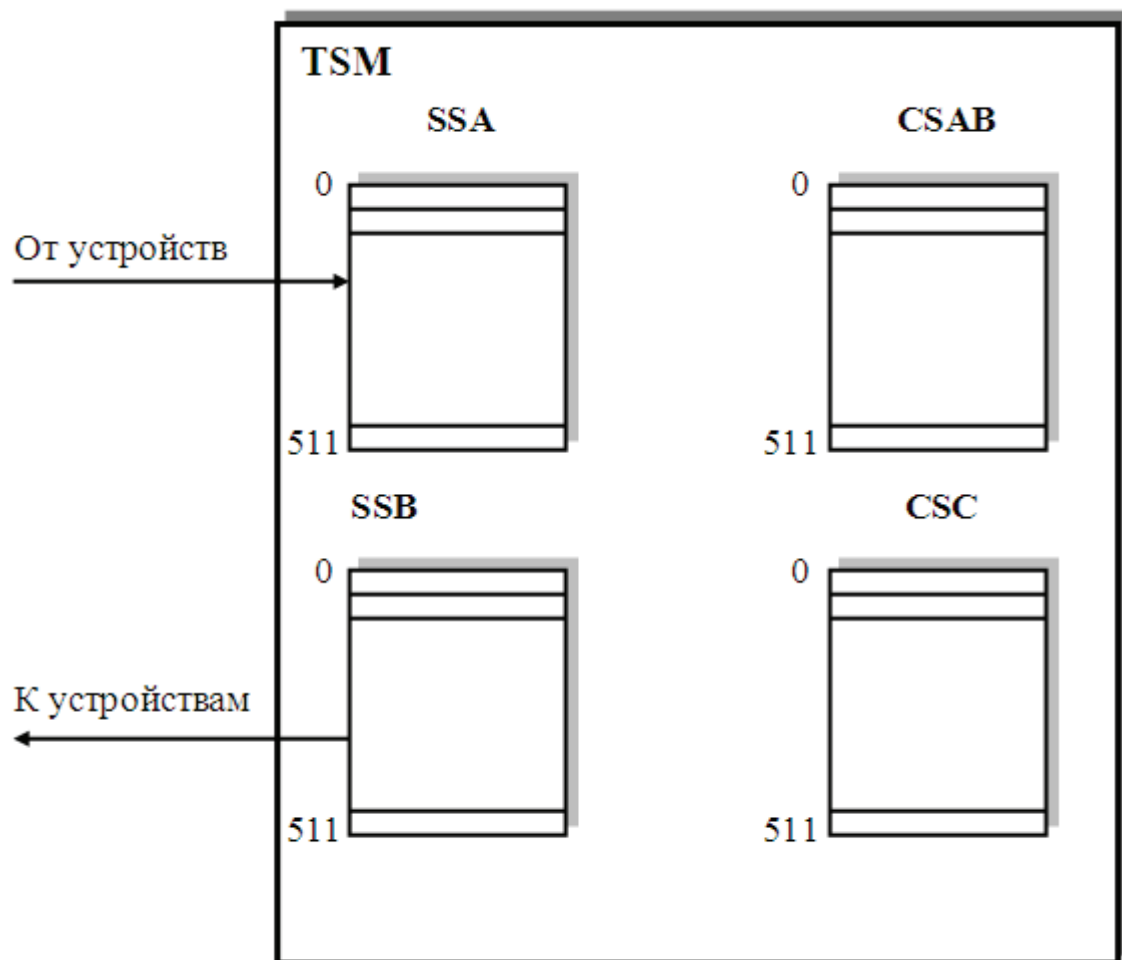


Рис. 6. Модуль временного коммутатора

- **TSM** – модуль временного коммутатора;
- **CSAB** – управляющая память AB;
- **CSC** – управляющая память С;

- **SSA** – речевая память А;
- **SSB** – речевая память В.

Емкость модуля TSM

Каждый модуль TSM в групповом коммутаторе имеет 512 входов и выходов, то есть его память речевых выборок имеет по 512 мультипозиций (MUP), каждая с адресами от 0 до 511, к которым может быть подсоединен каждый вызов.

Память управления или CSAB также имеет 512 позиций. Эти 512 мультипозиций MUP позволяют подсоединить к каждому модулю TSM до 16 двусторонних 32-канальных ИКМ линий. Эти ИКМ линии известны как цифровая часть (DIP).

Модуль пространственного коммутатора (SPM)

Модули SPM могут устанавливать в групповом коммутаторе соединения между абонентами, подключенными к различным модулям временных коммутаторов TSM, а также между абонентами, подключенными к одному и тому же модулю TSM. Каждый электронный вентиль в точке пересечения пространственного коммутатора может отпираться или запираться с помощью сигнала из памяти управления (память управления С или CSC в модуле TSM).

Путем соединения ряда модулей SPM можно сформировать большую пространственную матрицу. К каждому пространственному модулю SPM можно подсоединять до 32 временных модулей TSM.

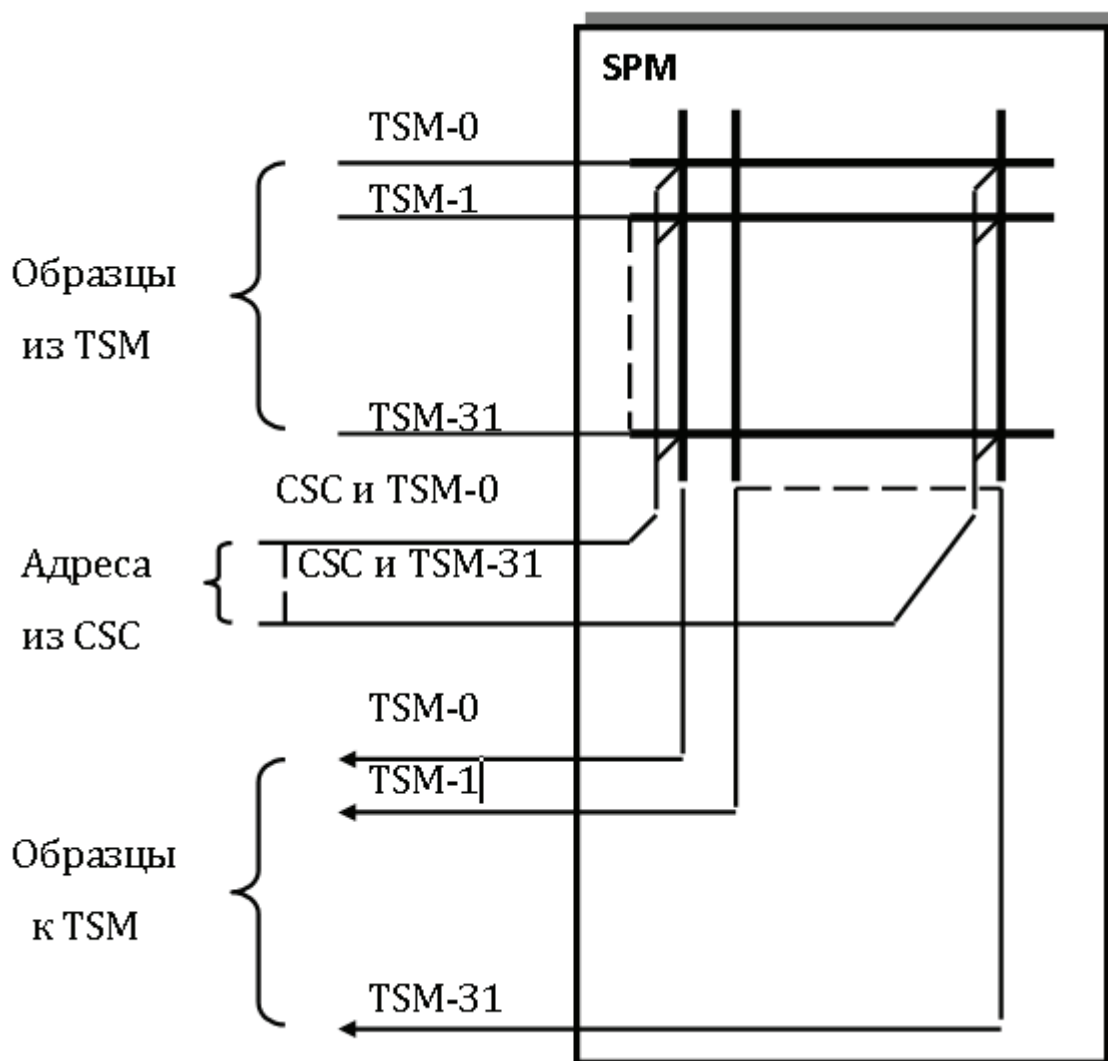


Рис. 7. Модуль пространственного коммутатора

- **CSC** – запоминающее устройство С;
- **SPM** – модуль пространственного коммутатора;
- **TSM** – модуль временного коммутатора.

Емкость группового коммутатора

Комбинации из модулей TSM и SPM могут соединяться вместе, так чтобы размер группового коммутатора соответствовал числу абонентов и магистральных линий.

В состав оборудования системы коммутации АРТ также входят подсистемы:

- *управления нагрузкой TCS* – запоминает и анализирует данные, необходимые для установления соединения, контролирует установление

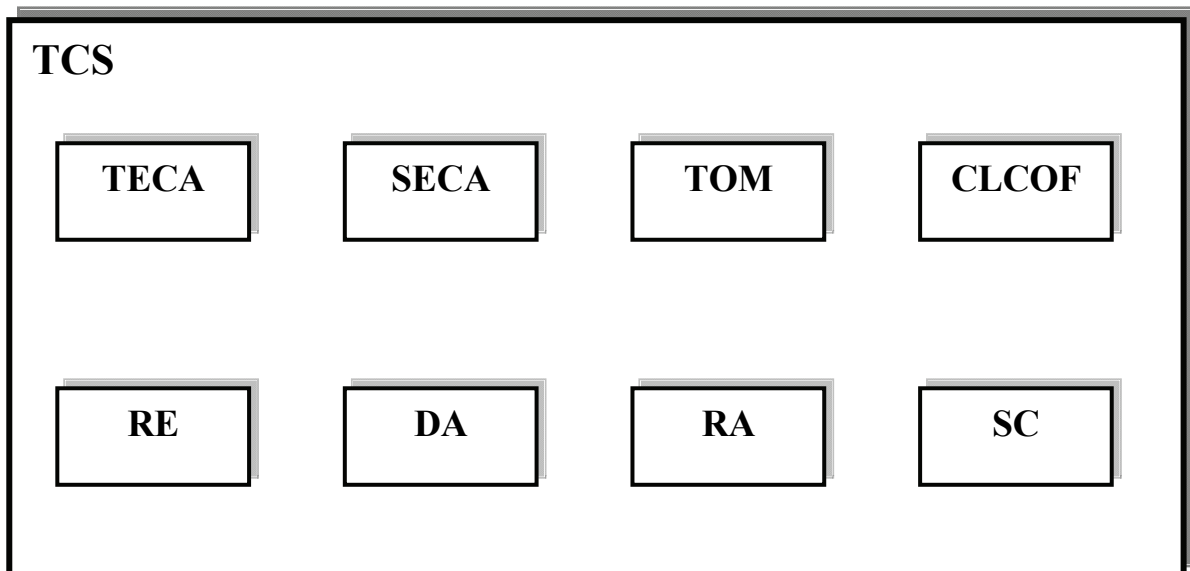


Рис. 8. Функциональные блоки подсистемы TCS

или разъединение соединения. Является центральной управляющей подсистемой в коммутаторе AXE. Подсистема TCS состоит только из программного обеспечения ;

- **CLCOF** – контроль вызова и координация функций;
 - **DA** – анализ цифр;
 - **RA** – анализ маршрута;
 - **RE** – регистр;
 - **SC** – категория абонента;
 - **SECA** – полупостоянные соединения;
 - **TCS** – подсистема управления трафиком;
 - **TECA** – анализ телекоммуникационных услуг;
 - **TOM** – главный функциональный блок предоставления магистральной линии.
- *сигнализации по ОКС ССС* – обеспечивает сигнализацию по ОКС №7;
 - *эксплуатации и техобслуживания ОМС* – реализует функции контроля и административного управления для проведения испытаний и устранения неисправностей, измерения нагрузки и статистики;
 - *тарификации СНС* – предназначена для учета стоимости и выставления счетов абонентам за телефонные разговоры.

Внутри системы АХЕ тарификация и взаиморасчеты (взаиморасчеты затрат и доходов между сотрудничающими операторами сети) управляются подсистемой тарификации, которая ответственна за:

- Функции стандартной тарификации, которые CHS обеспечивает данные для оплаты абонентами их вызовов;
- Взаиморасчеты, которые CHS обеспечивает данные для взаимных расчетов между сотрудничающими операторами сети (национальной и международной);
- Дополнительные услуги, которые оплачиваются дополнительно по сравнению с обычными. Например, оплата за передачу данных пользователь-к-пользователю в сообщениях сигнализации, посылаемых через D-канал.

Подсистема CHS состоит только из программного обеспечения.

1.1.5 Линейный модуль

Подсистема сигнализации и линейных комплектов TSS обеспечивает согласование ступени группового искания с каналами и линиями различных систем сигнализации. В состав подсистемы TSS входят линейные комплекты, которые выполняют следующие функции:

- обнаруживают линейные сигналы;
- определяют временные параметры линейных сигналов;
- преобразовывают электрические сигналы в программные.

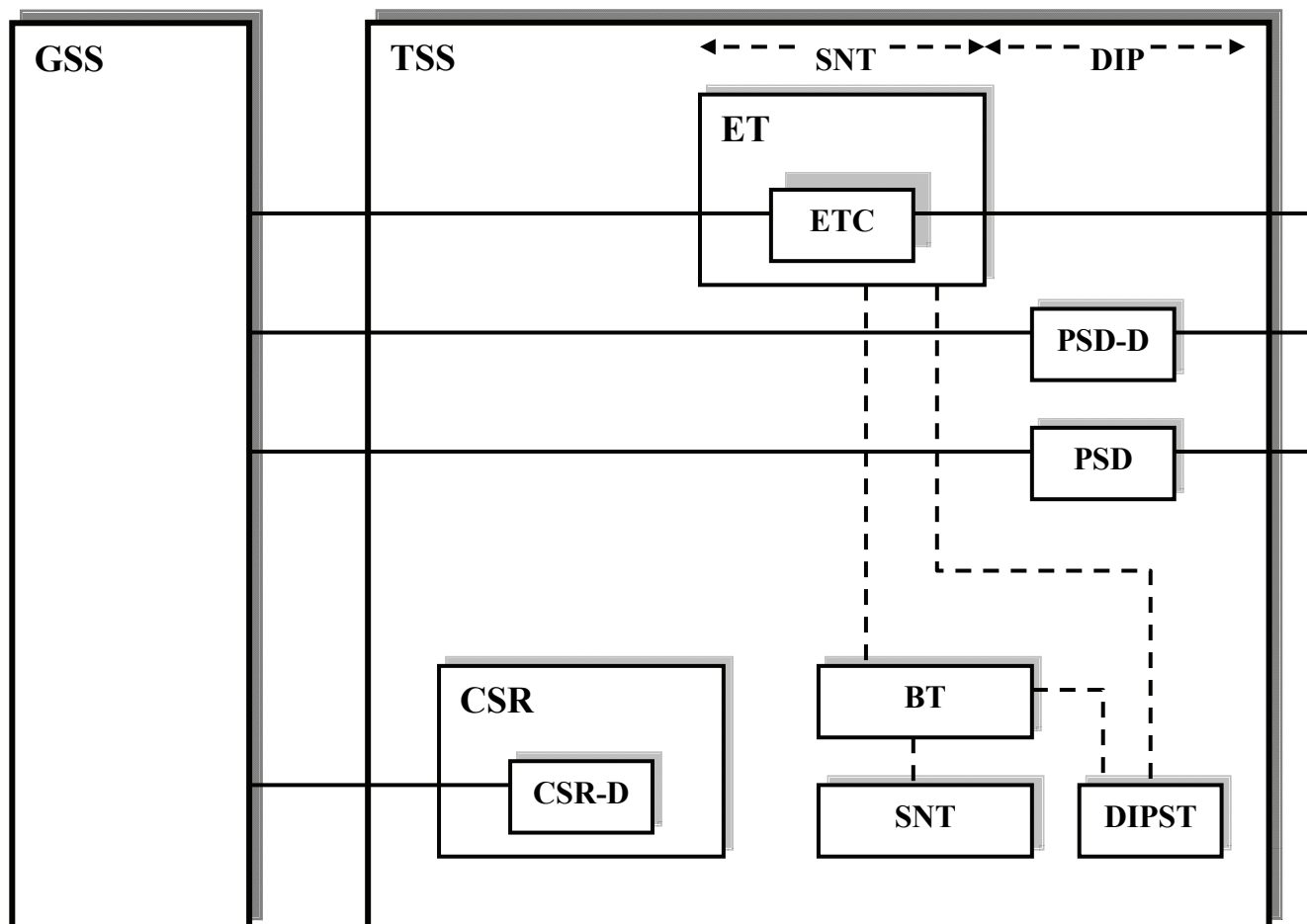


Рис. 9. Функциональные блоки в подсистеме TSS

- **TSS** - подсистема сигнализации и линейных комплектов;
- **BT** - блок двусторонней магистральной линии;
- **CSR** - приемопередатчик кодов;
- **CSR-D** - цифровой приемопередатчик кодов;
- **DIP** - цифровая часть;
- **DIPST** - блок контроля и тестирования цифровой части;
- **ET** - терминал коммутатора;
- **ETC** - комплект терминала коммутатора;
- **GSS** - подсистема групповой коммутации;
- **PCD** - аналоговое импульсно-кодовое устройство;
- **PCD-D** - цифровое импульсно-кодовое устройство;
- **SNT** - терминал коммутационной сети.

Главными функциональными блоками подсистемы TSS являются:

- терминал коммутатора (ЕТ) – содержит аппаратное оборудование – комплект терминала коммутатора (ЕТС). Комплект ЕТС соединен с групповым коммутатором и является окончанием ИКМ системы со скоростью передачи 2 Мбит/сек.

- блок двусторонней магистральной линии (ВТ) – является частью подсистемы TSS, управляющей трафиком. Состоит только из программного обеспечения. Он управляет установлением и окончанием вызовов по магистральной линии.

- приемопередатчик кодов (CSR) – содержит аппаратное оборудование цифрового приемопередатчика кодов (CSR-D). Этот приемопередатчик используется для посылки регистровых сигналов системы MFC и соединен непосредственно с групповым коммутатором. Кассета CSR содержит 16 устройств, каждое из которых может быть использовано как передатчик или приемник кодов.

- терминал коммутационной сети (SNT) – является адаптационным функциональным блоком для оборудования, такого как ЕТС, которое требует соединения с групповым коммутатором.

Этот терминал содержит соединения, систему технического обслуживания и контроля данных для ЕТС и 32-канальную ИКМ систему к групповому коммутатору.

- блок контроля и тестирования цифровой части (DIPST) – используется для контроля цифровой части или DIP.

- аналоговое импульсно-кодовое устройство (PCD) – используется для преобразования сигналов из аналоговых в цифровые.

- цифровое импульсно-кодовое устройство (PCD-D) – используется для мультиплексирования выходов терминала сигнализации (ST) со скоростью 64 кбит/сек. в систему ИКМ передачи со скоростью 2048 Мбит/сек. в направлении к групповому коммутатору.

Некоторые функциональные блоки подсистемы TSS более подробно:

- **ИТС-25** – комплект физических ЗСЛ, обеспечивает прием и передачу функциональных сигналов декадным способом импульсами постоянного тока;

- **ОТС-D-21** – комплект каналов с одночастотной системой сигнализации, обеспечивает передачу линейных сигналов частотой 2600 Гц;

- **ОТС-D-22** – комплект каналов с двухчастотной системой сигнализации, обеспечивает передачу линейных сигналов и сигналов управления частотами 1200 Гц и 1600 Гц; передача сигналов управления осуществляется «импульсным пакетом»;

- **ОТС-D-24** – комплект уплотнённых СЛМ, обеспечивает передачу линейных сигналов частотой 2600 Гц;

- **ЕТС-ВТ-31** – комплекты цифровых ЗСЛ, обеспечивают приём и передачу функциональных сигналов в двоичном коде;

- **ЕТС-ВТ-32** – комплекты цифровых линий межобъектовой связи, обеспечивают приём и передачу функциональных сигналов в двоичном коде.

Комплекты ОТС-D имеют встроенные аналого-цифровые преобразователи и генераторы.

Приёмо-передающие устройства подсистемы TSS:

- **ТМ-Т** – приёмник линейных сигналов одночастотной системы сигнализации (2600 Гц);

- **CSD-21** – передатчик сигналов управления в коде «2 из 6» «импульсным пакетом» (система сигнализации №5);

- **ТМ-2Т** – приёмник функциональных сигналов двухчастотной системы сигнализации;

- **CSD-22** – передатчик сигналов управления в коде «2 из 6» «импульсным челноком»;

- **CRD-5** – устройство запроса и приема информации (УЗПИ)

аппаратуры АОН, посылает запрос в ПУ-АОН («+» по проводу «а» и $f = 500$ Гц) и принимает информацию о номере вызывающего абонента в коде «2 из 6» «безинтервальным пакетом».

В подсистему TSS входят блоки устройств «механического голоса» AMG1 с подключающими комплектами ASAM, контрольно-измерительная аппаратура ATME с подключающими комплектами AUTM-1, промщит аналоговый BAB-340 и цифровой DDF.

Комплекты ITC, CSD, CRD, ASAM, AUTM-1 включаются в ступень ГИ через аналого-цифровой преобразователь PCD.

Подсистема ступени группового искания GSS обеспечивает создание коммутируемого тракта по схеме «время – пространство – время» и содержит блоки временной коммутации TSM и блоки пространственной коммутации SPM. Блоки TSM и SPM удваиваются с целью 100% резервирования. Блоки TSM обеспечивают перенос информации между временными каналами разных групповых трактов, блоки SPM – коммутируют групповые тракты. Синхронизацию цифровых сигналов в блоках TSM и SPM осуществляет блок синхронизации CLM.

1.1.6 Координационный процессор

Обработка данных в AXE происходит под частью, управляющей AXE – APZ. Структура процессора распределена, причем центральный процессор (CP) управляет сложными задачами для принятия решения, главным образом, аналитического и административного характера, а большое число региональных процессоров (RP) выполняют элементарные задачи. Однако в том случае, когда используются более мощные региональные процессоры, можно переложить на них выполнение более сложных задач. Связь региональных процессоров с центральным процессором обеспечивается с помощью шины, называемой шиной регионального процессора (RPB).

В АРЗ входят также процессоры поддержки (SP), которые обеспечивают связь человек-машина, управление файлами и передачу данных.

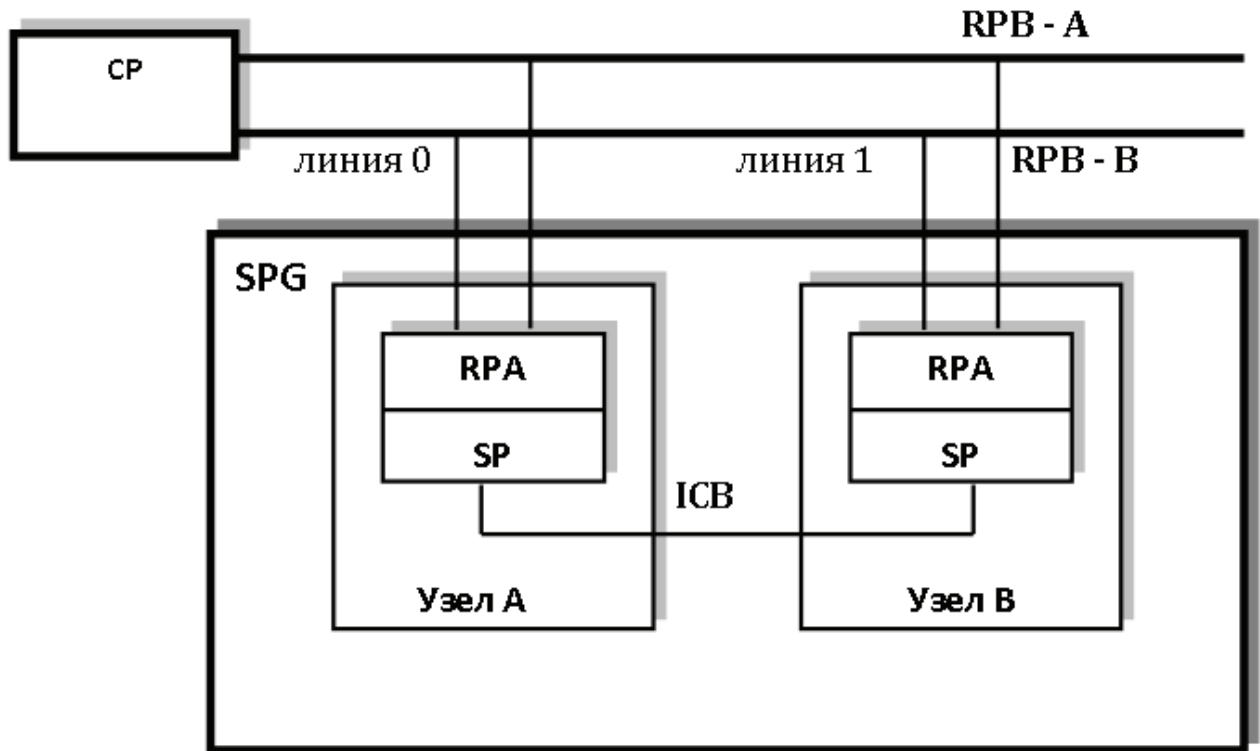


Рис. 10. Группа процессора поддержки (SPG)

- **CP** – центральный процессор;
- **ICB** – межкомпьютерная шина;
- **RPA** – адаптер шины регионального процессора;
- **RPB** – шина регионального процессора;
- **SP** – процессор поддержки;
- **SPG** – группа процессора поддержки.

Центральный процессор дублируется – совместная работа двух процессоров осуществляется в параллельном синхронном режиме. Блок, называемый блоком технического обслуживания (MAU) контролирует действие центрального процессора и предпринимает определенные действия в случае отказа.

Региональные процессоры обеспечивают коммутационным аппаратным оборудованием, которое размещается по группам, называемым абонентскими модулями (ЕМ). Региональный процессор может

обеспечивать управление несколькими абонентскими модулями. Абонентские модули подключаются к региональному процессору через шину абонентского модуля (ЕМВ). Обычно абонентский модуль представляет собой кассету, состоящую из печатных плат (РСВ).

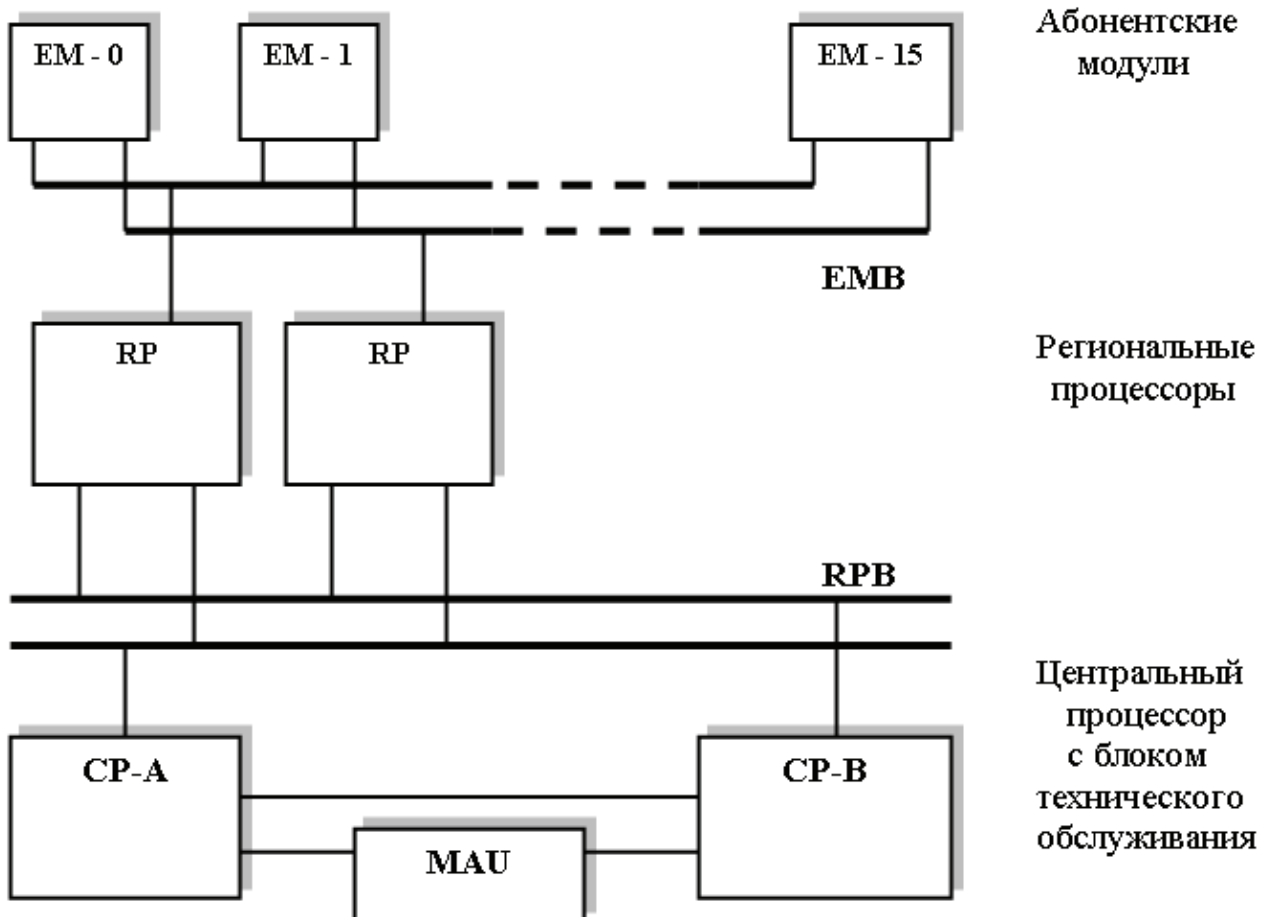


Рис. 11. Иерархия процессоров

- **CP** – центральный процессор;
- **RP** – региональные процессоры;
- **RPB** – шина региональных процессоров;
- **ЕМВ** – шина абонентского модуля;
- **ЕМ** – абонентский модуль;
- **MAU** – блок технического обслуживания.

Надежность работы процессора в системе АХЕ

Работа центральных процессоров организована синхронно по принципу основной/резервный, то есть только один процессор управляет системой в

данный момент времени. Другой процессор в случае отказа немедленно принимает управление.

Региональные процессоры (RP) также могут дублироваться. Региональные процессоры работают согласно принципу «деление нагрузки», то есть каждый региональный процессор из пары региональных процессоров обеспечивает управление одной половиной абонентских модулей. В случае отказа в работе одного регионального процессора, другой процессор (называемый «двойником») принимает на себя управление используемым оборудованием.

Подсистема центрального процессора (CPS)

Подсистема центрального процессора CPS выполняет задачи обработки высокого уровня в системе АХЕ. Эта подсистема содержит дублированный центральный процессор (СР-А и СР-В). Она также содержит ЗУ для программ и данных, обеспечивающие все функциональные блоки АХЕ.

Подсистема CPS содержит как аппаратное оборудование, так и программное обеспечение и тесно взаимодействует с подсистемами MAS, RPS и SPS.

Функции подсистемы CPS

Функциями CPS являются:

- выполнение программ и манипуляция данными – распределяет обрабатываемые мощности между выполняемыми задачами. Приоритетными задачами при этом являются буферные работы, работы с таблицами, очередность по времени и функции календаря.
- замена функций – управляет заменой, добавлением и/или удалением блоков программного обеспечения в системе АХЕ.
- резервирование системы – которая управляет:
 - созданием дампа – когда копирование содержания памяти центрального процессора производится на альтернативные носители;

- *перезагрузкой* – когда эта копия может быть загружена в центральный процессор в случае серьезных неисправностей, например, неисправностей в центральном процессоре СР.

- организация загрузки и изменение формата – инициирует загрузку (известную как «старт системы»), перезагрузку системы резервных копий и загрузку изменения функций. Эта функция также отвечает за расширение или сокращение формата устройств памяти данных.
- ревизия базы данных – контролирует использование памяти в устройствах памяти СР. существуют три вида памяти – память программы (PS), память данных (DS) и память обращений (RS). Память PS содержит программное обеспечение, предназначенное для выполнения программы. Память DS содержит все меняющиеся данные коммутатора. Память RS содержит таблицы, которые используются для доступа к PS и DS.
- коррекция программ – для случаев ошибок в программном обеспечении, которые требуют немедленной коррекции, центральный процессор СР содержит функции для введения и удаления корректируемых программ.
- тестирование программ – дает возможность проследить сигналы программного обеспечения или их изменения. Эта функция может быть использована или в тестируемом коммутаторе для тестирования программного обеспечения, или в работающем коммутаторе с целью определения местоположения программных ошибок.
- измерение загрузки процессора – в пиковое время может быть превышен верхний предел емкости процессора. Функция измерения загрузки процессора используется для определения этой перегрузки.
- статистика технического обслуживания – которая собирает информацию о состоянии центрального процессора СР и о событиях в части системы APZ.

Подсистема регионального процессора (RPS)

Подсистема регионального процессора (RPS) хранит и выполняет региональные программы, связанные с коммутационной системой (APT) и системой управления (APZ). Это программное обеспечение решает простые и табельные задачи, такие как сканирование аппаратного оборудования.

Подсистема делится на несколько региональных процессоров (RP и RPD), региональные процессоры абонентского модуля (EMRP и EMRPD) и терминалы сигнализации (центральный терминал сигнализации – STC и периферийный терминал сигнализации – STR).

1.1.7 Центр эксплуатации и технического обслуживания ОМС

Если коммутатор AXE обеспечен функциями эксплуатации и технического обслуживания, то это является гарантией высокого качества сервиса. Подсистема ОМС реализована как в центральном и региональном программном обеспечении, так и в центральном и региональном аппаратном оборудовании.

Взаимодействие подсистемы ОМС

Подсистема ОМС содержит основные функции эксплуатации и технического обслуживания. В дополнение к этому она поддерживает операции менеджмента и функции технического обслуживания, которые являются уникальными для конкретных подсистем, и соответственно выполняются в этих подсистемах.

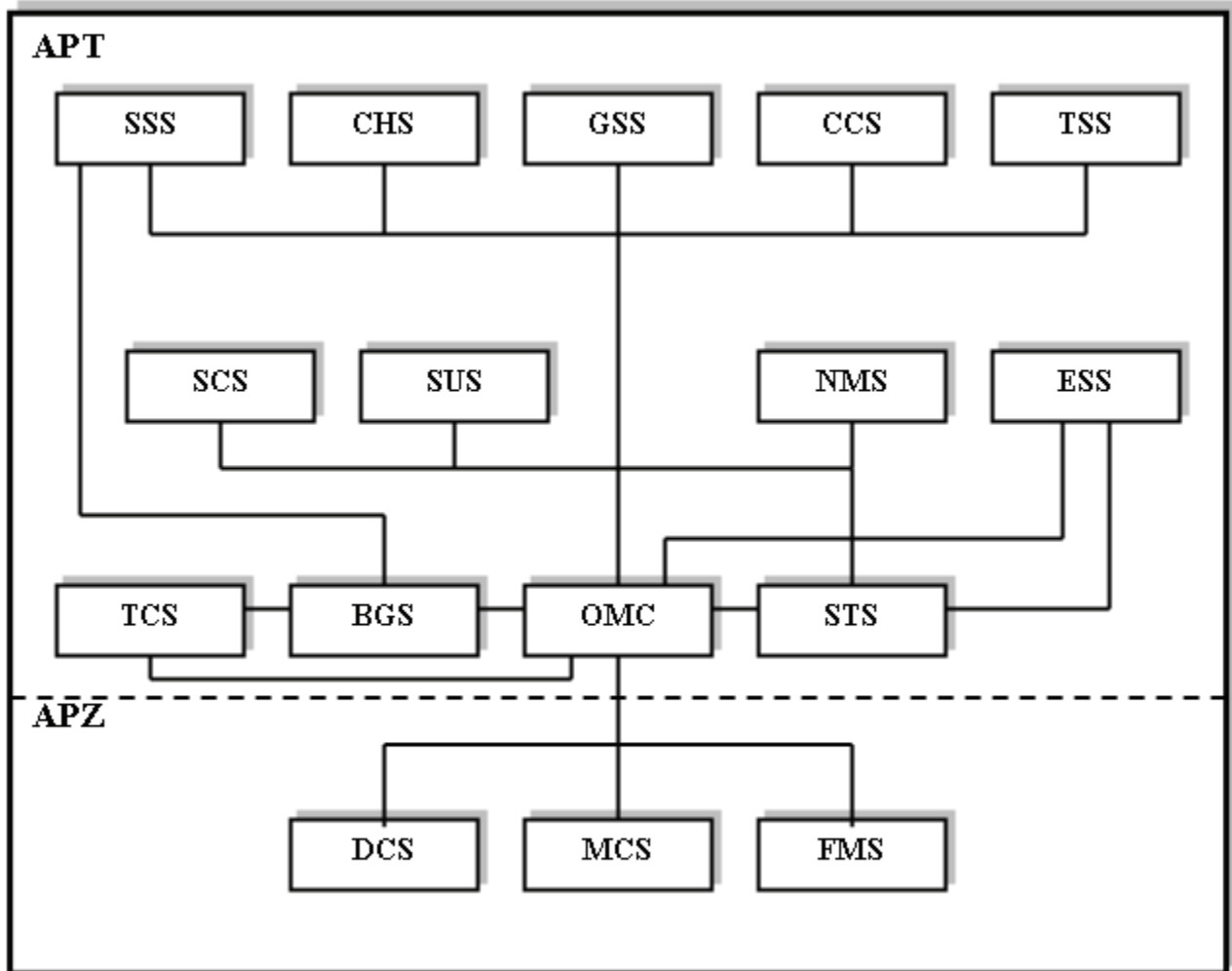


Рис. 12. Взаимодействие подсистемы OMC

- **BGS** – подсистема бизнес-группы;
- **CCS** – подсистема сигнализации по общему каналу;
- **CHS** – подсистема тарификации;
- **DCS** – подсистема передачи данных;
- **ESS** – подсистема расширенной коммутации;
- **FMS** – подсистема управления файлами;
- **GSS** – подсистема групповой коммутации;
- **MCS** – подсистема связи «человек-машина»;
- **NMS** – подсистема управления сетью;
- **OMC** – подсистема эксплуатации и технического обслуживания;
- **SCS** – подсистема управления абонентскими линиями;
- **SSS** – подсистема коммутации абонентов;
- **STS** – подсистема статистической обработки и измерений трафика;

- **SUS** – подсистема абонентских услуг;
- **TSC** – подсистема управления трафиком;
- **TSS** – подсистема сигнализации и линейных комплектов.

Функции ОМС

Существуют четыре группы функций подсистемы ОМС:

- **контроль** – подсистема ОМС непрерывно контролирует магистральные и абонентские линии. Если неисправность или сбой в работе обнаружены, то генерируется сигнал аварии и вышедший из строя блок может быть автоматически исключен из эксплуатации.
- **тестирование и определение места возникших неисправностей** – подсистема ОМС содержит функции диагностики и тестирования, которые используются совместно с функциями аварийной сигнализации и сообщений, чтобы определить место возникшей неисправности как внутри коммутатора, так и вне его.
- **организация** – подсистема ОМС содержит функции, которые дают возможность персоналу коммутатора, например, изменить данные коммутатора, подсоединить и отключить абонентов и услуги.
- **статистика** – подсистема ОМС обеспечивает измерения и распечатку данных, таких как объем и тип трафика, проходящего через коммутатор. Сбор таких статистических данных является важным для планирования и конфигурации коммутаторов и сетей. Подсистема статистической обработки и измерений трафика (STS) используется для перегруппировки исходящих статистических данных. ОМС также обеспечивает статистические данные о состоянии коммутатора и сети и данные о поведении абонентов. Например, данные о числе текущих вызовов (то есть вызовов, которые находятся в состоянии разговора) и о числе случаев, когда попытки вызовов потерпели неудачу вследствие определенных ошибок.

Подсистема технического обслуживания (MAS)

Подсистема технического обслуживания (MAS) выполняет функции автоматического технического обслуживания APZ, то есть определение неисправностей, диагностика для восстановления и генерация сигнала аварии в пределах APZ. Главная цель MAS состоит в том, чтобы APZ сохраняла работоспособность, даже если обнаружена одна или более неисправностей системы.

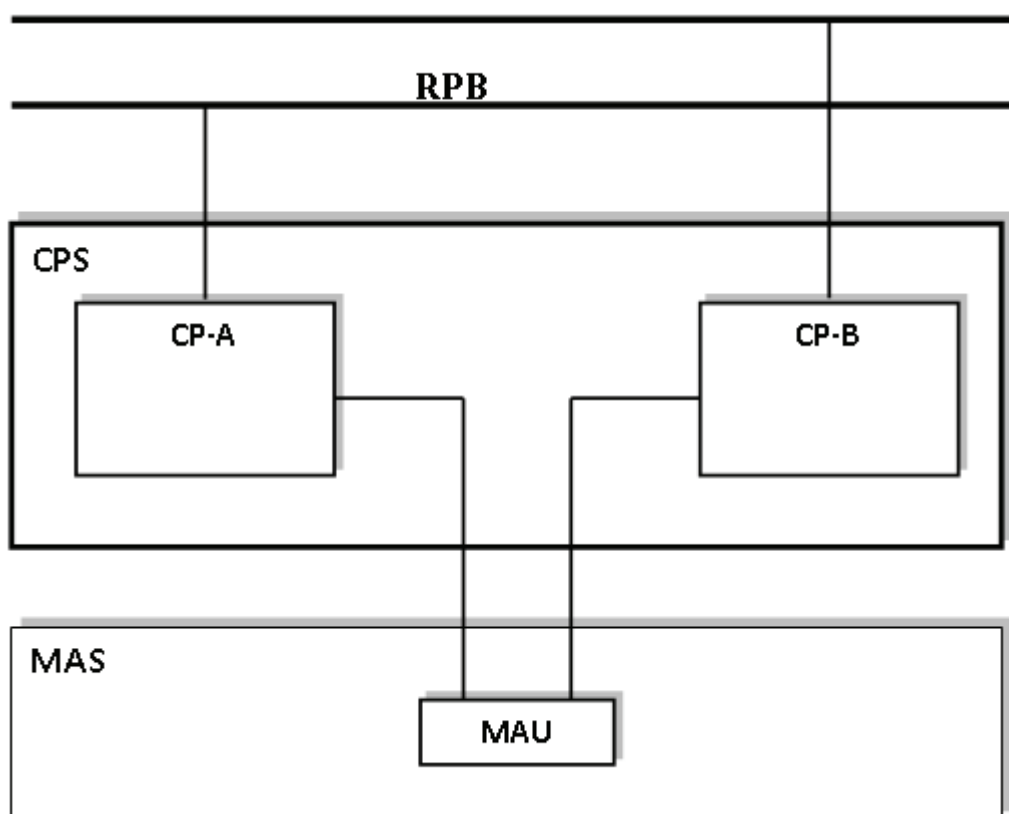


Рис. 13. Подсистема технического обслуживания MAS

- CP – центральный процессор;
- CPS – подсистема центрального процессора;
- MAS – подсистема технического обслуживания;
- MAU – блок технического обслуживания;
- RPB – шина регионального процессора.

Центр технического обслуживания

Достигнутый уровень обеспечения надежности оборудования и автоматизация функций технического обслуживания и эксплуатации обеспечивают возможность централизации этих функций и следовательно, существенного сокращения эксплуатационных расходов. При этом реализация функций технического обслуживания и эксплуатации возлагается на центр технического обслуживания (ЦТО), который должен обеспечивать обслуживание не только однотипного оборудования, но и разных типов АТС при установке на них соответствующего оборудования сопряжения.

ЦТО имеет связь с обслуживаемыми им станциями.

В состав оборудования эксплуатации входят телетайпы, видеодисплеи, принтеры с клавиатурой или без нее, панели аварийной сигнализации и различные накопители. Это оборудование называют периферийными устройствами и возлагают на него выполнение следующих функций: отображение срочных сообщений; взаимодействие обслуживающего персонала с оборудованием ЦТС или АТС, входящих в зону обслуживания; коррекция базы данных; документирование информации.⁴ выборочный поиск данных в целях последующего анализа и другие.

Сообщения, поступающие в ЦТО отображаются на дисплее или выдаются на печать в порядке поступления и сопровождаются индексацией приоритетности. Специальные типы сообщений или результаты выполнения запросов могут поступать на печать вне очереди. Если характер неисправности требует вмешательства обслуживающего персонала, то оператор, используя один из терминалов, устанавливает связь с соответствующей станцией. С этого момента вся информация, поступающая от этой АТС и направляемая к ней, будет выводиться на терминал. При этом стандартная процедура автоматического обмена информацией между тестируемой станцией и ЦТО сохраняется. После

полного выявления характера отказа на АТС может быть направлена ремонтная бригада, а терминал переводится в режим ожидания.

В ЦТО хранятся постоянно обновляемые дубликаты программ и данных для всех обслуживаемых станций. Они используются для перезагрузки запоминающих устройств станций в случае их полного отказа. Если на сети отсутствует ЦТО, то алгоритм технического обслуживания и эксплуатации одной отдельно взятой АТС сохраняется.

1.1.8 Система сигнализации по общему каналу

В коммутаторе AXE система сигнализации CCS7 реализована в виде подсистемы TSS и подсистемы сигнализации по общему каналу CCS.

Подсистема магистральных линий и сигнализации TSS осуществляет в системе AXE передачу сигнализации по магистральным линиям от коммутатора к коммутатору.

Функциями этой подсистемы являются:

- Адаптация коммутатора AXE к разнообразным системам сигнализации, которые используются в настоящее время, таким как:
 - системы сигнализации по связанному каналу (CAS);
 - системы сигнализации по общему каналу (CCS). Подсистема TSS взаимодействует с подсистемой сигнализации по общему каналу (CCS), для того чтобы передавать информацию сигнализации CCS7.
- Контроль и тестирование магистральных линий;
- Преобразование сигналов между внешним, по отношению к AXE, и внутренним программным обеспечением.

В системе сигнализации по связанному каналу сигнализация, обеспечивающая цепи передачи речи, посылается между коммутаторами по каналу, связанному с этими речевыми каналами. Система сигнализации по связанному каналу обычно используется, когда один или оба коммутатора являются аналоговыми или не – SPC.

Сигнализация по общему каналу обеспечивает двустороннюю высокоскоростную линию передачи данных, по которой сигналы передаются между двумя SPC коммутаторами. При сигнализации по общему каналу несколько сот речевых вызовов может управляться этой высокоскоростной линией передачи данных. Главной системой сигнализации по общему каналу является седьмая версия системы сигнализации (CCS7).

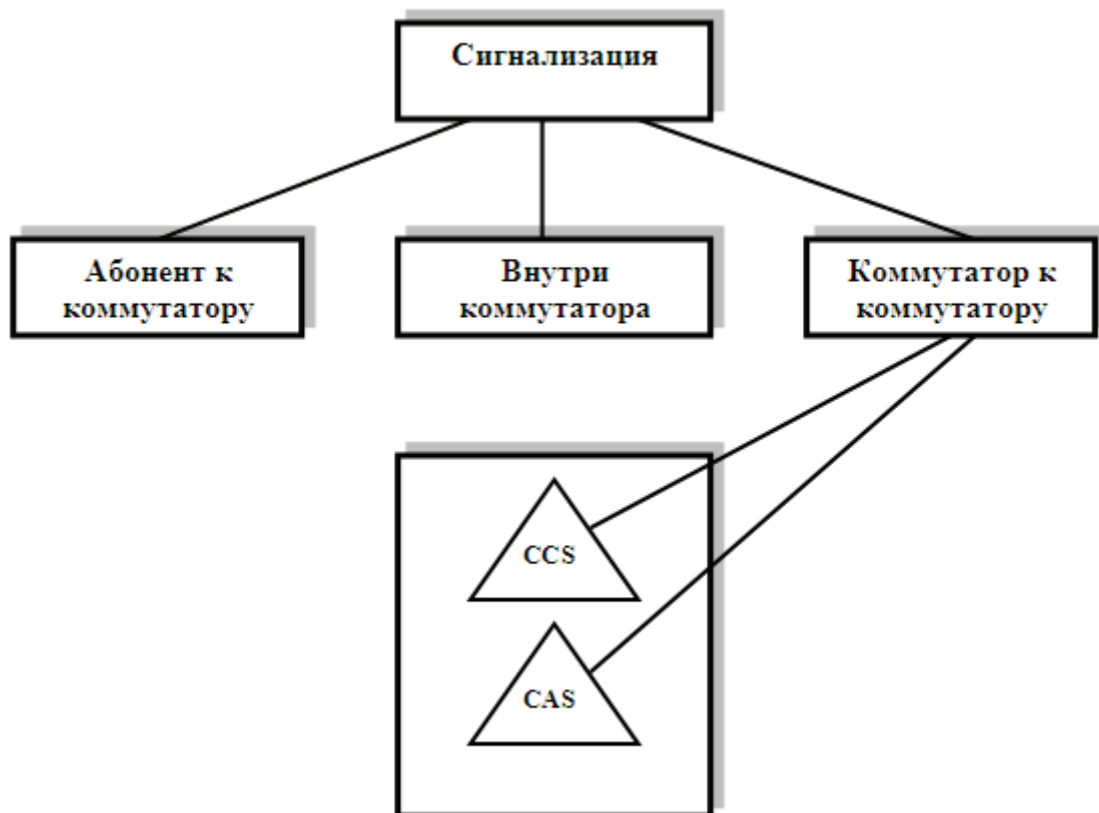


Рис. 14. Типы и методы сигнализации

Система CCS7 состоит из:

- Частей, зависящих от вида применения – их обычно называют «части пользователя». Эти части содержат функциональные блоки и процедуры для сигнализации управления конкретного применения.
- Общей передающей части – которая переносит информацию сигнализации (называемую сообщением сигнализации), от части пользователя к другим частям надежно и безошибочно.

Система сигнализации CCS7 сокращает время установления вызовов и повышает эффективность магистральной линии путем отправки информации сигнализации для многочисленных речевых цепей по нескольким высокоскоростным линиям сигнализации. Система CCS7 обеспечивает основу сигнализации для многих новейших применений, например сети ISDN, сети IN и цифровой сотовой мобильной телефонной связи.

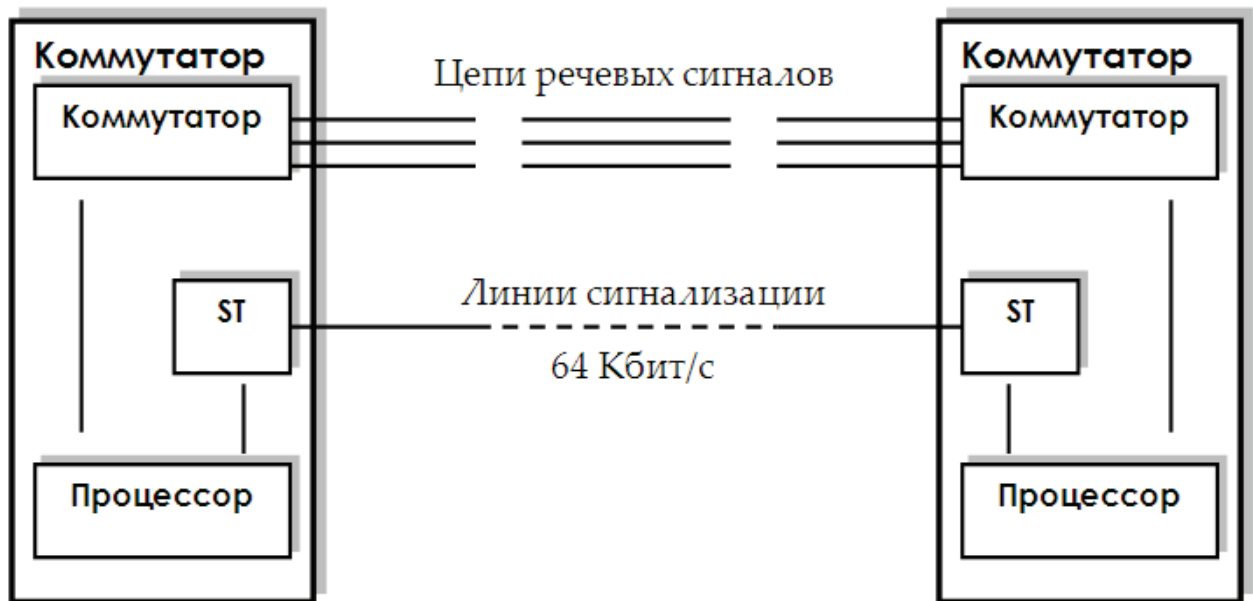


Рис. 15. Сигнализация по общему каналу между коммутаторами
ST – терминал сигнализации.

В системе CCS7 терминал сигнализации (ST) одного коммутатора посылает информацию сигнализации к терминалу ST другого коммутатора через специально выделенный канал сигнализации. Другой специально выделенный канал сигнализации обеспечивает информацию сигнализации в противоположном направлении. Этот канал сигнализации может быть одним из каналов в ИКМ системе передачи информации.

Структура сигнализации CCS7

CCS7 состоит из частей пользователя, которые совместно используют общую часть передачи сообщений (MTP).

Части пользователя

Части пользователя генерируют сообщения сигнализации для конкретных видов применений сети. Например, ISUP генерирует сообщения сигнализации для поддержки сети ISDN. Эти сообщения сигнализации передаются с помощью общей независимой от вида применения частью передачи сообщений (МТР) к другим частям пользователя того же типа.

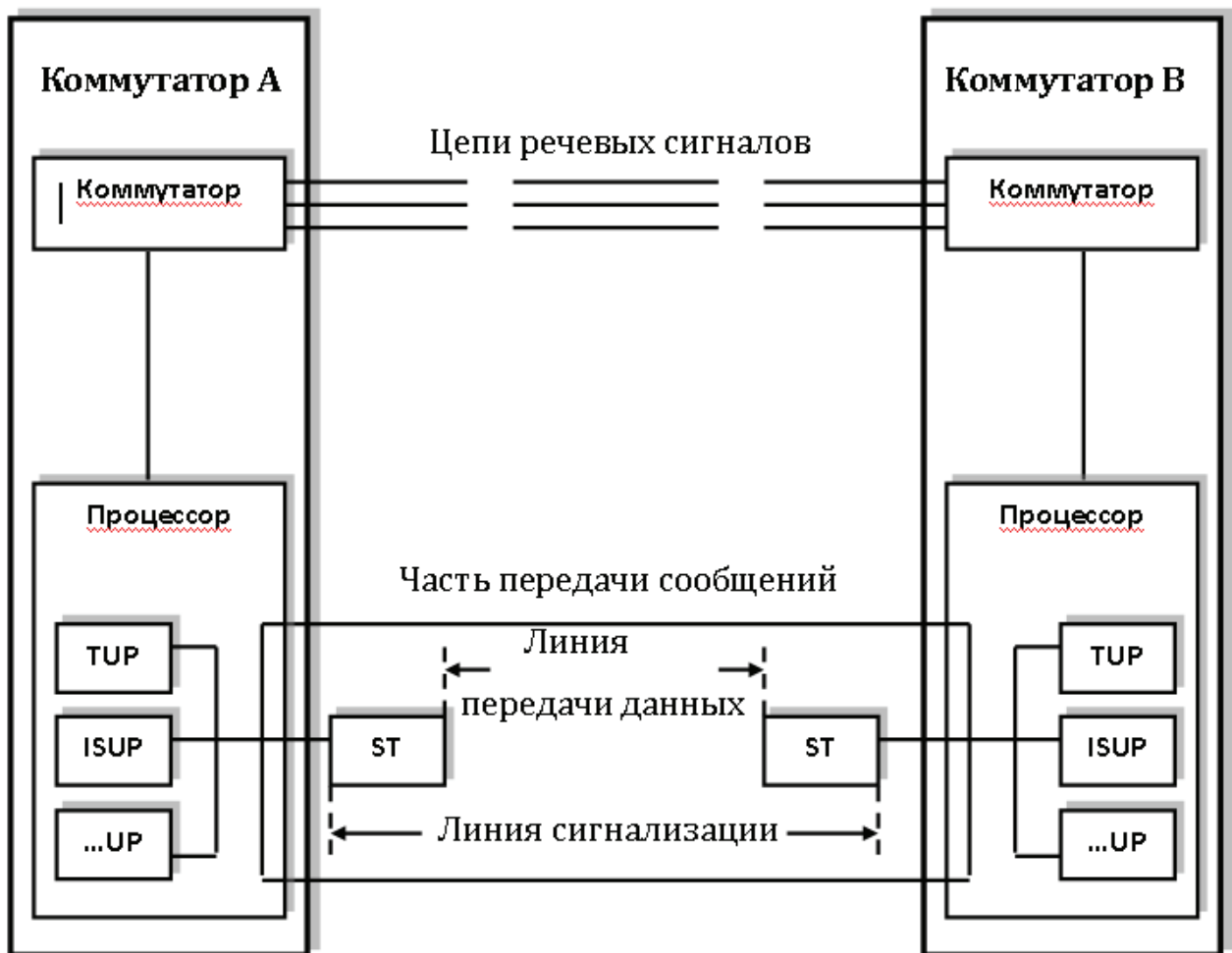


Рис. 16. Части пользователя и часть передачи сообщений (МТР)

- **ISUP** – часть пользователя сети ISDN;
- **ST** – терминал сигнализации;
- **TUP** – часть пользователя телефонной связью.

Часть передачи сообщений (МТР)

Часть передачи сообщений (МТР) ответственна за надежную передачу сообщений сигнализации от одной части пользователя к другой. Часть МТР совместно используют все части пользователя. Часть МТР уплотняет сообщения сигнализации, принимаемые от частей пользователя, в стандартный формат (с идентифицирующими цепь хедерами, адресацией информации и т.д.), а затем передает эти сообщения сигнализации через сеть сигнализации. Часть МТР также отвечает за определение ошибок и их коррекцию.

Кроме того, она ответственна за то, чтобы сообщения сигнализации принимались в правильной последовательности удаленными частями пользователя.

В системе АХЕ часть МТР выполнена в виде программного обеспечения в подсистеме ССС. Она имеет три уровня.

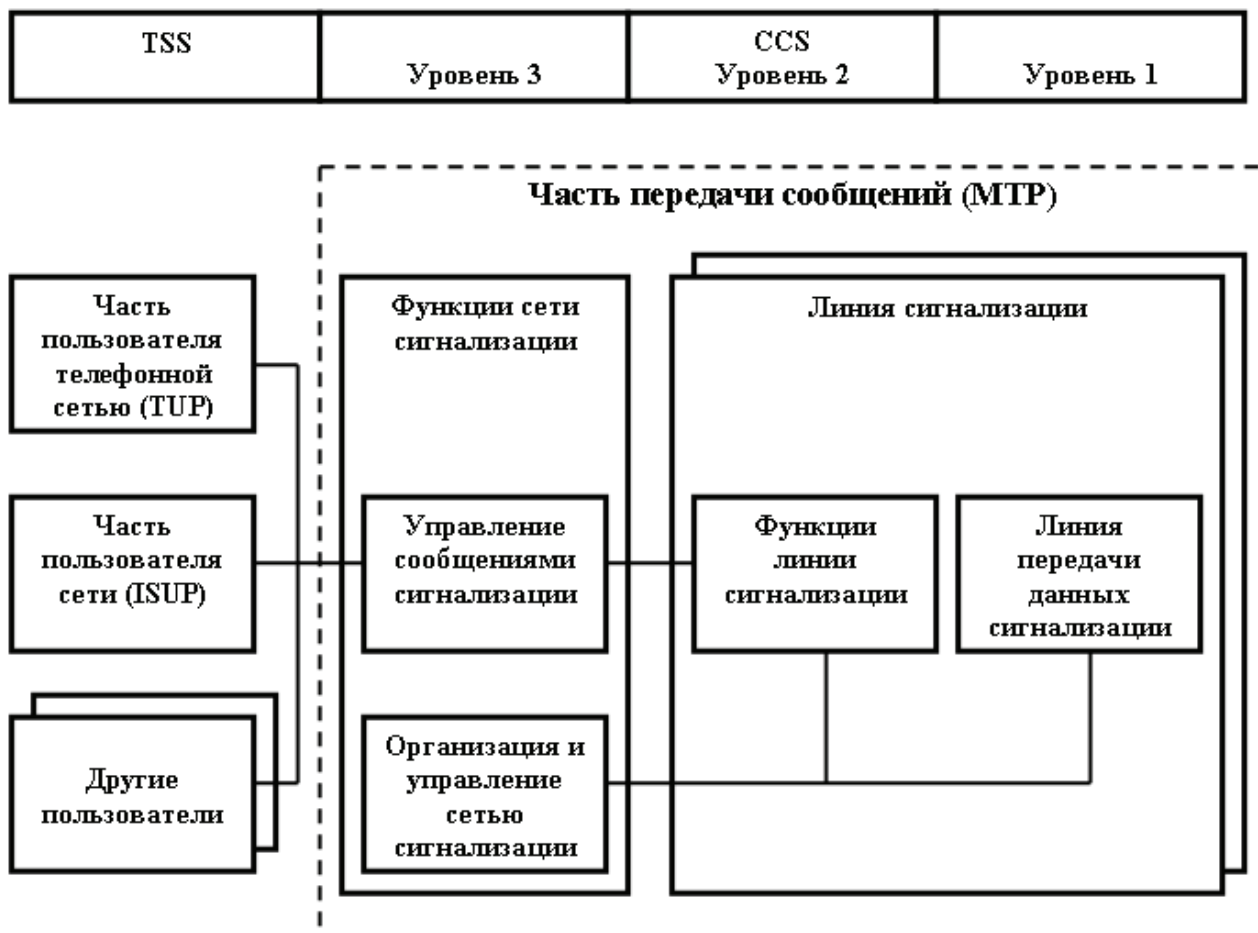


Рис. 17. часть передачи сообщений сигнализации

- **ССS** – подсистема сигнализации по общему каналу;
- **ТSS** – подсистема магистральных линий и сигнализации.

Ниже приведены три уровня передачи сообщений сигнализации:

- *Уровень 1*: линия передачи данных сигнализации – является физической цепью, используемой для передачи сообщений сигнализации между двумя коммутаторами сети. В цифровых системах этот уровень представляет собой каналы ИКМ системы со скоростью передачи 64 кбит/сек и включает в себя комплект терминала коммутатора ЕТС.

Кроме того, он включает в себя мультиплексирующее (РСD-D) и коммутирующее (GSS) оборудование.

Любой канал ИКМ линии может использоваться в качестве линии передачи данных сигнализации за исключением нулевого канала, который всегда используется для синхронизации. Линия передачи данных сигнализации обычно соединена через групповой коммутатор как полупостоянное соединение. Устройство РСD-D мультиплексирует выходы, со скоростью передачи информации 64 кбит/сек, от терминалов сигнализации к ИКМ системе со скоростью передачи 2 Мбит/сек, направленной к подсистеме GSS.



Рис. 18. Линия сигнализации

- **ETC** – комплект терминала коммутатора;
- **GSS** – подсистема групповой коммутации;
- **PCD-D** – цифровое импульсно-кодовое устройство;
- **PCM** – импульсно-кодовая модуляция;
- **SEBU** – полупостоянное соединение;
- **ST** – терминал сигнализации.
- *Уровень 2:* функции линии сигнализации – включают обнаружение и коррекцию ошибок для того, чтобы передача сообщений сигнализации через линию передачи данных сигнализации была надежной и безошибочной. Функции линии сигнализации выполнены в виде терминала сигнализации ST как в региональном, так и в центральном программном обеспечении.
- *Уровень 3:* функции сети сигнализации – реализованы в центральном программном обеспечении и делятся на две категории:
 - функции управления сообщениями сигнализации (управление трафиком), которые отвечают за то, чтобы сообщения сигнализации достигали правильных адресов;
 - функции организации и управления сетью сигнализации, которые отслеживают перегрузки или сбои в сети сигнализации.

Части SCCP и TCAP

Часть управления соединением сигнализации (SCCP) и часть группового взаимодействия применений (TCAP) обеспечивают дополнительные по отношению к МТР функциональные возможности.

Часть управления соединениями сигнализации (SCCP)

Части пользователя, такие как TUP, пользуются услугами части МТР, для того чтобы передавать сообщения сигнализации для управления вызовами. Некоторые применения могут потребовать передачи сообщений сигнализации, которые не относятся к конкретным

устройствам. Например, сообщения о недействительности кредитной карты в сети IN. Часть SCCP дополняет возможности передачи части МТР такими вариантами как передача сообщений сигнализации безотносительно к конкретному устройству.

SCCP реализовано в программном обеспечении в CCS.

Часть группового взаимодействия применений (TCAP)

Часть группового взаимодействия применений использует части SCCP и МТР, чтобы обеспечить поддержку сигнализации для взаимодействия применений, распределенных по сети. Примерами применений, которые используют TCAP являются:

- Сотовая мобильная телефонная связь – для доступа к базам данных, которые хранят информацию о местоположении абонентов;
- Сеть IN – для доступа к пунктам управления коммутацией (SCP), базам данных, хранящих программы выполнения услуг сети IN.
- Эксплуатация и техническое обслуживание применений.

Подобно SCCP и МТР, часть TCAP также является независимой от конкретного применения. Она обеспечивает обслуживание зависимых от применения частей. Примерами таких зависимых от применения частей являются: часть применений программируемой сети (INAP), часть применений мобильной сети (MAP) и часть применений системы базовой станции (BSSAP).

Часть TCAP реализована в виде программного обеспечения в CCS.

Сеть сигнализации

В системе CCS7 сигнализация передается отдельно от цепей речевых сигналов, к которым она относится. Коммутаторы, которые управляют сообщениями сигнализации CCS7, и линии, по которым передаются эти сообщения, организованы в сеть сигнализации.

Коммутаторы, которые включают в себя функции сигнализации CCS7, бывают двух типов:

- Пункт сигнализации (SP) – является коммутатором, который принимает, обрабатывает и передает сообщения сигнализации;
- Пункт передачи сигнализации (STP) – является коммутатором, который передает сообщения сигнализации без их обработки от одной линии сигнализации к другой линии (например, транзитный коммутатор).

Каналы, передающие данные сигнализации, называются *каналами сигнализации*. Если имеется ряд линий сигнализации, соединяющих два коммутатора, то они образуют *комплект линий сигнализации*.

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой коммутационная система AXE-10?
2. Что такое концентратор нагрузки?
3. Перечислить функциональные блоки подсистемы TSS?
4. По какой схеме подсистема ступени группового искания GSS обеспечивает создание коммутируемого тракта?
5. Для чего служит блок временной коммутации TSM?
6. Для чего служит блок пространственной коммутации SPM?
7. Какие подсистемы входят в состав оборудования системы коммутации АРТ?
8. Какие функции выполняет подсистема GSS?
9. Какие процессоры входят в управляющую часть AXE – APZ?
10. Какие функции выполняет центр эксплуатации и технического обслуживания ОМС?
11. Для чего служит подсистема технического обслуживания (MAS).
12. Какая подсистема в AXE-10 ответственна за сигнализацию по общему каналу?

Глава 1.2 Программное обеспечение

В АХЕ-10 аппаратные средства и концепции программного обеспечения были разработаны параллельно. Аппаратные средства разработаны фирмой Ericsson и приспособлены к специфической среде работы в реальном масштабе времени. Используемые языки программного обеспечения были разработаны специально, чтобы обеспечить требования работы системы в реальном масштабе времени.

Структура программного обеспечения и взаимодействия с аппаратными средствами

Функциональные блоки – это либо программное обеспечение и аппаратные средства, либо только программное обеспечение.

Блоки программного обеспечения разделены на два типа:

- Региональный блок программного обеспечения, который непосредственно управляет аппаратными средствами;
- Центральный блок программного обеспечения, который обычно управляет комплексом или выполнением организационных функций.

Каждый блок программного обеспечения содержит программы и данные и программируется, проверяется и загружается как отдельный независимый блок.



Рис. 1. Функциональный блок LI2 (LI2 используется для управления абонентским интерфейсом в направлении к коммутатору)

Центральное программное обеспечение

- **LIC** – схема интерфейса линии;
- **LIR** – региональное программное обеспечение для LI2;
- **LIU** – центральное программное обеспечение для LI2.

Рис. 2.1 Функциональный блок LI2 (LI2 используется для управления абонентским интерфейсом в направлении к коммутатору)

Языки программирования, используемые в системе AXE

Языки программирования в системе AXE можно разделить на две главные группы:

- **Ассемблеры** – которые связаны со специфическими процессорами. Каждая команда в программе соответствует единственной машинной команде. Поэтому программист должен детально знать процессор. Преимущество программ, написанных на Ассемблере, состоит в том, что они очень быстрые. Используемый в системе AXE Ассемблер называется ASA.

- *Языки высокого уровня* – работают с *операторами*, которые автоматически переводятся в различные массивы команд. Массивы команд, в свою очередь, переводятся в массивы машинных команд. Язык высокого уровня пригоден для различных процессоров, при этом программист не должен детально разбираться в процессоре. Используемый в системе AXE язык высокого уровня называется PLEX.

В системе AXE:

- Программа центрального процессора CP написана на языке высокого уровня PLEX-C. После трансляции создается версия Ассемблера той же программы. Этот язык называется ASA 210C.
- Программы регионального процессора RP написаны в коде Ассемблера или ASA 210R или ASA 21R.
- Программы процессора EMRP написаны на языке PLEX-M, который является 8-битовой версией PLEX. Язык PLEX-M транслируется в Ассемблер ASM 6809.
 - Программы STR и STC написаны прямо на языке ASM 6809.
 - Программы RPD и EMRPD написаны на языке высокого уровня C++.
 - Программы процессора поддержки SP написаны на языке ERIPASCAL, версия языка PASCAL для работы в реальном масштабе времени.

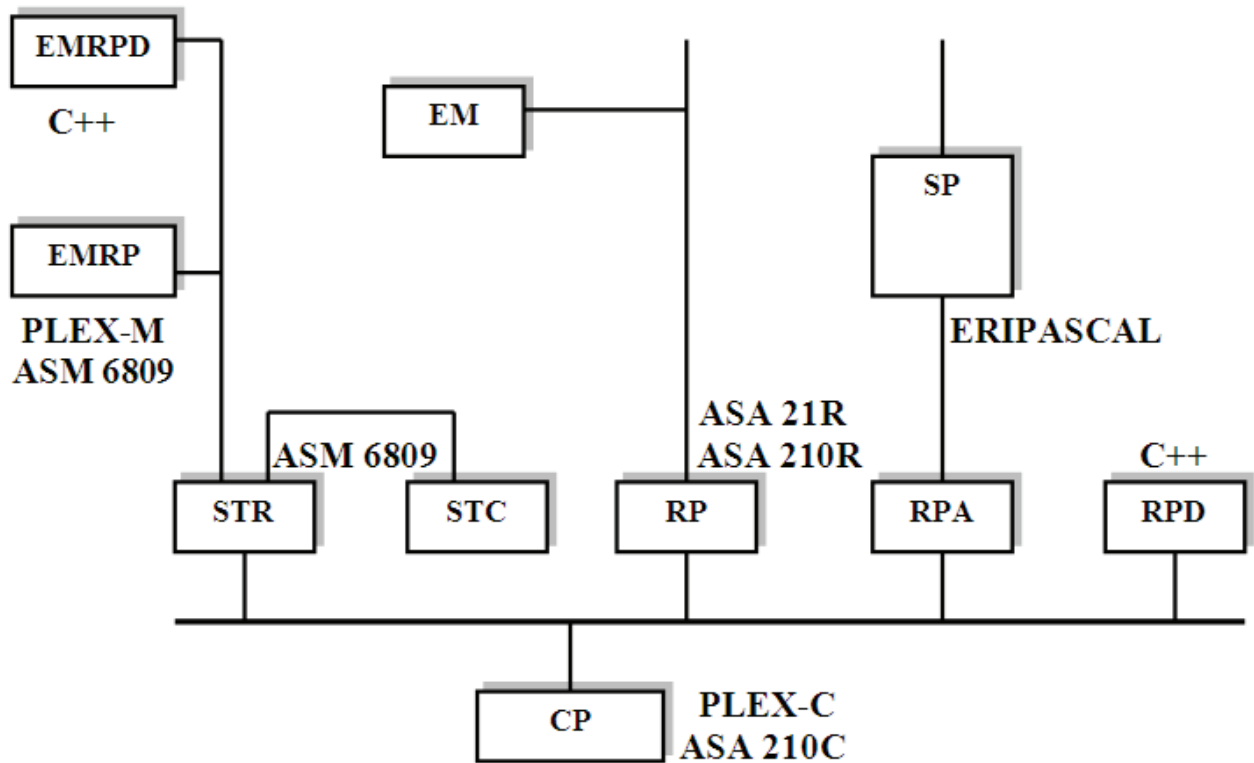


Рис. 2. Языки программирования, используемые в системе AXE-10

- **CP** – центральный процессор;
- **EM** – абонентский модуль;
- **EMRP** – региональный процессор абонентских модулей;
- **EMRPD** – региональный процессор абонентских модулей (цифровой);
- **RP** - региональный процессор;
- **RPA** – адаптер шины регионального процессора;
- **RPD** – цифровой региональный процессор;
- **SP** – процессор поддержки;
- **STC** – центральный терминал сигнализации;
- **STR** – периферийный терминал сигнализации.

Контрольные вопросы

1. Какие два типа блоков программного обеспечения используются в системе АХЕ-10?
2. Для чего используется функциональный блок LI2?
3. Какие языки программирования используются в АХЕ-10?
4. Что представляет собой язык Ассемблер?
5. Что представляют собой языки высокого уровня?

Глава 1.3 Электропитание

Современное телефонное оборудование использует электронную элементную базу, требующую снабжение стабильным питанием. В случае неисправности в системе питания необходимо, чтобы работа оборудования поддерживалась резервным источником. В качестве резервного источника питания используется аккумуляторная батарея.

Система АХЕ получает питание -48 В постоянного тока.

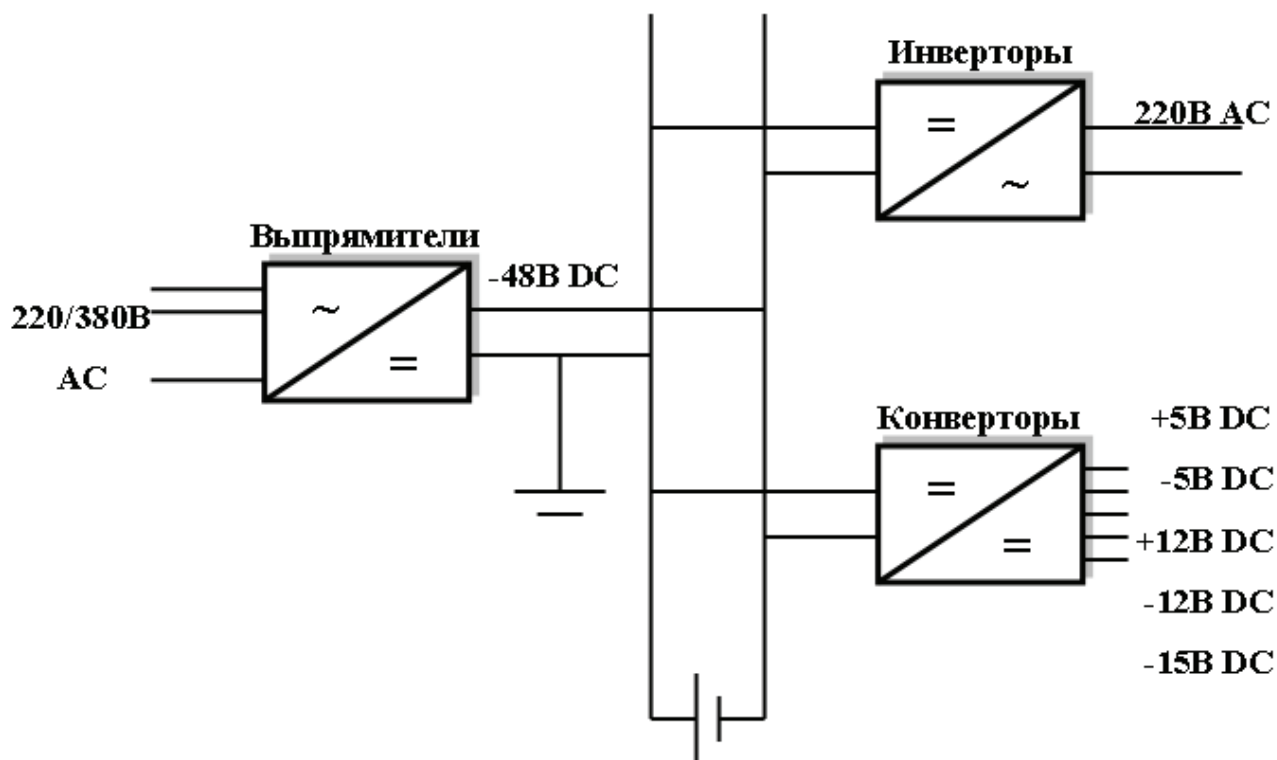


Рис. 1. Электропитание в системе АХЕ – основные принципы

Выпрямители используются для преобразования основного питания переменного тока в -48В постоянного тока. Различные выпрямители могут включаться параллельно, чтобы обеспечить необходимую для эксплуатации мощность.

Батарея соединена с выходом выпрямителя -48В постоянного тока и выполняет роль резервного источника питания, в случае отключения главного источника или неисправности выпрямителя.

Производимые выпрямителем -48В постоянного тока получают следующие потребители:

Часть 1. Цифровая коммутационная система АХЕ-10

- Преобразователи напряжения (постоянный в постоянный), размещенные непосредственно в кассетах. Эти преобразователи обеспечивают кассету требуемыми напряжениями для печатных плат.

+5В	-5В	+12В	-12В	-15В

*Рис. 2. Выходные напряжения преобразователей постоянный ток/
постоянный ток*

Преобразователи (инверторы) напряжения (постоянный в переменный). Они преобразуют -48В постоянного тока в 220В переменного тока, которые используются, например, для обеспечения терминалов компьютера, принтеров и освещения коммутатора.

Системы питания коммутатора

В системе АХЕ есть две различные системы энергоснабжения:

- Центральная станция эергоснабжения;
- Управляемая микропроцессором система энергоснабжения.

Центральная станция энергоснабжения монтируется в отдельном помещении коммутатора.

Система энергоснабжения, управляемая микропроцессором, монтируется в шкафах того же типа, что и остальное оборудование коммутатора.

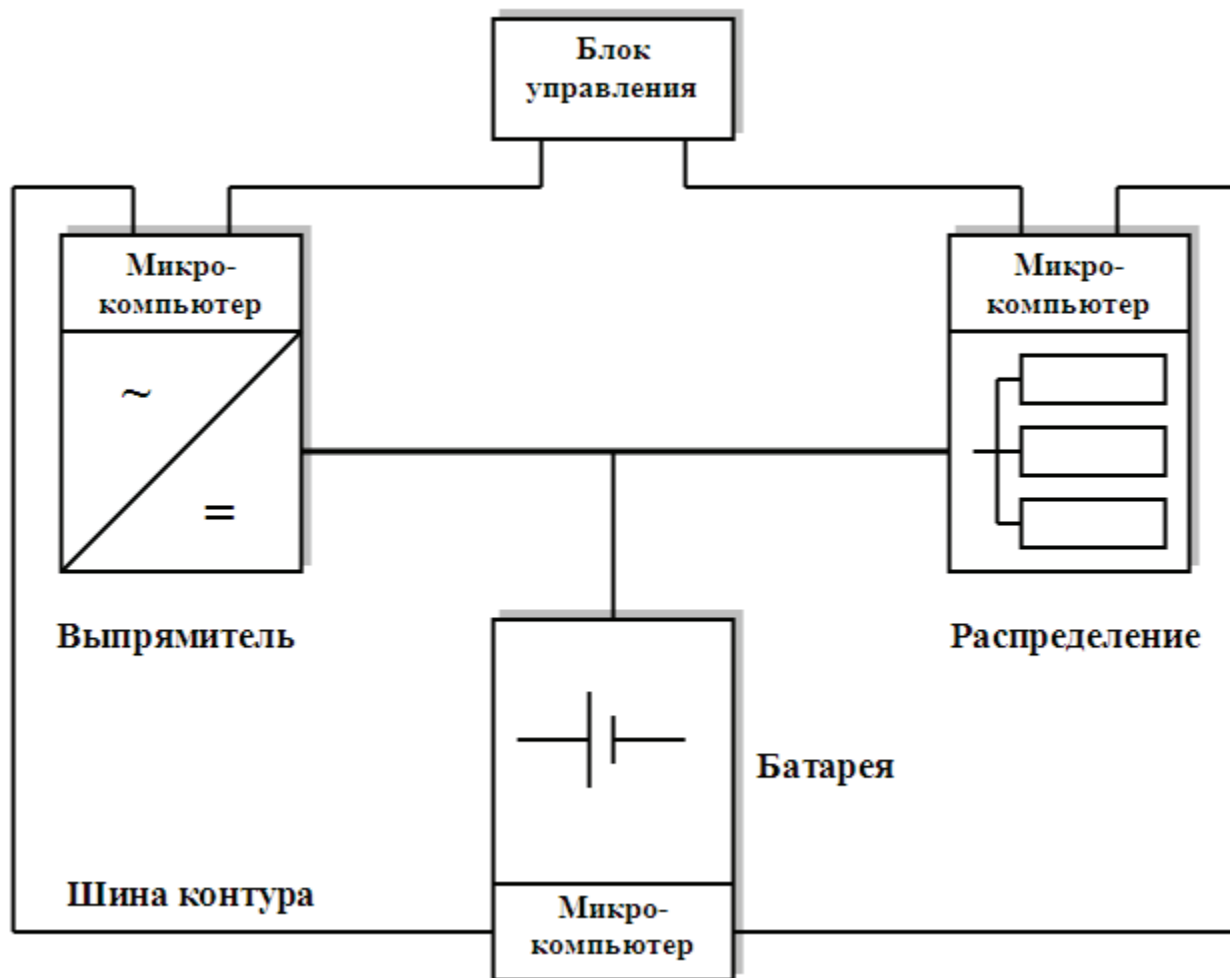


Рис. 3. Система энергоснабжения, управляемая микропроцессором

Контрольные вопросы

1. Что используется в качестве резервного источника питания в системе АХЕ-10?
2. Какое напряжение питания получает система АХЕ-10?
3. Для чего служат выпрямители?
4. Для чего служат инверторы?
5. Какие две системы энергоснабжения используются в АХЕ-10?

Глава 1.4 Дополнительные виды обслуживания

Услуги, предоставляемые абоненту

АХЕ с системой оператора предоставляет абонентам традиционные услуги:

- Помощь в организации переговоров по национальным и международным линиям (например, переговоров, когда требуется связь с операторами в других странах);
- Телефонный справочник;
- Вызовы помощи экстренных и аварийных служб.

Другие виды услуг:

- *Автоматическая служба альтернативной оплаты (AABS)* – например, разговоры по кредитной карте, разговоры по расчетной карте, разговоры, которые оплачивает В – абонент, оплата третьей стороной и оплата в случае, когда абонент звонит из-за рубежа и впоследствии рассчитывается по расчетной карте или по счету на свой домашний номер.
- *Служба сообщений* – использует возможности речевой почты, службы коротких сообщений в сети GSM и пейджинг на большой территории. Кроме того, если до абонента невозможно дозвониться, то оператор может принять сообщение и гарантировать его доставку.
- *Служба поддержки для малых предприятий* – оператор выполняет функции секретаря и предоставляет сведения о предприятии, имея доступ в базу данных этого предприятия.
- *Информация/совет по стоимости переговоров* – предоставление информации о стоимости по требованию до разговора, во время разговора и после него.
- *Ограничение продолжительности переговоров* – когда оператор может ограничить продолжительность вызова.

- *Серия вызовов* – когда оператор может открыть мультиквитанцию и последовательно организовать несколько вызовов по серии номеров.
- *Вызов по магистрали* – когда оператор может послать сигнал на индикатор «ожидание вызова» или подключиться к разговору занятого В – абонента с информацией, что его ожидает срочный вызов.
- *Служба состояния сети* – предоставляет абонентам информацию о состоянии сети.
- *Услуга поиска нового номера абонента и соединение с ним для завершения вызова.*
- *Идентификация злонамеренных вызовов* – эта услуга позволяет вызываемому абоненту проследить происхождение вызовов – например, злонамеренный, неприятный, непристойный или вызовов угрожающего плана.
- *Конференц – связь (три абонента)* – предоставляется возможность одновременной связи между тремя абонентами.
- *Служба побудки и напоминания* – абонент может набрать час автоматической побудки на собственном телефонном аппарате.
- *Переадресация вызова (переадресация по желанию абонента или временная переадресация)* – вызовы, направленные к абонентскому номеру, абонент может переадресовать к любому номеру специфицированной сети.
- *Сокращенный набор* – краткий код служит для замены длинного номера или номера, который абонент часто использует. Каждый абонент может располагать сотней таких номеров.
- *Ожидание вызова* – абонент слышит слабый тон, если в течение разговора его вызывает третья сторона. Такая возможность используется при переменном включении в связь с абонентом В и С.

Вызываемый абонент имеет возможность выбора: отклонить, принять или игнорировать ждущий вызов.

- *Автоматический вызов – напоминание (тревога)* – абоненты могут делать запрос так, чтобы автоматический вызов был сделан к их номеру в указанное время. При вызове абоненту передается соответствующее речевое сообщение.
- *Ограничение идентификации линии вызывающего абонента* – эта услуга позволяет абонентам запретить предоставление их номера вызываемой стороне.

Услуги, предоставляемые оператору сети

Система АХЕ с системой оператора предоставляет оператору сети следующие традиционные и новые услуги:

- *Класс вызова* – вызовы могут подразделяться на шесть классов (срочные, правительственные, служебные, военные, вызовы прессы и частные). От класса вызова зависит приоритет очередности в случае задержки и тарификация вызовов.
- *Приоритетность вызовов* – вызовы могут подразделяться на четыре типа приоритета (тревога, пожар, срочный вызов и обычный вызов). От приоритета вызова зависит приоритет очередности в случае задержки и тарификация вызовов.
- *Автоматическое распределение вызовов (ACD)* – управляет различными категориями вызовов, включая справочные вызовы. ACD распределяет вызовы в соответствии с профилем задач, решаемых каждым оператором и позволяет лучше использовать персональные возможности операторов сети.
- *Запись статистических данных* – это очень важная часть организации работы оператора и оптимизации выполняемой им работы. Запись статистической информации основана на трех типах характеристик: тип вызова, группы оператора и местонахождение

группы. Типы вызовов включают входящие вызовы, вызовы по требованию, вызовы с задержкой и вызовы, стоящие в очереди.

- *Предоставление услуг по требованию заказчика с помощью инструмента создания услуг (FCT) сети OTN.* Услуги (такие как приоритетность вызова) создаются и адаптируются к каждому оператору сети с помощью языка программирования высокого уровня.
- *Функции контроля* – контролеры не только направляют работу оператора на ежедневной и почасовой основе, но также управляют потоком входящего к оператору трафика. Чтобы выполнять такие функции, контролеры имеют специальные меню (контрольные функции) на дисплеях их рабочих станций.
- *Соединение со внешними базами данных* – рабочие станции операторов могут быть соединены с внешними базами данных для предоставления справочной информации или верификации (проверки на достоверность) кредитных карт.
- *Платформа для предоставления услуг с дополнительной оплатой (VAS),* например, для службы сообщений или услуг типа Freephone.

AXE с системой оператора предоставляет также услуги, которые помогают операторам в их работе и помогают поднять эффективность операторского центра:

- *Приостановка вызова* – если оператор занят, а в это время поступает вызов, требующий немедленного внимания, такой как вызов из класса срочных вызовов, оператор может приостановить текущий вызов и ответить на срочный.
- *Перевод кода* – чтобы сократить время оператора, необходимое для управления вызовом, коды могут использоваться вместо номеров или части номеров.
- *Распечатка и поиск квитанций.*

- *Контроль текущего вызова.*

Контрольные вопросы

1. Что такое дополнительные виды обслуживания?
2. Перечислить услуги, предоставляемые абонентам?
3. Что представляет собой услуга конференц-связь?
4. Перечислить услуги, предоставляемые оператору сети?
5. Что представляет собой услуга приоритетность вызовов?

Глава 1.5 Процесс установления соединений

В данном разделе рассматривается вызов между абонентами, соединенными с различными коммутаторами сети. Этот случай позволяет видеть подсистемы и функциональные блоки в их взаимодействии в процессе установления, контроля и сброса вызова.

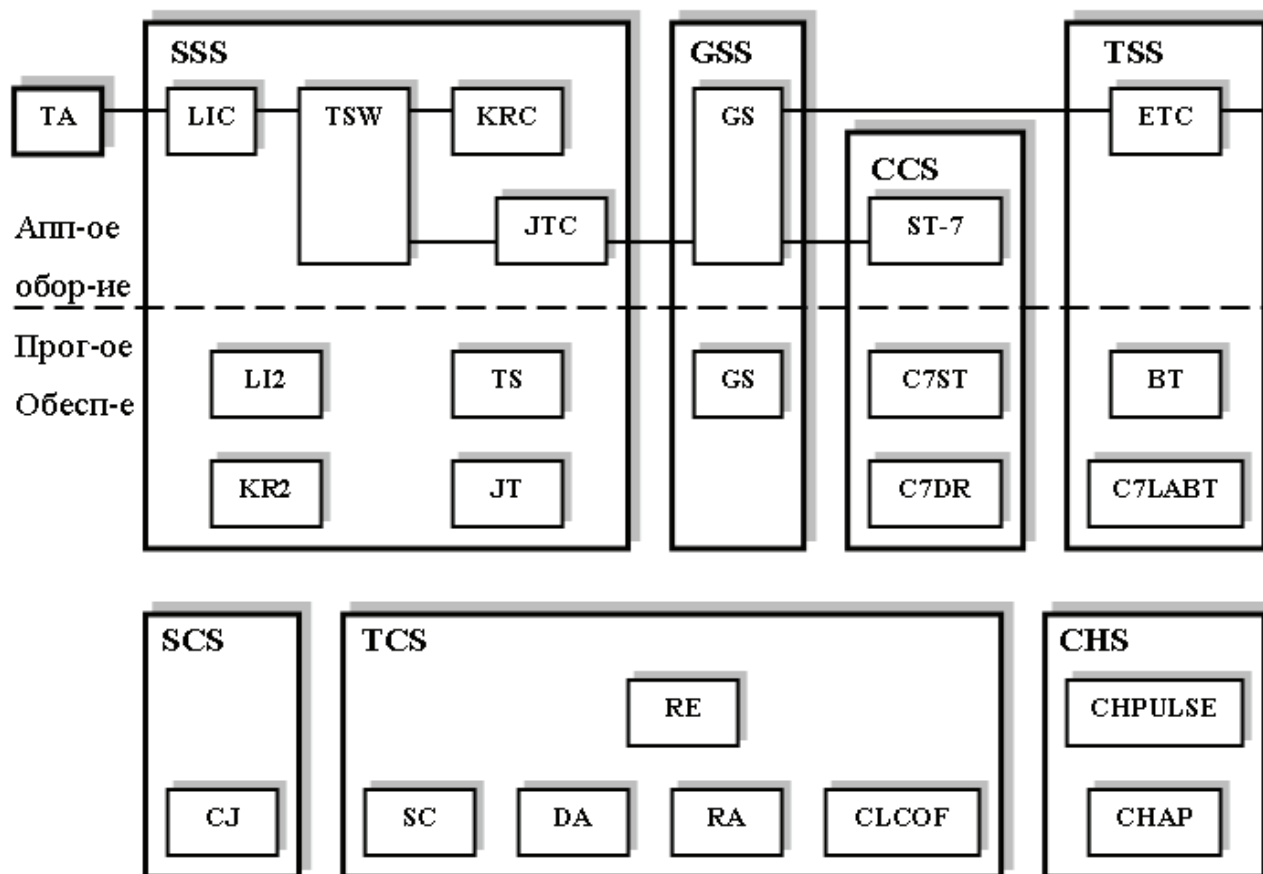


Рис. 1. Конфигурация управления вызовом в сети PSTN (телефонной сети общего пользования)

- **BT** – двусторонняя магистральная линия;
- **C7DR** – распределение и маршрутизация в CCS7;
- **C7LABT** – перевод обозначений в CCS7;
- **C7ST** – терминал сигнализации в CCS7;
- **CCS** – подсистема сигнализации по общему каналу;
- **CHAP** – программа расчетов оплаты;
- **CHPULSE** – генератор импульсов;

- **CHS** – подсистема тарификации;
- **CJ** – комбинированный переход;
- **CLCOF** – контроль вызова и координация функций;
- **DA** – цифровой анализ;
- **ETC** – комплект терминала коммутатора;
- **GS** – групповой коммутатор;
- **GSS** – подсистема групповой коммутации;
- **JT** – соединительный терминал;
- **JTC** – комплект соединительного терминала;
- **KR2** – приемник ключевых кодов;
- **KRC** – комплект приемника ключевых кодов KR2;
- **LI2** – интерфейс линии;
- **LIC** – комплект интерфейса линии;
- **RA** – анализ маршрута;
- **RE** – регистр;
- **SC** – категории абонента;
- **SCS** – подсистема управления абонентскими линиями;
- **SSS** – подсистема коммутации абонентов;
- **ST-7** – терминал сигнализации для CCS7;
- **TCS** – подсистема управления трафиком;
- **TS** – временной коммутатор;
- **TSS** – подсистема магистральных линий и сигнализации;
- **TSW** – комплект временного коммутатора.

1.5.1 Прием вызова

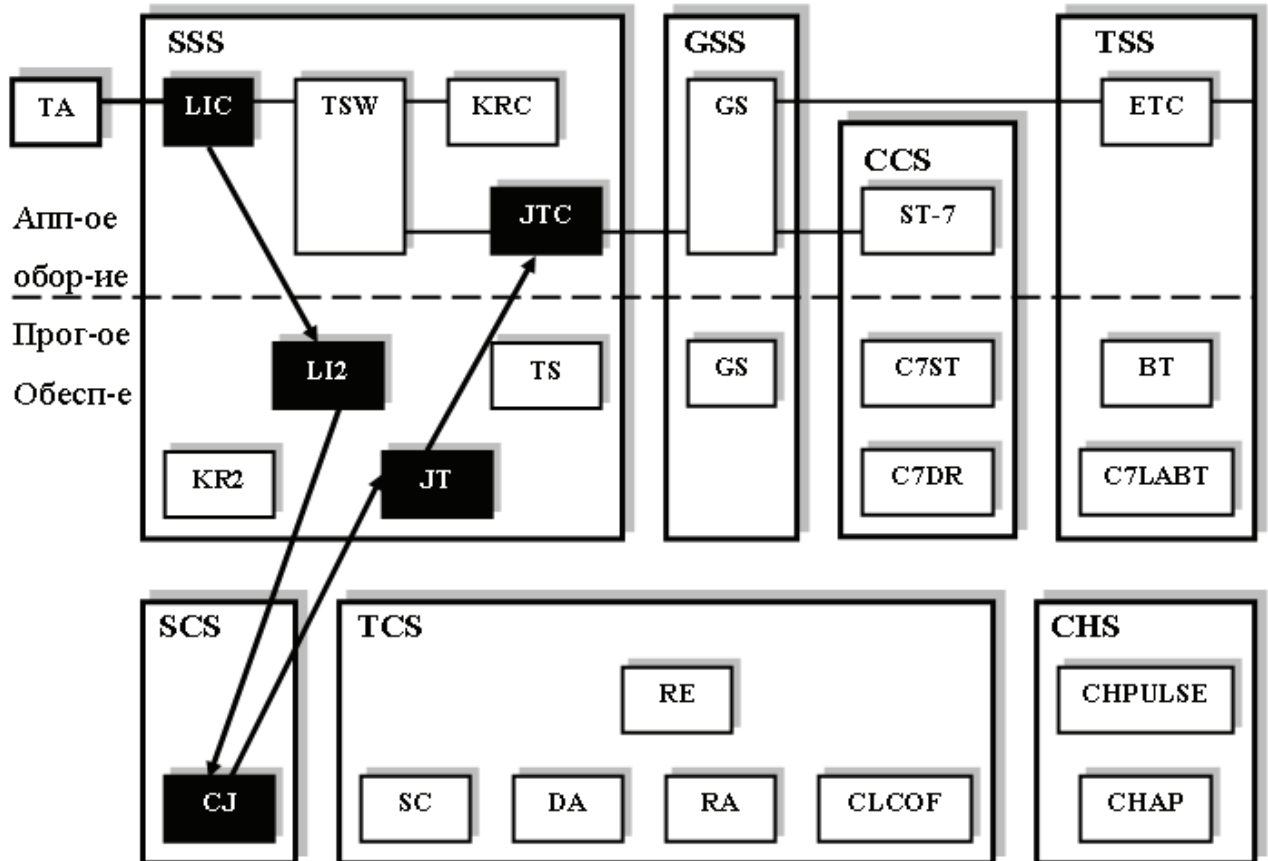


Рис. 2. Прием вызова

Абонентская линия непрерывно находится под контролем аппаратного оборудования подсистемы коммутации абонентов (SSS). Когда абонент поднимает трубку, то это обнаруживается комплектом интерфейса линии (LIC) в подсистеме SSS. Функциональный блок LI2 сигнализирует функциональному блоку комбинированного перехода (CJ) в подсистеме управления абонентскими линиями (SCS). Переход CJ координирует функцию управления трафиком в подсистеме SSS. CJ просит функциональный блок терминала перехода (JT) зарезервировать канал в групповом коммутаторе (GS).

1.5.3 Распределение пространства памяти

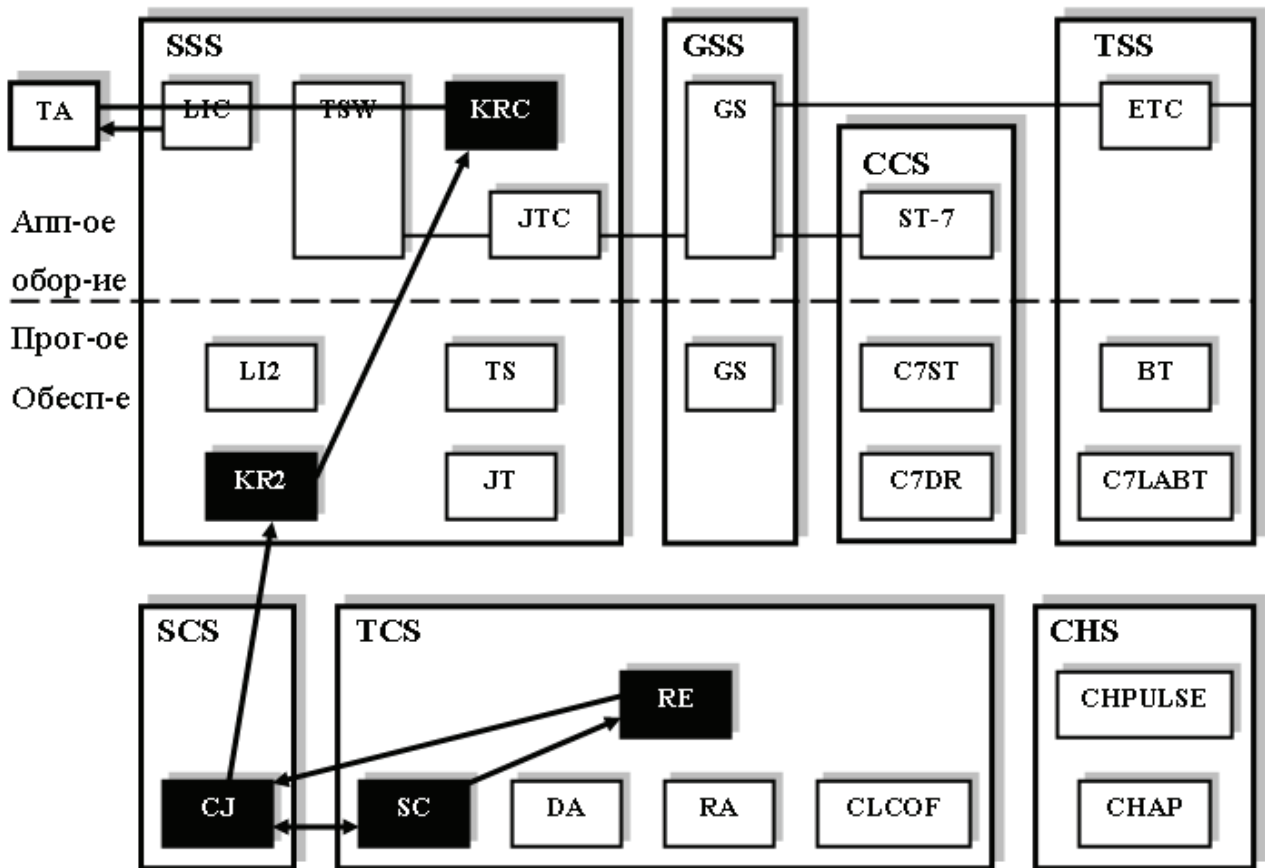


Рис. 4. Распределение пространства памяти

Блок CJ передает подсистеме TCS команду зарезервировать память для данных вызова. Эти данные хранятся в RE *individual* функционального блока регистра (RE).

Как только RE *individual* зарезервирована, коммутатор готов к приему номера В-абонента. Блок регистра RE информирует блок CJ, который в свою очередь, посылает сигнал к блоку приемника ключевых кодов (KR2) и тональный сигнал набора посылается А-абоненту. Блок контроля вызова и координации функций (CLCOF) в подсистеме TCS также резервируется для контроля за вызовом.

1.5.4 Прием цифр

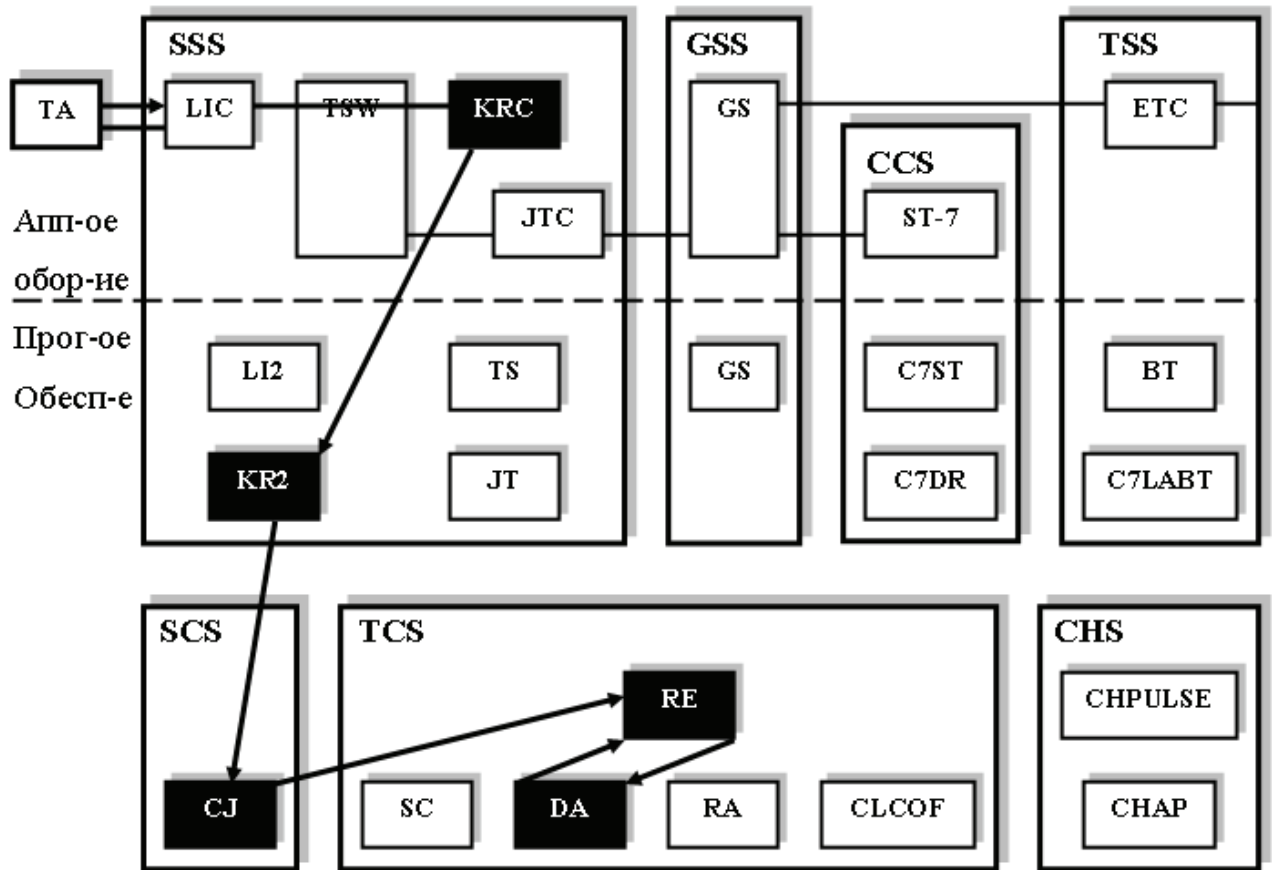


Рис..5. Прием цифр

Когда тональный сигнал набора принят, то абонент может начать набор. Первая цифра принимается подсистемой SCS и направляется в подсистему TCS, где она запоминается в регистре RE. Внутри подсистемы TCS цифра анализируется функциональным блоком цифрового анализа (DA), для того чтобы определить, как должен быть установлен вызов. Анализ продолжается до той цифры, после которой начинается установка вызова.

1.5.5 Анализ цифр

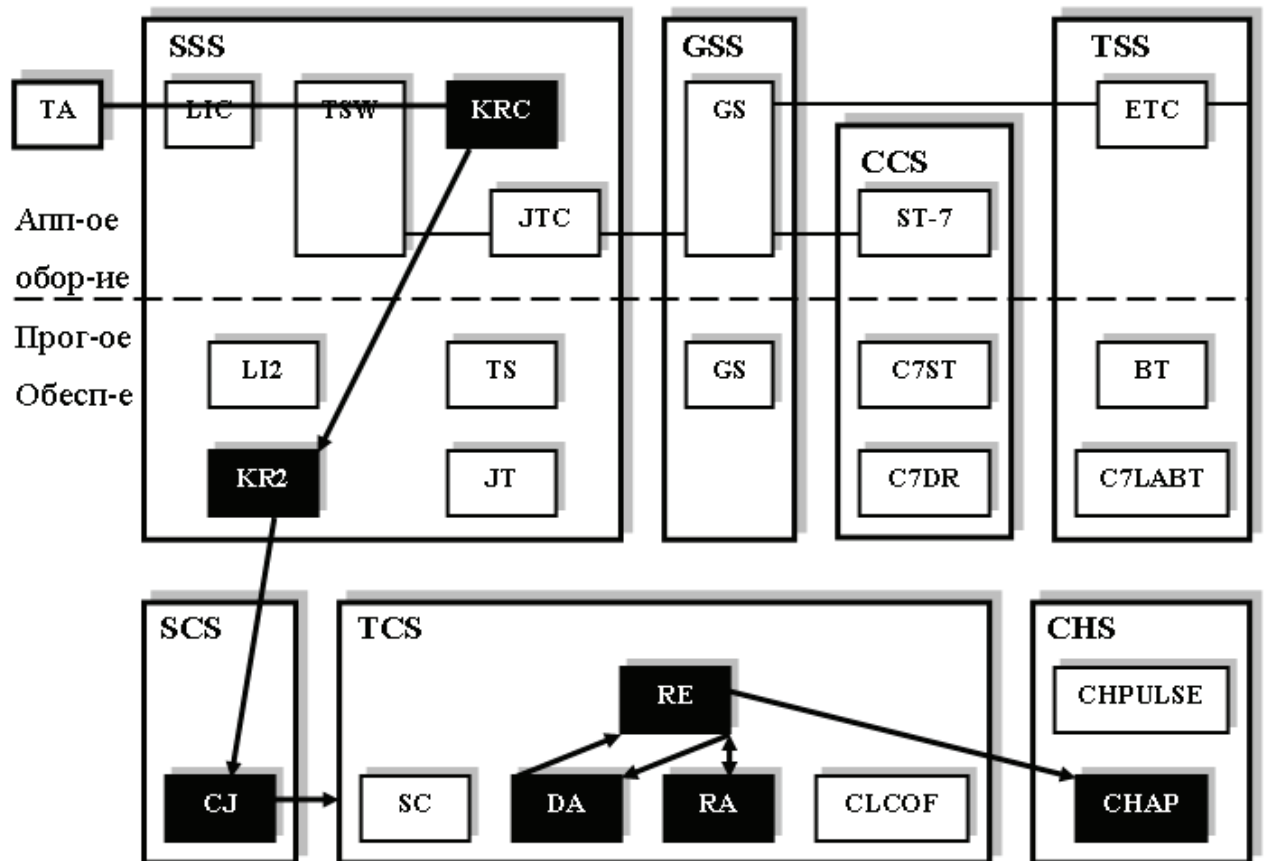


Рис. 6. Анализ цифр

Некоторые результаты анализа, полученные функциональным блоком DA, требуют дальнейшего анализа. Внутри подсистемы TCS дальнейший анализ проводит функциональный блок анализа маршрутизации (RA) с целью определения маршрута вызова и послылки ряда цифр в следующий коммутатор. Данные о том, как вызов должен быть оплачен, запоминаются в подсистеме тарификации (CHS) для анализа. Все результаты анализа передаются обратно в функциональный блок регистра RE и запоминаются.

1.5.6 Выбор магистральной линии и пути в групповом коммутаторе

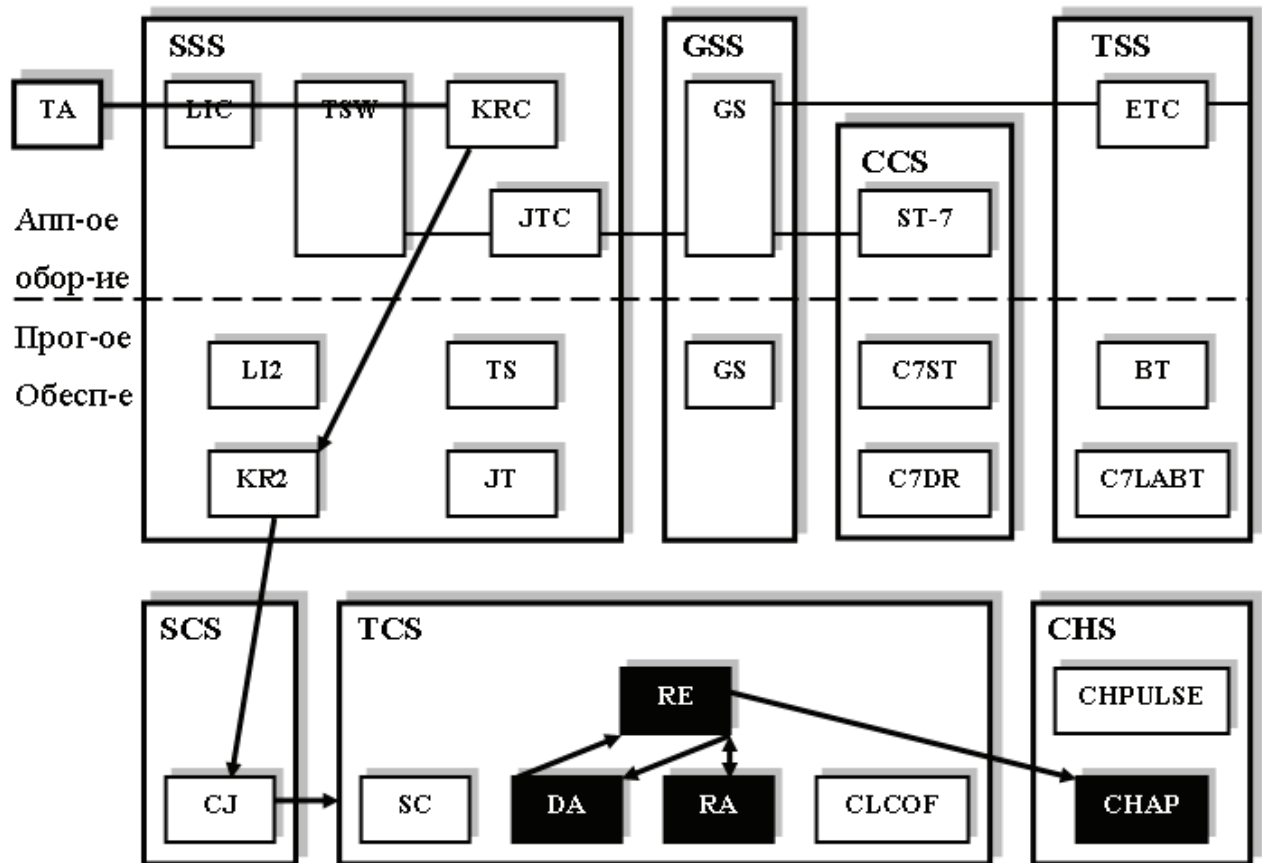


Рис. 7. Выбор магистральной линии и пути в групповом коммутаторе

Вместе с маршрутом, определенном на стадии анализа, блок RE обращается в функциональный блок двусторонней магистральной линии (BT) в подсистеме магистральной линии и сигнализации (TSS) с запросом выбрать свободную исходящую магистральную линию (блок BT находится в пределах выбранного маршрута). Блок RE также обращается к подсистеме групповой коммутации (GSS) с запросом зарезервировать путь для прохождения вызова через групповой коммутатор, то есть от комплекта терминала перехода (JTC) к исходящей магистральной линии (или блоку BT) в комплекте терминала коммутатора (ETC).

1.5.7 Передача цифр

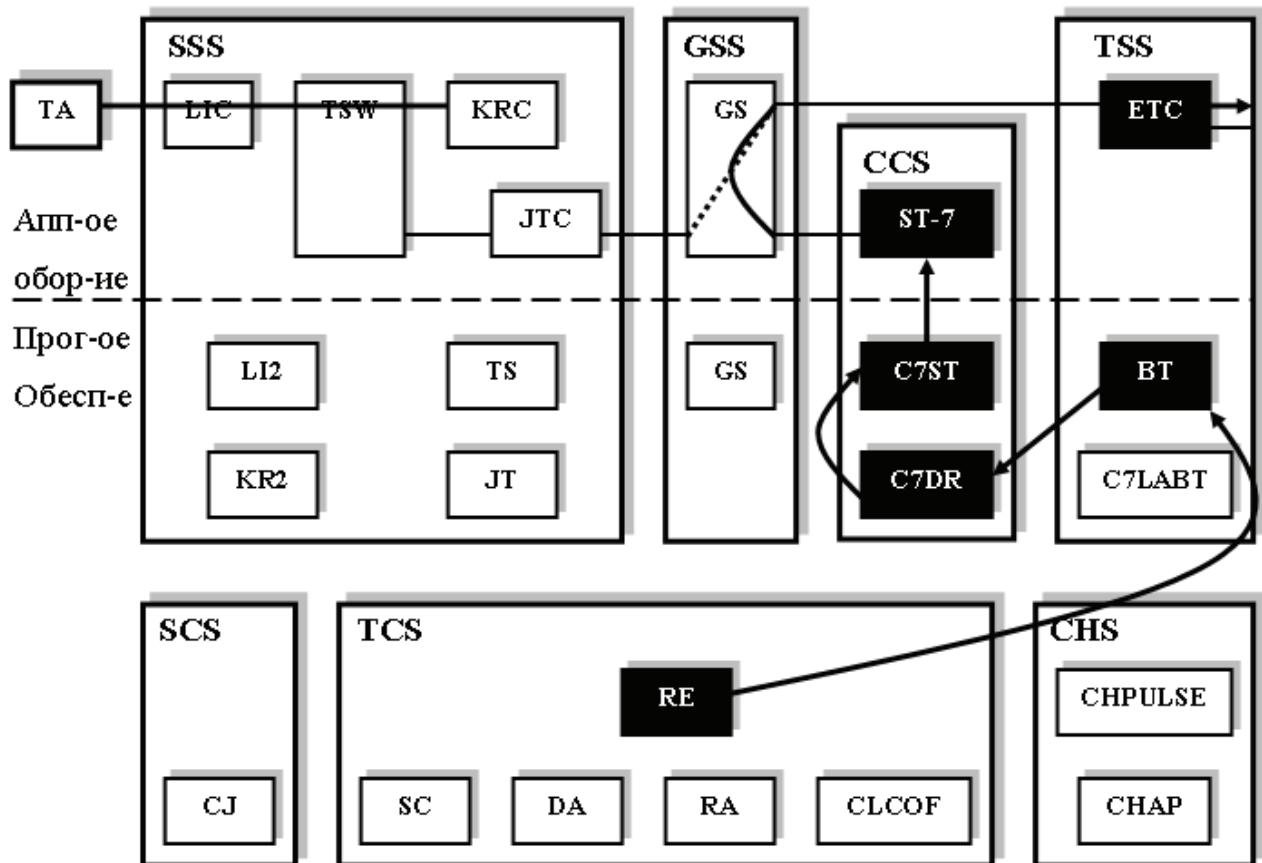


Рис. 8. Передача цифр

Теперь все цифры дошли до функционального блока BT. В этом случае вызов использует систему CCS7 для сигнализации, и, следовательно, аппаратное оборудование CCS7 и функциональные блоки маршрутизации включаются в вызов. Функциональный блок распределения и маршрутизации (C7DR), входящий в подсистему CCS7, предназначен для определения маршрутов всех сообщений и распределения сообщений в соответствующую часть системы. Функциональный блок терминала сигнализации C7ST, также входящий в подсистему CCS7, управляет аппаратным оборудованием терминала сигнализации (ST-7). Здесь также есть свой маршрут для сообщения сигнализации, и это сообщение не передается по тому же самому пути в ETC, по которому передается речевое сообщение. Путь сигнала сигнализации проходит через групповой коммутатор между терминалом ST-7 и терминалом ETC.

1.5.8 Прием сигнала подтверждения приема

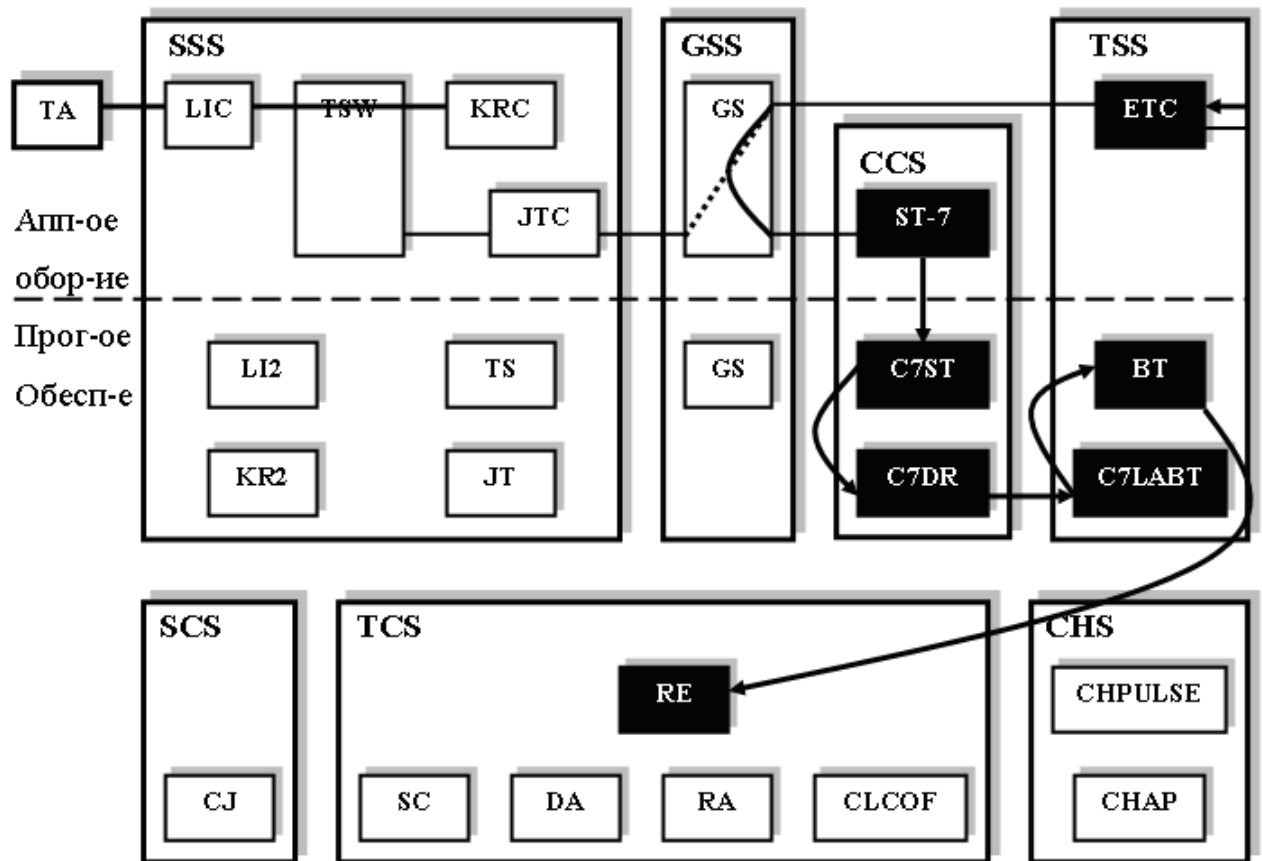


Рис. 9. Прием сигнала подтверждения приема

Если вызываемый абонент свободен, то другой коммутатор посылает сигнал подтверждения приема в блок RE, чтобы продолжить установление вызова. Этот сигнал посылается через подсистему TSS и подсистему CCS. Теперь подсистема TSS может закончить установление вызова.

1.5.9 Завершение установления вызова

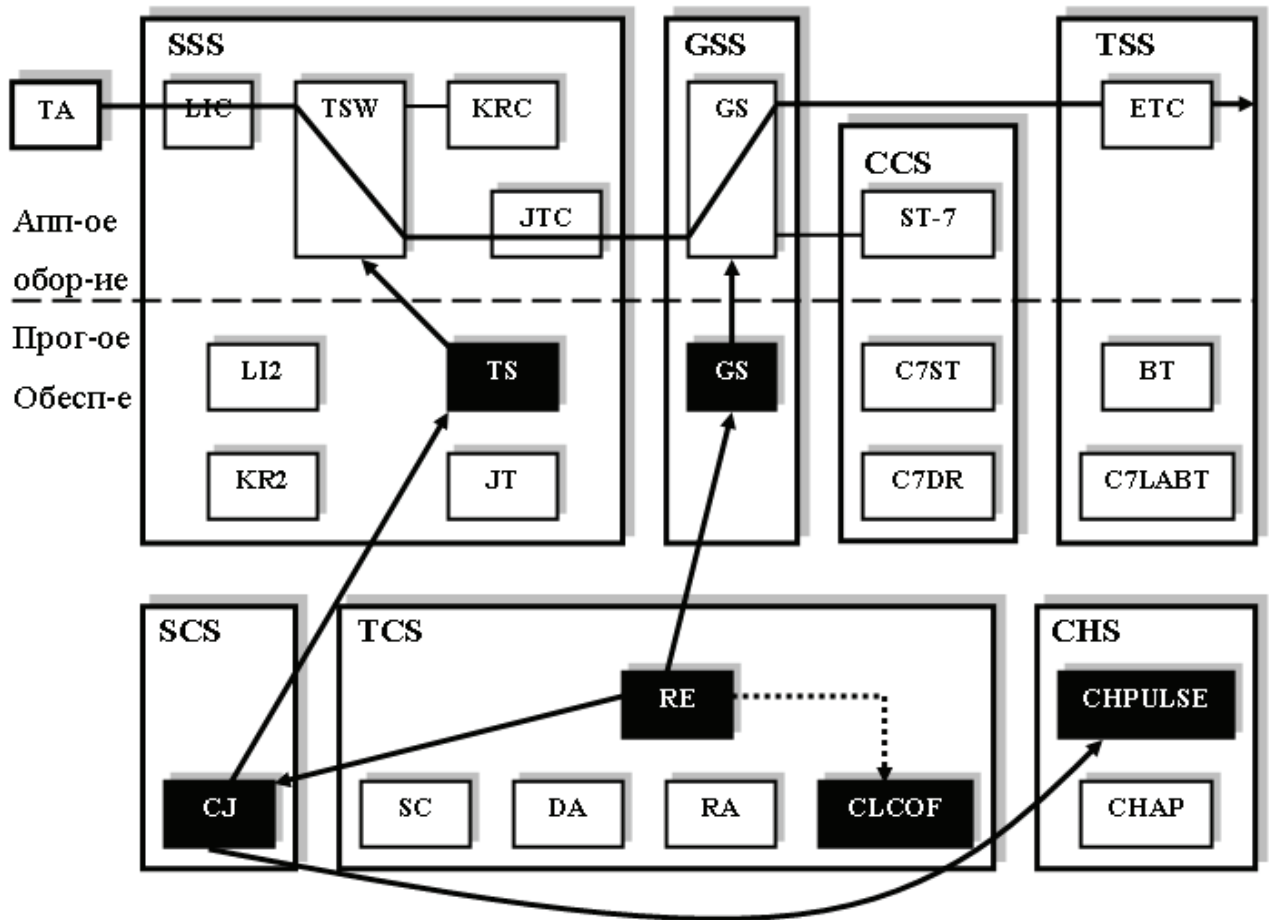


Рис. 10. Завершение установления вызова

Подсистема TCS завершает установление вызова:

- Соединение между LIC и JTC выполняется в TSW;
- Включается зарезервированный путь в подсистеме группового коммутатора GSS;
- Устанавливается соединение с В-абонентом;
- Подсистемы TCS, SCS и CHS завершают подготовку к записи данных для тарификации данного вызова.

1.5.10 Контроль за вызовом и тарификация

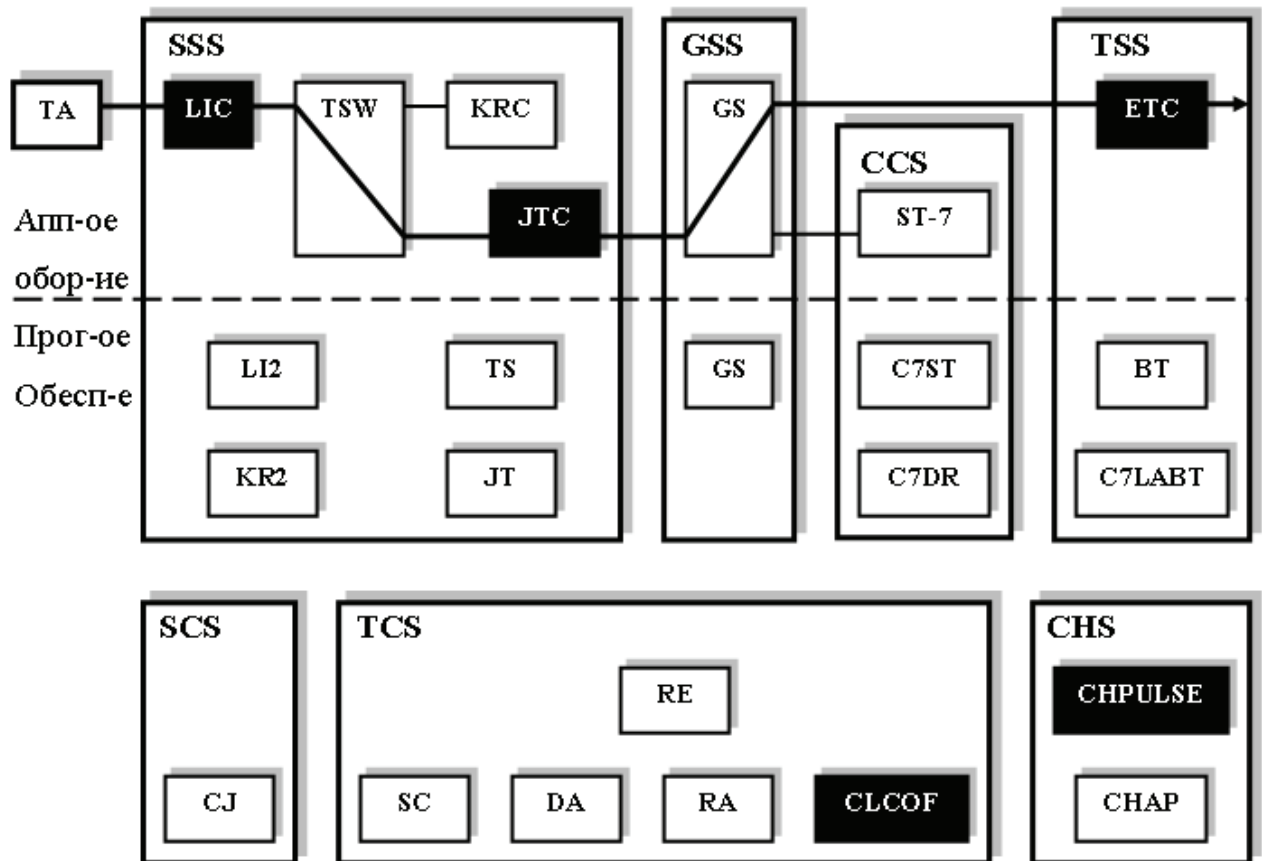


Рис. 11. Контроль за вызовом и тарификация

После завершения установления вызова функциональный блок контроля за вызовом и координации функций (CLCOF) переходит к процессу контроля за вызовом. Затем А-абонент принимает звонок с коммутатора В-абонента.

Когда вызываемый абонент отвечает, то начинается разговор. Данные об оплате записываются в течение разговора и хранятся в подсистеме CHS.

1.5.11 Прекращение вызова

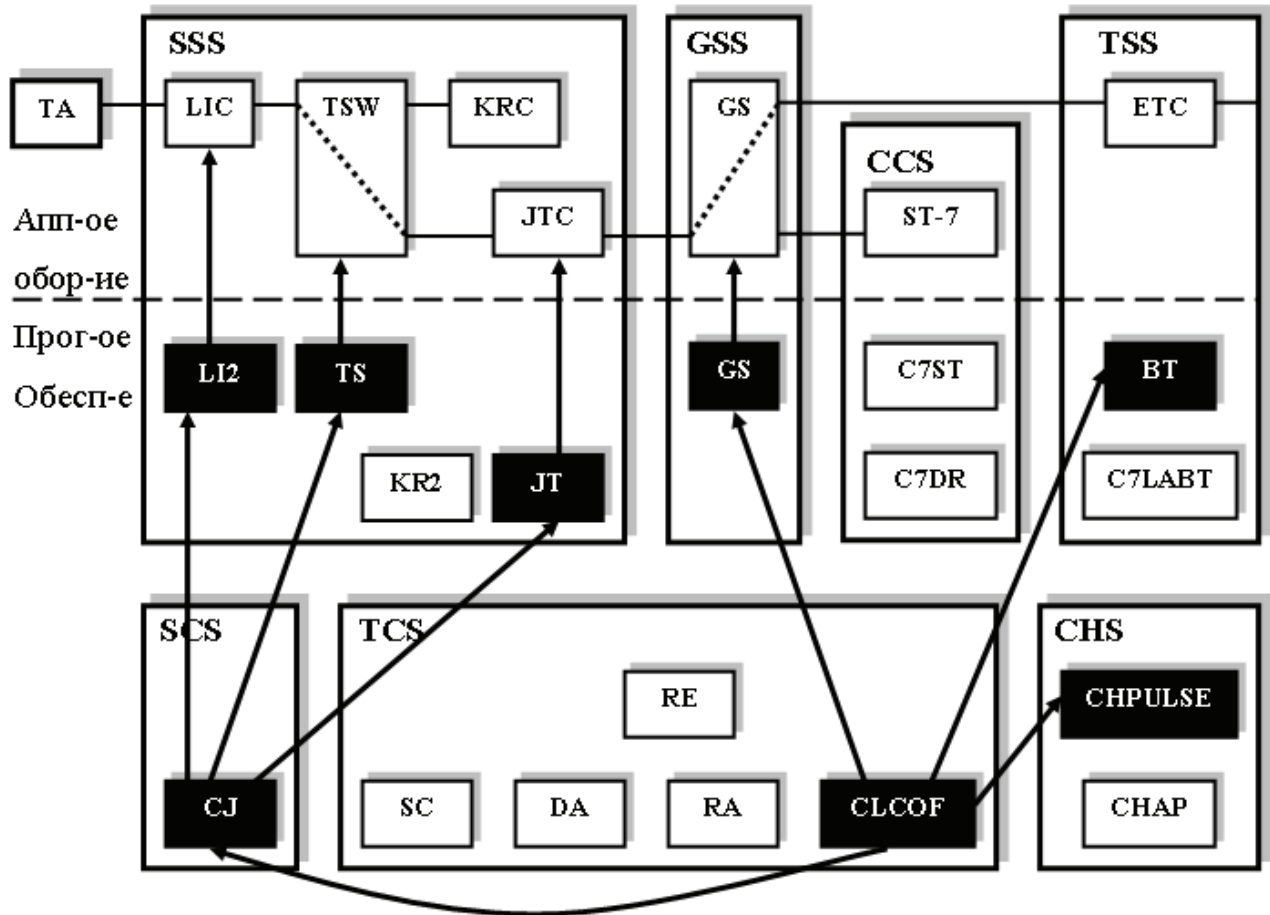


Рис. 12. Прекращение вызова

Обычно вызов прекращается, когда звонивший абонент кладет трубку. Это действие определяется аппаратным оборудованием SSS и сигнал передается в функциональный блок CLCOF, который передает команды всему оборудованию прекратить вызов.

Контрольные вопросы

1. Какие главные блоки используются в установлении соединения?
2. Какой комплект, в фазе приема вызова, обнаруживает, что абонент требует соединения?
3. Для чего служит функциональный блок CJ в фазе запроса данных абонента?
4. Какие данные хранит RE *individual* функционального блока регистра (RE)?
5. Какой функциональный блок ответственен за определение маршрута вызова в фазе анализа цифр?
6. Какие функции выполняет подсистема TCS в фазе завершения установления вызова?
7. Какой функциональный блок передает команды всему оборудованию прекратить вызов?

ЧАСТЬ 2 - ЦИФРОВАЯ КОММУТАЦИОННАЯ СИСТЕМА C&C08



Введение.

Развитие телекоммуникационных сетей определяется тремя факторами: роста трафика, потребностью общества в новых услугах и достижениями в области технологий. Разумеется, эти факторы не являются зависимыми, однако каждый из них определяет идеологию развития электросвязи. Так, конкуренция среди поставщиков оборудования и технологические привели к снижению стоимости оборудования, а это, в свою очередь, стимулировало рост трафика и разработку новых услуг.

Трафик фиксированных сетей растет с высокой и постоянной скоростью с начала 1980-х годов. Так мировой трафик Интернет рос в мире в последние годы на 60-80% ежегодно, а число абонентов широкополосных сетей увеличилось со средней скоростью 60%. Стабильно, темпом 42-43% в год, развивается в последние четыре года и телекоммуникационная отрасль Российской Федерации. Страна вышла в лидеры по темпам развития мобильной связи. В 2003 г. число абонентов сотовых сетей увеличилось в 2 раза и достигло 36,4 млн. человек. Еще быстрее (180% в год) рос трафик Интернет. Объем рынка Интернет-услуг вырос на четверть и достиг 220 млн. долл., а число пользователей Интернет увеличилось до 14 млн. человек.

Потребности общества в новых услугах, рост трафика приводят к изменению идеологии построения сетей примерно каждые 10 лет. Так, в 1980-х годах появились оптические технологии; аналоговые беспроводные сети; широко распространились сети на основе стандарта X.25. В 1990-х появились оптические технологии, основанные на мультимплексировании с распределением и уплотнением по длине волны; разрабатывались и внедрялись мобильные сети 2-го поколения; началось использование Интернет в коммерческих приложениях.

Сегодня мы говорим о сетях следующего поколения (Next Generation Network, NGN). В NGN определена как концепция построения сетей связи, обеспечивающих неограниченного набора услуг с гибкими возможностями по их управлению, персонализации и созданию новых услуг за счет унификации сетевых решений, предполагающая реализацию универсальной транспортной сети с распределенной коммутацией, вынесения функций предоставления услуг в оконечные сетевые узлы и интеграцию с традиционными сетями связи.

Основным принципом концепции NGN является отделение друг от друга функций переноса и коммутации, функций управления вызовами и функций управления услугами.

Функциональная модель сетей NGN в общем виде может быть предоставлена тремя уровнями-транспортным, управления коммутацией и передачей информации, управления услугами.

К основным задачам транспортного уровня относится прозрачная передача информационных потоков, а также поддержка взаимодействия с существенными сетями связи.

На уровне управления коммутацией и передачей осуществляется обработка информации сигнализации и управления вызовами.

Уровень управления услугами обеспечивает управление логикой услуг и приложений.

Концепция сетей NGN являет собой важную веху в развитии телекоммуникаций. Ее важнейшая особенность- интегрированная и открытая архитектура сети, обеспечивающая предоставления услуг передачи речи, данных и мультимедийной информации. Благодаря оптимизации структуры сети, NGN не просто осуществляет интеграцию сетей, но и, что еще важнее, обеспечивает интеграцию услуг. Она дает возможность предоставлять все многообразные услуги сетей с коммутацией каналов средствами сетей пакетной коммутации, а также

оперативно внедрять в масштабах всей сети одновременно новые виды услуг, что трудно обеспечивать на существующих сетях. Появление NGN означает наступление эпохи сетей связи нового поколения.

Глава 2.1 Структура и состав оборудования ЦКС типа С&С08

2.1.1 Структурная схема С&С08

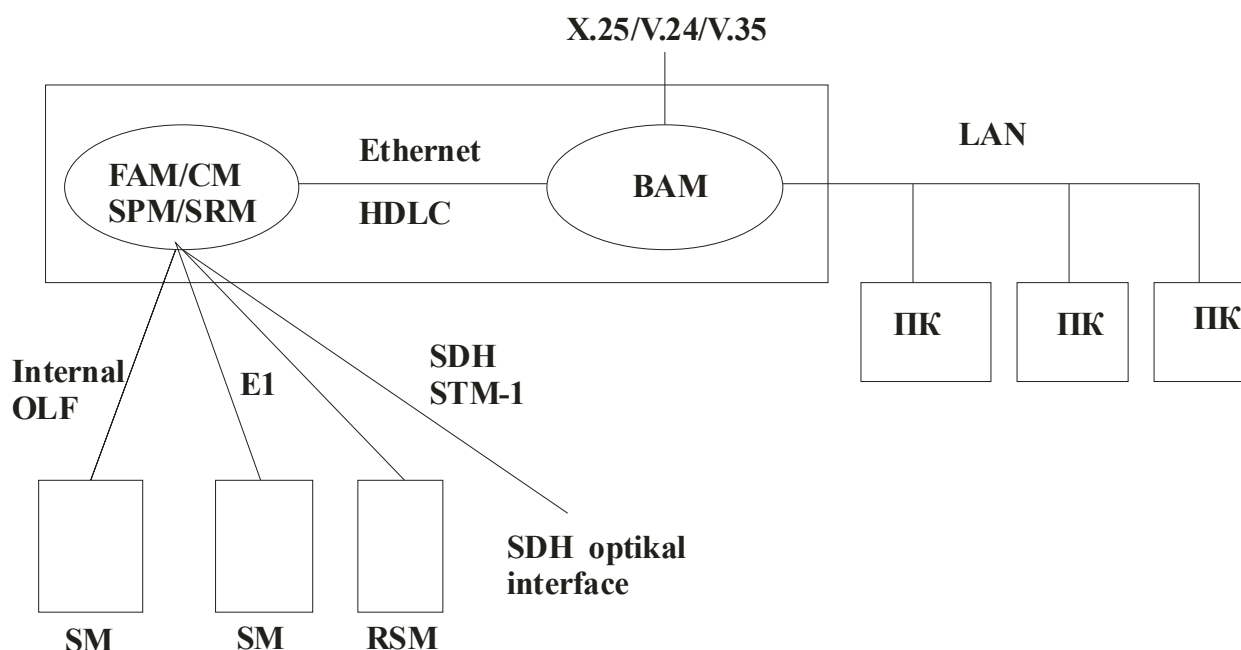


Рис. 1 Структурная схема С&С08

Система С&С08 состоит из центрального модуля и различных коммутационных модулей. Центральный модуль состоит из административного модуля / модуля связи (АМ/СМ), модуля обработки услуг (SPM) и модуля общих ресурсов (SRM). Вспомогательный модуль управления на рисунке включен в состав модуля АМ /СМ.

Примечание:

АМ - Административный модуль.

СМ- Модуль связи.

FAM-Основной модуль управления.

BAM - Вспомогательный модуль управления.

SPM- Модуль обработки услуг.

SRM- Модуль общих ресурсов.

SM- Коммутационный модуль.

Для удобства управления этими модулями, они должны иметь стандартную нумерацию в коммутационной системе. Центральный

модуль всегда имеет номер 0. Модули SM нумеруются, начиная с 1. Выполняющий функции одномодульной станции модуль SM всегда имеет номер 1.

Функции модулей

Станция C&C08 может быть двух типов: одномодульной станцией или многомодульной.

SM и AM/CM (сокращение для совокупности /\М и CM) взаимосвязаны через группу третичных (tertiary) оптических волокон, и для создания коммутационной системы с необходимой емкостью могут быть гибко дополнены компоновочными блоками **SM**. Каждый **SM** может выполнять функции не только коммутационного модуля, но также и одномодульной станции.

Коммутационный модуль (SM) является аппаратным ядром системы C&C08, обеспечивающим выполнение различных функций, например, управление распределенной реляционной базой данных, обработку вызовов, эксплуатацию и обслуживание и т.д. Автономный SN4 обеспечивает возможность коммутации и, таким образом, может служить одномодульной станцией, позволяющей выполнять все функции, необходимые для внутристанционных соединений вызовов и операций коммутации. В этом случае вспомогательный модуль управления следует соединить с SM, при этом нет необходимости в использовании AM/CM. Для создания многомодульной телефонной станции AM/CM следует дополнить несколькими SM. При этом операции коммутации между SM осуществляются через коммутационное поле станции в AM/CM. К AM/CM может быть присоединено до 128 работающих в режиме распределения нагрузки SM. Любой SM может быть оборудован различными интерфейсами (абонентскими интерфейсами или интерфейсами соединительных линий) и осуществлять соединения при внутримодульных вызовах через различные интерфейсы.

В зависимости от оснащения различными блоками интерфейсов, SM подразделяются на следующие три типа: абонентский коммутационный модуль (user switching module, USM). коммутационный модуль соединительных линий

(trunk switching module. TSM) и комбинированный коммутационный модуль абонентских и соединительных линий (user and trunk switching module, UTM). USM оснащается только интерфейсами абонентских линий; TSM оснащается только интерфейсами соединительных линий; а UTM оснащается интерфейсами *и* абонентов, и соединительных линий. Самостоятельно выполнять функции станции могут автономные UTM или TSM.

В зависимости от расположения относительно AM/CM, SM могут также быть подразделены на локальные коммутационные модули (SM) и удаленные коммутационные модули (RSM).

Интерфейсом между AM/CM и SM может служить любой из приведенных ниже трех: оптическое волокно 40 Мб/сек, интерфейс SDH или интерфейс E1 . Обычно локальные SM соединяются с AM/CM через два работающих в конфигурации активный/резервный или в конфигурации разделения нагрузки оптоволоконных канала 40 Мб/с. RSM соединяются с AM/CM через два работающих в конфигурации активный/резервный или в конфигурации разделения нагрузки оптоволоконных канала 40 Мб/с. или через сеть оптической передачи SDH, или через несколько интерфейсов E1.

Модульная станция

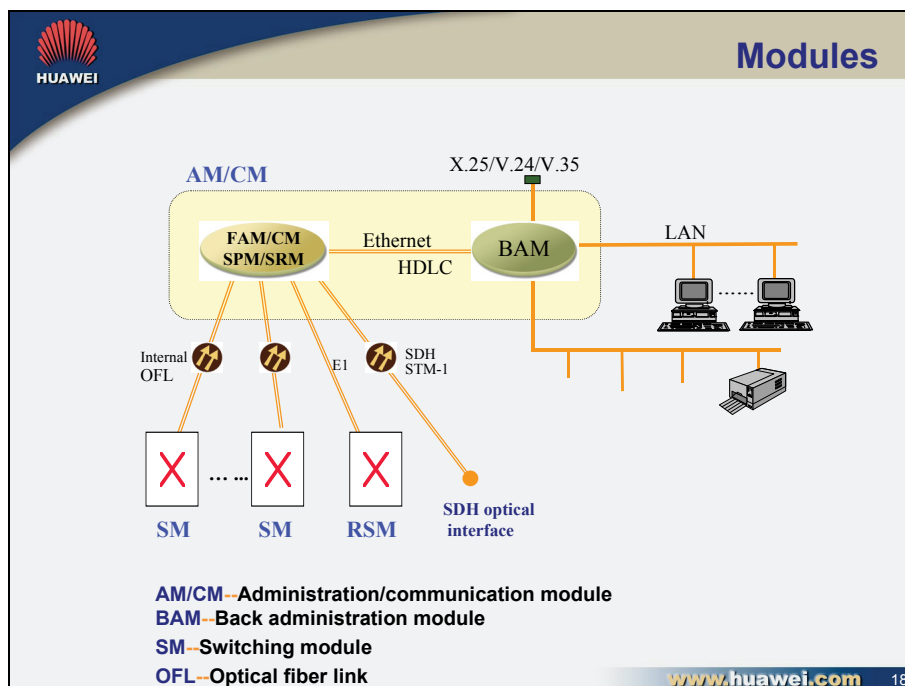


Рис. 2. Модульная станция

Система C&C08 состоит из модуля станций и нескольких коммутационных модулей. Центральный модуль состоит из административного модуля/ модуля связи (AM/CM), модуля обработки услуг (SPM) и модуля общих ресурсов (SRM). Вспомогательной модуль управления на рисунке включен в состав модуля AM/CM.

AM отвечает главным образом за управление соединениями межмодульных вызовов и за объединение системы ведущей станции и компьютерной сети на основе собственной открытой структуры управления. Модуль AM состоит из основного модуля управления (FAM) и вспомогательного модуля управления (BAM).

Основной модуль управления отвечает за управление соединениями межмодульных вызовов в коммутационной системе, он должен передавать сообщения для межмодульных вызовов между SM. Называемый также ведущей системой, Основной модуль управления выполняет обслуживание абонентов, оснащен различными служебными интерфейсами и в реальном времени отвечает за управление коммутацией и ее контроль. Обслуживание таких плановых задач управления, как обработка квитанций (ticket) и статистики трафика, главным образом, происходит в нем же.

Вспомогательный модуль управления предназначен для соединения коммутационной системы и системы открытой компьютерной сети согласно модели Клиент/Сервер и в свою очередь непосредственно соединен с основным модулем управления через интерфейс Ethernet; таким образом, он является хабом между коммутационной системой C&C08 и компьютерной сетью. Он предоставляет интерфейсы Ethernet для соединения с большим количеством рабочих станций и интерфейсы V.24/V.35/RS-232 для соединения с центром управления сетью.

Являющийся также системой терминалов, вспомогательный модуль управления предназначен для обслуживания технического персонала станции и отвечает за управление ведущей системой и ее мониторинг. Выполняя функции сервера, вспомогательный модуль управления работает на платформе

WINDOWS NT SERVER4.0 и имеет, наряду с гибкостью в эксплуатации, англоязычный интерфейс оператора с совершенными и мощными функциями.

Для соединения основного модуля управления и вспомогательного модуля управления используется от 1 до 6 портов TCP/IP 10M/100M, а для присоединения рабочих станций к вспомогательному модулю управления могут быть использованы различные интерфейсы типов LBC, FDDI, V.24 и V.35.

Состоящий главным образом из коммутационного поля станции и коммуникационных интерфейсов, модуль связи (СМ) отвечает за соединение голосовых каналов (speech-circuit) и звеньев сигнализации между СМ. Во время соединения голосового канала, через канал сигнализации между СМ передаются сообщения, эти сообщения, например, вызываемый номер, сигнал ответа и т.д., также называются внутренней сигнализацией в противоположность межстанционной сигнализации.

Вспомогательный модуль управления (BAM) в цифровой коммутационной системе SPC C&C08 работает согласно модели Клиент/Сервер и оснащен полноценными открытыми интерфейсами для развертывания на основе вспомогательного модуля управления сети ЛВС, допускающей параллельную работу нескольких рабочих станций, что делает возможным обслуживание системы с нескольких рабочих мест.

Модуль обработки услуг (SPM) является основой системы C&C08 и устанавливается в полку AM/CM. Он может выполнять почти все функции SM (кроме функции соединения аналогового канала и соединительной линии, analog-trunk) с использованием интерфейсов (SDH, E1) в AM/CM. Обрабатываемая емкость и уровень интеграции отдельного модуля SPM выше таковых у SM. Для обеспечения обратной связи в режиме реального времени при обработке услуг с максимальным трафиком, SPM соединяется с SM через сетевые порты TCP/IP 10M/100M.

Модуль общих ресурсов (SRM) оснащен различными ресурсами, необходимыми для обработки услуг в SPM, не принадлежащими отдельному SPM, но общедоступными для всех SPM в системе, например, устройством тональных сигналов (SIG), приемопередатчиком сигнала тонального набора (DTR), приемопередатчиком многочастотного кода (MFC), устройством конференц-связи (CONF), устройством частотной манипуляции (FSK) и т.д.

Интерфейсом между AM/CM и SM может быть любой из трех перечисленных ниже: оптоволоконно 40 Мб/с, интерфейс SDH или интерфейс E1. Обычно локальный SM соединяется с AM/CM через два работающих в конфигурации активный/резервный или в конфигурации разделения нагрузки оптоволоконных канала 40 Мб/с; а RSM соединяется с AM/CM через два работающих в конфигурации активный/резервный или в конфигурации разделения нагрузки оптоволоконных канала 40 Мб/с, или через транспортную сеть SDH, или через несколько интерфейсов E1.

Распределение ресурса пропускной способности соединяющего АМ/СМ и СМ оптоволоконна 40 Мб/с:

32 Мб/с —голосовые сигналы (шестнадцать 2 Мб/с - $16 \cdot 32T_c = 512T_c$ (T_c = временной интервал) для голосовых каналов).

2 Мб/с — сигналы сигнализации (сообщения межмодульной коммуникации).

2 Мб/с — сигналы синхронизации.

4 Мб/с — служебные [протокольные] сигналы обнаружения и коррекции ошибок.

Сеть с первым вариантом организации используется главным образом в качестве оконечной станции большой емкости.

Сеть со вторым вариантом организации используется главным образом в качестве транзитной станции .

Последний вариант организации сети является автономной станцией, работающей в качестве SIT.

2.1.2 Центральный модуль

Структура системы

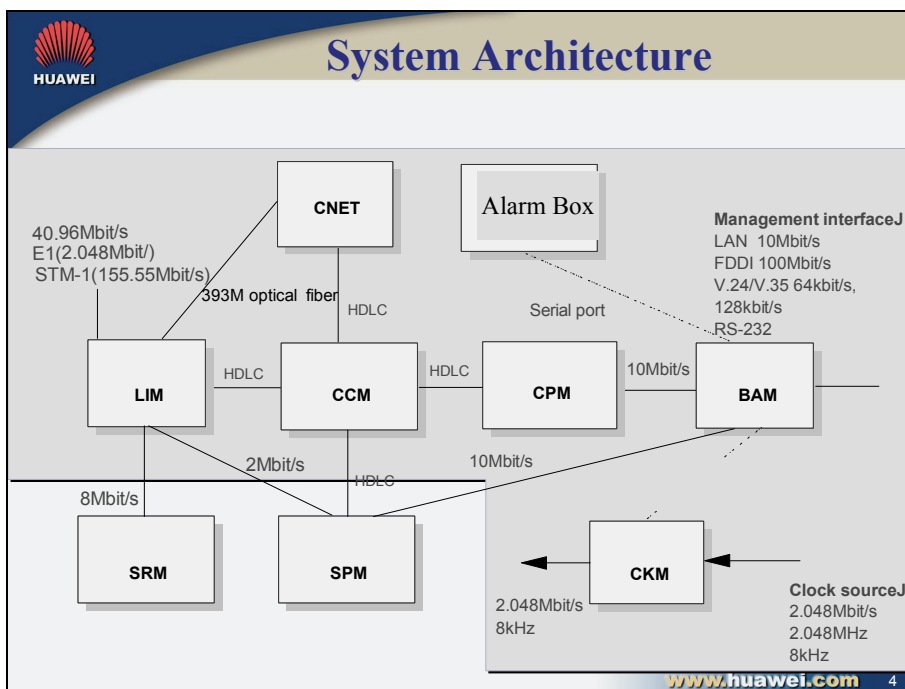


Рис. 3. Центральный модуль

Центральный модуль состоит из административного модуля / модуля связи (AM/CM), модуля обработки услуг (SPM) и модуля общих ресурсов (SRM). AM/CM состоит из перечисленных ниже семи частей: модуля центрального процессора (CPM), центрального поля коммутации (CNET), модуля управления и связи (CCM), системы синхронизации (СКМ), модуля интерфейсов линий (LIM), вспомогательного модуля управления (BAM) и встроенного устройства аварийной сигнализации.

Модуль центрального процессора (CPM)

CPM отвечает за хранение и обработку внутренних данных станции, а также управление платами AM/CM. Через каналы HDLC к CCM, который также через каналы HDLC соединен с другими модулями, CPM управляет работой этих модулей. Кроме того, в качестве резервных для вышеупомянутых каналов HDLC между CPM и другими модулями существуют аварийные кабельные соединения последовательных портов. В случае отказа канала HDLC аварийное кабельное соединение последовательных портов используется для транспортировки сообщений между CPM и другим соответствующим модулем.

Коммутационное поле (CNET)

CNET является центральным полем коммутации, емкость которого может достигать 128 К (131070×131070 TS), оно отвечает за выполнение коммутации голосовых каналов, а также узкополосных каналов передачи данных.

Его емкость можно гибко наращивать с шагом 16 К, доступны различные конфигурации. CNET имеет 64 пары внешних высокоскоростных оптоволоконных каналов (HOFL), из которых 32 пары являются активными волокнами, а другие 32 пары являются резервными волокнами (в каждой паре одно волокно предназначено для приема, а другое - для передачи). Каждый HOFL содержит 4 096 временных интервалов, а скорость передачи данных в нем составляет 393,2 Мб/с.

Модуль управления связи (ССМ)

ССМ имеет 112 внешних входящих магистралей (скорость передачи данных в каждой магистрали составляет 2,048 Мб/с) и 112 исходящих магистралей для формирования поля управления и коммутации HDLC, также называемого коммутирующей сетью сигнализации. ССМ выполняет операции коммутации межмодульных сигналов посредством коммутации полок --- транспортировку данных коммуникации и управления между модулями в пределах центрального модуля, а также транспортировку и доставку данных коммуникации и управления между SM, подключенным(и) к центральному модулю, и другими модулями.

Система согласования синхронизации (СКМ)

СКМ отвечает за синхронизацию системы с сетью более высокого уровня и обеспечение синхронизации модулей системы на основе опорных сигналов синхронизации. СКМ восстанавливает сигналы синхронизации от опорного источника синхронизации, поступающие от системы BITS или системы коммутации более высокого уровня, а затем поставляет на выходы 32 направления сигналов синхронизации 8 кГц и 2,048 МГц для различных модулей системы. СКМ соединена с СРМ через кабельные соединения последовательных портов и находится под управлением СРМ.

Модуль линейных интерфейсов (ЛИМ)

ЛИМ главным образом выполняет мультиплексирование и демultipлексирование сервисных данных и сигнализации, имеет интерфейсы буферов передачи данных, соединяющие центральный модуль с другими модулями. ЛИМ может быть оборудован дополнительно интерфейсами трех видов: оптоволоконным интерфейсом 40,96 Мб/с (соединение с SM), интерфейсом соединительной линии STM-1 (155 Мб/с) и интерфейсом соединительной линии E1 (2,048 Мб/с). В коммутаторе на основе SPM ЛИМ также может предоставлять для SPM и SRM ресурсы внутренней магистрали 2 М и магистрали 8 М.

Модуль обработки услуг (SPM)

SPM отвечает за обработку различных услуг соединительных линий и V5 и по функциям эквивалентен главной полке управления SM, однако имеет значительно большую производительность обработки.

Модуль общих ресурсов (SRM)

SRM оборудован различными общими ресурсами для всей системы, включая двухтональный приемопередатчик (DTR), приемопередатчик MFC (MFC), устройство фазовой манипуляции (FSK), устройство конференц-связи (CONF), устройство специальных тональных сигналов (SPD) и т.д.

Вспомогательный модуль управления (BAM)

Центральный модуль оборудован мощной платформой управления системой терминалов на основе вспомогательного модуля управления (BAM). BAM является современным компьютерным устройством, используемым в качестве сервера в сети с архитектурой клиент/сервер. С помощью сетевого кабеля он подключен к основным модулям для выполнения централизованных операций эксплуатации и обслуживания, а также аварийного управления центральным модулем и другими подключенными к нему модулями. В BAM, соединенном через интерфейсы LAN (сетевую карту) с различными терминалами, рабочими станциями и серверами, на различных носителях (например, жесткий диск, компакт-диск, и т.д.) могут храниться системные данные. С использованием вспомогательного модуля управления пользователи могут удобно выполнять такие действия, как обслуживание, тестирование, управление данными, операции начисления и биллинга, удаленно-централизованное обслуживание и т.д. с центральным модулем, а также системами, состоящими из центрального модуля и периферийных устройств (например, на центральной телефонной станции), что значительно расширяет возможности системы управления.

Встроенное устройство аварийной сигнализации

Связано с ВАР и рабочими станциями через последовательные порты и служит основным устройством выдачи звуковых и визуальных аварийных сигналов от оборудования системы и аварийных сигналов о системных сбоях вместе с отображением уровней, категорий и ориентировочного местоположения источников этих аварийных сигналов. Руководствуясь показаниями устройства аварийной сигнализации, пользователь может найти точные причины этих сбоев на вспомогательном терминале и определить место возникновения сбоя. Сигналы устройства аварийной сигнализации подразделяются на четыре вида: аварийные сигналы системы электропитания, функциональные аварийные сигналы станции, аварийные сигналы самоконтроля устройства аварийной сигнализации и аварийные сигналы от окружения, связанного с телефонной станцией.

Полки и платы

Полка модуля центрального процессора

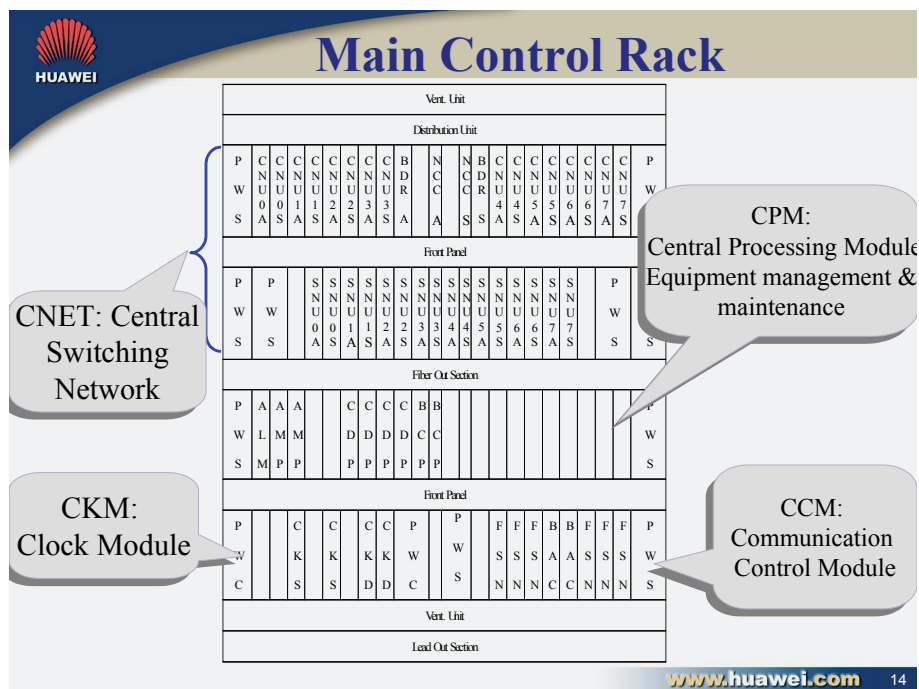


Рис. 4. Полка модуля центрального процессора

СРМ расположен в главном стативе управления. Главный статив управления включает полки СРМ, СNET, СКМ и ССМ.

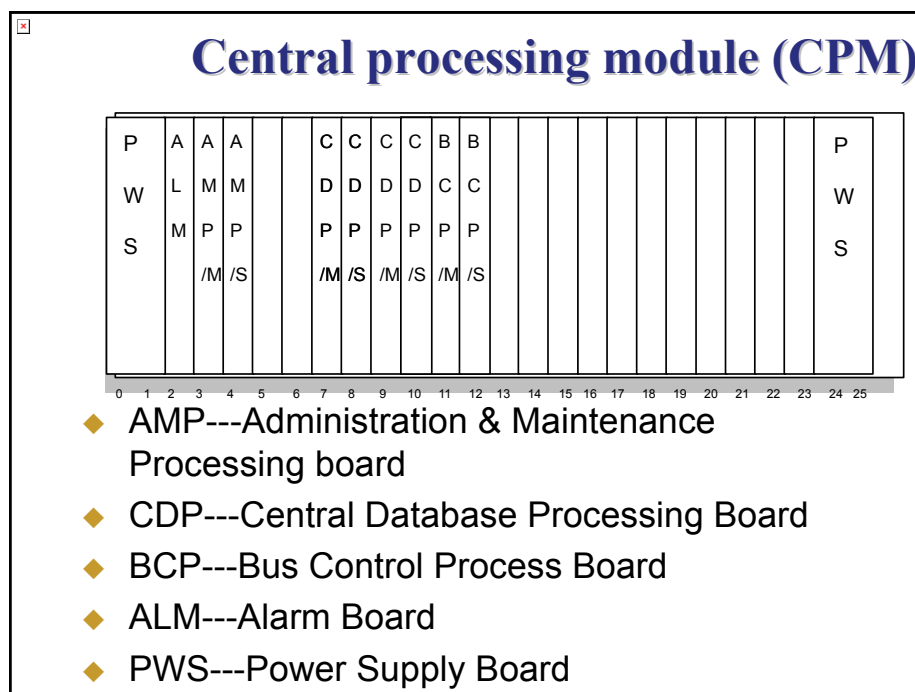


Рис. 5. Полка модуля центрального процессора

Полка СРМ включает платы источников электропитания (PWS), плату аварийной сигнализации (ALM), главные платы процессора управления (AMP), платы процессора центральной базы данных (CDP) и платы процессора управления шиной (BCP).

Плата источника электропитания (PWS)

Плата PWS является высоко интеллектуальным источником электропитания для станции большой емкости, рассчитанным на входное напряжение –48 В пост. тока, и выходным напряжением 5 В /60 А 300 Вт. Также эта плата контролирует температуру среды внутри статива, статус PWS и входное напряжение питания -48 В пост. тока. В случае сбоя выдаются аварийные звуковые и визуальные сигналы на плате, и одновременно посылаются аварийные сообщения в плату ALM и на терминалы обслуживания.

Оборудование первичного источника питания отвечает за преобразование напряжения источника 220 В переменного тока в напряжение -48 В пост. тока; а плата вторичного источника

электропитания (PWS) отвечает за преобразование напряжения источника питания –48 В пост. тока в напряжение питания ± 5 В пост. тока.

Плата обработки сигнализации (CPC)

Все платы AMP, CDP и BCP являются аппаратно одинаковыми платами CPC, в которые загружаются соответствующие программы, необходимые для выполнения функций главного процессора, процессора центральной базы данных и шины соответственно. При этом количество плат AMP или плат BCP должно быть таким же, как и в максимальной конфигурации; в то время как число плат CDP может быть 2 или 4, согласно необходимости.

Плата AMP (плата главного процессора управления)

В полке CPM две установленные в слоты 3 и 4 платы CPC являются платами AMP, которые становятся соответственно активной и резервной.

В центральном модуле плата AMP имеет перечисленные ниже функции: управление данными, управление устройствами, обслуживание, аварийная сигнализация, статистика трафика, контроль загрузки и т.д. При наличии соединенных с ВАР служебных интерфейсов, плата работает в качестве процессора всех человеко-машинных команд обслуживания (включая команды отладки программ), а также управляет операциями загрузки данных и установки данных online. Также AMP отвечает за проверку непротиворечивости данных и статуса модулей внутри центрального модуля (имеющие большое значение для online-установки данных).

Плата CDP (плата процессора центральной базы данных)

В полке CPM четыре установленные в слоты 7~10 платы CPC, являются платами CDP, из которых две платы в слотах 7 и 8 являются парой из активной и резервной плат, и в слотах 9 и 10 также установлена пара из активной и резервной плат. Согласно емкости станции, может устанавливаться одна или две пары плат CDP: если количество абонентских линий (соединительных линий, пересчитанных в

абонентские линии) менее 50 000, достаточно одной пары плат CDP; а если количество превышает 50 000, необходимы две пары плат CDP.

Плата CDP отвечает не только за централизованное управление внутренними данными станции в части местоположения номера, выбора линии PBX, выбора соединительной линии и т.д., но и за управление общими ресурсами (например, DTR, SPD, MFC, CONF, и т.д.) Упомянутые две пары плат CDP обрабатывают услуги совместно; программы этих плат взаимно идентичны; а данные в них могут быть сделаны идентичными копированием. Платы CDP соединяются с ВАР через сетевые кабели.

Плата ВСР (плата процессора управления шиной)

В полке СРМ установленные в слоты 11 и 12 две платы СРС являются платами ВСР, составляющими пару из активной и резервной плат.

Плата ВСР отвечает за транспортировку по шине сообщений почтовых ящиков между платами СРС (то есть, АМР и CDP), обеспечивая взаимодействие плат СРС в СРМ.

Установка переключателей и их назначение на плате СРС

Под крышкой ручки платы СРС сбоку, есть один 4-разрядный переключатель S1, значения установок которого описаны ниже в таблице:

Переключатель	Описание
S1-1	ON: загрузка программы и данных из флэш-памяти; OFF: загрузка программы и данных из ВАР.
S1-2	ON: записывать программу и данные во флэш-память; OFF: записывать программу и данные во флэш-память.
S1-3	Не используется

S1-4	ON: режим DEBUG (загрузка программы через сеть или последовательный порт); OFF: загрузка программа из ВАРМ.

Табл. 1 Установка переключателей

Флэш-память (или коротко, флэш) предназначена для хранения управляющей программы и данных и имеет перечисленные ниже свойства: быстрый доступ, запись/стирание в процессе работы, защита батарей от потери программы и данных при выключении питания.

Плата аварийной сигнализации (ALM)

Плата ALM главным образом выполняет функции точки сопряжения при обмене сообщениями между платой AMP и другими платами, например, PWS, AMD, QSI, NCC и т.д. На ней имеется два последовательных порта,

один из которых соединен с платой AMP, а другой соединен с другой полкой, функционируя таким образом в качестве моста, передающего сообщения между AMP и другими платами. Мы называем плату ALM ведущей платой, а другие подключенные к ней платы ведомыми; этот вид коммуникации называется "взаимодействием узлов типа ведущий/ведомый".

Из ведомых плат при ведущей ALM, плата PWS непосредственно посылает свои данные плате AMP, а другие платы, как правило, также непосредственно посылают свои данные плате AMP, а не через плату ALM, которая, тем не менее, периодически опрашивает каждую из них для проверки исправности работы каналов. В случае отказа одной из таких плат, ведущего к разрыву канала между ней и AMP, данные о ней будут посланы AMP через плату ALM. Такие каналы, соединяющие AMP с другими платами через ALM, мы называем "аварийными каналами", а используемые кабельные соединения последовательных портов

"аварийными кабельными соединениями последовательных портов". Кроме того, сзади полки СРМ установлена плата RTD (портов приема-передачи), проводящая сигналы в аварийных каналах для повышения надежности передачи. Эта плата RTD также устанавливается сзади любой другой полки кроме полки СКМ. Эта особенность не будет упоминаться в дальнейшем.

Плата AMD (Аварийный буфер) устанавливается вверху каждой полки центрального модуля, отвечая за наблюдение параметров электропитания, вентиляции, устройств контроля оборудования и т.д.; собирающий и обрабатывающий аварийные сообщения от выше перечисленных устройств; и управляющий аварийными индикаторами на аварийной панели для предупреждения обслуживающего персонала.

2.1.3 Поле коммутации

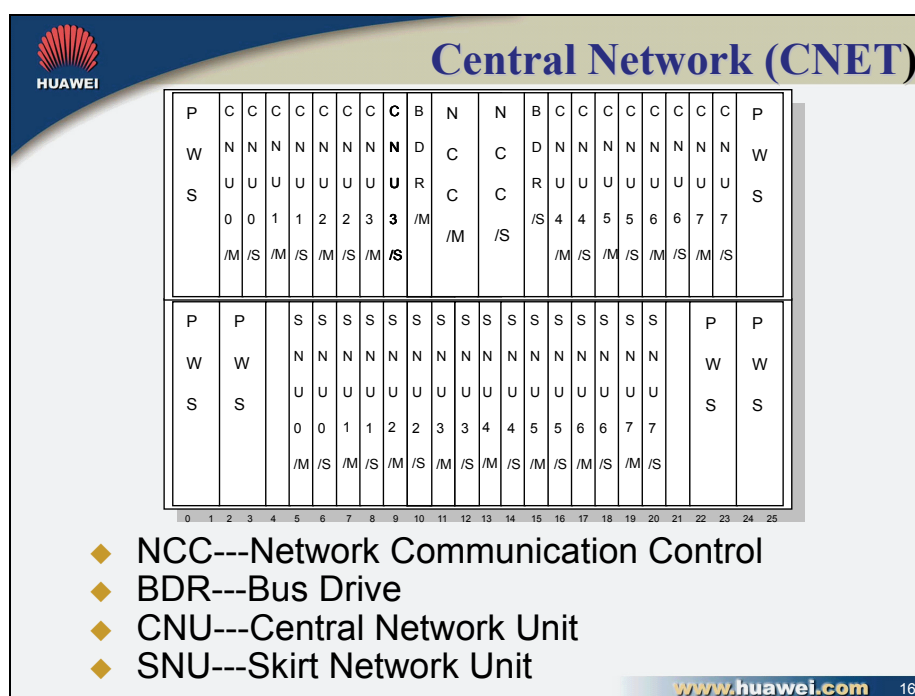


Рис. 6. Поле коммутации

Полка CNET занимает место двух полок, но имеет одну объединительную панель. Полка CNET включает платы PWS, NCC

(Управления сетевой коммуникации), BDR (Буфер шины), CNU (Центральный сетевой блок) и SNU (Периферийный сетевой блок).

В полной конфигурации полка включает 6 плат PWS для питания всей полки CNET, 3 платы PWS с левой стороны питают левую часть верхних и нижних полок, а 3 платы PWS с правой стороны питают правую часть верхних и нижних полок; между собой эти две тройки не связаны.

Центральная сеть представляет собой поле коммутации с 128 К входящих временных интервалов и 128 К исходящих временных интервалов, имеет трехуровневую архитектуру, составленную из платы CNU и SNU. Платы CNU образуют центральный уровень, а платы SNU используются на входящих и исходящих уровнях. В принципе необходимы все 16 плат CNU, но число SNU плат может быть уменьшено пропорционально пропускной способности поля, если она менее 128 К.

Плата управления коммутационным полем (NCC)

В полке CNET в слоты 12 и 14 установлены две платы NCC, они составляют пару активной и резервной полок.

NCC является платой управления полем коммутации, отвечая за распределение временных интервалов поля, управление соединениями и управление связью между полкой CNET и другими модулями. Поскольку платы CNU и SNU не оборудованы процессорами, они управляются NCC через шины и плату BDR.

Плата NCC в аппаратной части является платой SPC (Процессорный элемент услуг), имеющей 3 процессора.

Плата буферов шины (BDR)

В полке CNET в слоты 10 и 15 установлены две платы BDR, являющиеся парой из активной и резервной плат.

BDR предназначена главным образом для проведения сигнала по шине, что улучшает возможности шины NCC. BDR проводит сигналы на

шинах данных, адресов и управления, поступающие в каждый сетевой блок (то есть, CNU и SNU) для реализации функции управления полем.

Плата центрального сетевого блока (CNU)

В верхней полке CNET в слоты 2~9 и слоты 16~23 установлены платы CNU, 16 этих плат разделены на 8 пар активной и резервной плат, все они должны быть установлены в любом случае.

Каждая плата состоит из двух отдельных временных полей 8 К и имеет интерфейс управления полем коммутации. Платы CNU отвечают за коммутацию станции (то есть, коммутацию уровня 2) для всех 128 К поля коммутации CNET, поддерживая при этом такие функции управления, которые необходимы для самоконтроля поля коммутации, например, проверка синхронизации, переключение активный/резервный и т.д. Платы CNU и SNU совместно образуют полное поле коммутации для коммутации голосовых сообщений или услуг.

Плата периферийного сетевого блока (SNU)

В нижней полке CNET в слоты 7~22 установлены платы SNU; 16 этих плат разделены на 8 пар активной и резервной плат.

Каждая плата состоит из восьми отдельных временных полей по 4 К, четыре из которых предназначены для поля коммутации уровня 1, а другие четыре предназначены для поля коммутации уровня 3. Платы SNU отвечают за периферийную коммутацию для всех 128 К поля коммутации CNET, поддерживая при этом такие функции управления, которые необходимы для самоконтроля поля коммутации, например, проверка синхронизации, переключение активный/резервный и т.д. Платы CNU и SNU совместно образуют полное поле коммутации для коммутации голосовых сообщений или услуг.

Количество плат SNU может быть уменьшено пропорционально емкости поля, если она менее 128 К, при этом компоновка и количество других плат в полке CNET остается прежним. Для дополнительного

повышения надежности системы при наличии более двух пар плат SNU, они должны быть установлены разнесенными в левую и правую части полки.

Плата SNU имеет четыре оптоволоконных интерфейса 393 Мб/с для соединения с платами QSI в полке LIM через оптоволокно, а пара плат SNU может быть соединена с 2 полками LIM.

На панели приборов платы SNU установлены две пары оптоволоконных портов, пронумерованные 1, 2, 3, 4 соответственно сверху вниз; в каждой паре верхние являются входными портами, а нижние являются выходными портами. Из этих 4 портов порт 1 и 2 имеют одинаковый статус активный/резервный, порты 3 и 4 также имеют одинаковый статус активный/резервный.

Модуль управления и связи

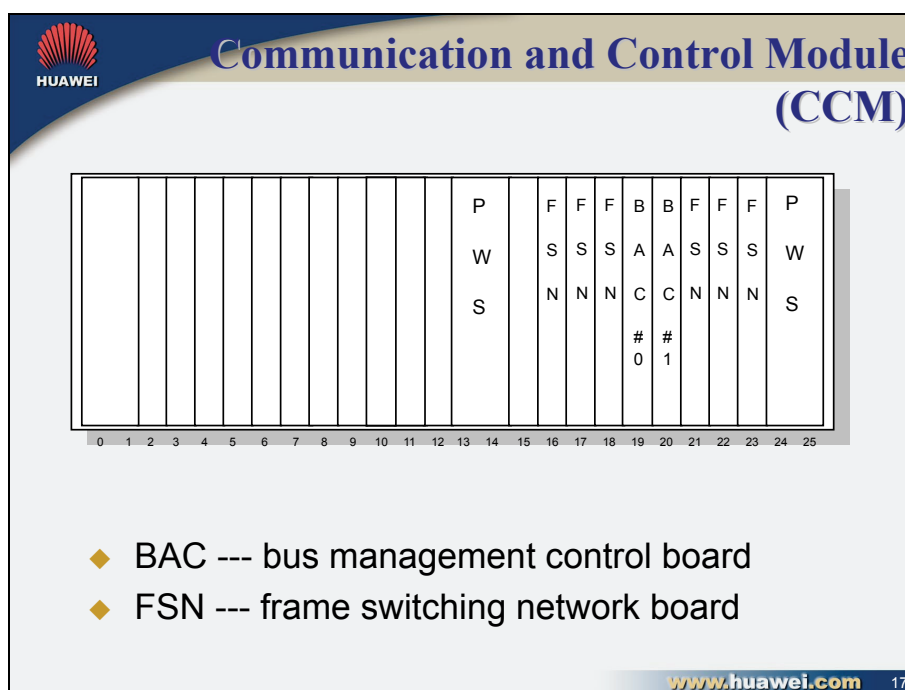


Рис. 7. Модуль управления и связи

Полка CCM включает платы PWS, платы поля коммутатора полок (FSN) и платы контроля и управления шины (BAC).

Полка CCM функционирует в качестве центра коммутации межмодульной связи и состоит из двух независимых плоскостей поля коммутации: плоскости 0 и 1 работают в режиме разделения нагрузки.

Каждая плоскость состоит из 3 плат FSN и 1 платы ВАС для обеспечения 56 магистралей 2 М, служащих физическими каналами для логических каналов HDLC между модулями. Каждая плоскость имеет полную емкость коммутации 112 Мб/с и может обеспечить 448 каналов HDLC для каждой платы FSN, предоставляющей не более 16 магистралей 2 М, и для каждой платы ВАС, предоставляющей 8 магистралей 2 М. Плата ВАС отвечает за конфигурацию каналов и управление полкой ССМ. Количество плат FSN зависит от реальной емкости системы коммутации.

Плата управления и контроля шины (ВАС)

Две ВАС платы установлены в слоты 6 и 7 и работают в режиме разделения нагрузки.

В полке ССМ плата ВАС является платой управления и контроля, отвечая за конфигурацию каналов для FSN в полке ССМ, разрешение конфликтов шины, контроль статуса работы каждой платы в полке ССМ, а также связи между ССМ при коммутации плоскостей и внешние связи. Кроме того, плата ВАС также имеет функцию коммутации полок, каждая плата может предоставить 8 магистралей 2М (64 канала HDLC), и имеет интерфейсы коммутации в количестве половины интерфейсов на плате FSN для участия в операциях коммутации полок во всей полке ССМ.

Плата поля коммутации полок (FSN)

Платы FSN необходимы и, в зависимости от количества полок LIM и полок SPM, устанавливаются в слоты 3~5 и слоты 8~10, их минимальное количество равно 2, а максимальное количество равно 6.

Плата FSN отвечает за коммутацию множества соединений HDLC, содержащихся во множестве каналов HDLC. Она получает коммутируемые пакеты из каждого входящего канала (мультиплексный канал 2М HDLC) и направляет их в соответствующие исходящие каналы согласно содержащимся в них адресам назначения, осуществляя внутриплатную или межплатную коммутацию от приемных элементов к передающим. FSN

может предоставить до 16 магистралей 2М (128 каналов HDLC) при емкости каждого канала HDLC $N \times 64$ кб/с ($N=1 \sim 32$). Дифференциальные сигналы в каждой магистрали 2М от платы FSN поступают на платы QSI и CPC, для осуществления функции коммутации межмодульной сигнализации.

Модуль синхронизации

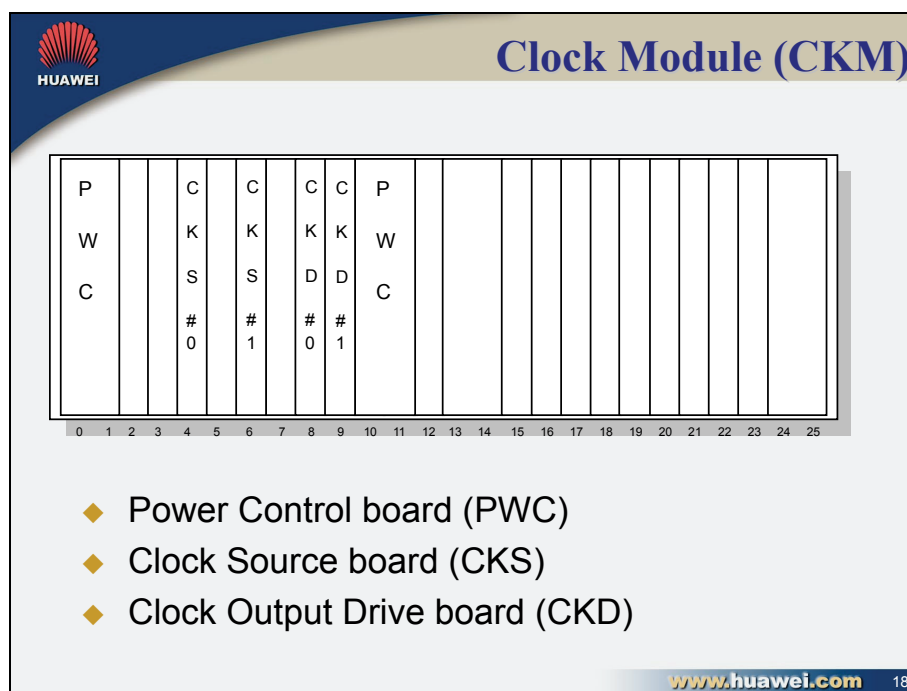


Рис. 8. Модуля синхронизации

Полка СКМ включает платы PWS, платы синхронизации (CKS) и платы поддержки синхронизации (CKD).

Полка СКМ (также называемая модулем синхронизации - STM) отвечает за восстановление сигналов синхронизации от эталонных источников, поступающих от системы BITS или системы коммутации более высокого уровня. Виды входящих опорных источников синхронизации могут быть: E1 (2,048 Мб/с), 2,048 МГц или 8 кГц; а выходящих сигналов синхронизации : дифференциальные сигналы 2,048 МГц и 8 кГц.

Две платы CKS, являющиеся парой активной и резервной плат, используются для преобразования опорных сигналов в сигналы синхронизации , используемые станцией. Каждая плата CKD в состоянии

выдать 32 ветви дифференциальных сигналов синхронизации 8 кГц и 2 МГц на выходы к другим полкам. Две платы СКД работают одновременно и необходимы обе.

Платы СКС непосредственно соединены с платами АМР в полке СРМ с помощью кабельных соединений последовательных портов и управляются ими.

PWC

Плата PWC является вторичной платой электропитания, ее входное напряжение –48 В пост. тока, а выходное напряжение +5 В/20 А пост. тока; это электропитание используется для питания полки СКМ. Каждая плата PWC занимает 2 слота, а две платы PWC в полке являются парой активный/ горячий резервный, каждый из них по отдельности, находясь в рабочем режиме, способен питать полную полку.

Плата синхронизации (СКС)

В полке СКМ в слоты 5 и 7 установлены две платы СКС, каждая плата занимает два слота, эти платы являются парой активной и резервной плат.

Плата буфера синхронизации (СКД)

В полке СКМ в слоты 8 и 9 установлены две платы СКД и работают в режиме разделения нагрузки.

Платы СКД главным образом отвечают за проводку сигналов синхронизации и обеспечивают до 32 ветвей выходов дифференциальных сигналов 8 кГц и 2 МГц в качестве сигналов синхронизации всех функциональных полок.

2.1.4 Коммутационный модуль (SM)

Структура коммутационного модуля.

В коммутационной системе C&C08 90% функций обработки вызовов и техобслуживание осуществляется коммутационном модуле SM который является основой построения станций.

Функции обработки вызовов модуля SM включает в себя:

- Определения источника вызова.
- Генерацию сигнала ответа станции.
- Прием и анализ номера.
- Управление вызовом.

В коммутационном модуле SM могут подключаться:

- Аналоговые абонентские линии.
- Цифровые абонентские линии.
- Цифровые соединительные линии.

Одноступенчатое коммутационное поле модуля может самостоятельно выполнять функции коммутации между абонентами одного модуля и взаимодействовать с центральным коммутационным полем АМ/СМ для выполнения функций коммутаций между абонентами разных SM одной системы C&C08, или абонентами системы C&C08 и других АТС.

В зависимости от расположения и назначения, применяются два типа SM:

- Местные (станционные) SM, устанавливаемые в непосредственной близости от АМ/СМ.
- Удаленный SM (RSM).

Удаленный коммутационный модуль (RSM) может быть вынесен на определенное расстояние от центрального модуля АМ/СМ. Местный (станционный) SM и АМ/СМ обычно устанавливается в одном зале. Модули SM и RSM идентичны по структуре (отличаются только типом интерфейса с АМ/СМ).

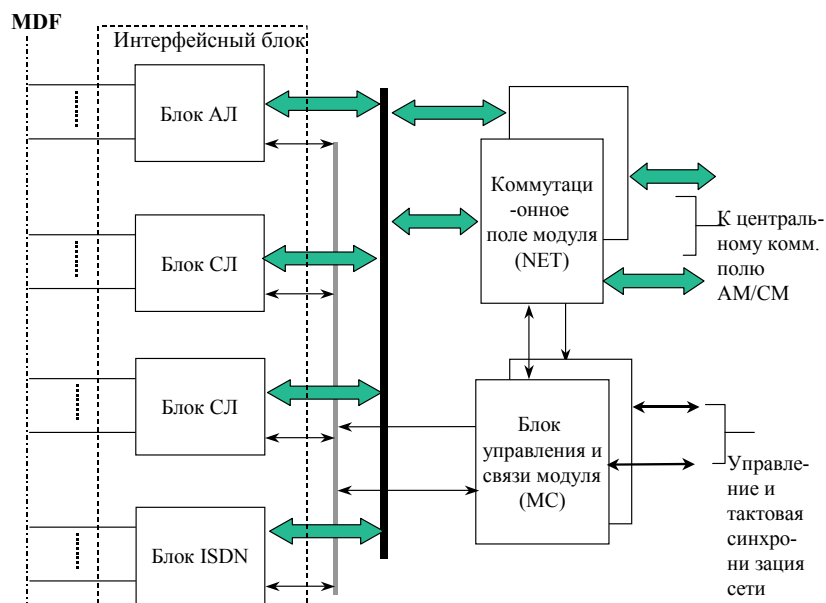


Рис. 9. Функциональная схема коммутационного модуля SM.

SM делятся на три функциональных модуля:

1. Блок управления и связи (МС): главным образом блок управления SM, кроме того, он выполняет функции генерации и обнаружения различных тональных сигналов, функции тестирования и специальные функции обработки вызова. Например: предоставления услуг трехсторонней связи и конференц-связи до 64 абонентов.

SM через две пары оптических линий связи соединяются АМ/СМ для обеспечения связи между SM и АМ/СМ, а также между различными SM. Кроме того, он предоставляет для передачи сигналов техобслуживания и тестирования из ВАРМ в SM или из SM в ВАРМ.

2. Коммутационное поле (NET): осуществляет временную коммутацию между двумя абонентами одного SM, так и между абонентами данного SM и АМ/СМ.
3. Интерфейсный блок: разнообразные интерфейсные блоки используются для преобразования формата цифровых сигналов, используемых самой коммутационной системой C&C08, в форматы:
 - Аналоговые абонентские линии (ASL)
 - Цифровые соединительные линии (DT,PHI).

- ISDN-интерфейсов цифровой сети с интеграции услуг.

Интерфейсные блоки адаптированы к применению различных аналоговых и цифровых абонентских линий, межстанционных систем передачи и междоменных соединений.

2.1.5 Вспомогательный модуль BAM

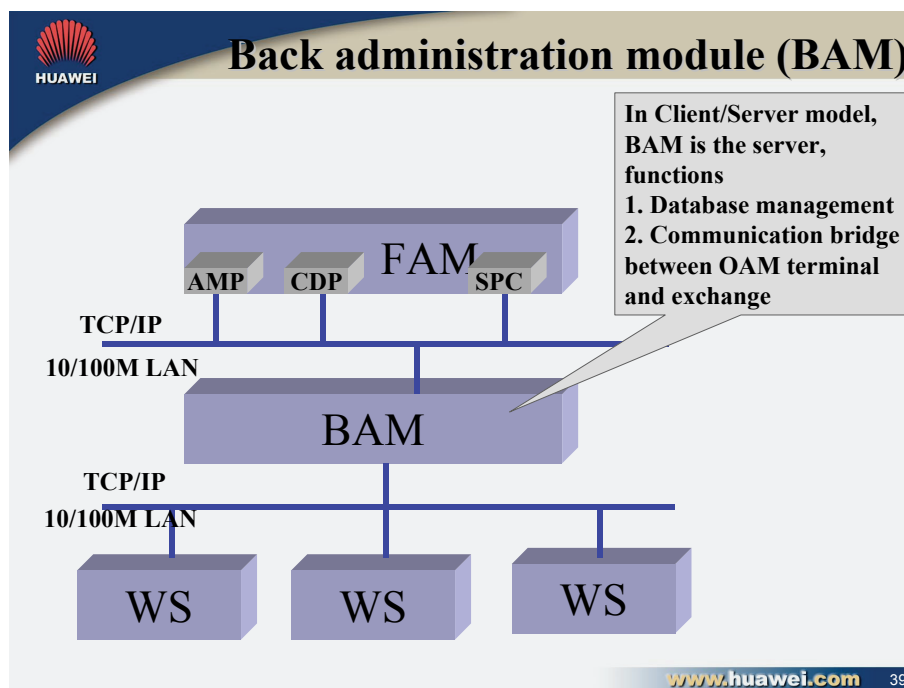


Рис. 10. Вспомогательный модуль BAM

В этой структуре системы терминалов C&C08 BAM соединен и с клиентами, и с основной станцией через протоколы TCP/IP, что образует две подсети. Другими словами, BAM соединен для взаимодействия с АМ через коммутатор ЛВС, и одновременно может быть соединен с множеством рабочих станций (сетью в форме звезды), например, консолями обслуживания, консолями управления данными, аварийной консолью и т.д.

Основные и вспомогательные системы в станции C&C08 одинаково связаны между собой протоколом TCP/IP. Как правило, BAM оборудуется 2 сетевыми картами, которые подключаются соответственно к двум сетевым портам 100 М коммутаторов ЛВС, таким образом, BAM находится

между этими двумя подсетями. Одна карта предназначена для связи между ВАР и вспомогательными системами и имеет адрес IP "172.20.200.200". Эта подсеть не имеет выходов наружу, и не допускает непосредственного обращения с внешней стороны. Другая карта предназначена для связи между ВАР и рабочими станциями клиентов, и ее адрес IP может быть определен администрацией. Эта подсеть открыта с внешней стороны и может быть соединена с глобальной сетью. Для удобства работ по установке и обслуживанию рекомендуется, чтобы сетевые кабели к рабочим станциям были подключены к последним 6 портам 10 Мб/с согласно прикрепленным к ним меткам, а платы СРС в АМ/СМ следует подключать к первым 18 сетевым портам 10 Мб/с.

Контрольные вопросы

- 1) Для чего нужен коммутационный модуль и какие функции он выполняет?
- 2) Что такое центральный модуль и из каких модулей он состоит?
- 3) Какие функции выполняет плата аварийной сигнализации?
- 4) Для чего нужна плата поля коммутации полок?
- 5) Для чего предназначен модуль ВАР?
- 6) За что отвечает плата буфера синхронизации?
- 7) Какие платы и полки входят в центральный процессор?
- 8) Из каких модулей система С&С08?
- 9) В качестве чего функционирует модуль управления и связи?
- 10) За что отвечает модуль синхронизации?

Глава 2.2 Система программного обеспечения коммутационной системы C&C08

Краткое описание программного обеспечения коммутационной системы C&C08

2.2.1 Структура программного обеспечения C&C08

В соответствии с требованиями к разработке, в системе программного обеспечения коммутационной системы C&C08 применена строгая система управления файлами и метод иерархической модульности, что гарантирует управляемость требуемых программ. В процессе разработки была применена концепция интегрального программного обеспечения. Для генерации кода программ был применен язык описаний и спецификаций (SDL) и средства автоматизированного проектирования программного обеспечения (CASE). Это обеспечивает строгую подконтрольность целевого программного обеспечения, а также высокую надежность, простоту техобслуживания и удобств наращивания программного обеспечения. В качестве основного языка программирования C&C08 применяется, главным образом, язык C, что делает исходный код легко читаемыми и модифицируемым.

Система программного обеспечения C&C08 состоит из следующих частей:

- Операционная система (ядро);
- Задача управления связью;
- Задача управления ресурсами;
- Задача обработки вызовов;
- Задача управления базой данных;
- Задача техобслуживания.



Рис. 11. Структура операционной системы C&C08

Операционная система, являющаяся ядром системы программного обеспечения C&C08, является программой системного уровня. Задача управления связью, задач» управления ресурсами, задача обработки вызовов, задача управления базой данных > задача техобслуживания представляют собой программы прикладного назначения работающие на базе операционной системы.

Исходя из концепции виртуальной машины, систему программного обеспечения можно разделить на несколько уровней. Системы задач нижних уровней связаны с аппаратной платформой, а системы задач верхних уровней существуют независимо от конкретной аппаратной среды. Установление соответствия между определенными частями аппаратных средств и кодом ядра операционной системы делает всю систему программного обеспечения удобной для перенесения.

2.2.2 Операционная система C&C08

В общем смысле под операционной системой понимается программа управления прикладными программами. Операционная система выполняет главным образом такие функции, как диспетчеризация задач, управление внутренней памятью, управление файлами, управление периферийным оборудованием, абонентскими интерфейсами и другие задачи управления. В коммутационных системах с программным управлением необходимо

применение операционной системы реального времени, когда требуется реакция на событие в реальном времени. Это означает, что реакция на определённое событие должно происходить за достаточно быстрый отрезок времени. Кроме этого, операционная система реального времени должна иметь такие свойства, как приоритетная диспетчеризация задач, обнаружение ошибок и принудительное включение.

Приоритетная диспетчеризация задач в многозадачной системе реального времени означает установление очередей выполнения задач в соответствии с их важностью. Принудительное включение означает прерывание текущей выполняемой задачи и переход процессора к обработке связанной с событием приоритетной задачи при сохранении текущего состояния выполняемой задачи, которая была прервана. Под обнаружением : шибок понимается контроль выполнения различных задач системы, а также проведение обработки и устранения отказов в случае аварийных событий с целью обеспечения нормального функционирования я системы в целом. Эта задача является наивысшей по приоритету.

Операционная система C&C08 представляет собой встроенную систему реального времени в среде прикладных программ и выполняет следующие функции

- Инициализация системы
- Загрузка программ
- Управление прерываниями
- Диспетчеризация задач
- Обработка сообщений
- Управление внутренней памятью
- Контроль нагрузки системы
- Управление системой при отказах

Функция инициализации системы обеспечивает конфигурирование и инициализацию программной и аппаратной среды системы в целом.

Функция загрузки программ служит для загрузки программ и данных с терминалов управляющего вычислительного комплекса (ВАМ) во внутреннюю память главного процессора и для выполнения начальной загрузки. Управление прерываниями выполняет загрузку программ обработки прерываний с применением схемы вектора прерываний. Организация выполнения задач состоит в диспетчеризации задач в многозадачной системе реального времени согласно принципу приоритетности, а также в управлении и распределении соответствующих ресурсов (т.е. процессор и внутренняя память).

Обработка пакетов сообщений представляет собой задачу связи между задачами программного обеспечения C&C08. Активизация любой задачи выполняется пакетом сообщений, посланным другой задачей или операционной системой.

Управление внутренней памятью выполняет динамический запрос и высвобождение ресурсов памяти процессора.

Управление временными ограничениями отвечает за запуск, активизацию и отмену различных задач, связанных с фиксацией времени выполнения, например, интервала ожидания начала набора номера абонентом.

Под управлением системными часами понимается управление системным временем, включая год, месяц, неделю, дату, час, минуту и секунду.

Контроль нагрузки системы означает контроль операционной системы за коэффициентом занятости процессора в реальном масштабе времени. По достижении установленного верхнего предела коэффициента занятости осуществляется управление перегрузкой, т.е. приостановка выполнения задач низшего приоритета в целях снижения нагрузки процессора и быстрого устранения перегрузки. Управление перегрузкой может быть снято только после восстановления нормального коэффициента занятости процессора с последующим его снижением до

установленного нижнего предела. Установка верхнего и нижнего пределов нагрузки обеспечивает функционирование процессора с оптимальным коэффициентом занятости.

Управление отказоустойчивостью системы означает контроль операционной системы за функционированием системы и выполнением задач. В случае аварийных событий (например, превышения предела адресации, заикливания программы, неисправности внутренней памяти или неисправности процессора) могут быть приняты соответствующие меры обработки неисправностей и восстановления системы в целях обеспечения нормального функционирования.

Задачи управления связью C&C08

C&C08 представляет собой многопроцессорную систему. Связь между процессами модулей, а также между процессорами модулей и подчиненными процессорами осуществляется через задачи управления связью.

Задача связи активного/резервного процессора модуля

В целях обеспечения надежности системы процессор модуля коммутационной системы C&C08 имеет дублированную конфигурацию и работает в режиме горячего резерва. В случае неисправности активного процессора модуля резервный процессор становится активным для поддержания функционирования коммутационной системы.

Задача связи между модулями

Коммутационная система C&C08 состоит множества модулей, образующих коммутационную платформу C&C08, структура которой показана на Рис 2.2

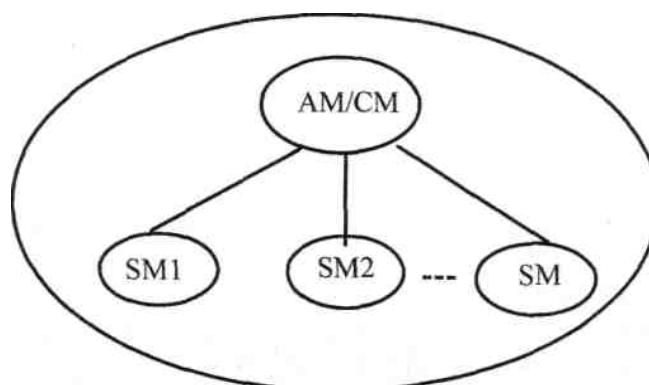


Рис. 12. Коммутационная платформа C&C08

AM/CM: Административный модуль и модуль связи

SM: Коммутационный модуль

Связь между модулями (между SM или между SM и AM/CM) осуществляется через задачу связи между модулями. Эта задача соответствует протоколу ITU-T X.25 и протоколу сигнализации OKC7.

Задача связи главного узла

Система процессора платы абонентских/соединительных линий собирает и анализирует аналоговые или цифровые сигналы комплектов абонентских /соединительных линий и передает их с помощью задачи связи главного узла в процессор модуля в определенной протокольной форме. Она также посылает команды на абонентский терминалы или на другие станции через задачу связи главного узла после приема команды от процессора модуля.

Задача связи терминалов FAM/BAM

Система терминалов BAM обеспечивает управление техническим обслуживанием коммутационной системы. Она представляет собой локальную сеть, которая позволяет множеству рабочих мест операторов одновременно работать с коммутационной системой.

Задача связи с системой аварийной сигнализации

Задача связи с системой аварийной сигнализации отвечает за связь с платой аварийной сигнализации или с блоком аварийной сигнализации.

Задача связи между главным процессором и системой протокола уровня каналов данных.

Задача связи обеспечивает связь между главным процессором (MPU) и другими процессорами коммутационной платформы C&C08. Связь между задачами в системе программного обеспечения выполняется программой обработки пакетов сообщений операционной системы и не относится к задаче связи. Задача связи связана с аппаратной средой и рассматривается как задача низкого приоритета.

Задача управления ресурсами

Под ресурсами понимаются связанные с коммутацией аппаратные ресурсы (например, коммутационное поле, источник тональных сигналов, приемник сигналов, передатчик сигналов, речевой почтовый ящик и т.д.). Задача управления ресурсами, предназначенная для выполнения инициализации, запроса, освобождения, техобслуживания и тестирования ресурсов аппаратного обеспечения, разделяется на следующие части:

- Задача управления коммутационным полем
- Задача управления источником тональных сигналов
- Задача управления приемопередатчиком двухтональных сигналов DTMF
- Задача управления приемопередатчиком многочастотных сигналов сигнализации MFC
- Задача управления речевой почтой
- Задача управления пультом компьютерного оператора

Вышеперечисленные задачи, связанные с конкретными аппаратными средствами, также относятся к низшему приоритету. Они предоставляют главным образом услуги, поддерживающие задачу обработки вызовов.

Задача обработки вызовов

Задача обработки вызовов обеспечивает выполнение конкретных вызовов. Согласно рекомендациям Q.931, она имеет два уровня, абонентский

уровень и сетевой уровень. Задача абонентского уровня делится на следующие виды:

- Задача управления аналоговыми абонентами
- Задача управления цифровыми абонентами
- Задача управления цифровыми соединительными линиями

Задача управления базой данных

Задача управления базой данных отвечает за управление всеми данными коммутационной системы (включая данные конфигурации, абонентские данные, станционные данные, данные управления сетью и данные начисления оплаты) и выполняет организацию доступа к данным, техобслуживание данных, а также обновление, копирование и восстановление данных.

База данных C&C08 является распределенной базой данных таблиц отношений Каждая таблица отношений описывает группу взаимосвязанных данных, в то время как каждая таблица отношений является относительно независимым. База данных C&C08 обеспечивает быстрое и удобное обслуживание для других прикладных задач за счет поддержки механизма многоуровневой индексации и древовидного алгоритма поиска.

База данных C&C08 может быть разделена на два уровня: ядро системы управления реляционными базами данных (RDBMS) и прикладные данные C&C08, как показано на Рис 2.3:

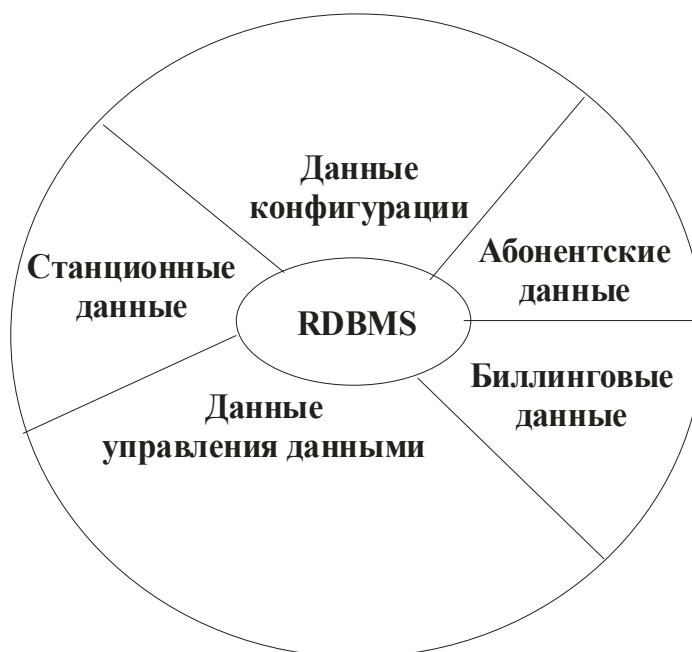


Рис. 13. Задача управления базой данных

Задача техобслуживания

Задача техобслуживания обеспечивает контроль и управление коммутационным оборудованием со стороны обслуживающего персонала, включая:

- Управление оборудованием
- Управление аварийной сигнализацией
- Управление начислением оплаты
- Статистика трафика операторов
- Контроль линейной сигнализации
- Слежение за процессом установления соединений
- Измерение абонентских/соединительных линий

Контрольные вопросы

- 1) Какой язык применяется для генерации кода программ?
- 2) Основной язык программирования, который применяется в системе С&С08?
- 3) Из каких частей состоит система программного обеспечения С&С08?
- 4) На какие два уровня разделена база данных С&С08?
- 5) Какие задачи выполняет техобслуживания?

Глава 2.3 Электропитание

Плата PWS является высоко интеллектуальным источником электропитания для станции большой емкости, рассчитанным на входное напряжение -48 В постоянного тока, и выходным напряжением 5 В / 60 А 300 Вт. Также эта плата контролирует температуру среды внутри статива, статус PWS и входное напряжение питания -48 В постоянного тока. В случае сбоя выдаются аварийные звуковые и визуальные сигналы на плате, и одновременно посылаются аварийные сообщения в плату ALM и на терминалы обслуживания.

Оборудование первичного источника питания отвечает за преобразование напряжения источника 220 В переменного тока в напряжение -48 В постоянного тока; а плата вторичного источника электропитания (PWS) отвечает за преобразование напряжения источника питания -48 В постоянного тока в напряжение питания ± 5 В постоянного тока.

Глава 2.4Дополнительные услуги системы C&C08.

- *Автоматическая служба альтернативной оплаты (AABS)* – например, разговоры по кредитной карте, разговоры по расчетной карте, разговоры, которые оплачивает В – абонент, оплата третьей стороной и оплата в случае, когда абонент звонит из-за рубежа и впоследствии рассчитывается по расчетной карте или по счету на свой домашний номер.
- *Служба сообщений* – использует возможности речевой почты, службы коротких сообщений в сети GSM и пейджинг на большой территории. Кроме того, если до абонента невозможно дозвониться, то оператор может принять сообщение и гарантировать его доставку.
- *Служба поддержки для малых предприятий* – оператор выполняет функции секретаря и предоставляет сведения о предприятии, имея доступ в базу данных этого предприятия.
- *Информация/совет по стоимости переговоров* – предоставление информации о стоимости по требованию до разговора, во время разговора и после него.
- *Ограничение продолжительности переговоров* – когда оператор может ограничить продолжительность вызова.
- *Серия вызовов* – когда оператор может открыть мультиквитанцию и последовательно организовать несколько вызовов по серии номеров.
- *Вызов по магистрали* – когда оператор может послать сигнал на индикатор «ожидание вызова» или подключиться к разговору занятого В – абонента с информацией, что его ожидает срочный вызов.

- *Служба состояния сети* – предоставляет абонентам информацию о состоянии сети.
- *Услуга поиска нового номера абонента и соединение с ним для завершения вызова.*
- *Идентификация злонамеренных вызовов* – эта услуга позволяет вызываемому абоненту проследить происхождение вызовов – например, злонамеренный, неприятный, непристойный или вызовов угрожающего плана.
- *Конференц – связь (три абонента)* – предоставляется возможность одновременной связи между тремя абонентами.
- *Служба пробудки и напоминания* – абонент может набрать час автоматической пробудки на собственном телефонном аппарате.
- *Переадресация вызова (переадресация по желанию абонента или временная переадресация)* – вызовы, направленные к абонентскому номеру, абонент может переадресовать к любому номеру специфицированной сети.
- *Сокращенный набор* – краткий код служит для замены длинного номера или номера, который абонент часто использует. Каждый абонент может располагать сотней таких номеров.
- *Ожидание вызова* – абонент слышит слабый тон, если в течение разговора его вызывает третья сторона. Такая возможность используется при переменном включении в связь с абонентом В и С. Вызываемый абонент имеет возможность выбора: отклонить, принять или игнорировать ждущий вызов.

Автоматический вызов – напоминание (тревога) – абоненты могут делать запрос так, чтобы автоматический вызов был сделан к их номеру в

указанное время. При вызове абоненту передается соответствующее речевое сообщение

Глава 2.5 Процесс установления соединения

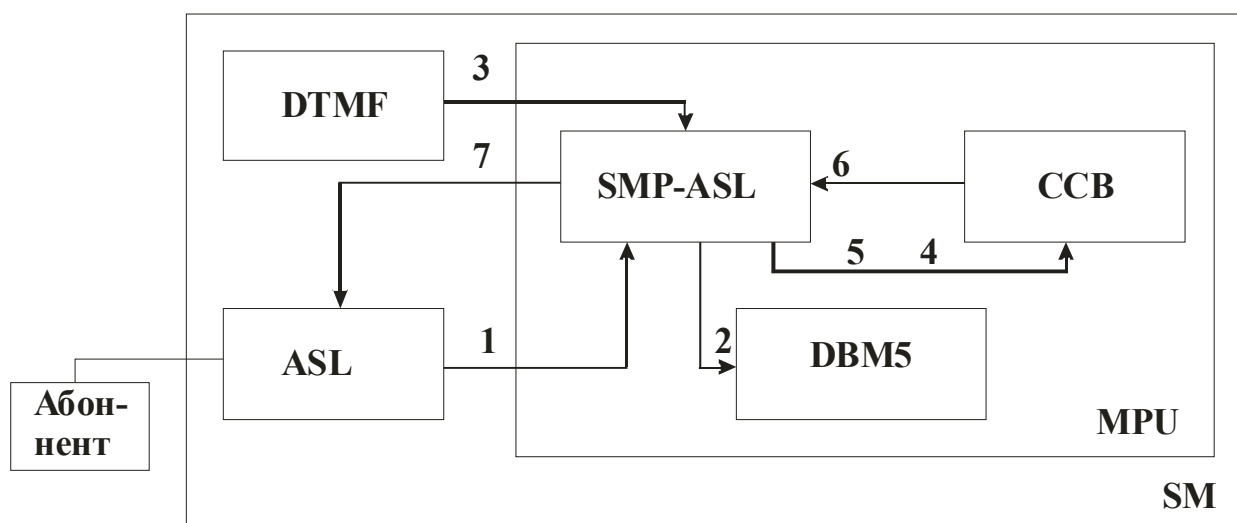


Рис. 14 Внутривансионное соединение

- 1-Сообщение о событии снятия трубки.
- 2-Поиск абонентских данных.
- 3-Назначение регистра DTMF.
- 4-Запрос CCB.
- 5-Сообщение SETUP.
- 6-Сообщение SETUPACK
- 7-Посылка ответа станции.

2.5.1 Внутривансионное соединение

Абонент снимает трубку. Сканер ASL обнаруживает сигнал снятия трубки вызывающего абонента. Процессор обработки портов абонентских линий сообщает о данном событии в MPU через процессор связи. Получив сообщение о событии, MPU сообщает и осуществляет поиск данных абонента А. Если данный вызов разрешен, то MPU назначает абонента А блок управления вызовов (CCB), переводит его в состояние занятия и посылает пакет информации для занятий. Если абонент А пользуется кнопочным телефонным аппаратом, то ему назначается DTMF-это

многофункциональный приемник набора номера, который предназначен для обнаружения набранного набора номера. MPU сообщает процессору обработки портов о том, что на запрос соединения получен ответ и процессор обработки портов (SPM-ASL) посылает ответ станции. После получения первой цифры номера, приемник набора номера перестает посылать ответ станции, и вызов переходит в состояние посылки с перекрытием (обработка номеров начинается не после приема всех цифр, а после приема определенного количества цифр). Затем центральный процессор (MPV) обрабатывает полученную информацию. ССВ с вызовом модуля управления базой данных (DBMS) анализирует информацию и устанавливает, что вызов является местным и определяет длину номера. После получения номера нужной длины DTMF освобождается. ССВ осуществляет поиск абонента В в базе данных и посылает в сторону абонента пакет информации с запросом занятия. Если абонент В свободен, то посылается вызывной ток, который означает переход состояния абонента В в состояние приема вызова. В тоже время СС-В посылает сигнал ПВ. После подтверждения ПВ СС-В посылает абонента А КПВ.

После снятия трубки вызываемым абонентом ASL (аналоговый абонентские линии) обнаруживает ответ вызываемого абонента, отключает вызывной ток и посылает пакет информации Connect в сторону сети.

ССВ перестает посылать вызывающему абоненту сигнал контроля посылки вызова и формирует речевой канал между вызывающим и вызываемым абонентом. Вызов переходит в состояние разговора.

Когда комплект ASL обнаруживает сигнал отбоя вызывающего абонента, ASL обращается к ССВ с запросом на разъединение.

Когда ССВ подтверждает, что соединение может быть разъединено (при отсутствии взаимного контроля со стороны абонента), он дает указание

программам обработки вызывающего абонента и вызываемого абонента о разъединении соединения.

Программа обработки вызывающего абонента получает команду разъединения соединения и переводит вызывающего абонента в свободное состояние .

Программа обработки вызывающего абонента получает команду разъединения соединения и посылает вызывающему абоненту сигнал занятости и запускает контроль времени сигнала занятости.

Вызываемый абонент осуществляет отбой, и его состояние становится свободным.

2.5.2 Исходящий вызов

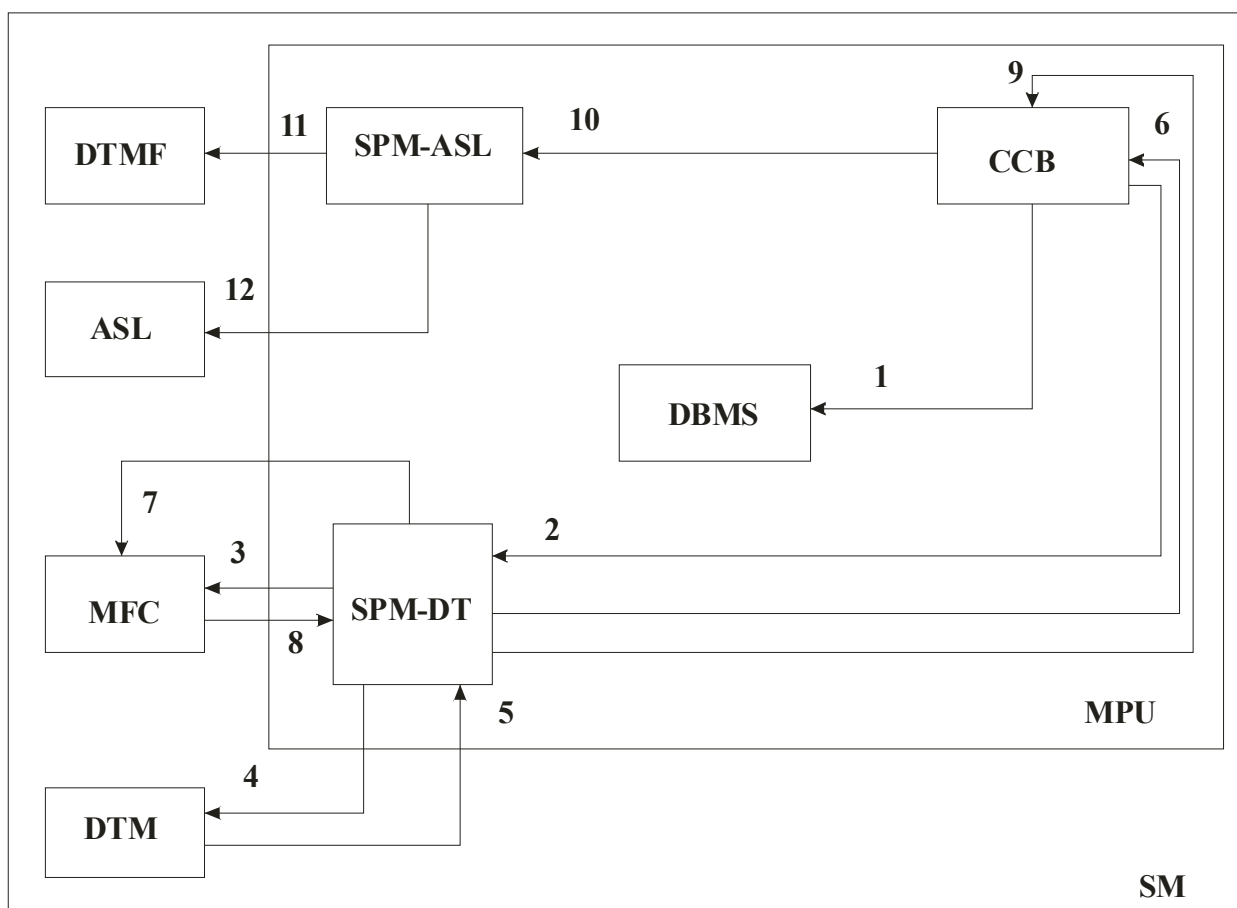


Рис. 15 Исходящий вызов

1-Поиск свободной СЛ.

2-СообщениеSetup.

3-занятия регистра.

4-Посылка сигнала занято.

5-Сообщение о подтверждении сигнала занятия.

6-Сообщение SetupAck.

7-Посылка сигнала регистра в прямом направлении.

8-Сигнал 'вызываемый абонент свободен'.

9-Сообщение Alerting

10-Сообщение Alerting.

11-Освобождение DTMF.

12-Соединение абонентского комплекта и исходящей СЛ.

CCB путем поиска в станционных данных выбирает свободную СЛ и посылает модулю обработки системы сигнализации СЛ (SPM-DT) запрос об установлении соединения.

SPM-DT осуществляет подготовку данной СЛ с сигнализацией по выделенному каналу, то модуль СЛ назначает для соединения многочастотной (MFC) контроллер. Затем он посылает на удаленную станцию сигнал занятия, принимает сигнал «подтверждения занятия» и посылает CCB ответ на установления соединения.

SPM-DT принимает информацию, переданную CCB, и посылает регистру или модулю передачи сообщений команду посылки номера вызываемого абонента, и реагирует на информацию, переданную удаленной станцией в обратном направлении.

Получив полную информацию, необходимую для установления соединения, удаленная станция проверяет соединения вызываемого абонента. Если вызываемый абонент свободен, то удаленная станция посылает вызывающей станции сигнал в обратном направлении, указывая, что абонент свободен.

SPM-DT сообщает ССВ, что вызываемый абонент уже предупрежден о вызове, и освобождает схему регистра. ССВ затем сообщает вызывающему абоненту, что вызываемый абонент свободен, и проключает речевой канал. Вызывающий абонент получает сигнал контроля посылки вызова, посланный удаленной станцией, и вызов переходит в состояние ответа.

Вызываемый снимает трубку, удаленная станция посылает сигналы ответа.

SPM-DT посылает ССВ запрос соединения, ССВ переводит вызов в состояние разговора.

Когда цепь ASL обнаруживает сигнал отбоя вызывающего абонента, посылает ССВ запрос о разъединении линии.

Если ССВ подтверждает, что вызов может быть разъединен (при отсутствии взаимного контроля со стороны абонентов), то он дает указания программам обработки вызывающего и вызываемого абонентов разъединить соединения.

Программа обработки вызывающего абонента получает указания о разъединении соединения, вызывающий абонент переводится в свободное состояние.

Модуль соединительных линий посылает на удаленную станцию сигнал разъединения в прямом направлении и сигнал занятости. Удаленная станция посылает обратно сигнал контроля разъединения, после чего модуль соединительных линий переводит СЛ обратно в свободное состояние.

Контрольные вопросы

- 1) Какой блок обнаруживает сигнал снятия трубки вызывающего абонента?
- 2) По каким цифрам определяется вид соединения?
- 3) Каким абонентам идет сигнал ПВ и КПВ?
- 4) Какой блок посылает ответ станции?
- 5) Какие программы используются для разъединения соединения?

Глава 6 Система общеканальной сигнализации ОКС7 C&C08

2.6.1 Общая архитектура системы сигнализации ОКС7 C&C08

Характеристики системы ОКС 7 C&C08

Система сигнализации ОКС7 разработана ITU-T как международная стандартизованная универсальная система сигнализации по общему каналу, которая имеет следующие особенности:

Система ОКС7 C&C08 ориентирована на применение в сетях ISDN, формируемых на базе цифровых коммутационных систем с программным управлением и оборудования цифровой передачи;

Система ОКС7 C&C08 удовлетворяет требования по обработке транзакций между коммутационными системами и по обработке и передаче информации в сетях электросвязи, в которых реализованы функции управления вызовами, дистанционного управления, административного управления и техобслуживания сигнализации;

- Система ОКС7 C&C08 предоставляет надежные средства контроля ошибок, обеспечивающие передачу информации в правильной последовательности без потерь или повторений. Она отличается высоким быстродействием, мощными функциями, гибкостью и надежностью.

Построенная на базе рекомендаций ITU-T, система ОКС7 C&C08 отвечает нормативам российских стандартов общеканальной сигнализации. Разработана серия функциональных модулей ОКС7, которая удовлетворяет не только потребностям обычного телефонного обслуживания, но может также удовлетворять и требованиям услуг ISDN, интеллектуальной сети и мобильной связи.

Согласно рекомендации ITU-T, основная архитектура системы ОКС7 делится на 4 основных функциональных уровня:

- Подсистема передачи сообщений (МТР);

- Подсистема управления соединениями сигнализации (SCCP);
- Подсистема телефонных пользователей (TUP);
- Подсистема пользователей ISDN (ISUP);
- Прикладная подсистема возможностей транзакций (TCAP).

Ее архитектура и распределение функций тесно связаны с эталонной семиуровневой моделью взаимодействия открытых систем (OSI – Open System Interconnection).

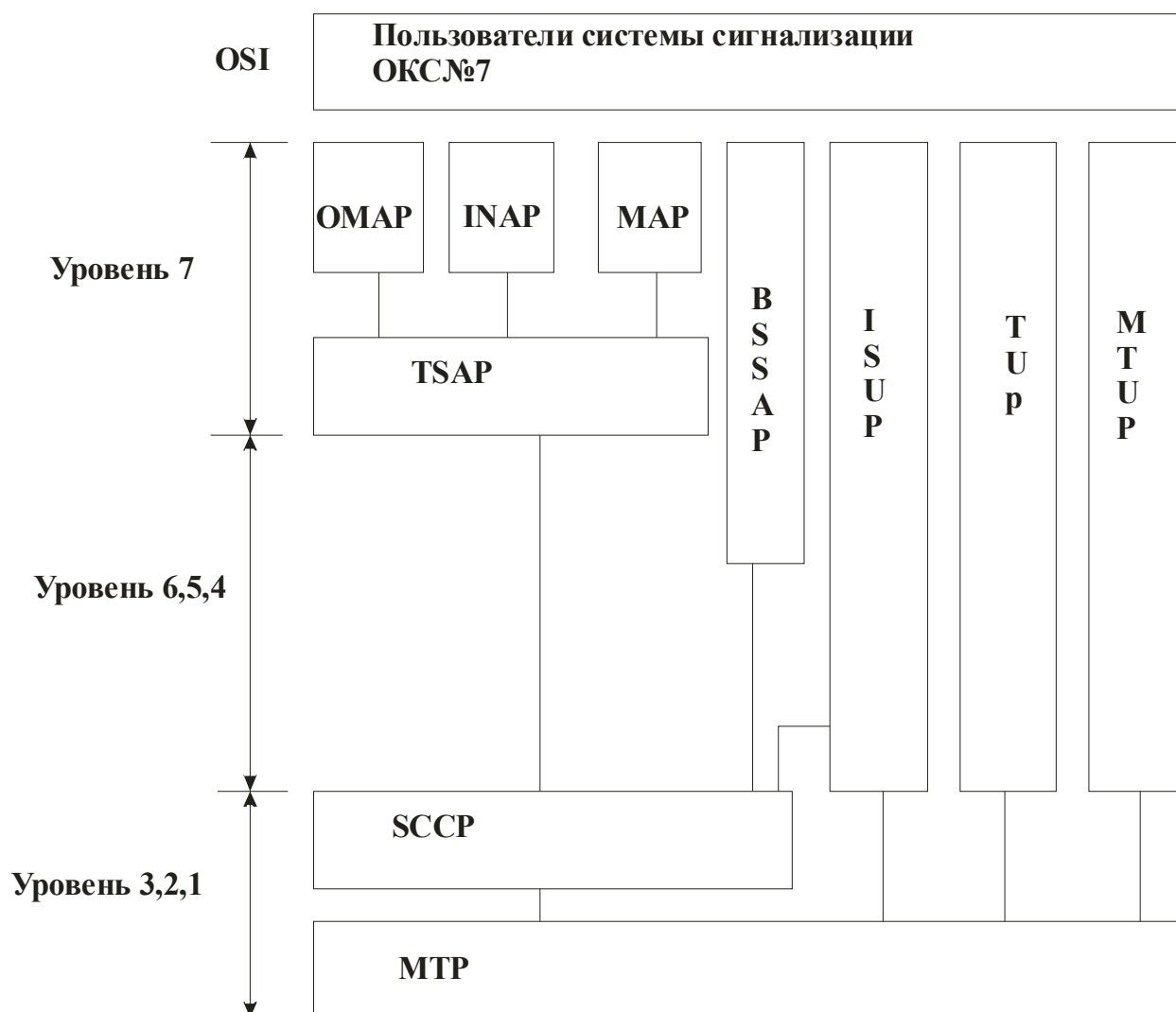


Рис. 16. Архитектура системы OKC7 C&C08

OMAP - Прикладная подсистема эксплуатации и техобслуживания

INAP - Прикладная подсистема интеллектуальной сети

MAP - Прикладная подсистема подвижной связи

BSSAP - Прикладная подсистема базовой станции

MTUP - Подсистема пользователей

MTP MRVT - Тест для проверки маршрутизации

MTP §RVT - Тест для проверки маршрутизации SCCP

В телефонной сети общего пользования Российской Федерации, прежде всего, применяется подсистема передачи сообщений (МТР) и подсистема телефонных пользователей (ТУР) для установления речевых соединений и передачи сообщений, связанных с установлением соединения. Однако по мере развития ISDN и интеллектуальных сетей требуется передавать не только сообщения, связанные с соединением каналов, но и сообщения, не связанные с соединением каналов, например, сообщения «точка-точка» между пользователями ISDN, а также сообщения в интеллектуальной сети, не связанные с соединением каналов. Система ОКС7 C&C08 способна удовлетворять требованиям развития услуг ISDN, интеллектуальной сети и сети подвижной связи, и совершенствовать функции передачи сообщений между узлами и передачи сообщений, не связанных с установлением соединений.

2.6.2 Подсистема передачи сообщений (МТР)

Главным назначением подсистемы передачи сообщений (МТР) является обеспечение надежной передачи сообщений сигнализации и обеспечение возможности реагирования и принятия необходимых мер в целях обеспечения надежной передачи сообщений при отказах на сети и в системе сигнализации.

Подсистема передачи сообщений (МТР) соответствует требованиям российских технических условий по системе сигнализации ОКС7, а также соответствующим рекомендациям ITU-T (Q.701-Q.710).

2.6.3 Подсистема телефонных пользователей (TUP)

Подсистема телефонных пользователей (TUP) соответствует 4 уровню OSI. Она главным образом определяет функции и процедуры установления соединения и освобождения соединения. Она поддерживает также часть дополнительных абонентских услуг, как например, распределенное управление замкнутыми группами пользователей (CUG), идентификация вызывающей линии, переадресация вызова и т. д.. Подсистема* телефонных пользователей (TUP) соответствует требованиям российских технических условий по системе сигнализации ОКС7, а также соответствующим рекомендациям ITU-T(Q.721-Q.725).

2.6.4 Подсистема пользователей ISDN (ISUP)

Подсистема пользователей ISDN (ISUP) обеспечивает в среде ISDN функции, необходимые для коммутации речевых и неречевых каналов (например, передач* данных) с целью поддержки основных услуг переноса информации и дополнительные», услуг. ISUP реализует все функции подсистемы TUP, а также дополнительные функции необходимые для поддержки неречевых вызовов, усовершенствованных услуг ISDN у. услуг интеллектуальной сети (IN). Подсистема пользователей ISDN соответствует требованиям российских технических условий по системе сигнализации ОКС7, а также соответствующим рекомендациям ITU-T (Q761 - Q766, Q730 - Q737).

2.6.5 Подсистема управления соединениями сигнализации(SCCP)

Подсистема управления соединениями сигнализации (SCCP) предназначена для поддержки функций передачи сообщений. Она соответствует 3 уровню OSI. Функции адресации MTP ограничивается передачей сообщений в узел, при этом обеспечивает; только функция передачи сообщений без установления соединения. Однако SCCP за счет использования кода пункта назначения (DPC) и номера подсистемы (SSN) предоставляет более широкие возможности адресации. Номер подсистемы

SSN является локальной информацией адресации, используемой SCCP для идентификации каждого пользователя SCCP в узле. Другой режим адресации, реализуемый SCCP, представляет собой трансляцию глобальных заголовков (GTT). Кроме поддержки адресации, SCCi-предоставляет еще 4 типа услуг, а именно,

- основные услуги без установления соединения;
- последовательные услуги без установления соединения;
- основные услуги, ориентированные на соединение
- услуги, ориентированные на соединение с управлением потоком.

SCCP была разработана в соответствии с рекомендациями ITU-T (Q.711 - Q.716).

2.6.6 Прикладная подсистема возможностей транзакций (TCAP)

Прикладная подсистема возможностей транзакций (TCAP) предоставляет собой средства, реализуемые без установления соединения, предназначенные для вызова и выполнения подсистемой пользователей в одном пункте сигнализации программы другого пункта сигнализации и обмена результатами такого выполнения. TCAP включает в себя процедуры и услуги для выполнения дистанционных операций. TCAP является виртуальным интерфейсом для различных прикладных процессов. TCAP разработана в соответствии со рекомендациями ITU-T Q.771 - Q.775.

2.6.7 Подсистема эксплуатации, технического обслуживания и управления (OMAP)

Подсистема эксплуатации, технического обслуживания и управления (OMAP) разработана в соответствии со стандартами ITU-T Q.750, Q.752 - Q.755 и предназначена для тестирования маршрутизации подсистемы MTP (MRVT), тестирования маршрутизации подсистемы SCCP (SRVT) и тестирование подсистемы пользователей MTP (MTUP).

Технические показатели системы ОКС7 С&С08

2.6.8 Область применения

Система сигнализации ОКС7 С&С08 применяется в следующих узлах сети сигнализации:

- пункт сигнализации (SP);
- транзитный пункт сигнализации автономного типа (HSTP, LSTP);
- интегрированный транзитный пункт сигнализации.

Каждая плата ОКС7 С&С08 способна обрабатывать два звена сигнализации. Система сигнализации ОКС7 С&С08 имеет следующие технические характеристики:

- Максимальное количество звеньев сигнализации: 2048;
- Максимальное количество наборов звеньев сигнализации: 2048;
- Максимальное количество маршрутов сигнализации: 1024;
- Максимальное количество пунктов назначения сигнализации: 2048;
- Средняя максимальная нагрузочная способность звена: 0,85 Эрл., 340 MSU/с (при длине MSU 20 байт);
- Максимальная производительность обработки сообщений 400 MSU/с (при длине MSU 128 бит);
- Технология распределения нагрузки звеньев сигнализации обеспечивает равномерное распределение нагрузки между звеньями каждой группы;
- Каждой станции может быть назначено по два кода пункта сигнализации, количество прямых сигнальных звеньев между двумя станциями может достигать 2x16;
- Производительность трансляции глобальных заголовков (GTT) системы: 60000 GT по 20 битов;

Часть 2. Цифровая коммутационная система C&C08

- Скорость трансляции глобальных заголовков (GTT) звена сигнализации: 40 GTT/с, всего 46080 GTT/с;
- Продолжительность неготовности системы: не более 1,7 минуты в год;
- Полностью соответствует требованиям Белой книги в отношении подсистем MTP, ISUP, SCCP, TCAP, OMAP.

Контрольные вопросы

- 1) Какие используются характеристики в системе ОКС 7 C&C08?
- 2) На какие функциональные уровни делится архитектура ОКС7 C&C08?
- 3) Назначение подсистемы передачи сообщений (МТР)?
- 4) Для чего предназначена подсистема управления соединениями сигнализации (SCCP)?
- 5) Область применения системы сигнализации ОКС7 C&C08?

ЧАСТЬ 3 - ЦИФРОВАЯ КОММУТАЦИОННАЯ СИСТЕМА EWSD



Глава 3.1 Структура и состав оборудования ЦСК типа EWSD

3.1.1 Общая техническая характеристика ЦСК типа EWSD

EWSD фирмы Сименс – это мощная и гибкая цифровая электронная коммутационная система для сетей связи общего пользования. Она удовлетворяет всем текущим требованиям и оборудована так, чтобы удовлетворять требования будущего.

EWSD – это уникальная система на все случаи применения с точки зрения размеров телефонных станций, их производительности, диапазона предоставляемых услуг и окружающей сеть среды. Она в равной мере может использоваться как небольшая сельская телефонная станция минимальной емкости, так и большая местная или транзитная станция максимальной емкости. Ее модульность и прозрачность ее аппаратного и программного обеспечения позволяют **EWSD** приспособляться к любой окружающей сеть среде. Одним из факторов, способствующих ее гибкости, является использование распределенных процессоров с функциями локального управления. Координационный процессор занимается общими функциями.

На основе **EWSD** возможна реализация цифровой сети интегрального обслуживания (**ЦИО**), которая надежно и экономично в соответствии с потребностями пользователя позволяет одновременно осуществлять коммутацию и передачу телефонных вызовов, данных, текстов и изображений.

Система **EWSD** соответствует международным стандартам и рекомендациям, утвержденным **МККТТ** и **СЕПТ**. Примерами включения в **EWSD** стандартов **МККТТ** является постоянное использование языка программирования высокого уровня **CHILL**, применение языка спецификаций и описаний **SDL**, языка общения человека с машиной **MML**,

использование системы сигнализации по общему каналу № 7 и возможностей **ЦСИО (ISDN)**. Диапазон характеристик постоянно совершенствуется для удовлетворения таких перспективных потребностей, как, например, услуги широкополосных сетей. Новые технологии могут внедряться в **EWSD** без изменения архитектуры ее системы.

Технические данные системы:

- городские телефонные станции:

количество абонентских линий – до 250000

количество соединительных линий – до 60000

коммутационная способность – до 25200 Эрлангов

- сельские телефонные станции:

количество абонентских линий – до 7500

- коммутационный центр для подвижных объектов:

количество абонентских линий – до 80000 на коммутационный центр

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. К ним относятся (Рис. 1.1):

- 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. 1 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.

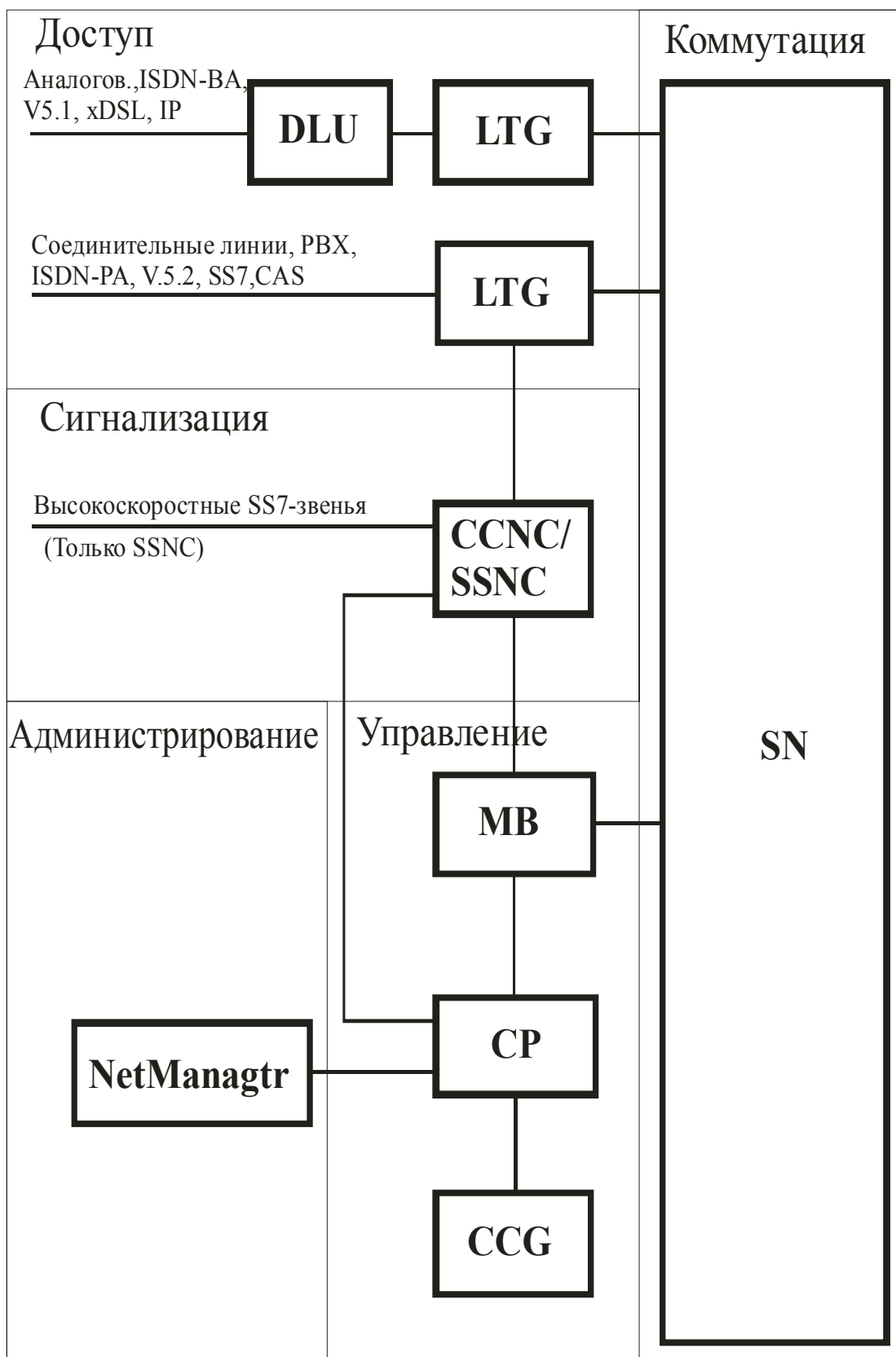


Рис. 1 Структурная схема системы EWSD

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:

- 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 В (LTGB), к линейной группе F (LTGF(B)), к линейной группе G (LTGG(B)) или к линейной группе М (LTGM(B)) по одной, двум или четырем мультиплексным линиям РСМ30 (РСМ24) (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 В-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 (РА) для включения учрежденческих АТС (РАВХ) подключаются непосредственно в LTGB, LTGF, LTGG.

Соединительные линии к другим станциям или от них могут подключаться в линейные группы, реализующие В- или С-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 Н (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 М (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 прокючении соединений между группами LTG. Каждое соединение одновременно прокючается 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) (рис.2.5),
- 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 ($4 \times 128 = 512$ 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 ВНСА.

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 СР подключаются:

- Буфер сообщений (MB) для координации внутреннего обмена информацией между СР, 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 СР. 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 (ОМС) 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 (ЕМ) для хранения, например:

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

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.

СР 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 (ЕМ) и вывода из них;
- связь с терминалом эксплуатации и техобслуживания (ОМТ);
- 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 СР через систему шин, которая в свою очередь, также является дублированной.

CCNC состоит из:

- максимально 32 групп с 8 оконечными устройствами сигнальных трактов каждая (32 группы SILT) и
- одного дублированного процессора системы сигнализации по общему каналу (CCNP).

3.1.2 Структурная схема ЦСК EWSD

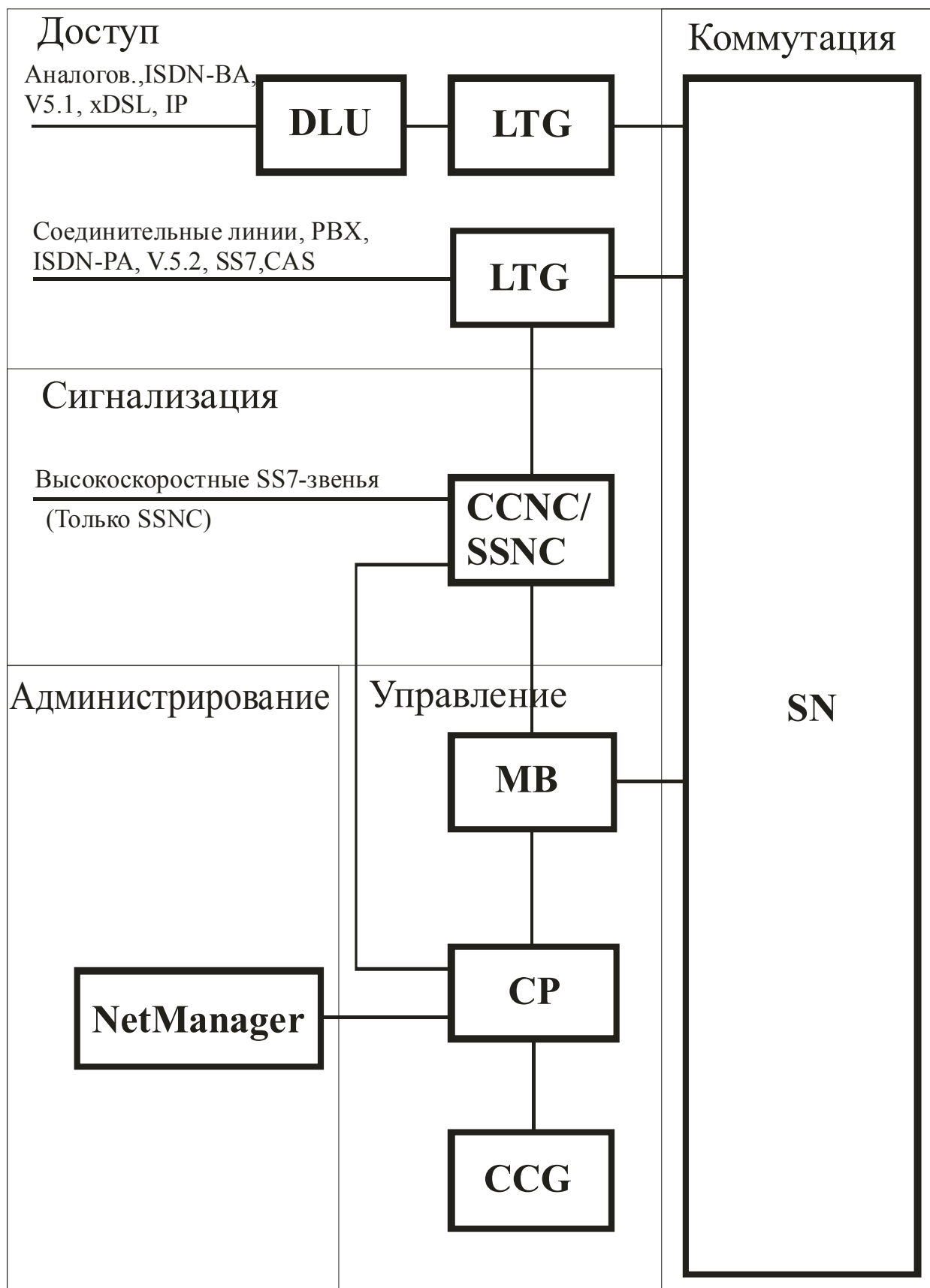


Рис. 2 Структурная схема ЦСК

Наименование блоков EWSD.

DLU - абонентский блок

LTG - линейный блок

CP- координационный процессор

SN - коммутационное поле

MB - буфер сообщений

CCG - центральный тактовый генератор

CCNC/SSNC - сигнализация по ОКС № 7

NetManager - управляющее устройство сети

CP- координационный процессор

SN - коммутационное поле

MB - буфер сообщений

CCG - центральный тактовый генератор

CCNC/SSNC - сигнализация по ОКС № 7

NetManager - управляющее устройство сети

3.1.3 Абонентский модуль (DLU)

Описание DLU

Цифровой абонентский блок (DLU) используется в цифровой электронной коммутационной системе (EWSD) для подключения абонентов и концентрации абонентского трафика в направлении сетевого узла EWSD.

Блоки DLU могут устанавливаться в качестве компонента сетевого узла на станции (локально) или в качестве удаленных блоков подключения в непосредственной близости от групп абонентов. Удаленные блоки DLU могут устанавливаться в станционных зданиях, в

контейнерах или в защищенных контейнерах (для малых групп абонентов). Абонентские линии малой протяженности, характерные для этого случая, и концентрация абонентского трафика к сетевому узлу на цифровых и волоконно-оптических линиях передачи обуславливают создание экономичной сети абонентского доступа с оптимальным качеством передачи.

К DLU могут подключаться следующие типы линий:

- аналоговые абонентские линии (традиционная телефонная услуга (POTS));
- базовый доступ ISDN (ISDN-BA);
- высокоскоростные абонентские линии (асимметричная цифровая абонентская линия (ADSL.Lite), симметричная цифровая абонентская линия (SDSL));
- интерфейс V5.1.

Аналоговые абонентские линии и базовый доступ ISDN представляют абонентам надежный, безошибочный доступ к классическим телефонным услугам и доступ к сети Internet через точку входа в сеть (PoP).

Асимметричная цифровая абонентская линия (ADSL.Lite) и симметричная цифровая абонентская линия (SDSL) представляют стандартизованный, высокоскоростной и дешевый способ доступа к сети Internet. Помимо высокоскоростного доступа к данным, линии ADSL.Lite и SDSL также предоставляют абоненту аналоговую телефонную линию. Кроме того, SDSL также предоставляет альтернативный вариант базового доступа IDSL.

Линия ADSL.Lite и линия SDSL в сетевом узле EWSD отделяют Internet-трафик от речевого трафика. Internet-трафик концентрируется в концентраторе пакетов (PHUB) и передается через коммутационное поле

(SN) непосредственно поставщику Internet-услуг (ISP). Таким образом, Internet-трафик не увеличивает нагрузку на сетевые узлы EWSD.

DLU также обеспечивает интерфейсы V5.1 с различными сетями абонентского доступа (AN). V5.1 – это название стандартизированного интерфейса между несистемными аппаратными средствами, например AN и сетевым узлом.

Интеграция в систему.

Цифровая электронная коммутационная система(EWSD) разделена на несколько функциональных областей. За выполнение каждой функциональной области отвечают независимые подсистемы. DLU интегрирован в функциональную область “Доступ” (Рис. 3).

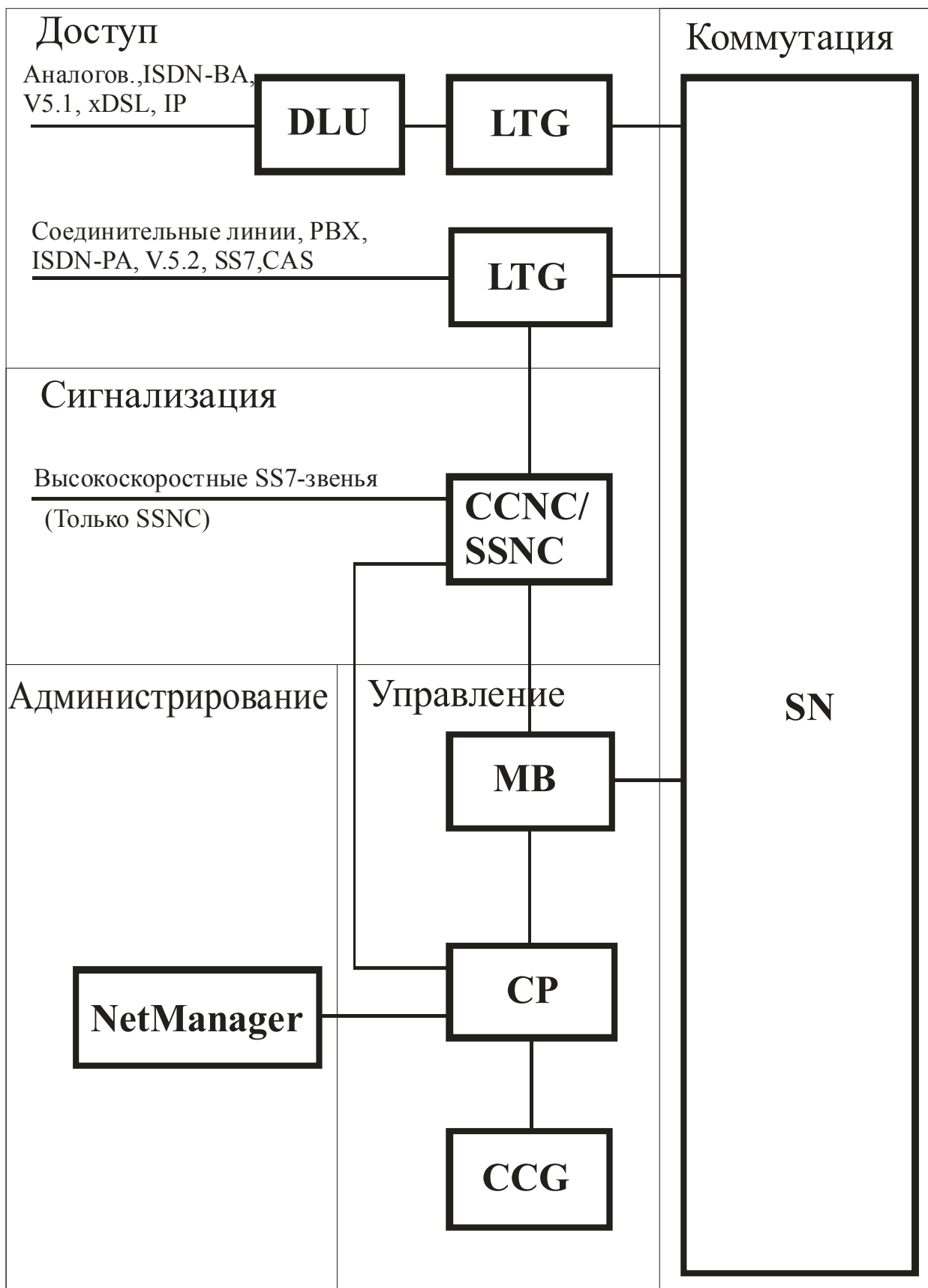


Рис. 3 Структурная схема системы EWSD

Характеристики

Основными являются следующие характеристики:

1- Емкость подключения статива

В зависимости от установленных модулей и переносимого объема трафика:

- до 952 аналоговых абонентских линий или
- до 928 цифровых абонентских линий (базовый доступ ISDN)
- до 384 абонентских линий ADSL.Lite
- до 192 абонентских линий SDSL.

2- Высокая надежность обеспечивается за счет:

- подключения каждого DLU к двум линейным группам(LTG)
- дублирования всех блоков DLU, выполняющих центральные функции, путем разделения нагрузки
- постоянных самопроверок

3- Высокая пропускная способность передачи к сети Internet

4- Экономически эффективное функционирование в локальном или удаленном режимах работы

5- Передача Internet-трафика без увеличения нагрузки на сетевой узел

6- Аварийное обслуживание удаленного блока DLU (RCU) в случае полного отказа линий передачи к сетевому узлу.

Структура DLU

Аппаратные блоки DLU могут быть сгруппированы в несколько функциональных групп:

- центральные функциональные блоки;
- периферийные функциональные блоки;

- удаленные функциональные блоки.

На рис.4 показан обзор функциональных блоков DLU.

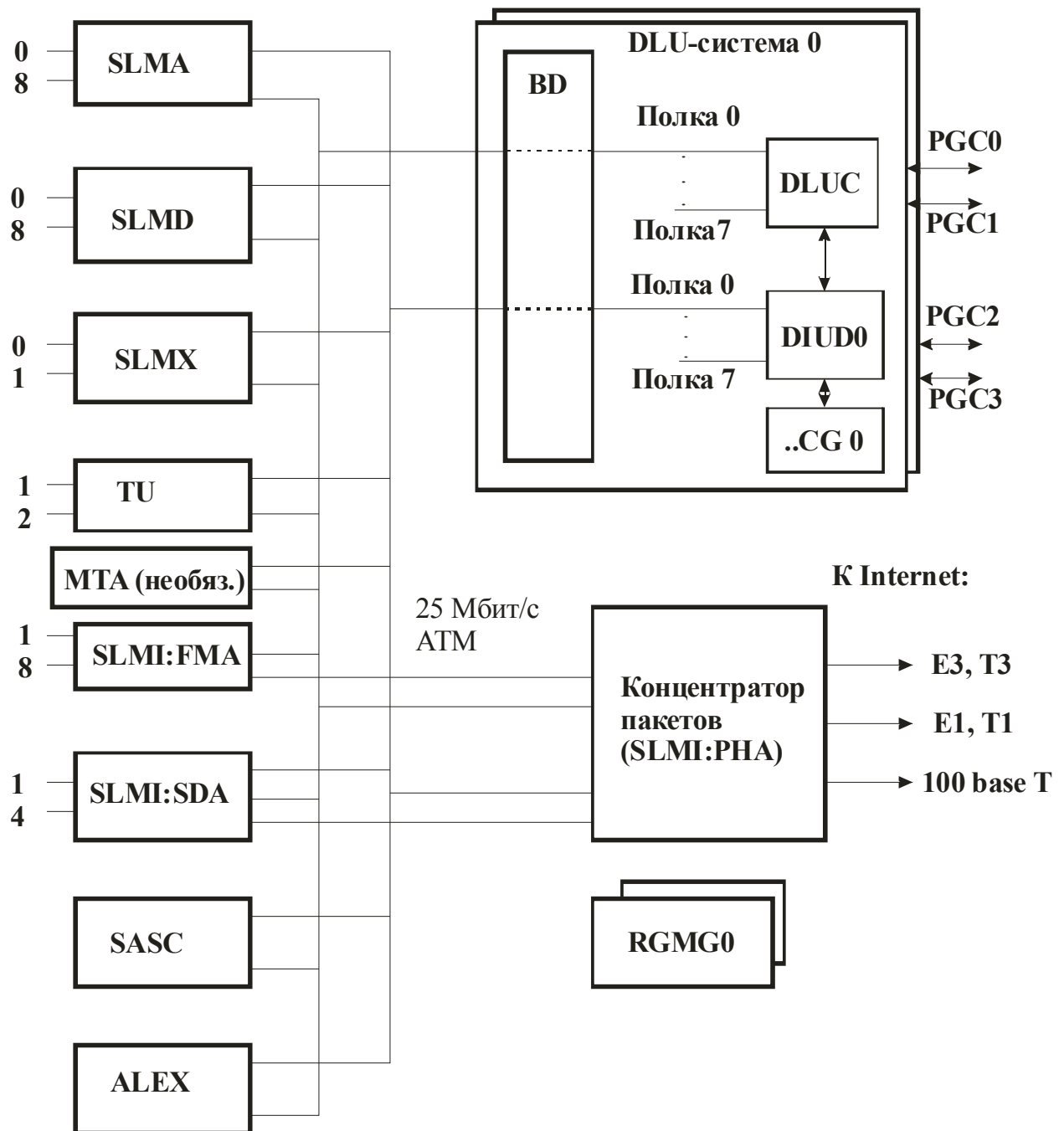


Рис. 4 Функциональные блоки DLU

Блоки DLU устанавливаются в стативах или защищенных контейнерах. Стативы или защищенные контейнеры содержат модульные кассеты DLU для различных комбинаций абонентов (в зависимости от варианта оборудования). Модули, относящиеся к одному DLU,

устанавливаются в модульной кассете в два ряда. Место для одного ряда модулей называется полкой.

Центральные функциональные блоки

Центральные функциональные блоки в DLU дублированы и вместе формируют DLU-систему 0 и 1. DLU-система состоит из следующих блоков:

- контроллер DLU (DLUC);
- цифровые интерфейсные блоки (DIUD или DIU:LDID);
- модуль распределения шин с тактовым генератором для DLU (BDCG);
- системные шины.

Центральные функциональные блоки представляют собой блоки, до уровня которых может быть локализован отказ. При возникновении отказа в центральном функциональном блоке одной DLU-системы обработка вызовов может быть продолжена другой DLU-системой (ограниченная нагрузка).

Контроллер DLU (DLUC)

Контроллер DLU (DLUC) управляет внутренними функциональными последовательностями DLU и распределяет или концентрирует потоки сигнализации в и из абонентских комплектов. Для обеспечения надежности и увеличения производительности блок DLU содержит два контроллера DLUC. Они работают независимо друг от друга в режиме разделения задач для того, чтобы второй DLUC мог осуществлять управление всеми задачами при отказе первого контроллера.

От первого DLUC к полкам подключаются внутренние DLU-шины управления. Через эту шину осуществляется доступ ко всем функциональным блокам со своими микропроцессорами. При этом выполняется опрос блоков на наличие подлежащих передачи сообщений

и осуществляется непосредственный доступ к этим блокам для передачи команд и данных.

DLUC также выполняет программы тестирования и контроля и, таким образом, может обнаруживать ошибки.

Цифровые интерфейсные блоки

Цифровые интерфейсные блоки управляют передачей речи и сигнализации между DLUC и LTG.

Используются следующие типы цифровых интерфейсных блоков:

- Цифровой интерфейсный блок для DLU (DIUD)

DIUD поддерживает два интерфейса 2048 кбит/с для подключения двух магистралей PCM30 или первичных цифровых линий связи (HDC PCM24). Линии PDC соединяют DLU с линейными группами (LTG). Могут быть подключены кабели с симметричными парами или коаксиальными кабелями.

- Цифровой интерфейсный блок для локального DLU-интерфейса, тип D (DIU:LDID).

DIU:LDID поддерживает один интерфейс 4096 кбит/с для подключения локально развертываемого DLU к LTG. При использовании DIU:LDID информация 60 каналов передачи речи/данных из одного звена сигнализации CCS передается по одной магистрали 4096 кбит/с (вместо двух PCM30-магистралей).

Для обслуживания ошибок DIUD и DIU:LDID выполняют программы тестирования и контроля.

Когда уделены блок DLU функционирует в автономном режиме (из-за разъединения всех соединений с обеими группами LTG), DIUD гарантирует сигналы прохождения вызовов (сигнал ответа станции, вызывной сигнал и сигнал занятости). Эти тональные сигналы вводятся в

шину 4096 кбит/с через интерфейс PDC. В автономном режиме работы для каналов передачи и приема используется фиксированная установка (закольцовывание каналов передачи речи/данных).

Автономный режим работы не предусмотрен для локально развертываемых блоков DLU. В таких случаях DIU:LDID не вводит тональные сигналы и не закольцовывает каналы.

Модуль распределения шин с тактовым генератором для DLU (BDCG)

Тактовый сигнал DLU может регенерироваться из линейного тактового сигнала из LTG в DIUD. Таким же образом, сигнал цикла (FS) может регенерироваться из сигнала цикловой синхронизации (FAS) линии связи PCM.

Для поддержания высокой степени надежности тактовый генератор дублируется (BDCG0 и BDCG1).

Эти два тактовых генератора функционируют по принципу “ведущий /ведомый”. При нормальных условиях активным является ведущий тактовый генератор, а ведомый генератор находится в резервном состоянии. Ведущий генератор подает тактовые сигналы на обе DLU-системы. При отказе ведущего генератора активизируется ведомый генератор и подает тактовые сигналы на обе DLU-системы. Переключение тактовых генераторов также может быть выполнено оператором (переключение на лицевой панели BDCG1).

Системы шин

Центральные и периферийные функциональные блоки взаимодействуют по дублированной системе шин. Система шин 0 обрабатывает поток информации в DLU-системе 0, а система шин 1 обслуживает DLU-систему 1.

Системы шин включают в себя следующие шины:

- шины управления;
- шины 4096 кбит/с (переносят речь и денные);
- шина обнаружения столкновений;
- шина вызывных и тарифных сигналов;

Периферийные функциональные блоки

Периферийные функциональные блоки включают в себя следующие функциональные блоки:

1- Модули абонентских комплектов (SLM)

- аналоговый модуль абонентских комплектов (SLMA)
- цифровой модуль абонентских комплектов (SLMD)
- расширенный модуль абонентских комплектов (SLMX)
- модуль абонентских комплектов для Internet (SLMI:FMA)
- модуль абонентских комплектов для Internet, симметричная цифровая абонентская линия, тип A (SLMI:SDA);
- модуль абонентских комплектов для Internet, концентратор пакетов, тип A (SLMI:PHA)

2- Тестовое оборудование

- модуль функционального тестирования тестового блока (FMTU)
- модуль измерения абонентских линий и комплектов (LCMM)
- проводной тестовый доступ (MTAA или MTAB)

3- Распределение вызывных и тарифных сигналов

- генератор вызывных и тарифных сигналов (RGMG)

Модули абонентских комплектов SLM

Аналоговый модуль абонентских комплектов (SLMA)

Аналоговый модуль абонентских комплектов для обычных абонентов используется в качестве стандартного модуля DLU.

Модуль выполняет следующие основные функции:

- контроль линий с высоким импедансом для идентификации событий, возникающих в незанятом состоянии
- подача питания на линии с высоким и низким импедансом с контролем короткого замыкания шлейфа и контролем замыкания на землю (SLMA: COS только для обычных абонентов с линией типа loop start)
- прием дискового набора номера
- передача тостатурного набора номера (DTMF)
- несимметричный режим подачи вызывного сигнала по проводу а, с отключением вызывного сигнала при снятии трубки абонентом
- подключение линий и комплектов к многопозиционному тестовому переключателю
- обеспечение защиты от состояний перенапряжения и внешних напряжений
- развязка по DC-напряжению речевых сигналов
- регулируемые относительные уровни передачи и приема
- регулируемый импеданс 2-проводной линии
- преобразование "2-проводная линия/4-проводная линия" с программируемым симметрированием линии
- кодирование и декодирование речевых сигналов
- выполнение требований к передаче в соответствии с требованиями ITU-T

- дублированный речевой интерфейс РСМ 2*24 программируемыми временными интервалами
- дублированный сигнальный интерфейс

Цифровой абонентский модуль SLMD

Выполняет следующие функции:

- передача абонентских данных по двухпроводным абонентским линиям
- преобразование "2-проводная линия/4-проводная линия"
- передача с использованием адаптивного метода эхо-компенсации
- автоматическая проверка подключения проводов абонентских линий
- управление процедурой активизации/деактивизации
- дистанционная подача питания на сетевое окончание (NT) по абонентской линии
- контроль короткого замыкания и замыкания на землю абонентской линии
- обеспечение защиты от состояний перенапряжения и внешних напряжений
- переключение абонентской линии и абонентского комплекта для выполнения тестирования
- управление потоком данных по В- и D-каналам с помощью процессора линейной платы LCP
- обмен данными сигнализации с DLUC через дублированную шину управления с помощью однокристального микрокомпьютера SAP

Расширенный модуль абонентских комплектов (SLMX)

Служит для подключения интерфейса V5.1

Основные функции SLMX:

- обеспечение трех каналов связи (С-каналы) на интерфейс V5.1 и гибкое назначение ISDN-абонентов С-каналам
- необязательный доступ по аналоговой абонентской линии (PSTN-доступ)
- полупостоянное соединение (NUC) со скоростью 64 кбит/с для одного или двух В-каналов ISDN-BA
- окончание уровня 2 протокола V5.1

Модуль абонентских комплектов для Internet, программируемый модем, тип А (SLMI:FMA)

На модуле SLMI:FMA функции POTS и функции передачи данных реализуются в соответствии со стандартом ITU-T G.Lite.

Основные характеристики модуля:

- высокоскоростной доступ по абонентской линии
- постоянное преобразование речь/данные
- скорость передачи (передача) 512 кбит/с (восходящий поток)
- скорость передачи (прием) до 1,5 Мбит/с (нисходящий поток)
- совместимость с ADSL
- большой диапазон шлейфа к абоненту

Модуль абонентских комплектов для Internet, симметричная цифровая абонентская линия, тип А (SLMI:SDA)

Модуль (SLMI:SDA) предоставляет 12 дополнительных В-каналов в дополнение к стандартной структуре доступа ISDN-BA (2B+D).

Основные характеристики модуля:

- одновременность предоставления ISDN-услуг и услуг передачи данных
- совместимость со стандартом ISDN

- поддержка решения plug-and-play (включай и работай)
- высокая пропускная способность передачи в обоих направлениях до 1048 кбит/с.

Модуль абонентских комплектов для Internet, концентратор пакетов, тип А (SLMI:PHA).

Концентратор пакетов обеспечивает Internet-доступ через IP.

Основные характеристики модуля:

- передача IP-трафика без увеличения нагрузки на сетевой узел
- концентрация трафика
- высокая гибкость при адаптации к требованиям различных состояний сети

Тестовое оборудование

Модуль функционального тестирования тестового блока (FMTU)

Модуль FMTU используется для выполнения тестирования и текущего контроля функций абонентского комплекта (SLC) и абонентского терминала.

Основные функции модуля FMTU:

- подключение TU к абонентскому комплекту
- подача питания на абонентскую линию и индикатор шлейфа
- передача и прием вызывного напряжения
- передача и прием тарифных импульсов
- функции управления
- измерение импульсов
- измерение частоты

Модуль измерения абонентских линий и комплектов (LCMM)

Используется для измерения уровней, напряжений, емкостей и сопротивлений. Также с помощью модуля LCMM измеряются параметры линии и параметры передачи.

Основные характеристики модуля LCMM:

- измерение напряжений и емкостей
- измерение сопротивления шлейфа, изоляции и заземления
- измерение уровней на стороне обработки аналоговых/цифровых сигналов
- переменное линейное окончание
- окончание симметричной линии 2*300 Ом для измерения коэффициента отклонений.

Проводной тестовый доступ А (МТАА)

Предоставляет возможность установления тестовых соединений как от внешнего тестового оборудования, так и от тестируемого абонентского терминала

Основные характеристики проводного тестового доступа А:

- подключение низкого импеданса в незанятом состоянии (режим NTT)
- режим OGT с текущим контролем шлейфного тока
- передача двухтональных многочастотных сигналов
- обнаружение состояния ошибки
- кодирование/декодирование двухтональных частот

Генератор вызывных и тарифных сигналов (RGMG)

Генератор вызывных и тарифных сигналов (RGMG) генерирует синусоидальные вызывные и тарифные сигналы, необходимые в DLU для

аналоговых абонентов, а также, при необходимости, синхросигнал для подключения вызывного сигнала.

RGMG вместе с другими модулями DLU выполняет следующие функции:

- генерация вызывного напряжения
- текущий контроль вызывного напряжения
- генерация синхросигнала, полученного из вызывного напряжения
- генерация напряжения тарификации
- текущий контроль напряжения тарификации

Удаленные функциональные блоки

Удаленные функциональные блоки включают в себя следующие блоки:

- автономный сервисный контроллер (SASC)
- блок внешней аварийной сигнализации (ALEX)

Автономный сервисный контроллер (SASC)

Обрабатывает сигнальные и речевые тракты между DLU (макс. Шесть блоков DLU в удаленном блоке (RCU)) . Кроме того, SASC обрабатывает аварийный режим работы для пользователей с тастатурными аппаратами в DLU. SASC присваивается функция кодового приемника для выполнения DTMF-набора абонентами с тастатурными аппаратами в случае аварийного обслуживания DLU.

Блок внешней аварийной сигнализации ALEX

Модуль ALEX используется в удаленном блоке DLU. ALEX отвечает на аварийные сигналы, являющимися внешними по отношению к коммутационной системе (например: возгорание, несанкционированный ввод, превышение заданного предельного значения температуры ...), и передает информацию об аварийных сигналах через NetManager в СР.

Основные функции модуля:

- анализ статуса оборудования внешней аварийной сигнализации
- передача отчетов об изменениях статуса в DLUC
- тестирование схем выбора с помощью имитации аварийных сигналов
- тестирование схем имитации аварийных сигналов

3.1.4 Коммутационное поле

Общее описание коммутационного поля (SN)

В состав цифровой электронной коммутационной системы EWSD входит коммутационное поле (SN) с очень высокой производительностью. Благодаря обеспечиваемому высокому качеству передачи данных коммутационное поле позволяет проключать соединения для различных типов обслуживания (например, телефония, факсимильная связь, телетекст и т.д.).

В сетевом узле через коммутационное поле устанавливается связь между следующими блоками:

- линейные группы (LTG) для речевых и информационных соединений;
- группы LTG и координационный процессор (CP) для обмена сообщениями;
- группы LTG и контроллер сети сигнализации по общему каналу (CCNC) для обмена сообщениями с использованием системы сигнализации по общему каналу No. 7 (CCS7).

SN обеспечивает полную доступность

- любой группы LTG со стороны любой другой LTG;
- процессора CP или контроллера CCNC со стороны любой группы LTG и наоборот;
- любой группы LTG со стороны CP или CCNC.

Часть 3. Цифровая коммутационная система EWSD

Кроме коммутации соединений между линейными группами, определяемой вводом данных, выполняемым абонентом, через коммутационное поле проключаются также соединения между линейными группами и координационным процессором. Эти соединения, предназначенные для обмена управляющими данными, устанавливаются только один раз, а затем остаются постоянно доступными. Таким образом, они являются полупостоянными соединениями. Линейные группы используют эти же самые соединительные тракты для обмена сообщениями без какого-либо влияния на нагрузку на блок обработки в координационном процессоре. Полупостоянные соединения могут также устанавливаться для частных линий или для сигнализации по общему каналу.

Положение коммутационного поля в системе EWSD

Цифровая электронная коммутационная система EWSD подразделяется на несколько функциональных областей, которые функционируют в значительной степени независимо друг от друга. Коммутационное поле является частью функциональной области “Коммутации”. (рис. 5)

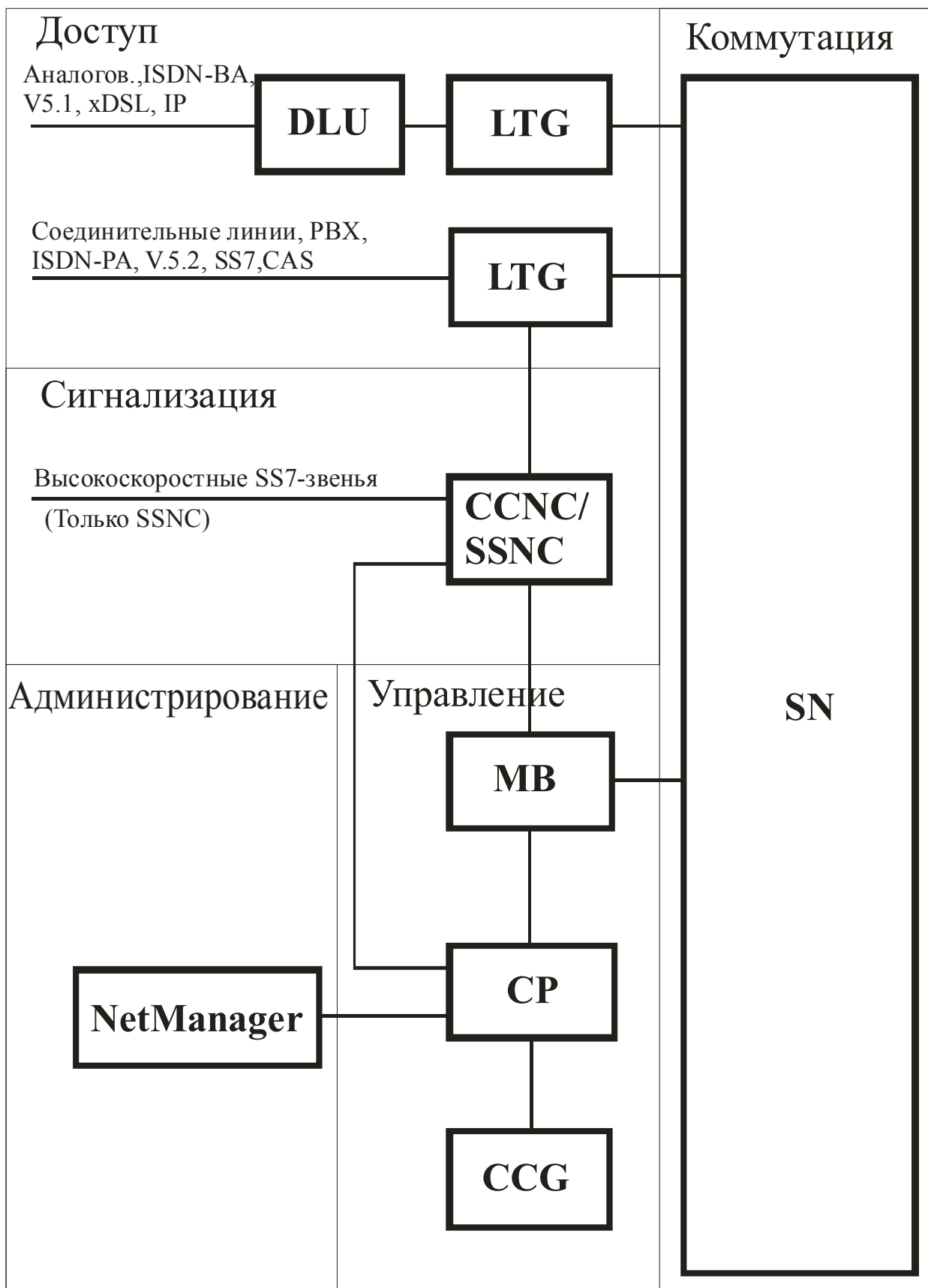


Рис. 5 Структурная схема системы EWSD

Характеристика SN

Наиболее важные характеристики SN:

- небольшие размеры оборудования;
- незначительная степень блокировок, вызванных внутренними причинами (внутренних блокировок);
- высокая степень функциональной целостности, обеспечиваемая дублированием;
- модульные аппаратные средства;
- простота расширения;
- использование новейших технологий;
- один формат коммутации, как для речевых сигналов, так и для сигналов передачи данных;
- одноканальные соединения;
- самоконтроль;

Структура

Коммутационное поле, к которому может быть подключено до 504 линейных групп (LTG), может использоваться в нескольких оптимизированных ступенях емкости (табл.1.1). Унифицированная концепция коммутационного поля с возможностями модульного расширения может быть реализована для станций всех типов и емкостей.

В состав ступеней емкости SN:126LTG, SN:252LTG, SN:504LTG входят

- группы ступеней временной коммутации TSGB и
- группы ступеней временной коммутации SSGB.

В состав ступени емкости SN:63LTG входит только комбинированная группа ступеней пространственно- временной коммутации.

Как и остальные аппаратные средства в системе EWSD, SN размещается в модулях, стативах и стойках.

Оптимизированные ступени емкости (все функциональные блоки дублированы)	SN: 504LTG	SN: 252LTG	SN: 126LTG	SN: 63LTG	SN: 15LTG
Количество групп LTG, которые могут быть подключены	504	252	126	63	15
Структура (T=ступень временной коммутации, S=ступень пространственной коммутации).	TSSST	TSSST	TSSST	TST	TST
Максимальный трафик, для которого могут быть подключены соединения (эрл.).	25 200	12 600	6 300	3 150	750
Местная станция: количество абонентских линий*)	240 000	120 000	60 000	30 000	7 500
Транзитная станция: количество абонентских линий*)	60 000	30 000	15 000	7 500	1 800
*) в пределах указанных максимальных емкостей возможно также использование комбинированных местных-транзитных станций.					

Табл. 1 Ступени емкости SN

Функциональные блоки SN

Коммутационное поле системы EWSD состоит (рис. 6):

- групп ступеней временной коммутации (TSGB);
- групп ступеней пространственной коммутации (SSGB);
- внутренних интерфейсов (между группой ступеней временной коммутации и группой ступеней пространственной коммутации);
- внешних интерфейсов (между: SN и LTG; SN и CCNC; SN и CP).

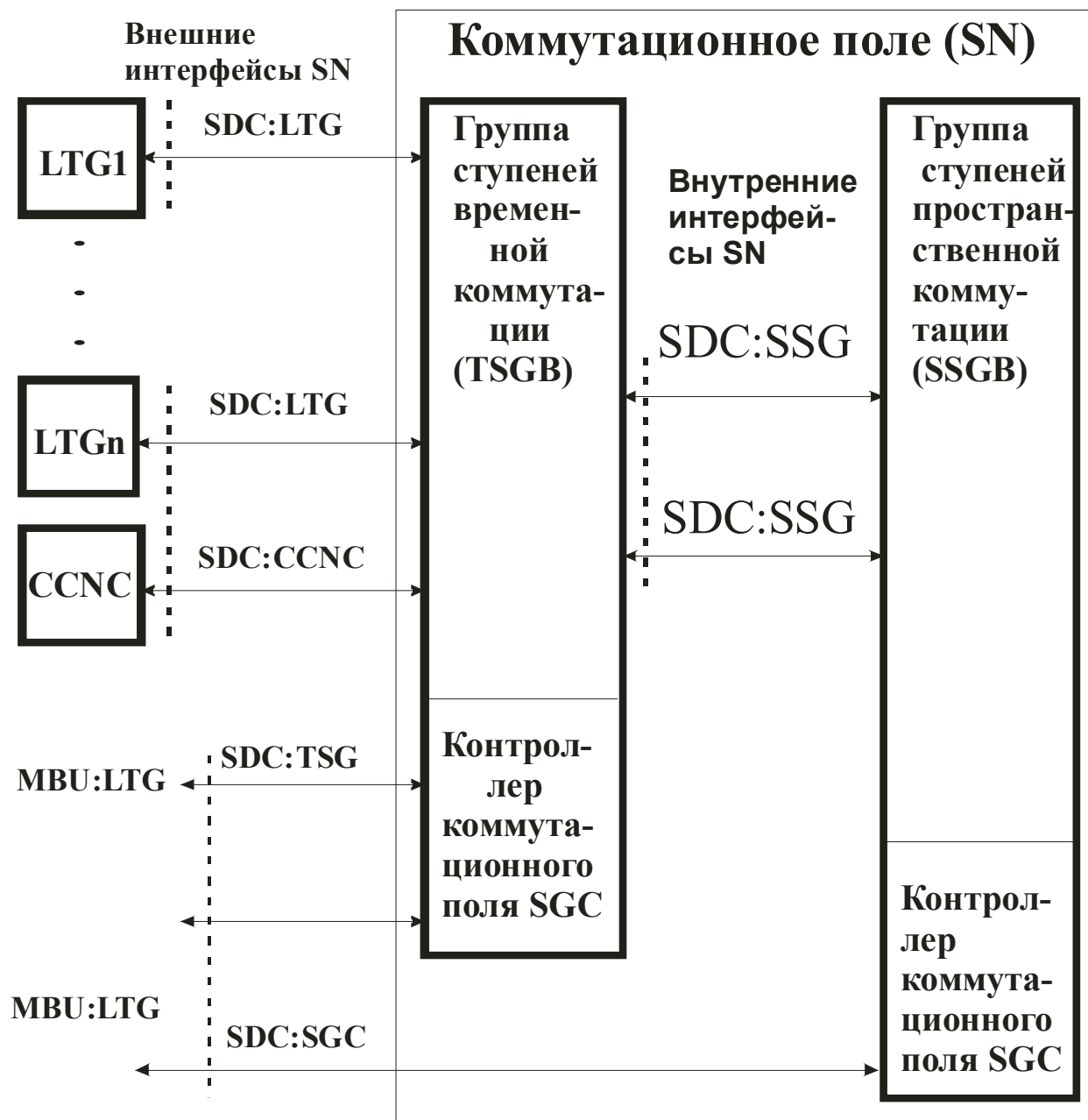


Рис. 6 Функциональные блоки SN

В станциях большой и очень большой емкости в состав ступени емкости коммутационного поля (SN:504LTG, SN:252LTG, SN:126LTG) входят:

- одна входящая ступень временной коммутации (TSI);
- три ступени пространственной коммутации (SS);
- одна исходящая ступень временной коммутации (TSO).

В состав станций малой и средней емкости (SN:63LTG и SN:15LTG) входят:

- одна входящая ступень временной коммутации (TSI);
- одна ступень пространственной коммутации (SS);
- одна исходящая ступень временной коммутации (TSO).

В ступени временной коммутации временные интервалы и магистрали для передачи 8-разрядных кодовых слов (октетов) между входом и выходом могут изменяться.

В ступени пространственной коммутации магистрали для передачи 8-разрядных кодовых слов (октетов) между входом и выходом могут изменяться, но временный интервал, в котором они передаются, при этом остается прежним.

Коммутация тракта

Поиск свободных трактов через коммутационное поле осуществляется координационным процессором (CP) с использованием информации о состояниях занятия для соединительных трактов в коммутационном поле, которая в этот момент хранится в памяти. Процедура выбора тракта одинакова для любых ступеней емкости. Основная процедура выбора тракта включает в себя выбор двух трактов для соединения таким образом, чтобы оба эти тракта были проключены через одну и ту же часть ступени пространственной коммутации.

После завершения выбора тракта координационный процессор инициирует проключение тех же соединительных трактов либо через плоскости коммутационного поля, либо через блоки коммутационного поля. Соединительный тракт проключается контроллерами коммутационных групп (SGC). Для проключения соединительного тракта в SN:504LTG, SN:252LTG и SN:126LTG обычно задействуется три (или по крайней мере два) контроллера коммутационных групп в обеих

плоскостях коммутационного поля, но только один SGC в двух блоках коммутационного поля SN:63LTG или SN:15LTG. Все задействованные контроллеры коммутационных групп получают необходимую для коммутации команду из СР. Эта команда установления соединения всегда имеет один и тот же формат данных. Кроме данных выбора тракта, определяемых СР и данных вызывающего и вызываемого абонентов, каждая команда установления соединения содержит уникальный код задания 2, определяющий, какая задача должна быть выполнена в соответствующем SGC (например, код задания 2=145 означает следующее: контроллер коммутационной группы должен установить соединительный тракт в группе ступеней временной коммутации с использованием данных вызывающего абонента).

SGC получает команду установления соединения из СР через буфер сообщений MB, вторичную цифровую линию связи MBU:SGC и SGC (SDC:SGC) и постоянно назначенный ему LIM в SN. В этой команде определен тип задачи, которая должна быть выполнена в соответствии с кодом задания 2. SGC использует программы обработки вызовов и сервисные программы для определения соответствующих данных установления соединения. Данные установления соединения, принимаемые через LIM, используются для обращения к соответствующему TSM и/или SSM и проключения требуемых соединений.

По запросу из СР может быть выполнена проверка, позволяющая определить, правильно ли было установлено соединение. Для этого SGC определяет данные установления соединения и опроса на основе данных, содержащихся в командах установления соединения. Данные опроса используются для считывания адресов, записанных через LIM в TSM и/или SSM, используемых для соответствующего соединения, и для сравнения их с адресом установления соединения, определенным в SGC.

Если адреса совпадают, то обработка команды завершается. В редких случаях, когда адрес, полученный путем вычисления (определенный SGC), и адрес, полученный в результате опроса, отличаются друг от друга, CP получает соответствующее сообщение.

Аппаратные средства SN

Модуль канального интерфейса между TSM и LTG (LIL)

В состав коммутационного поля входит один LIL (Модуль канального интерфейса между TSM и LTG) для каждого TSM. Из каждого модуля LIL на входы входящей ступени временной коммутации (TSI) идут четыре магистрали со скоростью передачи 8192 кбит/с, и также четыре магистрали идут с выходов исходящей ступени временной коммутации (TSO) в модуль LIL. Таким образом, модуль LIL содержит четыре идентичных схемы. Каждая из этих схем соединяется кабелем с определенной LTG и определенным MBU:LTG. В каждом кабеле имеется входящая линия передачи информации 8192 кбит/с и исходящая линия передачи информации 8192 кбит/с, а также связанные с ним линии передачи тактовых сигналов.

На станции стативы для линейных групп (R:LTG) и для буфера сообщений и центрального тактового генератора (R:MB/CCG) устанавливаются на различных расстояниях от коммутационного поля (максимум 250 м). Это приводит к тому, что время задержки распространения информации, посылаемой из LTG и MBU:LTG в коммутационное поле, может иметь различные значения. Буферы цикловой синхронизации четырех схем модуля LIL компенсируют эти различия, то есть устанавливают фазовую синхронизацию между входящими линиями. Для этого в буферах цикловой синхронизации используются биты-метки цикла.

При возникновении сбоя синхронизации между коммутационным полем и LTG коммутационные операции по-прежнему могут выполняться. Через определенные промежутки времени, однако, процедуры записи и чтения содержимого буфера цикловой синхронизации могут перекрываться по времени. Поскольку в буфере цикловой синхронизации удерживаются данные, переносимые за весь 125-микросекундный период, это перекрытие во времени означает, что данные, переносимые за весь 125-микросекундный период, пропускаются или повторяются (проскальзывание). Для одноканального соединения это означает, что одиночное 8-разрядное слово пропускается или повторяется.

В обратном направлении информационные сигналы посылаются из исходящей ступени временной коммутации (TSO) через LIL в LTG и MBU:LTG. Информационные сигналы буферизируются в LIL, к ним добавляется тактовый сигнал и биты-метки цикла, после чего они преобразуются из TTL-сигналов в симметричные двухтактные сигналы.

Модуль ступени временной коммутации (TSM)

В состав модуля ступени временной коммутации входит одна входящая ступень временной коммутации (TSI) и одна исходящая ступень временной коммутации (TSO, рис. 7). В состав блока коммутационного поля в SN:63LTG или группы ступеней временной коммутации (TSG) в SN:504LTG, SN252LTG или SN:126LTG входит максимум 16 модулей TSM. В состав блока коммутационного поля SN:15LTG входит максимум 4 модуля TSM.

Из модуля канального интерфейса между TSM и LTG (LIL) идут четыре магистрали со скоростью передачи 8192 кбит/с в TSI, и такие же четыре магистрали идут из TSO в тот же самый LIL.

Каждая группа из четырех магистралей соединяет выходы TSI и входы TSO с:

- четырьмя различными интерфейсными модулями между TSG и SSG (LIS в TSG);
- четырьмя различными модулями ступени пространственной коммутации 16/16 (SSM16/16 в блоке коммутационного поля SN:63LTG);
- одним модулем ступени пространственной коммутации 16/16 (SSM16/16 в блоке коммутационного поля SN:15LTG).

Информация по каждой магистрали передается по 128 каналам. Эти каналы синхронизируются с временными интервалами и 125-микросекундными периодами коммутационного поля.

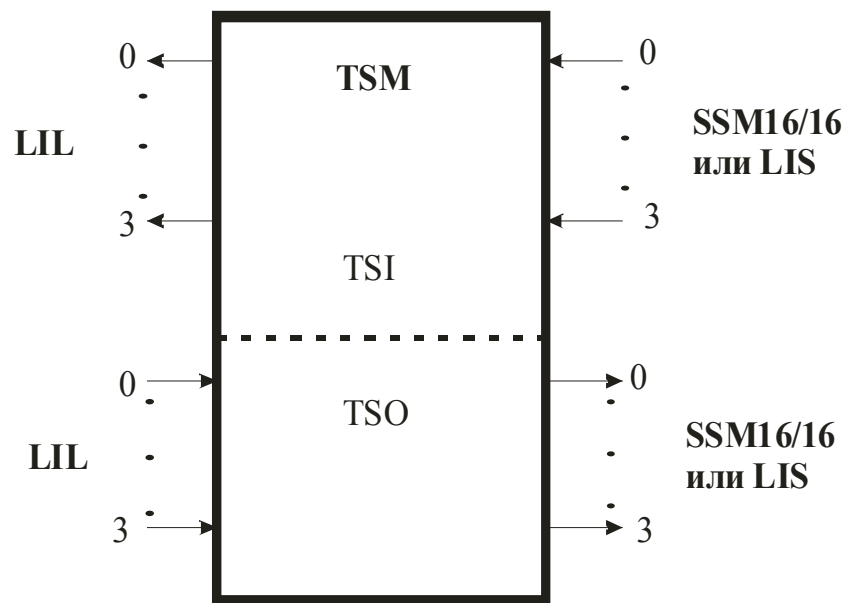


Рис. 7 Модуль ступени временной коммутации

Модуль канального интерфейса между TSG и SSG (LIS)

Модули канальных интерфейсов между TSG и SSG (LIS) входят в состав как групп TSG, так и групп SSG. Каждое из этих соединений представляет собой 8 отдельных линий передачи информации 8192 кбит/с, одну линию передачи станционных тактовых сигналов и одну линию передачи битаметки цикла. При возникновении отказов в группах TSG или SSG может использоваться дополнительное соединение для обеспечения переключения на резерв.

Стативы для коммутационного поля с группами ступеней пространственной коммутации и группами ступеней временной коммутации устанавливаются на различных расстояниях друг от друга (максимум 250 м). Вследствие этого время задержки распространения для входящих информационных сигналов между группами TSG и группами SSG имеет различные значения, что компенсируется в секции приема модулей LIS, то есть в ней устанавливается фазовая синхронизация между входящими линиями. Для этой цели в буферах цикловой синхронизации используется бит-метка цикла. В секции приема модуля LIS имеется восемь буферов цикловой синхронизации.

Модуль ступени пространственной коммутации (SSM8/15)

В состав модуля пространственной коммутации 8/15 (SSM8/15, рис. 8) входит одна ступень пространственной коммутации 8/15 и одна ступень пространственной коммутации 15/8. В одной из этих двух ступеней пространственной коммутации 8-разрядные кодовые слова во входящих магистралях соответствующим образом распределяются по исходящим магистралям. Эти 8-разрядные кодовые слова остаются в том же временном интервале.

Группы из пятнадцати магистралей связывают выходы одного SS8/15 и входы одного SS15/8 с пятнадцатью модулями ступени пространственной коммутации 16/16 (SSM16/16). В состав одной группы ступеней пространственной коммутации входит максимум 16 SSM8/15.

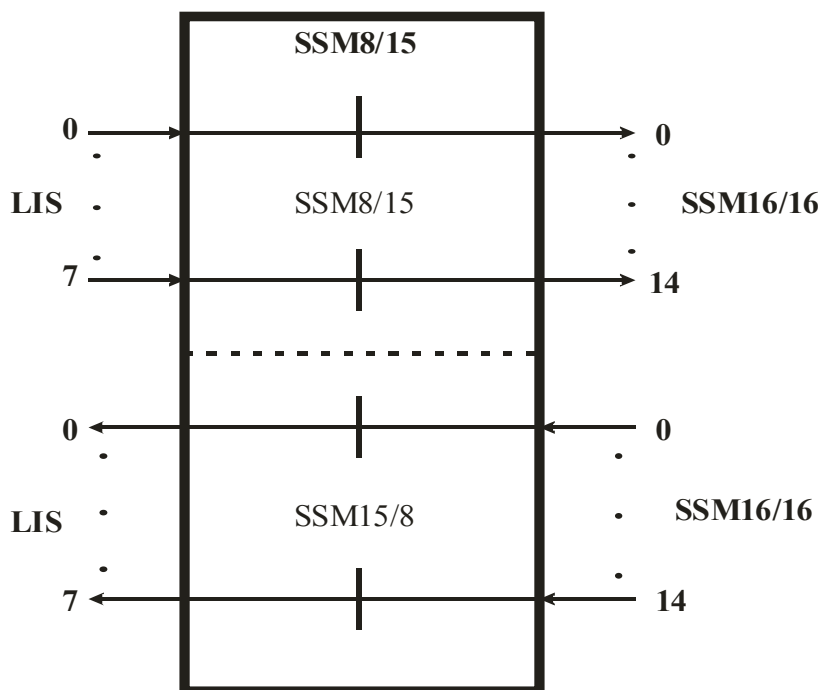


Рис. .8 Модуль ступени пространственной коммутации SSM8/15

Модуль ступени пространственной коммутации (SSM16/16).

По шестнадцати входящим магистралям со скоростью передачи 8192 кбит/с, в каждой по 128 каналов, кодовые слова передаются в модуль ступени пространственной коммутации 16/16 (SSM16/16, рис. 9) из:

- шестнадцати различных модулей ступени пространственной коммутации 8/15 (SSM8/15 в SSG) или
- шестнадцати различных модулей ступени временной коммутации (TSM в блоке коммутационного поля SN:63LTG) или
- четырех различных модулей ступени временной коммутации (TSM в блоке коммутационного поля SM:15LTG).

SSM16/16 передает принятые кодовые слова в синхронизме с временными интервалами и 125-микросекундными периодами. Каждый последовательный временный интервал формирует часть отдельного соединения. Кодовые слова распределяются “в пространстве” по этим шестнадцати выходным магистралям, но остаются в том же временном интервале. Эти кодовые слова посылаются по шестнадцати исходящим

магистралям в модули ступени пространственной коммутации 8/15 (в SSG) или в модули ступени временной коммутации (В блоке коммутационного поля SN:63LTG или SN:15LTG).

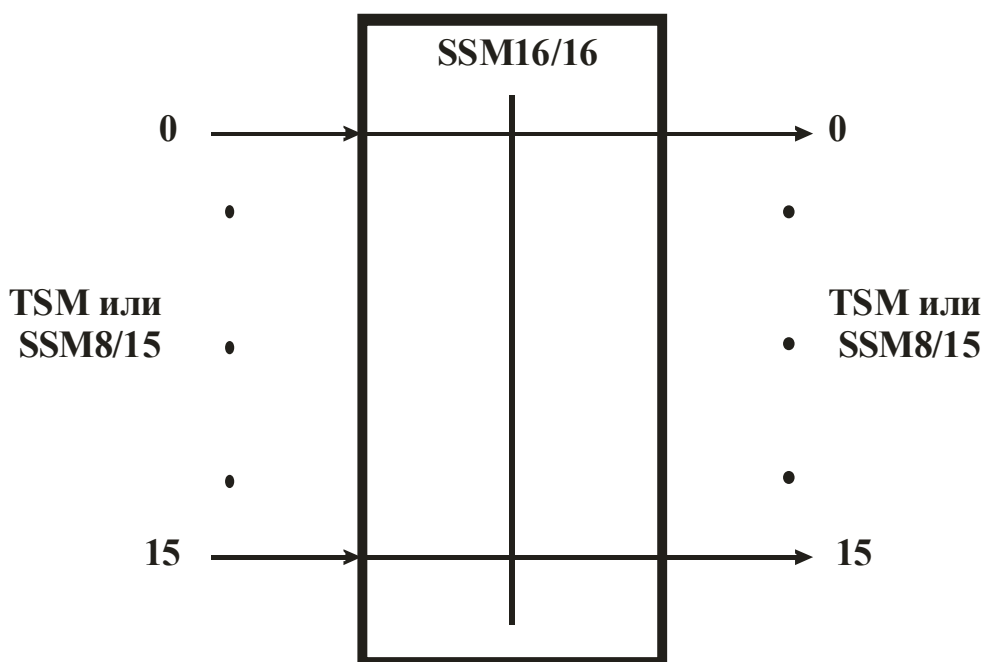


Рис. 9 Модуль пространственной коммутации SSM16/16

Контроллер коммутационной группы (SGC)

Контроллер коммутационной группы (SGC) состоит из микропроцессора со связанной с ним памятью и периферийными микросхемами. Все они соединены между собой шинами адреса, данных и управления.

Контроллер коммутационной группы выполняет следующие основные функции:

- обработка команд (SGC по информации в команде определяет функцию, которая должна быть выполнена (например, установление соединения). По другим байтам команды контроллер SGC определяет необходимую информацию для контроллера аппаратных средств (HWC) и инициирует выполнение команды через HWC).

- формирование сообщений (SGC анализирует результаты опросов и отчеты об ошибках, а затем формирует соответствующее сообщение для CP).
- выполнение регламентного теста (SGC непрерывно выполняет регламентные тесты, если отсутствуют другие ожидающие обработки запросы. При этом тестируется его собственная работоспособность и работоспособность контроллера аппаратных средств).

Модуль канального интерфейса между SGC и MBU:SGC (LIM)

Модуль канального интерфейса между SGC и MBU:SGC (LIM) состоит из секций интерфейса, контроллера аппаратных средств (HWC) и тактового генератора.

С использованием этих трех субблоков LIM могут быть реализованы следующие основные функции:

- функция интерфейса (обмен сообщениями и командами между SGC и CP через MBU:SGC);
- функция контроллера аппаратных средств (установление соединений, опрос соединений, перемаршрутизация соединений, тестирование работоспособности контроллера аппаратных средств).

С помощью всех этих функций HWC управляется контроллером SGC.

- функция тактового генератора (генерация необходимых тактовых сигналов коммутационного поля, обеспечение цикловой синхронизации между буфером сообщений и коммутационным полем).

Контроллер коммутационной группы (SGCI)

Контроллер коммутационной группы с канальным интерфейсом для взаимодействия с буфером сообщений (SGCI) имеется только в ступени емкости SN:15LTG. В его состав входит SGC и интерфейс с контроллером

аппаратных средств модуля LIM. Соответствующие функции аналогичны функциям SGC и LIM.

3.1.5 Линейный модуль

Общее описание линейных групп (LTG)

Линейные группы (LTG) сетевого узла представляют собой интерфейс между линиями доступа (абонентскими линиями, соединительными линиями и т.д.) и коммутационным полем (SN).

Группы LTG могут поддерживать все процессы сигнализации, в ходе которых используются подключенные к этим группам линии. Они имеют собственные контроллеры, таким образом, освобождают координационные процессоры (CP) от регламентной работы. Это означает, что группы LTG выполняют локальные задачи управления, такие как прием информации о набранном номере, запись стоимости разговора, наблюдение за линией и т.д.

Существует несколько разновидностей LTG:

- LTGD
- LTGF
- LTGG
- LTGH
- LTGM
- LTGN

LTG в системе EWSD расположена в функциональной области “Доступ”

Линейные группы D (LTGD)

Линейная группа D (LTGD) позволяет выполнить соединения со следующими линиями:

- первичными цифровыми линиями связи (PDC)

- аналоговыми соединительными линиями

Характеристика LTGD:

- более низкая потребляемая мощность
- возможность гибкого изменения объемов памяти на узле
- более высокая надежность
- современная технология; специализированные интегральные схемы (ASIC)

Структура LTGD.

Линейная группа D (LTGD) делится на следующие функциональные блоки (Рис. 1.10):

- групповой процессор (GP)
- блок канальных интерфейсов между LTG и SN (LIU)
- речевой мультиплексор (SPMXB)
- вторичный сетевой мультиплексор (SDMA)
- сигнальный блок (SU)
- кодовый приемник, эхо-подавитель (CRES)
- блок подключения линий (LTU)

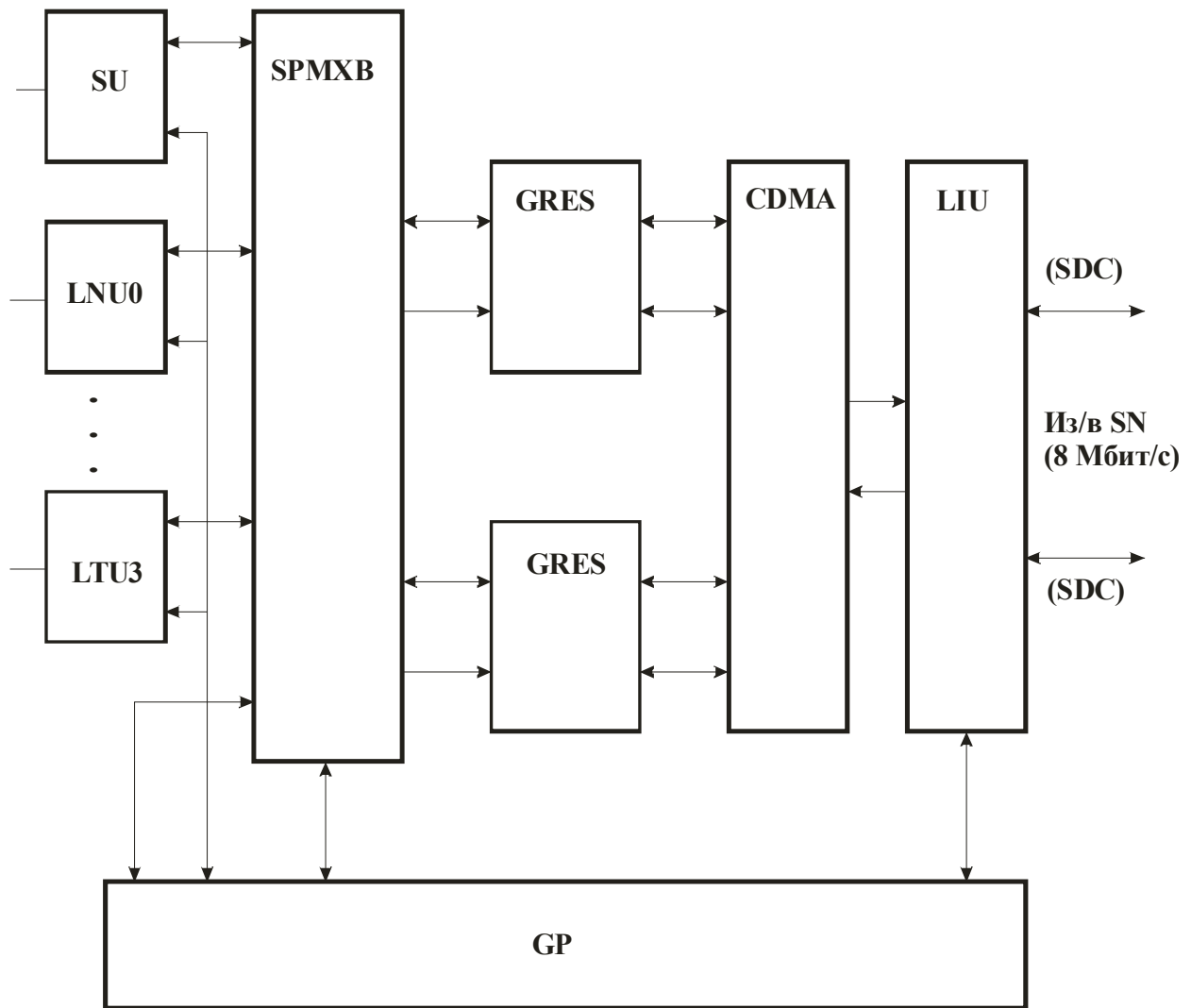


Рис. 10 Блок-схема LTGD

Групповой процессор (GP)

Групповой процессор (GP) преобразует входящую информацию, поступающую из окружения сетевого узла, во внутренний формат сообщения системы и управляет функциональными блоками LTGD.

Блок канальных интерфейсов между LTG и SN (LIU)

Блок канальных интерфейсов между LTG и SN (LIU) соединяет LTG с дублированным коммутационным полем (SN). LIU преобразует мультиплексную магистраль 8Мбит/с от функциональных блоков LTG в две параллельные вторичные цифровые линии связи (SDC) 8 Мбит/с с SN. В обратном направлении этот блок получает пользовательскую

информацию от активной половины коммутационного поля и посылает в функциональные блоки LTG.

Речевой мультиплексор (SPMXB)

Речевой мультиплексор В (SPMXB) представляет собой неблокирующую ступень временной коммутации, управляемую GP.

Вторичный сетевой мультиплексор (SDMA)

Вторичный сетевой мультиплексор, модуль А (SDMA), работает вместе с CPMXB. SDMA объединяет данные четырех речевых информационных блоков 2Мбит/с на одной мультиплексной линии 8Мбит/с и делает их доступными для LIU. Речевая информация из LIU разделяется посредством SDMA и передается на цифровые эхо-поглотители (DES). Оттуда речевая информация через входы-выходы SPMXB направляется в LTU.

Сигнальный блок (SU)

Сигнальный блок (SU) подключен к GS/SPMXA через речевую магистраль и с CP через сигнальную магистраль. SU получает команды из GP и сообщает GP о принятой сигнализации.

Кодовый приемник, эхо-подавитель (CRES)

Кодовый приемники, эхо-подавители (CRES) функционально назначаются для SU.

Блок подключения линий (LTU)

Предназначен для адаптации подключенных линий к внутренним интерфейсам LTG и выравнивания задержек распространения (с помощью синхронизации тактового сигнала сетевого узла и линейного трактового сигнала).

Линейные группы F (LTGF)

Линейная группа F позволяет подключать:

- цифровые абонентские блоки DLU
- локальные блоки DLU
- первичный доступ (PA)
- цифровые соединительные линии
- учрежденческие автоматические телефонные станции (PABX)
- учрежденческие автоматические телефонные станции ISDN
- сеть доступа (AN)
- первичные цифровые линии связи (PDC)

Характеристика LTGF:

- более низка потребляемая мощность
- возможность гибкого изменения объемов памяти на узле
- более высокая надежность
- современная технология; специализированные интегральные схемы (ASIC)

Структура

Линейная группа F (LTGF) делится на следующие функциональные блоки (рис. 11):

- групповой процессор (GP)
- блок канальных интерфейсов между LTG и SN (LIU)
- речевой мультиплексор (SPMXA)
- групповой коммутатор (GS)
- сигнальный блок (SU)
- блок подключения линий (LTU)

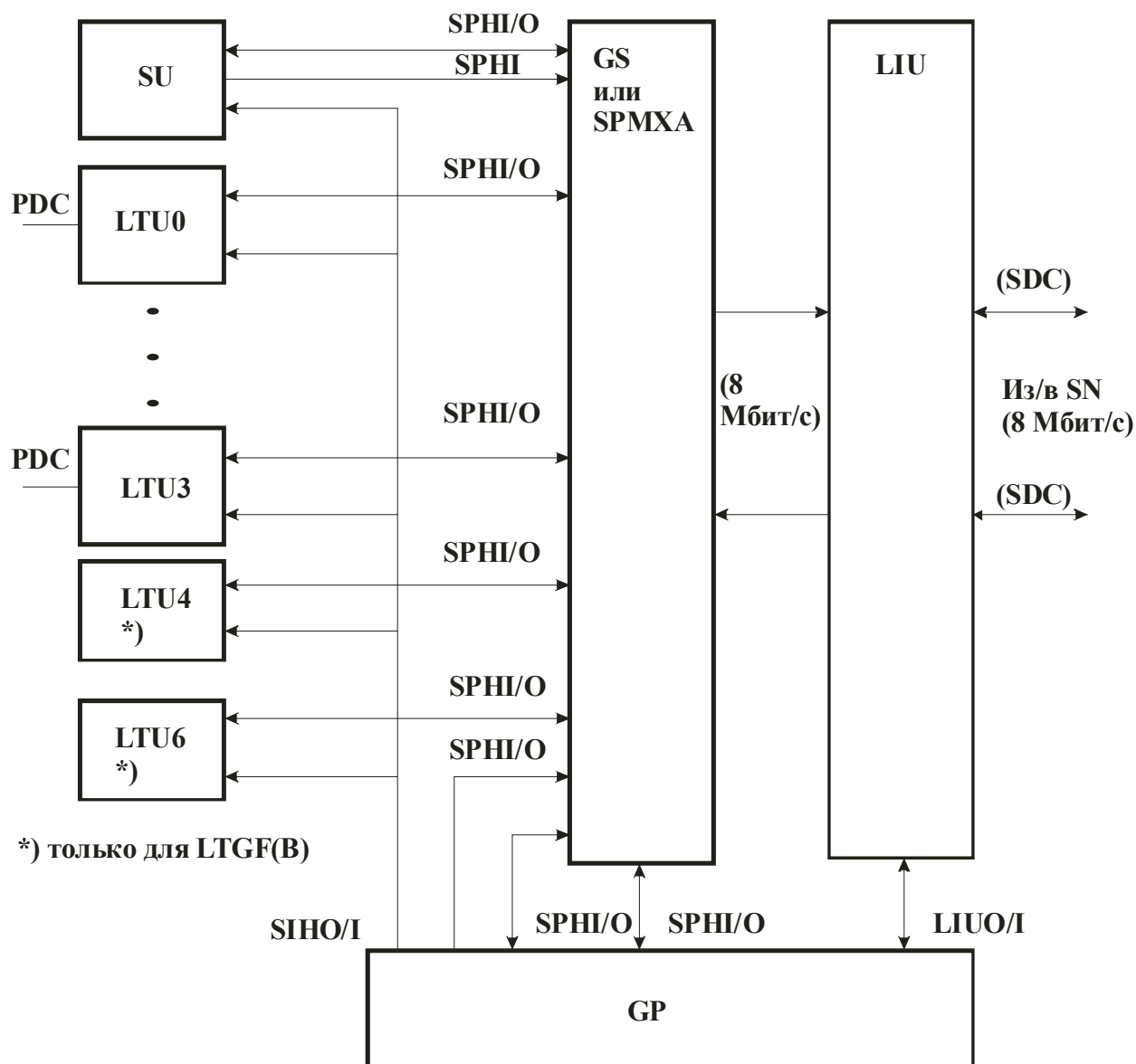


Рис. 11 Блок-схема LTGF.

Групповой процессор (GP)

Групповой процессор (GP) преобразует входящую информацию, поступающую из окружения сетевого узла, во внутренний формат сообщения системы и управляет функциональными блоками LTGF.

Блок канальных интерфейсов между LTG и SN (LIU)

Блок канальных интерфейсов между LTG и SN (LIU) соединяет LTG с дублированным коммутационным полем (SN). LIU преобразует мультиплексную магистраль 8Мбит/с от функциональных блоков LTG в две параллельные вторичные цифровые линии связи (SDC) 8 Мбит/с с SN.

В обратном направлении этот блок получает пользовательскую информацию от активной половины коммутационного поля и посылает в функциональные блоки LTG.

Групповой коммутатор (GS)

Групповой коммутатор (GS) представляет собой неблокирующую ступень временной коммутации.

Речевой мультиплексор (SPMXA)

Речевой мультиплексор А (SPMXA) представляет собой неблокирующую ступень временной коммутации, управляемую GP.

Сигнальный блок (SU)

Сигнальный блок (SU) подключен к GS/SPMXA через речевую магистраль и с CP через сигнальную магистраль. SU получает команды из GP и сообщает GP о принятой сигнализации.

Блок подключения линий (LTU)

Предназначен для адаптации подключенных линий к внутренним интерфейсам LTG и выравнивания задержек распространения (с помощью синхронизации тактового сигнала сетевого узла и линейного трактового сигнала).

Линейная группа G (LTGG)

Линейная группа G (LTGG) позволяет подключать:

- первичную цифровую линию связи (PDC)
- аналоговые линии передачи
- первичный доступ (PA)
- локальный доступ цифрового абонентского блока
- сеть доступа (AN)

Характеристика.

- меньшая занимаемая площадь
- более низка потребляемая мощность
- возможность гибкого изменения объемов памяти на узле
- более высокая надежность
- современная технология; специализированные интегральные схемы (ASIC)

Структура LTGG.

LTGG делится на следующие функциональные области (Рис. 12):

- групповой процессор (GP)
- блок группового коммутатора и канальных интерфейсов (GSL)
- сигнальный блок (SU)
- блок подключения линий (LTU)

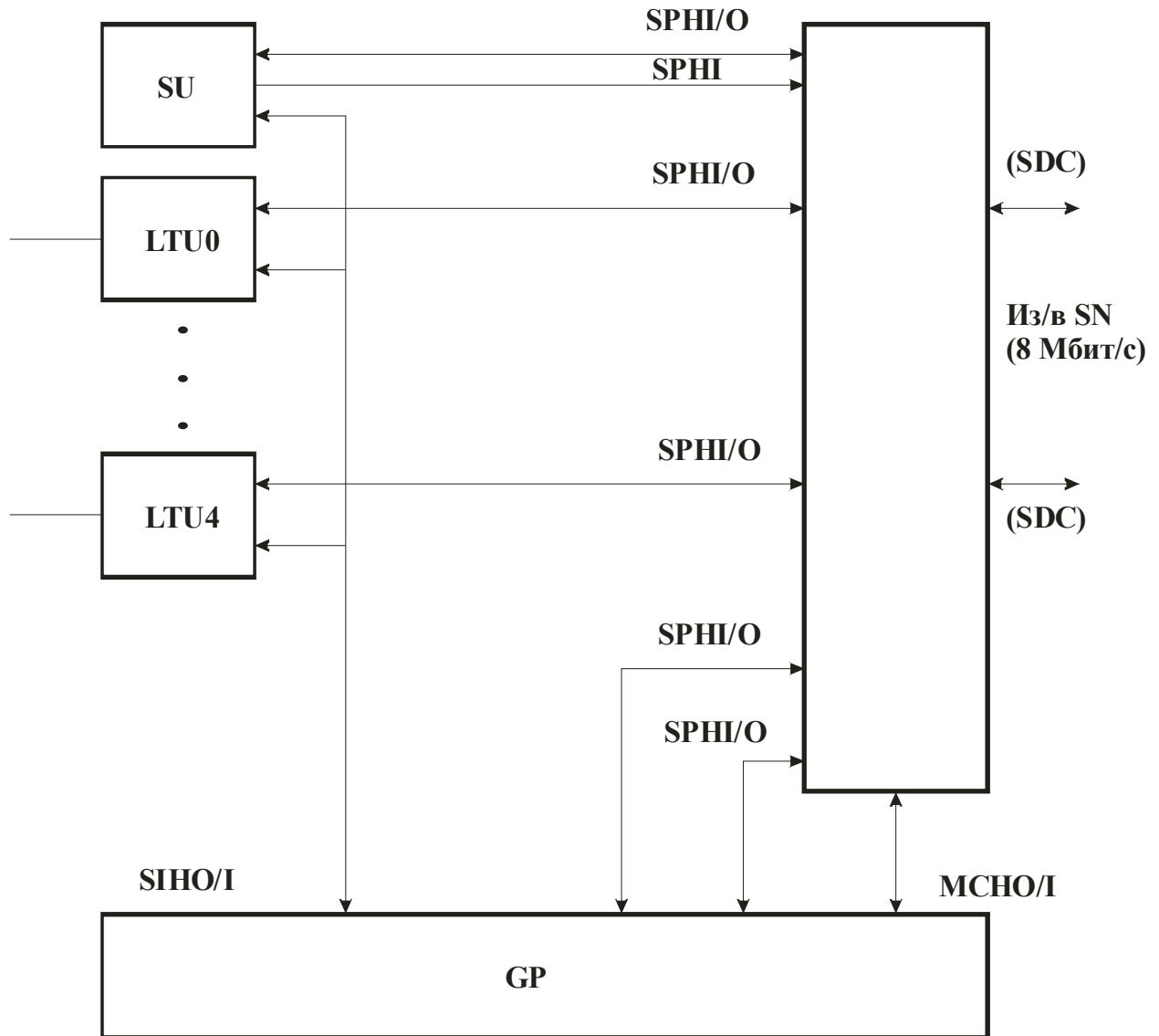


Рис. 12 Блок-схема LTGG

Групповой процессор (GP)

Групповой процессор (GP) преобразует входящую информацию, поступающую из окружения сетевого узла, во внутренний формат сообщения системы и управляет функциональными блоками LTGG.

Блок группового коммутатора и каналов интерфейсов (GSL)

Представляет собой неблокирующую ступень временной коммутации, управляемую GP. GSL подразделяется на две подсистемы: групповой коммутатор (GS) и блок каналов интерфейсов между LTG и SN (LIU).

Сигнальный блок (SU)

Сигнальный блок (SU) подключен к GS/SPMXA через речевую магистраль и с CP через сигнальную магистраль. SU получает команды из GP и сообщает GP о принятой сигнализации.

Блок подключения линий (LTU)

Предназначен для адаптации подключенных линий к внутренним интерфейсам LTG и выравнивания задержек распространения (с помощью синхронизации тактового сигнала сетевого узла и линейного трактового сигнала).

Линейные группы H (LTGH)

Характеристика:

- концентрация передаваемых по D-каналу пакетных данных в каналах Bd-DLU
- создание интерфейса в соответствии с ETSI (ETSI-PHI) для обеспечения доступа к обработчику пакетов
- более низкая потребляемая мощность
- возможность гибкого изменения объемов памяти на узле
- более высокая надежность
- современная технология; специализированные интегральные схемы (ASIC)

Структура:

LTGH делится на следующие функциональные области (рис 13):

- групповой процессор (GP)
- блок группового коммутатора и канальных интерфейсов (GSL)
- обработчик кадров, модуль А (FHMA)

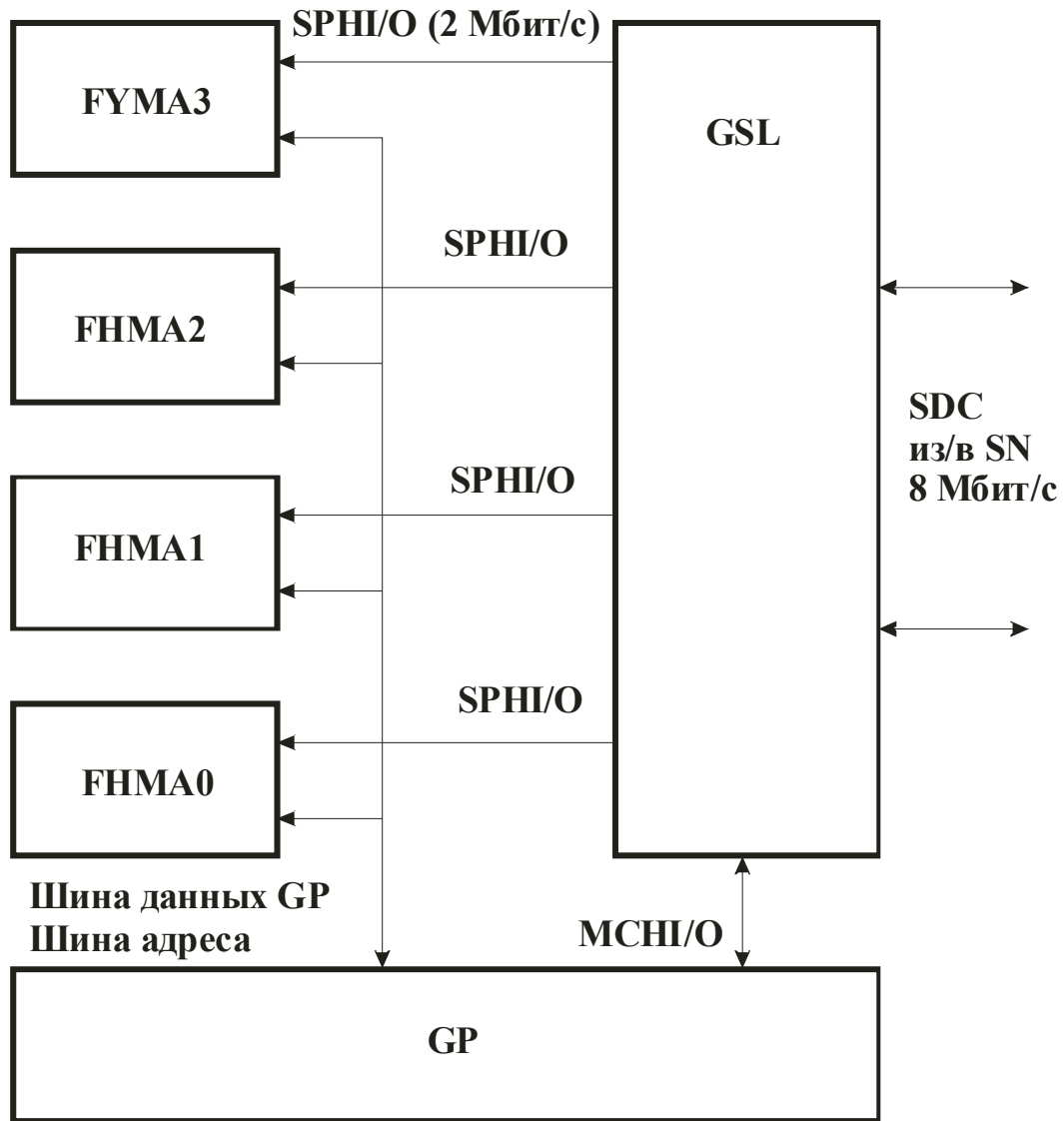


Рис. 13 Блок-схема LTGH

Групповой процессор (GP)

Групповой процессор (GP) преобразует входящую информацию, поступающую из окружения сетевого узла, во внутренний формат сообщения системы и управляет функциональными блоками LTGG.

Блок группового коммутатора и канальных интерфейсов (GSL)

Представляет собой неблокирующую ступень временной коммутации, управляемую GP. GSL подразделяется на две подсистемы: групповой коммутатор (GS) и блок канальных интерфейсов между LTG и SN (LIU).

Обработчик кадров, модуль А (FHMA)

Обработчик кадров, модуль А (FHMA), используется для подключения линий передачи пакетных данных.

Линейные группы М (LTGM)

Линейные группы М (LTGM) позволяют подключать:

- локальные и удаленные цифровые блоки (DLU)
 - первичные цифровые линии связи (PDC)
 - первичный доступ (РА)
 - цифровые соединительные линии
 - станции ISDN PBX среднего и большого размера
 - сеть доступа (AN) через интерфейс V5.2 для подключения аппаратных средств внешней системы
- оконечный мультиплексор для SDH

Характеристика LTGM:

- более низкая потребляемая мощность
- возможность гибкого изменения объемов памяти на узле
- более высокая надежность
- современная технология; специализированные интегральные схемы (ASIC)
- высокое качество при передаче речи вследствие эхо-компенсации

Структура

LTGM делится на следующие функциональные области (рис. 14):

- групповой процессор для LTG (GPL)
- групповой коммутатор для LTGM (GSM)
- блок подключения линий (LTU)

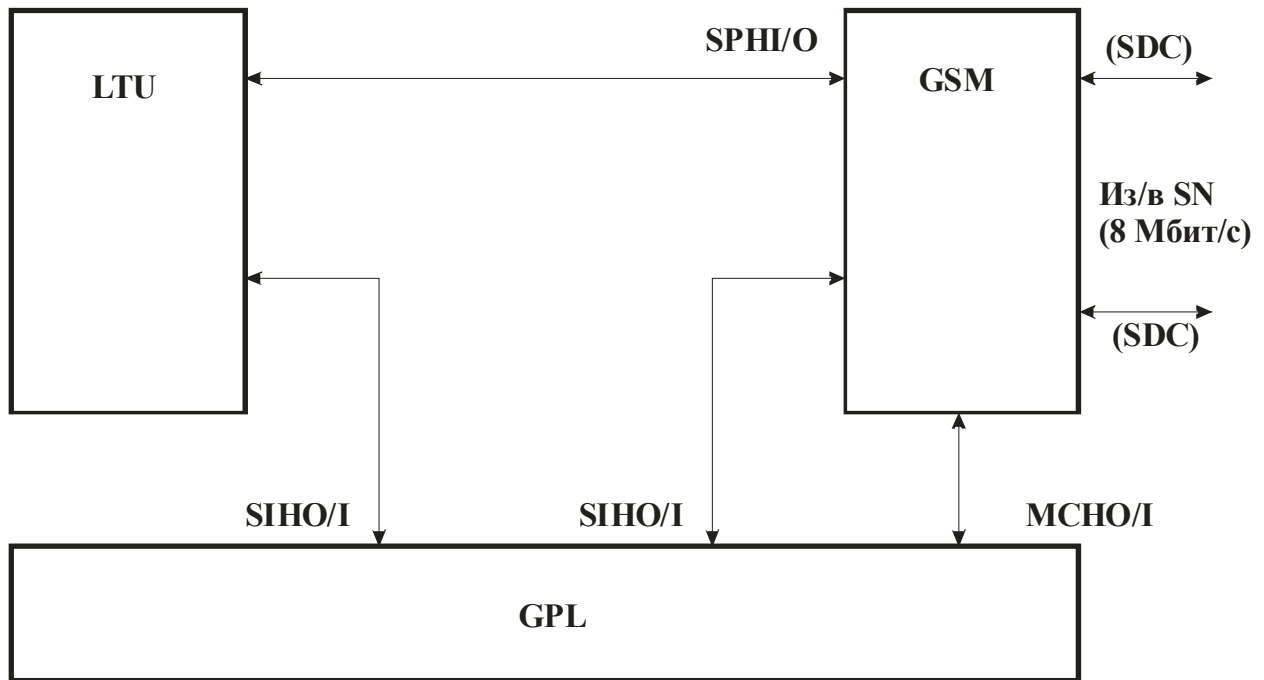


Рис. 14 Блок-схема LTGM

Групповой процессор (GPL)

Групповой процессор (GPL) преобразует входящую информацию, поступающую из окружения сетевого узла, во внутренний формат сообщения системы и управляет функциональными блоками LTGM.

Блок группового коммутатора и канальных интерфейсов (GSL)

Представляет собой неблокирующую ступень временной коммутации, управляемую GP.GSL подразделяется на две подсистемы: групповой коммутатор (GS) и блок канальных интерфейсов между LTG и SN (LIU).

Блок подключения линий (LTU)

Предназначен для адаптации подключенных линий к внутренним интерфейсам LTG и выравнивания задержек распространения (с помощью синхронизации тактового сигнала сетевого узла и линейного трактового сигнала).

Линейные группы N (LTGN)

Позволяют подключать:

- локальные и удаленные цифровые абонентские блоки (DLU)
- ISDN среднего и большого размера для учрежденческой телефонной станции (PBX)
- цифровые соединительные линии
- сеть доступа (AN) через интерфейс V5.2 для подключения аппаратных средств внешней системы
- оконечный мультиплексор для синхронной цифровой иерархии (SDH)

Характеристика LTGN:

- уменьшение типов модулей на группу LTGN до 1 модуля
- более низка потребляемая мощность
- возможность гибкого изменения объемов памяти на узле
- более высокая надежность
- современная технология; специализированные интегральные схемы (ASIC)
- высокое качество при передаче речи вследствие эхо-компенсации

Структура

Линейная группа N (LTGN) делится на следующие функциональные блоки (рис. 15):

- групповой процессор (GP)
- процессор ввода/вывода (IOP)
- групповой коммутатор (GS), блок линейного интерфейса (LIU), генератор тональных сигналов (TOG)
- кодовый приемник (CR)
- цифровой интерфейсный блок (DIU)
- локальный интерфейс DLU (LDI)

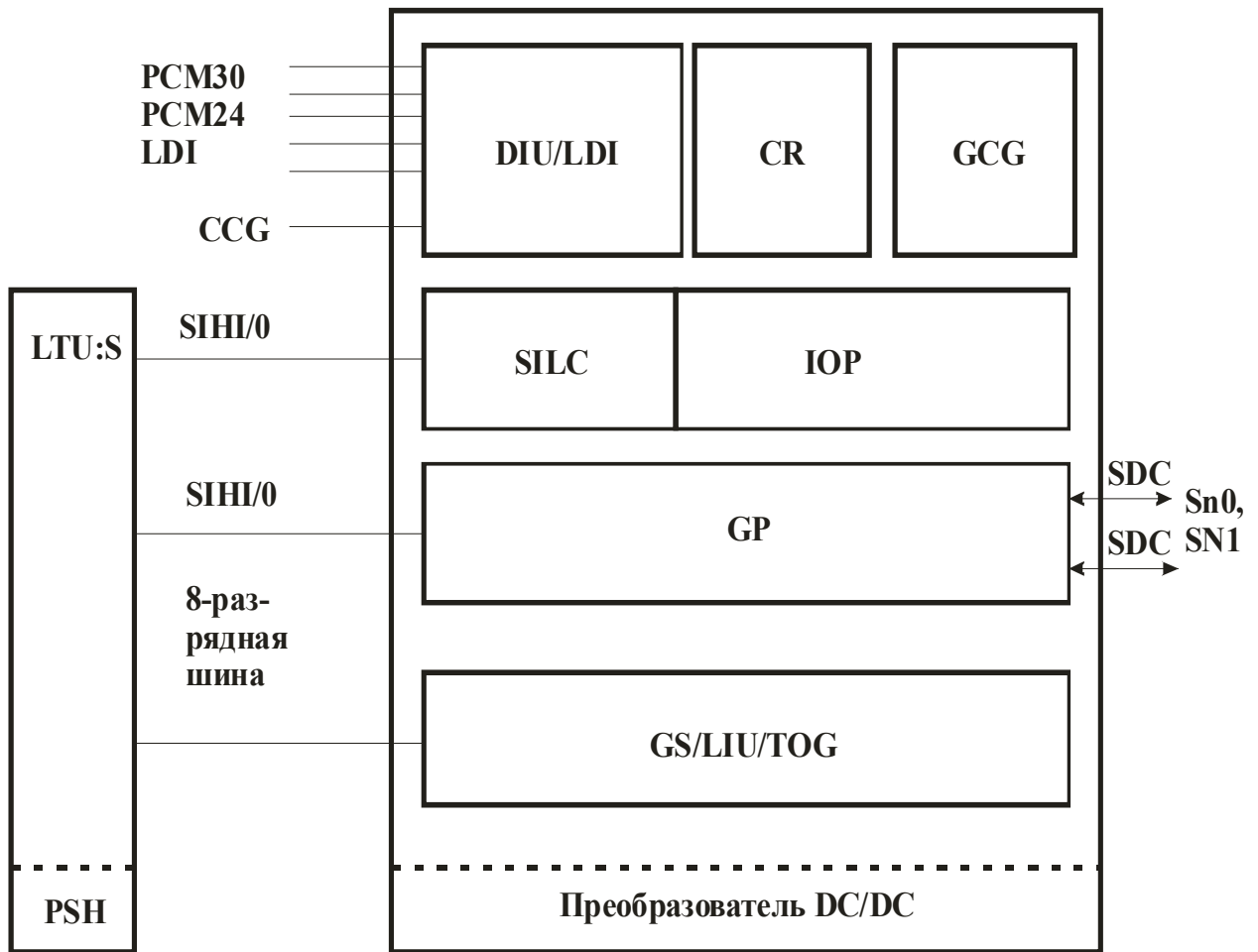


Рис. 15 Функциональные блоки LTGN

Групповой процессор (GP)

Групповой процессор (GP) преобразует входящую информацию, поступающую из окружения сетевого узла, во внутренний формат сообщения системы и управляет функциональными блоками LTGG.

Процессор ввода/вывода (IOP)

Управляет GS, DIU или LDI, SILC, конфигурацией кодового приемника в цифровом сигнальном процессоре.

Групповой коммутатор (GS), блок линейного интерфейса (LIU), генератор тональных сигналов (TOG)

GS представляет собой ступень пространственной коммутации для 512 каналов.

LIU используется для подключения к LTGN дублированного SN.

TOG генерирует программируемые тональные сигналы.

Кодовый приемник (CR)

Включает в себя 16 приемников сигнализации для обработки вызовов LTGN.

Цифровой интерфейсный блок (DIU)

Выполняет следующие функции:

- генерация тактовых и управляющих сигналов
- поддержка сигнализации по выделенному каналу (CAS)
- управление речевой магистралью

Локальный интерфейс DLU (LDI)

Выполняет следующие функции:

- генерация тактовых и управляющих сигналов
- прием и обработка данных тракта
- обнаружение аварийных сигналов
- анализ ошибок
- посылка системных данных на линии PDC

Центральный тактовый генератор (GCG)

Генерирует тактовые сигналы для речевых данных и сигнализации в группе LTGN.

Функции группы LTG

Линейная группа LTG выполняет следующие функции:

- Функции обработки вызовов
- Функции эксплуатации и технического обслуживания
- Функции обеспечения надежности

Функции обработки вызовов LTG включает в себя:

- прием и интерпретацию сигнализации из соединительной и абонентской линии
- передачу сигнализации
- передачу акустических тональных сигналов
- передачу сообщений координационному процессору (CP) и прием команд из CP
- передачу и прием отчетов из групповых процессоров (GP) других групп LTG
- передачу запросов для CCNC, и прием запросов из CCNC
- управление сигнализацией, поступающей в DLU, PA
- согласование состояний линии со стандартным интерфейсом 8 Мбит/с с дублированным коммутационным полем
- сквозное соединение для передачи сообщений и полезной информации

Функции эксплуатации и технического обслуживания включают в себя:

- передачу сообщений в СН для измерения трафика и наблюдения
- коммутацию тестовых вызовов
- тестирование соединительных линий и специфических для порта частей LTG с помощью интегрированного автоматического тестового оборудования
- индикацию важных рабочих состояний, касающихся функционального оборудования
- создание, блокировку, освобождение оборудования с помощью команд языка связи человек-машина

Функции обеспечения надежности включают в себя:

- обнаружение сбоев в группе LTG
- обнаружение сбоев в соединениях в пределах узла с помощью внутривычислительной проверки (COC) и вычисление коэффициента битовых ошибок
- передачу сообщений об отказах координационному процессору
- анализ распространения отказа
- инициирование действий в соответствии с распространением отказа
- обмен регламентными контрольными сообщениями с СР для того, чтобы СР также мог обнаружить неисправную группу LTG, которая не способна передать сообщения об отказах.

3.1.6 Координационный процессор.

Общая информация.

Координационный процессор отвечает за выполнение общих функций в цифровой электронной коммутационной системе (EWSD), таких как координация распределенных периферийных микропроцессорных контроллеров и передача данных между ними. Кроме этого, СР113С/СR реализует интерфейс с NetManager для целей эксплуатации, управления и технического обслуживания.

Процессор СР113С/СR выполняет следующие функции:

Обработка вызовов

- трансляция цифр;
- маршрутизация;
- зонирование;
- выбор тракта через коммутационное поле (SN);
- учет стоимости;
- административное управление информацией о трафике;

- управление сетью.

Эксплуатация

- ввод-вывод в-из внешней памяти (ЕМ);
- связь с NetManager.

Обеспечение надежности

- самоконтроль;
- обнаружение ошибок;
- обработка ошибок.

Положение в системе.

Система EWSD состоит из нескольких функциональных областей. Задачи функциональных областей реализуются независимыми подсистемами. Координационный процессор CP113C/CR относится к области “Управление”. Его положение в системе показано на рис.16.

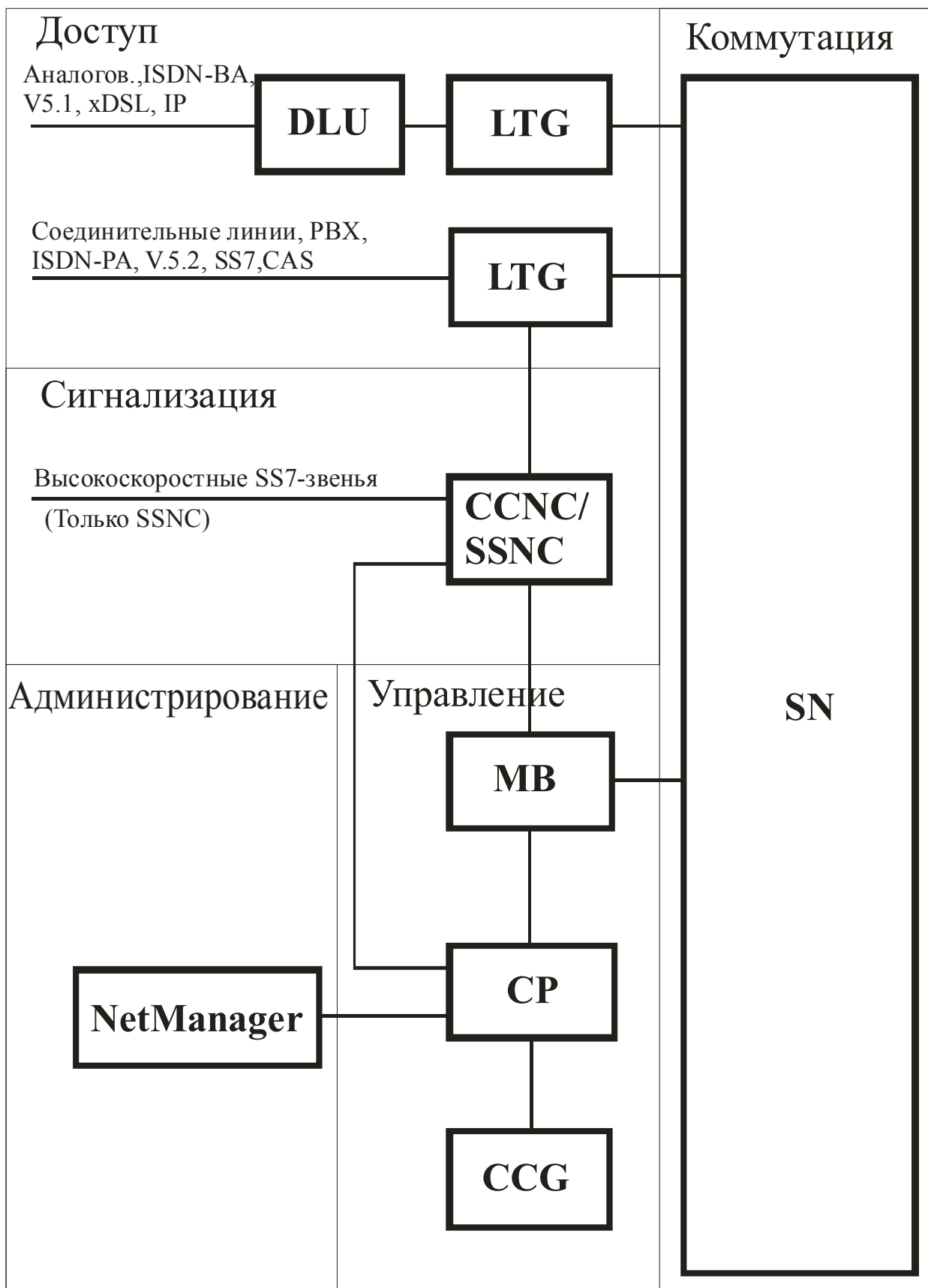


Рис. 16 Функциональные области и подсистемы EWSD

Характеристики

Процессор CP113C/CR имеет следующие характеристики:

- интенсивность трафика – более одного миллиона попыток вызовов в час в период наибольшей нагрузки (BHCA);
- может быть адаптирован к сетевым узлам любого размера;
- осуществляет хранение и управление программами, а также данными сетевого узла и абонентскими данными;
- выполняет обработку вводимой информации, относящейся к маршрутизации, выбору трактов, зонированию, учету стоимости, административному управлению информацией о трафике и управлению сетью;
- осуществляет контроль всех подсистем, анализ результатов текущего контроля, обнаружение ошибок и передачу сообщений о них, информирование о наличии аварийных сигналов и их обработку, локализацию и нейтрализацию отказов и обработку изменений в конфигурации;
- управление интерфейсом человек-машина.

Структура

С помощью процессоров ввода-вывода (IOP) процессор CP113C/CR соединен с буфером сообщений D (MBD) и оборудованием эксплуатации, управления и технического обслуживания сетевого узла. Существует прямой интерфейс с сетевым контроллером системы сигнализации (SSNC) через мостовой ATM-процессор, тип C (AMPC). В этом интерфейсе используется режим асинхронной передачи (ATM).

Процессор CP113C/CR состоит из следующих функциональных блоков (рис. 17):

- базовый процессор (BAP);

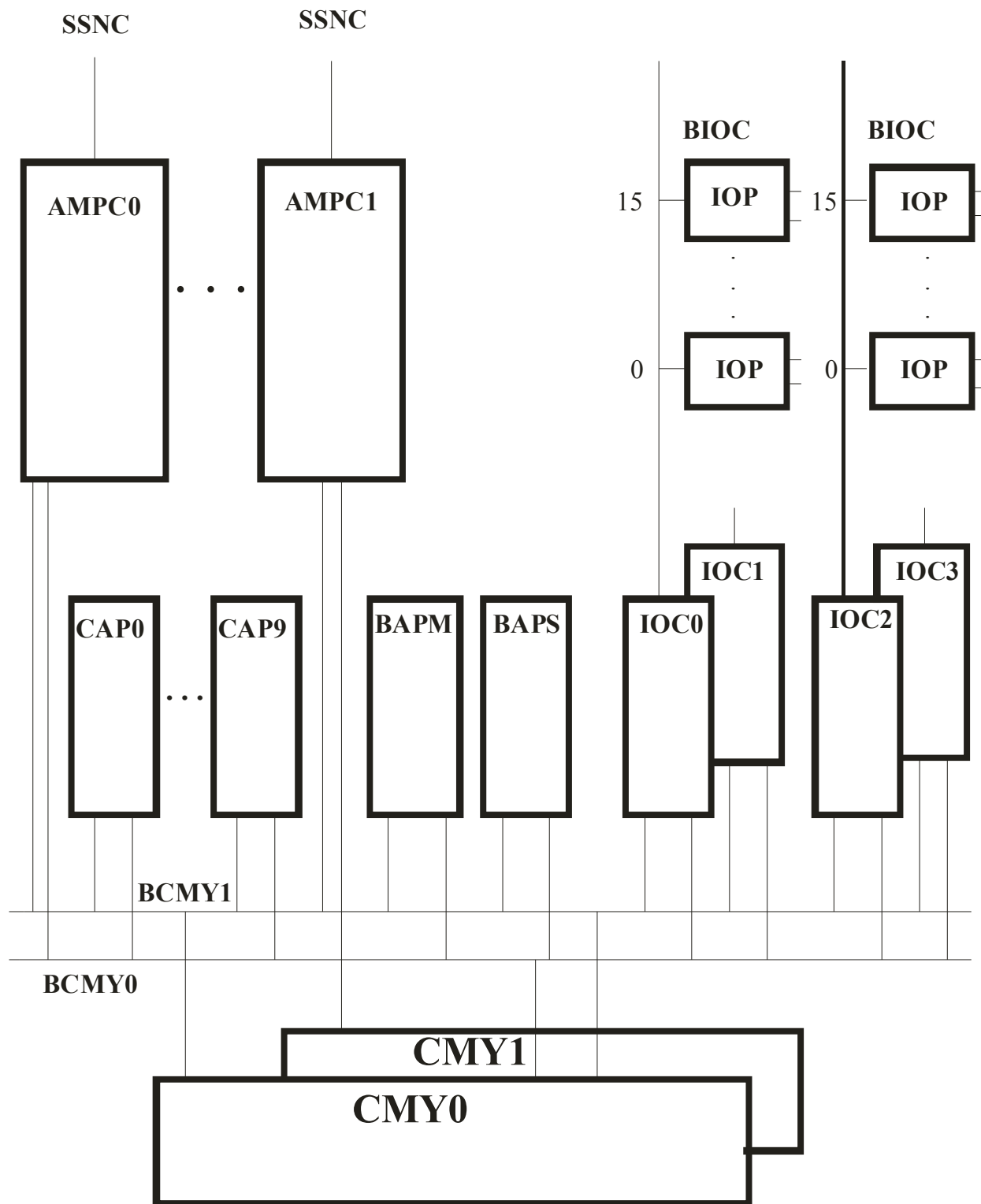


Рис. 17 Функциональные блоки процессора CP113C/CR.

- процессор обработки вызовов (CAP);
- контроллер ввода-вывода (IOP);
- мостовой АТМ – процессор, тип С (AMPC);
- процессоры ввода-вывода (IOP);

- общая память (СМУ);
- шина для общей памяти (ВСМУ).

Подобно другим аппаратным средствам EWSD, процессор CP113C/CR тоже состоит из модулей, расположенных на кассетах и стативах.

Надежность

Широкий спектр мер безопасности в аппаратных и программных средствах гарантирует максимальную работоспособность процессора CP113C/CR. Среднее время между (полными) отказами – 500 лет.

Полным отказом считается:

- отказ обоих процессоров ВАР, или
- отказ обеих шин ВСМУ, или
- отказ обоих блоков СМУ, или
- отказ пары контроллеров ЮС.

Одновременный отказ двух или нескольких процессоров выполняющих задачи обработки вызовов, лишь уменьшает пропускную способность по обслуживанию вызовов и (в зависимости от величины нагрузки) может приводить к активизации системы управления перегрузкой.

Надлежащая работоспособность процессора поддерживается благодаря применению принципа комплексного обеспечения надежности. Прежде всего, высокая функциональная надежность достигается дублированием важных функциональных блоков. Кроме этого, различные механизмы, реализованные как в аппаратных, так и в программных средствах, позволяют осуществлять оперативное обнаружение и обработку любых возникающих ошибок.

Для аппаратных и программных средств в CP113C/CR применяется двухступенчатый принцип обеспечения надежности. Он предполагает осуществление следующих действий:

- 1- Обнаружение ошибок;
- 2- Обработка ошибок.

Ступени емкости

Варианты CP113C с наименьшей емкостью содержит только два базовых процессора (BAP) и два контроллера ввода-вывода (IОC). Это соответствует структуре процессора CP113CR. К каждому контроллеру IОC может быть подключено максимум шестнадцать процессоров ввода-вывода (IOP). Система может быть расширена путем добавления процессоров обработки вызовов (CAP) или мостовых АТМ- процессоров (АМРС), дополнительных контроллеров IОC и дополнительных процессоров IOP. Вариант CP113C с максимальной емкостью содержит два процессора BAP, десять процессоров CAP, два процессора АМРС и четыре контроллера IОC.

Аппаратные средства CP

CP113C/CR состоит из четырех типов процессоров:

- базовый процессор (BAP);
- процессор обработки вызовов (CAP);
- мостовой АТМ-процессор, тип C (АМРС);
- контроллер ввода- вывода (IОC).

Процессоры типа BAP, CAP, IОC и АМРС имеют доступ к общей памяти (СМУ) через шину для общей памяти (ВСМУ). В СМУ хранятся все общие данные и редко используемые программы и данные. Обмен данными между процессорами также осуществляется через СМУ. Контроллеры IОC

образуют интерфейс между шиной для общей памяти (BCMY) и процессорами вола-вывода (IOP). Процессоры IOP управляют процессом обмена данными между функцией обработки установленных соединений и периферийными устройствами эксплуатации, управления и технического обслуживания в сетевом узле.

Базовый процессор (BAP), процессор обработки вызовов (CAP), контроллер ввода-вывода (IOC)

Устройства BAP, CAP и IOC имеют идентичную структуру.

Каждый из процессоров в CP113C имеет свое функциональное программное обеспечение. Процессор BAP содержит программные функциональные блоки для реализации функций административного управления и технического обслуживания. В процессоре CAP в основном представлено программное обеспечение для функций обработки вызовов. Контроллеры IOC содержат программное обеспечение для связи с процессом обработки вызовов и периферией эксплуатации, управления и технического обслуживания.

Мостовой ATM –процессор, тип C (AMPC)

Мостовые ATM-процессоры, тип C (AMPC), функционирующие как дополнительные процессоры для шин BCMY в CP113C/CR, обеспечивают соединение CP113C/CR с сетевым контроллером системы сигнализации (SSNC).

Шина для общей памяти (BCMY)

Шина для общей памяти соединяет все процессоры (BAP, CAP, AMPC, включая контроллеры ввода-вывода IOC) между собой и связывает их с общей памятью (CMY). BCMY используется для передачи данных и адресов для циклов чтения и записи в CMY и для обработки межпроцессорной связи (IPC).

Основные компоненты шины BCMY:

- Интерфейс процессора и арбитр (PIA);
- Интерфейс памяти и трассировщика (MTI);
- Тактовый генератор шины и контроллер технического обслуживания (BCM).

Шина ВСМУ может быть адаптирована к CP113C/CR любого размера и конфигурации. Она состоит из двух частей: не зависимой от пропускной способности и зависимой от пропускной способности части. В базовой конфигурации CP113C/CR шина ВСМУ содержит четыре блока интерфейса процессора и арбитра (PIA), а также тактовый генератор шины и контроллер технического обслуживания (BCM) и интерфейс памяти и трассировщика (MTI). Более значительная пропускная способность может быть получена путем добавления блоков PIA (максимум трех).

Интерфейс процессора и арбитр (PIA)

Интерфейс процессора и арбитр управляет доступом для чтения/записи процессоров к СМУ и передачей данных и информации между процессорами.

Интерфейс памяти и трассировщика (MTI)

Доступ для чтения/записи к дублированному блоку СМУ осуществляется через интерфейс памяти и трассировщика, и все внутренние процессы передачи данных в ВСМУ управляются с помощью этого блока. Основными компонентами MTI являются интерфейсы для соединений с дублированным блоком СМУ.

Тактовый генератор шины и контроллер технического обслуживания (BCM).

Тактовый генератор шины и контроллер технического обслуживания отвечает за генерацию и распределение тактовых сигналов

шины, аварийных сигналов выхода напряжения за допустимые пределы и за выполнение тестов аппаратных средств ВСМУ.

Общая память (СМУ)

К компонентам общей памяти относится база данных, общая для всех процессоров, списки вола-вывода, используемые процессорами ввода-вывода для буфера сообщений (IOP:MB), и области связи которые используются процессорами ввода-вывода (IOP), связанными с периферийными устройствами OA&M.

Блок СМУ состоит из следующих компонентов:

- контроллер общей памяти (СМУС);
- система общей памяти (СМУМ).

Блок СМУС выполняет в СМУ функции центрального контроллера. В целях защиты этот блок дублируется. Блок СМУМ управляет интерфейсами между СМУС и банками памяти.

Блок СМУ может содержать максимум четыре модуля СМУМ, оснащенных любым вариантом памяти (64,128,192 или 256 Мбайтов). Однако два блока СМУ в дублирующей паре (СМУ0 и СМУ1) должны иметь одинаковую емкость.

Процессоры ввода-вывода (IOP)

Для связи CP113C/CR с другими подсистемами и функциональными блоками узла, внешними блоками массовой памяти, NetManager и компьютерными центрами применяются различные типы процессоров ввода-вывода (IOP):

- процессор ввода-вывода для буфера сообщений (IOP: MB);
- процессор ввода-вывода для таймирования и аварийной сигнализации (IOP:TA);

- процессор ввода-вывода, унифицированный для устройств OA&M (IOP:UNI);
- процессор ввода-вывода для устройств последовательной передачи данных, Vx.25/X.25-протокол (IOP:SCDP);
- процессор ввода-вывода для центра аутентификации (IOP:AUC).

Резервирование

Дублируются следующие функциональные блоки процессора CP113C/CR:

- Базовый процессор (BAP)

Один из двух базовых процессоров выполняет роль “ведущего” процессора (BAPM), а другой – “резервного” (BAPS). BAPM обрабатывает задачи эксплуатации и технического обслуживания, а также некоторые задачи обработки вызовов. BAPS выполняет только задачи обработки вызовов. Два процессора BAP функционируют в режиме разделения нагрузки. При отказе BAPM его функции начинает выполнять BAPS.

- Процессор обработки вызовов (CAP)

Процессоры обработки вызовов в CP113C/CR выполняют только задачи обработки вызовов. Вместе с BAPS и BAPM, процессоры CAP образуют объединенный резерв.

- Мостовой АТМ-процессор, тип С (AMPC)

В целях резервирования процессоры AMPC в CP113C/CR всегда используются парами. Пара процессоров функционирует в режиме “активный – резервный”.

- Шина для общей памяти (BSMU)

Эта шина дублируется по соображениям безопасности. Обе BSMY работают одновременно, и программы обработки у них одинаковые.

- Общая память (СМУ)

СМУ дублируется по соображениям повышения работоспособности системы. В нормальном режиме работы оба блока СМУ синхронно выполняют все циклы чтения и записи. Однако блоки СМУ могут эксплуатироваться и в режиме разделения.

- Контроллер ввода-вывода (IОC)

Конфигурирование контроллеров ввода-вывода осуществляется таким образом, чтобы они могли принимать на себя задачи другого блока в паре при его отказе.

- Процессор ввода-вывода (IOP)

Конфигурирование процессоров ввода-вывода осуществляется таким образом, чтобы они могли принимать на себя задачи другого блока в паре при его отказе.

3.1.7 Контроллер сети сигнализации по общему каналу (CCNC)

Краткое описание

CCNC в EWSD осуществляет управление трафиком сигнализации через звенья сигнализации по общему каналу. CCNC поддерживает функции протокола подсистемы передачи сообщений(МТР), а также ряд функций подсистемы управления сигнальными соединениями(SCCP).

CCNC в системе EWSD расположен в функциональной области “Сигнализация”.

Характеристики

CCNC характеризуется следующими основными возможностями:

- конфигурация системы с 254 звеньями сигнализации
- 4580 сигнальных единиц сообщений (MSU)/с

- максимальная интенсивность трафика сигнализации на линию связи более 0,4 Эрл

Структура

CCNC имеет модульную структуру и состоит из больших интегральных схем. Благодаря своей модульной структуре и выполнению функций, отличных от функций других подсистем EWSD, CCNC может быть адаптирован к технологическим инновациям и может заменяться и расширяться с помощью новых компонентов и функциональных блоков.

Аппаратные средства CCNC включают в себя следующие функциональные блоки (рис. 18):

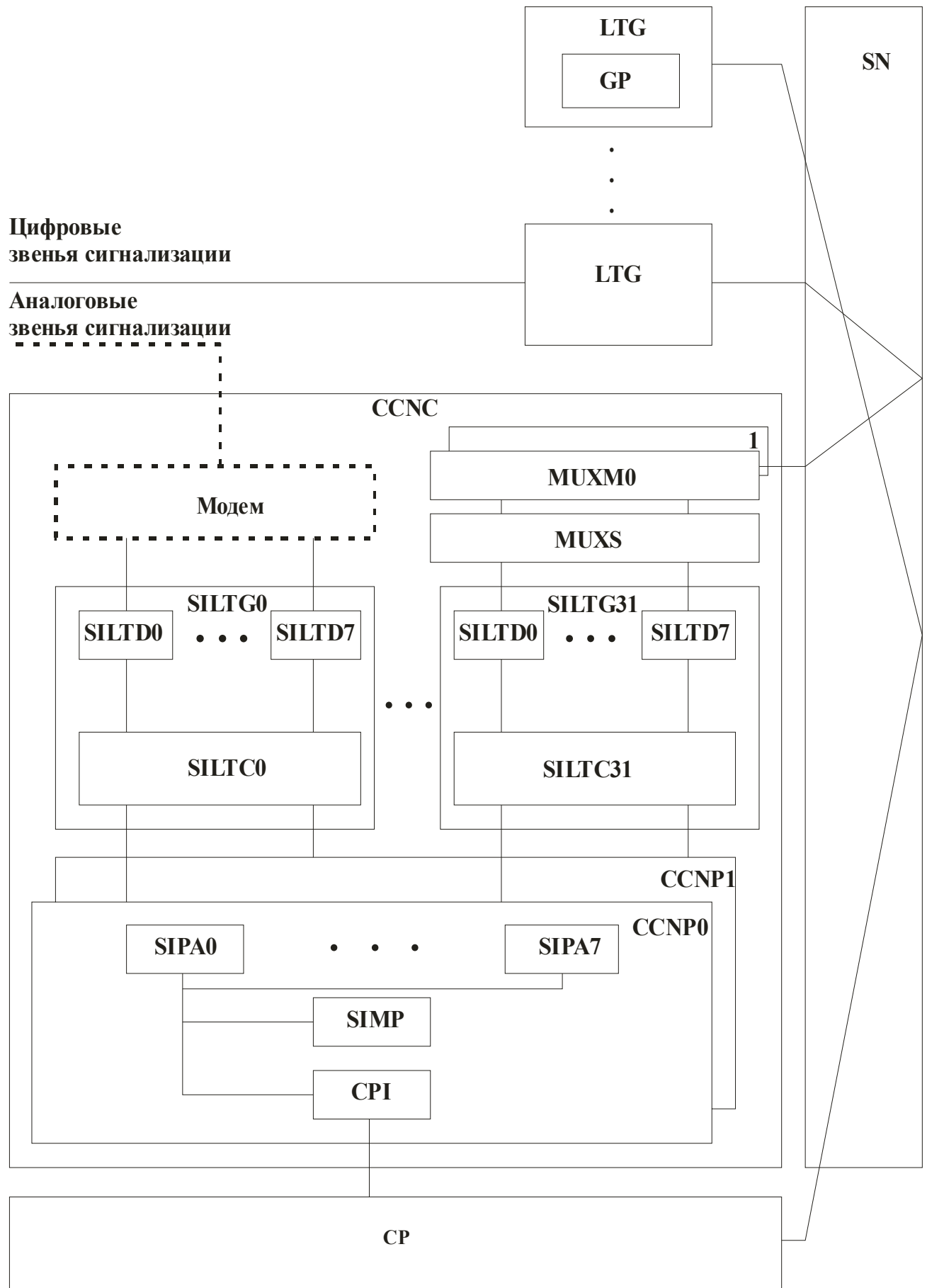


Рис. 18 Архитектура аппаратных средств CCNC

- Мультиплексная система (MUX)

Мультиплексная система (MUX) предназначена для объединения всех исходящих из CCNC звеньев сигнализации в одну вторичную цифровую линию связи (SDC), направленную к коммутационному полю. В направлении приема мультиплексная система распределяет звенья, входящие в эту линию SDC, к SILTD в CCNC.

Мультиплексная система состоит из дублированного ведущего мультиплексора (MUXM0/1) и 32 ведомых мультиплексоров (MUXS).

- Группа терминалов звеньев сигнализации (SILTG)

CCNC может обслуживать до 254 линий связи, которые могут быть назначены 32 группам терминалов звеньев сигнализации (SILT). Каждая группа (SILTG) состоит максимум из 8 цифровых терминалов звеньев сигнализации (SILTD) и одного контроллера терминалов звеньев сигнализации (SILTC). Одно исходящее и одно входящее звено сигнализации подключается к каждому SILTD в CCNC.

Ведомый мультиплексор также рассматривается как часть SILTG, поскольку он оснащен интерфейсом с SILTG.

- Процессор сети сигнализации по общему каналу (CCNP)

Процессор сети сигнализации по общему каналу (CCNP) идентифицирует и обрабатывает задачи, формируемые на уровне 3 системы сигнализации № 7. Процессор задублирован, каждый блок имеет связи со всеми SILTG, установленными в системе.

CCNP содержит следующие компоненты:

- до 8 периферийных адаптеров сигнализации (SIPA)
- один процессор управления сигнализацией (SIMP)
- один интерфейс координационного процессора

Функции CCNC

Функции подсистемы передачи сообщений (МТР) SS7 разделены на 3 уровня в соответствии с ITU-T:

- Уровень 1- передача сообщений

Функция уровня 1 “передача сообщений” реализована как физический интерфейс системой сигнализации № 7. Он выполняет транспортную функцию каналов сигнализации внутри сетевого узла. В EWSD эта задача выполняется линейными группами (LTG) и мультиплексной системой MUX) CCNC.

Функции уровня 1 показаны на рис. 19.

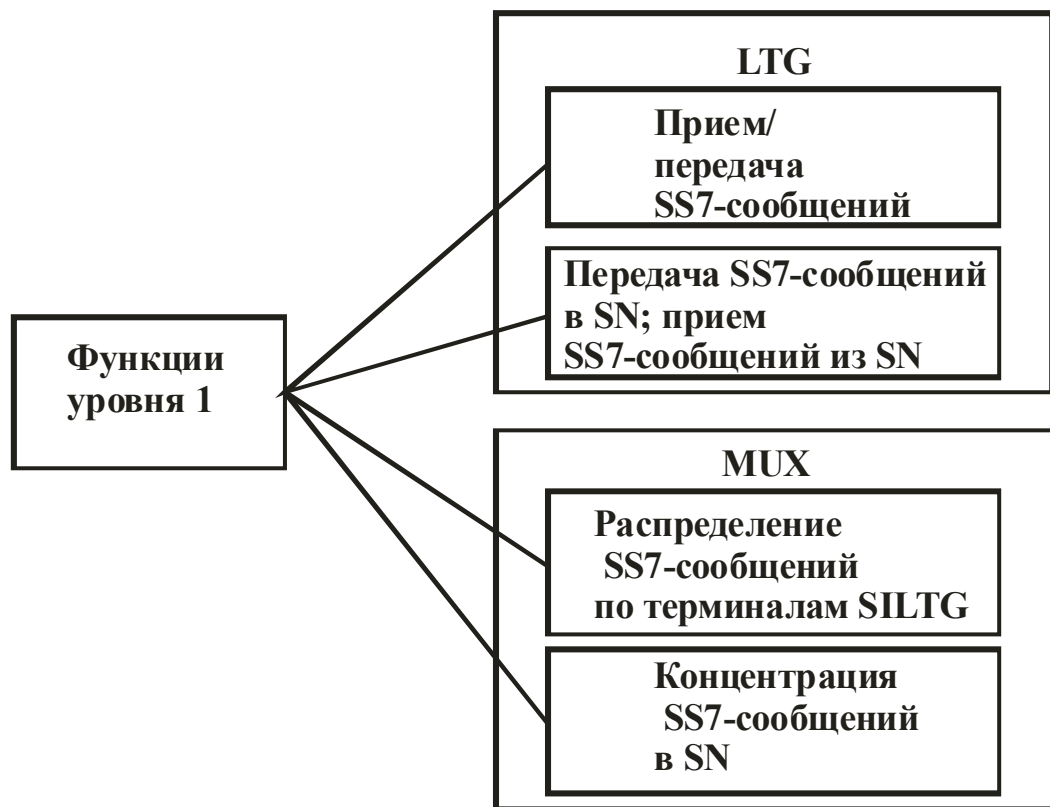


Рис. 19 Функции передачи сообщений (уровень 1)

- Уровень 2- защита передачи сообщений

Функция уровня 2 “защита передачи сообщений” гарантирует надежную передачу сообщений. Эта задача выполняется цифровым терминалом тракта сигнализации (SILTD).

Функция уровня 2 делится на (рис. 20):

- управление
- прием сигнальных сообщений
- передачу сигнальных сообщений

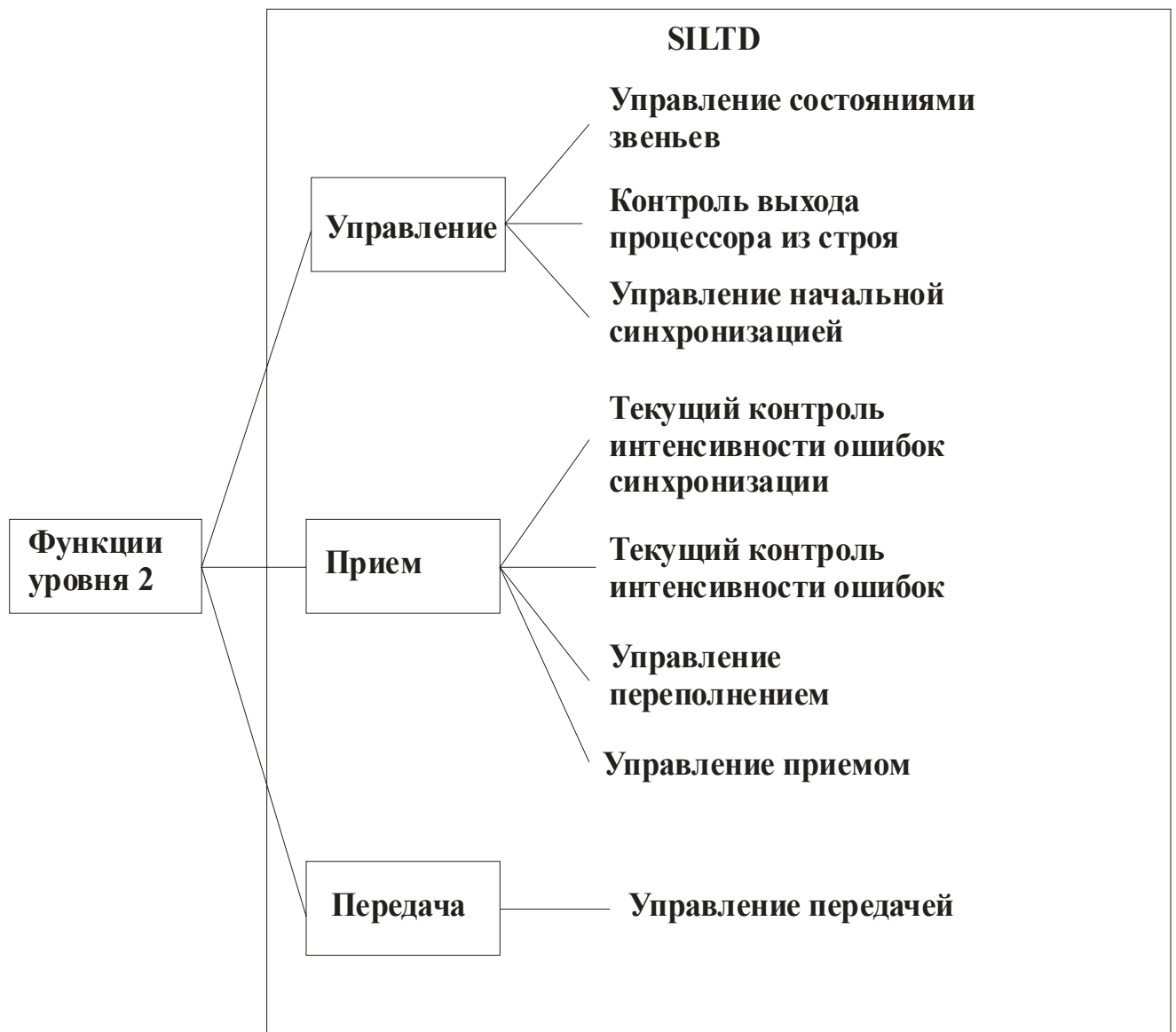


Рис 20 Функции уровня 2

- **Уровень 3**- обработка сообщений и управление сетью

Функция 3 “обработка сообщений и управление сетью” гарантирует, что сигнальные сообщения правильно и надежно передаются из специфической подсистемы пользователя исходящего пункта

сигнализации в целевой пункт сигнализации той же самой подсистемы пользователя.

Функции уровня 3 показаны на рис. 21.



Рис. 21 Функции обработки сообщений и сетевого контроллера (уровень 3)

3.1.8 Консоль NetManager Boot

Отображение состояния системы на консоли ENM Boot

Дисплей состояния системы (SYSD) используется при выполнении текущего контроля сетевых узлов EWSD. На нем отображаются:

- аварийные сигналы и информационные сообщения из сетевого узла (внутренние)

- аварийные сигналы из периферийных устройств эксплуатации и технического обслуживания сетевого узла (внешние), то есть оборудования текущего контроля системы эксплуатации, датчиков температуры в системе кондиционирования воздуха или системы текущего контроля значений на необслуживаемых станциях (например, пожарные аварийные сигналы).

Дисплей состояния системы реализован на терминале в виде программного приложения. Программное приложение ENM Boot представляет собой часть концепции системы NetManager для эксплуатации, управления и технического обслуживания (OA&M) сетевых узлов EWSD.

Процедуры устранения отказов и технического обслуживания могут быть запущены с помощью online-документации с использованием информации, отображаемой на терминале.

Характеристики

Дисплей состояния системы в системе NetManager имеет следующие характеристики:

- программное приложение, выполняемое в терминале (локальном (инсталлированном в сетевом узле) или удаленном (рис. 22))
- графический интерфейс пользователя (GUI)
- управление процессорами выполняется операционной системой (Windows NT)

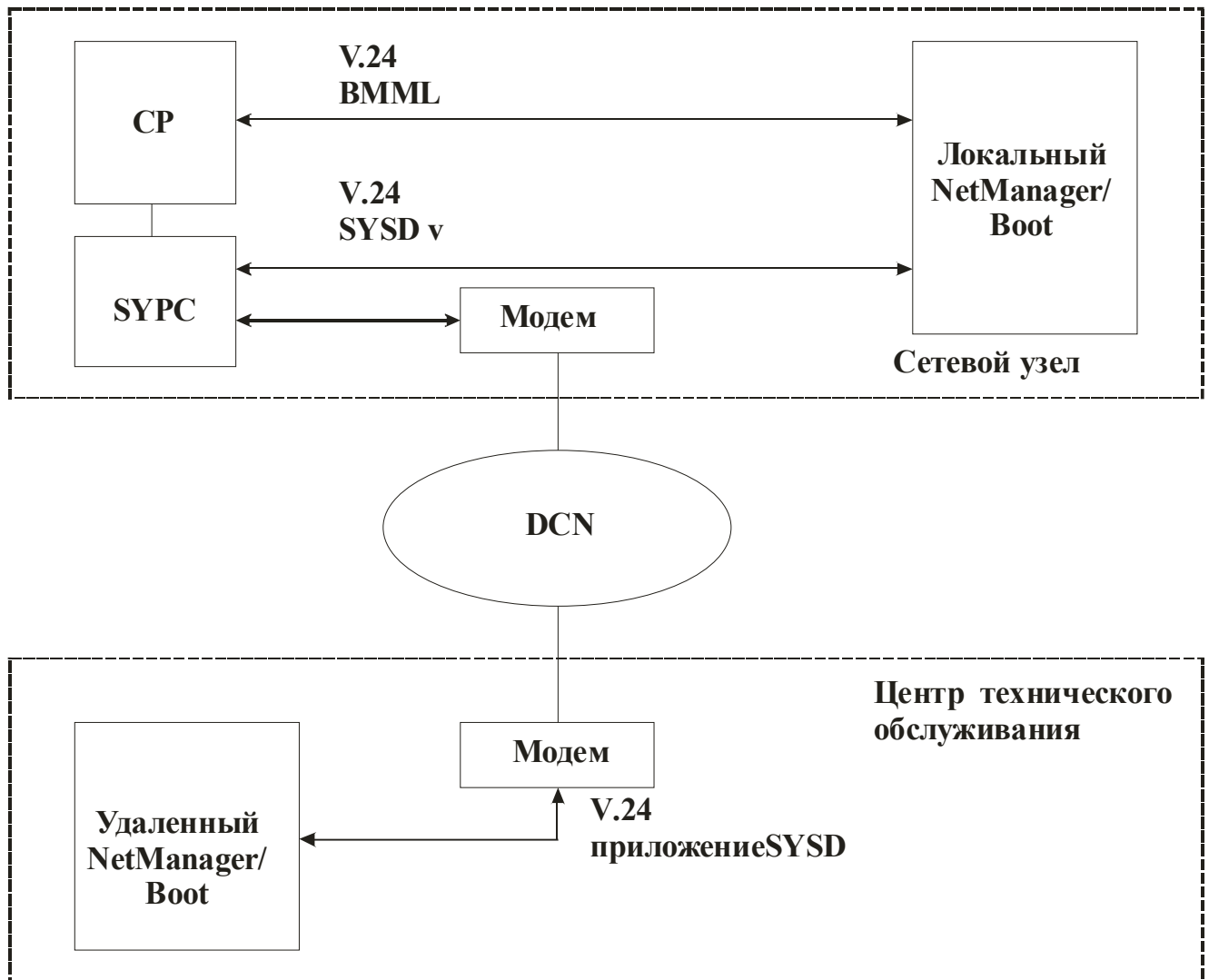


Рис. 22 Соединение между сетевым узлом и терминалом, выполняющим приложение SYSD

Структура

Дисплей состояния сетевого узла состоит из следующих функциональных блоков:

- контроллер системной панели (SYPC)
- дисплей состояния системы (SYSD)

К контроллеру системной панели (SYPC) может быть подключено максимум 8 терминалов, локально или дистанционно выполняющих приложение “Дисплей состояния системы (SYSD)” из сетевого узла. Количество требуемых дисплеев состояния системы определяется при планировании объекта.

Маска SYSD (маска отображения аварийных сигналов и информационных сообщений) отображается на мониторе с помощью графического интерфейса пользователя (GUI).

Функции

Когда сетевой узел EWSD находится в состоянии обслуживания, дисплей состояния системы (SYSD) постоянно доступен независимо от того, зарегистрирован или нет пользователь на терминале. Приложение SYSD автоматически запускается при запуске операционной системы Windows NT. SYSD реализован в качестве системного процесса Windows NT. Обычные пользователи не могут прервать выполнение или выполнить конфигурирование приложения SYSD. Доступ к функциям инсталляции, административного управления и сброса этого приложения имеют только администраторы со специальными правами доступа. Приложение SYSD и функции терминалов полностью независимы друг от друга.

Маски отображения

Дисплей состояния системы (SYSD) для аварийных сигналов и информационных сообщений на экране представлен в виде цветной маски отображения. При инсталляции приложения для текстов масок предлагается выбор опций языка. Во время работы пользователи могут выполнять переключение между двумя режимами отображения дисплея состояния системы:

- полноэкранный режим
- обзорный режим

В случае **полноэкранного режима** на экране видны все поля индикации аварийных сигналов и информационных сообщений.

Маска отображения, используемая в полноэкранном режиме, разделена на следующие секции:

- для EWSD-подсистем LTG, SN, CP, SYP
- для определенных типов аварийных сигналов

Приложение маски SYSD на экране и ее размеры могут быть изменены обычным для Windows способом.

В случае **обзорного режима** диапазон отображаемых аварийных сигналов и информационных сообщений значительно сокращен.

Отображение аварийных сигналов и информационных сообщений

На SYPC отображаются аварийные сигналы и информационные сообщения.

Аварийные сигналы отображаются со следующими приоритетами:

- Критический аварийный сигнал

например для сообщения об отказе функционального блока без какой-либо опции резервирования; требуется немедленная реакция со стороны обслуживающего персонала

- Мажорный аварийный сигнал

например для сообщения об отказе функционального блока без какой-либо опции резервирования; требуется реакция со стороны обслуживающего персонала в течении периода времени, определенного для восстановления безотказного режима работы

- Минорный аварийный сигнал

например для сообщения об ошибках на линии передачи РСМ; при этом не требуется выполнения действий со стороны обслуживающего персонала

Приоритетам аварийных сигналов и информационным сообщениям,

указанным в маске отображения, присваиваются цветовые коды. В Табл. 1.2 показано цветовое кодирование приоритетов аварийных сигналов.

Приоритет аварийного сигнала	Цвет отображения
Критический, неподтвержденный	Красный, мигает
Критический, подтвержденный	Красный, горит постоянно
Мажорный, неподтвержденный	Оранжевый, мигает
Мажорный, подтвержденный	Оранжевый, горит постоянно
Минорный	Желтый, горит постоянно
Информационное сообщение	Синий, горит постоянно

Табл. 2 Цветовое кодирование приоритетов аварийных сигналов

Контрольные вопросы

1. В каких областях возможно использование ЦСК системы EWSD?
2. Из каких основных подсистем состоит Система EWSD?
3. Описать структуру DLU?
4. Перечислить функции DLU?
5. По какому принципу может быть построено коммутационное поле системы EWSD?
6. Перечислить основные разновидности линейных групп.
7. Перечислить функции LTG?
8. В чем заключается функция CP?
9. Что такое CCNC?
10. Назвать три основные функции CCNC.

Глава 3.2. Программное обеспечение

С точки зрения адаптируемости, выполнения процедур модификации и расширения системы программное обеспечение EWSD можно рассматривать как систему с модульной структурой и функциональной организацией. Процесс непрерывной разработки программного обеспечения EWSD поддерживается благодаря:

- адаптации специфичных для сетевого узла и проекта функций к требованиям, выдвигаемым системными операторами, а также благодаря
- наращиванию и расширению диапазона услуг во всех областях и применениях связи.

Программное обеспечение EWSD разрабатывается в соответствии с рядом “принципов программного обеспечения”. К ним, помимо всего прочего, относятся:

- административные процедуры, связанные с планированием, разработкой и управлением качеством программного обеспечения EWSD, и
- методы, ресурсы и инструментальные средства разработки программного обеспечения, используемые, начиная с этапа планирования и вплоть до выпуска и сопровождения программного обеспечения EWSD.

Применение этих принципов программного обеспечения предполагает выполнение таких специфических задач, как:

- удовлетворение всех требований оператора
- обеспечение высокого уровня качества программного обеспечения EWSD
- всестороннее управление и текущий контроль процесса разработки программного обеспечения
- оптимизация затрат на разработку и техническое обслуживание

Программное обеспечение EWSD написано на следующих языках программирования: CHILL, C++ и ассемблер. Программное обеспечение встраивается в систему одним из двух способов:

- в виде системы прикладных программ (APS), загружаемой в координационный процессор или в главные процессоры (MP) сетевого контроллера системы сигнализации (SSNC) с магнитной ленты или магнитооптического диска.
- в виде микропрограммного обеспечения, хранящегося в постоянных запоминающих устройствах (ROM) подсистем EWSD.

3.2.1 Качество программного обеспечения.

Качество программного обеспечения оценивается с помощью атрибутов качества и контроля качества.

Под качеством программного обеспечения понимается совокупность свойств и характеристик, определяющих способность программного продукта удовлетворять специфическим требованиям. Качество определяется в терминах атрибутов качества.

Атрибуты качества (Табл. 3) описывают свойства и/или характеристики программного продукта, которые определяют его способность удовлетворять специфическим требованиям. Атрибут качества может включать в себя несколько субатрибутов.

Под контролем качества понимаются все те меры, которые предпринимаются для обеспечения работы программного обеспечения с требуемым уровнем качества (в Табл. 4 перечислены меры по обеспечению качества на различных стадиях разработки).

Применение определенных “принципов программного обеспечения” является одним из основных средств, используемых для достижения необходимого уровня качества программного обеспечения

Атрибуты качества	Субатрибуты
Надежность	Техническая правильность, законченность, функциональные возможности
	Непротиворечивость, целостность, предотвращение отказов
	Защита от отказов, минимизация распространения отказов
	Устойчивость к перегрузкам
Удобство технического обслуживания	Модифицируемость
	Модульность, правильность структуры, прозрачность
	Тестируемость
Удобный способ взаимодействия с оператором	Простота использования, легкость изучения интерфейса пользователя
	Устойчивость к ошибкам оператора
	Управление оператором действиями системы
Гибкость	Выбор функциональных вариантов оператором
	Модификация системы после инсталляции
Эффективность	Поведение в ходе выполнения и использования
Переносимость	Переносимость на другие процессорные платформы

Табл. 3 Атрибуты качества

Стадия разработки	Меры по обеспечению качества
Анализ	Обзор результатов анализа
Проектирование	Обзор результатов разработки продукта
Реализация	Анализ программного кода
	Тесты интерфейса
	Проверки во время компиляции
	Off-line тесты
Комплексный тест	Тесты функций
	Регрессивные тесты
Системный тест	Функциональные тесты
	Тесты нагрузки
	Непрерывные тесты
	Тесты на отказоустойчивость

Табл. 4 Меры по обеспечению качества на различных стадиях разработки

3.2.2 Структура программного обеспечения

Программное обеспечение EWSD организовано в соответствии с функциями, выполняемыми подсистемами EWSD (см. Рис.23). Программное обеспечение координационного процессора следует рассматривать как типичный пример программного обеспечения всей системы EWSD.

Информация о структуре программного обеспечения приводится с учетом следующих аспектов:

- Функциональная структура
- Структурные блоки
- Модель оболочки

Функциональную структуру программного обеспечения определяют параметры архитектуры или проектные характеристики продукта.

Функциональная структура важна с точки зрения последующих

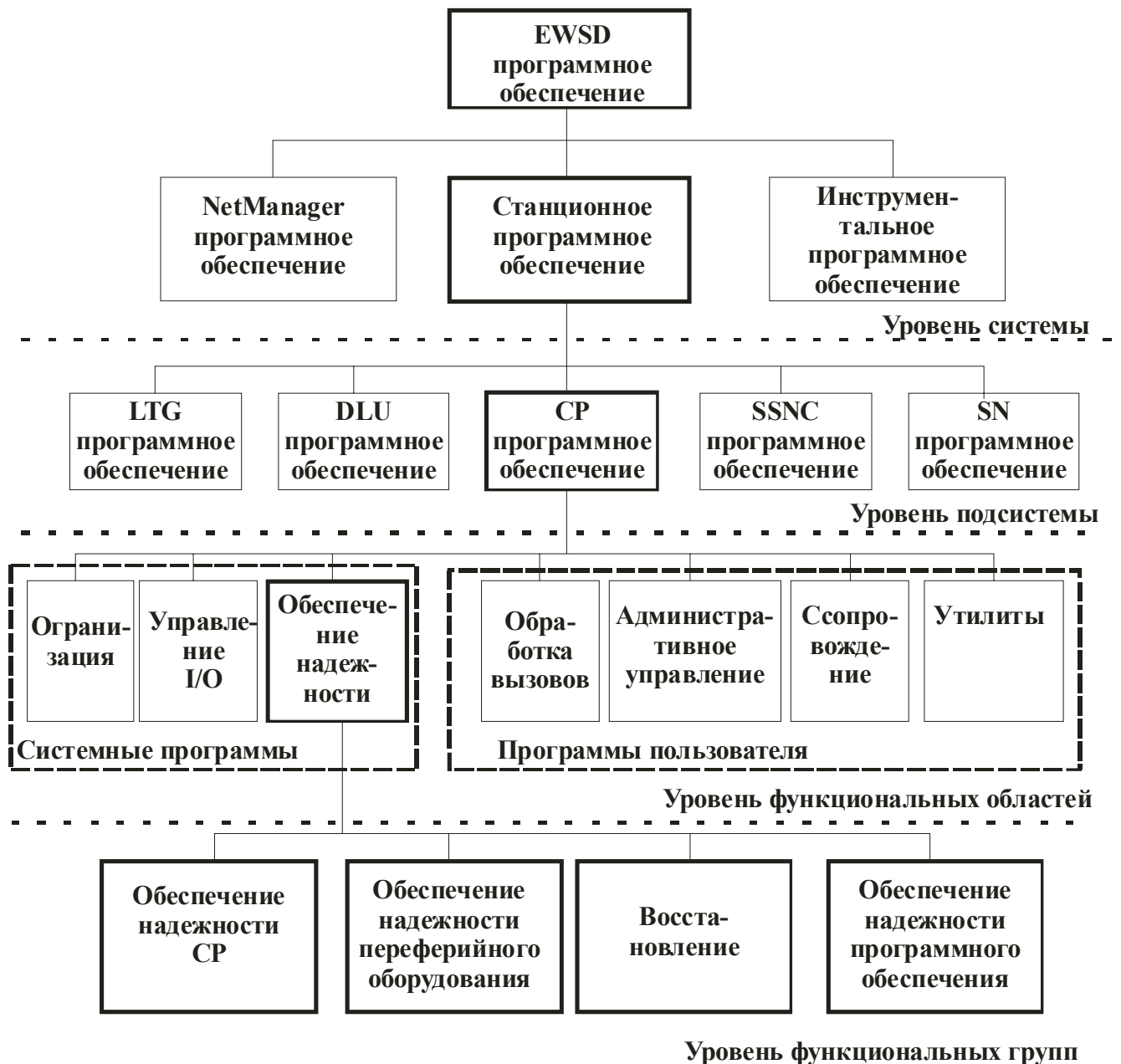


Рис. 23 Структура программного обеспечения

функциональных изменений. Она определяет местоположение функций в системе, их рабочее окружение и логическую зависимость.

Программные структурные блоки являются базовыми элементами программного обеспечения. Некоторые из них используются для планирования проекта, другие – для разработки программного обеспечения.

Модель оболочки отображает функциональный уровень программного обеспечения. Эта модель важна для дальнейшей разработки,

тестирования и выпуска программного продукта. Она задает местоположение конкретных функций в системе и определяет те функции, которые должны выполняться для обеспечения работоспособности.

Функциональная структура программного обеспечения.

Расположение функциональных блоков программного обеспечения СР выделено более толстой линией на схеме иерархии программного обеспечения EWSD, показанной на Рис.с 2.1. На рисунке показаны все подсистемы и функциональные области системы. Для компактности показана только одна функциональная группа.

Контрольные вопросы

1. На каких языках программирования написано программное обеспечение системы EWSD?
2. Из каких уровней состоит структура программного обеспечения станции?
3. Что понимается под качеством программного обеспечения?
4. Каким образом программное обеспечение встраивается в систему EWSD?

Глава 3.3 Электропитание системы EWSD

3.3.1 Подача и распределение питания

Требуемое постоянное напряжение 48В или 60В с обеспечением защиты генерируется из напряжения сети переменного тока с помощью выпрямителей с режимом импульсного преобразования. Системы электропитания с батареями работают в параллельном режиме.

В случае многофункциональных помещений выпрямители с режимом импульсного преобразования с номинальным током приблизительно 30 и 120А устанавливаются непосредственно в автозале: для станций малой емкости с номинальным током приблизительно до 720А; для станций большой емкости с номинальным током до 2500А- в отдельных стативах выпрямителей до 960А каждый.

Другие компоненты, например батарейные и распределительные шкафы 2500А и оборудование распределения питания 300А или 630А, выбираются в соответствии с требованиями по электропитанию в последней ступени емкости и образуют часть центральных систем электропитания.

Для коммутационных систем с номинальным током выше 2500А системы электропитания, используются стативы выпрямителей максимум для 8 блоков по 120А, устанавливаются централизованно в отдельных помещениях с оборудованием электропитания.

В таких системах электропитания батареи всегда размещаются в отдельной аккумуляторной. Если в компактных системах электропитания используются необслуживаемые батареи, они могут устанавливаться в батарейных шкафах в источнике питания или в автозале.

3.3.2 Распределительная сеть DC

Распределительная сеть DC состоит из основных распределительных линий и отводных распределительных линий.

Понижение мощности питания и избыточное напряжение, вызванное короткими замыканиями в распределительной сети, предотвращается с помощью следующих мер:

- к каждому ряду стативов из системы электропитания подводится отдельная фидерная линия с соответствующим предохранителем (250А или 315А).
- каждый фидер статива оснащается фильтрами и с помощью конденсаторов защищается от понижений и всплесков мощности питания.

3.3.3 Основные распределительные линии

Линия от системы электропитания до крайней стойки каждого стативного ряда называется основной распределительной линией.

Для соблюдения по допустимому падению напряжения может быть одновременно подключено до 4 кабелей. Для обеспечения минимальной индуктивности линии положительные и отрицательные провода должны быть проложены парами.

Основные распределительные линии могут быть расположены над стативными рядами или под фальшполом.

3.3.4 Отводные распределительные линии

В каждом ряду отводные распределительные линии прокладываются над стативом. Проложенный провод таким образом служит также в качестве механической опоры для отрицательного провода(ов). Заземленный положительный провод изготовлен из полосовой меди, в то время как отрицательный провод представляет собой изолированный кабель для каждой требуемой цепи статива. Как описано выше,

положительные и отрицательные провода подключаются к основным распределительным линиям в крайних стойках стативных рядов.

3.3.5 Питание статива

Стативы подключаются к отводным распределительным линиям с помощью полностью изолированных специальных контактных зажимов. Эти зажимы пробивают изоляцию для обеспечения контакта и, следовательно, могут подключаться во время работы станции без риска получения травм или повреждения оборудования.

3.3.6 Преобразователи модулей

Преобразователи модулей предназначены для подачи питания мощностью до 300Вт и до семи значений напряжения на каждый модуль. Они имеют стандартные размеры: высота 230мм и глубина 277мм. Вторичные рабочие напряжения преобразователей распределяются внутри модульной кассеты по проводным соединениям стойки.

3.3.7 Выпрямители

Выпрямители предназначены для подачи питания на устройства, требующие переменного напряжения 230В с частотой 50Гц – например РС, маршрутизаторы и модемы, установленные в стативе. В больших системах используется 2 выпрямителя, имеющих номинальную мощность 500Вт.

Контрольные вопросы.

1. Какое напряжение требуется для работы ЦСК типа EWSD?
2. Из каких линий состоит распределительная сеть электропитания системы EWSD?
3. Как осуществляется питание статива?
4. Нужно ли применять предохранители в системе электропитания?

Глава 3.4 Дополнительные виды обслуживания

Услуга *Abbreviated Dialing (ABBD)*(сокращенный набор номера)

Услуга, сокращенный набор номера, позволяет абоненту создавать индивидуальный список сокращенного набора и хранить этот список в сетевом узле. Каждому телефонному номеру в списке назначается сокращенный номер. Список сокращенного набора может содержать внутренние, национальные и международные телефонные номера. При установлении соединения сетевой узел автоматически преобразует их в полный телефонный номер.

Услуга *Access Barring* (запрет доступа)

Эта услуга позволяет администрации запрещать все входящие и исходящие вызовы для какой-либо линии доступа.

Преимущества для оператора:

- стандартное обслуживание
- запрет доступа для недобросовестных плательщиков
- запрет для административных целей
- запрет для технического обслуживания

Преимущества для абонента:

- запрет по запросу
- предотвращение несанкционированного использования абонентского доступа

Услуга *Alarm Call Service(ACS)*(побудка)

С помощью этой услуги абонент может автоматически получать сигнал вызова-побудки в определенный заранее указанный момент времени.

Такой вызов-побудка может выполняться на случайной основе или периодически, в одно и то же время в течении ряда дней.

Преимущества для оператора:

- дополнительные доходы за счет оплаты использования услуги

Преимущества для абонента:

- удобное и гибкое средство, позволяющее автоматически напоминать абонентам о предстоящих событиях.

Услуга Automatic Announcement of Charges(AAOC)(автоматическое извещение об оплате)

Услуга позволяет выдавать абоненту извещение о стоимости последнего вызова после его завершения.

Преимущества для оператора:

- повышенный уровень обслуживания

Преимущества для абонента:

- в конце вызова абонент автоматически информируется о стоимости последнего вызова

Услуга Automatic Feature Subscription(Автоматическая подписка на услуги)

Позволяет абоненту активизировать доступные ему услуги, входящие в пакет услуг, предоставляемый оператором.

Преимущества для оператора:

- более простой способ назначения абоненту услуг
- в меньшей степени требуется вмешательство оператора
- увеличение доходов за счет использования услуг
- рост заинтересованности абонентов в использовании услуг

Преимущества для абонента:

- быстрая активизация услуг
- услуги могут назначаться с использованием собственной линии абонента или с помощью другой линии сети

Услуга Automatic Recall(автоматический повторный вызов)

Услуга позволяет вызываемому абоненту автоматически инициировать вызов, соединение для которого не могло быть установлено вызывающим абонентом.

Преимущества для оператора:

- более высокие тарифы за успешное установление соединения

Преимущества для абонента:

- более высокий уровень удобств для абонента

Услуга Call Barring (запрет вызовов)

Позволяет абоненту защитить свою линию от несанкционированного использования. Компания-оператор может, предоставит абоненту возможность выбора требуемого класса ограничения трафика из определенного списка классов. Кроме того, для предотвращения несанкционированного применения услуг на линии можно использовать кодозависимое ограничение.

Преимущества для оператора:

- уменьшение жалоб от абонентов в связи с поступлением счетов на крупные суммы
- повышенный уровень обслуживания

Преимущества для абонента:

- отсутствие несанкционированных исходящих вызовов с использованием абонентского доступа

Услуга Call Completion to Busy Subscriber (установление соединения с занятым абонентом)

При использовании этой услуги в сетевом узле обеспечивается возможность повторного набора номера абонента, линия которого при первоначальной попытке вызова была занята. Сразу же после освобождения линии занятого абонента из сетевого узла посылается обратный вызов абоненту, активизировавшему эту услугу.

Услуга Call Forwarding to Any Number (переадресация вызовов на любой номер)

С помощью этой услуги абонент может автоматически переадресовать входящие вызовы на другой, заранее выбранный номер.

Преимущества для оператора:

- более высокая интенсивность установления соединений и, следовательно, рост доходов за счет оплаты стоимости вызовов

Преимущества для абонента:

- более высокий уровень доступности

Услуга Call Hold (Вызов на удержании)

Позволяет обслуживаемому абоненту выполнять прерывание одного активного соединения и устанавливать другое. Эта услуга может применяться как вызывающим абонентом, так и вызываемым.

Услуга Call Waiting (вызов на ожидании)

Услуга Call Waiting позволяет оповещать задействованного в вызове абонента о наличии другого, ждущего вызова. Вызываемый абонент может принять, отклонить или проигнорировать вызов.

Преимущества для оператора:

- сокращение с числа состояний занятости

- более успешное обслуживание трафика

Преимущества для абонента:

- повышенный уровень доступности

Услуга Calling Name Identification Presentation (представление идентификации имени вызывающего абонента)

Использование этой услуги позволяет абонентам идентифицировать вызывающих абонентов до ответа на их вызов. Для этого в сетевом узле вызываемого абонента должен храниться полный список имен вызывающих абонентов. Для отображения имен вызывающих абонентов вызываемому абоненту требуется соответствующий терминал с полем индикации.

Услуга Detailed Billing (подробный биллинг)

Эта услуга позволяет осуществлять индивидуальную для абонента регистрацию каждого удачно установленного соединения.

Преимущества для оператора:

- подробная запись данных об учете стоимости индивидуальных вызовов

Преимущества для абонента:

- подробная информация о стоимости всех вызовов

Услуга Distinctive Ringing (специальный вызывной сигнал)

Используется для назначения абонентской линии до четырех различных вызывных сигналов.

Например, можно разделять следующие типы вызовов:

- обычный вызов
- переадресованный вызов
- установление соединения с занятым абонентом

- вызов оператора

Услуга Do Not Disturb(не беспокоить)

Данная услуга предоставляет абоненту, который не хочет, чтобы его беспокоили, возможность немедленной переадресации входящих вызовов к автоинформатору. Вызывающему абоненту передается извещение, в котором, например, может быть указана причина, по которой он не может дозвониться до вызываемого абонента в данный момент времени.

Услуга Personal Identification Number (персональный идентификационный номер)

Позволяет абоненту обеспечить защиту своего терминала от несанкционированного использования.

Преимущества для оператора:

- улучшенное качество обслуживания

Преимущества для абонента:

- более высокая степень защиты

Услуга Three-Party Conference(трехсторонняя конференц-связь)

Позволяет к осуществившемуся соединению подключать еще одного абонента. Это дополнительное соединение может быть реализовано как трехсторонний вызов.

Преимущества для оператора:

- повышенный уровень обслуживания

Преимущества для абонента:

- возможность одновременного разговора трех абонентов

Услуга Kikscout(запрет вызовов от нежелательных абонентов)

Услуга предоставляет абоненту возможность ввода телефонных номеров нежелательных вызывающих абонентов в список сравнения. Запросы на вызовы от абонентов телефонные номера которых находятся в этом списке сравнения, отклоняются. Все остальные вызовы выполняются.

Услуга Large Conference(многосторонняя конференц-связь)

Позволяет абоненту, выступающему в качестве инициатора конференц-связи, устанавливать соединения между другими абонентами в группе конференц-связи. В сеансе многосторонней конференц-связи могут участвовать одновременно до 32 абонентов.

Глава 3.5. Процесс установления соединения

Внутристанционное соединение

Самый простой путь получения представления о взаимодействии функциональных блоков и функций соответствующих устройству установления - это описание внутреннего соединения, т. е. соединение между двумя абонентами, обслуживаемыми одной и той же телефонной станцией. В нижеследующем тексте функциональные блоки, относящиеся к вызываемому абоненту (или абоненту А) обозначается буквой А (Напр. А-DLU, А-LTG), а те блоки которые предназначены для вызываемого абонента, будут обозначаться буквой В (В-DLU, В-LTG). Соединение через телефонную станцию всегда выполняется по отдельным соединительным путям для каждого направления передачи (А-В, В-А).

За описанием установления внутреннего соединения между двумя аналоговыми абонентами следует некоторые пояснения по установлению соединения в цифровой сети интегрального обслуживания (ЦСИО). В обоих примерах абоненты подключаются к телефонной станции по двухпроводным линиям.

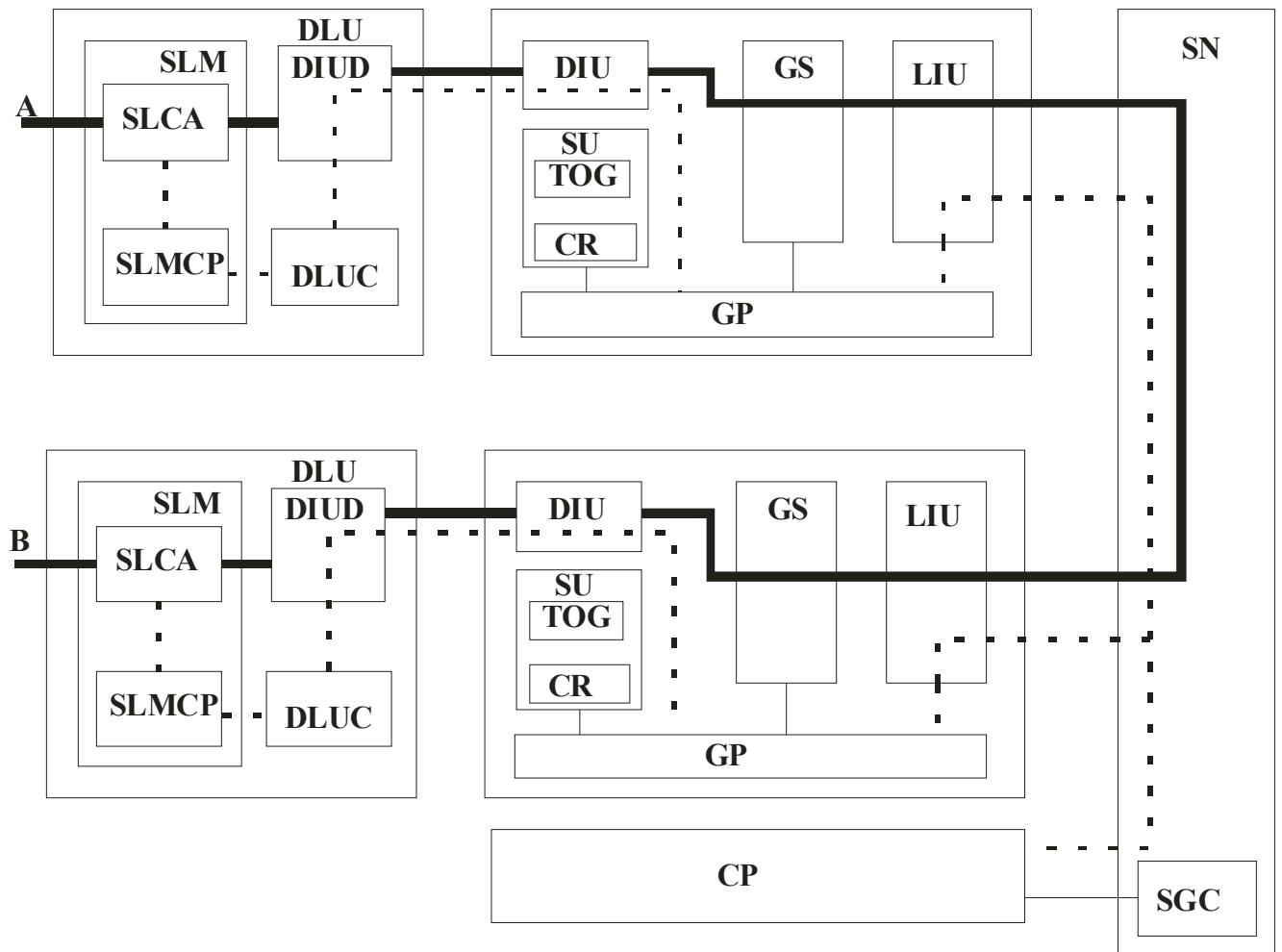


Рис. 24 Процесс установления внутростанционного соединения.

Соединение между аналоговыми абонентами

Рисунок иллюстрирует этапы установления соединения.

Установление соединения начинается, когда вызывающий абонент поднимает трубку или нажимает на кнопку. A-SLCA (аналоговый абонентский комплект) обнаруживают замыкание шлейфа.

A-SLMCP (процессор модуля абонентских комплектов) устанавливает, что имеется запрос на соединение, когда он сканирует SLCA. A-SLMCP при замыкании шлейфа пропускает сообщение к A-DLUC (контроллер DLU).

A-DLUC направляет сообщение через A-DIUD (цифровой интерфейсный блок) и A-DIU к A-GP.

A-GP ищет категорию линий и категории услуг вызывающего абонента в списках, назначает временной интервал и сообщает об этом A-SLMCP. A-SLMCP загружает временной интервал в A-SLCA.

A-GP проключает соединение до A-GS и инициирует проверку пути передачи от A-LTG до A-SLCA и обратно к A-LTG.

TOG в A-SU передает испытательный тон. Один CR в A-SU принимает этот испытательный тон.

После успешного завершения проверки A-GP дает команду A-SLMCP на проключение разговорного тракта через A-SLCA.

A-GP проключает соединение через A-GS для процедуры набора номера.

TOG в A-SU передает сигнал ответа станции к A-SLCA. CR готов принять набранные цифры.

A-SLMCP проключает сигнал ответа станции (TOG в A-SU) через телефонный аппарат.

Аб. А начинает передавать цифры с помощью тастатурного набора. CR в A-SU готов к принятию набранных цифр.

CR проключает преобразованную в цифровую форму информацию набора к A-GP.

После принятия первой цифры A-GP отключает сигнал ответа станции. A-GP добавляет исходную информацию к информации набора номера и передает обе информации координационному процессору.

Координационный процессор проверяет в своем запоминающем устройстве, свободен ли запрашиваемый (аб.В) и идентифицирует DLU, SLCA и линию, назначенные этому абоненту. Он устанавливает, какая из двух LTG подключена к какому DLU и которая должна быть использована. Если вызываемый абонент свободен, он промаркирует в своем запоминающем устройстве вызываемую линию как занятую.

Координационный процессор выдает команды для проключения соединительного пути через коммутационное поле между A-LTG и B-LTG и для внутривызовной проверки (COC) между A-LTG и B-LTG.

COC проверяет качество передачи на соединительных путях.

Если внутривызовная проверка была успешной, A-GP дает команду A-GS на проключение соединения через коммутационное поле и передачу отчетов о результатах к B-GP.

B-GP назначает временной интервал для соединения и сообщает об этом B-SLMCP.

B-SLMCP загружает временной интервал в V-SLCA.

B-GP проключает соединение через B-GS и при этом инициирует проверку на тракте передачи от B-LTG к B-SLCA и обратно к B-LTG.

Затем TOG в B-SU передает испытательный тон. CR в B-SU принимает этот испытательный тон.

Если проверка была успешной, B-GP передает вызывную команду к B-DLUC. B-GP проключает соединение через B-GS для контроля посылки вызова к аб. А.

B-DLUC обеспечивает прием абонентом В посылки вызова.

Аб.А принимает КПВ от генератора тональных сигналов в сигнальном комплекте В. B-SLCA принимает посылку вызова для линии аб.В. Сняв трубку или нажав на кнопку аб. В показывает, что он готов принять вызов. B-SLCA распознает замыкание шлейфа.

B-SLMCP при сканировании B-SLCA устанавливает что аб. В желает принять вызов.

B-SLMCP передает сообщение о замыкании шлейфа к B-DLUC.

В-DLUC отключает ПВ. В-DLUC передает сообщение к В-ГР. В-ГР отключает КПВ от аб.А и проключает соединительный путь через групповой переключатель.

В-ГР передает сигнал ответа к групповому процессору А.

Таким образом соединение установлено. Групповой процессор А регистрирует данные учета стоимости телефонных разговоров, запоминает их в одном из своих регистров и затем передает их координационному процессору в конце вызова.

ЧАСТЬ 4 - ЦИФРОВАЯ КОММУТАЦИОННАЯ СИСТЕМА LINEA UT-100



Введение

Современная эпоха характеризуется стремительным процессом информатизации общества. В условиях рыночной экономики информация выступает как один из важнейших товаров. Именно возможность получения и использования информации играет решающую роль в дальнейшем прогрессе, а сама информация становится всё более ценным и дорогим продуктом. Сама по себе информация не имеет ценности, если ею нельзя воспользоваться. Любая сколь угодно полезная информация не может быть использована, если отсутствуют каналы связи для ее передачи и приема.

Успех коммерческой и предпринимательской деятельности связан с информационными системами, электронным обменом данными. Наблюдается рост потребностей населения в различных видах информационных услуг, в их разнообразии и доступности. В конце прошлого века произошёл мощный прорыв в области информационных технологий. Появились новые информационные услуги: электронная почта, видеоконференция, интерактивное телевидение и т.д.

Бурное развитие информационных технологий естественным образом повлекло за собой столь же бурное развитие телекоммуникаций и это во многом определяет экономическое, социальное и культурное развитие человечества. К сожалению, из-за экономических трудностей Россия пока ещё отстаёт в деле внедрения ряда современных технологий электросвязи от других стран.

Современный этап развития средств телекоммуникаций характеризуется ускоренными темпами внедрения оборудования

цифровых технологий передачи и коммутации. Использование цифровой технологии обусловлено не только технико-экономическими соображениями, но и потребностью эксплуатационных компаний и потребителей в расширении спектра услуг, которые можно реализовать на основе интеллектуальной технологии обработки запросов пользователей на предоставление тех или иных услуг связи.

В настоящее время в мире электронных коммуникаций используются три принципиально различные информационные инфраструктуры: телефонная сеть для передачи речи, кабельная сеть и система телевидения для трансляции видеоизображения, сети с коммутацией пакетов для взаимодействия между компьютерами. Кроме перечисленных инфраструктур, многие организации реализуют иные типы коммуникационных технологий в локальных сетях для передачи данных по частным средам передачи.

Технологии коммутации принято делить на две основные группы. Первая группа включает различные виды коммутации каналов, а вторая – коммутации пакетов. В первой группе чаще всего выделяют аналоговую и цифровую коммутацию. Реже используют другие классификационные признаки. Для коммутации пакетов классификационным признаком обычно служит название технологии (X.25, Frame Relay, ATM, MPLS и так далее). Кроме того, обычно выделяют два режима коммутации пакетов: дейтаграммный и с предварительным установлением виртуальных каналов.

Развитие технологии коммутации каналов привело к тому, что в ней появились некоторые свойства, близкие к коммутации пакетов. Модернизация метода коммутации каналов продолжается. Появились технологии "быстрой коммутации каналов" (Fast Circuit Switching) и динамического синхронного режима переноса (Dynamic Synchronous Transfer Mode). Более того, некоторые специалисты отмечали, что для

NGN потребуется разработка нового метода распределения информации, который, по всей видимости, будет более похож на коммутацию каналов. Поэтому безапелляционные высказывания о пакетной коммутации, как единственном методе распределения информации в NGN, не стоит принимать за аксиому.

Методы коммутации пакетов для информации, критичной ко времени задержки, основаны на установлении виртуальных каналов. Сама природа этого процесса близка к коммутации каналов. Конкурируя между собой, оба метода распределения информации стали заимствовать друг у друга некоторые черты. Подобные явления можно считать одним из примеров конвергенции.

Концепция Next Generation Network (NGN) – сеть связи следующего поколения – считается основной идеей развития инфокоммуникационной системы. Эта концепция еще не проработана с той степенью детализации, которая свойственна, например, принципам цифровизации телефонной сети. Один из ключевых вопросов реализации NGN – выбор технологии коммутации. Сложность выбора технологии определяется рядом факторов. Из них следует выделить три весьма существенные проблемы:

отсутствие международных стандартов и норм;

неопределенность соотношений трафика различной природы;

необходимость эволюционного перехода к новой технологии коммутации.

Дискуссии о выборе технологии коммутации для NGN чаще всего сводятся к оценке эффективности использования транспортных ресурсов и качества обслуживания. На самом деле задача, которую предстоит решить специалистам по сетям и разработчикам перспективного оборудования коммутации, несколько сложнее.

Глава 4.1 Общая техническая характеристика системы коммутации LINEA UT-100

LINEA UT - это цифровая коммутационная система, которая разработана и выпускается итальянской фирмой ITALTEL. Компания занимается проектированием, производством, поставками и установкой оборудования для частных сетей и сетей общего пользования. Компания контролирует примерно 50% внутреннего рынка и обеспечивает телефонные сети общей емкостью свыше 10 миллионов линий. На международном рынке ITALTEL экспортирует продукцию в 10 стран мира. через ITALCOM компания обеспечивает полный набор услуг, включая посредничество, проектирование, настройку и передачу новых технологий.

Станция LINEA UT может взаимодействовать с однотипными станциями, квазиэлектронными, координатными, ДШ АТС, со всеми типами АМТС. На основе оборудования системы UT могут быть построены следующие типы телефонных станций: городская; узловая; транзитная; междугородная; международная.

Станция LINEA UT является распределенной системой, включающей в себя :

- модули подключения периферии и коммутации (M2, M3)
- сети межмодульных соединений (IS1, IS2)
- центр эксплуатации и технического обслуживания (ОММ) ES.

Пропускная способность системы:

- максимально допустимая нагрузка на 1 модуль аналоговых линий – 112 Эрл;
- пропускная способность модуля – 7500 попыток вызовов в ЧНН.

Для построения станций малой и средней емкости (до 30 тыс. абонентских линий) из состава оборудования системы используется вариант комплектации UT с сетью межмодульных соединений IS1 (UT-20). В сеть IS1 могут быть подключены модули типа M2, количество таких модулей максимально равно 16. Однако и один модуль может работать как самостоятельная станция.

Для построения станции большой емкости (от 30 тыс. до 100 тыс. абонентских линий) используется конфигурация системы UT с сетью межмодульных соединений IS2 (UT-100), которая состоит из модулей CSM и MDM. Структурная схема станции UT-100 представлена на рис. 1

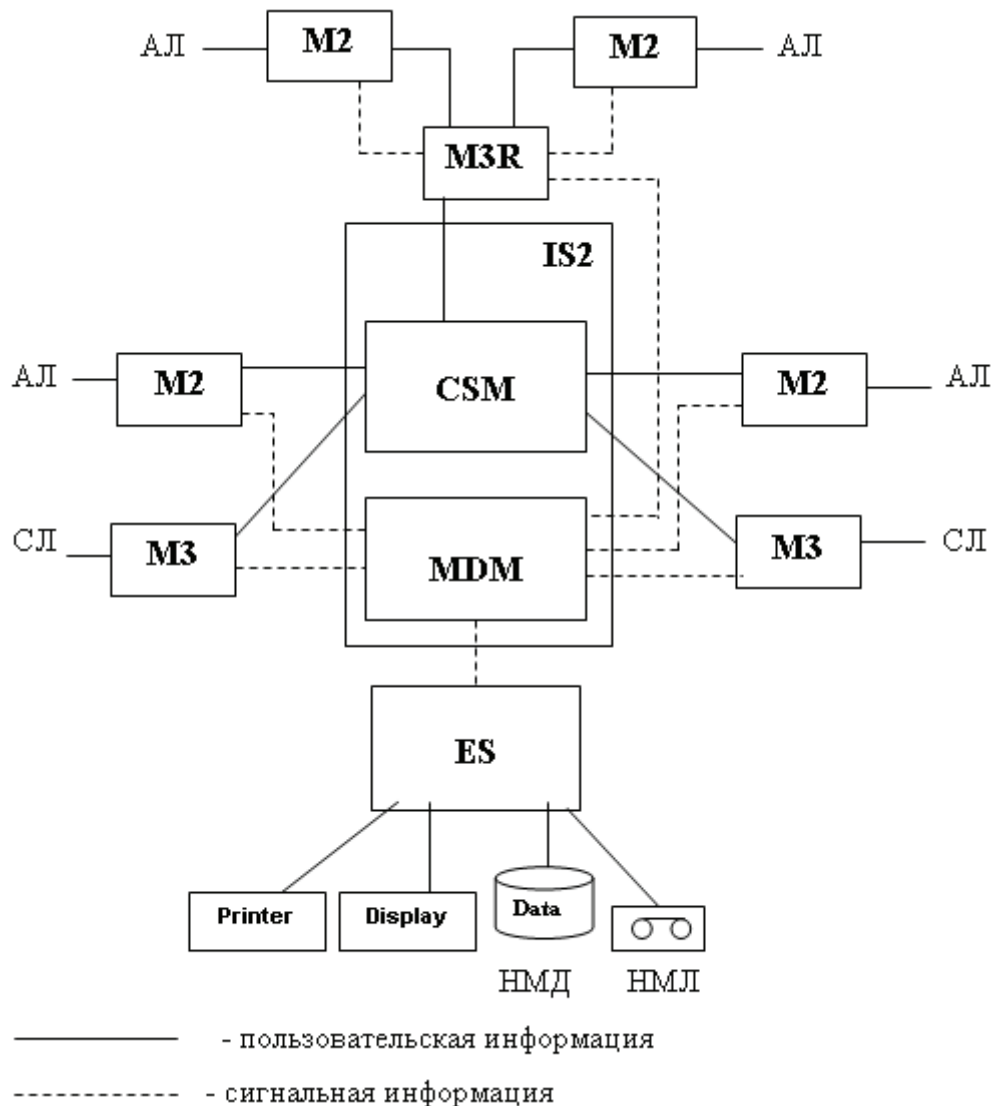


Рис. 1 Структурная схема ЦСК типа UT-100

IS2 – система межмодульных соединений

M2 – коммутационный модуль включения АЛ

M3 - коммутационный модуль включения СЛ

M3R – коммутационный модуль включения удаленных M2

ES – модуль управления и технической эксплуатации

CSM – модуль коммутации пользовательской информации

MDM – модуль коммутации сигнальных сообщений

НМД – накопитель на магнитном диске

НМЛ – накопитель на магнитной ленте

В такой сети может быть подключено до 102 периферийных модулей. Модули CSM используются для коммутации разговорных каналов. Количество модулей CSM на станции может быть 4 или 8. Их число зависит от числа периферийных модулей коммутации (M2 и M3).

Модуль распределения сообщений MDM на станции только один и предназначен для распределения межмодульной сигнализации.

В системе UT-100 применяются два вида модулей M2:

- M2L (локальные модули), которые в сети IS2 объединяются через модули CSM и MDM и располагаются от них на небольшом расстоянии;
- M2R (удаленные модули), которые могут объединяться в удаленные группы, и располагаются на значительном расстоянии от опорной АТС.

В сети IS2 могут использоваться удаленные группы, где модули M2R (максимально их может быть 8) объединяются в сеть IS1, и каждая из них имеет выход в сеть IS2 через модуль M3R.

Часть 4. Цифровая коммутационная система LINEA UT-100

При соединении абонентов удаленной группы 75 процентов нагрузки замыкается внутри группы, а 25 процентов – через сеть IS2.

В системе UT-100 применяются следующие типы модулей M3:

- M3R- модуль для подключения соединительных линий от “удаленной группы” с передачей сигнализации по ОКС, разработанной ITALTEL;
- M3G- модуль для подключения соединительных линий от других станций при передаче сигнализации по выделенному сигнальному каналу (16 ВИ);
- M3S- модуль обработки сигнализации по общему каналу (ОКС № 7) международного типа.

Модули M2 и M3 обмениваются между собой информацией трех типов:

- разговорная;
- синхронизации;
- сигнализации.

Все модули LINEA UT независимо от их типа имеют сквозную нумерацию от 1 до 119.

Количество модулей эксплуатации и техобслуживания ОММ на сети IS2 устанавливается 2 или 4 (или 6 по желанию заказчика). ОММ работает по принципу разделения функций. К нему подключены терминалы обслуживающего персонала, с помощью которых оператор обслуживает оборудование станции. Подключение ОММ к другим модулям сети осуществляется через модули MDM.

В станцию UT-100 максимально может включаться до 100000 абонентских и 64000 соединительных линий. LINEA UT обеспечивает возможность применения как открытой, так и закрытой системы нумерации. А также позволяет вести обработку адресной и

управляющей информации в различных системах сигнализации. В отношении абонентских линий – это декадный и частотный набор и сигнализация по D-каналу для абонентов ISDN.

4.1.1 Периферийный модуль M2

Основные функции модуля M2:

Сопряжение с телефонной сетью.

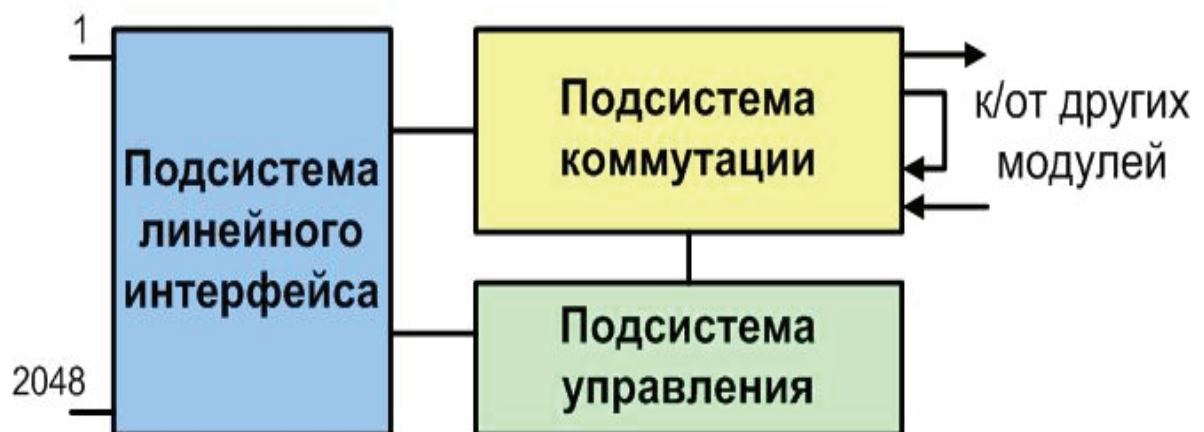
Обработка сигнализации, вызовов, маршрутизация и тарификация, коммутация.

Управление тональными сигналами, речевые объявления.

Тестирование абонентских линий, рабочих мест оператора и телефониста местного коммутатора и соединительных линий.

Сбор аварийных сигналов и тестирование.

Модуль M2 состоит из трех подсистем (рис. 2):



Общая структура модуля M2

Рис. 2 Периферийный модуль M2

Подсистема линейного интерфейса обеспечивает сопряжение с выводами телефонной сети, состоит максимально из 8 блоков. Один блок может в себя включать от 8 до 256 линий.

Подсистема коммутации выполняет концентрацию/расширение каналов и коммутацию, а также осуществляет сопряжение с сетью межмодульных соединений.

Подсистема управления модулем выполняет функции обработки вызовов, эксплуатации и технического обслуживания.

Подсистема линейного интерфейса модуля M2:

В состав линейного интерфейса входят: централизованные платы, платы подключения линий, служебные платы.

К служебным платам относятся следующие:

плата DTMC (приемники частотного набора от телефонных аппаратов с тастатурным номеронабирателем);

плата GAV (генератор речевых сообщений при ДВО);

плата MCA/DRA (имитатор нагрузки для проведения измерений, автоответчик);

плата TTI (телеинформатор и телесигнализатор);

платы MF1, MF2, MF3 (для обработки многочастотной сигнализации);

платы SLITEI1, SLITEI 2 (для проверки разговорного тракта по станционной стороне);

плата SLITL (для проверки абонентских портов по линейной стороне).

Функции платы DLC:

Обнаружение изменения состояния абонентской линии.

Сбор разговорных сигналов от подчиненных плат ALC в 2 потока ИКМ.

Формирование стандартного потока ИКМ 2 Мбит/сек.

Сбор телефонной сигнализации от ALC.

Управление индивидуальными кодеками на ALC.

Прием адресной информации, распознавание цифр, посылка сообщений в центральный процессор о каждой принятой цифре.

Тестирование абонентских портов и выдача сигналов о неисправности АЛС в центральный процессор.

Распределение тонального сигнала 425Гц между АЛС и обеспечение периодичности выдачи тональных сигналов в АЛС.

Добавление контрольных битов "Т" и "S" в кодовые комбинации.

Загрузку процессора Z-80 DLC осуществляет центральный процессор модуля MIC10. Емкость ОЗУ Z-80 составляет 48 кбайт. Конструктивно все платы DLC одинаковы и не зависят от типов включаемых в них линий, различие только в программном обеспечении DLC.

Плата РСМВ состоит из передающей и приемной части.

Передающая часть осуществляет:

1. Преобразование последовательного кода от DLC в параллельный код.
2. Генерирование бита четности.
3. Переход от 20-битовой передачи на 40-битовую.

Приемная часть осуществляет:

1. Преобразование сигнала из параллельного кода в последовательный код.
2. Обнаружение ошибок в потоках ИКМ и их исправление.
3. Выделение из 40 проводов на выходе 20.

Функции платы CNTB:

Часть 4. Цифровая коммутационная система LINEA UT-100

1. Коммутация сообщений от центрального процессора модуля к DLC.
2. Коммутация сообщений от DLC к центральному процессору модуля.
3. Выявление и исправление ошибок в ИКМ трактах.

Функции платы TBLICC:

Интерфейс между оборудованием линейного интерфейса и ТС-контроллер.

Распределение сигналов временной синхронизации между всеми платами линейного интерфейса.

Выбор стороны "А" или "В".

Управление включением светодиодов на платах для сигнализации аварийных ситуаций.

Осуществление тестового контроля всех плат линейного интерфейса, кроме ALC.

Функции платы SLITM:

1. Генерирование напряжения 5В на все платы, подобные платам ALC.
2. Распределение питания микрофонов между платами ALC.
3. Управление служебными проводами для проверки абонентских линий.
4. Выдача сигналов аварий при колебаниях напряжения, за наличием или отсутствием тактовой частоты, контроль четности.

Функции платы ALC:

Интерфейс с линией.

Аналого-цифровое преобразование.

Питание микрофона абонента.

Защита оборудования линейного интерфейса от повышенных токов и напряжений на линии.

Согласование 2-х проводной абонентской линии с 4-х проводным внутристанционным трактом.

Взаимодействие с DLC (обмен информацией).

Выдача сигнала "посылка вызова" 25Гц и отключение сигнала при ответе. Подключение и отключение выполняется при помощи реле R.

Контроль состояния абонентской линии. Реле I тестирует абонентский комплект по станционной стороне, а реле L тестирует абонентский порт по линейной стороне.

От платы ALC к плате DLC сигналы поступают в последовательной форме. Платы ALC применяются 2-х видов:

1. Для подключения 8 абонентских линий
2. Для подключения 16 абонентских линий

В первом случае одна плата DLC управляет 8 ALC, а во втором случае одна плата DLC управляет 4 ALC.

Платы UL,US служат для подключения цифровых СЛ и используются только в UT-20.

Функции платы UL:

1. Стандартный линейный интерфейс для приема и передачи 30 речевых каналов;

2.Интерфейс сигнализации для 16 временного интервала;

3.Интерфейс для синхронизации;

Функции платы US:

Управление сигнализацией по общему и выделенному сигнальному каналу;

Интерфейс с платой UL;

Обмен сообщениями с платой DLC с помощью разделенной памяти, которая размещена на плате US;

Связь с локальным видеотерминалом.

Функции платы TBLICC:

Интерфейс между оборудованием линейного интерфейса и ТС контроллером;

Распределение сигналов временной синхронизации между всеми платами линейного интерфейса;

Выбор стороны "А" или "В", управление включением светодиодов на платах для сигнализации аварийных ситуаций;

Осуществление тестового контроля всех плат линейного интерфейса кроме ALC.

Подсистема управления модулем M2

Функции подсистемы управления:

Обработка вызова (анализ цифр, выбор маршрута, включение/выключение разговорных каналов, контроль правильности установления соединения, тарификация);

Контроль работоспособности оборудования;

Взаимодействие с центральным процессором эксплуатации ОММ и другими модулями станции.

В состав подсистемы управления входят следующие устройства:

Центральный процессор типа MIC 20. Процессор дублирован и работает в режиме "ведущий - ведомый". С оборудованием своего модуля MIC 20 общается через контроллеры.

Контроллер IMSBC. Контроллер служит для обработки телефонной сигнализации внутри модуля и совместно с платой CNTB является посредником между процессорами MIC 20 и Z-80.

Функции контроллера IMSBC:

передача синхронных сообщений от центрального процессора к платам DLC через плату CNTB;

сбор асинхронных сообщений от всех плат DLC через плату CNTB и передача их в центральный процессор;

интерфейс между платой CNTB и центральным процессором.

Контроллер IMCC (IS1) или USI (IS2). Контроллер служит для обработки телефонной сигнализации при межмодульной связи. Контроллер межмодульной сигнализации USI служит для подключения модуля к платам MDM и управляет интерфейсами разговорного тракта.

Контроллер SMC предназначен для управления коммутацией в подсистеме коммутации.

Тестовый контроллер ТС служит для сбора аварийных сигналов со всех плат модуля и передачи сообщений об этих сигналах в центральный процессор.

Функции ТС контроллера:

сбор аварийных сигналов от других плат модуля;

управление битом "Т";

передача в центральный процессор результатов тестирования;

активизация команд центрального процессора по проверке, тестированию, диагностике;

включение/выключение платы источников питания, маскирование аварий.

Кассеты подсистемы управления

1. Кассета MIC20 является кассетой центрального процессора. В нее входят платы:

UELABF – центральный процессор;

UM008M – ОЗУ процессора;

UINPAR – параллельный интерфейс, обеспечивающий связь с процессором близнецом;

BEV – интерфейс вывода и консоль системы. Эта плата обеспечивает взаимодействие с центральным процессором всех контроллеров. На лицевой стороне этой платы расположены 4 дисплея и тумблеры, которые позволяют полностью отключить центральный процессор или переключить его на дублированную сторону;

DBA – интерфейс адаптации центрального процессора с обеими шинами контроллеров. На этой плате находится таймер реального времени. Задача этого таймера - контроль правильности работы центрального процессора;

DCA или USI – платы связи с процессором эксплуатации ОММ. Плата DCA используется, если модуль работает в сети IS1, а плата USI используется, если модуль работает в сети IS2;

UIDISK – интерфейс соединения центрального процессора с винчестером;

ULB – винчестер;

MTG, CSC – система тактовой синхронизации.

2. Кассета CNT является кассетой контроллеров. На ней расположены все 4 контроллера. Она включает следующие платы:

SMC – контроллер управления коммутацией, содержащий матрицы адресных запоминающих устройств ЗУА;

IMCCTX – передатчик телефонной сигнализации при межмодульных сообщениях;

IMCCRХ – плата приема телефонной сигнализации при межмодульных сообщениях. Скорость передачи сигнальных сообщений 2048 Кбит/с. Максимальная длина сообщения 256 бит;

IMSBC – контроллер внутримодульных сообщений;

DG – интерфейс контроллеров в сторону блоков линейного интерфейса. 1 плата DG может быть связана с 2 блоками линейного интерфейса, а поскольку их максимально может быть 8, то плат DG максимально может быть 4;

FIFO – память контроллера IMSBC. В памяти записываются сообщения от плат DLC;

STATUS – для считывания сообщений из FIFO;

M&E – плата масок и ошибок. Через нее проходят синхронные сообщения от центрального процессора к плате DLC и осуществляется контроль правильности сообщений.

Платы контроллера ТС:

ТС – тестовый контроллер, опрашивающий состояние всех других контроллеров;

ТСТВIT – осуществляет проверку правильности коммутации с помощью бита "Т";

ТСТВUFF – контролирует все кассеты модуля.

Подсистема коммутации М2

Функции подсистемы коммутации :

Временная коммутация на всех стадиях (кроме стадии распределения).

Концентрация 2048×256 на стадии концентрации и 4096×256 на стадии коммутации.

Организация параллельных потоков ИКМ (256 ВИ) к каждому модулю станции.

Выработка непрерывного сигнала 425 Гц.

Подсистема коммутации состоит из передающей и приемной части. Часть передачи включает в себя стадию концентрации и стадию распределения, а часть приема – стадию коммутации и стадию расширения. Стадия концентрации Т1.

На стадии Т1 осуществляется коммутация 1 уровня. Концентрация 2048×256 происходит под управлением контроллера SMC1, в котором находится ЗУА. На данной стадии используются платы:

TSC – мультиплексор временных интервалов. Максимально может быть 4 платы TSC. Каждая плата обслуживает 2 блока линейного интерфейса.

TSCBM – буферная память мультиплексора временных интервалов. Обработывает 8 потоков ИКМ в параллельном коде. Производит переход из 20- битовой передачи на 10-битовую.

Стадия распределения D

Стадия D позволяет распределить каналы к другим модулям. На этой стадии идет распределение каналов к 16 модулям, то есть происходит размножение 256×2048 .

Состав плат стадии D для сети IS1:

HSJTXB – буферная память высокоскоростных передатчиков. Здесь происходит изменение скорости передачи.

HSJTX – передатчик высокоскоростных соединений. Таких плат может быть максимально 8 (1 плата HSJTX на 2 модуля).

Стадия D в сети IS2 состоит из плат:

HSJTXB – буферная память высокоскоростного соединителя;

IFT – плата, выполняющая функции взаимодействия с модулями CSM (сеть IS2) на разговорном тракте, используется как передатчик высокоскоростного соединителя;

ULL – плата, выполняющая функции интерфейса разговорного тракта по направлению к модулям CSM и функции, относящиеся к "испытаниям на

комбинацию" (для любого из 31 каналов ИКМ), по направлению остальных модулей, подсоединенных к сети IS2.

Стадия коммутации T2

Осуществляет 2-й уровень коммутации. На вход поступает информация от 16 модулей по 256 каналов каждый. Таким образом происходит концентрация 4096×256 . Состав плат для сети IS1:

HSJRXM – высокоскоростной приемник. Таких плат может быть максимально 8. Каждый приемник принимает информацию от 2 модулей по 256 каналов. Таким образом происходит концентрация 2:1. Вся приходящая информация запоминается в ЗУИ под управлением контроллера SMC2.

APCMML1 – концентратор ИКМ линий. Таких плат может быть максимально 2. Каждая плата объединяет по 4 потока, которые поступают от плат приемника. Таким образом происходит концентрация 4:1.

APCMML2 – концентратор ИКМ линии. Плата осуществляет концентрацию 2:1, поступающих ИКМ линий от плат APCMML1.

APCMML3 не используется.

Стадия коммутации IS2 содержит платы:

ULL – локальный линейный блок;

IFR – используется как приемник высокоскоростного соединителя;

APCMML – корректор ИКМ линий.

Стадия расширения T3

Осуществляет 3 уровень коммутации. На вход стадии поступает информация от 256 каналов, которые могут подключаться к каждому из 8 блоков линейного интерфейса. Состав плат:

TSEBM – буферная память стадии расширения. Осуществляет связь с 4 платами TSE, на каждую из которых поступает поток на 256 каналов.

TSE – демультиплексор временных Интервалов. На вход каждой платы поступает 5 потоков (4 потока от платы TSEBM и 1 поток от платы конференцсвязи). Каждая плата TSE распределяет информацию к 2 блокам линейного интерфейса. Плат TSC может быть максимально 4.

TSC0 обслуживает 0,1 LICC.

TSC1 обслуживает 2,3 LICC.

TSC2 обслуживает 4,5 LICC.

TSC3 обслуживает 6,7 LICC.

В плате TSC находятся 2 ЗУИ (0 и 1), которые состоят из 256 ячеек с разрядностью 20. ЗУИ0 обслуживает четные LICC, а ЗУИ1 обслуживает нечетные LICC. На плате контроллера SMC1 находится ЗУА, которое состоит из 256 ячеек 12-разрядных.

0 - 7 разряды – адрес ячейки ЗУИ.

8 разряд – номер ЗУИ (0 или 1).

9 - 11 разряды – номер платы TSC или конференц-связи.

0 TSC – 000

1 TSC – 001

2 TSC – 010

3 TSC – 011

Конференц-связь –100

В плате TSC происходит синхронная запись в ЗУИ (0,1), а считывание осуществляется по адресу, поступающему из ЗУА контроллера SMC1.

Плат приемника HSJRXM может быть максимально 8.

Приемник 0 принимает информацию от 0,1 модуля.

Приемник 1 принимает информацию от 2,3 модуля.

Приемник 2 принимает информацию от 4,5 модуля.

Приемник 7 принимает информацию от 14,15 модуля.

В плате приемника находятся 2 ЗУИ (0 и 1) с количеством ячеек 256 и разрядностью 20. ЗУИ 0 обслуживает четные модули, а ЗУИ 1

Часть 4. Цифровая коммутационная система LINEA UT-100

обслуживает нечетные модули. На плате контроллера SMC2 находятся матрицы ЗУА размерностью 256 ячеек памяти 12-разрядных. Использование разрядов:

0 - 7 разряды – номер ячейки ЗУИ

8 разряд – номер ЗУИ (0 или 1)

9 - 11 разряд – номер приемника

В плате приемника происходит синхронная запись в ЗУИ, а считывание осуществляется по адресу, поступающему из ЗУА контроллера SMC2.

Плат TSE может быть максимально 4.

TSE0 распределяет информацию к 0,1 LICC.

TSE1 распределяет информацию к 2,3 LICC.

TSE2 распределяет информацию к 4,5 LICC.

TSE3 распределяет информацию к 6,7 LICC.

В плате TSE находятся 2 ЗУИ (0 и 1) размерностью 256 ячеек памяти 20-разрядных. ЗУИ 0 обслуживает все четные LICC, а ЗУИ1 обслуживает все нечетные LICC.

На плате контроллера SMC1 находится ЗУА размерностью 256 ячеек памяти 12-разрядных. Использование разрядов:

0 - 7 разряды – номер ячейки ЗУИ

8 разряд – номер ЗУИ (0 или 1)

9 - 11 разряды – номер платы TSE

В плате TSE осуществляется запись пользовательской информации в ЗУИ по адресу, поступающему из ЗУА контроллера SMC1, а считывание синхронное

Подсистема коммутации модуля M2I

Стадия распределения D

Стадия D позволяет распределить каналы к модулям CSM.

Стадия D в сети IS2 состоит из плат:

HSJTXB – буферная память высокоскоростного соединителя;

IFT – плата, выполняющая функции взаимодействия с модулями CSM, используется как передатчик высокоскоростного соединителя. Ее основная функция заключается в преобразовании 1 потока на 256 канала в 8 пучков по 32 канала и одного потока на 256 каналов идущих к плате IFR для коммутации внутри модуля;

ULL – плата, выполняющая функции интерфейса разговорного тракта по направлению к модулям CSM. Эта плата получает от платы IFT два потока (по 32 канала), кодирует в код МАНЧЕСТЕР и посылает в линию по направлению к CSM. От CSM плата получает 2 потока ИКМ в коде МАНЧЕСТЕР которые декодирует и посылает на плату IFR. На плате имеется процессор, осуществляющий функции инициализации, сбора аварийных сигналов и их передачу в CPU посредством USI

Стадия коммутации T2

Осуществляет 2-й уровень коммутации. На вход поступает информация от модулей CSM.

Стадия коммутации IS2 содержит платы:

ULL – локальный линейный блок;

IFR – плата, выполняющая функции взаимодействия с модулями CSM, используется как приемник высокоскоростного соединителя. Ее основная функция заключается в преобразовании 8 пучков по 32 канала и одного потока на 256 каналов идущего от платы IFT в поток на 256 каналов;

APCMML – корректор ИКМ линий.

Если на станции 4 модуля CSM то используется 1 плата ITF И 1 плата IFR на 4 платы ULL по 2 потока (всего 8) к 4 модулям CSM

Если на станции 8 модулей CSM то используется 2 платы ITF и 2 платы IFR на 8 плат ULL по 2 потока (всего 16) к 8 модулям CSM

4.1.2 Модуль подключения периферии и коммутации М3

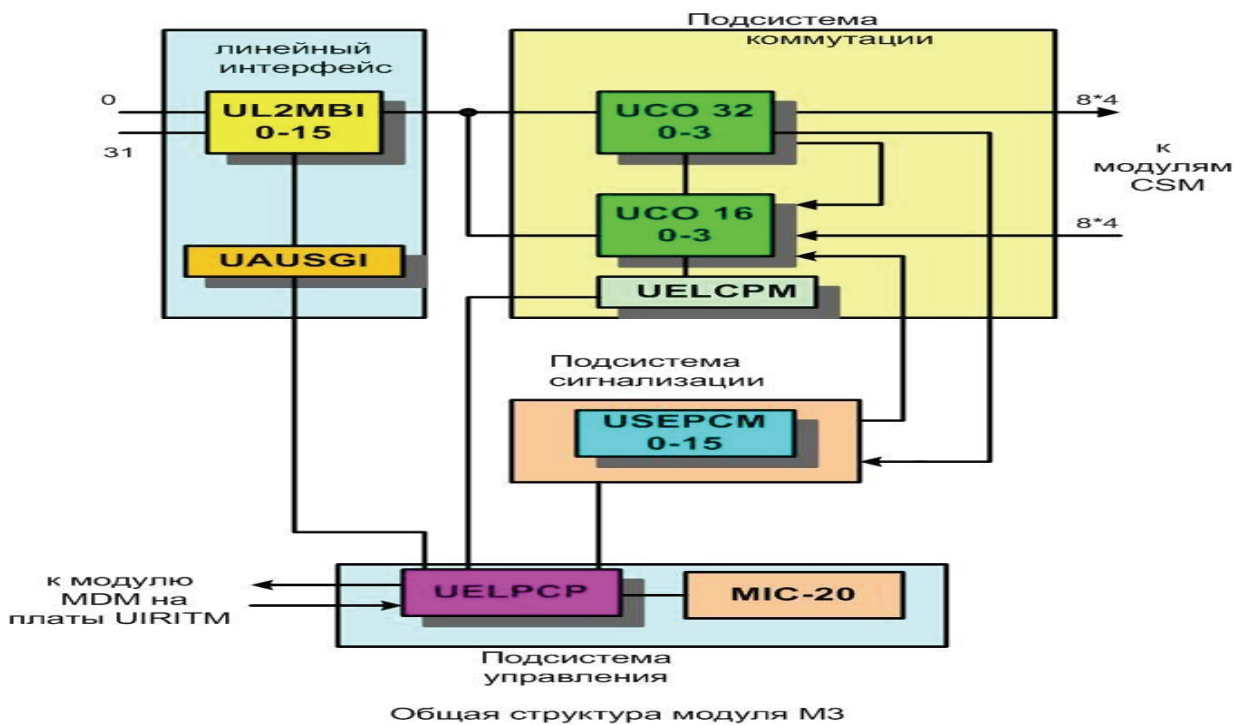


Рис. 3 Общая структура модуля М3

Модуль М3 предназначен для подключения цифровых соединительных линий и применяется на станциях большой емкости. Модуль М3 включает в себя 4 подсистемы (рис. 3):

подсистема линейного интерфейса PILU;

подсистема коммутации Т;

подсистема сигнализации PISU;

подсистема управления MCP.

Подсистема линейного интерфейса PILU обеспечивает сопряжение с сетевыми выводами и выполняет периферийную обработку.

Линейный интерфейс размещен на кассете BINPCM и максимально может иметь 16 плат UL2MBI. Функции платы UL2MBI: электрический интерфейс приема посредством трансформатора и устройства регенерации импульсов;

обнаружение аварийных сигналов на линии;

дополнительные временные согласования;

электрический интерфейс передачи.

На одной плате UL2MBI имеется:

Два комплекта ULL, каждый из которых принимает один поток ИКМ сигналов;

Один комплект ULC, предназначенный для управления, временной синхронизации и посылки сигналов аварии на плату UGEALL;

Две платы UAUSGI;

Плата UGEALL осуществляет техобслуживание и сбор аварийных сигналов от плат всей кассеты BINPCM.

Подсистема коммутации Т служит для коммутации каналов и размещается на кассете BCMME. В ее состав входят:

- 1) 4 платы UC032, каждая из которых осуществляет коммутацию 32×16 ;
- 2) 4 платы UC016, каждая из которых осуществляет коммутацию 16×32 .

Плата UC032 реализована как мультиплексор. Плата UC016 реализована как демультиплексор.

Подсистема управления МСР построена на основе центрального процессора управления MIC20. Подсистема управления располагается на двух кассетах BELMOD (А и В). Плата UELPCP выполняет функцию

программируемого контроллера ввода/вывода и в состоянии управлять в автономном режиме последовательными каналами как асинхронными, так и синхронными.

Подсистема сигнализации PISU расположена на кассете BSEPCM и включает в себя:

- 1) Две платы UAUCPM;
- 2) Плату UGEALL;
- 3) 16 плат USEPCM.

Каждый блок обрабатывает один канал сигнализации по общему каналу или два канала сигнализации по выделенному каналу.

Модуль сигнализации M3S

Этот модуль используется для обработки сигнализации по общему каналу (ОКС №7) международного типа.

В модуле M3S реализуется функция обработки сигнализации 2 и 3 уровня. Уровень 1 - физический, реализуется в M3G. Уровень 2 - это канальный или уровень звена сигнализации, служит для формирования сигнальных единиц. Уровень 3 - сетевой, на этом уровне реализуются функции маршрутизации, отбора и распределения сообщений. Уровень 4 - пользовательский, на этом уровне формируются сообщения, реализуется с помощью программного обеспечения центральных процессоров модулей.

Модуль M3S реализует уровень 2 МТР своими 16 периферийными процессорами и уровень 3 МТР продублированным центральным процессором. Два модуля M3S находятся в одной секции и могут обработать по 16 цифровых линий каждый или 32 на секцию. Физический канал, на который поступает сигнализация, подключен к модулю M3G и соединен с M3S по цепи через IS2. Таким образом, на

модуле M3S имеется матрица (такая же, как на модуле M3G) для соединения каналов IS2 с 16 процессорами. Эти процессоры загружаются программным обеспечением. Центральный процессор осуществляет обработку на уровне 3 и передает сообщения на необходимый модуль через MDM.

Модуль M3S имеет подсистемы:

- интерфейса с периферией (PISU)
- коммутационного блока (T);
- управления модулем (MCP).

Блок интерфейса с периферией (PISU содержит 16 узлов обработки сигнализации для уровня 2 ОКС №7; платы аналогичны использующимся в модуле цифровых соединительных линий M3G. Блок коммутации (T) соединяет физический канал с элементами сигнализации, используя полупостоянное соединение через модуль коммутации каналов (CSM). Это соединение устанавливается или модифицируется с помощью команд языка MML.

Общий канал сигнализации №7

Система сигнализации по общему каналу №7 (ОКС 7) представляет собой стандартизированную в международном масштабе систему сигнализации по общему каналу универсального назначения, оптимизированную для работы в цифровых сетях электросвязи на станциях с программным управлением;

отвечающую настоящим и перспективным требованиям к передаче информации при межпроцессорном обмене в сетях электросвязи в целях обеспечения сигнализации, при управлении соединением, дистанционном контроле и техническом обслуживании;

обеспечивающую надежные средства передачи информации без потери сообщений, дублирования и нарушения порядка следования сообщений.

Нормативными документами Госкомсвязи России, ОКС 7 определена как преимущественная система сигнализации для повсеместного применения на участках Взаимоувязанной Сети Связи (ВСС) России, в т.ч. и сети ТфОП, оборудованных коммутационными станциями с программным управлением и связанными цифровыми линиями. ОКС 7 отвечает требованиям, предъявляемым к сигнализации по управлению соединением для сетей телефонной связи, ЦСИС и передачи данных с коммутацией каналов, сетей подвижной связи (СПС), интеллектуальных сетей связи (ИСС). ОКС 7 может также использоваться как надежная транспортная система для передачи информации других типов между станциями и центрами специального назначения в сетях электросвязи (например, в целях управления, эксплуатации и технического обслуживания).

Сеть сигнализации ОКС 7 определяется как совокупность пунктов сигнализации связанных между собой пучками звеньев сигнализации.

Звено сигнализации- SL (Signalling Link) предназначено для переноса сигнальных сообщений между двумя пунктами сигнализации. Если между двумя пунктами сигнализации используются несколько звеньев сигнализации, то говорят о наличии между ними *пучка звеньев сигнализации* SLS (Signalling Link-Set).

Узлами сети сигнализации являются пункты сигнализации. Основные типы пунктов сигнализации:

SP (Signalling Point) - пункт сигнализации с функциями подсистем пользователей и прикладных подсистем ОКС 7;

STP (Signalling Transfer Point) - транзитный пункт сигнализации, обеспечивающий только функции подсистемы передачи сообщений ОКС 7;

SPR (Signalling Relay Point) - транзитный пункт сигнализации дополненный функциями подсистемы управления сигнальными соединениями;

SSP (Signalling Switching Point) - узел коммутации услуг интеллектуальной сети;

SCP (Signalling Control Point) - узел управления услугами интеллектуальной сети.

Основные понятия, относящиеся к сети сигнализации:

Структура сети - совокупность узлов сети в соответствии с уровнями иерархии;

Топология сети - совокупность правил установления взаимосвязей узлов сети;

Сеть транзитных пунктов сигнализации - сеть, обеспечивающая передачу сигнальных сообщений в квазисвязанном режиме;
Маршрутизация сигнальных сообщений - процесс выбора в узле сети звена сигнализации для передачи сообщения в соответствии с этикеткой маршрутизации и данными маршрутной таблицы узла;

Маршрут сигнализации -заранееустановленный путь передачи сообщений по сети, состоящий из SP и STP, последовательно соединенных звеньями сигнализации;

Основной маршрут сигнализации - маршрут, используемый в нормальных условиях функционирования сети;

Альтернативный маршрут сигнализации - маршрут, используемый в случае повреждения или перегрузки основного маршрута сигнализации;

Разделение сигнальной нагрузки - процесс распределения сигнального трафика по двум или более звеньям сигнализации или маршрутам сигнализации с целью выравнивания трафика в сети и/или обеспечения надежности.

Система сигнализации по общему каналу - система сигнализации, при которой сигналы взаимодействия (линейные, сигналы управления и т.п.), относящиеся обработке вызовов или связанные с ней по всему пучку телефонных каналов, передаются по одному, специально выделенному для этих целей каналу.

Преимуществами системы ОКС являются:

1. Повышение производительности сети передачи информационных сообщений (речи, данных и т.п.) за счет снижения времени установления соединения, обусловленного высокой скоростью передачи информации в тракте ОКС;
2. Простота технических решений при организации двусторонних (входящих/исходящих) каналов и линий, что так же позволяет повысить производительность коммутационных каналов, особенно в пучках малой величины;
3. Возможность расширения состава сигналов взаимодействия при создании новых услуг сети;
4. Отсутствие влияния на сигнальные устройства токов передачи данных от абонентских установок;
5. Повышение надежности передачи сигнальных сообщений за счет введения контролируемой передачи, использования альтернативных маршрутов передачи сигнальных сообщений,

использование надежной элементной базы, группового резервирования оборудования канала сигнализации.

Уровни OSI

1. **ФИЗИЧЕСКИЙ:** Относится к передаче неструктурированных битовых потоков через физическое звено связи; включает в себя такие параметры, как напряжение сигнала и длительность битовой посылки; имеет дело с механическими, электрическими и процедурными характеристиками для установления, поддержания и разрушения физического звена связи;
2. **КАНАЛЬНЫЙ:** Обеспечивает надежную передачу данных через физическое звено связи; посылает блоки данных (кадры) с необходимой синхронизацией, управлением ошибками и управлением потоком.
3. **СЕТЕВОЙ:** Обеспечивает верхние уровни независимостью от технологий передачи данных и коммутации, используемых для подключения систем; он может обеспечивать обслуживание в режиме непосредственного физического соединения или в режиме логического соединения; в режиме соединений он ответственен за установление, поддержание и прекращение соединений.
4. **ТРАНСПОРТНЫЙ:** Обеспечивает надежную, прозрачную (независимую от кода) передачу данных между конечными точками; обеспечивает коррекцию ошибки, возникающей в каналах связи между конечными пунктами, и управление потоком.
5. **СЕАНСОВЫЙ:** Обеспечивает структуру управления для связи между прикладными системами; устанавливает, управляет и прекращает соединения между соответствующими прикладными системами.

6. **ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ:** Выполняет необходимые преобразования данных, чтобы обеспечить стандартизованный прикладной интерфейс и обычное обслуживание связей (шифрование, сжатие текстов, переформатирование).
7. **ПРИКЛАДНОЙ:** Обеспечивает услуги для пользователя среды OSI (сервер транзакций, протокол передачи файлов, управление сетью).

4.1.3 Модуль коммутации каналов CSM

На станции может быть 4 или 8 модулей CSM. Каждый модуль имеет два центральных процессора (основной и резервный) для реализации программ коммутации. Скорость передачи разговорной информации 64 Кбит/с. В одном потоке ИКМ в CSM количество временных интервалов для разговорной информации равно 31 (0-й канал для синхронизации). Коммутация происходит в режиме разделения нагрузки. Структура модуля CSM приведена на рис. 4

Для CSM используются фиксированные номера с 19 до 26. На одном стативе CSM расположено 2 модуля CSM. Каждый модуль состоит из 2-х секций. В состав одной секции входят:

процессор MIC10, который управляет коммутацией и работает по принципу “ведущий - ведомый”.

трехзвенное коммутационное поле типа “Время-Пространство-Время” 4096 ВИ* 4096 ВИ, или 128*128 потоков ИКМ.

Функции модуля CSM:

Выбор свободного пути между входящими ВИ и исходящими ВИ;

Оптимизация времени поиска свободного пути;

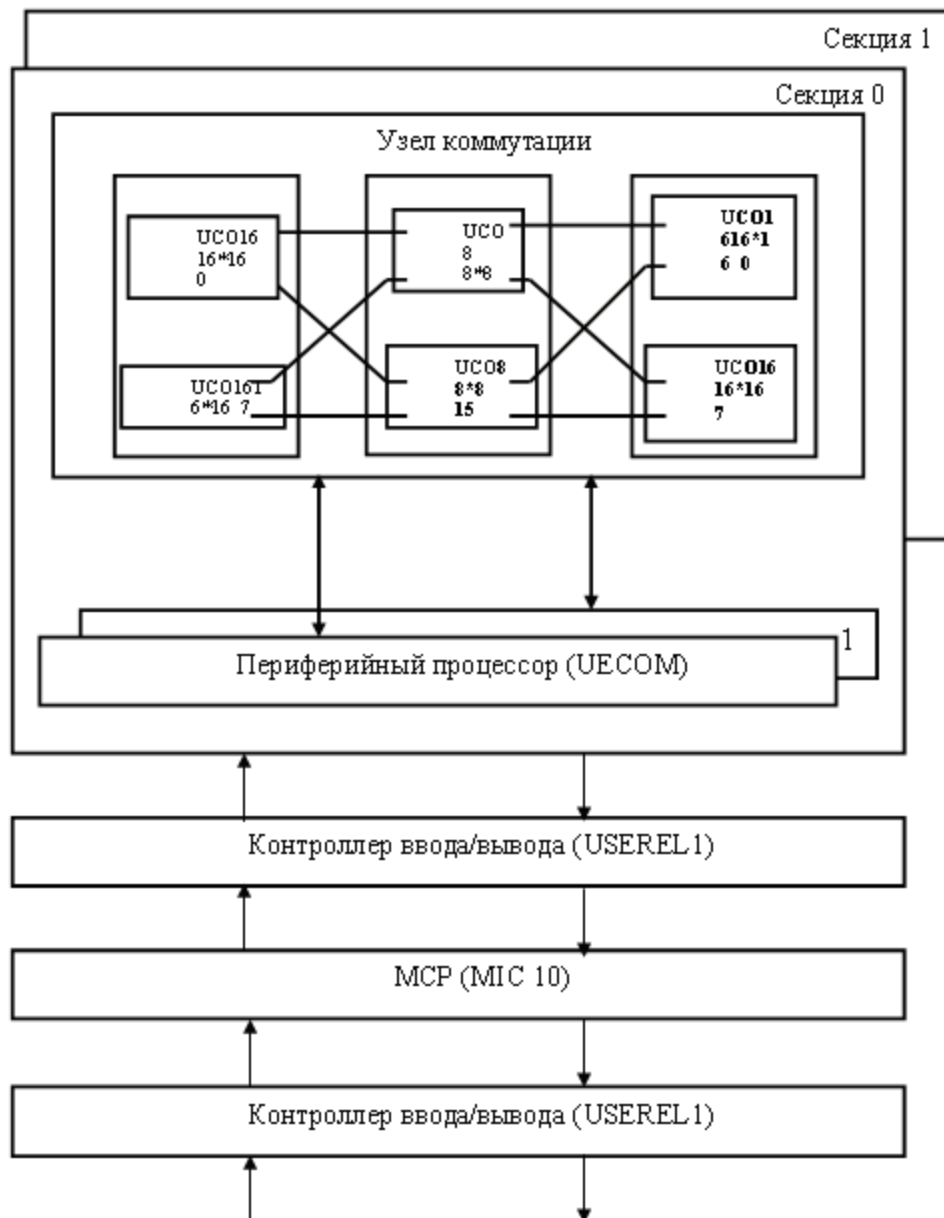


Рис. 4 Структура модуля CSM

Равномерное распределение нагрузки на временные коммутаторы;

Прием синхросигналов и распределение их по модулю;

Конфигурация модуля;

Техобслуживание;

Структура коммутационного поля

Коммутационное поле представляет собой трехзвенную структуру "Время – Пространство – Время" емкостью 128*128 линий ИКМ. Основной элемент – временной коммутатор 8*8. Первое и третье звено

содержат от одной до восьми коммутационных матриц 16*16, количество которых зависит от количества входящих линий. Второе звено содержит 16 матриц 8*8. Управляет коммутацией периферийный процессор UECOMM.

Подсистема управления модулем

Процессор управления модулем MIC10 – это 16- разрядный процессор с памятью 2 Мбайта. Этот процессор может работать как один, так и в дублированной конфигурации, в последнем случае два процессора работают как “активный” и “пассивный”.

Процессор MIC10 состоит из следующих плат:

1 плата UPRIEL – основной блок вычислений

1 плата UESPEL – расширение вычислений

1 плата UM2MEL – блок процессорной памяти на 2 Мбайта

2 платы USEREL – блок последовательного интерфейса ввода-вывода процессора.

Все платы процессоров MIC10 посылают на плату сбора аварийных сигналов UGEALL следующую информацию:

плата вставлена,

плата запитана.

С помощью MIC10 осуществляется коммутация, техническое обслуживание и эксплуатация.

На входе (выходе) используются матрицы UCO16U (1 и 3 звенья временной коммутации). На втором звене используются матрицы UCO08U.

Матрицы UCO включают в себя:

CDT – для технического обслуживания по командам из периферийного процессора;

ECI – интегральный элемент коммутации, имеющий емкость 8*8;

RIL – фазокорректор линии.

Каждый RIL обслуживает 4 потока ИКМ. CDT по команде UECOMM считывает 8 бит разговорной информации, которая поступает на коммутационный элемент ECI и осуществляется коммутация. Плата UECOMM управляет четырьмя платами UC016 и одной платой UC008. Если выйдет из строя UECOM, то эти платы не управляются.

4.1.4 Модуль распределения сообщений MDM

Модуль MDM предназначен для формирования и распределения по всем модулям сети IS2 сигналов синхронизации, а также для организации обмена между центральными процессорами (ЦПр) модулей, участвующих в обслуживании вызовов.

Модуль MDM работает в режиме разделения нагрузки. Оборудование модуля дублируется. Каждый модуль имеет предпочтительную секцию диалога. Модули чётные имеют предпочтительную секцию диалога А, нечётные – В.

Если общаются модули с разными предпочтительными секциями диалога, то предпочтение отдаётся секции приёмника.

Модуль MDM в максимальной конфигурации размещается на 4 стативах: 1 статив центральный (ТС) и 3 статива расширения (ТА).

Центральный статив (ТС) включает следующие кассеты:

кассеты оборудования синхронизации и тактирования AST (секция А и В ВТЕОРО);

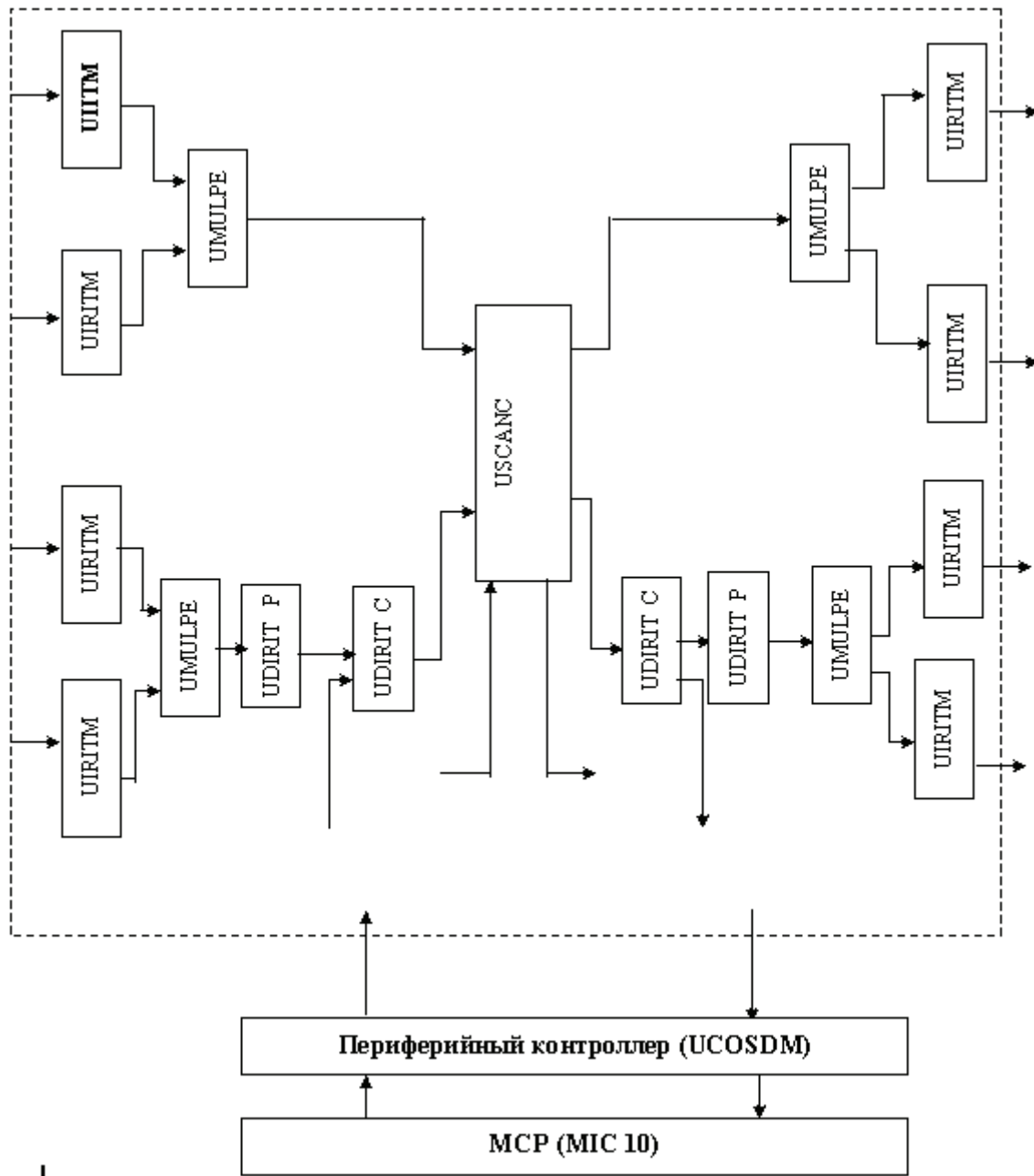


Рис. 5. – Структура модуля MDM

кассеты BCEDIM, содержащие секции А и В центральных частей и периферийного оборудования модуля MDM;

1 кассета BALDIG для питания стativa ТС.

Управление процессом передачи сообщений между периферийными модулями осуществляет центральный процессор MIC10 с помощью периферийного котроллера, расположенного на плате UCOSDM.

Плата USCANC выполняет функцию сканера различных плат UIRITM и передаёт сообщения от этих плат к другим платам UIRITM.

UIRITM – платы, содержащие память приёмную R и память передающую T. Скорость передачи информации на главной шине составляет 8 Мбит/с. Платы UDIRIT – промежуточные буферы, которые осуществляют связь между периферийной и центральной частью MDM. В модуле MDM предусмотрен особый узел для функций тактирования и синхронизации всей станции AST.

Главными функциями AST являются: генерация основной частоты; распределения частот между модулями; синхронизация с сетью. Блок синхронизации и временного согласования AST размещается в кассетах BTEORO. Платы UTINSI обеспечивают возможность внешней синхронизации генераторного оборудования сети IS2 от станций более высокого уровня иерархии на национальной сети. Всего возможно включение 12 линий внешней синхронизации, из них 8 цифровых и 4 аналоговых. Платы генераторов UTEORO: 0 – MASTER (ведущий),

1 – SLAVE (ведомый),

2 - арбитр.

Платы UTEALI – платы питания генераторов.

Платы UTETRA(их восемь –по две на стороне А и В) распределяют согласование на 28 модулей.

Сбор аварийных сигналов и управление осуществляется на плате UGEALL.

Функции платы UGEALL:

Выбор аварийного сигнала и передача центральному процессору модуля;

Посылка сообщений от центрального процессора к блокам по тех обслуживанию по протоколу PROSA.

4.1.5 Модуль эксплуатации и техобслуживания ОММ

Функции технической эксплуатации и технического обслуживания (ТЭО) в системе UT реализуются с помощью специальных модулей технической эксплуатации (ОММ), образующих систему наблюдения за работой станции (ES) и автоматизированных рабочих мест оператора (АРМ).

Функции модуля ОММ:

1. Взаимодействие с оператором.
2. Управление телефонной базой данных.
3. Загрузка программного обеспечения процессора.
4. Регистрация данных тарификации.
5. Измерение нагрузки, возможность работы в многотерминальном режиме.
6. Обслуживание станции и сети.

Модуль ОММ укомплектован жестким магнитным диском и магнитной лентой. Жесткий диск применяется для записи и считывания программ и данных после возможных неисправностей системы. Магнитная лента используется для начальной загрузки программ и данных. Если количество ОММ больше двух, то они работают в режиме разделения функций, т.е. один ОММ отвечает за одни функции, другой – за другие и т.д. А если всего два ОММ, то они работают в режиме "ведущий-ведомый". В один ОММ максимально можно включить 8 терминалов и один принтер.

Часть 4. Цифровая коммутационная система LINEA UT-100

Модули ОММ имеют свою внутриванционную нумерацию: 16, 17, 18, X, (где X – любой номер от 28 до 119).

Обычно терминалы имеют номера: T01; T02; T03; T04; T05; T06; T07; T09. T08 чаще присваивается принтеру. Номера портов для включения терминалов:

01 - 09 – для ОММ16;

11 - 19 – для ОММ17;

21 - 29 – для ОММ18;

31 - 39 – для ОММX.

ОММ общаются друг с другом через MDM. ОММ могут иметь состояния:

OFF – нерабочее состояние: "авария", "инициализация", "вывод из работы";

OUT (UP) – еще не в работе. При инициализации ОММ сверяет свои данные с данными других ОММ. Если данные совпали, то ОММ переходит в режим OUT(RIC);

ONL – рабочее состояние.

Модуль ОММ размещается на одном стативе и содержит:

часы системы;

контроллер ввода-вывода I /O;

блок накопителя на магнитной ленте NML;

процессор CPU;

блок жесткого диска "винчестер" NMD;

блок питания.

Модуль ОММ так же, как и остальные модули станции состоит из схемы интерфейса, контроллеров и центрального процессора.

Интерфейс обеспечивает связь с оборудованием ЭАТС, которая может иметь систему межмодульной связи типа IS1 или IS2, а также с оборудованием центра технической эксплуатации.

При системе связи между модулями типа IS1 соединение модуля ОММ с модулями М2 осуществляется по линиям, проложенным к каждому модулю непосредственно. При использовании на ЭАТС системы межмодульной связи IS2 связь с модулями осуществляется с помощью модуля распределения сообщений MDM.

Число ОММ зависит от емкости станции и объема предоставляемых услуг и может включать до четырех ОММ, при этом база данных станции тиражируется на каждом ОММ и автоматически обновляется. Функции техобслуживания обычно распределяются между ОММ, причем каждая функция дублируется в паре ОММ и реализуется в режиме «ведущий-ведомый». АРМ и периферийное оборудование станции в виде дисков, лент, принтеров являются общими ресурсами, совместно используемыми различными ОММ.

Модуль ОММ может быть оснащен максимально восемью терминалами операторов: семью дисплеями и одним принтером. Загрузка программного обеспечения ЭАТС, включая технологические программы, программы диагностики и контроля, тарификации, обеспечения MML производится с накопителей на магнитной ленте, содержащих все данные по ЭАТС, разработанные в процессе ее проектирования. Оператор с помощью принтера или дисплея может вести загрузку в режиме диалога. После загрузки диска модуля ОММ начинается автоматическая загрузка программного обеспечения по модулям ЭАТС. По ее окончании система переходит в состояние готовности к работе, и оператор может вести диалог с управляющим оборудованием модуля ОММ на языке MML. При этом могут

выполняться функции диагностики, контроля, изменения параметров модулей и блоков, назначение и активизация услуг связи, ДВО.

Диагностика и контроль состояния оборудования осуществляется автоматически с выводом информации на принтер, дисплей и встроенные устройства оптической и акустической сигнализации.

Язык MML системы LINEA UT

Язык общения оператора с управляющим оборудованием станции MML обладает большими возможностями. Информационный доступ реализован в виде команд и сообщений. Команда представляет собой вопрос или приказ оператора в форме доступной для понимания и исполнения в управляющей системе. Сообщение - это ответ системы на команду, или автоматический вывод данных. Общее число команд достигает нескольких сотен. Многие команды при ответе иллюстрируются графическим материалом, представлены на экране дисплея или в распечатке принтера, при изображении конфигурации и размещения оборудования, его работоспособности и других характеристик. Очень велики возможности вспомогательных команд типа "HELP", помогающих понять смысл команды, расшифровать ее параметры и получить правильный ответ. Стандартный формат команды содержит код команды, определяющий функцию, которую должна выполнить система. Если необходима дополнительная информация, после кода команды может следовать параметрическая часть.

Параметрическая часть состоит из одного или нескольких блоков параметров и отделяется от кода команды символом " : ". В настоящее время максимальная длина кода команды - семь символов.

Блок параметров содержит информацию, необходимую для выполнения функции, указанной кодом команды. Информация в блоке

параметров представлена группой параметров, специфичных для команды. Наличие параметра иного типа, чем предусмотрено, синтаксически неправильно.

Команда может не разрешать блоки параметров, если вся необходимая информация имеется в коде команды. Если в блоке параметров имеется несколько параметров, они разделяются разделителем ",". Все параметры блока должны иметь один тип: то есть "параметры, определяемые именем" или "параметры, определяемые позицией".

Если в одной команде необходимо ввести несколько блоков параметров, это можно сделать путем образования блоков параметров, разделяемых знаком " : ". Каждый блок представляет значащую группу параметров. Параметр определяет и содержит часть информации и может быть либо определяемым по позиции параметром, либо определяемым по имени параметром. Параметры могут быть обязательные и необязательные, последние заключаются в скобки при записи в формате команды. Пропущенные необязательные параметры принимают значение по умолчанию в зависимости от контекста команды, или могут быть незначащими в контексте самой команды. Если последние "n" параметров команды незначащие, их можно совсем опустить, благодаря использованию символа завершения блока параметров (" : " или " ; "); следовательно, разрешается пропуск всего блока параметров путем ввода символа завершения после кода команды с последующим символом " : ", или после предыдущих блоков параметров.

Параметр, определяемый именем, состоит из имени параметра и его значения, отделенным символом " = ". Параметры этого типа можно вводить в произвольном порядке внутри блока параметров. Параметр, определяемый позицией состоит из значения параметра, которому

может также предшествовать имя параметра, отделенное символом " = ". Эти параметры должны вводиться в неизменном заранее определенном порядке. Для поддержания этого порядка необходим ввод символа разделения параметров " , " , даже в случае пропуска параметра.

Имя параметра должно однозначно определять тип и структуру последующего значения параметра и способ его интерпретации. Это идентификатор длиной не более девяти символов. Одно и то же имя параметра может совместно использоваться несколькими командами. Значение параметра состоит из одной единицы информации или из аргумента параметра, содержащего информацию, необходимую для указания объекта или соответствующего значения параметра. Если определенному параметру присваивается группа : значений, можно ввести их в одном значении параметра, соединив символом " & ". Если определенному параметру присваивается диапазон значений путем указания минимального и максимального значения, возможно разделение строкой " & ".

Значение параметра определяется как "аргумент параметра"; когда оно состоит из двух или более информационных единиц, разделенных символом ' - '. Максимальное число единиц информации в аргументе параметра - четыре.

Если в параметре необходимо ввести несколько аргументов параметра, можно указать их в одном значении параметра, соединив их символом " & ".

Если в параметре необходимо ввести несколько аргументов параметра и они различаются только последней информационной единицей, можно указать их

в одном значении параметра, соединив их символом "&" и введя только последнюю информационную единицу аргументов, идущих за первой. Если оператор забыл порядок ввода параметров и их значение, то введя код команды и поставив после двоеточия знак "?" он получит на экране полную информацию о назначении команды, порядке ее ввода, составе обязательных и необязательных параметров.

Классификация команд языка MML системы LINEA UT

В языке MLL системы LINEA UT различают следующие классы команд:

Основные команды - это команды для работы на централизованных ресурсах, или на ресурсах, которые являются общими для всей станции (это данные, которые связаны с управлением временем, дисковыми).

Команды управления - это команды для выполнения действий управляющего типа в конфигурации рабочих мест оператора (создание оператора, закрепление оператора за терминалом, разрешение работы оператору с какой-либо станцией).

Операционные команды - команды для выполнения действий и дополнительных функций.

Команды визуализации - команды отображения, включая команды второго уровня диагностики и статистических данных.

Первый уровень диагностики - обнаружение неисправности и вывод из конфигурации неисправного устройства, создает заявку на диагностику второго уровня.

Второй уровень - детальная диагностика. Выявляется неисправная плата и причина неисправности.

Общие команды - это команды отображения текущей информации.

Часть 4. Цифровая коммутационная система *LINEA UT-100*

В языке MML системы LINEA UT возможно более общее деление команд по классом, различают:

команды отображения;

команды назначения;

команды модификации;

команды удаления.

Контрольные вопросы:

- 1) Какая используется система управления на данной АТС ?
- 2) Какова максимальная нагрузка на 1 модуль аналоговых линий ?
- 3) Функции M2 ?
- 4) Что такое ОКС №7 ?
- 5) Функции CSM ?
- 6) Назначение MDM ?
- 7) Из каких подсистем состоит M2 ?
- 8) Назовите функции OMM ?
- 9) Что такое пункт сигнализации ?
- 10) Из каких подсистем состоит M3 ?

Глава 4.2 Программное обеспечение системы LINEA UT

Программное обеспечение системы функционально распределено на трех процессорных уровнях: периферийном, процессорном на уровне модулей и процессорном на уровне системы ТЭ. Распределение является оптимальным с точки зрения согласования характеристик отдельных процессов и системы в целом.

Периферийные процессоры (РР) предназначены для сопряжения телефонных линий с оборудованием станции и требуют небольшого объема памяти для реализации таких рутинных функций, как обработка сигнализации, тарификация по счетчику, выдача тональных сигналов и диагностика.

Модульные процессоры (МСР) предназначены в основном для обработки вызова и взаимодействия с системой ТЭ. Работа в реальном масштабе времени этих процессоров требует параллельного дублирования данных и наличия информации о маршрутах в каждом процессоре.

Процессор технической эксплуатации модуля ОММ работает на основе всей информации о системе во взаимодействии с процессорами МСР, выполняя задачи технической эксплуатации и обслуживания. Он также обеспечивает интерфейс с местами операторов и периферийным оборудованием.

Межмодульная связь обеспечивается протоколами высокого уровня, при наличии полностью распределенного программного обеспечения и баз данных.

Программное обеспечение разрабатывается и тестируется на основе современных средств разработки, с использованием языковых

Часть 4. Цифровая коммутационная система *LINEA UT-100*

средств программирования, рекомендованных МККТТ. Основные характеристики программного обеспечения:

модульная конфигурация аппаратной части для возможности постепенного увеличения процессорной мощности;

гибкая структура для возможности модификации аппаратной и программной части;

универсальные средства, используемые для различных аппаратных и программных модулей;

совместимость эволюции системы с существующими средствами программного обеспечения.

Контрольные вопросы:

- 1) Назначение периферийных процессоров (PP)?
- 2) Функции процессора тех.эксплуатации модуля ОММ?
- 3) Основные характеристики ПО?
- 4) На каких процессорных уровнях распределено ПО?
- 5) Назначение модульных процессоров?

Глава 4.3 Электропитание

Оборудование АТС должно быть рассчитано на питание от источника опорного напряжения 60 В постоянного тока -ЭПУ с заземленным положительным полюсом. Оборудование опорного источника 60 В не входит в комплект поставки АТС.

Допускаемые установившиеся отклонения этого напряжения от номинального значения составляют 43,2 - 72 В. Допускается снижение напряжения до 39,8 В с незначительным ухудшением качества передачи информации.

В качестве резервного источника опорного напряжения РАТС, УИС и УИВС должна применяться аккумуляторная батарея, обеспечивающая бесперебойность питания при перерывах в электроснабжении и отключении выпрямительных устройств . Длительность аккумуляторного резерва определяется в соответствии с нормами технологического проектирования, минимальный запас емкости аккумуляторной батареи 1 час. Аккумуляторная батарея, может быть буферной, либо отделенной от нагрузки с помощью тиристора или диода.

Оборудование станции должно быть рассчитано на нормальную работу при следующих условиях:

Псофометрический шум на интерфейс только со стороны ЭПУ не должен превышать 2 мВ при измерении через взвешенный фильтр МККТТ для коммерческих телефонных цепей, соответствующий Рекомендации Р.53 МККТТ.

Измерения проводятся при резистивной нагрузке на интерфейсах без PDR и остального оборудования системы. Все показатели,

характеризующие систему опорного электропитания, измеряются на входных клеммах щитов PDR, входящих в комплект поставки АТС.

Соединение выходных клемм электропитающей установки со щитом PDR может осуществляться медными или алюминиевыми кабелями или шинами. Допустимое падение напряжения определяется в зависимости от используемой электропитающей установки с учетом п.1 настоящих ТУ. Ток каждой магистрали определяется как 0,5 от общего значения тока АТС.

Токораспределитель как сеть (после щита PDR) и устройства защиты входят в комплект поставки АТС и должны сохранять работоспособность АТС при локальных коротких замыканиях на стативах и рядах с оборудованием при выполнении следующих условий:

внутреннее сопротивление источника опорного напряжения не должно превышать 20 - 25 мОм;

индуктивность шин (или кабелей) от ЭПУ до PDR не должна превышать 100 мкГн. При этом преобразователи DC/DC не должны переходить из рабочего режима в резервный (за исключением преобразователей питающихся через поврежденную цепь).

Если внутреннее сопротивление источника превышает 20 25 мОм или индуктивность питающих фидеров больше 100мкГн, локальные короткие замыкания могут приводить к выключению преобразователей. Повышенное внутреннее сопротивление источника может быть скомпенсировано подключением к выходу ЭПУ дополнительной конденсаторной батареи емкостью 160 000 мкФ для АТС емкостью до 1500 номеров или 2 x 160 000 мкФ для АТС емкостью 1500 - 4000 номеров .

Оборудование станции должно выдерживать импульс величиной 150 В при форме 0.1/0.3 мс и не должно повреждаться при снижении напряжения опорного источника в диапазоне 0 - 39,8 В.

После повышения напряжения до значений (43,2 В), указанных в п.1, станция должна восстанавливать свою работу автоматически. При этом не должно происходить отключения оборудования АТС в результате срабатывания автоматов или плавких вставок предохранителей.

В случае использования схем ЭПУ с отделенной от нагрузки аккумуляторной батареей и возможностью получения двух независимых выходов ЭПУ (в нормальном режиме работы) максимальная устойчивость функционирования будет обеспечиваться при подключении питающих линий к различным независимым выходам ЭПУ.

УАБ должны предусматривать возможность безаккумуляторного питания. При этом допускается перерыв питания любой длительности и обеспечивается автоматическое восстановление работы УАБ при возобновлении питания без вмешательства обслуживающего персонала.

Все номиналы напряжения постоянного тока (кроме опорного напряжения) должны получаться путем преобразования опорного напряжения. Преобразователи постоянного напряжения в постоянное (источники вторичного электропитания ИВЭ) изготавливаются в виде съемных устройств, устанавливаемых в стativaх с оборудованием АТС и соединяемых с питаемой аппаратурой разъемами с врубными контактами. Отвод тепла от ИВЭ должен осуществляться без применения принудительной стативной вентиляции. Вопросы резервирования преобразователей должны решаться комплексно во взаимосвязи с резервированием питаемого

оборудования. При отключении любого из преобразователей работа АТС не должна нарушаться.

Источники питания должны иметь защиту от коротких замыканий на выходе и автоматически восстанавливать рабочий режим при устранении короткого замыкания. Допускается отключение источника питания при длительности короткого замыкания или перегрузки более 500 мс (уточняется в процессе испытаний);

При времени снижения напряжения более 1 с источник может автоматически отключаться.

При изменениях напряжения на входе стативов в диапазоне 39,8 - 72,0 В любой длительности или снижениях напряжения в диапазоне 20 - 39,8 В на время не более 10 мс (на уровне 39,8 В) преобразователи DC/DC не должны выходить из рабочего режима.

Источники питания должны вырабатывать сигнал неисправности при срабатывании любой из защит, а также при пропадании напряжения на выходе.

На АТС должна быть введена система сигнализации для контроля неисправностей в электропитающих устройствах.

В источниках питания должна быть предусмотрена полная гальваническая развязка входа и выхода.

В источниках питания должна быть исключена возможность появления на выходе напряжения обратной полярности и исключена возможность появления напряжения более высокого номинала.

В ИВЭ должно быть предусмотрено ограничение пускового выходного тока на уровне не более 2 - 2,5 от номинального тока потребления.

Среднее расчетное время наработки на отказ источника питания (конвертора) должно быть не менее 10^5 часов.

Среднее время устранения неисправностей устройств электропитания станции не должно превышать 0,5 часа (допускается при этом замена отказавшего блока или узла исправным). Среднее время наработки на отказ уточняется по результатам эксплуатации.

Защитное заземление или зануление оборудования (подключение к нейтрали трехфазной системы), при котором применяется напряжение 380 В, должно обеспечивать защиту людей от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции. В качестве заземляющих нулевых защитных проводников следует использовать специально предназначенные для этой цели проводники, а также металлические строительные, производственные и электромонтажные конструкции. Сопротивление заземляющего устройства электроустановки с заземленной нейтралью должно быть не более 4 Ом при междуфазном напряжении трехфазного источника питания 380 В.

Оборудование электронной АТС должно предусматривать заземление станционной аппаратуры.

Заземлитель должен соединяться через щиток заземления в помещении ЭПУ с положительным полюсом питания станции и подаваться через него в точку соединения электронного и защитного заземлений.

Величина электрического сопротивления заземления, включая кабели, провода - шины от щитка заземления не должно превышать 10 Ом, если по другим условиям не требуется более низкое сопротивление.

Часть 4. Цифровая коммутационная система *LINEA UT-100*

Заземление кросса осуществляется отдельным кабелем от щитка заземлений. Рекомендуемое сечение кабеля 95 мм² . Допускается использование общего заземления с другим оборудованием связи при соединении различных точек - заземление только в одной точке.

Контрольные вопросы :

- 1) Каково напряжение питания АТС?
- 2) Сколько составляет минимальный запас емкости АКБ?
- 3) Сколько минут не должно превышать среднее время устранения неисправностей устройств электропитания АТС?

Глава 4.4 Основные и дополнительные виды обслуживания

По важности для пользователя услуги делятся на основные (базовые) и дополнительные. Основная услуга предоставляется пользователю при каждом его обращении к службе электросвязи. Базовой услугой является использование оборудования АТС для местных и междугородных переговоров. Дополнительная услуга предоставляется по запросу пользователя. Эти услуги могут предоставляться за определенное время или для отдельного сообщения. Примерами дополнительных услуг являются – уведомление о новом вызове, переадресация вызова, сокращенный набор номера и др. По оплате услуги делятся на платные и бесплатные. Большинство основных и дополнительных услуг являются платными.

Основные виды обслуживания

Чтобы воспользоваться основными телефонными услугами абонент должен использовать телефонный аппарат, подключенный к линии без ограничений, и может запросить установление соединения, выполнив следующие операции: соединение, набор, отбой, установка трубки на аппарат – необходимые для формирования и обработки вызова.

Уже занятая абонентская линия не может быть подключена к другим вызовам, но в некоторых специальных случаях (вызовы оператора, тестовые вызовы или в случаях работы специальных служб) доступ к занятой линии возможен и производится после специального тонального сигнала вмешательства или преимущественного права.

Основные услуги представляются по запросу и определяются конфигурацией абонентского порта в соответствии с характеристиками.

Дополнительные виды обслуживания

Система UT-100 может предоставлять пользователям следующие дополнительные виды обслуживания:

переадресация входящего вызова на другой номер;

промежуточный разговор;

услуга ожидания вызова;

добавление третьего абонента к конференц-связи;

сокращенный набор номера;

абонент отсутствует;

не беспокоить;

определение злонамеренного абонента.

“Переадресация входящего вызова на другой номер”. Эта услуга позволяет абоненту переадресовывать входящие вызовы на другой номер согласно его инструкциям.

“Промежуточный разговор”. Эта услуга позволяет абоненту, занятому в разговоре в качестве вызываемого или вызывающего абонента, прервать разговор, удерживая соединение при вызове к другому абоненту, и разговаривать с ними по очереди.

“Услуга ожидания вызова”. Эта услуга позволяет абоненту, занятому разговором, получать уведомление в виде короткого специального сигнала о том, что он находится в состоянии ожидания вызова.

“Добавление третьего абонента к конференцсвязи”. Эта услуга позволяет абоненту переключаться с промежуточного разговора на трехсторонний одновременный разговор с двумя другими абонентами.

“Сокращенный набор номера”. Эта услуга позволяет абоненту сократить набор телефонного номера группы абонентов до сокращенного из двух дополнительных цифр и одной или двух декадных цифр.

“Абонент отсутствует”. Эта услуга позволяет абоненту направлять его входящие вызовы на Генератор Речевых Сообщений (GAV), сообщая вызываемому абоненту, что абонент отсутствует в данный момент.

“Не беспокоить”. Эта услуга позволяет абоненту направлять входящие вызовы на GAV, информирующий вызывающего абонента о том, что абонент временно не желает получать вызовы.

“Определение злонамеренного абонента”. Злонамеренный абонент может быть определен администратором, назначающим соответствующую характеристику абонентской линии, и по запросу вызывающего абонента, если это ему разрешено. Функция BUD (Блокировка и Определение Злонамеренных Вызовов), которая также называется IAD (Определение Злонамеренных Вызовов), позволяет вызываемому абоненту определить абонента, посылающего злонамеренный вызов, если такой существует, и удерживать соединение, даже если вызывающий абонент дает отбой.

Заказ на определение и соответствующие действия могут быть сделаны пострадавшим абонентом либо до, либо после того, как вызывающий абонент повесил трубку, и все данные на входящей станции распечатываются.

Необходимо отметить, что на все предоставленные ДВО ограничений не существует. Но, следует учитывать, что не все услуги между собой совместимы. То есть для того, чтобы воспользоваться какой-то из предоставленных услуг, необходимо отменить другую.

Часть 4. Цифровая коммутационная система *LINEA UT-100*

Данные операции пользователь может производить самостоятельно со своего телефонного аппарата (без специального вмешательства оператора на станции).

Контрольные вопросы:

- 1) Понятие основной услуги?
- 2) Что такое дополнительная услуга?
- 3) Что представляет собой услуга “Сокращенный набор № ”?
- 4) Что представляет собой услуга “Ожидание вызова ”?

Глава 4.5 Процесс установления внутримодульного соединения в системе Linea UT

Каждый вызов обслуживается множеством программ, которые делятся на отдельные семейства программ, называемые этапом обслуживания вызовов (ЭОВ). При обслуживании вызова таких этапов может быть несколько. Переход от одного ЭОВ к другому ЭОВ осуществляется по командам абонента (вызов, набор номера, ответ, разговор, отбой).

ЭОВ1 - Обнаружение вызова от абонента и выдача ему сигнала “Ответ станции”

Вызов обнаруживается при сканировании (определении состояния) абонентского интерфейса (абонентского порта), расположенного на плате ALC (по 8 или 16 шт). Процессор Z-80 DLC определяет изменение состояния абонентского интерфейса и формирует сообщение о поступившем вызове в подсистему управления (IMSBC, MIC-20) через плату CNTB. В сообщении содержится номер абонентского порта и номер платы ALC, в который включен порт. MIC-20 по абонентской характеристике определяет тип абонентской установки и дает в Z-80 DLC команду на выдачу сигнала “Ответ станции” и прием номера. На входе DLC постоянно присутствует частота 425Гц в цифровом виде. Эта частота выдается на DLC через TSE стадии расширения подсистемы коммутации. DLC по команде MIC-20 выдает эту частоту без прерываний в ALC в интерфейс вызвавшего абонента. В ALC цифровой сигнал “ОС” 425Гц преобразуется в аналоговый и далее выдается по абонентской линии в телефонный аппарат абонента. Сигнал выдается до тех пор, пока абонент не начнет набор номера. За началом набора номера следят специальные программы и как только

обнаружится начало набора, то вступает в работу семейство программ ЭОВ2, обеспечивающее распознавание, фиксацию и анализ принятого номера.

ЭОВ2 -- Прием и анализ номера 2-го абонента

Прием номера может осуществляться по двум вариантам в зависимости от способа выдачи адресной информации из ТА 1-го абонента:

1) Если у абонента ТА с декадным набором, то импульсы набора номера выявляются сканированием при взаимодействии плат ALC и DLC. Сообщения о длительности сигналов и пауз в номерной информации через CNTB и IMSBC передаются из DLC в MIC-20, где по количеству пауз определяется, какая конкретно пришла цифра. Все цифры накапливаются и запоминаются. При первом обрыве шлейфа линии из MIC-20 в DLC поступает команда на отключение сигнала "Ответ станции".

2) Если у абонента ТА с частотным набором, то к его абонентскому интерфейсу должен быть подключен DTMC (многочастотный приемник тонального набора). Плата DTMC подключается к абонентскому интерфейсу через подсистему коммутации модуля M2:

АЛ $\Rightarrow$ ALC $\Rightarrow$ DLC $\Rightarrow$ PCMB $\Rightarrow$ подсистема коммутации $\Rightarrow$ PCMB $\Rightarrow$ DLC $\Rightarrow$ DTMC

DTMC принимает от ТА двухчастотные комбинации набора номера, распознает цифры, кодирует их в двоичный код и через DLC, CNTB, IMSBC передает цифры в MIC-20. После приема первой цифры MIC-20 выдает команду на отключение сигнала "Ответ станции".

После приема полного номера 2-го абонента MIC-20 осуществляет анализ направления по первым цифрам номера. Здесь также может быть два варианта: 2-й абонент может быть включен в пределах своего

модуля (что приведено в этом описании) или за пределами своего модуля [здесь также возникает два варианта - 2-й абонент включен в другой модуль своей станции или за пределами своей АТС. После определения направления поиска вступает в работу семейство программ ЭОВ3.ЭОВ3 -- Поиск соединительного пути между абонентскими интерфейсами обоих абонентов и выдача сигналов "Посылка вызова" и "Контроль посылки вызова"]

Если при анализе номера второго абонента оказалось, что 2-й абонент включен в пределах своего модуля, то MIC-20 определяет номер LICC и номер DLC в LICC, управляющей абонентским интерфейсом 2-го абонента. Через IMSBC и CNTB запрашивается у DLC состояние 2-го абонента. Если 2-й абонент свободен, то в DLC обоих абонентов выдается команда на поиск временных каналов в разговорном тракте РСМВ. После того, как обе платы DLC сообщат о номерах найденных временных каналов для своих абонентов, процессор MIC-20 выдает команду в контроллер SMC на поиск разговорного тракта в пределах подсистемы коммутации между двумя заданными точками. Устанавливается двухсторонний тракт. Коммутация осуществляется путем записи и считывания информации в определенные блоки памяти. SMC – это адресная память (ЗУА). TSE, TSC – это информационная память (ЗУИ). Затем MIC-20 выдает в DLC 1-го абонента команду на выдачу сигнала "Контроль посылки вызова". DLC подключает частоту 425Гц к абонентскому интерфейсу 1-го абонента и обеспечивает прерывание сигнала 1:4. Одновременно MIC-20 выдает в DLC 2-го абонента команду на выдачу сигнала "Посылка вызова". Этот сигнал (25Гц) выдается в абонентский интерфейс по командам DLC и отключается при ответе 2-го абонента. За ответом 2-го абонента также следят специальные программы и при обнаружении ответа запускается семейство программ ЭОВ4.

ЭОВ4 -- Ответ 2-го абонента и разговор

DLC 2-го абонента обнаруживает его ответ и через CNTB информирует об этом MIC-20. MIC-20 выдает в обе платы DLC команды на выключение сигналов “ПВ” и “КПВ” и на включение питания микрофонов обоих абонентов. Питание микрофонов осуществляется из абонентских интерфейсов ALC. С включением питания микрофонов начинается этап разговора абонентов. Разговорный тракт постоянно сканируется, чтобы обнаружить отбой абонентов.

ЭОВ5 -- Отбой одного абонента

Например, 1-й абонент первым положил трубку. Отбой обнаружит DLC и через CNTB и IMSBC известит об этом MIC-20. MIC-20 отметит в своей памяти разговорные каналы свободными; в DLC1-го абонента выдаст команду на возвращение абонентского интерфейса 1-го абонента в исходное состояние; в DLC 2-го абонента MIC-20 выдаст команду на выдачу сигнала “Занято” 2-му абоненту. DLC 2-го абонента подключает к абонентскому интерфейсу частоту 425 Гц и обеспечивает прерывание 1:1. Специальные программы следят за отбоем 2-го абонента.

ЭОВ6 -- Отбой второго абонента

При обнаружении отбоя 2-го абонента DLC извещает об этом MIC-20. В ответ MIC-20 выдает в DLC команду на возврат ALC 2-го абонента в исходное состояние.

Если 2-й абонент включен в другой модуль (или через другой модуль в другую станцию), то процессор MIC-20 выясняет это при анализе принятого номера и взаимодействует с процессором другого модуля с помощью контроллера межмодульных сообщений IMCC и сеть IS1 или IS2.

Контрольные вопросы:

- 1) Из какой платы поступает сигнал “Ответ станции”?
- 2) Из какой платы осуществляется питание микрофонов?
- 3) Что такое этап обслуживания вызова?
- 4) Какова частота сигнала “Посылка вызова”?
- 5) Для чего постоянно происходит сканирование разговорного тракта?

Глава 4.6 Мероприятия по безопасности жизнедеятельности

Операторы связи сталкиваются с воздействием таких физических и опасных психологических факторов, как повышенная температура, отсутствие или недостаточность естественного освещения на рабочем месте, электрический ток, статическое электричество, умственное перенапряжение, перенапряжение зрительных анализаторов, монотонность работы.

Зарегистрировано множество случаев возникновения заболеваний, связанных с их работой. Выявлена связь между работой связистов и такими недомоганиями, как астенопия (быстрая утомляемость глаз), болями в спине и шее, болезненными поражениями срединного нерва запястья, воспалительными процессами в тканях сухожилий, стенокардией, различными стрессовыми состояниями, а также головокружениями, появлением сыпи на лице, головными болями, нарушением сна и рядом других неприятных факторов, приводящих к снижению производительности труда. Основным источником проблем, связанных с охраной здоровья связистов, использующих в своей работе компьютер, являются дисплеи с электронно-лучевыми трубками. Они являются источниками наиболее вредных излучений, неблагоприятно влияющих на здоровье человека. Существуют два типа излучений, возникающих при работе монитора: статическое и электромагнитное. Первое возникает при облучении экрана потоком заряженных частиц. Неприятности, вызванные облучением экрана, связаны с пылью, накапливающейся на электростатических заряженных экранах, которая летит на человека во время его работы за дисплеем. Результаты медицинских исследований

показали, что такая наэлектризованная пыль может вызвать воспаление кожи.

Основным источником электромагнитного излучения являются магнитные катушки отклоняющей системы, находящиеся около цокольной части электроннолучевой трубки. Специальные исследования показали, что невидимые силовые поля появляются даже вокруг головы оператора во время его работы за дисплеем. Человеку, вероятно, уже никогда не удастся избежать пагубного воздействия передовых технологий, но можно свести его к минимуму. Большинство проблем решаются при правильной организации рабочего места, соблюдения правил техники безопасности и разумном распределении рабочего времени.

Требования к микроклимату

Микроклиматические параметры влияют на функциональную деятельность человека, его самочувствие, здоровье, а также на надежность работы средств вычислительной техники.

Особое внимание следует обратить на влияние относительной влажности воздуха, так как при влажности воздуха до 40 % становится хрупкой основа магнитной ленты, возникает статическое электричество при движении носителей информации в ЭВМ, повышается износ магнитных головок. При относительной влажности воздуха более 75-80 % снижается сопротивление изоляции, изменяются рабочие характеристики элементов АТС. Большое влияние на здоровье связистов и работу устройств АТС оказывает запыленность окружающего пространства. Скорость движения воздуха также оказывает влияние на функциональную деятельность человека.

Влияния на микроклимат оказывают источники теплоты, находящиеся в помещении. Основными источниками теплоты в дисплейных классах

являются: АТС, осветительные приборы, обслуживающий персонал. Удельная величина тепловыделений от приборов освещения составляет 12% суммарных тепловыделений. Количество теплоты, выделяемое обслуживающим персоналом не велико (1% от суммарных тепловых выделений) и зависит от числа работающих в помещении. Кроме того, на суммарные тепловыделения оказывают влияние внешние источники теплоты. К ним относят теплоту, поступающую через окна от солнечной радиации (6% от суммарных тепловых выделений), приток теплоты через непрозрачные ограждающие конструкции (1% от суммарных тепловых выделений).

С целью создания нормальных условий для операторов АТС установлены нормы микроклимата. Эти нормы определяют оптимальные и допустимые значения температуры, относительной влажности, скорости движения воздуха в дисплейном классе с учетом избытков явной теплоты, тяжести выполняемых работ и сезонов года.

Под оптимальными микроклиматическими параметрами принято понимать такие, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают сохранение нормального функционального состояния организма, создают ощущение теплового комфорта и являются предпосылкой высокого уровня работоспособности.

Требования к освещению

Свет является естественным фактором жизнедеятельности человека, играющим важную роль в сохранении здоровья и высокой работоспособности.

Действие света на организм человека чрезвычайно разнообразно. Уровень освещенности оказывает действие на состояние психических функций и физиологические процессы в организме. Так, хорошее

освещение действует тонизирующе, стимулирует активность деятельности человека; улучшает протекание нервных основных процессов. Рациональное освещение предупреждает развитие утомления, способствует повышению производительности труда и играет роль в снижении производственного травматизма. Установлено, что плохое освещение является причиной примерно 5% несчастных случаев на предприятиях. Важность данного вопроса заключается в том, что основной объем информации (до 90 % общего объема) оператор получает зрительно.

К системам освещения предъявляются следующие требования:

- ✓ соответствие уровня освещенности рабочего места характеру выполняемой работы;
- ✓ равномерное распределение яркости на рабочих поверхностях и в окружающем пространстве;
- ✓ оптимальная направленность светового потока, излучаемого осветительными приборами;
- ✓ отсутствие резких теней, прямого и отраженного блеска;
- ✓ долговечность, экономичность, электро и пожаробезопасность, эстетичность, удобство и простота эксплуатации.

Рекомендуемая освещенность для работы составляет 200 лк. Рекомендуемые яркости в поле зрения операторов связи должны лежать в пределах 1:5 – 1:10.

Для искусственного освещения дисплейных классов лучше использовать люминесцентные лампы, так как они обладают высокой световой отдачей (до 75 лм/Вт и более), продолжительным сроком службы (до 10 тысяч часов), малой яркостью светящейся поверхности и спектральным составом излучаемого света близким к естественному, что обеспечивает высокую цветопередачу.

Наиболее приемлемыми являются лампы ЛБ (белого света) и ЛТБ (тепло-белого света) мощностью 20, 40, 80 Вт.

Требования к электробезопасности

В случае, когда действие тока становится настолько сильным, что от него нельзя освободиться, возникает опасность длительного протекания тока через тело человека, что может привести к затруднению и нарушению дыхания.

Для переменного тока промышленной частоты сила неотпускающего тока находится в пределах 6..20 мА и более. Постоянный ток не вызывает неотпускающего эффекта, а приводит к сильным болевым ощущениям, сила его тока составляет 15..80 мА и более.

При протекании тока в несколько сот долей ампера возникает опасность нарушения работы сердца. Как показывают исследования, пороговые значения тока, вызывающего фибрилляцию сердечных мышц, зависят от массы тела, длительности воздействия тока и пути его прохождения.

Уровни допустимых токов (ГОСТ 12.1.038-82):

первый уровень – неощутимый ток, не вызывающий нарушения деятельности организма и допускается для длительного протекания через тело человека (до 10 мин. в сутки). Для переменного тока частотой 50 Гц – 0.3 мА, а для постоянного – 1 мА.

второй уровень – отпускающий ток. Его действие допустимо в течении 30 с. сила отпускающего тока – 6 мА, для постоянного – 15 мА.

третий уровень – фибрилляционный ток, действующий кратковременно до 1 с. сила тока переменного – 50 мА, постоянного – 200 мА.

Экспериментальные исследования показали, что человек начинает ощущать ток промышленной частоты силой 0.6...1.5 мА и постоянный ток 5 – 7 мА.

Электроустановки к которым относится практически все оборудование АТС, представляют для человека потенциальную опасность, так как в процессе эксплуатации или проведения профилактических работ человек может коснуться частей, находящихся под напряжением. Токоведущие проводники, корпуса стоек АТС и прочего оборудования, оказавшегося под напряжением в результате повреждения (пробоя) изоляции, не подают каких-либо сигналов предупреждающих об опасности, что приводит к поражению человека электрическим током.

Применяются следующие меры защиты от поражения э/током:

все токоведущие части изолируются диэлектриком, и ограничивается прямой доступ к ним;

надежно заземляются все токоопасные детали и части оборудования;

используется общий выключатель, при помощи которого в нужный момент можно прекратить подачу напряжения на все электрооборудование;

весь персонал в обязательном порядке информируется о мерах безопасности.

При прикосновении к любому из элементов АТС могут возникнуть разрядные токи статического электричества. Такие разряды не представляют опасности для человека, однако, могут привести к выходу из строя АТС. Одним из методов защиты является нейтрализация статического электричества ионизированным газом. Можно также применить общее и местное увлажнение воздуха.

Требования к рабочему месту оператора

Большое значение имеет планирование рабочего места, которое должно удовлетворять требованиям удобства выполнения работ и экономии энергии и времени оператора, удобства обслуживания АТС, соблюдение правил охраны труда.

При планировании рабочего места необходимо учитывать зону досягаемости рук оператора при расположении дисплеев, клавиатуры ЭВМ. Эти зоны установлены на основании антропометрических данных человеческого тела. Движения работника должны быть такими, чтобы группы мышц его были нагружены равномерно.

Наиболее удобным считают сиденье, имеющее выемку, соответствующую форме бедер, и наклон назад. Спинка стула должна быть изогнутой формы, облегающей поясницу. Длина ее 0.3 м, а ширина 0.11 м, радиус изгиба 0.3 – 0.35 м.

Высота рабочей поверхности стола для взрослых пользователей должна регулироваться в пределах 680-800 мм; рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, а шириной – не менее 500 мм, глубиной на уровне колен – не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног – не менее 650 мм.

Во время работы оператор не должен подвергаться воздействию посторонних раздражителей, которыми могут быть мрачная окраска столов и помещения, поэтому всеми средствами необходимо снижать утомление и напряжение оператора связи, создавая обстановку комфорта.

Требования к инженерам электросвязи при обслуживании станционного оборудования электронных телефонных станций

К работам по обслуживанию станционного оборудования электронных телефонных станций допускаются лица, достигшие 18-ти летнего возраста.

При обслуживании электронных телефонных станций возможны воздействия опасных и вредных производственных факторов, таких как:

повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;

лазерное излучение;

повышенное напряжение органов зрения;

расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола).

Работники, обслуживающие станционное оборудование электронных станций, обязаны соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, знать и соблюдать режимы труда и отдыха, знать порядок проверки и правила пользования ручным инструментом, приспособлениями по обеспечению безопасного производства работ, средствами защиты, выполнять только ту работу, которая определена инструкцией по эксплуатации оборудования и должностными инструкциями. Каждый работник должен быть обеспечен специальной одеждой, специальной обувью и средствами индивидуальной защиты.

Сменный персонал, приступая к дежурству, должен ознакомиться с записями в журналах сведений об оборудовании, проверить состояние и режимы работы оборудования путем анализа данных аппаратуры контроля, исправность аварийной сигнализации, наличие и исправность общего для

Часть 4. Цифровая коммутационная система LINEA UT-100

всего персонала инструмента, состояние общего и рядового освещения, защитного заземления. После проверки, оформить приемку смены записью в журнале приема и сдачи дежурства.

Контрольные вопросы:

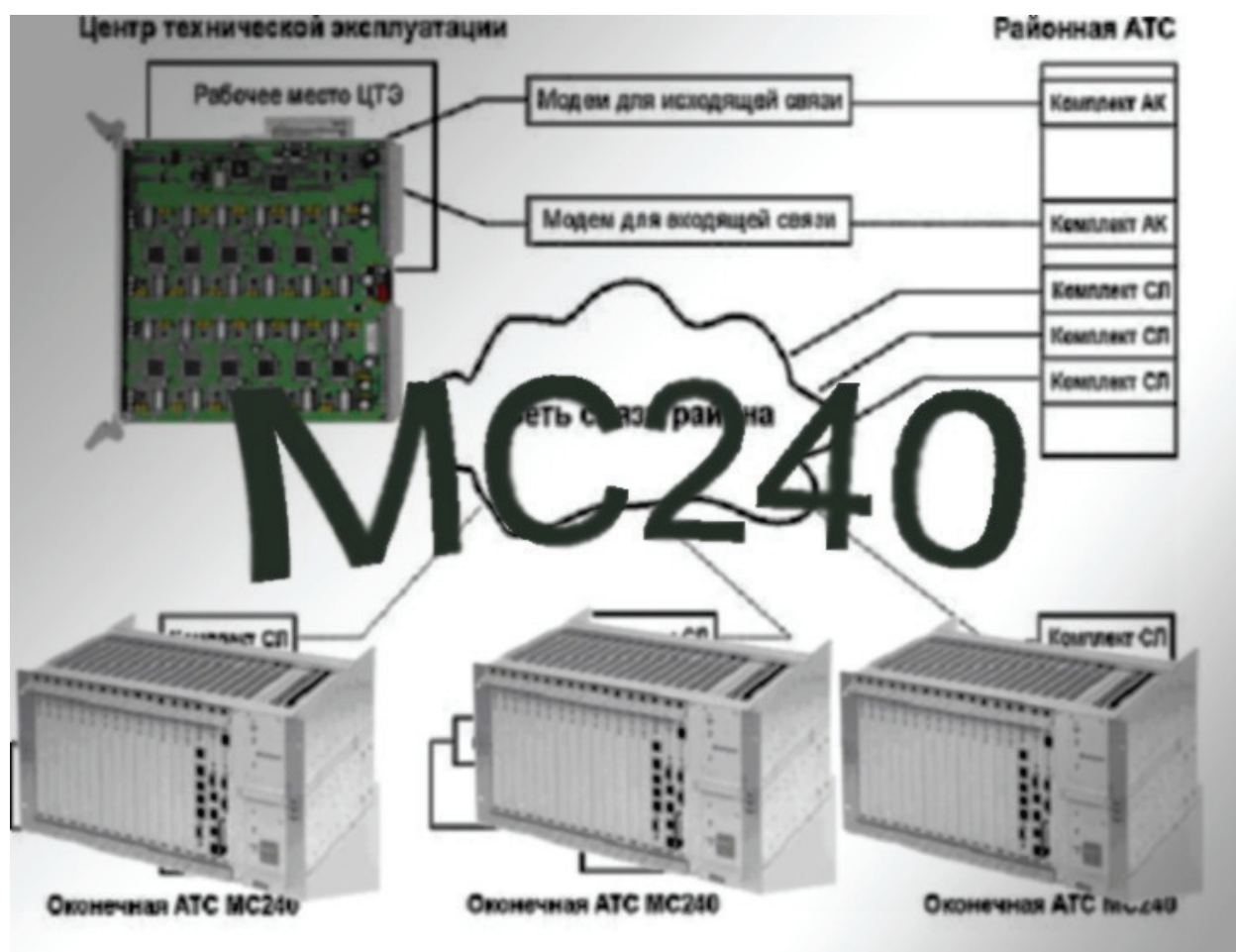
- 1) Назовите типы излучений, возникающих при работе монитора?
- 2) Что означает понятие оптимальные микроклиматические параметры?
- 3) Перечислите требования, предъявляемые к системам освещения?
- 4) Какие применяются меры защиты от поражения э.током?

Список использованной литературы:

1. Техническая документация. Общие сведения / ITALTEL, Б.М.Б.Г., Т1 – 500 с.
2. Техническая документация. Руководство по языку MML / ITALTEL, Б.М.Б.Г., Т.6 – 500 с.
3. Техническая документация. Техническое обслуживание / ITALTEL, Б.М.Б.Г., Т.9 – 500 с.
4. Техническая документация. Руководство по технической эксплуатации / ITALTEL, Б.М.Б.Г., Т.10 – 500 с.
5. Ершова Э.Б. Цифровая система коммутации UT: Архитектура, коммутация, управление: учебное пособие для вузов. – М.:1994. –37 с.
6. Коутс Р., Влейминг И. Интерфейс «человек компьютер»: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 501 с.
7. Костюкович Н.Ф., Ромашова Т.И., Солодов П.П. Цифровая система коммутации LINEA UT: учебное пособие для вузов. – Новосибирск, 2001, 99 с.
8. Сидорова Т.Е., Никитина Л.А. Типовые инструкции по охране труда для работников организаций электросвязи. – М.: 2001. – 61 с.
9. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работ – СанПиН 2.2.2.542-96, М.: 1996. – 65 с.
10. Охрана труда на предприятиях связи: Учебник для вузов / Н.И.Баклашов, Н.Ж.Китаева, Н.А.Короткова, А.А.Шемарина; под ред. Н.И.Баклашова – М.: Радио и связь, 1985. – 280 с.

11. Кандзюба С.П., Громов В.Н. Delphi 5. Базы данных и приложения – СПб: «Диасофт», 2001. – 592 с.

ЧАСТЬ 5 - ЦИФРОВАЯ КОММУТАЦИОННАЯ СИСТЕМА МС240



Глава 5.1 Структура и состав оборудования ЦКС МС240

5.1.1 Общая техническая характеристика ЦКС МС240

Описание изделия

ЦАТС предназначена для развития структуры электросвязи сельских административных районов (САР). Станция может использоваться локально, в качестве оконечной станции (ОС) или узловой станции (УС) сельской местности или узла сельско-пригородной связи.

На ведомственных сетях ЦАТС «МС240» может использоваться как в качестве автономных учрежденческо-производственных АТС, так и для создания разветвленных цифровых сетей с централизованным техническим обслуживанием и требуемой топологией (полносвязной, радиальной, древовидной, смешанной), обеспечивая при этом предоставление ведомственным абонентам широкого спектра услуг.

ЦАТС «МС240» представляет собой цифровую систему коммутации. Система имеет модульную структуру и основана на применении коммутации сигналов импульсно-кодовой модуляции (ИКМ). Активные схемы системы (модули) собраны на съемных печатных платах. Модули ЦАТС «МС240» делятся на две основные функциональных группы: общие управляющие устройства и периферийные устройства. Общие управляющие устройства (ЦП) обеспечивают обслуживание системой потока поступающих вызовов, управляя установлением соединений разговорных трактов между периферийными портами (абонентскими комплектами и комплектами СЛ). Периферийные схемы содержат узлы аппаратуры, необходимые для установления соединений. Команды поступают из общих устройств управления в периферийные устройства, а информация о состоянии поступает от периферийных устройств в

общие устройства управления. Узлы периферийных сопряжений обеспечивают возможность стандартизованного электрического подключения внешних устройств – телефонных аппаратов и соединительных линий (СЛ) к телефонным сетям. Основным средством для наблюдения за состоянием и оперативного управления служит ПК, устанавливаемый в Центре технической эксплуатации. ПК может находиться в непосредственной близости от станции, либо устанавливать модемное соединение по коммутируемым линиям. Для удаленного доступа станция комплектуется модемом.

Состав изделия

ЦАТС выполнена в виде блока 19” евроконструктива (6U84TE). Блок содержит экранированный отсек для установки источника питания, верхнюю и нижнюю кросс-платы с разъемами, направляющие для установки модулей. На нижней задней стенке блока размещены: клемма заземления, клеммы для ввода основного и резервного питания, 17 50-ти контактных разъёмов для подключения линий связи и аппаратуры окончаний, и два 36-ти контактных разъема для подключения блоков расширения.

В состав ЦАТС входят следующие модули:

- модуль источника вторичного электропитания (ВИП)
- модуль центрального процессора (ЦП) с опционально устанавливаемыми субмодулями LVDS, 4E1, 4И15, 1SHDSL.
- модуль контроллера (КС) для подключения дополнительных блоков расширения
- модули периферийных окончаний, которые могут быть следующих типов:

модуль абонентских комплектов (16АК, 24АК);

модуль абонентских линий (8АЛ);
модуль 4-проводных каналов ТЧ (8ТЧ);
модуль цифровых потоков ИКМ-30 (2Е1);
модуль цифровых потоков ИКМ-15 (2И15);
модуль цифровых телефонов (8СТ, 16СТ);
терминальный модуль (8ТМ).

- комплект мультисервисного доступа на базе SHDSL:
станционный модуль (4DSL);
абонентский модуль (ТАД-4).

Количество комплектов в модуле соответствует цифре в названии модуля.

В один блок ЦАТС может быть установлено до 16 модулей одного или разного типа. К основному блоку можно подключить до 4-х блоков расширения. Каждый блок расширения обязательно должен иметь в своём составе модуль ВИП и модуль КС. Посадочные места для модулей универсальны. Назначение контактов разъемов для подключения линий связи или оконечного оборудования приведено в Приложении А, и соответствует конкретному типу модуля, установленного в данное посадочное место.

Система мультисервисного доступа является оборудованием цифровой системы передачи для симметричных линий. Система предназначена для организации цифрового абонентского уплотнения и передачи данных, ее работа основана на использовании ТС-РАМ кодирования линейного сигнала в соответствии с рекомендацией ITU-T G.991.2. Система обеспечивает установление связи на различных скоростях и способна адаптироваться к каналам связи различного качества.

Общие характеристики ЦАТС «MC240»

- Высокое качество цифровой связи;
- Высокая надежность при разумной цене;
- Простота конфигурирования, эксплуатации и ремонта;
- Компактное исполнение;
- Небольшой вес и низкое энергопотребление;
- Энергонезависимая память (FLASH);
- Возможность использования любых телефонных аппаратов, факсов, модемов;
- Модульная конструкция АТС, как на аппаратном, так и на программном уровне;
- Полное администрирование АТС при помощи удаленного доступа;
- Поставляемое со станцией ПО центра технической эксплуатации;
- Наличие системы учета стоимости разговоров;
- Широкий спектр дополнительных видов обслуживания (ДВО);
- Круглосуточный, необслуживаемый режим работы;
- Гарантийное обслуживание - 12 месяцев;
- Послегарантийное обслуживание – сопровождение станций по окончании гарантийного срока обслуживания.

Количество абонентских линий до 1920 при использовании модулей 24АК.

Шаг расширения 16 (24)

Сопrotивление абонентской линии вместе с

- телефонным аппаратом не более 4 кОм

Часть 5. Цифровая коммутационная система МС240

- режим «повышенной дальности» не более	6 кОм
- при работе с блокиратором не более	2 кОм
Способ набора номера вызываемого абонента	Декадный, частотный (DTMF)
Частота сигнала индукторного вызова (ИВ)	25±2 Гц
Напряжение генератора ИВ	95±5 В
Управление	Программное
Тип процессорного устройства	AT91RM9200
Тип сигнального процессора	ADSP 2196
Связь с другими АТС	ЦСЛ ИКМ, каналы ТЧ
Параметры ЦСЛ ИКМ:	
- Количество разговорных каналов в одном тракте	30 (15)
- Закон кодирования информации	HDB3, AMI (AMI , NRZ)
- Критерии обнаружения и потери цикловой и сверхцикловой синхронизации	по рекомендациям МСЭ-Т
- Протоколы взаимодействия по тракту ИКМ	2 ВСК, 1 ВСК, Е&М, транзит
Параметры СЛ ТЧ:	
- Входное/выходное сопротивление	600 / 600 Ом
- Тип стыка	шестипроводный, Е&М Type V

- Протоколы взаимодействия 2 ВСК, 1 ВСК, Е&М, АДАСЭ,
ИВА-20, ССС, ИКТН

Удельная нагрузка в ЧНН:

- Абонентская линия	не менее 0,2 Эрл
- Соединительная линия	не менее 0,9 Эрл
Предоставляемые функции ДВО	32 категории ДВО
Напряжение питания либо	24..75В, либо ~220В
Удельная потребляемая мощность	0,2 Вт/номер
Ток потребления по цепи питания*	не более 3А
Габаритные размеры*	450 x 260 x 350 мм
Масса*	не более 20 кг
Интервал рабочих температур	от минус 10 до +45 оС
Средний срок службы	20 лет

*Приведены параметры для одного блока

Виды связи

- автоматическая внутривысшечная связь между всеми абонентами высшечы;
- автоматическая входящая и исходящая связь с абонентами других высшечы сельской телефонной высшечы, а также с абонентами ведомственных высшечы;
- транзитная связь между входящими и исходящими линиями и каналами;
- автоматическая исходящая связь к спецслужбам;
- исходящая и входящая автоматическая и полуавтоматическая высшечы, междувысшечы и междунациональная связь;

- связь в режиме полупостоянной коммутации;
- связь с Центром Технической Эксплуатации (ЦТЭ).

Производительность и пропускная способность

Внутреннее коммутационное поле станции способно на одновременное обслуживание/соединение 1792 портов. Это обеспечивает очень высокую пропускную способность в ЧНН.

Пиковая нагрузка при конфигурации 240 портов АЛ, 2 потока ИКМ-30:

АЛ, не менее 0,5 Эрл

СЛ, не менее 0,9 Эрл

При этом качество обслуживания, не хуже:

при внутростанционном соединении 0,02

при исходящем соединении 0,005

при входящем соединении 0,002

при транзитном соединении 0,001

В ЦАТС «МС240» каждый периферийный модуль имеет собственный управляющий процессор, который позволяет обрабатывать сигнализацию и отслеживать состояние портов внутри модуля. Это позволяет разгрузить центральный процессор и наращивать производительность одновременно с наращиванием емкости станции. В предположении, что на станции нагрузки АЛ и СЛ в среднем примерно поровну делятся на исходящие и входящие, а средняя длительность одного занятия порядка 100 с., число вызовов, поступающих на станцию от одной АЛ и СЛ при предельном использовании всех АЛ и СЛ составляет в среднем 7,5 и 35 выз/час. Учитывая возможную неравномерность распределения нагрузок АЛ и

СЛ на исходящие и входящие, а также возможное уменьшение средней длительности занятия, число вызовов, которое должно обслуживаться в ЧНН с гарантией отсутствия перегрузки системы управления, установлено равным

$$5N_{\text{АЛ}} + 20N_{\text{СЛ}}, \text{ где } N_{\text{АЛ}} \text{ и } N_{\text{СЛ}} - \text{число подключенных АЛ и СЛ.}$$

Характеристики передачи

Станционный четырехполюсник представляет собой электрическую цепь от кросса до кросса, состоящую из абонентских комплектов на станции, мостов питания, межстанционных СЛ, станционного коммутационного поля и монтажа.

Четырехполюсник ЦАТС характеризуется следующими типами интерфейсов:

- *Z* - интерфейс аналоговой абонентской линии;
- *A* - интерфейс цифровой СЛ первичного группообразования со скоростью передачи
2048 кбит/с (G.703 рекомендаций МСЭ - Т);
- *ИКМ 15* – интерфейс цифровой СЛ со скоростью передачи 1024 кбит/с;
- *V* – интерфейс цифровой абонентской линии;
- *C1* - четырехпроводный аналоговый интерфейс с разделенными цепями приема и передачи;
- *C2* - двухпроводный аналоговый интерфейс с дифсистемой.

Интерфейс Z

Номинальная величина полного сопротивления является комплексным сопротивлением: последовательное соединение

Часть 5. Цифровая коммутационная система МС240

абонентской линии 150 Ом с телефонным аппаратом 510 Ом, включенных параллельно емкости телефонного аппарата 47 пФ.

Номинальные относительные уровни, измеренные на частоте 1020 Гц при нагрузке на полное комплексное сопротивление станции:

- на входе 0 дБс с отклонением от -0,3 до +0,7 дБ
- на выходе -7 дБс с отклонением от -0,7 до +0,3 дБ

Затухание несогласованности с учетом полного сопротивления:

- 0,3...0,5 кГц и 2...3,4 кГц не менее 18 дБ
- 0,5...2,0 кГц не менее 26 дБ.

Затухание асимметрии по отношению к земле:

- 0,3...0,6 кГц не менее 40 дБ
- 0,6...3,4 кГц не менее 46 дБ

Интерфейс С1

Уровни передачи, измеренные на частоте 1020 Гц:

- входной +4 дБс с отклонением от минус 0,4 до +0,4 дБ;
- выходной минус 13 дБс с отклонением от минус 0,4 до +0,4 дБ.

Затухание несогласованности: не менее 20 дБ в диапазоне частот 0,3...3,4 кГц.

Затухание асимметрии по отношению к земле:

- 0,3...0,6 кГц не менее 40 дБ;
- 0,6...3,4 кГц не менее 46 дБ.

Интерфейс С2

Уровни передачи, измеренные на частоте 1020 Гц:

Часть 5. Цифровая коммутационная система МС240

- на входе 0 дБс с отклонением от минус 0,4 до +0,4 дБ

- на выходе минус 7 дБс с отклонением от минус 0,4 до +0,4 дБ

Затухание несогласованности: не менее 26 дБ в диапазоне частот 0,3...3,4 кГц

Затухание асимметрии по отношению к земле:

- 0,3...0,6 кГц не менее 40 дБ;
- 0,6...3,4 кГц не менее 46 дБ.

Интерфейс V (абонентская линия ЦСИО).

Требования к характеристикам передачи изложены в Рекомендациях I.АВ МСЭ-Т.

Интерфейс А (цифровой поток ИКМ -30).

Требования к характеристикам передачи изложены в Рекомендациях МСЭ-Т G.703.

Затухание передачи, измеренное на частоте 1020 Гц с различными интерфейсами, должно иметь следующие номинальные значения (дБ):

	<i>Z</i>	<i>A</i>	<i>V</i>	<i>C2</i>	<i>CI</i>
<i>Z</i>	7	7	7	7	11
<i>A</i>	0	0	0	0	4
<i>V</i>	0	0	0	7	4
<i>C2</i>	7	7	7	7	7
<i>CI</i>	13	13	13	17	17

Система нумерации

Система нумерации абонентов в АТС "МС240" может быть любой: закрытой, открытой без индекса или открытой с индексом внешней

связи. Значность нумерации может быть любой (от 1 до 8). Гибкий план нумерации станции позволяет иметь смешанную систему нумерации (открытую и закрытую). При помощи системы префиксов станция может осуществлять прямую внутрizonовую связь с несколькими АТС района. Для соединения с сетью АМТС также используется префикс (обычно «8»).

АТС «МС240» работает в сети с:

- закрытой пяти-, шести- и семизначной нумерацией. Все внутростанционные и межстанционные соединения осуществляются путем набора полного номера абонента. В качестве первого знака абонентского номера не могут использоваться “0” и “8”;
- смешанной пяти - и шестизначной или шести - и семизначной нумерацией в сельско-пригородных телефонных сетях с УСП, с индексом выхода на УСП или без него. В качестве индекса выхода могут использоваться цифры “0” или “9”;
- открытой нумерацией без индекса выхода. В этом случае обеспечивается сокращенная трёхзначная нумерация для внутростанционных соединений и пятизначная для межстанционных. В качестве первых знаков внутростанционных номеров не могут использоваться первый знак межстанционных номеров, а также “0” и “8”;
- открытой нумерацией с индексом выхода, внутростанционная нумерация сокращенная;
- межстанционное соединение осуществляется с использованием индекса выхода, цифры “0” или “9”.

Выбор системы и разработка конкретного плана нумерации абонентов выполняются при проектировании сети или станции. В целом на станциях ГТС и СТС целесообразно применять закрытую, а на

ведомственных станциях - открытую с индексом систему нумерации. План нумерации абонентов рекомендуется увязать с конкретным их распределением по модулям АК.

Междугородная и международная связь

При наличии АМТС выход на междугородные линии осуществляется набором «8». При автоматической междугородней связи номер вызываемого абонента состоит из: АВС ав ххххх, где АВС – код зоны (АМТС), ав – код сотысячной группы абонентов зоны или код местной связи, ххххх – пятизначный номер абонентской линии на местной связи.

При автоматической зоновой связи номер вызываемого абонента состоит из: 2 ав ххххх, где 2 - индекс внутризональной связи, авххххх – зонный номер абонентов.

При автоматической международной связи номер вызываемого абонента состоит из: 10 ххх ..., где 10 – индекс международной автоматической связи, ххх ... – международный номер абонента от 11 до 15 знаков.

При исходящей связи к АМТС типа ARM-20 или АМТС 2,3 ЦАТС обеспечивает:

- прием индекса выхода на АМТС (цифра «8»),
- передачу по запросу от АМТС информации АОН многочастотным кодом «2 из 6» по методу «безынтервальный пакет»,
- передачу абоненту второго акустического сигнала «Ответ станции» поступающего из приборов АМТС,
- прием от вызывающего абонента полного номера вызываемого абонента и передачу его на АМТС типа ARM-20 декадным кодом.

При исходящей связи к АМТС типа АМ ТС КЭ или АМТС 2,3 ЦАТС обеспечивает:

- прием индекса выхода на АМТС (цифра «8»),
- выдачу абоненту второго акустического сигнала «Ответ станции» поступающего из приборов ЦАТС,
- фиксацию полного номера или номера службы, и передачу информации о номере вызывающего абонента многочастотным кодом «2 из 6» по методу «импульсный пакет» по запросам с АМТС.

5.1.2 Структурная схема ЦКС

Архитектура ЦАТС

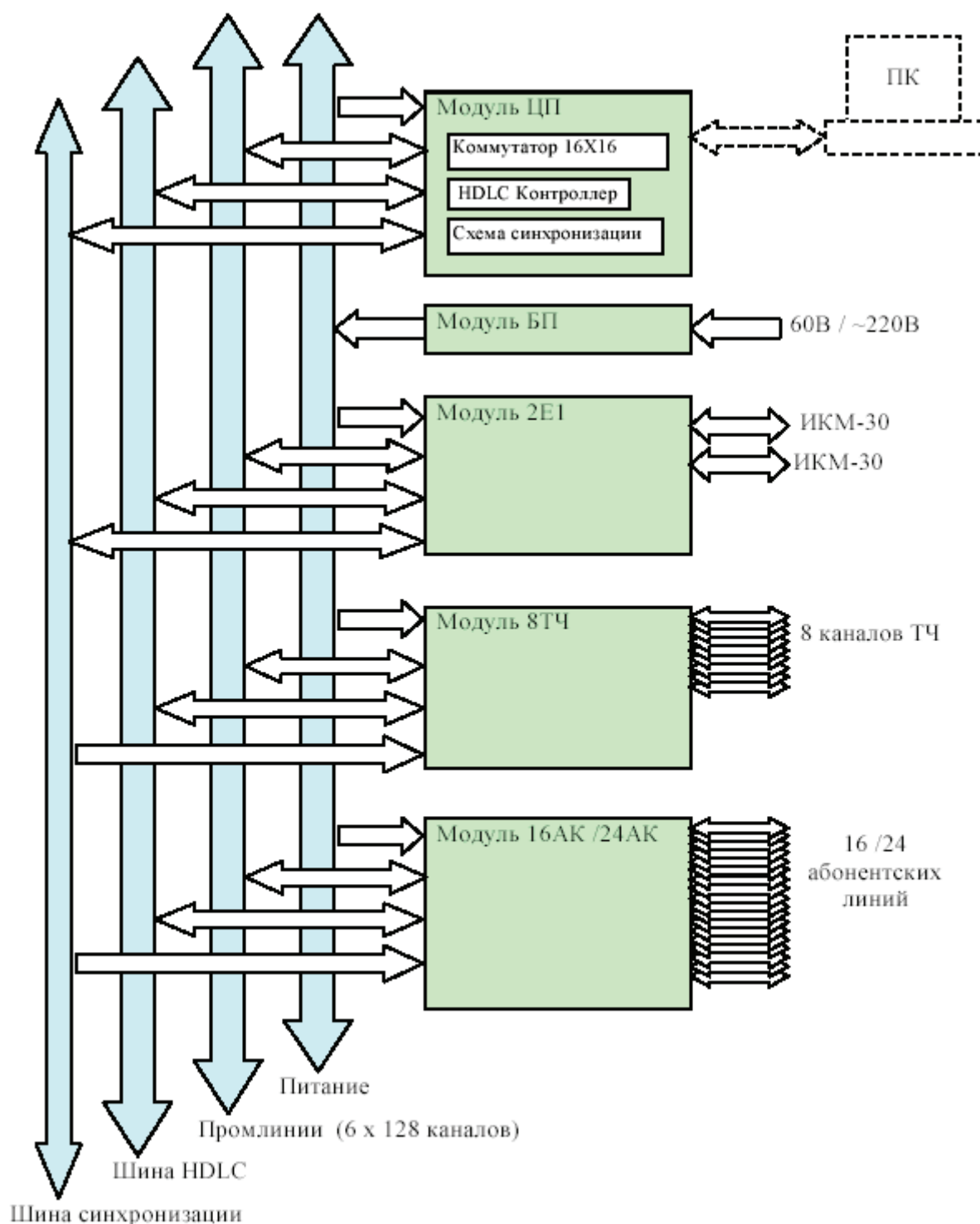


Рис. 1 Структурная схема ЦКС

5.1.3 Абонентский модуль

Комплект абонентский АК, модуль 16АК, 24АК. Абонентский комплект обеспечивает подключение 2-проводного телефонного аппарата по ГОСТ 10710-81 с импульсным или частотным набором

Часть 5. Цифровая коммутационная система МС240

номера или аппарата системы ЦБ с сигнализацией от абонента замыканием шлейфа и к абоненту подачей индукторного вызова.

Число комплектов на плате: 16 (24)

Импеданс разговорной цепи: Номинальный 600 Ом

Напряжение питания линии:

- Относительно земли, не более ± 60 В
- Между проводами линии Номинальное 60В, программируемое от 24 до 100 В

Предельное сопротивление линии:

- Номинальное 3000 Ом (без ТА)
- Режим «Повышенная дальность» 6000 Ом
- При работе с блокиратором 2000 Ом

Ток в шлейфе: Номинальный 25 мА
Максимальный 30 мА

Источник вызывного тока: Переменное, 70 В эфф при частоте 25 Гц, мощность не менее 130 мВА

Режимы набора номера: Тональный (DTMF)
Импульсный
Встроенное, не требует установки

Тестирование комплектов: дополнительное оборудование ЦАТС.

В каждый момент времени может тестироваться один комплект на модуле. Время тестирования всех комплектов станции определяется временем тестирования одного модуля и не превышает 30 минут.

При тестировании измеряются следующие параметры:

- Диапазон напряжения, не более ± 500 В
- Сопротивление линии и изоляции от 1 Ом до 1 Мом

- Емкость линии от 0,01 до 10 мкФ

Частотная характеристика затухания отражения относительно номинала:

- (0,3...0,6) кГц не менее 12 дБ,
- (0,6...3,4) кГц не менее 15 дБ.

Телефонный канал, образованный подключением двух абонентских комплектов АТС, имеет следующие параметры:

рабочее затухание на частоте 1020 Гц $7 \pm 0,4$ дБ;

отклонение величины рабочего затухания от номинала в диапазоне частот:

0,3...0,4 кГц от минус 0,6 до +2,0 дБ,

0,4...0,6 кГц от минус 0,5 до +1,5 дБ,

0,6...2,4 кГц от минус 0,6 до +0,7 дБ,

2,4...3,0 кГц от минус 0,6 до +1,1 дБ,

3,0...3,4 кГц от минус 0,6 до +3,0 дБ;

порог перегрузки не менее 3.14 дБм0п;

психометрическая мощность шума в канале, нагруженном на сопротивление 600 Ом, не более минус 65 дБм0п;

защищенность от переходных влияний между двумя сформированными таким

образом каналами, не менее 70 дБ.

Абонентские комплекты модуля 24АК обеспечивают возможность передачи информации CallerID в формате BELL202 или V.23

Абонентский комплект обеспечивает высокое качество передачи информации и выполняет стандартные функции *BORSCHT*:

- В (battery feed) -питание микрофона ТА;
- О (overvoltage protection) - защиту станционного оборудования от напряжений в линии;
- R (ringing) - подключение к АЛ вызывного сигнала 25 ± 2 Гц с напряжением до 95 ± 5 В и длительностью посылок и пауз $1 \pm 0,1$ с и $4 \pm 0,4$ с при местной или $1,2 \pm 0,12$ с и $2 \pm 0,2$ с при входящей междугородной связи;
- S (supervision) - контроль состояния АЛ и прием от абонента сигналов вызова, шлейфного набора номера и отбоя, - при этом правильное восприятие адресной информации гарантируется при частоте 7...13 имп/с, импульсном коэффициенте 1,3...1,9, межсерийном времени свыше 200 мс и предельных параметрах линии;
- С (coding) - кодирование и декодирование и усиление сигналов;
- Н (hybrid) - согласование 2-х проводной АЛ с 4-х проводным каналом (дифсистема);
- Т (testing) - измерение параметров линии, сопротивление шлейфа и изоляции и наличие в посторонних напряжений.

Модуль абонентских комплектов 16АК

Назначение модуля

Модуль абонентских комплектов предназначен для обеспечения исходящей и входящей связи абонентов, использующих телефонные аппараты системы ЦБ.

Модуль выполняет следующие функции:

- подача питания на телефонные аппараты (ТА);

- подача сигнала индукторного вызова при входящей связи;
- прием импульсного набора номера при исходящей связи;
- прием набора DTMF при исходящей связи;
- измерение параметров абонентских линий и самодиагностика.

Состав модуля

Модуль выполнен на базе микросхем MuSLIC фирмы Infineon. В состав модуля входят: набор микросхем на 16 абонентских комплектов MuSLIC и схема управления модулем.

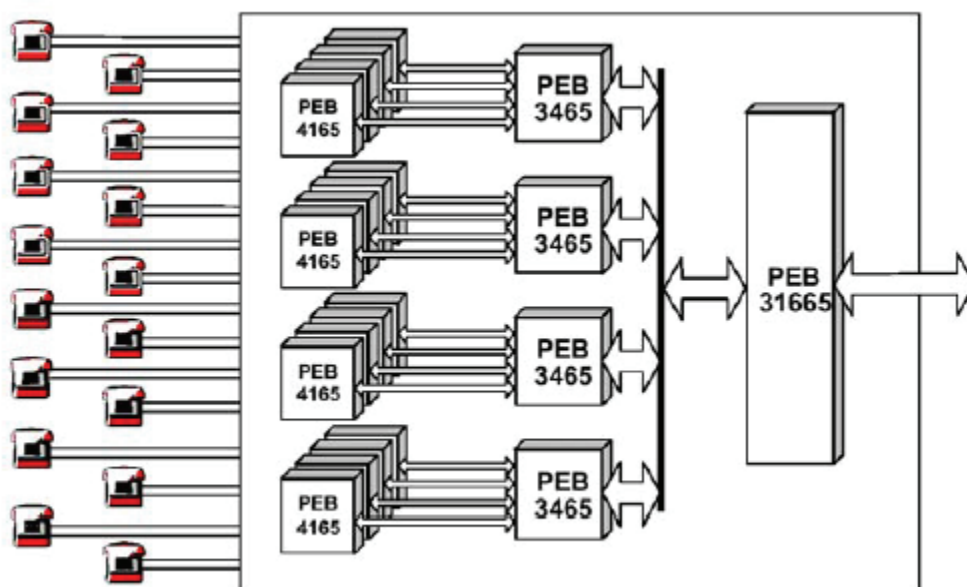


Рис. 2 Состав абонентских комплектов

В состав абонентского комплекта входят:

- микросхема абонентского комплекта MuSLIC PEB4166;
- счетверенный кофидек PEB3465 (QAP);
- схема управления 16-ю комплектами MuSLIC PEB31666 (MuPP);
- цепи защиты от перенапряжений (терморезисторы, защитные диоды);
- схема самотестирования;

– мультиплексор для измерения напряжений на линии.

Состав схемы управления

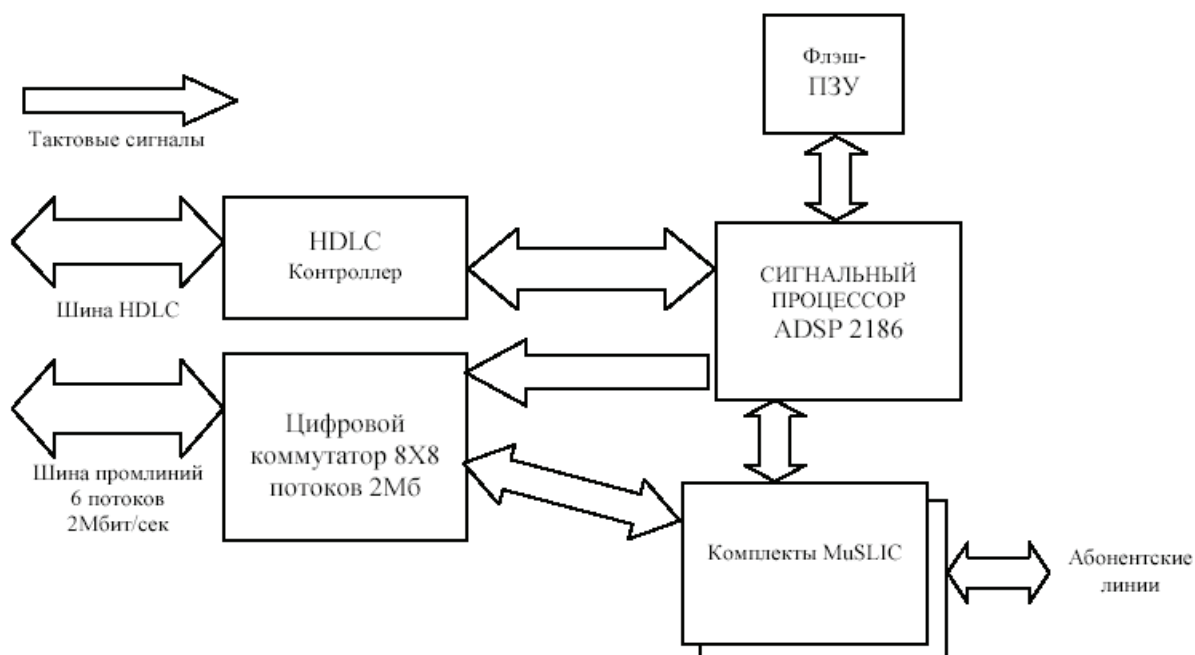


Рис. 3 Функциональная схема 16АК

Схема управления модуля состоит из следующих узлов:

- ядро на базе сигнального процессора ADSP-2186;
- флэш-ПЗУ программ;
- контроллер протокола HDLC;
- коммутатор выхода на промлиннии.

Общие принципы функционирования

Работа модуля основана на периодическом опросе схемой управления состояния датчиков тока абонентских комплектов и накоплении результатов опроса. Анализируя накопленные данные, схема управления распознает следующие действия абонента:

- снятие трубки;
- набор номера, в т.ч. набор DTMF (используется сигнальный процессор);

- короткий отбой;
- отбой.

Информация о действиях абонентов накапливается, а затем, по запросу, отправляется центральному процессору (ЦП) для дальнейшей обработки. На рисунке 4 приведена упрощенная принципиальная схема одного из 16 абонентских комплектов.

Основными элементами являются: схема защиты от перенапряжений, прецизионные резисторы, терморезисторы и микросхема сопряжения с абонентской линией (Subscriber Line Interface Circuit = SLIC). Сигнал с разговорного тракта снимается с датчиков тока, кодируется счетверенным кофидеком (QAR) и упаковывается в поток 2 Мбит/с.

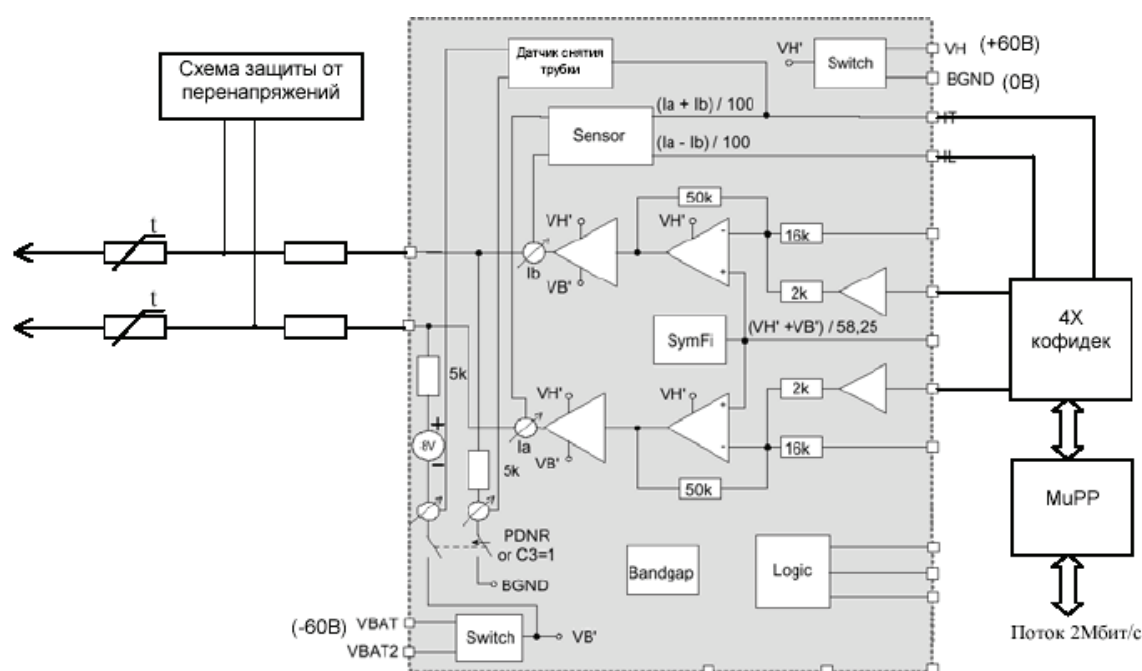


Рис. 4 Упрощенная принципиальная схема 16АК

Микросхема сопряжения с абонентской линией (MuSLIC) выполняет многие функции, связанные с подачей питания в абонентскую линию, обнаружением снятия микрофона с рычажного переключателя ТА (замыкания шлейфа), прекращением посылки вызова на ТА при ответе абонента (замыкании шлейфа), регулировкой уровня

речевого сигнала, ограничением тока питания и переходом с двухпроводной линии на четырехпроводную (дифсистема). MuSLIC контролирует и ограничивает подаваемое в линию постоянное напряжение и ток питания до достаточных для нормального действия значений. Микросхема также осуществляет наложение речевого сигнала от кодека на постоянное напряжение в линии, а также обеспечивает прием речевого сигнала из линии и подачу его на кодек.

Номинальное напряжение питающей батареи составляет -60В относительно земли. Напряжение питающей батареи (-60В) подается на выходные буферы MuSLIC. Выходные напряжения в абонентскую линию могут варьироваться в широких пределах от 5 до 100В. Причем напряжения до 60В формируются с использованием -60В и 0В. Для расширения диапазона используется -60В и +60В, что позволяет работать с очень длинными линиями (до 4000 Ом).

Микросхемы абонентских комплектов MuSLIC имеют встроенные цепи защиты от повышенного тока, перегрева и перенапряжений. В качестве дополнительной защиты на каждый провод абонентской линии установлен терморезистор и защитные тиристоры, отключающие выходы микросхемы MuSLIC при превышении порога максимального напряжения (более 60В).

Установление исходящего соединения.

В исходном состоянии микросхема MuSLIC находится в «спящем» режиме, т.е. выходные буферы отключены, но питание в линию подается. Снятие трубки ТА приводит к возникновению тока в абонентской цепи, что приводит к срабатыванию датчика снятия трубки и выходу микросхемы из «спящего» режима. Подключается разговорный тракт до платы ЦП, в котором начинает подаваться сигнал «Ответ станции». Набор номера обрабатывается сигнальным

процессором на плате 16АК, который воспринимает как импульсный набор, так и набор DTMF (может отключаться программно).

Установление входящего соединения.

При установлении входящего соединения по команде ЦП абоненту подается индукторный вызов путем перевода микросхемы MuSLIC в состояние RING. Причем характер и длительность импульсов задаются ЦП, а вызывной сигнал генерируется комплектом. Микросхема автоматически определяет поднятие абонентом трубки и переходит в режим разговора.

Тестирование абонентского комплекта.

Для измерения параметров абонентских линий и внутренних цепей в комплекте MuSLIC предусмотрена измерительная функция. Причем, комплектом может измеряться как напряжение, так и ток. Управление измерителем осуществляется сигнальным процессором по команде ЦП.

Для измерения различных параметров линии используются разные методики (постороннее напряжение, сопротивление, сопротивление изоляции, емкость). Одновременно может тестироваться только один комплект на плате модуля 16АК. На время проведения измерений абонентский комплект не обслуживается станцией.

Время проведения всего комплекса измерений не более 1 минуты, что дает общее время тестирования всех комплектов станции порядка 15 минут (комплекты, находящиеся на разных платах, тестируются независимо друг от друга).

Управление тестированием и фиксирование результатов измерений осуществляется программой PbxAdm программа конфигурирования и мониторинга.

Модуль абонентских комплектов 24АК

Назначение модуля

Модуль абонентских комплектов предназначен для обеспечения исходящей и входящей связи абонентов, использующих телефонные аппараты системы ЦБ.

Модуль выполняет следующие функции:

- подача питания на телефонные аппараты (ТА);
- подача сигнала индукторного вызова при входящей связи;
- прием импульсного набора номера при исходящей связи;
- прием набора DTMF при исходящей связи;
- измерение параметров абонентских линий и самодиагностика.
- Выдачу информации о вызывающем в формате CallerID

Состав модуля

Модуль выполнен на базе микросхем DuSLIC фирмы Infineon. В состав модуля входят: набор микросхем на 24 абонентских комплекта DuSLIC и схема управления модулем.

Состав абонентских комплектов

В состав абонентского комплекта входят:

- микросхема абонентского комплекта DuSLIC PEB4266;
- сдвоенный кофидек PEB3265 (SLICOFI);
- цепи защиты от перенапряжений (терморезисторы, защитные диоды);
- схема измерения напряжений на линии.

Состав схемы управления

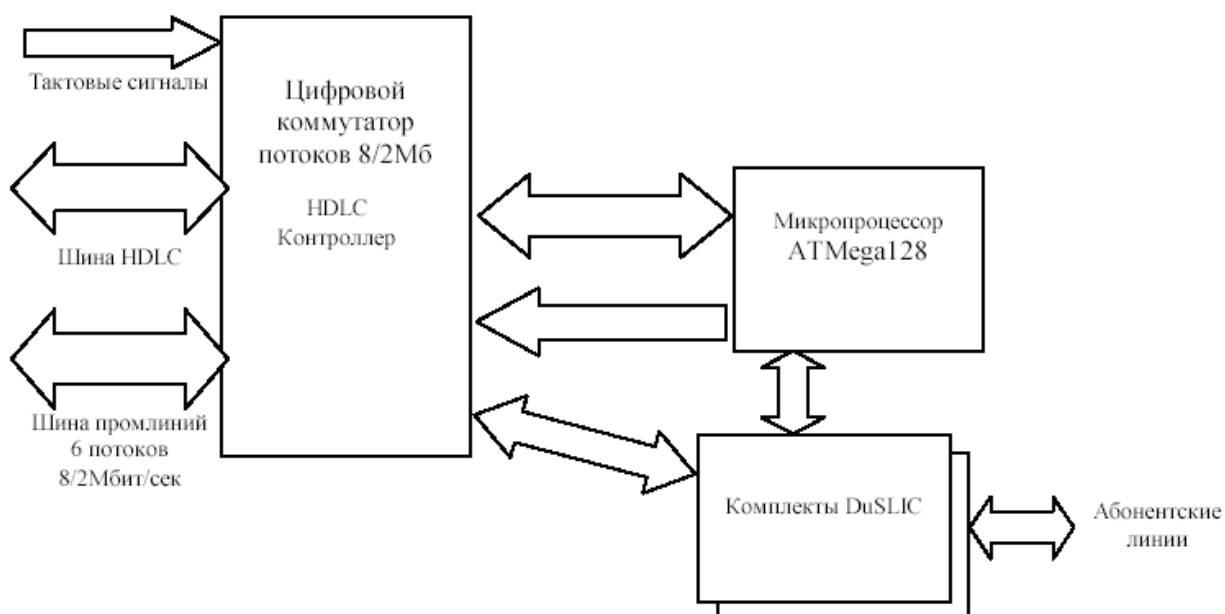


Рис. 5 Функциональная схема 24AK

Схема управления модуля состоит из следующих узлов:

- Микроконтроллер ATmega128 с FLASH памятью, ОЗУ и периферийными устройствами;
- PLD выполняющее функции HDLC контроллера и коммутатора;
- COM порт для смены программного обеспечения;
- Буферные элементы.

Общие принципы функционирования

Работа модуля основана на периодическом опросе схемой управления состояния датчиков тока абонентских комплектов и накоплении результатов опроса. Анализируя накопленные данные, схема управления распознает следующие действия абонента:

- снятие трубки;
- набор номера, в т.ч. набор DTMF;
- короткий отбой;
- отбой.

Информация о действиях абонентов накапливается, а затем, по запросу, отправляется центральному процессору (ЦП) для дальнейшей обработки. На рисунке ниже приведена упрощенная принципиальная схема одного из 24 абонентских комплектов.

Основными элементами являются: схема защиты от перенапряжений, прецизионные резисторы, терморезисторы и микросхема сопряжения с абонентской линией (Subscriber Line Interface Circuit = SLIC). Сигнал с разговорного тракта снимается с датчиков тока, кодируется sdвоенным кофидеком (SLICOFI) и упаковывается в поток 2 Мбит/с, или 8Мбит/с в зависимости от режима работы модуля.

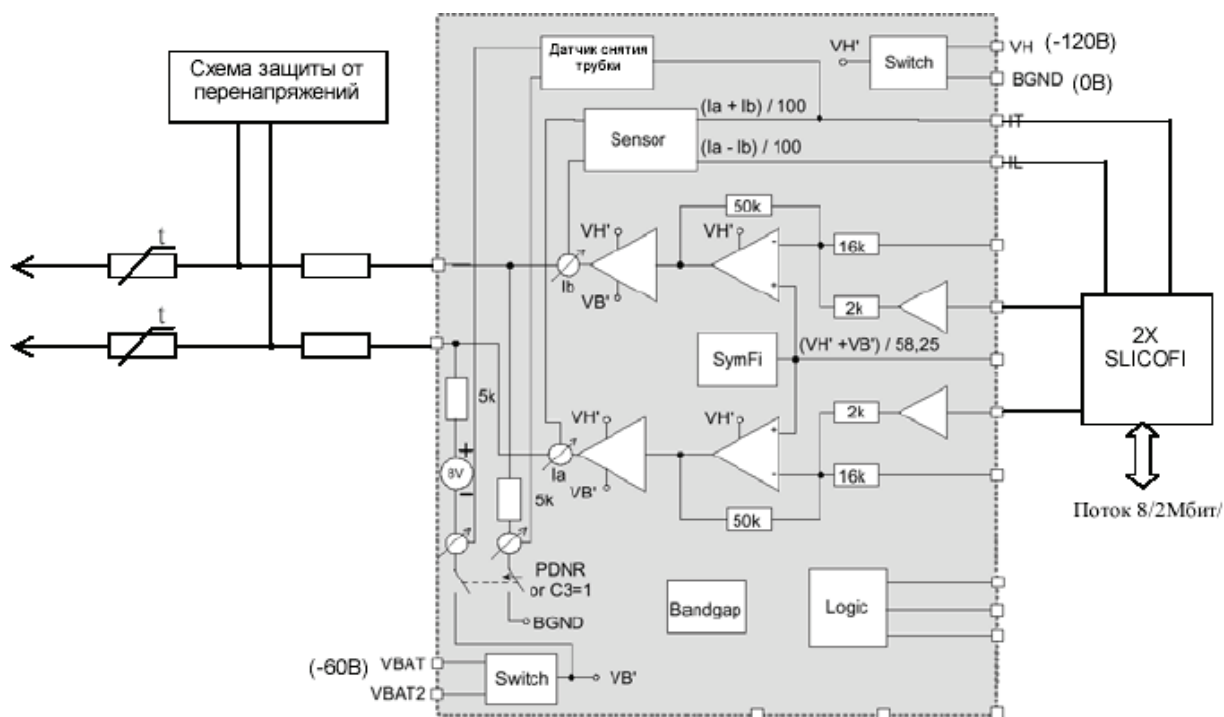


Рис. 6 Упрощенная принципиальная схема 24АК

Микросхемы комплекта (DuSLIC) выполняют многие функции, связанные с подачей питания в абонентскую линию, обнаружением снятия микротелефона с рычажного переключателя ТА (замыкания шлейфа), прекращением посылки вызова на ТА при ответе абонента (замыкании шлейфа), регулировкой уровня речевого сигнала, ограничением тока питания и переходом с двухпроводной линии на

четырехпроводную (дифсистема). DuSLIC контролирует и ограничивает подаваемое в линию постоянное напряжение и ток питания до достаточных для нормального действия значений. Микросхема также осуществляет наложение речевого сигнала от кодека на постоянное напряжение в линии, а также обеспечивает прием речевого сигнала из линии и подачу его на кодек.

Номинальное напряжение питающей батареи составляет -60В относительно земли. Напряжение питающей батареи (-60В) подается на выходные буферы DuSLIC. Выходные напряжения в абонентскую линию могут варьироваться в широких пределах от 5 до 100В. Причем напряжения до 60В формируются с использованием -60В и 0В. Для расширения диапазона используется -60В и -120В, что позволяет работать с очень длинными линиями (до 4000 Ом).

Микросхемы абонентских комплектов DuSLIC имеют встроенные цепи защиты от повышенного тока, перегрева и перенапряжений. В качестве дополнительной защиты на каждый провод абонентской линии установлен терморезистор и защитные тиристоры, отключающие выходы микросхемы DuSLIC при превышении порога максимального напряжения (более 60В).

Установление исходящего соединения.

В исходном состоянии микросхема MuSLIC находится в «спящем» режиме, т.е. выходные буферы отключены, но питание в линию подается через встроенные балластные резисторы. Снятие трубки ТА приводит к возникновению тока в абонентской цепи, что приводит к срабатыванию датчика снятия трубки и выходу микросхемы из «спящего» режима. Подключается разговорный тракт до платы ЦП, в котором начинает подаваться сигнал «Ответ станции».

Набор номера обрабатывается микроконтроллером на плате 24АК, который воспринимает как импульсный набор, так и набор DTMF (может отключаться программно).

Установление входящего соединения.

При установлении входящего соединения по команде ЦП абоненту подается индукторный вызов путем перевода микросхемы DuSLIC в состояние RING. Причем характер и длительность импульсов задаются ЦП, а вызывной сигнал генерируется комплектом. Микросхема автоматически определяет поднятие абонентом трубки и переходит в режим разговора.

Тестирование абонентского комплекта.

Для измерения параметров абонентских линий и внутренних цепей в комплекте DuSLIC предусмотрена измерительная функция. Причем, комплектом может измеряться как напряжение, так и ток. Управление измерителем осуществляется микроконтроллером по команде ЦП.

Для измерения различных параметров линии используются разные методики (постороннее напряжение, сопротивление, сопротивление изоляции, емкость). Одновременно может тестироваться только один комплект на плате модуля 24АК. На время проведения измерений абонентский комплект не обслуживается станцией.

Время проведения всего комплекса измерений не более 2 минуты, что дает общее время тестирования всех комплектов станции порядка 50 минут (комплекты, находящиеся на разных платах, тестируются независимо друг от друга).

Управление тестированием и фиксирование результатов измерений осуществляется программой PbxAdm программа конфигурирования и мониторинга.

Смена программного обеспечения.

Встроенный последовательный порт используется в качестве сервисного внешнего интерфейса RS232, который выведен на штырьевой разъем в передней части платы. Интерфейс служит для обновления программного обеспечения платы, и мониторинга состояния.

Абонентский модуль TAD4

Назначение абонентского модуля

Абонентский модуль TAD4 предназначен для установки на абонентской стороне. Он имеет возможность подключения до четырех телефонных абонентских линий и сети Ethernet. Питание абонентского модуля осуществляется дистанционно по линии DSL. Конструктивно модуль выполнен в виде самостоятельного устройства. Управление и мониторинг модуля осуществляются дистанционно.

Состав модуля

В состав модуля TAD4 входят следующие функциональные узлы:

MCU – блок управления, состоящий из микроконтроллера и памяти данных;

DSL – контроллер DSL-интерфейса;

ДП – приемник дистанционного питания;

Eth – контроллер сети Ethernet;

AK0..AK3 - абонентские комплекты;

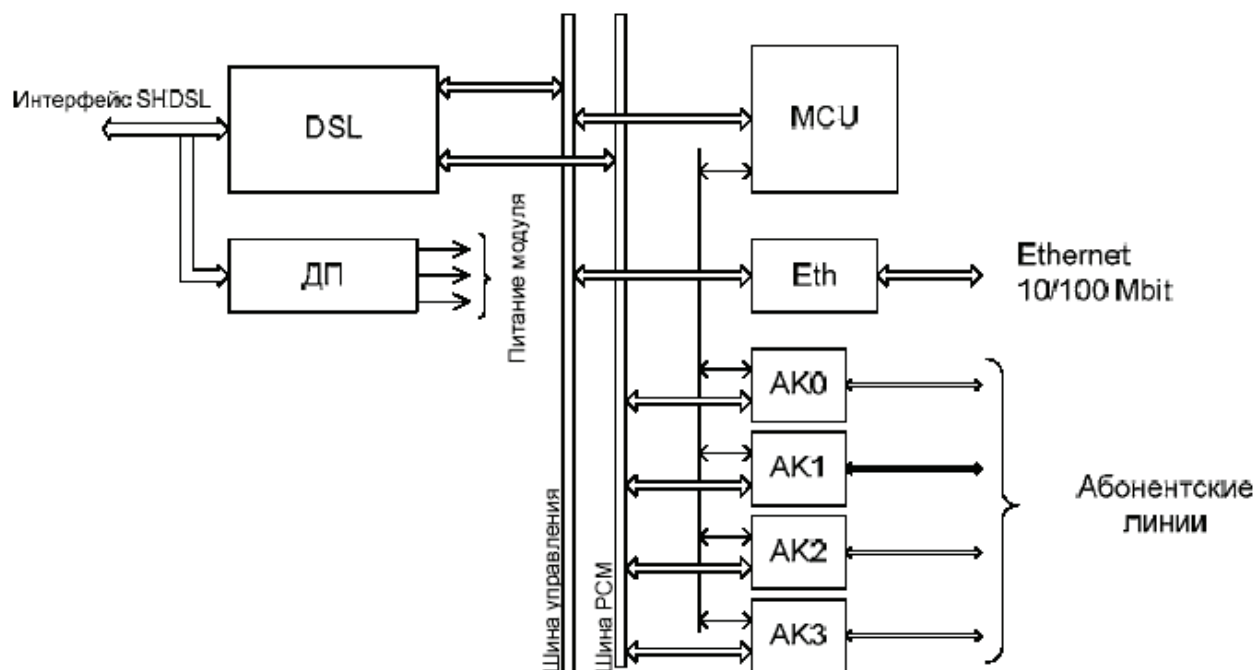


Рис. 7 Структурная схема модуля ТАД-4

Общие принципы функционирования

При подключении модуля ТАД4 к DSL-линии и получении питания модуль вступает в работу. Процедура установления DSL-соединения запускается автоматически, по окончании ее возможно установление разговорных соединений и передача данных.

Абонентские комплекты модуля ТАД4 выполнены на базе высокоинтегрированных комплектов микросхем. Они выполняют следующие функции:

- питание абонентской линии;
- цифро-аналоговое и аналогово-цифровое преобразование сигнала;
- прием импульсного и частотного набора номера;
- генерация индукторного вызова;
- передача информации о вызывающем абоненте по стандарту АОН и CallerID;

- измерение параметров абонентской линии.

Порт Ethernet обеспечивает прозрачную передачу пакетов данных через DSL поток на Ethernet-порт стационарного модуля.

О состоянии модуля можно судить по индикаторам, расположенным на передней панели. Система индикации описана в таблицах.

Индикатор «РАБОТА»	Значение
Погашен	Нет питания модуля
Мигает, с интервалом 1 сек.	Ошибка самотестирования
Горит непрерывно	Модуль в работе

Индикатор «DSL»	Значение
Красный, горит постоянно	Авария DSL порта
Оранжевый, горит постоянно	Порт готов к работе, нет связи с удаленной стороной
Оранжевый, мигает с интервалом 1 сек.	Установление соединения с удаленной стороной (g.hs)
Зеленый, горит постоянно	Соединение установлено
Зеленый, мигает с интервалом 4 сек.	DSL-соединение установлено, есть активные абоненты

Параметры модуля

макс. количество абонентских линий (АЛ)	4

напряжение питания АЛ	24 В
макс. сопротивление шлейфа АЛ	1,5 кОм
макс. количество активных абонентов	3
тип абонентских устройств	телефонные аппараты с частотным и импульсным набором номера, модемы и факсы
защита АЛ	по току и напряжению
защита интерфейса DSL	по току и напряжению

Параметры DSL интерфейсов модулей 4DSL и ТАД-4.

- тип линейного кодирования TC-RAM
- скорость цифрового потока 264-2056 кбит/с
- тип линий связи двухпроводные физические линии
- максимальное сопротивление шлейфа 1,2 кОм
- напряжение дистанционного питания ± 100 В
- макс. ток дистанционного питания 60 мА
- защита интерфейса DSL по току и напряжению

5.1.4 Коммутационное поле

Блок коммутации находится в модуле центрального процессора представляет собой коммутирующую матрицу соединений 16 x 16 восьмимегабитных потоков, входной буфер, выходной буфер. Блок коммутации предназначен для коммутации цифровых 64-кбитных каналов, сгруппированных в 8-мегабитные потоки по 128 каналов в каждом. Предельное количество потоков – 16. Принцип выделения

каналов в потоках для работы плат периферии – динамический. Для обеспечения совместимости с платами, работающими с 2 мегабитными потоками в блоке коммутации имеется возможность переконфигурирования скорости потока с 8-ми на 2-мегабита.

5.1.5 Линейный модуль

Модуль цифровых потоков 2Е1

Назначение блока

Модуль цифровых стыков 2Е1 предназначен для подключения цифровых потоков Е1 по стыку G.703 со скоростью 2048 Кбит/с. Модуль также выделяет из потоков и передает на шину станции сигнал синхронизации для работы станции в ведомом режиме.

Состав модуля

В состав модуля входят следующие функциональные узлы:

- внутренний коммутатор потоков 2Мбит/с (MT8980);
- контроллер управления и обработки сигналов;
- интерфейс сопряжения с потоком ИКМ-30 (фрэймеры MT9075)

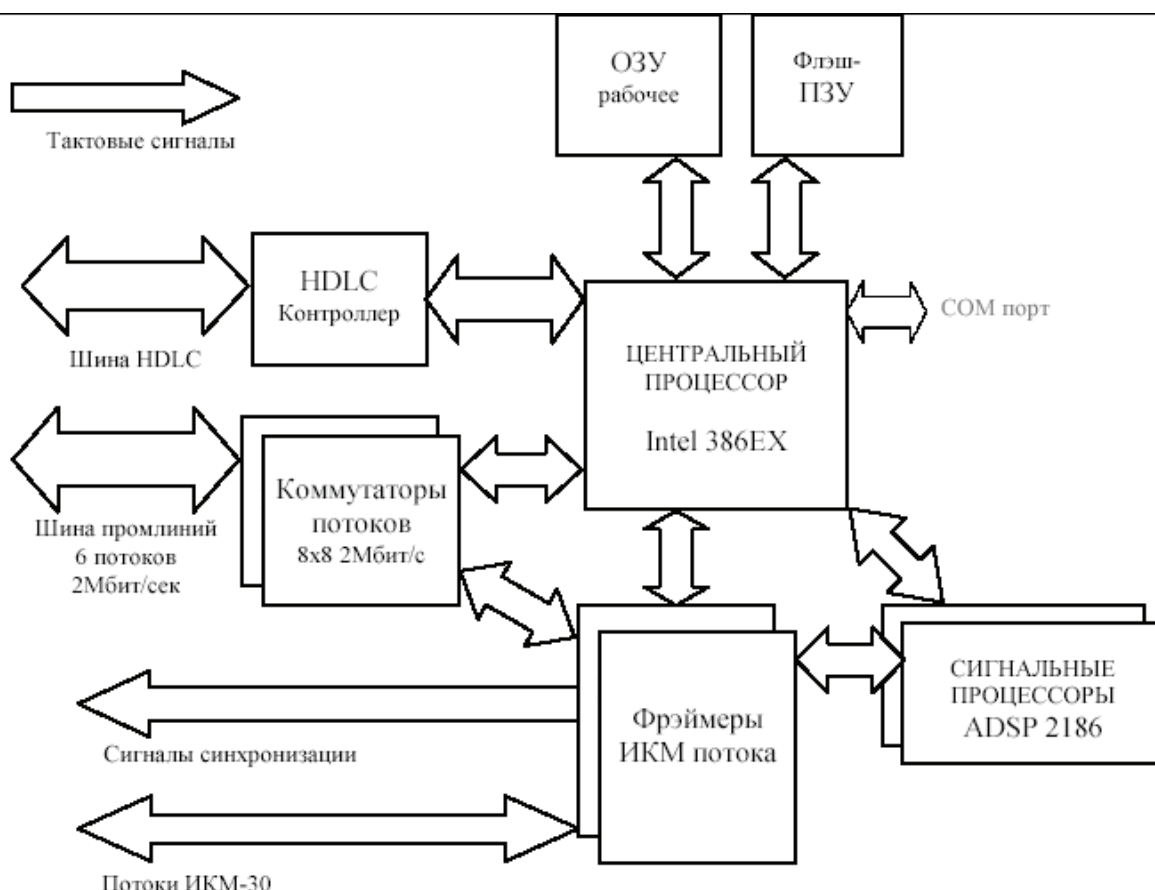


Рис. 8 Функциональная схема модуля 2Е1

Состав схемы управления и обработки сигналов

Схема управления модуля состоит из следующих узлов:

- ядро на базе процессора Intel 386EX;
- сигнальные процессоры ADSP-2186 предназначенные для обработки сигнализации в потоке ИКМ;
- флэш-ПЗУ программ;
- рабочее ОЗУ;
- контроллер протокола HDLC;
- буфер последовательного порта RS-232.

Общие принципы функционирования

Внешние потоки ИКМ-30 через согласующие трансформаторы обрабатываются микросхемами сопряжения или фрэймерами. При этом

из потока выделяется сигнал синхронизации и выдается на общую линию синхронизации станции. При помощи DIP переключателей можно управлять приоритетностью линий синхронизации.

Из фреймеров потоки поступают на цифровой коммутатор, где происходит их выход на промлинию станции и на внутренний поток для обработки сигнализации.

Для обработки сигнализации служат сигнальные процессоры ADSP2186, которые без привлечения групповых ресурсов могут обрабатывать многочастотную сигнализацию в каналах.

Сигнальные процессоры используются также для формирования частотных сигналов, используемых в протоколах R1.5. Цифровые алгоритмы формирования и преобразования сигналов обеспечивают высокую стабильность параметров и не требуют применения точных и подстраиваемых элементов.

Для управления и согласования схем обработки потоков служит процессор Intel 386EX, который принимает команды из ЦП и выдает управляющие команды подчиненным устройствам. Он обеспечивает управление всеми элементами в соответствии с заданным алгоритмом работы. Процессор может обрабатывать канальную сигнализацию, а также получать результаты обработки из сигнальных процессоров. Обработанная сигнализация передается в ЦП по HDLC шине.

Использование внутреннего коммутатора потоков позволяет создавать транзитные соединения не выходящие за пределы платы, т.е. экономятся ресурсы станции.

Во флэш-ПЗУ модуля находится управляющая программа процессора, которую можно при необходимости модернизировать.

В настоящий момент поддерживаются протоколы 1ВСК, 2ВСК с протоколом передачи набора «декадный набор», «импульсный челнок», «импульсный пакет», протоколы E&M, транзитные соединения.

Встроенный последовательный порт используется в качестве сервисного внешнего интерфейса RS232, который выведен на разъем в передней части платы. Интерфейс служит в основном для обновления программного обеспечения платы.

Индикаторы

На платах 2Е1 имеется 5 светодиодных индикаторов, выдающих информацию о состоянии цифрового тракта. Эти индикаторы показаны на рисунке и описаны ниже. При нормальной работе платы ни один индикатор **НЕ ДОЛЖЕН** светиться.

- Сигнал *Авария* (Плата не идентифицирована системой): Этот красный светодиод при нормальной работе светиться не должен. Он светится непрерывно после установки платы в систему до ее полной инициализации.

- Сигнал *LOS0, LOS1* (“Красная авария”, Loss of Sync = Потеря синхронизации) Этот светодиод светится, если приемник потока 0 или 1 находится в состоянии “Красной аварии”. Это состояние означает, что приемник не может синхронизироваться по кадрам с потоком данных, поступающим из линейного тракта ИКМ-30, или возникает при исчезновении сигнала в линии.

- Сигнал *RAI0, RAI1* (“Желтая авария”, Remote Alarm Indicator = Индикатор удаленной аварии). Этот светодиод светится, если приемник потока 0 или 1 обнаруживает код “Желтой аварии” в принимаемом потоке данных ИКМ-30. Это означает, что оборудование удаленной системы находится в состоянии “Красной аварии” или в состоянии

“Техническое обслуживание” вследствие потери кадровой синхронизации.

Функция синхронизации станции по потоку

Для осуществления функции синхронизации станции, использующей ИКМ потоки, используется модуль синхронизации, входящий в состав платы ЦП. В ЦАТС «МС240» для синхронизации используется специальный выход синхрочастоты с платы 2Е1. Причем можно задать два потока для синхронизации, один более приоритетный (primary), а второй вспомогательный (secondary). Синхронизация по вспомогательному потоку будет происходить в случае аварии на приоритетном потоке. Настройка приоритетного и вспомогательного потока осуществляется DIP- переключателями на плате модуля 2Е1

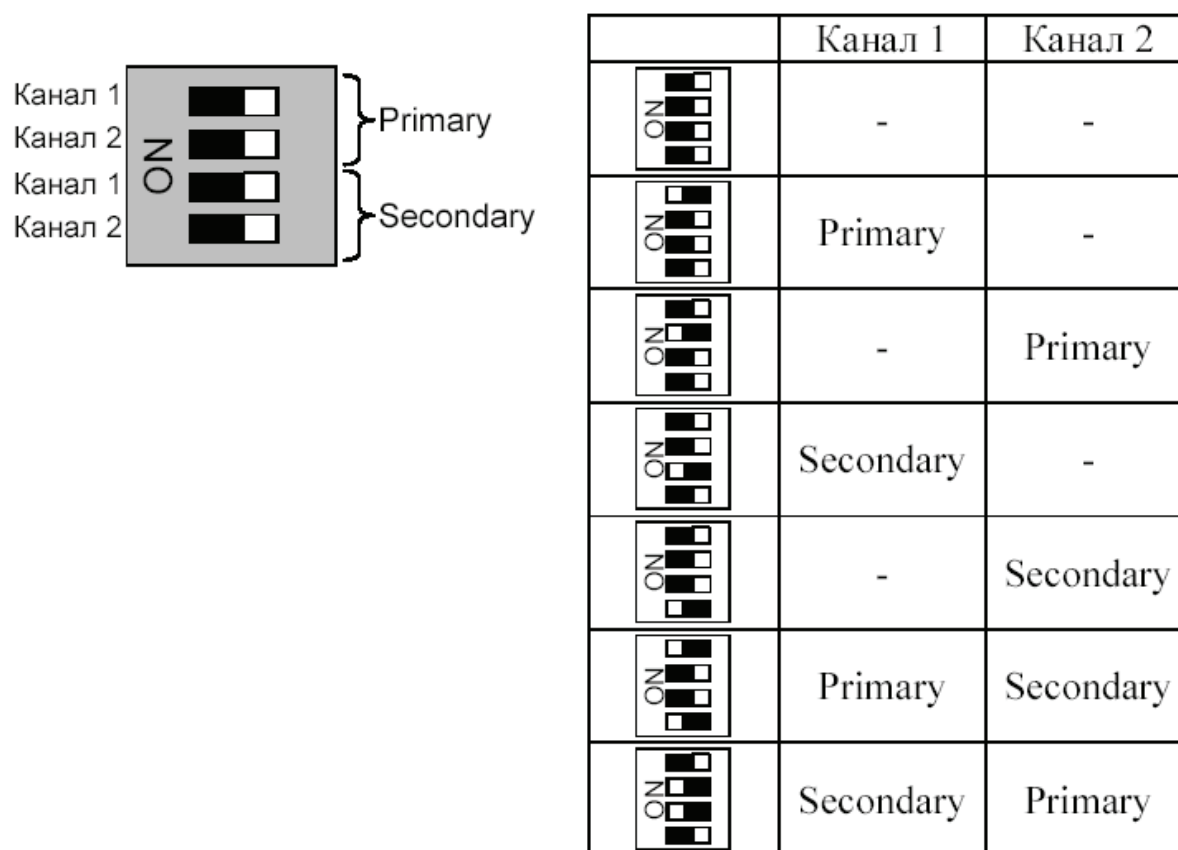


Рис. 9

Платы 2Е1 снабжены, так называемым, эластичным буфером хранения данных, который обеспечивает устранение (“поглощение”)

дрожания фазы (“джиттера”) в потоке принимаемых данных и компенсацию любых постоянных расхождений между скоростями передачи и приема данных. Эта функция позволяет платам 2Е1 работать в не синхронизированном режиме с так называемым “скользящим кадром” (slip-frame) при которой тактовая частота ЦАТС полностью независима от тактовой частоты сети связи. Этот режим, однако, пригоден только для передачи речи, поскольку ему присущи ошибки с постоянным периодом появления. Применение режима “скользящего кадра” при связи с телефонными сетями общего пользования обычно не допускается и не рекомендуется и для других применений, за исключением организации временной связи.

При расстояниях между ЦАТС «МС240» и внешней АТС, не превышающих 186 м, достаточно просто соединить пару передачи одного сопряжения с парой приема другого сопряжения, и наоборот. При расстояниях более 186 м необходима установка регенератора системы ИКМ, при этом на каждые 1,9 км необходим дополнительный регенератор для компенсации затухания сигнала.

Модуль цифровых потоков 2И15

Назначение модуля

Модуль 2И15 предназначен для подключения цифровых потоков ИКМ-15 со скоростью 1024 Кбит/с. Модуль также выделяет из потоков и передает на шину станции сигнал синхронизации для работы станции в ведомом режиме.

Состав модуля

В состав модуля входят следующие функциональные узлы:

- внутренний коммутатор потоков 2Мбит/с (МТ8986);
- контроллер управления и обработки сигналов;

- интерфейсы сопряжения с потоком ИКМ-15.

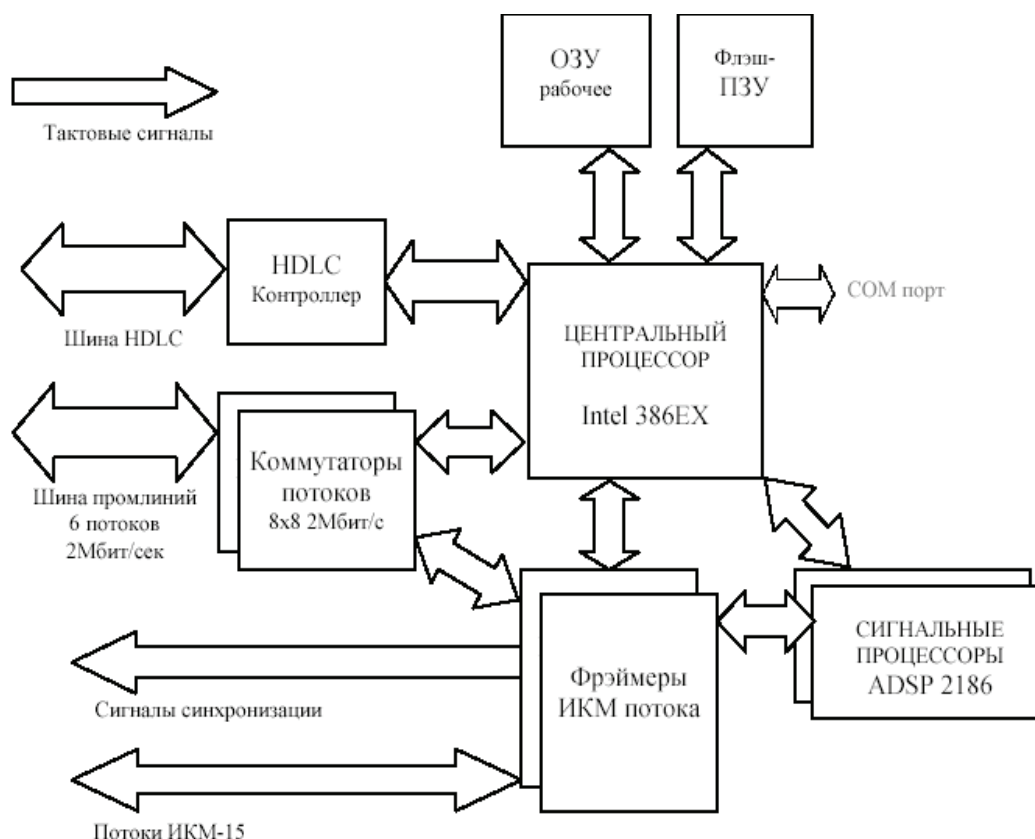


Рис. 10 Функциональная схема 2И15

Состав схемы управления и обработки сигналов

Схема управления модуля состоит из следующих узлов:

- ядро на базе процессора Intel 386EX;
- сигнальные процессоры ADSP-2186 предназначенные для обработки сигнализации в потоке ИКМ;
- ПЗУ программ;
- рабочее ОЗУ;
- контроллер протокола HDLC;

Общие принципы функционирования

Внешние потоки ИКМ-15 через согласующие трансформаторы обрабатываются микросхемами сопряжения (фрэймерами). Фреймеры выделяют из принятого сигнала тактовую синхронизацию, и

выполняют согласование потоков ИКМ-15 1,024 Мбит/с с внутренними потоками станции 2,048 Мбит/с.

Синхросигналы, выделенные фреймерами, могут быть использованы для синхронизации станции при работе в ведомом режиме. Источник синхронизации выбирается при помощи DIP-переключателей, расположенных на плате.

По потокам данных фреймеры стыкуются с цифровым коммутатором, через который происходит подключение разговорных трактов либо на промливии станции, либо на сигнальные процессоры для обработки различных видов частотной сигнализации.

Для обработки сигнализации используются сигнальные процессоры ADSP2186, которые без привлечения групповых ресурсов могут обрабатывать многочастотную сигнализацию в каналах. Цифровые алгоритмы формирования и преобразования сигналов обеспечивают высокую стабильность параметров и не требуют применения точных и подстраиваемых элементов.

Для управления и согласования работы всех узлов модуля служит процессор Intel 386EX, который принимает команды от ЦП и выдает управляющие команды подчиненным устройствам. Он обеспечивает управление всеми элементами в соответствии с заданным алгоритмом работы. Процессор может самостоятельно обрабатывать линейную сигнализацию и получать результаты обработки из сигнальных процессоров. Обработанная сигнализация передается в ЦП по HDLC шине.

Во флэш-ПЗУ модуля находится управляющая программа процессора. Программное обеспечение модуля, в случае необходимости, может быть легко заменено.

Встроенный последовательный порт используется в качестве сервисного внешнего интерфейса RS232, который выведен на разъем в передней части платы. Интерфейс используется при отладке протоколов сигнализации и для смены программного обеспечения платы.

Индикаторы

На плате 2И15 имеется 9 светодиодных индикаторов, отображающих информацию о состоянии платы. Эти индикаторы показаны на рисунке и описаны ниже.

- *Авария* - плата не идентифицирована системой. Этот красный светодиод при нормальной работе светиться не должен. Он светится непрерывно после установки платы в систему до ее полной инициализации.
- *ALARM0, ALARM1* - потеря сигнала или синхронизации. Фрэймер соответствующего канала не обнаружил сигнал или не может синхронизироваться по потоку.
- *RAI0, RAI1* - индикатор удаленной аварии. Этот светодиод загорается, если фрэймер соответствующего потока обнаруживает признак аварии в принимаемых данных.
- *SLIP0, SLIP1* – индикатор проскальзывания кадра. Индикатор меняет свое состояние при обнаружении фрэймером переполнения буфера проскальзывания.
- *LOS0, LOS1* – индикаторы не используются.

Функция синхронизации станции по потоку

Плата 2И15 может быть источником синхронизации станции. Для этого на плате предусмотрены выходы сигналов синхронизации, частота сигналов 2,048 МГц.

Сигналы синхронизации формируются каждым из фреймеров по принимаемому сигналу потока ИКМ 15. В случае отсутствия потока на входе фреймера сигнал синхронизации отсутствует. Любой из двух сигналов синхронизации может быть использован в качестве первичного или вторичного (резервного) сигнала синхронизации для станции, либо не использоваться вовсе. Настройка схемы синхронизации осуществляется с помощью DIP-переключателей.

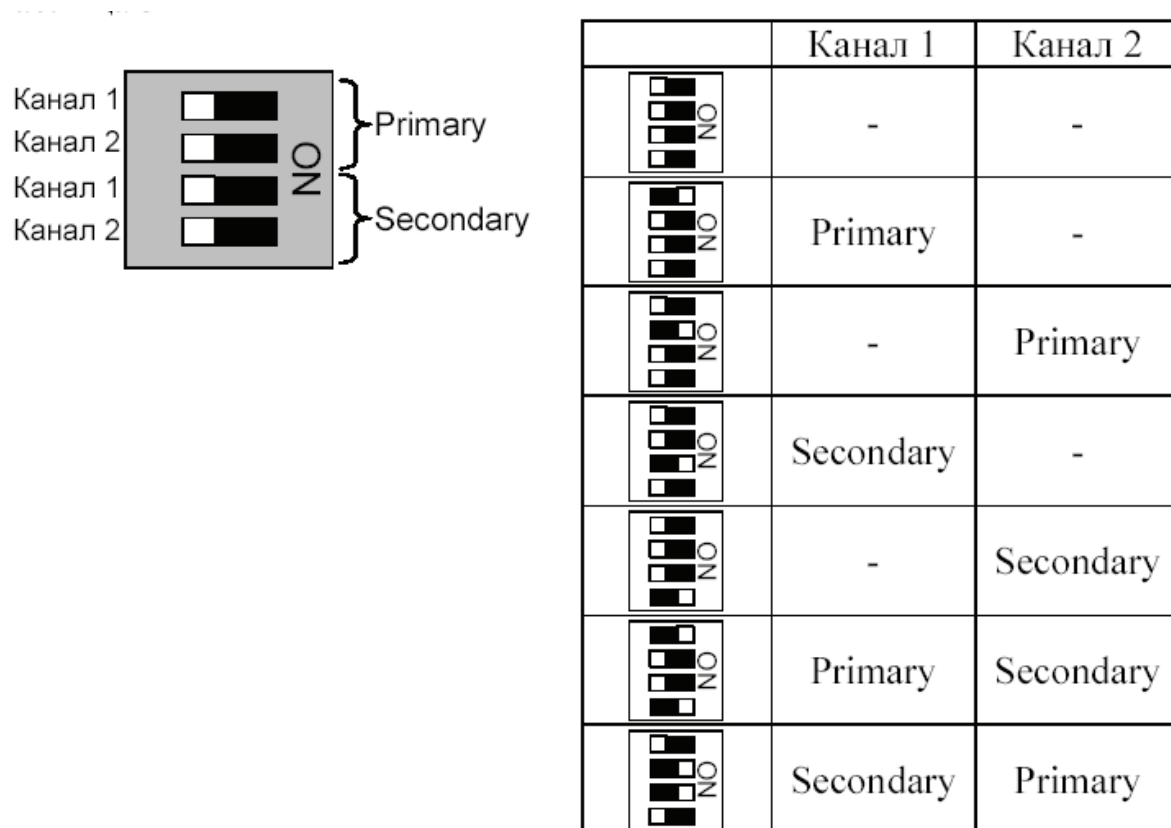


Рис. 11

Платы 2И15 снабжены, так называемым, эластичным буфером хранения данных, который обеспечивает устранение (“поглощение”) дрожания фазы (“джиттера”) в потоке принимаемых данных и компенсацию любых постоянных расхождений между скоростями передачи и приема данных. Эта функция позволяет платам 2И15 работать в не синхронизированном режиме с так называемым “скользящим кадром” (slip-frame) при которой тактовая частота ЦАТС полностью независима от тактовой частоты сети связи. Этот режим,

однако, пригоден только для передачи речи, поскольку ему присущи ошибки с постоянным периодом появления. Применение режима “скользящего кадра” при связи с телефонными сетями общего пользования обычно не допускается и не рекомендуется и для других применений, за исключением организации временной связи.

Модуль абонентских линий 8АЛ

Комплект абонентских линий обеспечивает подключение аппаратуры МС-240 к стандартным абонентским окончаниям АТС любого типа с сигнализацией от АТС индукторным вызовом, и в сторону АТС - замыканием шлейфа. Ток имитатора шлейфа - не менее 25 мА. Комплект АЛ обеспечивает прием вызывного сигнала частотой (20...50) Гц в пределах эффективного значения напряжения (30...110) В. Модуль входного электрического сопротивления в режиме ожидания вызова, не менее 10 кОм.

Номинальное сопротивление 2-х проводного окончания комплекта по переменному току - 600 Ом. Частотная характеристика затухания отражения относительно номинала

– (0,3...0,6) кГц не менее 12 дБ

– (0,6...3,4) кГц не менее 15 дБ

Телефонный канал, образованный проключением комплекта АЛ с комплектом АК, имеет рабочее затухание на частоте 1020 Гц $3,5 \pm 0,4$ дБ. Комплект АЛ обеспечивает следующие параметры выдачи сигналов набора номера:

– длительность импульса (разрыв шлейфа) (60 ± 2) мс,

– длительность паузы (замыкание шлейфа) (40 ± 2) мс.

Модуль каналов тональной частоты 8ТЧ

Назначение модуля

Модуль каналов тональной частоты предназначен для включения аппаратуры в четырех проводные окончания стандартных каналов ТЧ каналообразующей аппаратуры и поддержки принятого на сети служебной связи протокола тональной сигнализации. Со стороны аналоговых окончаний модуль обеспечивает стандартные входные и выходные сопротивления 600 Ом и согласование по уровням приёма (+4.3дБм0) и передачи (минус13дБм0). Один модуль рассчитан на подключение до 8-ми каналов ТЧ.

Состав модуля и работа основных узлов

В состав модуля входят следующие функциональные узлы:

- формирователь тактовой частоты;
- мультиплексор промлений;
- демультимплексор промлений;
- контроллер управления и обработки сигналов;
- интерфейс пакетного обмена с центральным процессором;
- 8 комплектов четырёхпроводных окончаний.

Формирователь тактовой частоты 2048 кГц выполнен на JK-триггере, включенном в режиме деления с привязкой по фазе к цикловому синхроимпульсу F0B (8 кГц).

Мультиплексор промлений включает выход одной из 6-ти внутриблочных промлений на входную сигнальную магистраль DR0 модуля. Аналогично демультимплексор промлений включает выходную сигнальную магистраль модуля DX0 на одну из входных промлений аппаратуры. Номер промления задаётся программно.

Контроллер управления и обработки сигналов выполнен на базе сигнального процессора ADSP-2185. В состав контроллера входит также ПЗУ программ, дешифратор стробов, интерфейс доступа к сигнальной

магистрали модуля DX1- DR1 (MT8980), дешифратор стробов магистрали управления кодами окончаний, буфер номера слота.

В исходном состоянии, пока кодек окончания не подключен на промлинию, сигнальный процессор работает с кодом по магистрали DR1-DX1

через

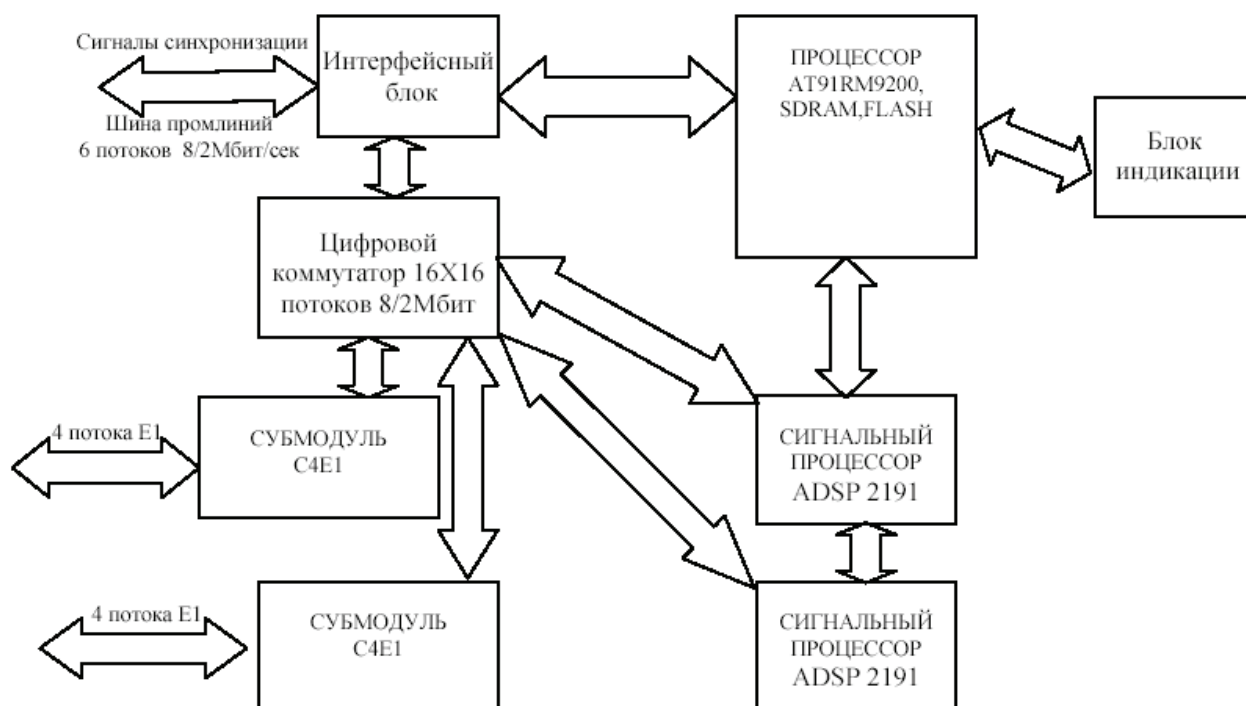


Рис. 12 Функциональная схема модуля 8ТЧ

интерфейс параллельного доступа. В режиме подключения работа с кодами и сигналами промлиний производится через магистраль DR0-DX0 через синхронный последовательный порт #0 сигнального процессора. Последовательный порт #1 процессора используется для управления режимами работы кодов окончаний по магистрали CI-CO.

На сигнальном процессоре реализованы цифровые эллиптические фильтры 8-го порядка на групповую и одну из селективных частот для каждого комплекта окончаний, адаптивные пороговые устройства и цифровые синусоидальные генераторы вызывных частот для поддержки протокола тональной сигнализации, принятой на сети служебной связи, терминал управления кодами окончаний, и

терминал пакетного обмена с центральным процессором. С центральным процессором контроллер связан через интерфейс пакетного обмена (MT8952).

Комплекты окончаний построены по одной схеме и включают в себя симметрирующие трансформаторы (на выходе и на входе), цепи защиты (разрядники, стабилитроны), согласующие резисторы, кодек (ТР3070) и интерфейс Е&М сигнализации постоянным током на твердотельном реле по выходу и с оптопарой на входе. В исходном режиме кодек включен в сигнальную магистраль DR1-DX1, в режиме занятия – в магистраль DR0-DX0. Управление режимами работы кодека, номером магистрали, номером канального интервала, обмен с интерфейсом Е&М через интерфейсные защёлки кодека производится через последовательный порт управления CI-CO кодека.

Модуль цифровых СЛ 8ТМ

Назначение терминального модуля

Модуль цифровых соединительных линий - 8ТМ предназначен для подключения к станции цифровых потоков Е1 со скоростью 2048 кбит/с или ИКМ-15 со скоростью 1024 кбит/с. Количество и тип подключаемых потоков определяется типом установленных субмодулей. Модуль так же выделяет и передает на шину станции сигнал синхронизации для работы станции в ведомом режиме.

В состав модуля входят следующие функциональные узлы:

- центральный процессор AT91RM9200;
- сигнальные процессоры ADSP2191;
- внутренний коммутатор потоков 8/2 Мбит/с;
- субмодули С4Е1, или С4И15;

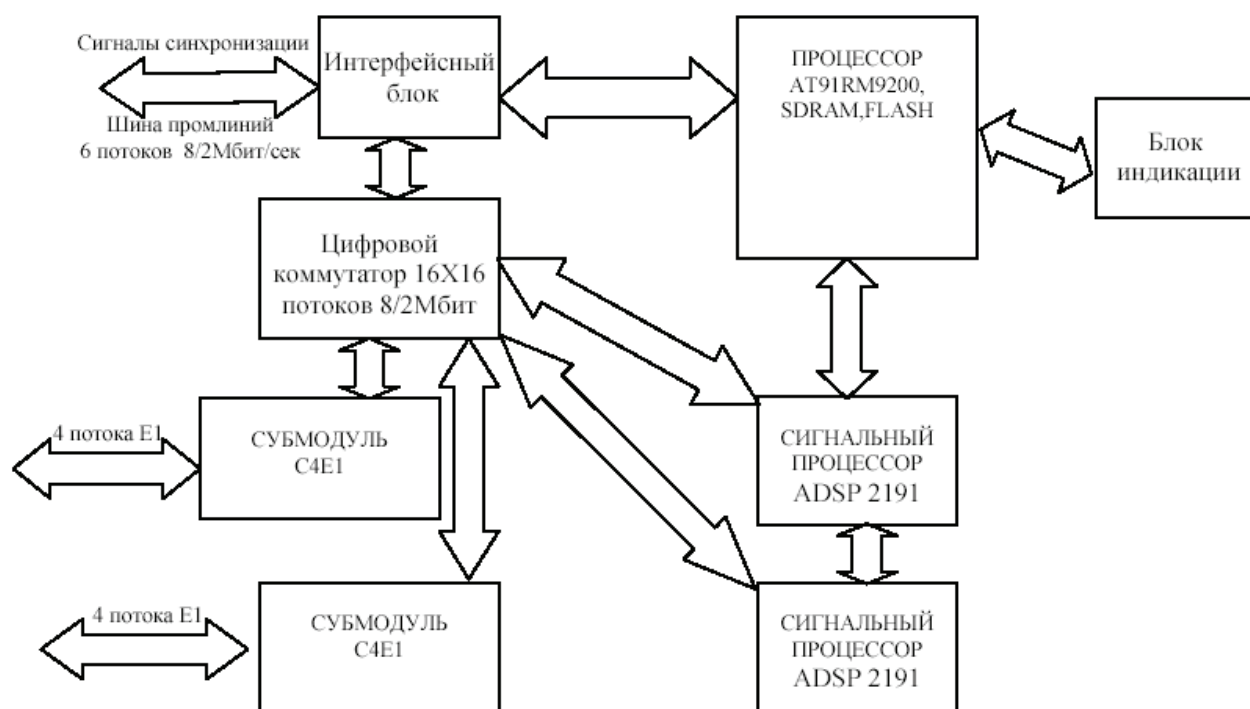


Рис. 13 Функциональная схема СЛ 8ТМ

Общие принципы функционирования

Блок процессора обеспечивает выполнение алгоритма работы модуля 8ТМ по записанному в памяти программ коду, и обеспечивает управление всеми остальными узлами модуля.

Блок коммутации предназначен для коммутации цифровых 64-кбитных каналов, сгруппированных в 8-мегабитные потоки по 128 каналов в каждом, или 2-мегабитные по 32 канала. Предельное количество потоков – 16. Для обеспечения совместимости с процессорами, работающими с 2-мегабитными потоками в блоке коммутации имеется возможность переконфигурирования скорости потока с 8-ми на 2-мегабита.

Интерфейсный блок предназначен для приема сигналов синхронизации и информации из магистрали станции и обеспечения обмена с центральным процессором станции.

Сигнальные процессоры предназначены для обработки частотной сигнализации.

Субмодули C4E1 или C4I15 служат для сопряжения с интерфейсами E1 и I15 соответственно.

Последовательный порт «Порт 1» служит для подключения к модулю 8ТМ с целью конфигурирования и мониторинга состояния модуля. Смена ПО также осуществляется через «Порт 1».

Блок индикации

На плате 8ТМ имеется 9 светодиодных индикаторов, отображающих информацию о состоянии платы и отдельных потоков. Красное свечение индикатора «Авария» свидетельствует о неисправности платы, или об отсутствии связи с центральным процессором.

Индикация состояния потоков осуществляется многоцветным светодиодом имеет несколько состояний. Красное свечение индикатора свидетельствует об отсутствии входного сигнала, жёлтое – о наличии удалённой аварии, зелёное – поток в работе. Погашенный светодиод соответствует исключённому из конфигурации потоку.

Станционный модуль 4DSL

Назначение станционного модуля

Станционный модуль 4DSL имеет четыре интерфейса DSL и предназначен для подключения до 4-х абонентских устройств ТАД4. Модуль обеспечивает передачу в едином цифровом потоке разговорных каналов абонентов и передачу данных. Для выполнения функций передачи данных модуль оснащён четырьмя интерфейсами Ethernet и обеспечивает прозрачную передачу Ethernet-пакетов.

Параметры модуля

Модуль способен формировать ток обтекания линии и дистанционное питание абонентского устройства. Модуль

устанавливается в крейт станции, питание модуля осуществляется от источника электропитания крейта.

Состав модуля

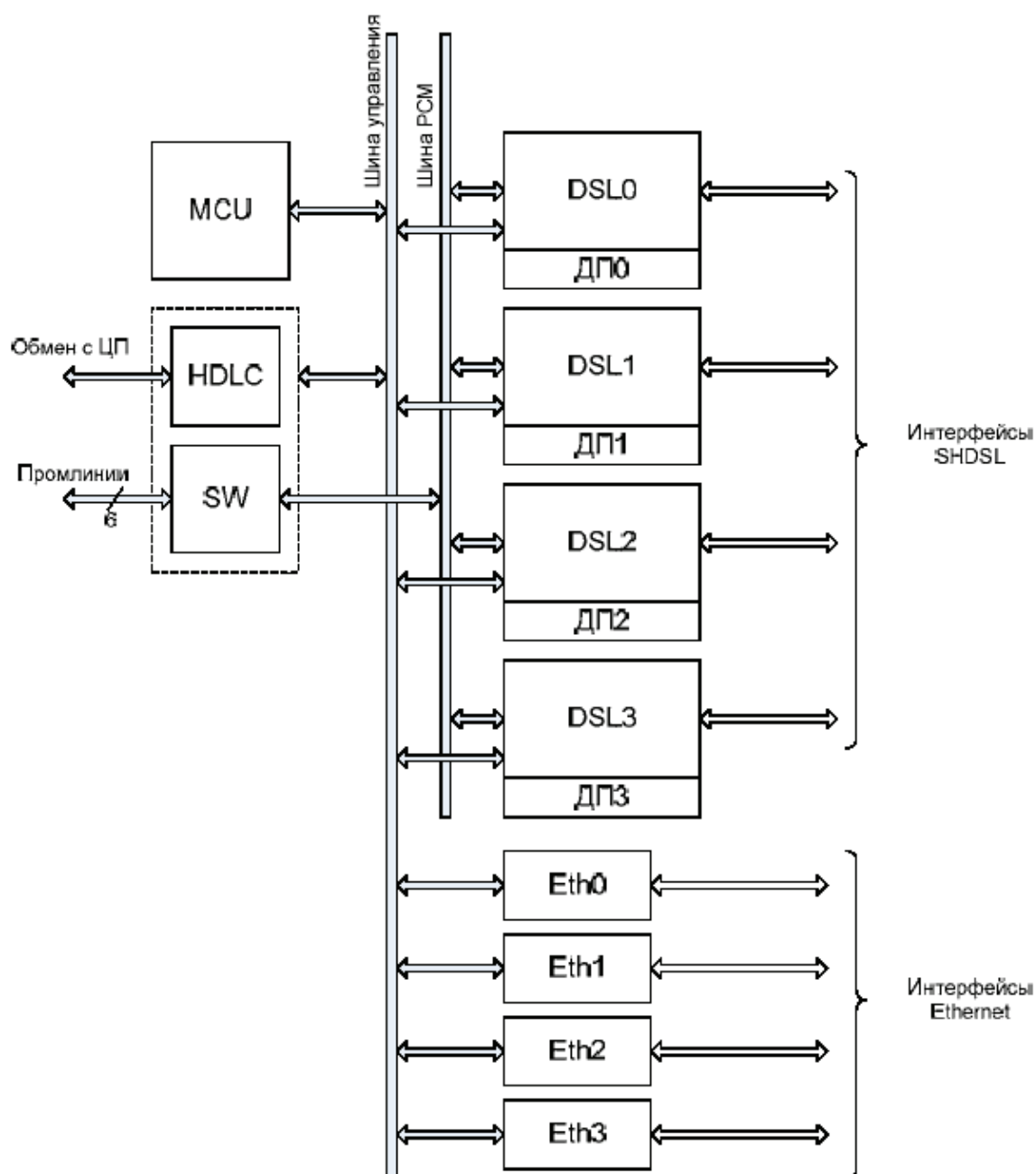


Рис 14 Структурная схема 4DSL

В состав модуля 4DSL входят следующие функциональные узлы:

MCU – блок управления, включающий в себя процессор, память данных и память программ;

HDLC – контроллер протокола HDLC;

SW – коммутатор ИКМ потоков;

DSL0..DSL3 – контроллеры интерфейсов DSL;

ДПО..ДПЗ – источники дистанционного питания;

Eth0..Eth3 – контроллеры 10/100 Mbit Ethernet;

Общие принципы функционирования

Работа модуля 4DSL основана на использовании цифровых потоков DSL для передачи разговорных каналов и данных Ethernet.

Модуль 4DSL оснащен четырьмя портами DSL к каждому из которых может быть подключено абонентское устройство TAD4. Устройства рассчитаны на соединение по одной симметричной витой паре. Эта же пара используется для подачи дистанционного питания (ДП) на абонентское устройство или регенератор.

Линейная скорость соединения зависит от характеристик линии связи, – типа кабеля, длины линии, уровня помех, - и параметров конфигурации. Каждый из DSL-портов настраивается независимо от других.

При подключении к любому из портов модуля 4DSL абонентского модуля или регенератора, начинается взаимодействие между устройствами в соответствии с рекомендацией ITU-T G.994.1 (g.hs) – стороны договариваются о допустимых режимах связи и выбирают режим по результатам тестирования линии. Максимальная продолжительность процесса установления соединения не может превышать 4 минут.

После того, как установлено DSL-соединение между устройствами, становится возможной передача служебной информации, разговорных каналов и данных пользователя.

Рассмотрим эти виды данных:

1. Служебная информация передается в сообщениях, которыми обмениваются между собой станционное и абонентское устройства. К ней относятся сообщения и команды, связанные с управлением абонентскими комплектами абонентского модуля, диагностические сведения о качестве сигнала потока DSL, сведения об авариях и ошибках в работе абонентского устройства.

2. В разговорных каналах передаются сигналы разговорных трактов абонентских комплектов, кодирование сигналов - в соответствии с рекомендацией ITU-T G.711. В DSL потоке для каждого абонентского комплекта зарезервирован В-канал для передачи речи.

3. Данные пользователя – это данные, поступающие от интерфейсов Ethernet станционного и абонентского устройств. Обеспечивается прозрачная передача этих данных через DSL поток. Для передачи используются свободные В-каналы потока. Для управления потоком данных сети Ethernet используется метод «обратного давления» при полудуплексном подключении и управляющие сообщения (MAC flow control) при полнодуплексном.

Параметры модуля

- количество интерфейсов DSL 4
- количество интерфейсов Ethernet 4
- выходное напряжение дистанционного питания (ДП) ± 100 В
- максимальный ток ДП 60 мА
- выходное напряжение источника тока обтекания 60 В
- величина тока обтекания 5 мА
- защита интерфейса DSL по току и напряжению

Параметры DSL интерфейсов модулей 4DSL и ТАД-4.

- тип линейного кодирования ТС-РАМ
- скорость цифрового потока 264-2056 кбит/с
- тип линий связи двухпроводные физические линии
- максимальное сопротивление шлейфа 1,2 кОм
- напряжение дистанционного питания ± 100 В
- макс. ток дистанционного питания 60 мА
- защита интерфейса DSL по току и напряжению

Многоканальный шлюз IP телефонии ТМ.ІР-256

Назначение блока

Модуль ТМ.ІР предназначен для передачи голосовой и факсимильной информации через ІР сети по протоколам Н.323/SІР/MGCP. Модуль устанавливается в ЦАТС МС-240 в любой слот основного блока, настраивается и управляется как стандартный модуль цифровых СЛ. Модуль может использоваться в качестве окончного (терминирующего) VoІР шлюза сети NGN, для объединения телефонных сетей, построенных на базе АТС МС-240 и в качестве простого привратника (gatekeeper). Производительность модуля в режиме шлюза позволяет обслуживать 256 каналов без сжатия (кодек G.711), 128 каналов со сжатием (G.723.1, G.729) или 64 факсимильных канала Т.38. Подключение к ІР-сетям осуществляется посредством сетевого интерфейса 100 BASE-T.

Состав модуля

В состав модуля входят следующие функциональные узлы:

- субмодули основного и дополнительного процессоров М82530 (Mindspeed);

— внутренний коммутатор потоков и контроллер обмена по протоколу HDLC;

— блок данных на базе Compact Flash Card

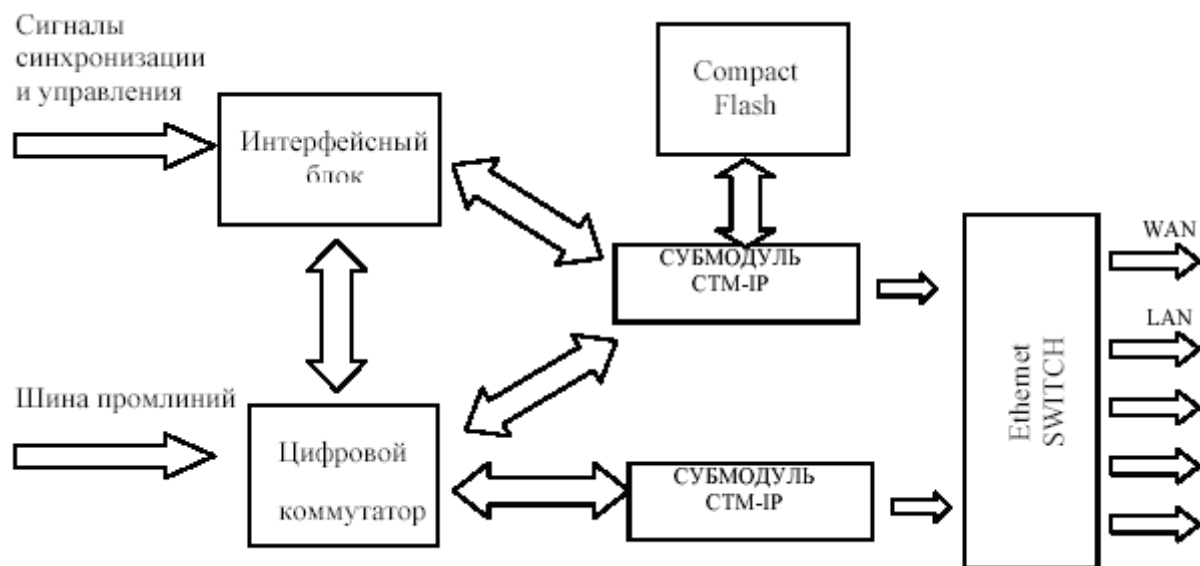


Рис. 15 Функциональная схема IP шлюза

5.1.6 Координационный процессор

Центральный процессор

Назначение центрального процессора

Центральный процессор предназначен для общего управления коммутатором и платами периферийных модулей, коммутации цифровых сигналов, приема и обработки команд управления от внешней ПЭВМ.

Состав центрального процессора

В состав ЦП входят следующие узлы:

Блок центрального процессора:

- процессор AT91RM9200,
- генератор тактовой частоты,

- память программ и данных,
- буфер управляющих сигналов,
- буфер шины данных и адреса,
- формирователь сигнала сброс и контроль напряжения,
- буфера последовательных портов (RS-232),
- контроллер Ethernet.

Память хранения конфигурации и учётной информации:

- узел сопряжения с CompactFlash.

Часы реального времени:

- энергонезависимые часы реального времени.

Блок сигнальных процессоров:

- сигнальный процессор фирмы Analog Devices,
- двухпортовое ОЗУ,

Логика сопряжения последовательных синхронных портов сигнальных процессоров с шиной коммутации.

Блок голосовых сообщений:

- submodule голосовых сообщений,
- схема сопряжения с шиной сигнального процессора.

Блок коммутации:

- коммутирующая матрица соединений 16 x 16 восьмимегабитных потоков,
- входной буфер, выходной буфер.

Общесистемный генератор тактовой частоты:

- схема выбора источника входной частоты синхронизации,

- узел PLL с формирователем тактовых и кадровых сигналов.

Блок встроенных СЛ:

- схема сопряжения с шиной адреса и данных,
- submodule 4E1(4И15).

Блок связи с платами периферии:

- контроллеры HDLC, и схема управления LVDS каналами, реализованные в PLD
- submodule LVDS (СКС), устанавливаемый опционно при подключении дополнительных блоков.

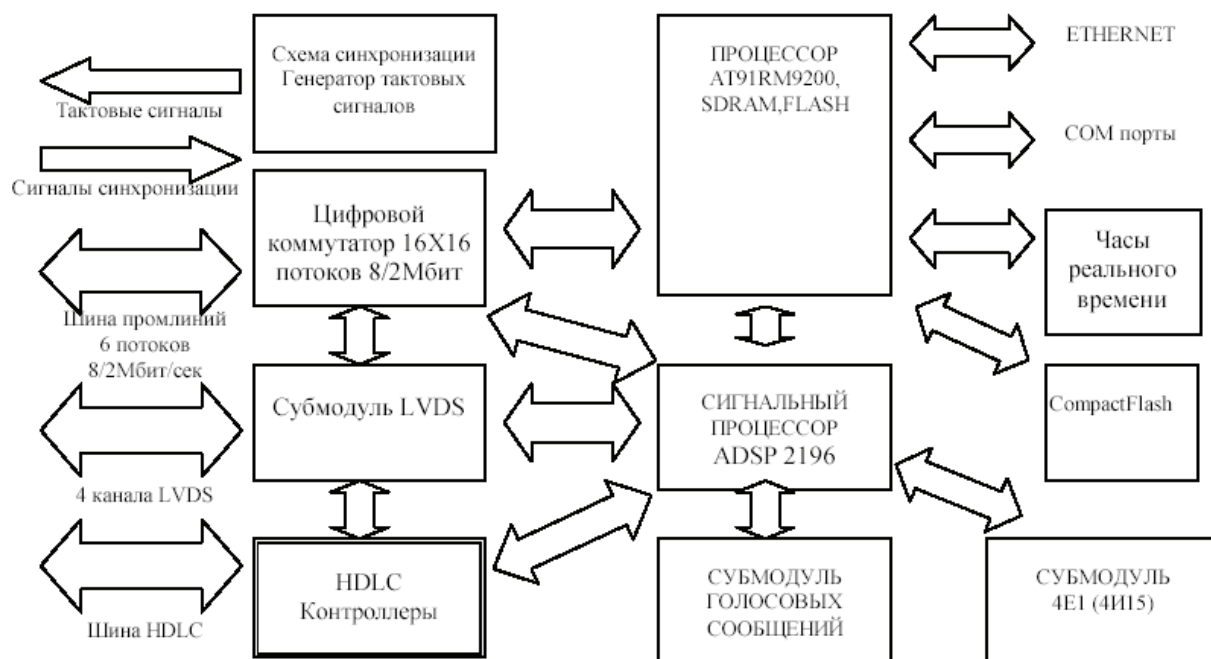


Рис. 16 Функциональная схема ЦП

Общие принципы функционирования

Блок центрального процессора обеспечивает выполнение алгоритма работы коммутатора по записанному в памяти программ коду.

В памяти конфигурации и учётной информации хранится информация о типах плат, которые должны стоять в слотах

коммутатора, общесистемная конфигурация и учётная информация о состоявшихся разговорах.

Часы реального времени используются для определения текущего времени суток и даты в станции, для хранения настроек и для показа на дисплеях системных аппаратов.

Блок сигнального процессора предназначен для генерации сигнала станции, реализации функции конференц-связи, обслуживания функции выдачи голосовых сообщений, обработки частотной сигнализации, и взаимодействия с HDLC контроллерами блока связи с периферийными модулями.

Блок коммутации предназначен для коммутации цифровых 64-кбитных каналов, сгруппированных в 8-мегабитные потоки по 128 каналов в каждом. Предельное количество потоков – 16. Принцип выделения каналов в потоках для работы плат периферии – динамический. Для обеспечения совместимости с платами, работающими с 2-мегабитными потоками в блоке коммутации имеется возможность переконфигурирования скорости потока с 8-ми на 2-мегабита.

Блок связи с платами периферии предназначен для обмена сообщениями с платами периферии (команды к платам, сообщения о событиях и состоянии комплектов от плат). Инициатором обмена всегда является ЦП. Принцип обмена – циклический опрос. ЦП посылает по адресу конкретной платы (адрес по стандарту X.25) пакет с командами, либо пустой пакет. В течение определенного времени (время таймаута) плата обязана ответить пакетом.

После ответа платы или по истечении таймаута производится запрос следующей платы. После ответа/таймаута последней платы (в слоте номер 15) проверяется общее время запроса плат. Если он не

превысил 50 мс, то ожидается окончание 50 мс интервала, после чего начинается новый цикл опроса. Таким образом, гарантируется периодичность опроса каждой платы не менее 50 мс.

Блок встроенных СЛ предназначен для подключения к станции цифровых потоков Е1, которые заводятся на плату посредством разъема ХТ (см. прил. А), расположенного на задней панели станции.

Блок связи с платами периферии осуществляет обмен как с платами в основном блоке, так и с платами в блоках расширения. Для каждого блока расширения в блоке связи предусмотрен свой HDLC контроллер. При подключении к основному блоку блоков расширения, на плату ЦП устанавливается submodule LVDS (СКС), позволяющий подключить до 4-х дополнительных блоков.

Последовательный порт «Порт 1» служит для подключения к станции с целью конфигурирования станции и мониторинга состояния. Может использоваться в терминальном режиме, в пакетном режиме для подключения программы администрирования станции и в режиме связи с модемом.

Последовательные порты «Порт 2» и «Порт 3» предназначены для связи с дополнительным оборудованием, имеющим выход в стандарте RS232, например, УЭП1-4.

Параметры порта «Порт 1»: 115200 бит/с, 8 бит, 1 стоп-бит, без бита четности. Параметры портов «Порт 2» и «Порт 3» устанавливаются пользователем в зависимости от параметров подключаемого оборудования.

5.1.7 Центр эксплуатации и технического обслуживания ОМС

Управление осуществляется с помощью программы PbxAdm

Программа конфигурирования и мониторинга позволяет работать с несколькими станциями. Для этого программой поддерживается понятие объект (как удаленный, так и локальный). Это очень удобно для централизованного обслуживания в удаленных районах.

Создание объектов и настройка параметров

Через меню «**Объекты**»/«**Параметры объектов...**» вызывается диалоговое окно «**Объекты**»:

В окне можно:

- кнопкой «**Добавить**» - создать объект;
- кнопкой «**Удалить**» - удалить выбранный объект;
- кнопкой «**Свойства**» - изменить параметры выбранного объекта.
- Кнопкой «**Использовать по умолчанию**» - задать объект по умолчанию.

При создании объекта или при вызове свойств объекта появляется диалоговое окно **Параметры объекта**. В этом окне можно задать **Наименование объекта, Рабочий каталог, Параметры связи** и параметры **Автотестирования**. Рабочий каталог должен быть различным для разных станций.

Рекомендуемая структура директорий:

– **рабочая директория программы** - здесь хранятся все журналы, настройки и отчеты программы, а также сама программа **PbxAdm.exe** (см. раздел 2 «Настройка программы»).

– **поддиректории объектов** - находятся в **рабочей директории программы**. В этих каталогах будут находиться файлы журналов тестирования для каждой станции и некоторые другие данные.

Параметры связи:

а) **Устройство связи** - либо последовательный порт, непосредственно соединенный со станцией, либо установленный в системе модем, по которому будет осуществляться подключение к станции. Кнопка **«Свойства»** позволяет настроить параметры устройства. Для последовательного порта: 57600 бит/с, 8 бит, 1 стоп, нет четности. Параметры для настройки модема существенно зависят от модели и типа линии.

б) **Телефонный номер** - необходим только для модемных соединений.

с) **Использовать открытие/закрытие сеанса** - необходимо для совместимости с различными версиями станционного ПО. Станция «МС240» всегда использует процедуру открытия сеанса при подключении. Для этого необходимо задать пароль доступа к станции.

д) **Пароль** - станция разрешает доступ только при указании правильного пароля.

е) Флажок **«Использовать по умолчанию»** - делает текущий объект выбранным по умолчанию.

ф) Автотестирование:

1) **Проводить тестирование** - признак участия объекта в автоматическом тестировании всех объектов.

2) **Количество попыток тестирования порта** – количество повторов тестирования для занятых портов.

3) **Не повторять тестирование порта...** – время, в течение которого результаты тестирования считаются действительными и предотвращаются попытки многократного тестирования портов.

4) **Исключить из тестирования** - список номеров портов, которые не будут тестироваться в автоматическом режиме. Это удобно,

если удаленное соединение со станцией происходит через порт самой станции, и этот порт никогда не будет свободен для тестирования. Номера записываются через запятую.

Соединение со станцией

Для работы с объектами и управлением подключения к ним присутствует раздел меню **«Объекты»**:

Для установки связи выберите пункт меню **«Установить соединение»** или щелкните по соответствующей кнопке в панели инструментов. Появится диалоговое окно **«Выбор объекта»**:

В окне можно выбрать **объект**, к которому будет осуществлено подключение, можно также сменить текущий **пароль**.

По щелчку на кнопке **«Подключить»** будет запущена процедура подключения. Информация о состоянии подключения будет выводиться в диалоговое окно. Нажатие кнопки **«Автономно»** приведет к смене текущего объекта на выбранный, но без подключения к нему. Это полезно для просмотра журналов объекта без подключения к нему.

Кнопка **«Отмена»** останавливает процедуру подключения, а если она уже остановлена – закрывает окно.

Кнопка **«Настроить»** вызывает диалоговое окно **«Объекты»** (**«Создание объектов и настройка параметров»**).

Контрольные вопросы:

1. На каких сетях используется данная цифровая коммутационная система МС240
2. Какие основные модули содержит МС 240
3. Назначение модуля АК16, АК24
4. Назначение модуля 2Е1, 2И15
5. Назначение модуля 4DSL
6. Назначение модуля 8ТЧ, 8ТМ
7. Какие виды связи обеспечивает ЦАТС МС 240
8. Какие ДВО предоставляет МС 240
9. Перечислить характеристики коммутационного поля
10. Функции центрального процессора

Глава 5.2 Программное обеспечение

5.2.1 Общее описание системы

Программа конфигурирования и мониторинга PbxAdm предназначена для управления станциями MC240. Программа является удобным средством для выполнения следующих операций:

- подготовка и передача в станцию данных конфигурации;
- считывание и сохранение данных из станции, сверка конфигурации станции с данными, хранящимися на компьютере;
- отображение состояния оборудования станции;
- сбор статистических данных;
- сбор учетных данных – информации о состоявшихся соединениях и их продолжительности;
- управление станцией, в т.ч. включение и выключение отдельных портов, тестирование абонентских комплектов;
- автоматическое выполнение тестирования оборудования станций по расписанию.

Программа предназначена для управления несколькими станциями и предназначена, в первую очередь, для организации центра технической эксплуатации сети станций района. Связь со станциями осуществляется из районного центра по соединительным линиям.

Кроме того, программа может использоваться для управления отдельно стоящей станцией. В этом случае связь программы со станцией осуществляется либо по соединительным линиям, либо через последовательные порты компьютера и станции.

Для работы с программой конфигурирования ЦАТС «MC240» PbxAdmin необходим компьютер с установленной операционной

системой Windows® 98/ME/2000/XP. Минимальные требования к аппаратному составу компьютера:

- процессор Pentium 300МГц
- ОЗУ 32Мб
- НЖМД 20Мб свободного дискового пространства
- Свободный последовательный порт или установленный модем.

Программа используется при разрешении экрана не менее 800х600.

Для установки программы необходимо не более 3Мб дискового пространства.

Для работы также требуется свободное место на диске, которое определяется объемом обрабатываемых данных (периодичность тестирования, количество объектов, разговорный трафик и т.д.).

После запуска программы RbxAdm на экране появится основное окно программы. Оно состоит из двух панелей. В левой панели отображаются наименования разделов конфигурации и мониторинга. В правой панели отображаются параметры или объекты, относящиеся к выбранному разделу. Выбор требуемого раздела конфигурации или мониторинга осуществляется щелчком левой кнопки мыши на имени раздела в левой панели основного окна.

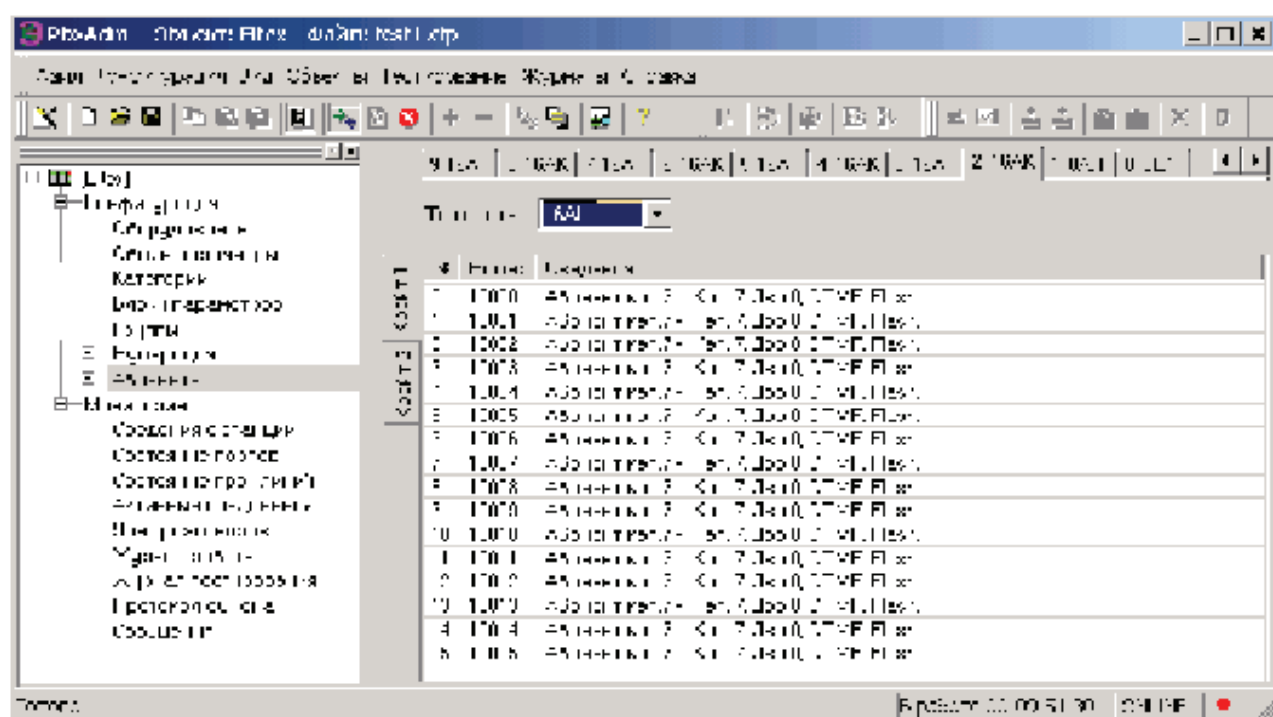


Рис. 17 Окно программы PbxAdm

Все разделы делятся на две основных категории: Конфигурация и Мониторинг. Разделы конфигурации служат для создания и редактирования конфигурации для последующей записи в станцию. Разделы мониторинга предназначены для наблюдения, управления и протоколирования работы станции.

Перечень и краткое содержание разделов приведены в таблице 1:

Таблица 1

Конфигурирование:	
Оборудование	конфигурирование аппаратного состава станции;
Общие параметры	общие параметры работы станции;
Категории	описание категорий доступа и ДВО;
Блоки параметров	описание блоков параметров;

Группы	управление групповыми объектами - группами линий, группами абонентов и др.;
Нумерация	план нумерации, префиксы и сокращенные номера;
Абоненты	настройка параметров обслуживания абонентов;
Мониторинг:	
Сведения о станции	текущее состояние основных параметров станции;
Состояние портов	отображение состояния портов станции;
Состояние промлиний	мониторинг промпутей;
Активные соединения	список активных соединений;
Учет разговоров	журнал учета разговоров;
Журнал работы	журнал пользователей и операций;
Журнал тестирования	сохраняемые результаты тестирования портов;
Протокол обмена	протокол обмена со станцией;
Сообщения	регистрация диагностических сообщений станции;

5.2.2 Настройка программы

Диалоговое окно общих параметров программы.

В этом диалоге настраиваются следующие параметры:

- **Рабочий каталог** – папка, где хранятся основные файлы программы: запускаемые модули, файл базы данных, статистика, отчеты и т.д.
- **Выбирать последний использованный объект** – при старте программы текущим объектом будет последний объект, к которому подключались в прошлой сессии.
- **Предлагать подключиться к объекту** – при старте программы пользователю будет предложено осуществить подключение к станции.
- **Автоматически подключаться к объекту** – автоматически перейти в режим подключения к объекту по умолчанию при старте программы.
- **Загружать файл конфигурации** – автоматически загружать последний файл конфигурации для объекта, к которому осуществлено подключение.
- **Отключить мониторинг** – отключение периодических опросов состояния станции. Необходимо при записи в станцию с отсутствующей конфигурацией. Нужно учитывать, что при длительном отсутствии связи со станцией, канал связи закрывается со стороны станции.
- **Использовать конфигурации блоков кнопок** – флаг использования станцией блоков кнопок.
- **Оптимизация обмена путем сверки контрольных сумм** – при совпадении контрольных сумм запись/чтение конфигурации осуществляться не будет.
- **Режим накопления сообщений** – управляет протоколированием сообщений, появляющихся в разделе «Сообщения». При включении создается файл «РВХДДММГГЧЧММ.log» в рабочем каталоге, где

ДДММГГЧЧММ – день, месяц, год, час и минуты создания протокола. Используется при отладке и проверке режимов работы станции.

- **Только аварийные сообщения** – будут протоколироваться только сообщения с пометкой «PBX_ERROR».

- **Все сообщения** – протоколирования всех без исключения сообщений.

- **Сопровождать аварийные сообщения звуковым сигналом** – будет выдаваться звуковой сигнал при поступлении сообщения с пометкой «PBX_ERROR».

5.2.3 Управление доступом

В программе реализован принцип разграничения доступа на уровне пользователей. При входе в программу запрашивается имя пользователя и пароль:

В системе всегда есть администратор, который может добавлять и удалять пользователей, а также назначать уровень доступа. Категории доступа следующие:

- чтение конфигурации (из станции)
- запись конфигурации (в станцию)
- сохранение конфигурации (на диске)
- создание конфигурации
- управление портами (функции оперативного вмешательства)
- управление доступом (редактирование списка пользователей и их прав)
- изменение настроек (программы и коммуникаций)

Изменять права доступа администратора и удалять его из списка пользователей программа не позволяет, что обеспечивает гарантированный вход в программу администратора системы.

5.2.4 Конфигурирование

Последовательность действий при создании конфигурации

- a) Конфигурирование аппаратного состава станции.
- b) Конфигурирование параметров портов.
- c) Описание категорий.
- d) Формирование групп абонентов и назначение параметров групп.
- e) Формирование групп линий (направлений) и назначение параметров направлений.
- f) Составление базы данных линий.
- g) Составление базы сокращенных номеров.
- h) Составление плана нумерации.

Оборудование

Для конфигурирования аппаратного состава следует выбрать раздел "Оборудование"

Установка платы

Для установки платы выберите слот и укажите в выпадающем списке «**Тип платы**» плата какого типа должна быть установлена.

Программа попросит подтвердить установку платы. Далее появится диалоговое окно задания нумерации. В этом окне можно задать диапазон номеров портов устанавливаемой платы. Если назначаемые номера уже используются другими портами, это будет отражено в списке «Конфликты нумерации».

Удаление платы

Для удаления платы выставите тип платы как “Нет”, утвердительно ответьте на вопрос об удалении платы и плата удалится из конфигурации.

Параметры портов

Для настройки параметров порта следует дважды щелкнуть левой кнопкой мыши по соответствующей строке в перечне портов, либо, щелкнув правой кнопкой, выбрать пункт «Свойства» в появившемся контекстном меню.

После настройки порта (см. 4.7 «Настройка портов»), его параметры могут быть скопированы для быстрой настройки других портов. Это существенно ускоряет процесс конфигурирования многих портов. Для выполнения копирования параметров следует выполнить следующую последовательность действий:

- выбрать порт-источник параметров, выделив его нажатием левой кнопки мыши;
- скопировать его параметры в буфер обмена с помощью пункта «Копировать параметры» контекстного меню;
- с помощью мышки выбрать порт или порты, параметры которых следует настроить.

Для выбора несколько портов следует удерживать клавишу SHIFT или CTRL;

- скопировать параметры из буфера обмена с помощью пункта «Назначить параметры» контекстного меню;

Вся процедура похожа на работу с буфером обмена в большинстве приложений, работающих в среде Windows.

В контекстном меню, вызываемом щелчком правой кнопки мыши, есть пункт «**Записать**», который позволяет записать в станцию только настройки выделенных портов. Это удобно при незначительной корректировке конфигурации портов. К незначительной корректировке не относится изменение нумерации.

Пункт «Нумерация» контекстного меню вызывает окно изменения нумерации для выделенных портов.

Общие параметры

В этом разделе можно произвести настройку общих параметров функционирования станции. Общесистемные параметры включают в себя набор параметров, относящихся к работе всей станции.

– **Префикс станции** – номер, используемый для согласования планов нумерации.

– **Перенаправление вызова при ошибке набора** - номер, на который перенаправляются вызовы при наборе несуществующего номера и вызовы от портов с неправильным номером прямой связи.

Блоки обработки тональных сигналов (в зависимости от версии ЦП количество блоков 30 или 60):

– **Системный резерв** – количество блоков обработки сигналов, зарезервированных для системных нужд. В данной версии программы не используется.

– **Максимальное количество** – количество блоков обработки сигналов, разрешенных к использованию не для системных нужд. В данной версии программы не используется.

Таймауты:

– **Таймаут ответа на вызов** – время максимального ожидания ответа на вызов, после чего производится переадресация (номер для

переадресации указывается в параметрах каждого порта) или вызывающему абоненту подается сигнал «ошибка» (при отсутствии номера переадресации).

– **Таймаут безотбойного соединения** – ограничение предельной длительности разговора для безотбойных соединений комплектов ТЧ, МБ, АЛ.

– **Таймаут удержания** - при нахождении порта на удержании более данного времени производится обратный вызов на порт, поставивший на удержание.

– **Таймаут первой цифры** - время ожидания набора первой цифры. Отсутствие набора в течение данного времени приведет к выдаче абоненту сигнала «ошибка» и прекращению приема набора номера.

– **Таймаут следующей цифры** – время ожидания следующей цифры при наборе. Если набранных цифр недостаточно для выхода на конкретный порт и в течение данного времени не набрана очередная цифра, то порт перейдет в состояние отбоя. При выходе на порт, по протоколу предусматривающий набор, отсутствие набора очередной цифры в сторону канала (АТС) приведет к переходу из состояния набора в состояние разговора с блокировкой дальнейшего набора.

– **Параметры станционного генератора** – задают уровень и тональность сигналов «Ответ», «КПВ», «Ошибка».

Длительность сигналов/событий.

– **Уведомление** - длительность сигнала уведомления о новом вызове и вмешательстве в разговор.

– **Освобождение** - длительность выдачи сигнала «Занято» системному аппарату.

– **Ошибка** - длительность выдачи сигнала «ОШИБКА» системному аппарату.

– **Длинное нажатие** – граница между коротким и длинным нажатием кнопки системного аппарата. Используется для организации дополнительных видов обслуживания.

– **RING ON** - длительность посылки сигнала «КПВ».

– **RING OFF** - длительность паузы сигнала «КПВ».

– **BUSY ON/OFF** - длительность посылки и паузы сигнала «занято».

– **MAX BUSY** - длительность выдачи сигнала «занято» в порт аппарата системы ЦБ, после чего следует блокировка данного порта.

– **ERROR ON/OFF** - длительность посылки и паузы сигнала «ошибка».

– **MAX ERROR** - длительность выдачи сигнала «ошибка».

– **HOLD ON** - длительность посылки периодического сигнала удержания.

– **HOLD OFF** - длительность паузы сигнала удержания.

– **Количество звонков модема** - определяет количество звонковых посылок перед снятием модемом трубки (при удаленном подключении к станции).

Категории

Категории доступа используются для определения прав доступа абонентов, линий и других объектов друг к другу.

Если доступ к какому-либо объекту требуется ограничить, то следует создать новую категорию, для уже имеющихся категорий определить доступность вновь созданной, а затем назначить эту категорию тем объектам, доступность которых необходимо изменить.

Здесь же определяется категория абонента для выдачи при запросе информации об абоненте (АОН).

Всего можно настроить до 32 категорий доступа. Добавление и удаление категорий осуществляется кнопками «+» и «-» на панели инструментов. Программа блокирует удаление последней категории, так как для правильной работы станции всегда должна быть как минимум одна категория доступа.

Категории ДВО предназначены для управления доступом абонентов к функциям ДВО. Категория представляет собой набор флажков, разрешающих или запрещающих доступ к отдельным видам ДВО. Функции распределены между четырьмя группами.

Всего можно настроить до 32 категорий дополнительных видов обслуживания. Добавление и удаление категорий осуществляется кнопками «+» и «-» на панели инструментов. Программа блокирует удаление последней категории, так как для правильной работы станции всегда должна быть как минимум одна категория ДВО.

Блоки параметров

Блоки параметров применяются для назначения параметров группе портов. Применение блоков позволяет сократить количество конфигурируемых объектов.

Рекомендуется параметры блока устанавливать по умолчанию.

Количество цифр номера – необходимое количество накапливаемых цифр набора для пакетной передачи. Используется в протоколах 2ВСК «импульсный пакет» и «импульсный челнок».

Блоки параметров

Блоки параметров АК применяются для задания параметров абонентских комплектов модулей 8АК и 16АК.

Блок параметров АК включает:

- **Максимальный импульс набора** – максимальная длительность импульса набора номера.

- **Минимальный Flash** – минимальная длительность размыкания шлейфа, воспринимаемая как Flash. Функция Flash используется для доступа к ДВО.

- **Максимальный Flash** – максимальная длительность Flash. Размыкание шлейфа на время, превышающее этот параметр, воспринимается как отбой.

- **Блокировка по неотбою** – определяет период времени, по истечении которого порт из состояния «освобождение» переходит в состояние «блокировка» (например, при неположенной трубке телефонного аппарата).

Блоки параметров АЛ

Блоки параметров АЛ применяются для задания параметров абонентских комплектов модулей 8АЛ.

Блок параметров АЛ включает:

- **Импульс набора** – длительность импульса набора (размыкания шлейфа) при наборе цифры.

- **Пауза набора** – длительность паузы набора (замыкания шлейфа) при наборе цифры.

- **Межцифровой интервал** – минимальное время между сериями набора номера.

- **Длительность паузы** – время отработки кода ПАУЗА.

- **Длительность Flash** – длительность формируемого импульса Flash.

– **Входящий вызов** – минимальная длительность распознаваемого сигнала вызова.

– **Блокировка входящего вызова** – время присутствия непрерывного сигнала вызова на входе, через которое комплект переходит в состояние блокировки.

– **Пауза между посылками вызова** – время распознавания окончания сигнала вызова.

– **Пауза до набора** – минимальное время от занятия линии АТС до начала набора номера.

– **Длительность DTMF** – длительность тональных посылок при частотном наборе номера.

Блоки параметров ТДН, МГЛ

Используется для установки параметров комплектов модулей 8ТЧ, работающих по протоколам ТДНА, ТДНС, ТДНУ, МГЛ.

Рекомендуется параметры блока устанавливать по умолчанию. При нажатии на кнопку «По умолчанию» предлагается выбрать тип протокола.

Блоки параметров ССС, ССС2

– **Минимальное время выдачи сигнала** – минимальное время выдачи групповой или селективной частоты.

– **Ожидание последней цифры** – время ожидания кода выбора рабочего места после набора кода групповой или селективной частоты.

– **Входящий сигнал не менее** – время распознавания входной частоты (селективной и групповой), с принятием решения о наличии вызова по окончании сигнала.

– **Импульс при наборе цифры** – длительность импульса частоты при исходящем наборе номера рабочего места.

– **Пауза при наборе цифры** – длительность паузы при исходящем наборе номера рабочего места.

Блоки параметров индуктивного протокола

– **Длинный импульс** – длительность импульса местного занятия канала.

– **Короткий импульс** – длительность импульса междугородного занятия канала.

– **Прием цифры** – минимальное время между импульсами входящего набора, распознаваемое как цифра.

– **Прием отбоя** – минимальное время импульса отбоя со встречной стороны.

– **Пауза набора** – длительность паузы набора номера.

– **Импульс набора** – длительность импульса набора номера.

– **Межсерийный интервал** – длительность паузы между сериями набора номера.

– **Импульс отбоя** – длительность импульса отбоя.

– **Ожидание занятия** – время после выдачи местного исходящего занятия для распознавания приоритетного встречного междугородного занятия.

– **Ожидание 500Гц** – максимальное время ожидания запроса АОН.

– **Ожидание АОН** – максимальное время выдачи сигнала «Запрос АОН» и ожидания первой правильной комбинации АОН.

– **Выдача АОН** – максимальное время выдачи сигнала АОН

Группы

Группы вызова

Группы вызова используются для выдачи вызова нескольким абонентам набором одного номера. Группа вызова может содержать до восьми номеров местных абонентов или сокращенных номеров. Все члены группы вызываются одновременно, вызов прекращается при ответе одного из вызываемых.

– Параметр **Категория** определяет режим доступа к группе. Для добавления нового члена группы следует ввести номер в поле ввода и нажать кнопку «Добавить». В группе вызова могут присутствовать только номера абонентов. Для исключения абонента из группы вызова выделите его номер в списке и нажмите кнопку «Удалить». Для исключения всех абонентов используйте кнопку «Очистить».

Циркулярные группы

Группы циркулярного вызова-оповещения используются для выдачи речевого сообщения одновременно на несколько системных аппаратов, пульта ОРЕХ или системы ГГС. Конфигурирование циркулярных групп и групп вызова осуществляется аналогично.

Группы перехвата

Вызов, поступающий на любой из номеров, записанных в группу перехвата, может быть перехвачен другим абонентом, входящим в данную группу. Конфигурирование групп перехвата и групп вызова осуществляется аналогично.

Транковые группы

Транковая группа представляет собой набор соединительных линий (транков) одного направления. Состав группы определяется на основании параметра «Транковая группа» соединительных линий.

Параметры транковой группы:

– **Категория** - определяет режим доступа к группе (см. п. 1.4.3).

– **Выбор транков** – определяет метод поиска свободного транка в группе.

– **Параметры входящей и исходящей связи** определяют режим согласования планов нумерации путем удаления и добавления цифр.

Нумерация

Префиксы

Префиксы применяются для организации доступа абонентов к различным видам сервисных функций.

Параметры префикса:

- **Номер** – номер, набираемый для доступа к префиксу.
- **Категория** – определяет режим доступа к префиксу.
- **Тип сервиса** – определяет назначение префикса. Возможные значения: (1) доступ к транковой группе и (2) доступ к сервисным функциям.
- **Транковая группа** – наименование транковой группы, доступ к которой обеспечивает префикс.
- **Тип доступа** – тип доступа к транковой группе: местный, вызов спецслужбы, зоновый, на ведомственную сеть, междугородная связь, международная связь.
- **Использовать номер префикса** – при установке этого флажка списочный номер префикса транслируется в линию.
- **Имитировать ответ станции** – при установленном флажке, станция, находясь в ожидании полного номера, имитирует ответ станции после набора первой цифры.

– **Минимальное количество цифр** – минимальное количество цифр номера вместе с префиксом, которое станция накапливает для отправки пакетным способом.

– **Максимальное количество цифр** – максимальное количество цифр номера вместе с префиксом, которое станция может накопить для отправки пакетным способом. При достижении этого количества, станция немедленно передает все накопленные цифры номера.

– **Таймаут набора** – максимальное время ожидания следующей цифры. При возникновении паузы в наборе, станция отправляет весь набранный номер.

– **Сервис** – наименование сопоставляемого с префиксом абонентского сервиса: переадресация, переадресация по занятости и другие функции ДВО.

Суффиксы

Суффиксы используются для доступа к сервисным функциям при установленном соединении или после попытки доступа к каким-либо функциям. Например, установка режима ожидания при неответе абонента.

– **Имя** – наименование объекта (суффикса), позволяющее идентифицировать его при конфигурировании.

– **Номер** – номер доступа к суффиксу.

– **Категория** - определяет режим доступа к суффиксу.

– **Тип сервиса** – один из типов сервиса: конференц-связь, ожидание, вмешательство, управление громкостью, голосовая почта и т.д.

Сокращенные номера

Сокращенные номера применяются для быстрого набора заранее определенных номеров, а также для перекодирования определенных внутристанционных номеров в номера внешнего доступа.

Параметры сокращенного номера:

- **Номер** – номер для доступа к суффиксу.
- **Категория** - определяет режим доступа к сокращенному номеру.
- **Внутр. номер** – номер, обеспечивающий доступ к локальным ресурсам станции, например, доступ к транку.
- **Донабор** – номер, транслируемый после доступа к локальному ресурсу. Длина номера не должна превышать 20 цифр.

План нумерации

Раздел «План нумерации» предназначен для облегчения выполнения операций по изменению плана нумерации станции. В этом разделе возможен просмотр всех объектов станции, которые могут иметь или имеют списочный номер. Предусмотрены следующие функции:

- поиск объекта по номеру;
- отбор объектов по типу;
- сортировка по типу или по списочному номеру;
- изменение нумерации одного или группы объектов;

Настройка портов

Параметры порта АЛ, модуль 8АЛ.

- **Группа вызова** – номер, вызываемый при обнаружении вызова портом АЛ.
- **Блок параметров** – наименование блока параметров АЛ.

– **Транковая группа** – наименование транковой группы, в которую входит порт. Транковая группа должна быть определена до конфигурирования параметров порта АЛ.

– **Категория** - определяет режим доступа к порту.

– **Категория ДВО** – определяет набор доступных функций ДВО.

Флаги режимов:

– **Автоответ** – не используется.

– **Запрос АОН** – при ответе абонента на вызов по данному порту производится процедура запроса и приема АОН. Данная информация может быть отображена на дисплее системного аппарата.

– **DISA** – прием дополнительного номера для доступа к внутреннему абоненту станции.

– **Контроль ЗАНЯТО** – при соединении двух безотбойных портов, один из которых является комплект АЛ, производится периодическая проверка акустического тракта на наличие сигнала «Занято» и «Ответ станции».

– **Отбой по ЗАНЯТО** – При установленном параметре «Контроль ЗАНЯТО» и наличии признака «Ответ станции» или «Занято» производится разъединение комплектов.

– **Набор DTMF** – выбор способа исходящего набора номера.

– **Прямая линия** - установка типа линии «без набора», после занятия непосредственный переход в разговорное состояние, предназначен для стыковки с разнообразными пультами операторов.

Параметры порта АК, модуль 8АК.

– **Прямой номер** – если прямой номер задан, порт обслуживается как «прямой абонент» без возможности набора внутреннего номера – при снятии трубки происходит соединение с указанным номером. Если в

указанный порт возможен исходящий набор, абонент может производить дальнейший набор. Если параметр не установлен, то набор внутристанционного номера разрешен.

- **Блок параметров** - наименование блока параметров АК.

- **Блок коэффициентов** – выбор номера блока коэффициентов для комплекта, выбирается из установленных для данного модуля.

- **Категория** - определяет режим доступа к порту.

- **Категория ДВО** – определяет набор доступных функций ДВО.

Флаги режима обслуживания:

- **Выключен** – полное отключение порта со снятием питания.

- **Набор DTMF** - разрешает прием тонального набора номера.

- **Обработка FLASH** – разрешает использование короткого отбоя (FLASH) в качестве процедуры доступа к ДВО.

- **Выдача АОН при ответе** – разрешает выдачу АОН в линию абонента при ответе по внутристанционной связи.

- **Индивидуальные режимы** – разрешает использовать индивидуальные параметры при работе с функциями ДВО.

Флаги режима линии:

- **Повышенная дальность** – устанавливает повышенное напряжение питания линии, величина напряжения определяется блоком коэффициентов (стандартно напряжение питания 50В в нормальном режиме и 100В в режиме повышенной дальности).

- **Пониженное потребление** – устанавливает пониженный ток питания телефона, величина тока определяется блоком коэффициентов (стандартно ток 25мА в нормальном режиме и 20мА в режиме пониженного потребления, напряжение питания в режиме пониженного

потребления уменьшается). Дополнительно необходимо установить блок коэффициентов 1.

- **Расширенная АЧХ** – расширение АЧХ для улучшения работы модемов (в соответствии с Q.552).

- **+3,5дБ прм/-3,5дБ прд** – управление усилением аналогового тракта.

- **+6дБ прм** – дополнительное управление усилением по тракту приема.

Параметры порта МБ, модуль 8МБ.

- **Группа вызова** – номер, вызываемый при обнаружении вызова портом МБ.

- **Категория** - определяет режим доступа к порту.

- **Категория ДВО** – определяет набор доступных функций ДВО.

- **Входной вызов не менее** – минимальная длительность распознаваемого сигнала вызова.

- **Блокировка входного вызова** – время непрерывного присутствия индуктора на входе, после которого порт переходит в состояние блокировки.

- **Длительность индуктора занятия** – время выдачи индуктора при занятии порта.

- **Неприем вызова после отбоя** – время неприема вызова со стороны линии после ее освобождения для защиты от ложных вызовов.

- **Прием отбоя** – разрешение приема отбоя от удаленной стороны индукторным сигналом.

Параметры порта системного аппарата ДКТ, модуль 8СТ.

- **Категория** - определяет режим доступа к порту.

- **Категория ДВО** – определяет набор доступных функций ДВО.
- **Программирование разрешено** – разрешение/запрет редактирования назначений кнопок системного аппарата.
- **Запрет тастатуры** – разрешение/запрещение использования тастатуры аппарата. При запрете использования тастатуры установление связи возможно только через запрограммированные кнопки аппарата и консолей.
- **Сообщения на Русском** – выбор языка для вывода сообщений на дисплей системного аппарата. Действует только для аппаратов, поддерживающих отображение русских символов.

– **Короткие звуковые сигналы** – при установке флага выдача сигнала «занято», «ошибка» не производится, - аппарат сразу возвращается в исходное состояние.

Параметры порта ТЧ, модуль 8ТЧ.

– **Прямой номер** – если прямой номер задан, то при поступлении входящего занятия происходит соединение с абонентом, имеющим этот номер.

- **Блок параметров** - наименование блока параметров ТЧ.
- **Категория** - определяет режим доступа к порту.
- **Категория ДВО** – определяет набор доступных функций ДВО.
- **Протокол** – выбор протокола работы по каналу. Аппаратура поддерживает следующие протоколы работы комплекта канала ТЧ (без использования внешнего дополнительно оборудования - БУВ, ИКТН, АПСО и т.д.):

а) ТДНА – протокол «удаленного абонента», на удаленной стороне канала используется стационарный комплект ТДН;

- b) ТДНС – протокол «удаленной станции», на удаленной стороне канала установлен абонентский комплект ТДН;
- c) ТДНУ – протокол двусторонней соединительной линии по каналу ТЧ.
- d) МГЛ – протокол ручного канала. Рабочие частоты 2100 Гц, 2600 Гц, 600 Гц;
- e) Е&М – протокол 6-проводного канала с выделенным сигнальным каналом (ВСК), сигнализация тип 5 (Е&М Type 5);
- f) АДАСЭ – протокол сигнализации энергетических систем;
- g) ССС – протокол селективной связи, используемый на сетях Ростелекома;
- h) ССС-2 – расширенный протокол селективной связи, поддерживает прием двух селективных частот на одном канале;
- i) ИВА-20 – протокол селективной связи (авиапредприятия);
- j) ПСС – протокол селективной связи (ТрансАммиак);
- k) ИКТН – протокол исходящей полуавтоматической связи с АМТС;
- l) ЗСЛ – протокол входящей автоматической связи с АМТС;
- m) СЛМ – протокол исходящей автоматической связи с АМТС;
- n) Транзит – обеспечение прозрачного транзита канала, без сигнализации.

Абоненты

Режимы обслуживания

Для удобной настройки абонентских портов существует раздел «Абоненты / Режимы обслуживания», в котором можно быстро узнать о текущих настройках порта и оперативно изменить параметры.

Типы портов, относящиеся к категории абонентов: 8АК, 16АК, 8СТ, 8МБ, 8ТЧ (протокол ТДНА).

Двойной щелчок на записи или контекстное меню «Свойства» вызывают окно редактирования параметров порта. При помощи команд «Копировать» и «Вставить» («Копировать параметры», «Назначить параметры» в контекстном меню) можно быстро настроить группу абонентов.

Для быстрого поиска абонентов по номеру, в поле «Номер» необходимо ввести первые цифры его номера телефона. Записи в списке абонентов можно сортировать по любому полю, кроме «Параметры»,

«Группа» и «Протокол». Сортировка включается щелчком на заголовке колонки. Режим сортировки также отображается в заголовке: «->» - по возрастанию, «<-» - по убыванию. Для информации о параметрах портов см. 4.7 «Настройка портов». Кнопка «123» действует также, как и в разделе «План нумерации» - проверяет план нумерации на корректность.

В этом разделе действуют методы выборочного назначения параметров и группового редактирования.

Режимы ДВО

Раздел «Режимы ДВО» предназначен для создания, модификации и проверки индивидуальных режимов ДВО абонентов.

В списке отображаются все абонентские комплекты, у которых установлен флажок «*Индивидуальные режимы*». Для редактирования нужно дважды щелкнуть на строке или вызвать контекстное меню правой кнопкой мыши и выбрать «**Свойства**».

В диалоге редактирования индивидуальных параметров ДВО можно установить

следующие поля.

- **Категория ДВО** – определяет перечень доступных функций ДВО (план ДВО).

- **Пароль** – личный пароль абонента. Используется для доступа к защищенным функциям (связь по паролю, доступ к функциям по паролю и т.д.).

- **Прямой номер** – при снятии трубки осуществляется соединение с указанным абонентом без набора номера. Интервал ожидания набора 5 секунд. Переход в режим набора – Flash (короткий отбой) до истечения интервала ожидания.

- **Переадресация безусловная** – все поступающие вызовы перенаправляются на указанный номер.

- **Переадресация по занятости** – все поступающие вызовы при занятом абоненте перенаправляются на указанный номер.

- **Переадресация по неответу** – если абонент не отвечает в течение заданного интервала времени, то поступивший вызов перенаправляется на указанный номер.

- **Сообщение автоинформатора** – включение переадресации вызова на автоинформатор и выбор фразы автоинформатора.

- **Уведомление о вызове** – разрешение выдачи абоненту сигнала уведомления о новом вызове во время разговора.

- **Запрет исходящей и входящей связи** – установленный флаг приводит к запрету любой внешней связи.

- **Исходящая связь по паролю** – позволяет разрешить доступ к исходящей связи только по паролю.

- **Запрет видов исходящей связи** – позволяет разрешить только некоторые виды исходящей связи.

– **Ограничение входящей связи** – временное запрещение входящей связи для всех абонентов, кроме указанного при заказе услуги.

– **Однократный будильник** – в заданный момент времени будет произведен вызов на телефон абонента (автоматическая побудка). Устанавливать однократный будильник можно не ранее чем за сутки до момента вызова.

– **Многократный будильник** – тоже, что и однократный, только с ежедневным вызовом.

– **Заказ соединения** – услуга позволяет заказать автоматическое соединение с нужным абонентом в указанное время.

– **Временный запрет входящей связи** – услуга позволяет до истечения указанного времени запретить входящую связь.

– **Разрешенные виды исходящей связи** – перечисление разрешенных видов связи при заказе услуги «**Запрет видов исходящей связи**».

Управление режимом редактирования параметров ДВО

Управление режимом редактирования осуществляется через дополнительную
инструментальную панель.

Программа администрирования RbxAdm позволяет подготовить параметры ДВО абонентов при начальном конфигурировании станции и изменять эти параметры при дальнейшей эксплуатации станции.

Параметры ДВО, подготовленные программой администрирования, загружаются в память станции и затем могут быть изменены абонентами путем ввода кодов ДВО с телефонного аппарата.

Во время редактирования конфигурации существует две области для хранения параметров ДВО абонентов. В одной из областей

содержатся параметры ДВО, установленные администратором – назовем их «исходные». Эти данные хранятся на устройстве хранения данных компьютера и загружаются в программу при чтении файла конфигурации станции.

Вторая область предназначена для загрузки параметров ДВО из станции – назовем их «активные». Эта область содержит данные, которые доступны для изменения абонентам. Эти данные не сохраняются вместе с остальной конфигурацией станции.

Пользователь программы PbxAdm может работать поочередно с исходными и активными параметрами ДВО. Кроме того, предусмотрен режим прямого редактирования параметров ДВО одного абонента. В этом режиме данные абонента загружаются в программу на время редактирования, а по окончании редактирования записываются в станцию. Области исходных и активных данных при этом не используются.

Режимы работы:

- редактирование исходных параметров ДВО;
- редактирование активных параметров ДВО;
- режим прямого редактирования.

5.2.5 Мониторинг

Состояние портов

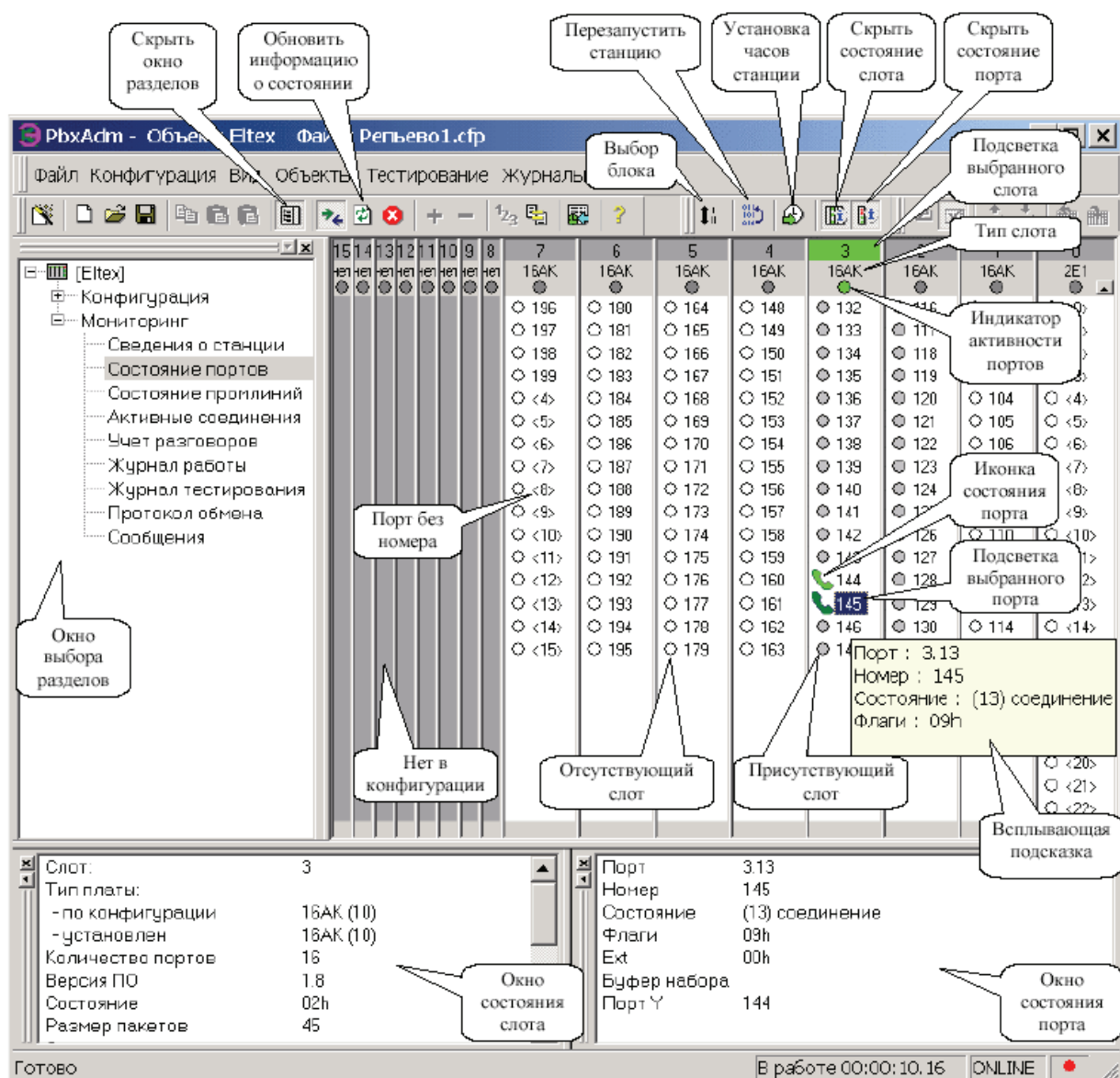


Рис. 18 панель состояния портов.

Управление отображением слотов

Для удобства пользователя существует возможность управления отображением слотов. Щелчком правой кнопки мыши на любом свободном месте слота вызывается контекстное меню управления отображением слотов:

- **Показать текущий** – всегда отображать текущий слот развернутым;
- **Скрыть текущий** – всегда отображать текущий слот сжатым;
- **Показать все** – отображать все слоты развернутыми;

– **Показать только активные** – отображать отсутствующие слоты сжатыми, а присутствующие развернутыми (динамически).

Управление портами

По щелчку правой кнопки мыши на номере порта появляется контекстное меню для управления текущим портом:

- **Включить/выключить** – включает/выключает порт из обслуживания станцией;
- **Сбросить** – инициализирует порт;
- **Тестировать** – выдает команду станции для тестирования порта.

Управление дополнительными панелями

Дополнительные панели это:

- панель информации о текущем слоте,
- панель информации о текущем порте и
- панель управления

Активные соединения

Для удобства пользователя введен раздел активных соединений, где отображается список активных портов и их состояние, а также параметры соединения, если таковое осуществлено.

Список представлен в виде таблицы, колонки которой можно переставлять в произвольном порядке, перетаскивая их заголовки. Можно изменять ширину колонок путем перемещения курсором разделительной черты. Можно прятать колонки через щелчок правой кнопкой мыши на заголовке колонки. В контекстном выпадающем меню приведен полный список колонок с галочками, если колонки видимые.

Убрав или поставив галочку, скрываем или возвращаем нужную колонку.

Если порт связан с другим портом, то оба порта выводятся в одной строке, причем первым будет вызывающий порт, а вызываемый попадет в колонку «Связан с». Однако если в контекстном меню выбрать пункт **«Разделять строки»**, то для каждой пары портов будет своя пара строк:

Для некоторых состояний идет отсчет времени с момента его обнаружения (графа «Время»). Контролируется только программой, но не станцией. В колонке «Разговор» отсчитывается только время текущего соединения. В графе «Информация» приводятся дополнительные флаги порта. При отключении/подключении, перезапуске и обновлении состояния, таблица «Активные соединения» очищается, что приводит к обнулению счетчиков времени для состояний портов. Порядок и ширина колонок сохраняются и при перезапуске программы.

Учет разговоров

В станции «МС240» существует система учета продолжительности разговоров. В момент окончания разговора в памяти станции сохраняются: **номер звонившего** (7 знаков АОН), **набранный им номер, время начала разговора** и **продолжительность** в секундах. Программа RbxAdm может читать эти данные и сохранять во внутренней базе данных.

В разделе «Учет разговоров» приводится полный перечень состоявшихся соединений по всем объектам. Кроме основных полей присутствуют поля:

- **«Объект»** - станция, из которой были прочитаны данные;

– «**№nn**» - порядковый номер записи в станции. Этот номер предназначен для увеличения надежности при считывании данных и избежания путаницы.

Журнал работы

Для контроля за действиями пользователей, отчета о выполнении команд и сообщений о сбоях в программе существует «Журнал работы». В этот журнал заносится информация о входе пользователя, его действиях, реакции системы на его действия. Здесь же сохраняются сообщения об автоматических операциях и их результатах. Журнал отображается в виде таблицы с пятью колонками:

- «**Время**» - дата и время добавления записи в журнал;
- «**Действие**» - собственно запись в журнале;
- «**Пользователь**» - имя пользователя, от имени которого был осуществлен вход в систему;
- «**Объект**» - какой объект был подключен в это время;
- «**Комментарий**» - идентификатор программы, в которой было выполнено действие. Для PbxAdm это запись «PbxAdmC». Для других программ пакета это будет другой идентификатор. Ширина колонок определяется автоматически, а их порядок можно менять, но он не будет сохраняться при повторном входе в систему. В контекстном меню, вызываемом щелчком правой кнопки мыши, два пункта:
 - «**Фильтр записей**» - вызывает диалог фильтра отображения записей журнала.
 - «**Обновить**» - производит немедленную перерисовку журнала, если были внесены новые записи из других программ. Автоматическое обновление происходит раз в 5 секунд.

Журнал тестирования

Журнал тестирования предназначен для хранения результатов тестирования для всех портов станции.

Журнал представлен таблицей:

- **Время** – точное время тестирования порта.
- **Слот** – скрытая графа с номером слота.
- **Порт** – координаты порта в нотации «Слот.Индекс».
- **Номер** – номер порта в плане нумерации.
- **Тип** – скрытая графа - тип платы, на которой располагается порт.
- **Результат** – оценка результата тестирования (число, характеризующее аварийность). Является суммой чисел, при выходе параметра из нормальных пределов: $Va(1)$, $Vb(2)$,

$Vint(4)$, $Vbat(8)$, $Vbat1(16)$, $Rtst(32)$, $Itst(64)$, $Ra(128)$, $Rb(256)$, $Rab(512)$. При нормальных результатах теста равен «0».

- **Va, Vb** – постороннее напряжение на линии.
- **Vint** – напряжение питания логики (+5В).
- **Vbat, Vbat1** – напряжение питания телефонных цепей (-60В).
- **Rtst, Itst** – измерение контрольного сопротивления.
- **Ra, Rb, Rab** – сопротивление каждого провода линии на землю и взвешенное сопротивление линии без утечек на землю.
- **Ca, Cb, Cab** – парциальные емкости абонентской линии.

Значок красного восклицательного знака перед полем говорит об аварийности результата в этом поле (выход из нормальных пределов).

Протокол обмена

Журнал «**Протокол обмена**» призван вести протокол обмена данными между программой и станцией и сохранять его на диске. Эта

функция необходима на этапе установки станции и отладки ее программного обеспечения. Журнал отображается в виде таблицы с тремя колонками:

- **Дата/время** – время регистрации пакета;
- **Дамп** – байтовый образ пакета (в шестнадцатеричном формате);
- **Сообщение** – расшифровка пакета. Иконки типа пакета указывают направление передачи: -> в станцию, <- от станции, ! – системные сообщения.

Сообщения

Раздел «Сообщения» введен для просмотра всех внутренних сообщений программы, и необходим для контроля работы программы. Список сообщений может сохраняться, если в диалоге «Общие настройки...» включен режим накопления сообщений. Максимальное количество строк сообщений ограничено, т.е. старые вытесняются новыми.

Контрольные вопросы:

1. На какие две части делится программное обеспечение ЦАТС МС240
2. Для чего используются группы вызова?
3. Какая информация вносится в «Журнал работы»
4. Каким образом производится учет разговоров?

Глава 5.3 Электропитание

5.3.1 Назначение УЭП1-4

Устройство УЭП1-4 предназначено для обеспечения электропитанием телекоммуникационного оборудования производства предприятия «Элтекс» или других производителей с входным напряжением 60-70В постоянного тока и мощностью до 1 кВт, а также - для заряда аккумуляторной батареи.

5.3.2 Характеристики

Технические характеристики УЭП:

- входное напряжение $\sim 220 \text{ В} \pm 20 \%$, $50 \pm 2,5 \text{ Гц}$;
- выходное напряжение устройства 55-72 В; (устанавливается в зависимости от типа используемых аккумуляторных батарей)
- нестабильность выходного напряжения, не более 1 %; (при изменении напряжения сети переменного тока в пределах, указанных выше, и тока нагрузки от 10 до 100 %).
- максимальный выходной ток 15А;
- коэффициент полезного действия, не менее 0,85.

Устройство может работать в буфере с резервной аккумуляторной батареей и без нее и обеспечивает питание потребителей с любым типом нагрузки.

Устройство УЭП обеспечивает также:

- подключение двух линий нагрузки;
- одновременное питание нагрузки и заряд аккумуляторной батареи при постоянном буферном напряжении;

– контроль параметров (выходное напряжение УЭП, напряжение на аккумуляторной батарее, ток нагрузки, ток заряда батареи, выходной ток каждого модуля питания) и задание режимов работы с помощью компьютера через интерфейс RS232;

– дистанционный контроль параметров и задание режимов работы из ЦТЭ (при подключении УЭП к ЦАТС «МС240» через интерфейс RS232);

– защиту аккумуляторной батареи от глубокого разряда;

– защиту выходных цепей устройства от коротких замыканий на выходе любого из выпрямителей и на любом выводе для подключения к нагрузке или батарее.

5.3.3 Состав изделия

УЭП представляет собой устройство, имеющее модульную конструкцию.

В состав УЭП входят: модули питания - до 4-х штук, модуль управления, расцепитель тока батареи РТБ1-20, защитные автоматы, несущее шасси. Структурная схема устройства представлена на рис. 19.

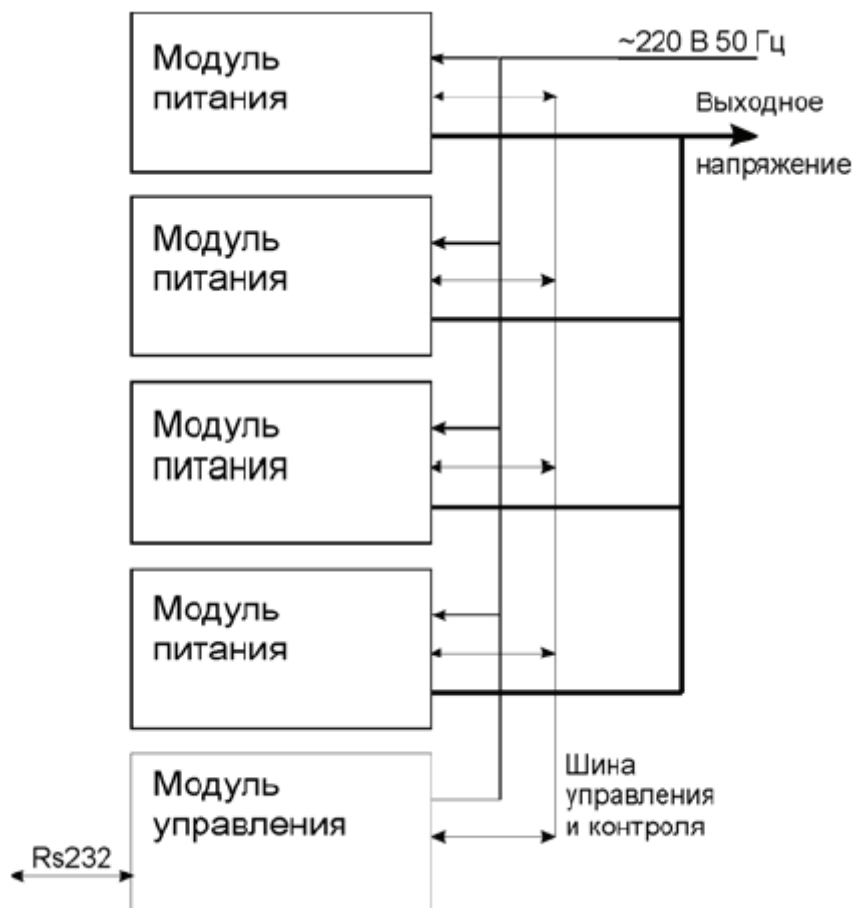


Рис. 19 Структурная схема устройства

5.3.4 Устройство и работа

В несущее шасси, с установленными автоматами защиты нагрузки, сетевым автоматом и расцепителем РТБ1-20, устанавливаются модули питания (до четырёх штук, в зависимости от требуемой выходной мощности) и модуль управления.

Каждый модуль питания (МП) представляет собой преобразователь из ~220В в 60В постоянного, с максимальной мощностью до 250Вт и возможностью дистанционного управления выходным напряжением. Возможна поставка МП с корректором коэффициента мощности на входе. Все модули питания работают на общую выходную шину. Установку выходного напряжения и контроль за параметрами УЭП осуществляет модуль управления.

Модуль управления представляет собой микропроцессорное устройство, способное измерять выходное напряжение УЭП, напряжение на аккумуляторной батарее, ток нагрузки, ток заряда батареи, выходной ток каждого модуля питания и управлять работой модулей питания. Модуль управления может подключаться к станции МС240 через интерфейс RS232. Это позволяет осуществлять дистанционный контроль и задание режимов работы УЭП из ЦТЭ.

В режиме дистанционного контроля возможно получение информации о наличии входного напряжения ~ 220 В, о напряжении на батарее, токах нагрузки и заряда батареи, выходных токах модулей питания. Возможно дистанционное задание выходного напряжения и максимального тока заряда батареи. В модуле управления предусмотрена релейная сигнализация состояния УЭП “сухими контактами”.

Расцепитель тока батареи РТБ1-20 - устройство для защиты батареи от глубокого разряда. Отключает аккумуляторную батарею от нагрузки при снижении напряжения на батарее ниже напряжения $54,0 \pm 0,5$ В.

5.3.5 Модуль питания

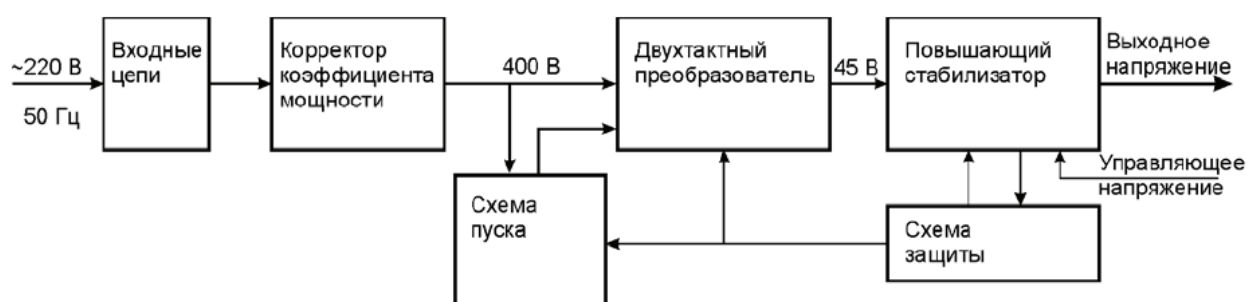


Рис. 20 Структурная схема МП с корректором коэффициента мощности

Структурная схема МП с корректором коэффициента мощности

В этом случае входные цепи состоят из сетевого фильтра, выпрямителя с конденсатором небольшой ёмкости на выходе и тиристорной схемы мягкого запуска, снижающей пусковой ток модуля.

Корректор коэффициента мощности (далее – корректор) выполнен по типовой схеме на базе контроллера МС33261 и выполняет две функции: 1) повышение коэффициента мощности; 2) предварительную стабилизацию входного напряжения преобразователя.

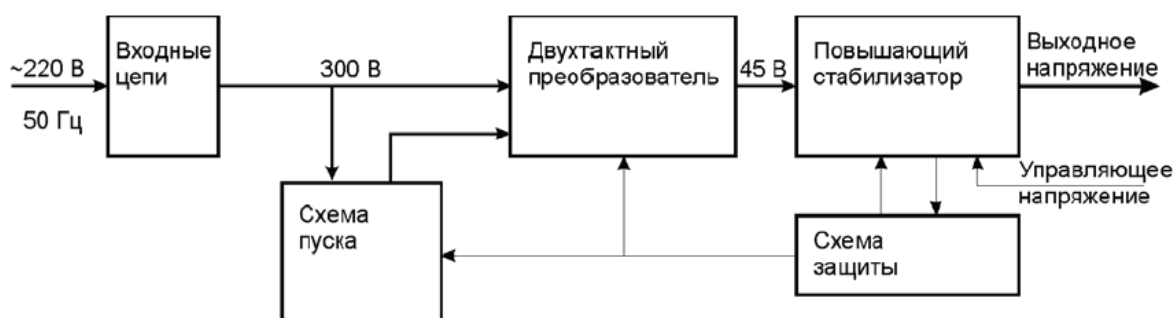


Рис. 21 Структурная схема МП без корректора

В этом варианте входные цепи состоят из сетевого фильтра, выпрямителя со сглаживающим низкочастотным фильтром (конденсатор большой ёмкости) и тиристорной схемы мягкого запуска, снижающей начальный ток заряда ёмкости сглаживающего низкочастотного фильтра выпрямителя.

Схема пуска представляет собой ключ, управляемый схемой сравнения. В схеме сравнения происходит сравнение опорного напряжения и напряжения питания схемы управления. При включении МП, начинает заряжаться ёмкость питания схемы управления, напряжение на ней растёт и, в момент равенства этого напряжения опорному, ключ открывается и, через него, подаётся напряжение на контроллер двухтактного преобразователя. Преобразователь начинает работать, на его выходе появляется напряжение порядка 45 В, которое подаётся на повышающий стабилизатор. В установившемся режиме схема управления запитывается от обмотки трансформатора

преобразователя через схему пуска. При срабатывании схемы защиты схема пуска запирает ключ, прекращает работу преобразователь, происходит перезапуск МП.

Запуск повышающего стабилизатора происходит с некоторой задержкой относительно поступления выходного напряжения преобразователя. Стабилизатор повышает напряжение, поступившее от преобразователя до уровня, заданного схемой обратной связи. При отсутствии сигнала от модуля управления, этот уровень регулируется подстроечным резистором, иначе, напряжением, поступающим с модуля управления.

В МП предусмотрена защита от перенапряжения, защита от перегрузки или КЗ по выходу. При обнаружении любого из этих факторов, схема защиты шунтирует опорное напряжение в схеме пуска, что приводит к запираанию ключа, через который подаётся напряжение на схему управления МП, обесточиванию её и, соответственно, к выключению МП и последующему его перезапуску.

5.3.6 Модуль управления

Модуль управления (МУ) выполнен на основе процессора AT90S8535, имеющего встроенные АЦП и ЦАП. На входы АЦП процессора подаются сигналы с датчиков тока каждого МП, с общего токового шунта, индикатор наличия сетевого напряжения, выходное напряжение УЭП и напряжение на батарее. На основе результатов анализа поступивших сигналов, процессор формирует сигнал управления МП, выдаёт в порт RS232 соответствующую информацию.

Модуль управления имеет свой автономный источник питания, выполненный по типовой обратногоходовой схеме на базе микросхемы TOP227.

5.3.7 Меры безопасности при использовании изделия

При работе с УЭП должны выполняться действующие «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00).

УЭП1-4 по способу защиты человека от поражения электрическим током согласно ГОСТ12.2.007.0-75 относится к классу I.

Работы по проверке технического состояния, настройке и техническому обслуживанию УЭП должны выполняться лицами, имеющими допуск к работе в электроустановках напряжением до 1000 В.

Лица, обслуживающие систему, должны быть обучены приемам освобождения попавшего под напряжение от электрического тока, приемам реанимационного дыхания, правилам оказания первой помощи и способам тушения пожара.

Металлические конструкции должны быть заземлены.

Для предупреждения несчастных случаев с обслуживающим персоналом и аварий при эксплуатации станции выполнять следующие требования ТБ и меры предосторожности:

- производить замену плат модулей только при выключенных источниках питания;
- применять стандартные плавкие вставки номиналов и типов, указанных на панелях, рядом с держателями предохранителей. **Не применять в качестве предохранителей самодельные вставки;**
- заземлять все оборудование и приборы, работающие под высоким напряжением или питающиеся от сети переменного тока;

– определять наличие напряжения на источниках питания, а также отдельных цепях оборудования, только с помощью измерительных приборов.

5.3.8 Стандартная схема включения УЭП1-4

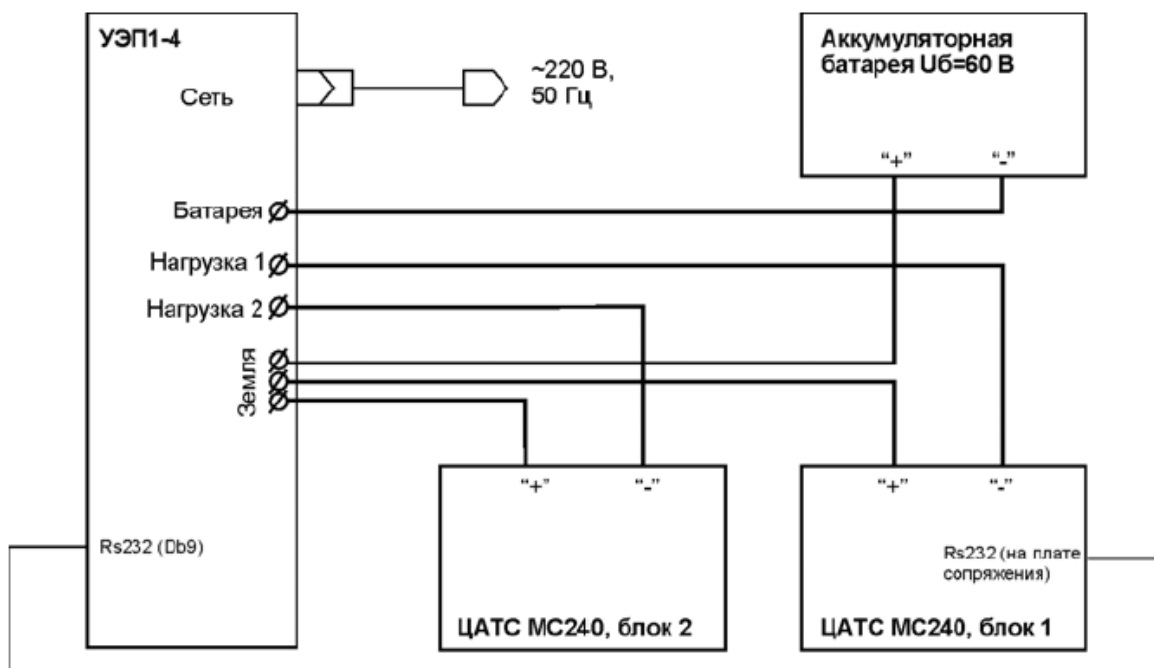


Рис. 20 Схема включения

Устройство рассчитано на подключение нагрузок мощностью до 1 кВт. Такая мощность в нагрузке обеспечивается, когда в УЭП установлены 4 блока МП и модуль управления. Если подключаемые нагрузки имеют меньшую потребляемую мощность, то в устройство устанавливается меньшее количество модулей питания МП.

Необходимое количество модулей и способы подключения нагрузок оговариваются на этапе заключения договора на поставку УЭП.

В стандартном варианте включения реализованы контроль и управление параметрами устройства средствами программы PbxAdm (см. 3.5.1), а также возможна удалённая работа с УЭП. Возможно непосредственное управление устройством. Для этого необходимо

Часть 5. Цифровая коммутационная система MC240

соединить стандартным кабелем порт RS232 на передней панели модуля управления с последовательным COM-портом компьютера.

Контрольные вопросы:

1. Какие существуют схемы модулей питания? Как они работают?
2. Модуль управления его предназначение
3. Модуль питания, составные части
4. Программное обеспечение установки электропитания

Глава 5.4 Дополнительные виды обслуживания

Ниже описаны процедуры доступа абонентов к функциям ДВО.

Цифровая станция МС240 предоставляет следующие дополнительные виды обслуживания:

- переадресация входящего вызова на другое оконечное абонентское устройство;
- переадресация вызова в случае занятости абонента;
- переадресация вызова в случае неответа абонента;
- переадресация входящего вызова оператору;
- переадресация входящего вызова на автоинформатор;
- соединение с абонентом по предварительному заказу;
- ввод, замена или отмена личного кода-пароля;
- запрет некоторых видов исходящей связи;
- запрет исходящей и входящей связи, кроме связи с экстренными службами;
- временный запрет входящей связи;
- передача соединения другому абоненту;
- конференц-связь трех абонентов;
- конференц-связь по списку;
- конференц-связь с последовательным сбором участников;
- наведение справки во время разговора;
- сокращенный набор абонентских номеров;
- соединение без набора номера (прямой вызов);

- вызов абонента по заказу (автоматическая побудка);
- уведомление о поступлении нового вызова;
- поисковая сигнализация.
- отмена всех услуг.
- исходящая связь по паролю.
- временное ограничения входящей связи.

Коды доступа и управления процедурами ДВО, приведенные в настоящем документе, соответствуют рекомендациям ОСТ 45.49

5.4.1 Описание процедур

Переадресация входящего вызова.

Услуга позволяет абоненту заказать со своего телефонного аппарата перевод вызовов на другой телефонный аппарат на время своего отсутствия. Для каждого входящего вызова переадресация действует однократно.

Доступ к услуге контролируется флажком «Переадресация безусловная» в категории ДВО.

Заказ услуги	* 21 * <НОМЕР> #
Отмена услуги	# 21 #
Контроль	* # 21 #

<НОМЕР> – 3- или 5-значный номер абонента.

Передача вызова в случае занятости вызываемого абонента.

Услуга позволяет абоненту заказать передачу вызовов, поступающих во время его занятости, на предварительно указанный телефонный аппарат. Для каждого входящего вызова переадресация действует однократно.

Доступ к услуге контролируется флажком «Переадресация по занятости» в категории ДВО.

Заказ услуги	* 22 * <НОМЕР> #
Отмена услуги	# 22 #
Контроль	* # 22 #

<НОМЕР> – 3- или 5-значный номер абонента.

Передача вызова в случае неответа абонента.

Услуга позволяет абоненту заказать передачу входящих вызовов в случае неответа на вызов на предварительно указанный телефонный аппарат. Переадресация происходит при отсутствии ответа на вызов в течение N посылок вызова.

Доступ к услуге контролируется флажком «Переадресация по неответу» в категории ДВО.

Заказ услуги	* ?? * <НОМЕР> #
Отмена услуги	# ?? #
Контроль	* # ?? #

<НОМЕР> – 3- или 5-значный номер абонента.

Передача вызова оператору.

Услуга позволяет абоненту заказать передачу вызовов, поступающих в его отсутствие, оператору бюро поручений. При заказе услуги вызывающий абонент соединяется с оператором Бюро поручений и может передать ему свое сообщение.

Доступ к услуге контролируется флажком «Переадресация вызова на оператора» в категории ДВО.

Заказ услуги	* 23 * <ОПЕРАТОР> #
Отмена услуги	# 23 #
Контроль	* # 23 #

Передача вызова на автоинформатор.

Услуга позволяет абоненту заказать передачу входящих вызовов на автоинформатор. Необходимая фраза автоинформатора выбирается абонентом при заказе услуги.

Доступ к услуге контролируется флажком категории ДВО «Переадресация вызова на автоинформатор».

Заказ услуги	* 24 * <КОД СООБЩЕНИЯ> #
Отмена услуги	# 24 #
Контроль	* # 24 #

Ввод, замена или отмена личного кода-пароля.

Абонентам может быть предоставлено право на ввод и замену личного кода-пароля, который необходим при пользовании некоторыми видами дополнительных услуг.

На станции за абонентом резервируется код-пароль, который абонент по своему желанию со своего аппарата может вводить, отменять и заменять. Услуга не является самостоятельной, она применяется в сочетании с другими услугами. Например, при запрете некоторых видов исходящей связи.

Доступ к услуге контролируется флажком категории ДВО «Код-пароль».

Ввод пароля	* 29 * <####> * <#####> #
Замена пароля	* 30 * <####> * <####> * <#####> #
Отмена пароля	# 29 # <####> #

<####> - 4-значный цифровой код.

<#####> - повторный набор пароля.

Запрет некоторых видов исходящей связи.

Эта услуга позволяет абоненту, имеющему на это право, запретить некоторые виды связи, которые могли бы быть осуществлены с его

телефонного аппарата при его отсутствии, например, междугородной связи. При заказе и отмене услуги используется код-пароль. Предусматривается несколько категорий запрета:

- Код «1» – запрет выхода на международную сеть;
- Код «2» – запрет выхода на междугородную и международную сеть;
- Код «3» – запрет выхода на междугородную, международную сеть и к платным справочным службам.

Доступ к услуге контролируется флажком категории ДВО «Ограничение исходящей связи».

Заказ услуги	* 34 * <ПАРОЛЬ> * <КАТЕГОРИЯ ЗАПРЕТА> #
Отмена услуги	# 34 # <ПАРОЛЬ> #
Контроль	* # 34 #

Запрет исходящей и входящей связи.

Услуга позволяет абоненту временно запретить исходящую связь (кроме связи к экстренным спецслужбам) и входящую местную связь. При заказе и отмене услуги используется назначенный заранее код-пароль. При пользовании услугой не запрещается с данного аппарата исходящая связь к экстренным спецслужбам и по желанию администрации входящая междугородная связь. При входящей связи к абоненту, заказавшему данную услугу, вызывающему абоненту передается фраза «Номер временно не может быть вызван» или «указательный сигнал».

При попытке исходящей связи, кроме связи к экстренным службам, абоненту посылается "указательный сигнал" или фраза «Данный вид связи не входит в перечень услуг с Вашего аппарата».

Доступ к услуге контролируется флажком категории ДВО «Запрет исходящей и входящей связи».

Заказ услуги	* 31 * <ПАРОЛЬ> #
Отмена услуги	# 31 # <ПАРОЛЬ> #
Контроль	* # 31 #

Временный запрет входящей связи.

Услуга позволяет до истечения указанного при заказе времени или до момента отмены услуги запретить входящую связь.

При входящей связи к абоненту, заказавшему данную услугу, вызывающему абоненту посылается фраза «Номер временно не может быть вызван» или «указательный сигнал». По желанию Администрации сети входящая междугородная связь может не ограничиваться. Доступ к услуге контролируется флажком категории ДВО «Временный запрет входящей связи».

Заказ услуги	* 26 * <ПАРОЛЬ> * <ВРЕМЯ ДЕЙСТВИЯ> #
Отмена услуги	# 26 # <ПАРОЛЬ> #
Контроль	* # 26 #

<ВРЕМЯ ДЕЙСТВИЯ> - продолжительность действия услуги в виде 4значного числа в формате ЧЧММ, где ЧЧ – часы, ММ – минуты.

Временное избирательное ограничение входящей связи.

Услуга позволяет временно запретить входящую связь для всех абонентов, кроме указанного при заказе услуги.

Доступ к услуге контролируется флажком категории ДВО «Временное ограничение входящей связи».

Заказ услуги	* 35 * <ПАРОЛЬ> * <НОМЕР АБОНЕНТА> #
Отмена услуги	# 35 # <ПАРОЛЬ> #
Контроль	* # 35 #

Исходящая связь по паролю.

Услуга позволяет абоненту, с телефонного аппарата которого запрещена исходящая междугородная (международная) связь, пользоваться этой связью. Для этого перед набором номера абонента должен быть набран код услуги и код-пароль. Доступ к услуге контролируется флажком категории ДВО «Исходящая связь по паролю».

Использование	* 32 * <ПАРОЛЬ> * <НОМЕР АБОНЕНТА> #

Конференц-связь с последовательным сбором участников.

Услуга позволяет абоненту-инициатору последовательно вызывать участников конференц-связи, при этом вызываемые абоненты ставятся на удержание до начала ведения конференц-связи. Максимальное число участников конферен-связи - 6. При отбое участника во время конференции в разговорный тракт посылается одиночный сигнал отключения. При отбое абонента-инициатора остальным участникам подается сигнал «Занято».

Доступ к услуге контролируется флажком категории ДВО «Конференц-связь с последовательным сбором».

Использование	* 71 * <НОМЕР АБОНЕНТА N> #

<НОМЕР АБОНЕНТА N> - номер абонента – участника конференц-связи.

Уведомление о поступлении нового вызова.

Услуга позволяет абоненту включить или выключить режим уведомления о поступлении к нему нового вызова от другого абонента во время разговора. Уведомление осуществляется специальным сигналом. Абоненту, вызывающему занятого абонента с включенным режимом уведомления, посылается сигнал «ожидание». Абонент,

заказавший услугу, может быть как вызывающим, так и вызываемым. Если абонент не реагирует на сигнал уведомления в течение выдержки времени, величину которой можно установить по директиве оператора от 10 с до 1 мин, вызывающему абоненту передается сигнал "занято". Услуга предоставляется при автоматическом междугородном вызове. Доступ к услуге контролируется флажком категории ДВО «Уведомление о новом вызове».

Заказ услуги	* 43 #
Отмена услуги	# 43 #
Контроль	* # 43 #

Использование услуги производится во время выдачи абоненту сигнала уведомления о новом вызове во время разговора.

Абонент может:

- R,0 - отказ от нового вызова;
- R,1 - ответ на новый вызов, отбой старого;
- R,2 - ответ на вызов, старый на удержание.

R- (Flash) – короткий отбой (кнопка «R» на некоторых аппаратах).

Сокращенный набор номера.

Услуга позволяет устанавливать соединения с абонентами местной, зоновой, междугородной и международной сети набором сокращенного номера вместо полного номера абонента.

Абоненту может быть выделено до 10 (или 9, кроме нуля) однозначных номеров и до 100 (или 90) двухзначных номеров. Ввод номеров в запоминающее устройство станции осуществляет либо сам абонент последовательно по одному номеру, либо обслуживающим персоналом станции по списку, переданному абонентом.

При присвоении сокращенного номера междугородному номеру перед номером вызываемого абонента следует набрать цифру "8". При использовании сокращенным набором абоненту в этом случае уже не нужно набирать цифру "8" и номер абонента.

Доступ к услуге контролируется флажком категории ДВО «Сокращенный номер».

Заказ услуги	* 51 * <СН> * <Полный номер> #
Отмена услуги	# 51 # <СН> #
Контроль	* # 51 #
Использование	* * <СН>

<СН> - 2-значный сокращенный номер

<Полный номер> - полный номер абонента.

Соединение без набора номера (прямой вызов).

Услуга позволяет производить вызов по заранее записанному в АТС номеру абонента местной, зонавой, междугородной и международной сети без набора номера путем снятия телефонной трубки. Соединение с нужным абонентом устанавливается по истечении определенной выдержки времени (от 4 до 6 с). До истечения этого времени абонент имеет возможность устанавливать исходящую связь с другими абонентами.

Если номер вызываемого абонента является междугородным, то в процедуре заказа перед номером абонента следует набрать цифру "8" и код направления.

Доступ к услуге контролируется флажком категории ДВО «Прямой номер».

Заказ услуги	*XX* <Прямой номер> #
Отмена услуги	#XX#
Контроль	*#XX#
Использование	

Вызов по заказу (будильник).

Услуга позволяет абоненту заказать подачу ему сигнала вызова в указанное при заказе время. Заказ побудки производится максимум за 24 часа вперед. Услуга может быть разового действия с автоматической отменой после реализации или многоразового пользования (действует до отмены абонентом).

Доступ к услуге контролируется флажками категории ДВО «Будильник однократный» и «Будильник постоянный».

Соединение с абонентом по предварительному заказу.

Услуга позволяет абоненту заказать автоматическое соединение с нужным ему абонентом в указанное при заказе услуги время. В назначенное время станция автоматически начинает устанавливать соединение. Сначала соединение устанавливается с абонентом, заказавшим услугу, а после его ответа вызов посылается абоненту, номер которого был указан при заказе услуги в случае, если он свободен. При этом первый абонент после ответа слышит сигнал контроля посылки вызова. Если нужный абонент занят, первый абонент после ответа получает сигнал "Занято". Предусматривается несколько попыток вызова. Максимальное количество попыток - 5, время между попытками – 2 мин. Длительность посылки вызова ограничивается, например 25 с.

Если соединение не было установлено в контрольное время (10 мин.), услуга аннулируется автоматически и на печать выводится информация, указывающая причину невыполнения услуги.

Доступ к услуге контролируется флажком категории ДВО «Заказ соединения».

Конференц-связь по списку.

Услуга позволяет установить связь с группой абонентов, состав которой определяется предварительно введенным списком. Абонент может иметь несколько списков с разным составом участников. В списке может быть до семи абонентов. При заказе конференц-связи всем участникам указанного списка посылается сигнал вызова, если абоненты свободны. Время сбора устанавливается от 30 до 45 с, после чего, в случае неполного сбора участников, в разговорный тракт посылается одиночный акустический сигнал и неответившие абоненты исключаются из данной конференции. При отбое участника в разговорный тракт посылается одиночный сигнал. При отбое инициатора участникам передается сигнал "занято".

Во время конференц-связи ее инициатор может использовать дополнительные услуги «Подключение участника» и «Отключение участника».

Доступ к услуге контролируется флажком категории ДВО «Конференция по списку».

Поисковая сигнализация

Услуга позволяет автоматически направить вызов на аппаратуру поисковой

сигнализации (оповещения), с помощью которой абонент информируется, что к нему поступил вызов.

Разыскиваемый абонент может войти в связь с абонентом, который его вызывает с другого телефонного аппарата с помощью абонентской процедуры, содержащей код заказа и номер аппарата, с которого была введена поисковая сигнализация.

Доступ к услуге контролируется флажком категории ДВО «Поисковая сигнализация».

Отмена всех услуг

Услуга позволяет абоненту производить отмену всех заказанных с его телефонного аппарата услуг единой процедурой отмены. Процедура отмены состоит из кода услуги и кода пароля.

Доступ к услуге контролируется флажком категории ДВО «Отмена всех услуг».

Использование	

Глава 5.5 Процесс установления соединения

Внутрисканционный вызов

При внутрисканционном вызове в одном соединении участвуют два абонентских комплектов одной станции. Абонент снимает трубку, замыкается шлейф и абонентский комплект переходит в активный режим, при периодическом сканировании процессором абонентского модуля комплектов обнаруживается изменение параметров какого-либо (занятого) абонентского комплекта. Информация о изменении состояния комплекта передается непосредственно в модуль координационного процессора, а именно центральному процессору после обработки полученной информации процессор дает команду отправить абоненту сигнал «ответ станции». Абонент набирает номер, после того как процессор принял номер полностью, определяется какое это соединение, допустим внутрисканционное, теперь производится поиск свободной промливии после того как линия найдется, происходит занятие абонентского комплекта вызываемого абонента. Генератор сигналов отправляет вызывающему абоненту сигнал «контроль посылки вызова» а вызываемому сигнал «посылка вызова». При ответе абонента генератор отключается, состоится разговор. После того как один из абонентов кладет трубку, другому посылается сигнал «занято». Все комплекты возвращаются в исходное состояние .

ЧАСТЬ 6 - ЦИФРОВАЯ КОММУТАЦИОННАЯ СИСТЕМА SI 2000



Введение

Многопротокольная коммутация меток **MPLS** – технология, разработанная рабочей группой по созданию интегрированных услуг IETF. Это новая архитектура построения магистральных сетей, которая значительно расширяет имеющиеся перспективы масштабирования, повышает скорость обработки трафика и предоставляет огромные возможности для организации дополнительных услуг.

Технология MPLS сочетает в себе возможности управления трафиком, присущие технологиям канального уровня, и масштабируемость и гибкость протоколов, характерные для сетевого уровня. Являясь результатом слияния механизмов разных компаний, она впитала в себя наиболее эффективные решения каждой. **MPLS** соединила в себе надежность АТМ, удобные и мощные средства доставки и обеспечения гарантированного качества обслуживания IP-сетей, — такая интеграция сетей позволяет получить дополнительную выгоду из совместного использования протоколов IP и АТМ.

Главная особенность технологии MPLS – отделение процесса коммутации пакета от анализа IP-адреса в его заголовке, что позволяет осуществлять коммутацию пакетов значительно быстрее. В соответствии с протоколом **MPLS** маршрутизаторы и коммутаторы присваивают на каждой точке входа в таблицу маршрутизации особую метку и сообщают эту метку соседним устройствам.

Наличие таких меток позволяет маршрутизаторам и коммутаторам, поддерживающим технологию **MPLS**, определять следующий шаг в маршруте пакета без выполнения процедуры поиска адреса. На сегодняшний день существуют три основные области применения **MPLS**:

- управление трафиком;

- поддержка классов обслуживания (CoS);
- организация виртуальных частных сетей (VPN).

Расположение технологии *MPLS* в семиуровневой модели ВОО показано на.



Рис.1. Плоскости MPLS

Сетевой уровень – это комплексный уровень, который обеспечивает возможность соединения и выбор маршрута между двумя конечными системами, подключенными к разным "подсетям", которые могут находиться в разных географических пунктах. В данном случае "подсеть" – это, по сути, независимый сетевой кабель (иногда называемый сегментом). Так как две конечные системы, желающие организовать связь, может разделять значительное географическое расстояние и множество подсетей, сетевой уровень является доменом маршрутизации. Протоколы маршрутизации выбирают оптимальные маршруты через последовательность соединенных между собой подсетей. Традиционные протоколы сетевого уровня передают информацию вдоль этих маршрутов.

Канальный уровень (формально называемый информационно-канальным уровнем) обеспечивает надежный транзит данных через физический канал. Выполняя эту задачу, канальный уровень решает вопросы физической адресации (в противоположность сетевой или логической адресации), топологии сети, линейной дисциплины (каким образом конечной системе использовать сетевой канал), уведомления о неисправностях, а также вопросы упорядоченной доставки блоков данных и управления потоком информации.

Физический уровень определяет электротехнические, механические, процедурные и функциональные характеристики активации, поддержания и деактивации физического канала между конечными системами. Спецификации физического уровня определяют такие характеристики, как уровни напряжений, синхронизацию изменения напряжений, скорость передачи физической информации, максимальные расстояния передачи информации, физические соединители и другие аналогичные характеристики.

"Multiprotocol" в названии технологии означает "многопротокольный". Это говорит о том, что технология *MPLS* применима к любому протоколу сетевого уровня, т.е. *MPLS* – это своего рода инкапсулирующий протокол, способный транспонировать информацию множества других протоколов высших уровней модели OSI. Таким образом, технология *MPLS* остается независимой от протоколов уровней 2 и 3 в сетях IP, ATM и Frame Relay, а также взаимодействует с существующими протоколами маршрутизации, такими как протокол резервирования ресурсов RSVP или сетевой протокол преимущественного выбора кратчайших маршрутов OSPF.

Представленная на рисунке. плоскость пересылки данных *MPLS* не образует полноценного уровня, она "вклинивается" в сети IP, ATM или Frame Relay между 2-м и 3-м уровнями модели OSI, оставаясь

Часть 6. Цифровая коммутационная система SI 2000
независимой от этих уровней. Можно сказать, что одновременное функционирование *MPLS* на сетевом уровне и на уровне звена данных приводит к образованию так называемого уровня 2.5, где, собственно, и выполняется коммутация по меткам.

Глава 6.1 - Структура и состав оборудования ЦСК типа SI-2000

6.1.1 Общая техническая характеристика ЦСК SI-2000

В настоящее время в России широко используются на телефонных сетях электронные АТС типа SI-2000, произведенные в республике Словении на заводе ISKRATEL. С 1993 года оборудование станции SI-2000 выпускается на совместном предприятии «Искра УРАЛТЕЛ» в городе Екатеринбурге. Система SI-2000 предназначена в основном для сельских и городских телефонных сетей и имеет несколько модификаций различного назначения. Наибольшее распространение получили SI2000V5, которая используется как выносной абонентский модуль и в качестве оконечной станции малой емкости и SI-2000V5, которая используется как ПАТС и ГТС и в качестве ЦС на СТС, SI2000V5 Система предназначена для работы на любой сети с любым окружением.

Фирма ISKRATEL выпускает несколько изделий системы SI-2000:

- SI-2000/224 – городская и сельская цифровая АТС средней емкости (6000 абонентских, 1650 соединительных линий);
- SI-2000/214 – сельская и учрежденческая цифровая АТС малой емкости (216 абонентских, 24 соединительных линий);
- SI-2000/400 – центр технической эксплуатации и техобслуживания (ОМС);
- SI-2000/621,622 – интегрированная система электропитания;
- SI-2000
- SI-2000/RASM – удаленный аналоговый абонентский концентратор.

Часть 6. Цифровая коммутационная система SI 2000

- Система SI-2000 имеет все характеристики современных систем электросвязи, к которым относятся:

- цифровая техника;
- использование новейших достижений в области систем передачи данных ОКС -7, ISDN
- программное управление;
- распределенное управление;
- модульность;
- низкое энергопотребление;
- высокая надежность и коэффициент готовности;
- большая экономичность;
- большая функциональность;
- простота технического обслуживания и эксплуатации.

В области электросвязи цифровизация стала императивом настоящего времени.

Цифровая техника открывает большие возможности в будущей цифровой сети ISDN, которая будет объединять разные виды связи и передачу данных. Такая сеть является предварительным условием для внедрения большого количества новых услуг как абонентских, так и связанных с эксплуатацией, административным управлением и техническим обслуживанием на уровне отдельных станций и всей сети.

Распределенное управление означает, что в системе нет центрального процессора, управляющего всеми точками подключения и функциями станции. Модульная структура, при которой используется собственный процессор для управления каждым модулем, означает также распределенность системы. Процессор автономно управляет соответствующими точками подключения или функциями. Отдельные

процессоры управляют функциями, которые являются общими для всей системы. Их задачи распределены по функциям. Такая структура позволяет управлять большими системами посредством процессорных блоков малой производительности. В результате этого уменьшается комплектность встроенного программного обеспечения и обеспечивается внедрение большого количества функций в области коммутации, а также в области эксплуатации и технического обслуживания системы.

Благодаря этому, комплексное управление системой подразделяется на несколько более простых в большой мере автономных подсистем управления.

Основным преимуществом модульной и распределенной системы является возможность простого внедрения новых функций без большого вмешательства в остальную часть системы. Простым является также расширение емкости и функциональности системы. Производительность системы, аппаратные средства и потребление энергии оптимально приспособлены к требуемой емкости и функциональности системы, что обеспечивает ее экономичность на всех этапах эксплуатации и на всех уровнях.

Архитектура системы SI-2000 является модульной. Каждый модуль – это самостоятельный блок, управляемый собственным процессором, связанный с остальными модулями посредством, точно определенных интерфейсов. Процессор управляет модулем по предварительно записанной программе. Большинство модулей системы являются функционально идентичными и предназначены, прежде всего, для упрощения управления и наращивания емкости и функциональности. Отдельные функциональные модули выполняют функции, являющиеся важными для всей системы, а именно: учет стоимости разговоров,

Часть 6. Цифровая коммутационная система SI 2000

загрузка, административное управление, связь человека с машиной, взаимосвязь остальных модулей и тому подобное.

6.1.2 Техническая характеристика системы SI-2000 V5

SI 2000 – это цифровая телекоммуникационная система с функциями ОКС-7, ЦСИС,и СОРМ, обеспечивающая предоставление телекоммуникационных услуг для аналоговых абонентов и абонентов ЦСИС, а также реализацию функций управления и технического обслуживания. Функции управления и технического обслуживания позволяют контролировать работу системы, абонировать и аннулировать телекоммуникационные услуги, добавлять и изменять характеристики маршрутизации, выполнять измерение и сбор статистических данных по отдельным частям системы и т.д. Система SI2000 сертифицирована для применения на всех уровнях городской и сельской телефонной сети.

Система SI2000 характеризуется следующими свойствами:

- модульное построение аппаратного и программного обеспечения ;
- цифровая коммутация для передачи разговора, данных, сигналов управления, акустических и речевых сигналов;
- совместимость с существующими цифровыми и аналоговыми телефонными станциями;
- единые конструктивно - технологические решения, единая элементная база и материалы для всех средств коммутационной техники;
- единая система технической эксплуатации с использованием центров технической эксплуатации (ЦТЭ);
- полное соответствие стандартам и рекомендациям международных регулирующих органов (ITU, ETSI, ECMA) и

Часть 6. Цифровая коммутационная система SI 2000
спецификациям для национальной сети России. Общими характеристиками используемых аппаратных средств являются:

- новейшая технология на основе схем всех высокой интеграции, а также схем FPGA (Field Programmable Gate Array-программируемая пользователем вентильная матрица);
- механическая конструкция согласно стандарту ETSI;
- небольшое количество разнотипных съемных блоков;
- малое энергопотребление;

Система SI2000 обеспечивает построение коммуникационного оборудования в следующих границах:

- до 40000 абонентских линий (В-каналов);
- до 7200 цифровых или аналоговых соединительных линий;
- до 240 цифровых потоков 2048бит/сек;
- до 120 сигнальных каналов системы сигнализации ОКС-7;
- до 96 интерфейсов V5.2. Одновременно не может быть использовано максимальное суммарное количество абонентских и соединительных линий.

Система обеспечивает возможность включения абонентских линий базового доступа (BRA) и аналоговых абонентских линий, абонентских линий стандарта SDSL, WLL. Обеспечена возможность включения абонентских линий доступа на первичной скорости (PRA) обслуживаемых системой сигнализации EDSSI, пучков соединительных линий, обслуживаемых системой сигнализации ОКС-7 и QSIG (на ведомственной сети), системами межстанционной телефонной сигнализации в любых пропорциях в пределах суммарной канальной емкости и производительности.

В состав станции SI-2000 V5 входят следующие функциональные, блоки:

- цифровой сетевой модуль, поддерживающий CAS и OKC-7 сигнализации MCA;
- абонентский модуль, поддерживающий аналоговых и ISDN-абонентов (MCA)
- абонентский модуль, поддерживающий аналоговых абонентов (AXM);
- линейный модуль аналого-цифрового преобразования (ACM);

Аналоговый абонентский модуль AXM представляет собой концентратор аналоговых абонентских линий в отношении 240:30. К нему можно подключить 240 абонентских линий из них 239 абонентов и одна измерительная линия (LTU). Модуль выполняет самостоятельно все функции обработки вызовов для собственных абонентов и содержит диагностические и тестовые программы.

Модуль MCA предназначен для включения станции в окружающую телефонную сеть по трактам 2 Мбит /сек. С использованием цифровых сигнализаций (включая сигнализации по выделенному каналу сигнальному каналу и OKC-7), а также для подключения MLC и AXM модулей в качестве абонентских концентраторов.

Модуль MLC предназначен для подключения к станции аналоговых абонентов и ISDN –абонентов. Каждый MLC- модуль станции может включать в себя от 1 до 22 съемных блоков базового доступа (2B + D), к каждому из которых может быть подключено до 16 ISDN- абонентов. таким образом емкость одного MLC- модуля составляет до 352 ISDN- абонентов.

Каждый ISDN – абонент, будучи подключен через свой сетевой адаптер, может использовать в своей деятельности параллельно до 8 одновременно подключенных ISDN – терминалов. В качестве ISDN-терминала могут выступать многие устройства, предназначенные для обработки данных, предоставленных в цифровой форме. В частности, ISDN - терминалами являются ISDN- телефоны, компьютеры, ISDN- факсимильные аппараты, видеотелефоны и т.д.

ISDN –телефонный аппарат предоставляет пользователю широкий спектр дополнительных услуг недоступных пользователям обычных аналоговых телефонных аппаратов и использующих цифровую передачу сигнала, что снижает искажение сигнала.

Система SI-2000, учитывая возможности МСА с перечнем разработанных сигнализаций, просто интегрируется в ВСС России. С использованием соответствующих технических средств возможно подключение к станции SI-2000 аппаратура радиодоступа (радиодлиннителей) и систем мобильной связи.

Функционально система разделена на узел коммутации (Switch Node) и периферийные узлы доступа (Access Node).

Узлы коммутации и доступа являются независимыми и могут поставляться как, вместе так и отдельно, для работы других производителей (например, с системой EWSD).

Для подключения аналоговых абонентов возможно использование аналоговых абонентских концентраторов AXM емкостью 239 абонентов.

Узлы доступа и абонентские концентраторы могут устанавливаться как совместно с узлом коммутации, так и удаленно, со своей автономной системой бесперебойного электропитания.

Для управления всеми узлами системы разработан универсальный узел управления (Management Node). С одного узла управления можно осуществлять централизованный контроль и административное управление одним или несколькими узлами коммутации и доступа, системой бесперебойного электропитания MPS . Узел управления подключается к контролируемым узлам посредством сети TCP/IP.

Часть 6. Цифровая коммутационная система SI 2000

6.1.3 Структурная схема ЦСК SI-2000

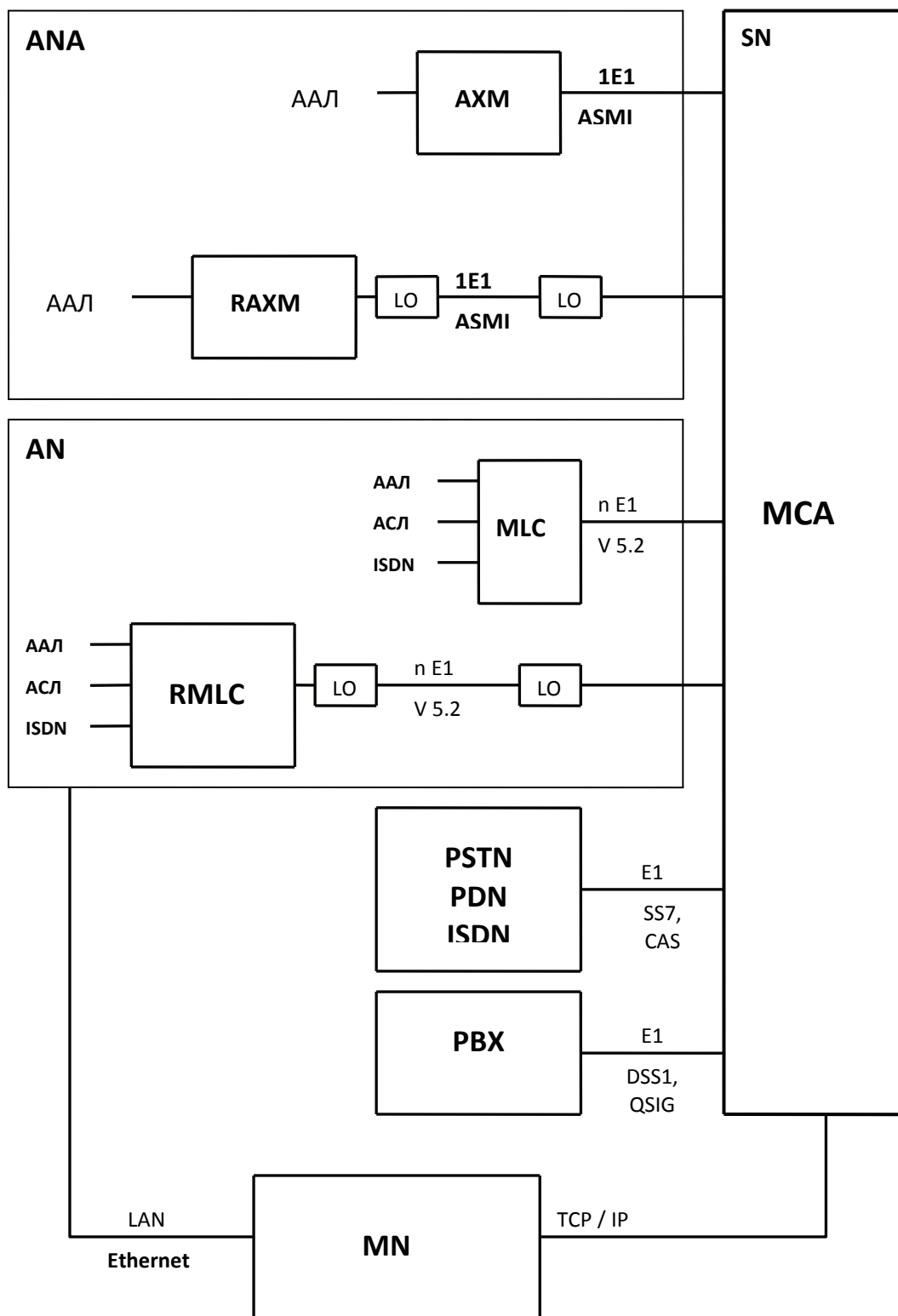


Рис. 2

6.1.4 Узел коммутации и доступа SAN

Узел коммутации и доступа SAN системы SI2000 предназначен для включения в городскую и сельскую сети. На городской сети узел SAN используется в качестве местного узла (АТС), узла исходящего (УИС) или входящего (УВС) сообщения, а также междугородного узла входящей связи (УВСМ). На сельской сети узел используется в качестве центральной (ЦС), узловой (УС) или оконечной станции большой емкости (ОС). Соединение с сетью осуществляется с помощью сигнализаций DSS1, OKCN^o7 и ВСК. Соединение узла SAN с сетью показано на рис. 3. Посредством своих интерфейсов, узел предоставляет услуги аналоговым терминалам и терминалам типа ISDN. На рисунке приведены возможные соединения на абонентской и сетевой сторонах к узлу. К узлу можно подключить:

- аналоговые абонентские терминалы - через узел доступа ANA, интегрированного в узел SAN;
- узлы доступа - посредством сигнальных интерфейсов V5.2;
- телефонную сеть общего пользования по линиям СЛ, ЗСЛ, СЛМ, МГ;
- узловые телефонные станции (УС);
- оконечные телефонные станции (ОС);
- цифровые учрежденческие – производственные телефонные станции функциями ISDN и без функций ISDN (УПАТС);
- автоматические телефонные станции (АТС);
- автоматические междугородные телефонные станции (АМТ

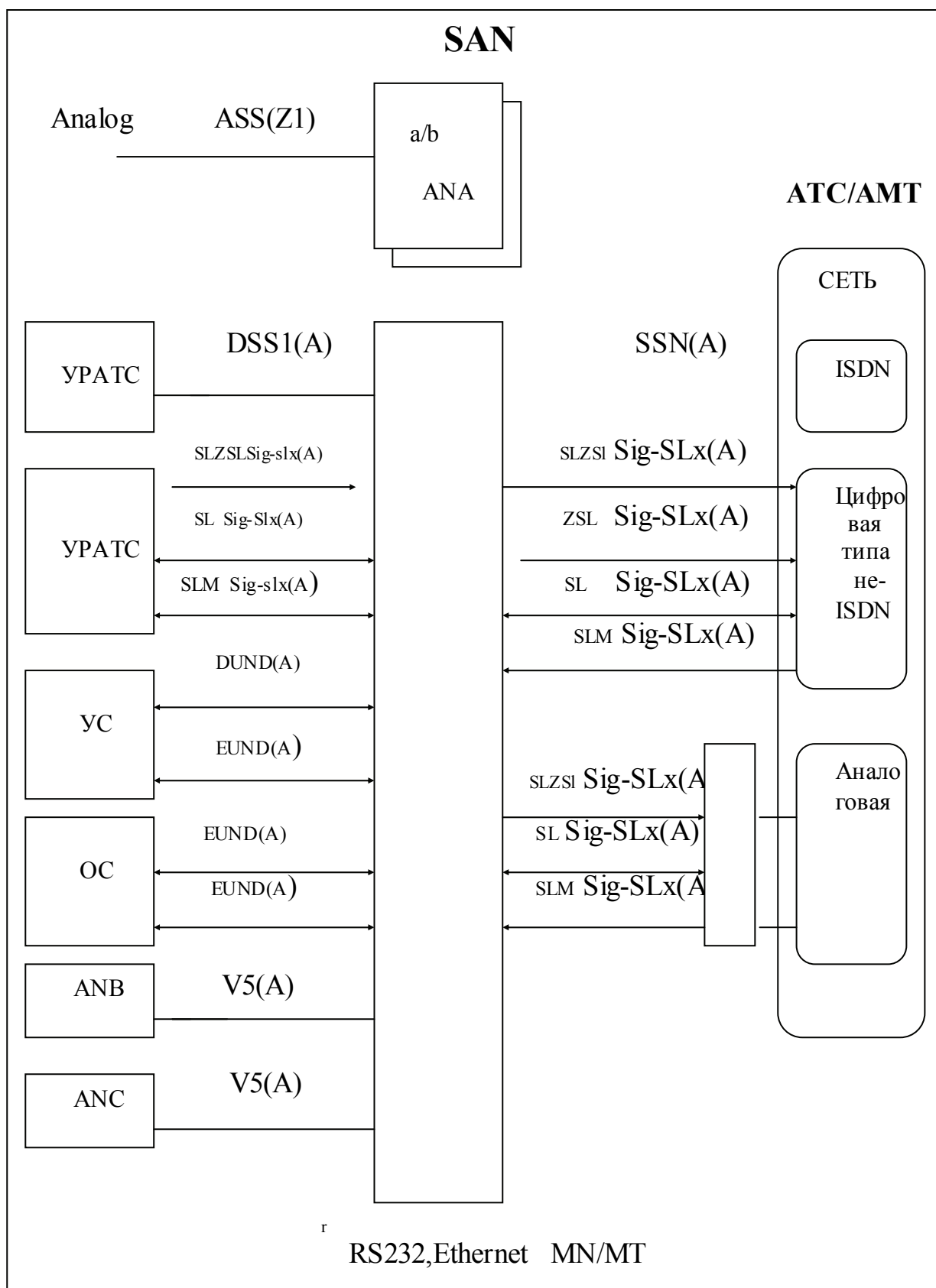


Рис. 3 Соединение узла SAN с сетью

6.1.5 Узел коммутации. Модуль МСА

Является ядром системы SI2000, большой емкости и коммутации соединительных линий и управления телекоммуникационными услугами узлов доступа, а также выполнения части функций управления и технического обслуживания.

Системное и прикладное программное обеспечение узла коммутации выполняется в реальном режиме времени и обеспечивает предоставление телекоммуникационных услуг а также выполнения функций управления, генерации статистической и тарифной информации, технического обслуживания и мониторинга, функций СОРМ.

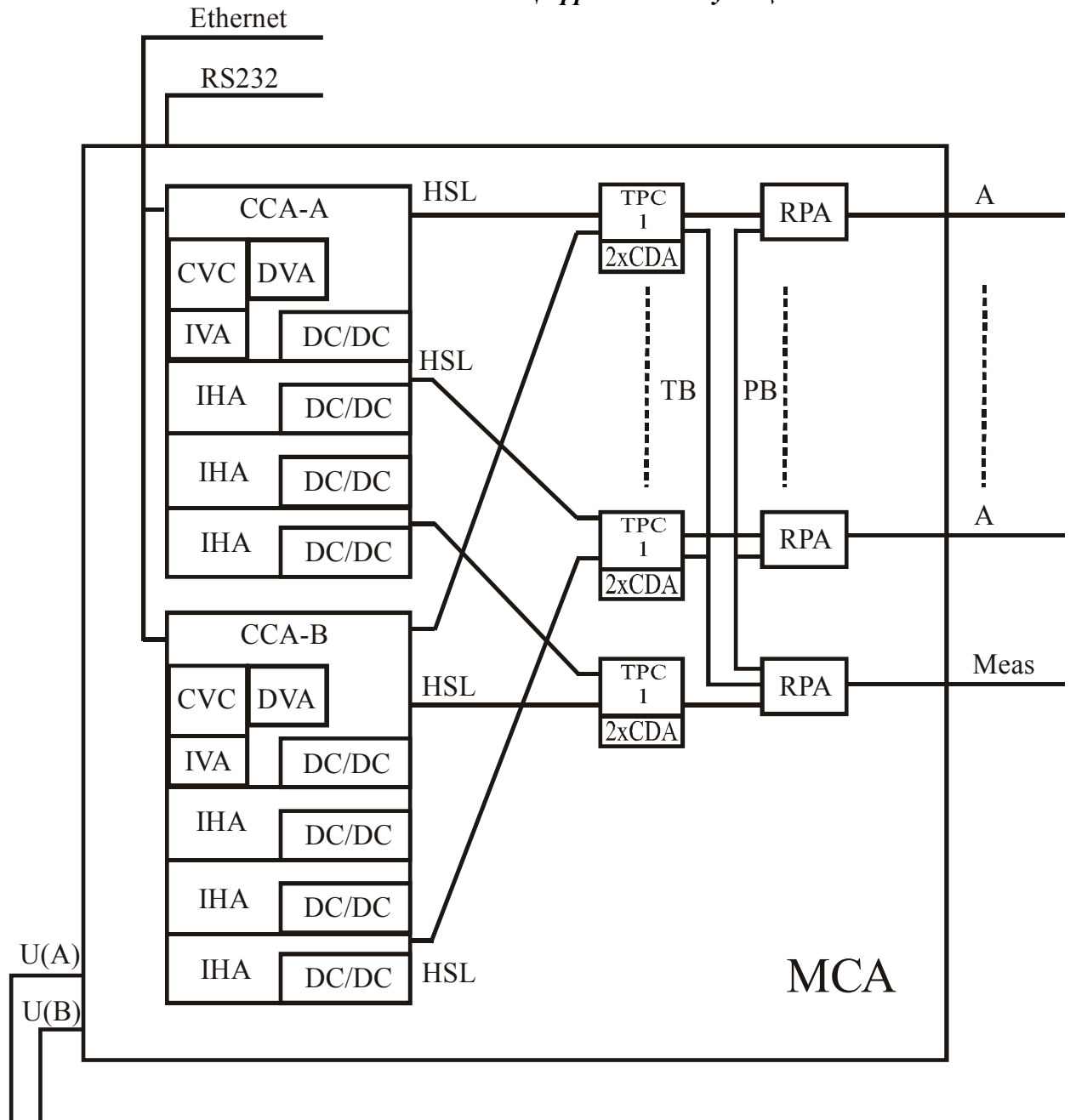


Рис. 4 Блок- схема центрального модуля MCA

Используется в качестве групповой ступени коммутации. Может быть использован как при формировании АТС емкостью до 40000 портов, и как самостоятельный транзитный узел. Аппаратно, представлен модулем MCA. Рисунок 1.2.

MCA – центральный модуль, версия A (Gentral Moddule);

CCA (A/B) - контроллер центрального модуля, версия A (Central Module Contrjller);

IHA - расширенный интерфейс высокоскоростного тракта (HSL Intenface Extension);

IVA – адаптер жесткого диска (Hard Disk Adapter);

DC/DC - преобразователь напряжения (Direkt Current/ Direkt Gurent);

DVA - батарейное статистическое ЗУПВ (Battery Bucket-up RandomF Access Memory);

CDA – коммутационный контролер, версия A (Communication Controler);

RPA – релейная плата с портами для подключения одноопорных кабелей 120 Ом (Prinary Rate Protection Unit);

RPC – релейная короткозамыкающая плата для измерений (Primary Rate Measurement Unit);

Ethernet – локальное соединение для управления , технического обслуживания и контроля ;

HSL – высокоскоростной тракт (High Speed Link);

PВ - защитная шина;

ТВ – испытательная шина.

Аналоговые и ЦСИС абоненты подключаются к узлу коммутации только через узлы доступа посредством интерфейса V5.2. Для подключения аналоговых и абонентских концентраторов типа АХМ интерфейсом ASMI.

В состав интерфейса V5.2 могут входить, от 1 до 16 потоков 2048 кбит/сек. Необходимое количество потоков в интерфейсе V5. 2 выбирается исходя из количества подключенных абонентских линий к данному узлу доступа (PRA и BRA) и средней суммарной нагрузки на абонентскую линию.

Для включения системы SI2000 в телефонную сеть общего пользования реализованы следующие интерфейсы:

- цифровой сетевой интерфейс с сигнализацией ОКС-7;
- цифровые сетевые интерфейсы с процедурой АОН и сигнализациями по одному или двум выделенным сигнальным каналам с передачей сигналов управления декадным кодом (СЛ, СЛМ, ЗСЛ), методом МЧК - челнок (СЛ,СЛМ линии) или импульсный пакет (ЗСЛ линии). Соответствуют спецификациям для национальной сети России.

Для подключения УПАТС с функциями ЦСИС посредством доступа на первичной скорости к сети общего пользования реализован цифровой абонентский интерфейс (PRA) с абонентской сигнализацией DSSI.

Дополнительно узел коммутации имеет следующие интерфейсы:

- Интерфейс для подключения узла управления;
- Интерфейс типа ETHERNET - для локального подключения узла управления;
- Интерфейс для подключения удаленных узлов управления посредством организации PPP - канала в потоке 2 Мбит/сек;
- Интерфейс для подключения пульта управления СОРМ. Интерфейс CSTA.. Предназначен для подключения средств компьютерной телефонии.

Для обеспечения более надежной работы узел коммутации имеет две равнозначные управляющие (процессорные группы). При включении системы одна из управляющих групп становится в активное или рабочее состояние, а вторая в состояние холодного резерва. При отказе активной управляющей группы происходит автоматическое включение резервной управляющей группы в работу.

Каждый такой блок имеет 16 портов для подключения потоков 2048 кбит /сек. Для подключения потоков 2048 кбит/сек используются съемные блоки ТРС. Максимально в узле коммутации могут задействованы 16 блоков ТРС. Из них 15 блоков могут находиться в работе, а один всегда в состоянии холодного резерва.

К одному узлу коммутации, могут быть подключены до 240 потоков 2048 кбит/сек.

6.1.6 Узел доступа. Модуль MLB (MLC).

Предназначен для подключения к узлу коммутации и далее к сети аналоговых и ЦСИС абонентских устройств, а также на учрежденческих АТС посредством первичного (PRA) или базового (BRA) доступа ЦСИС.

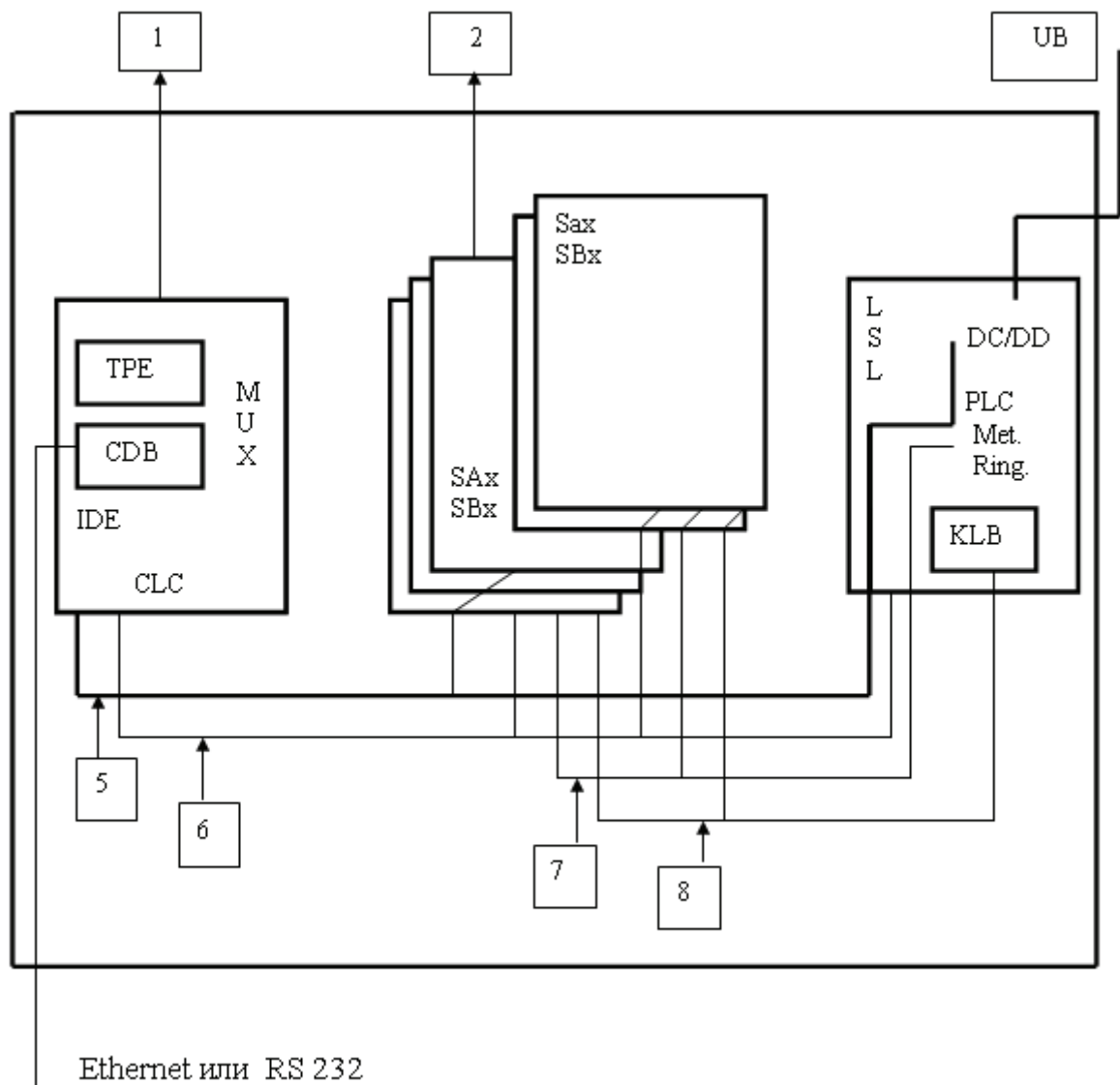
Используется в составе систем SI2000 большой или малой емкости. Аппаратно реализован модулем MLB (MLC).

Модуль ML включает в себя: контролер линейного модуля (CL), состоящий из компьютерного модуля для подключения трактов ИКМ-ТР; блок электропитания линейного модуля (PL), включающий источник генератор вызывного сигнала с блоком тестирования линий (KL), периферийные модули для подключения абонентских линий и аналоговых соединительных линий и каналов.

Весь модуль управляется при помощи специально дублируемого контролера линейного модуля и обслуживает посредством расширяемых модулей ТР до 32 трактов Е1, соединения с установленными модулями, коммутационное поле емкостью до 4К входящих и 2К исходящих каналов ИКМ, обрабатываемых связь и генерирует тональные сигналы, а также осуществляет обработку сигнализации. Контроллер модуля CL совместно

Для подключения абонентских линий разработаны четыре типа периферийных блоков:

- Периферийный съемный блок (SAC) для подключения 32 аналоговых абонентов. Оборудован 32 Z-интерфейсами. Абонентский комплект с помощью контрольной (тестовой) точки регистрирует все происходящие в нем изменения, (снятие микротелефонной трубки, отбой, набор номера, активизация калибровочной кнопки, снятие микротелефонной трубки на этапе отправки вызова). Каждый абонентский комплект имеет АЦП и ЦАП, которые кроме Аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования позволяют программно регулировать затухание на входе и выходе, а также полное сопротивление на входе.



1 – тракты 2 Мбит/сек в сторону цифровой сети;

2 - абонентские линии;

3 – тракты LSC;

4 – линии электропитания;

6 – соединение для измерения температуры, сброса периферийных блоков, управляемого отключения электропитания и тому подобное;

7 – распределение вызывного тока и тарифных сигналов;

8 - проводная испытательная шина.

Блок SAC позволяет изменения основных характеристик абонентского терминала и абонентской линии. Измерения выполняются с помощью испытательного блока KLB через контакты вызывного реле и общего испытательного реле блока SAC. В зависимости от требований для каждого абонентского комплекта на съемном блоке SAC можно встроить испытательное реле. Факультативно съемный блок SAC может иметь передатчик тарифных импульсов 12кГц/16кГц, служащий для передачи тарифных импульсов абонентскому терминалу целью их регистрации у пользователя.

- Периферийный съемный блок (SBC) для подключения 16 абонентов ЦСИС. Оборудован 16 интерфейсами Uco, служащими для соединения между ISDN-терминалами и модулем MLC. Для испытания абонентского комплекта ISDN предусмотрены испытательные шлейфы. Съемный блок SBC имеет испытательное реле, для измерения абонентской линии. Соединение между интерфейсом U и кроссом является двухпроводным.

Часть 6. Цифровая коммутационная система SI 2000

- Периферийный блок (SBA) для подключения 16 абонентов ЦСИС. Оборудован 16 интерфейсами S для основного доступа BRA. Интерфейс S может работать в двух режимах, устанавливаемых программным способом:

- -интерфейс S в режиме LT-S служит для соединения между различными ISDN- терминалами системой;

- -интерфейс S в режиме LT-T используется в качестве четырехпроводного линейного комплекта ISDN. Соединение с кроссом четырехпроводное. К основному доступу BRA можно подключить пассивную шину до 8 различных ISDN-терминалов.

- Для подключения высокоскоростных цифровых абонентских линий разработан специальный типовой элемент замены, оборудованный 8 интерфейсами для линий SDSL.

В один модуль могут быть установлены до 240 различных, периферийных съемных блоков. Следовательно, к одному узлу доступа могут быть подключены до 320 ЦСИС - абонентов или до 640 аналоговых абонентов, а также их различные комбинации.

Для взаимодействия с цифровой сетью доступны до 12 трактов 2048кбит/сек и до 4 двухсторонних оптических интерфейсов SDH STM-1 (155Мбит/сек).

В соответствии с рекомендацией ITU-T Q.512 имеется возможность подключения к узлу доступа абонентских устройств ЦСИС посредством первичного доступа (PRA) с использованием сигнализации DSSI. В качестве абонентского устройства в данном случае может рассматриваться УПАТС с функциями ЦСИС, сервер удаленного доступа к Internet или любое устройство, удовлетворяющее стандартам EuroISDN.

Подключение к узлу коммутации производится посредством интерфейса V5.2. Один интерфейс может содержать в себе от 1 до 12 потоков 2048 кбит/сек. Не обходимое количество потоков в интерфейсе V5.2 выбирается исходя из количества подключенных абонентских линий (PRA и PRB) и прогнозируемой нагрузки на каждую абонентскую линию.

Для подключения узла управления реализованы интерфейсы:

- Интерфейс ETHERNET- для локального подключения узла управления;
- Интерфейс для подключения удаленных узлов управления посредством организации PPP - канала в потоке 2 Мбит/сек.

Особенностью узла доступа является возможность его использования (параллельно с выполнением основных функций) в качестве цифроаналогового преобразователя сигнализаций. С его помощью возможно преобразование аналоговых соединительных линий в цифровые и их подключение к узлу коммутации. Для реализации этой функции разработан специальный периферийный съемный блок, оборудованный 8 интерфейсами типа C11 для систем сигнализаций.

Для сети общего пользования:

- Сельская универсальная сигнализация по одному выделенному сигнальному каналу;
- Сельская универсальная сигнализация по двум выделенным сигнальным каналам.

Периферийный съемный блок для подключения аналоговых соединительных линий конструктивно идентичен периферийным съемным блокам для подключения абонентских линий и устанавливается в модуль вместо одного из них.

Узел доступа является независимым продуктом и может подключаться к узлам коммутации других производителей (например, к коммутационному узлу системы EWSD). Программное обеспечение и данные для каждого узла доступно храниться на жестком диске узла и загружаются автоматически при включении.

6.1.7 Узел управления

Предназначен для централизованного контроля и управления узлами коммутации, узлами доступа, комбинированными узлами коммутации и доступ, системой бесперебойного электропитания MPS. Аппаратно реализован на базе одного или нескольких персональных компьютеров с операционной системой, объединенных в локальную сеть. К контролируемым узлам подключается посредством сети ТСР/IP.

Состоит из одного или нескольких рабочих мест, каждое из которых может быть использовано для решения следующих задач:

- Надзор или административное управление;
- Диагностика и техническое обслуживание;
- Сбор, обработка и хранение статистической и тарифной информации.

В узле управления находится центральная база данных. С помощью прикладных программ в узле управления можно изменять данные, хранящиеся в центральной базе данных. Системное программное обеспечение в узле управления и коммутационном узле выполняет согласование данных, хранящихся в центральной базе данных и локальных базах данных коммуникационных узлов.

Узел управления подключается к контролируемым узлам посредством сети ТСР/IP (физический уровень - Ethtrnet). Для

подключения к удаленным коммуникационным узлам в одном из каналов потока 2048 кбит/сек (интерфейс V5.2 или межстанционное соединение) вместо разговорного канала создается канал управления работающий на скорости 64 кбит/сек по протоколу PPP-протоколу.

Полный контроль, за работой нескольких систем выполняется экономично из организованного центра эксплуатации и технического обслуживания, поэтому постоянное присутствие персонала на отдельных объектах не нужно аппаратах и техническое обслуживание на уровне передачи аварийной сигнализации и обнаружения местонахождения неисправностью.

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначен узел SAN ?
2. Для чего предназначен модуль MCA ?
3. Что представляет собой ISDN-телефон ?
4. Сколько потоков может быть подключено к одному узлу коммутации ?
5. С какой скоростью передаются потоки ?
6. Что представляет собой модуль MLB ?
7. Сколько типов периферийных блоков разработано для подключения абонентских линий ?
8. Что представляет из себя узел управления ?
9. Дать общую техническую характеристику системы Si2000 .
10. Сколько абонентских линий подключается в один модуль MLC ?

Глава 6.2 Программное обеспечение

6.2.1 Системное программное обеспечение

Системные программы выполняются в реальном времени они отвечают на события в окружающей среде в рамках predetermined временных интервалов

В состав системного программного обеспечения входят следующие блоки

- Операционная система pSOS+, работает в реальном времени
- Пакет протоколов TPS/IP, включающий маршрутизацию Ip через сеть DCN
- Агент протоколов SNMP (Simple Network Management Protocol) для передачи сообщений в MN или MT
- Сервер FTP (File Transfer Protocol), необходимый для инсталляции программного пакета и защитного сохранения данных в MN или MT
- Расширение протокола для передачи файлов FTP, обеспечивающий надежную передачу подробных записей о вызовах результатов измерений на аб. линиях, результатов измерений нагрузки и статических данных и т.п.
- Механизмы поддержки инсталляции пакета программ на диск управляющего процессора и загрузка в запоминающие устройство управляющего процессора, инсталляции и загрузка коммутационного процессора, а также загрузка процессора DSP
- Подсистема диагностики включает в себя диагностическую инфраструктуру и тестовые программы.

Тестовые программы проверяют процессорную и телекоммуникационную периферию. Они выполняются в управляющих процессорах, коммуникационных процессорах и процессорах DSP. Способ выполнения тестовых программ задается в базе данных. Информация о выполняемых ошибках посылаются в диагностическую инфраструктуру которая при этом активизирует аварийный сигнал, передает подсистеме запуска и обновления узла требования о необходимости принятия соответствующих мер сохранения. сообщения об ошибке на диск управляющего процессора и через агента SNMP уведомляет об этом менеджера SNMP в MN или MT. После устранения ошибки диагностическая инфраструктура выключает аварийный сигнал сохраняет сообщение на диск и снова передает соответствующее сообщение менеджеру SNMP.

- Система управления базой данных в реальном времени (Real Time Data base Management System- RTDBMS) в состав которой входит

- Механизм считывания и изменения БД со стороны прикладного программного обеспечения

- Сервер SQL (Structured Query language) база данных позволяющая изменять данные в узле на основании вызова удаленных процедур (Remote Procedure Call - RPC)из MN или MT

- Механизмы архивирования изменений базы данных на диск управляющего процессора, с которого они затем после повторного запуска загружаются в запоминающее устройство управляющего процессора

- Механизмы текущего согласования данных с помощью которых выполняются изменения также в центральной базе

- Контроллеры-_____компьютерной _____ и телекоммуникационной передачи
- Подсистема запуска и обновления- обеспечивающая минимальные потери и максимальную готовность узла. Данная подсистема включает в себя
 - Инициализацию системного программного обеспечения и запуск прикладного программного обеспечения
 - Обновление в случае неисправности, выявляя с помощью подсистемы диагностического программного обеспечения

6.2.2 Прикладное программное обеспечение

Прикладное программное обеспечение выполняется в реальном времени и поддерживает выполнение телекоммуникационных услуг, а также функций управления и тех. обслуживания. Данные о вызовах и их маршрутизации, о дополнительных услугах особ. о сигнализациях на сетевых досках и т.п. считываются из базы данных узла.

В состав прикладного программного обеспечения входит. различные функциональные блоки

- Управление вызовами (call control) с помощью которого выполняется установление маршрутизации и разъединения соединения, осуществляется основная обработка вызовов активизируются дополнительные услуги обеспечивается взаимодействие между услугами, а также выполняется сбор данных о вызовах для потребностей измерения нагрузки, регистрация и тарификация
- Управление сигнализацией (signal control) обеспечивает единый способ управления сигнализацией со стороны программы

управления вызовами и содержит набор всех телекоммуникационных сигнализаций, обеспечиваемых узлом структура программы управления сигнализации позволяет легко добавлять новые сигнализации

- Управление дополнительными услугами (supplement carry services control) обеспечивает унифицированный способ управления дополнит. услугами со стороны программы управления вызовами и содержит набор дополнительных услуг обеспечив. узлом структура программы управления позволяет легко добавлять новые дополнительные услуги

- Регистрация и тарификация (registration and charging) включает в себя запись подробных данных о вызовах в виде записей CDR (call detailed record), управляет тарифными счетчиками анализирует и создает тарифные параметры вызова, генерирует и передает тарифную информацию, а также обеспечивает защиту тарифных данных

- Измерение нагрузки (traffic measurements) включает в себя измерения и механизмы записи данных об изменениях

- Управление соединением (connection control) на основе запросов программы управления вызовами управляет различными типами аппаратных средств

Управление ресурсами (resource handling) распределяет и освобождает общие ресурсы, а также дает информацию обоих состояний

Контрольные вопросы

1. Какие программы выполняются в реальном времени ?
2. На какие программы подразделяется программное обеспечение ?
3. Что представляет собой системное программное обеспечение ?
4. Что представляет собой прикладное программное обеспечение ?

Глава 6.3 Электропитание

6.3.1 Описание системы электропитания MPS.

Система MPS предназначена для бесперебойного питания телекоммуникационных систем напряжения 48В и 60В и выходным током в пределах 18,5А-518А (для систем 48В) или в пределах 15А-420А (для систем 60В) что зависит от встроенных выпрямителей. Прежде всего система служит для питания многомодульных АТС типа Si2000 1v5, Si2000 V4 и EWSD управление, контроль и тех. обслуживание системы осуществляется последовательно.

- Дисплее при помощи кнопок на контрольном блоке ARC
- Терминала VT100 или панели аварийной сигнализации ISA, подключенного посредством сервисного разъема RJ6 на передней панели блока ARC
- Узла управления MN, имеющего доступ к системе MPS при использовании
 - Прямых соединений
 - Коммутируемых, т.е. арендованных соединений через модем
 - Коммутируемых соединений через модемы
 - Сети LAN и станций Si2000/V5

Через узел MN можно осуществлять администрирование системы MPS и проверку аварийных сигналов системы MPS и окружающей среды.

Система электропитания имеет выделенное заземление. Это значит, что заземление металлических частей шкафа выделено от питающего провода +VB (MR)

Конструкция оборудования системы электропитания соответствует стандарту ETS 300119 и предназначена для установки в шкафу с габаритными размерами 600x300x2200 мм (ширина x глубина x высота) с помощью специальных механических адаптеров система электропитания может устанавливаться также в шкафах типа SI 2000/V4 и EWSD.

Система электропитания включает в себя основные и дополнительные компоненты, с помощью которых можно реализовать возможные решения основной конфигурации системы.

Основные компоненты системы электропитания.

- Электрораспределительный щит с защитой от напряжения, используемый для защиты преобразователей, измерительных трансформаторов и двух дополнительных потребителей
- Распределительный блок постоянного тока FRG, в состав которого входят
 - Не более 4 пробковых предохранителей для подключения аккумуляторных батарей с помощью максимально двух батарейных выключателей защищающих батареи от повреждения из-за слишком большого разряда или повышенной температуры и обеспечивающих переключение аккумуляторных батарей на индивидуальный подзаряд
 - Не более 2-х пробковых предохранителей для подключения больших потребителей
 - Не более 24 автоматических выключателей для распределения питающих проводов (-UB) до малых потребителей
- Максимально 4-е секции с выпрямителями MRD с задней платой (это зависит от кол-ва встроенных выпрямителей)

Часть 6. Цифровая коммутационная система SI 2000

которые обеспечивают подключение не более 7 выпрямителей (преобразователей AC/DC) преобразующих сетевое напряжение 230В переменного тока в напряжении 48В постоянного тока или 60В постоянного тока

- Контрольная секция стativa MRE с задней платой которая обеспечивает подключение одного контрольного блока ARC и не более 5 вольтодобавочных конверторов (преобразователей DC/DC) или инверторов (преобразователей DC/AC)
- Не более 2 блоков с вентиляторами FRD для охлаждения выпрямителей (кол-во зависит от кол-ва секций MRD)
- Аккумуляторные батареи

Дополнительные компоненты.

- Не более 3-х секций стativa с вторичным распределительным блоком FRB, которые размешены в шкафах рядом с потребителями, каждая секция позволяет распределение постоянного тока до потребителей через 24 автоматических выключателя с электронным контролем их выключения.
- Дополнительная секция стativa MRE1 с задней платой, к которой можно подключить не более 5 вольтодобавочных конверторов или инверторов
- Секция стativa FRC, в которой можно установить дополнительные пробковые предохранители предусмотренные для подключения нагрузки.

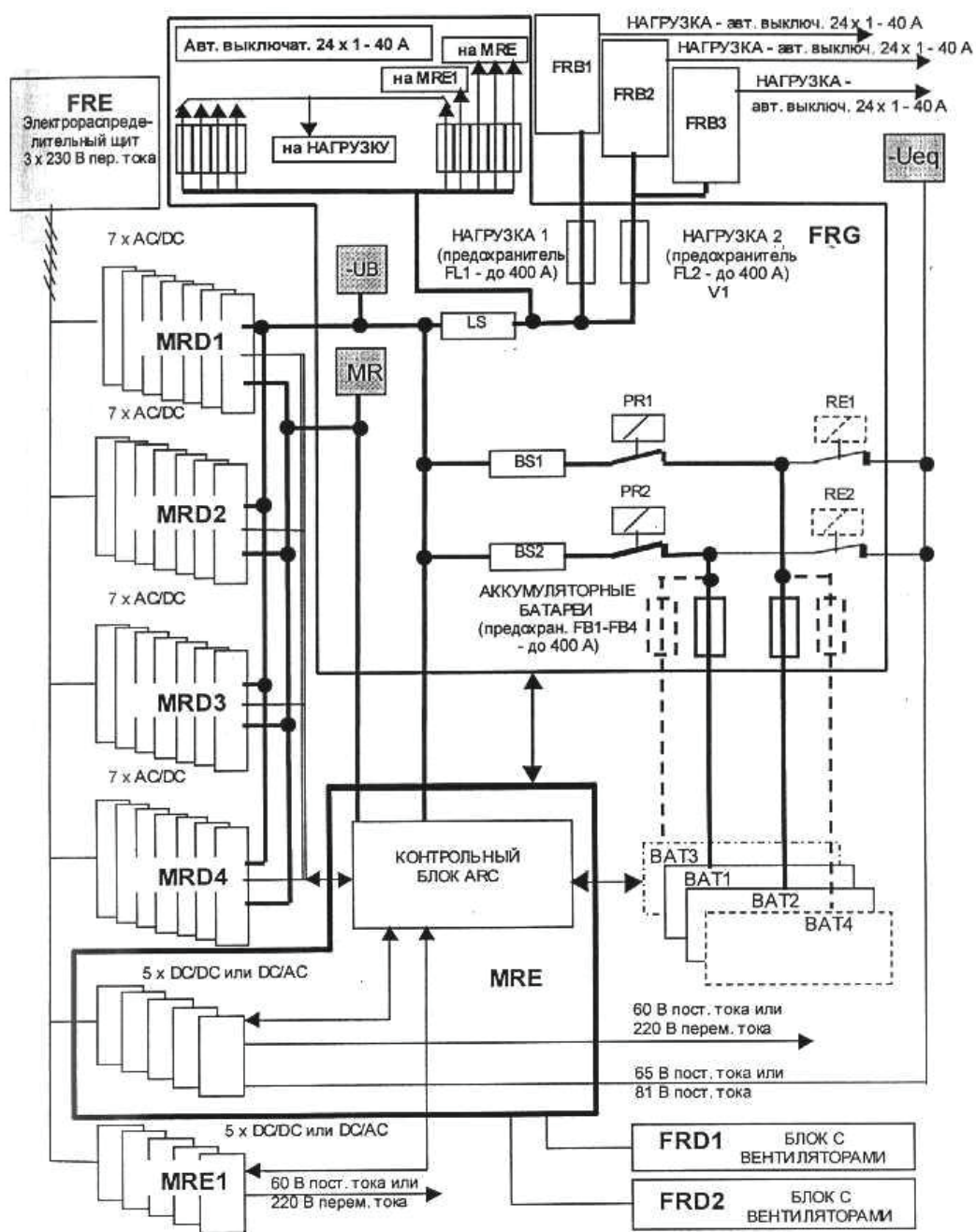
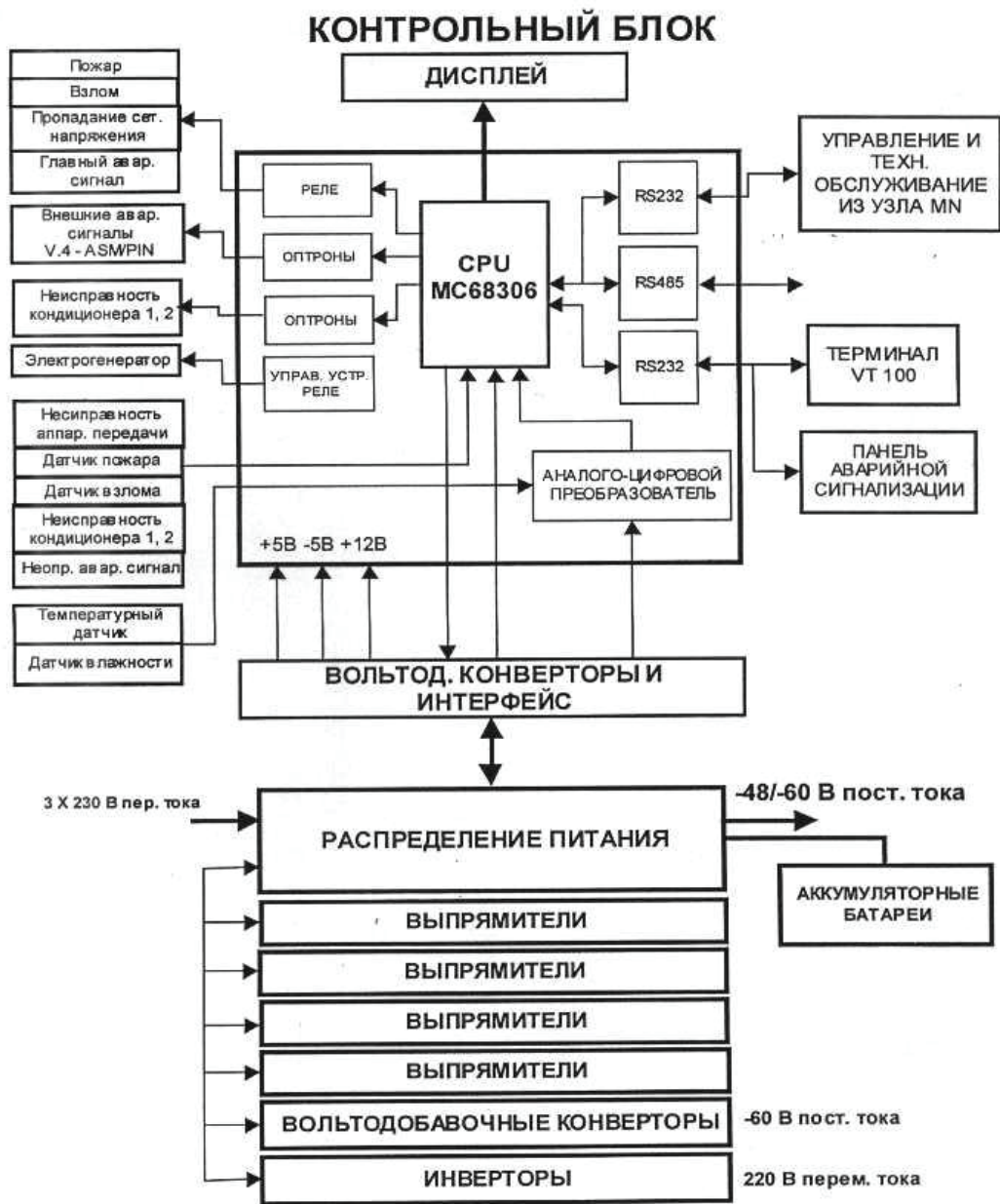


Схема конфигурации MPS

Рис. 6 Схема конфигурации MPS



Блок-схема MPS и соединений с окружающей средой

Рис. 7 Блок схема MPS и соединений с окружающей средой.

6.3.2 Технические данные системы MPS

Вход

Номинальное напряжение -3*230В переменного тока.

Рабочее напряжение- 3*195-253в переменного тока.

Допустимое напряжение- 3*172-276 В переменного тока,(300В переменного тока не более 10 минут и 345В не более 400мс система выдерживает бес повреждений).

Диапазон частот- 45Гц-65Гц.

Максимальный входящий ток- 3*10А при 10 выпрямителях подключенных к одной фазе.

Ток включения - максимально 3*120А

Выход системы 48 Вольт

Максимальная выходная мощность-28000 Вт при рабочем входном напряжении(195В-253В переменного тока).

Номинальное выходное напряжение 54,6В

Предел регулирования выходного напряжения 50,5В-50,5В

Точность напряжения в статическом режиме работы- 1%при максимальном изменении нагрузки, температуры и при рабочем входном напряжении (195В-253В).

Выходной ток -518А(от 18,5А до 518А в зависимости от количества выпрямителей) при рабочем входном напряжении(195В-253В).

Ограничение тока -588А +,-5%(от 21 А до 588А в зависимости от количества выпрямителей) при рабочем входном напряжении(195В-253В).

Предупреждение!

Система электропитания 48В предназначена для питания максимальной нагрузки 400А, остальной ток, обеспечиваемый преобразователями, предназначен для заряда аккумуляторных батарей.

Выход системы 60 В

Максимальная выходная мощность-28000 Вт при рабочем входном напряжении(195В-253В переменного тока).

Номинальное выходное напряжение 68,1 В

Предел регулирования выходного напряжения 63 В -70,5 В

Точность напряжения в статическом режиме работы 1%при максимальном изменении нагрузки, температуры и при рабочем входном напряжении (195В-253В).

Выходной ток- 420 А(от 15А -420А в зависимости от количества выпрямителей) при рабочем входном напряжении(195В-253В).

Ограничение тока -588А+-5%(от 18А -504А в зависимости от количества выпрямителей) при рабочем входном напряжении(195В-253В).

Контрольные вопросы

1. Назовите основные компоненты системы электропитания ?
2. Назовите дополнительные компоненты системы электропитания ?
3. Какое напряжение питания поддерживает система Si2000 ?
4. На какой ток рассчитана система электропитания ?
5. Каково номинальное напряжение ?

Глава 6.4 Дополнительные виды обслуживания

6.4.1 Услуги, предоставляемые абоненту.

Si2000 с системой оператора предоставляет абонентам традиционные услуги:

- Помощь в организации переговоров по национальным и международным линиям (например, переговоров, когда требуется связь с операторами в других странах);
- Телефонный справочник;
- Вызовы помощи экстренных и аварийных служб.

Другие виды услуг:

- *Автоматическая служба альтернативной оплаты (AABS)* – например, разговоры по кредитной карте, разговоры по расчетной карте, разговоры, которые оплачивает В – абонент, оплата третьей стороной и оплата в случае, когда абонент звонит из-за рубежа и впоследствии рассчитывается по расчетной карте или по счету на свой домашний номер.
- *Служба сообщений* – использует возможности речевой почты, службы коротких сообщений в сети GSM и пейджинг на большой территории. Кроме того, если до абонента невозможно дозвониться, то оператор может принять сообщение и гарантировать его доставку.
- *Служба поддержки для малых предприятий* – оператор выполняет функции секретаря и предоставляет сведения о предприятии, имея доступ в базу данных этого предприятия.

Часть 6. Цифровая коммутационная система SI 2000

- *Информация/совет по стоимости переговоров* – предоставление информации о стоимости по требованию до разговора, во время разговора и после него.
- *Ограничение продолжительности переговоров* – когда оператор может ограничить продолжительность вызова.
- *Серия вызовов* – когда оператор может открыть мультиквитанцию и последовательно организовать несколько вызовов по серии номеров.
- *Вызов по магистрали* – когда оператор может послать сигнал на индикатор «ожидание вызова» или подключиться к разговору занятого В – абонента с информацией, что его ожидает срочный вызов.
- *Служба состояния сети* – предоставляет абонентам информацию о состоянии сети.
- *Услуга поиска нового номера абонента и соединение с ним для завершения вызова.*
- *Отслеживание злонамеренных вызовов.*
- *Конференц – связь (три абонента)* – предоставляется возможность одновременной связи между тремя абонентами.
- *Служба будки и напоминания* – абонент может набрать час автоматической будки на собственном телефонном аппарате.
- *Переадресация вызова (переадресация по желанию абонента или временная переадресация)* – вызовы, направленные к абонентскому номеру, абонент может переадресовать к любому номеру специфицированной сети.

- *Сокращенный набор* – краткий код служит для замены длинного номера или номера, который абонент часто использует. Каждый абонент может располагать сотней таких номеров.
- *Ожидание вызова* – абонент слышит слабый тон, если в течение разговора его вызывает третья сторона. Такая возможность используется при переменном включении в связь с абонентом В и С.
- *Перенаправление* – эта услуга предоставляется в двух версиях: перенаправление при занятости вызываемого абонента и при отсутствии ответа. Общая характеристика обеих версий в том, что вызов переключается к какому – то другому номеру, запрограммированному абонентом.

6.4.2 Услуги, предоставляемые оператору сети.

Система Si2000 с системой оператора предоставляет оператору сети следующие традиционные и новые услуги:

- *Класс вызова* – вызовы могут подразделяться на шесть классов (срочные, правительственные, служебные, военные, вызовы прессы и частные). От класса вызова зависит приоритет очередности в случае задержки и тарификация вызовов.
- *Приоритетность вызовов* – вызовы могут подразделяться на четыре типа приоритета (тревога, пожар, срочный вызов и обычный вызов). От приоритета вызова зависит приоритет очередности в случае задержки и тарификация вызовов.
- *Автоматическое распределение вызовов (ACD)* – управляет различными категориями вызовов, включая справочные вызовы. ACD распределяет вызовы в соответствии с профилем задач, решаемых каждым оператором и позволяет лучше использовать персональные возможности операторов сети.

- *Запись статистических данных* – это очень важная часть организации работы оператора и оптимизации выполняемой им работы. Запись статистической информации основана на трех типах характеристик: тип вызова, группы оператора и местонахождение группы. Типы вызовов включают входящие вызовы, вызовы по требованию, вызовы с задержкой и вызовы, стоящие в очереди.
- *Предоставление услуг по требованию заказчика с помощью инструмента создания услуг (FCT) сети OTN*. Услуги (такие как приоритетность вызова) создаются и адаптируются к каждому оператору сети с помощью языка программирования высокого уровня.
- *Функции контроля* – контролеры не только направляют работу оператора на ежедневной и почасовой основе, но также управляют потоком входящего к оператору трафика. Чтобы выполнять такие функции, контролеры имеют специальные меню (контрольные функции) на дисплеях их рабочих станций.
- *Соединение со внешними базами данных* – рабочие станции операторов могут быть соединены с внешними базами данных для предоставления справочной информации или верификации (проверки на достоверность) кредитных карт.
- *Платформа для предоставления услуг с дополнительной оплатой (VAS)*, например, для службы сообщений или услуг типа Freephone.

Si2000 с системой оператора предоставляет также услуги, которые помогают операторам в их работе и помогают поднять эффективность операторского центра:

- *Приостановка вызова* – если оператор занят, а в это время поступает вызов, требующий немедленного внимания, такой как

Часть 6. Цифровая коммутационная система SI 2000
вызов из класса срочных вызовов, оператор может приостановить текущий вызов и ответить на срочный.

- *Перевод кода* – чтобы сократить время оператора, необходимое для управления вызовом, коды могут использоваться вместо номеров или части номеров.
- *Распечатка и поиск квитанций.*
- *Контроль текущего вызова.*

Контрольные вопросы

1. Что такое дополнительные виды обслуживания?
2. Перечислить услуги, предоставляемые абонентам?
3. Что представляет собой услуга конференц-связь?
4. Перечислить услуги, предоставляемые оператору сети?
5. Что представляет собой услуга приоритетность вызовов?

Глава 6.5 Процесс установления соединений

6.5.1 Внутрисканционная связь.

Внутрисканционная связь представляет собой соединение, установления в рамках системы м/у 2-мя пользователями одной и той же основной услуги.

Ход установления внутрисканционного соединения: после снятия трубки вызывающий аб. слышит «ответ станции» Перед истечением определенной выдержки вызывающий аб. должен набрать аб. номер с которым он желает установить соединение. В случае возможности успешного установления связи вызываемый аб. получает сигнал вызова, а вызывающий получает КПВ. Разговорное соединение начинается при ответе вызываемого аб.

Уст-е соединение может быть неустановленным по нескольким причинам:

- 1) Аб. занят
- 2) Отказ из-за неправильного этапа установления соединения
- 3) Несуществующий аб. номер
- 4) Набор запрещенного номера
- 5) Истечение выдержки времени
- 6) Линия вызываемого аб. неисправна
- 7) Аб. не подключен

Вызывающий аб. получает соответствующие акустический сигнал в зависимости от не установления соединения.

Любой участник может положить трубку дать отбой. При этом ко второму участнику соединения поступит акустический сигнал уведомляющий о разъединение соединения.

6.5.2 Исходящая связь.

Это основная услуга позволяющая аб. системы устанавливать соединения со внешними аб.

Ход установления исходящего соединения:

Для установления исходящего соединения вызывающий аб. должен перед набором аб. номера набрать индекс выхода на запрошенное исх. направление т. к. после набора желаемого индекса выхода вызывающий аб. не получает сигнал ответ станции, индекс выхода и аб. номер могут набраться без промежуточной паузы. Индексы выхода определяется административным персоналом. Если существует возможность успешного соединения то вызывающий аб. получает сигнал КПВ. Разговорное соединение начинается после ответа вызываемого аб..

Соединение разъединяется если один из аб. дает отбой «ложит трубку» или выкл. Громкоговорящую связь.

Установление соединения может быть не успешным по некоторым причинам

- 1) Набор несуществующего индекса выхода
- 2) Отсутствие свободной исход. Линии
- 3) Набор запрещенного номера
- 4) Несуществующий аб. номер
- 5) Вызывающий аб. занят

Вызывающий аб. получает различные акустические сигналы в зависимости от причины неустановленного соединения.

Во всех перечисленных случаях разъединение соединения происходит автоматически.

6.5.3 Входящая связь.

Это основная услуга позволяющая аб. внешней сети в качестве устанавливает соединение с аб. в соответствующей системе.

Ход установления соединения:

При вход. Соединение к вызываемому аб. поступает вызов через или же, в случае услуги DDI, направленную от внешнего аб. Разговорное соединение устанавливается после ответа вызываемого аб.

Соединение разъединяется если один из аб. положил трубку или выкл. Громкоговорящую связь.

Установление соединения может быть не успешным по нескольким причинам:

- 1) У вызывающего аб. вкл. услуга CFU
- 2) Вызываемый аб. не отвечает
- 3) Вызываемый аб. занят
- 4) Отсутствие свободной линии в системе к которой подключен выз-й аб.
- 5) Вызываемый аб-т не имеет права на входя. связь
- 6) Линия вызываемого аб. неисправна
- 7) Вызываемый аб. не подключен

Вызывающий аб. получает различные акустические сигналы в зависимости от причины неустановленного соединения.

Заключение

Основная цель проделанной работы - создание работоспособного фрагмента системы очного и заочного обучения, а именно, разработка и внедрение в образовательный процесс современного средства для приобретения навыков и знаний - электронного учебного пособия по теме "Цифровые системы коммутации и их программное обеспечение". В результате был создан тематический электронный учебник для публикации в Интернете, на сервере дистанционного обучения СибГУТИ.

Динамика развития экономики и общества в современном мире неуклонно растет. Возросший объем информации требует существенного прогресса в развитии телекоммуникаций. Бурное развитие информационных технологий естественным образом повлекло за собой столь же бурное развитие телекоммуникаций. Человечество движется по пути создания Глобального информационного общества с современной инфраструктурой, составляющие которой будут мощные транспортные сети связи и распределенные сети доступа, предоставляющие информацию пользователям. Постоянно растущий спрос, как на обычные телефонные услуги, так и на новые виды услуг связи, предъявляют новые требования к современным сетям связи и качеству предоставляемых услуг. В связи с этим, вопросы подготовки и повышения квалификации специалистов отрасли связи приобретают актуальность и особую значимость.

Поэтому созданный электронный учебник, будет полезен в процессе обучения и внесет свой вклад в уровень подготовки квалифицированных инженеров электросвязи.