



МТА-GROUP

АТС М-200™

ЕМКОСТЬЮ ДО 20000 №№

<u>ВВЕДЕНИЕ.....</u>	<u>3</u>
<u>АТС М-200</u>	<u>4</u>
<u>АТС М-200 ЕМКОСТЬЮ 1000 АЛ</u>	<u>8</u>
<u>АТС М-200 ЕМКОСТЬЮ 2000 АЛ</u>	<u>11</u>
<u>АТС М-200 ЕМКОСТЬЮ 5000 АЛ</u>	<u>15</u>
<u>ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ.....</u>	<u>18</u>

ВВЕДЕНИЕ



АТС М-200 - современная, надежная, экономичная и постоянно совершенствуемая цифровая система коммутации с гибкой модульной структурой оборудования и программного обеспечения (ПО) для мультисервисных сетей.

В линейке сетевых решений под торговой маркой АТС М-200 предлагаются:

- офисные АТС и учрежденческо - производственные АТС емкостью от 10 до 10000 №№;
- коммутаторы цифровых потоков емкостью 4...256 потоков Е1;
- сельские оконечные, узловые, центральные АТС и СПУ емкостью от 12 до 20000 №№;
- городские подстанции и опорно-транзитные АТС емкостью на 20000 №№.

Набор сетевых решений М-200 основывается на изделиях собственной разработки и изделиях партнерских компаний. Выбор изделий позволяет на базе М-200 оптимально и экономично обеспечить Вам целостное решение.

При изготовлении АТС М-200 используется современная технологическая цепочка, которая базируется на системе качества предприятия в соответствии со стандартом ГОСТ Р ИСО 9001.

АТС М-200 имеет модульное построение, территориально распределенную коммутацию, децентрализованное программное управление и возможности централизации технического обслуживания. Модульная архитектура **АТС М-200** позволяет распределять оборудование системы по всей территории города или сельского административного района, образуя наложенную цифровую сеть или цифровой "остров".

Новое поколение станций М-200 благодаря применению передовых технологий позволяет решать задачи по предоставлению услуг связи практически любой степени сложности. АТС М-200 – это гибкая, модульная, унифицированная цифровая телекоммуникационная система, предоставляющая пользователям наиболее полный и современный сервис по коммутации, в том числе пакетную коммутацию, и передаче голосовых сообщений и данных.

Производство **АТС М-200** осуществляется на предприятии **МТА** (г. Санкт-Петербург). Разработчиком и владельцем торговой марки **АТС М-200** является **МТА**.

АТС М-200

Основные функции

- Установление соединения между абонентами своей станции;
- Установление соединения между абонентами своей станции и абонентами городской или сельской сетей;
- Установление соединения с абонентами учреждений АТС данной сети;
- Установление соединения с абонентами ведомственных сетей, включенных в данную местную сеть;
- Выход на международную, междугородную и зонную сеть;
- Выход к спецслужбам СТС или ГТС в случае сельско-пригородной телефонной сети.

Общие характеристики

- модульная конструкция АТС как на аппаратном, так и на программном уровне;
- сопряжение модулей АТС друг с другом по цифровому стыку ИКМ-30;
- наличие у каждого модуля встроенной управляющей микро-ЭВМ с рабочими, тестовыми и сервисными программами;
- наличие широких возможностей конфигурирования АТС;
- наличие системы учета стоимости разговоров (**ТАРИФИКАЦИИ**);
- широкий спектр опций ДВО;
- круглосуточный, необслуживаемый режим работы АТС.

Принцип построения

АТС М-200 модель 1000/5000 - современная, надежная, экономичная и постоянно совершенствуемая цифровая система коммутации с гибкой модульной структурой оборудования и программного обеспечения (ПО). Абонентская емкость станции от 200 до 20000 №№, которые базируются на единой платформе со 100% унификацией схемотехнических, конструкторских и программных решений. Станция поддерживает функции транзитно-узловой АТС.

В построении АТС выделяются четыре основных функциональных системы:

- Модуль цифровой коммутации;
- Модули аналоговых линий (модули абонентских линий и соединительных линий);
- Модуль оператора;
- Модуль СОРМ АТС.

Модуль цифровой коммутации – выполняет роль центрального коммутатора АТС.

Модуль аналоговых линий – терминальный модуль, который обеспечивает подключение аналоговых телефонных аппаратов и используется для подключения к различным аналоговым соединительным линиям.

1. Каждый модуль МАЛ имеет выход на МЦК в виде 2 (1 или 3) потоков Е1.
2. Максимальная абонентская емкость в МАЛе не превышает 208 абонентских линий.
3. Максимальная емкость соединительных линий в МАЛе не превышает 96.

Модуль оператора – реализован на базе ПЭВМ в среде MS Windows, что определяет его информативность, наглядность и комфортность. Информация в каждом из окон автоматически обновляется по мере поступления от ЦАТС. МО есть пакет сервисного ПО, с помощью которого

осуществляют конфигурирование АТС, мониторинг функционирования АТС, а также тарификацию разговоров ("Billing"), как непосредственно на ПЭВМ, которая находится у самой АТС, так и с удаленного объекта по модемной связи. Поддержка сетевых функций МО позволяет легко организовать несколько рабочих мест, с которых можно получать всю техническую информацию об АТС.

Модуль СОРМ – используется при необходимости исполнения спецфункций АТС – обеспечения системы оперативно-розыскных мероприятий.

Возможная емкость станций системы "М-200" определяется модульным построением структуры АТС, а также требуемым соотношением между числом АЛ и СЛ. Станция минимальной емкости образуется из одного МАЛ. В зависимости от комплектации станции модулями аналоговых линий (МАЛ) ее емкость составляет от 16 до 20000 АЛ и до 3200 СЛ. Использование многомодульной структуры позволяет создавать цифровые сети **емкостью до 50 тысяч АЛ**. Процедура наращивания емкости сети или подключения новых направлений связи в процессе эксплуатации не требует перекомпоновки имеющегося оборудования и длительного прерывания обслуживания вызовов.

Оборудование АТС "М-200" устанавливается в стивах шкафного типа с размерами 600х600х2200мм. Стативы поставляется с установленной лицевой или без лицевой стеклянной двери, а также с задней металлической. На стативе емкостью 42 U размещается до пяти модулей МАЛ, каждый размерностью 8 U и 1 МЦК размерностью 1 U. Масса полностью укомплектованного статива не превышает 250 кг. В одном ряду устанавливается до пяти стативов, которые крепятся к полу. Стативные ряды обслуживаются с обеих сторон и размещаются лицевыми или тыльными сторонами друг к другу на расстоянии 925 ... 1185 мм. Результирующая нагрузка на перекрытие не превышает 450 кг/м².

Конструкция системы имеет высокую прочность и обеспечивает сохранение работоспособности оборудования даже при землетрясениях силой до 5 баллов по шкале Рихтера. Описанная конструкция дает возможность:

- Размещения оборудования АТС рядами, с обеспечением доступа к лицевой и задней панелям статива;
- Установки рядов на различных расстояниях друг от друга в зависимости от конфигурации помещения;
- Резервирования свободных мест для размещения отдельных стативов.

Пропускная способность коммутационного поля

АТС М-200 предусматривает **возможность подключения АЛ и СЛ (каналов) со средним использованием в час наибольшей нагрузки (ЧНН) от 0,2 до 0,9 Эрл**. В этом диапазоне нагрузок практически отсутствуют потери из-за занятости или недоступности всех возможных путей установления требуемого соединения в цифровом коммутационном поле. Высокая пропускная способность АТС обусловлена использованием полнодоступного коммутационного поля. Норма потерь из-за невозможности установить соединение от конкретного входа (канала) к требуемому направлению связи (в режиме группового искания) или к требуемому выходу (каналу) в режиме линейного искания определена равной соответственно 0,001 и 0,003.

Обслуживаемая телефонная нагрузка:

- средняя телефонная нагрузка, создаваемая на одну АЛ:
 - **0,2 Эрл** - абоненты индивидуального сектора;
 - **0,3 Эрл** - абоненты учреждений;

- **0,4 Эрл** - таксофоны местной связи;
- **0,65 Эрл** - таксофоны междугородней связи;
- средняя обслуживаемая нагрузка СЛ от встречной АТС составляет **0,8 Эрл/СЛ**.

В АТС "М-200" каждый модуль имеет собственное управляющее устройство (УУ), т.е. **система управления является децентрализованной и ее производительность наращивается одновременно с наращиванием емкости цифровой коммутационной системы**. Управляющие устройства отдельных модулей работают независимо, взаимодействуя при обслуживании вызовов по стандартным ЦСЛ. Производительность отдельного УУ определяется в основном типом встроенного микропроцессора.

В предположении, что на станции нагрузки АЛ и СЛ в среднем примерно поровну делятся на исходящие и входящие, а средняя длительность одного занятия порядка 75 сек, число вызовов, поступающих на станцию от одной АЛ и СЛ при предельном использовании всех АЛ и СЛ составляет в среднем 3,6 и 16,2 выз/ч. 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 $5N_{ал} + 20N_{сл}$** , где $N_{ал}$ и $N_{сл}$ - число подключенных АЛ и СЛ.

Дополнительные виды обслуживания абонентов АТС

АТС М-200 программным способом предоставляет абонентам обширный набор дополнительных видов обслуживания (ДВО), которые можно условно разделить на предназначенные для всех и рассчитанные в основном на деловых абонентов. К первой группе относятся ДВО:

- временный **полный запрет входящей связи**;
- временный **избирательный запрет входящей связи** (от всех абонентов, кроме заданных при заказе услуги);
- **определение номера вызывающего абонента**;
- возможность **сообщения на станцию (с исправного ТА) о неисправности ТА или отсутствии вызывного сигнала**.

Следующие ДВО рассчитаны на деловых абонентов:

- "**прямая связь**", или вызов заданного при заказе услуги абонента без набора номера;
- "**экстренная связь**", или подключение к абоненту, занятому внутрисканционным соединением, с постановкой его партнера по разговору на ожидание и с автоматическим восстановлением прерванного соединения по окончании "экстренной связи";
- **уведомление** разговаривающего по телефону абонента **о поступлении к нему нового вызова**;
- "**обратный вызов**", или автоматическое установление станцией соединения к требуемому занятому абоненту после его освобождения;
- переключение соединения на третьего абонента во время телефонного разговора (**услуга "секретаря"**);
- **наведение справки** по телефону без прерывания установленного соединения;
- **переадресация вызова** при занятости абонента;
- "**сопровождающий вызов**", т.е. возможность для абонента переключить поступающие к нему вызовы на заказанный номер;
- "**постоянный номер**", т.е. возможность для абонента, изменившего номер, получать входящие соединения при наборе партнером его прежнего номера;
- **регистрация вызовов** конкретной АЛ;
- "**ночное обслуживание**", т.е. переключение всех поступающих ночью вызовов на определенные номера или автоответчики;

Перечень ДВО постоянно расширяется.

Энергопитание АТС М-200

Источником электропитания АТС М-200 служит сеть постоянного тока, опорное напряжение которой 60В (48В) с допустимыми пределами изменения 54...72В (42...54В). Система электропитания (СЭП) станции осуществляется от ЭПУ постоянного тока напряжением 60В с заземленным плюсом (ГОСТ 5237-83). Работоспособность оборудования автоматически восстанавливается при подаче опорного напряжения в течение 3 секунд.

Все напряжения питания схем электрических АТС, а также переменный ток вызывного напряжения АТС образуются от опорного напряжения 60В в источнике электропитания (ИЭП) МАЛ или МЦК. Используемые ИЭП, обеспечивающие напряжения $5\pm 0,05В$, $-5\pm 0,2В$ и $12\pm 0,5В$, $95\pm 5В$ $25\pm 1Гц$, и имеют встроенную защиту от коротких замыканий на выходе и автоматически восстанавливают рабочий режим при устранении замыкания.

АТС комплектуется буферными или отдельными аккумуляторными батареями, обеспечивающими аварийное электропитание АТС при пропадании тока в сети 220/380В. Для станций емкостью свыше 500 АЛ рекомендуется предусматривать два независимых фидера подвода электропитания. Общее энергопотребление АТС от источника 60В зависит от конкретного состава оборудования и не превышает 0,5 Вт в пересчете на одну АЛ или аналоговую СЛ. Расположение УЭП может быть как рядом с АТС М-200, так и в любом удобном для эксплуатации месте. При этом падение напряжения от УЭП до станции должно быть не более 2В. Корпус АТС и УЭП должны быть надежно заземлены. Защитное заземление служит для защиты обслуживающего персонала от поражения током, при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям аппаратуры. Контур защитного заземления АТС оборуодуется в соответствии с ГОСТ 464-83.

Характеристики надёжности АТС М-200

Надежность АТС "М-200" обеспечивается:

- конструктивной и схемной надежностью отдельных элементов и системы в целом;
- программным обеспечением диагностирования, выявляющим и локализуящим возникающие повреждения в 95 % всех случаев с точностью до одного ТЭЗа;
- дублированием и резервированием основных, критически важных узлов системы, с автоматическим восстановлением работоспособной их конфигурации при отказах.

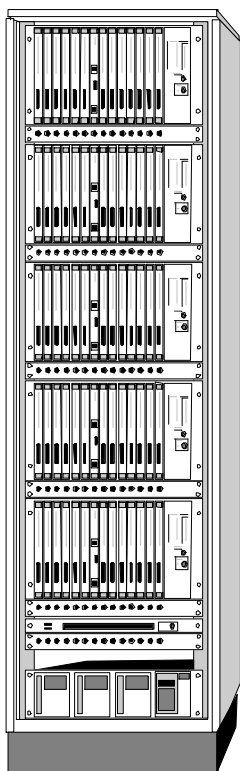
Поскольку каждый модуль АТС автономен, то вероятность отказа многомодульной станции или выносного модуля еще ниже. Таким образом, полный отказ станции реально возможен лишь вследствие внешних воздействий: пропадания электропитания, существенного нарушения условий эксплуатации или стихийных бедствий.

Для отдельных вызовов не исключены отказы или неправильное обслуживание из-за неисправности оборудования или сбоя программного обеспечения. В среднем при этом обеспечиваются следующие характеристики надежности:

- вероятность отказа в установлении или разъединении соединения менее 2×10^{-5} ;
- вероятность случайного нарушения уже установленного соединения не выше 10^{-5} ;
- вероятность ошибочного выбора маршрута соединения до 2×10^{-5} ;
- вероятность неполучения абонентом тонального сигнала, соответствующего этапу соединения, менее 2×10^{-5} .

АТС М-200 ЕМКОСТЬЮ 1000 АЛ

Построение



АТС М-200 емкостью 1000 АЛ строится на основе цифрового коммутатора МР-16 и пяти модулей аналоговых (абонентских) линий. Данное построение обеспечивает максимальную абонентскую емкость – 1024 АЛ. Для подключения к сетям ТФОП может быть использовано до 6-ти потоков Е1. При необходимости подключения по аналоговым СЛ (4/6-ти проводные РСЛ, 3-х проводные ФСЛ, 2-х проводные СЛ), соответствующий стык может быть добавлен за счет уменьшения абонентской емкости.

Связь между модулями МЦК и МАЛ осуществляется по 4-х мегабитным трактам (2xE1) с использованием протокола GSCPtm.

В построении АТС выделяются четыре основных функциональных системы:

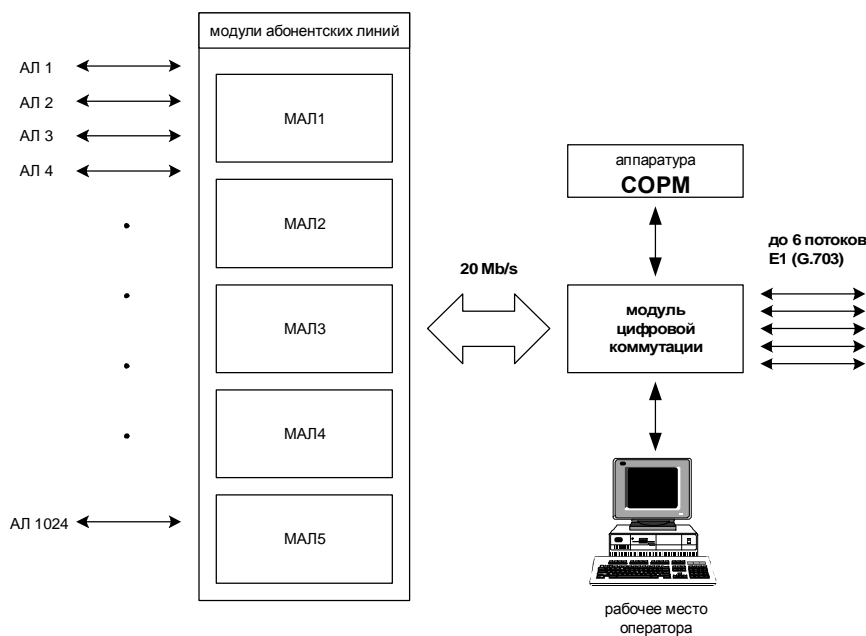
- Модуль цифровой коммутации;
- Модули аналоговых линий (модули абонентских линий и аналоговых соединительных линий);
- Модуль оператора;
- Модуль СОРМ АТС.

Модуль цифровой коммутации (МЦК) – выполняет роль центрального коммутатора АТС. МЦК обеспечивает 20Мб/с стык с модулями АЛ, подключение аппаратуры СОРМ и модуля оператора АТС.

Модуль аналоговых линий (МАЛ) – терминальный модуль, который обеспечивает подключение аналоговых телефонных аппаратов и используется для подключения к различным аналоговым соединительным линиям.

Модуль оператора – ПК с установленным программным обеспечением, предназначенным для обслуживания АТС.

Модуль СОРМ – используется при необходимости исполнения спецфункций АТС – обеспечения системы оперативно-розыскных мероприятий.



Основные технические характеристики

Габаритные размеры стativa	2120x600x600мм стандартная 19' стойка
Вес стativa	90 кг
Количество стvтивов	1
Питание:	60 В +/- 20%
Охлаждение	Естественное
Температура окружающей, среды	от +9 до +35 гр. Цельсия
Влажность воздуха при t=25 градусов С	20...95 %
Типы цифровых СЛ	ИКМ-30, ИКМ-15
Типы аналоговых СЛ	3-х пр. ФСЛ, 4-х, 6-ти пр. РСЛ, 2-х пр. СЛ
Аппаратура АОН	Прием запроса, ответа - выдача ответа
Принципы отбоя	Одно- или двухсторонний отбой
Принимаемый тип набора номера	Импульсный, частотный
Энергопотребление	600 Вт
Интерфейс с ПК	RS 232, USB
Количество доступных слото-мест	65
Буфер тарификации	~ 170000 записей

Параметры цифровых соединительных линий

АТС позволяет подключать до 6-ти цифровых потоков Е1 (G.703) со следующими параметрами:

- Цифровой поток Е1 (G.703)
- Скорость передачи: $2048 \pm 50 \times 10^{-6}$ кбит/сек.
- Линейный код: HDB3/AMI.
- Тип линии между оборудованием подключения трактов ИКМ и оборудованием цифровых систем - симметричная линия.

При необходимости возможно подключение к аппаратуре ИКМ-15.

Аналоговые абонентские линии

Следующие ТЭЗы (линейные платы) могут быть размещены в доступных слото-местах:

A16	Линейная плата на 16 аналоговых абонентских комплектов
A84	Линейная плата на 6 системных абонентских комплектов

Цифровые абонентские линии

Следующие ТЭЗы (линейные платы) могут быть размещены в доступных слото-местах:

A08	Линейная плата на 8 цифровых абонентских комплектов S-интерфейса
-----	--

Аналоговые соединительные линии

Следующие ТЭЗы (линейные платы) могут быть размещены в доступных слото-местах:

C88	Линейная плата на 8 2-х проводных СЛ и 8 абонентских комплектов
C68/4	Линейная плата на 12 4-х проводных универсальных РСЛ
C68/6	Линейная плата на 12 6-ти проводных универсальных РСЛ
B38	Линейная плата на 8 входящих (в т. ч. междугородних) 3-х проводных ФСЛ
I38	Линейная плата на 8 исходящих 3-х проводных ФСЛ

Максимальная емкость АТС

Цифровые потоки Е1	6
Аналоговые абонентские линии	1024
Системные (аналоговые) абонентские линии *	520
2-х проводным СЛ *	520
3-х проводным ФСЛ *	520
4-х (2-х) проводные РСЛ *	780
6-ти (4-х) проводные РСЛ *	780

* - за счет уменьшения абонентской емкости

Поддерживаемые протоколы сигнализации по цифровым СЛ

- ОКС №7 (до 4-ех направлений (4 OPC))
- PRI EDSS1
- QSIG
- V5.2
- 2ВСК – декадный набор
- 2ВСК - «импульсный челнок» (R1.5)
- 2ВСК - «импульсный пакет»
- 1ВСК

Поддерживаемые протоколы сигнализации по аналоговым СЛ

- Абонентская сигнализация по 2-х проводным СЛ (пульс/тон)
- Сигнализация по 3-х проводным ФСЛ – декадный набор
- Сигнализация по 3-х проводным ФСЛ – «импульсный челнок»
- Сигнализация по 3-х проводным ФСЛ – «импульсный пакет»
- Сигнализация по 4-х/6-ти проводным РСЛ – 1 ВСК
- Сигнализация по 4-х/6-ти проводным РСЛ – 2100 Гц
- Сигнализация по 4-х/6-ти проводным РСЛ – 2600 Гц
- Сигнализация по 4-х/6-ти проводным РСЛ – 1200/1600 Гц (АДАСЭ)
- Сигнализация по 4-х/6-ти проводным РСЛ – 500/650 Гц

Характеристики надёжности

Надежность АТС "М-200" обеспечивается:

- конструктивной и схемной надежностью отдельных элементов и системы в целом;
- Независимым источником питания каждого из модулей МАЛ
- Независимым источником питания МЦК

- программным обеспечением диагностирования, выявляющим и локализуящим возникающие повреждения в 95 % всех случаев с точностью до одного ТЭЗа;
- дублированием и резервированием основных, критически важных узлов системы, с автоматическим восстановлением работоспособной их конфигурации при отказах.

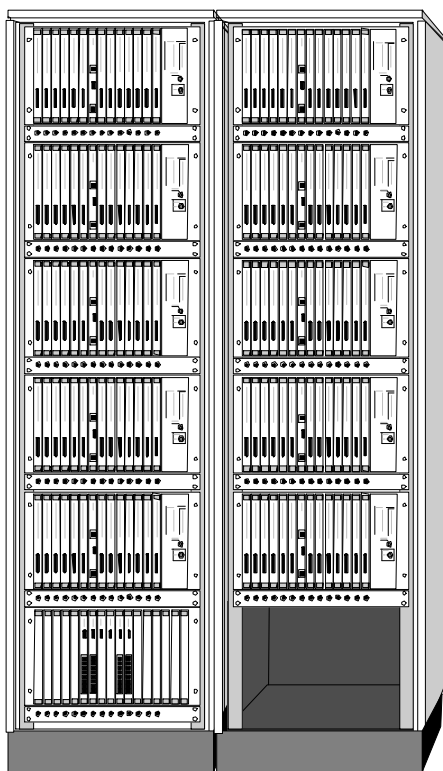
Поскольку каждый модуль АТС автономен, то вероятность отказа многомодульной станции или выносного модуля еще ниже. Таким образом, полный отказ станции реально возможен лишь вследствие внешних воздействий: пропадания электропитания, существенного нарушения условий эксплуатации или стихийных бедствий.

Для отдельных вызовов не исключены отказы или неправильное обслуживание из-за неисправности оборудования или сбоев программного обеспечения. В среднем при этом обеспечиваются следующие характеристики надежности:

- вероятность отказа в установлении или разъединении соединения менее 2×10^{-5} ;
- вероятность случайного нарушения уже установленного соединения не выше 10^{-5} ;
- вероятность ошибочного выбора маршрута соединения до 2×10^{-5} ;
- вероятность неполучения абонентом тонального сигнала, соответствующего этапу соединения, менее 2×10^{-5} .

АТС М-200 ЕМКОСТЬЮ 2000 АЛ

Построение



АТС М-200 емкостью 2000 АЛ строится на основе цифрового коммутатора МР-32 и 10-ти модулей аналоговых (абонентских) линий. Данное построение обеспечивает максимальную абонентскую емкость – 2048 АЛ. Для подключения к сетям ТФОП может быть использовано до 12-ти потоков Е1.

При необходимости подключения по аналоговым СЛ (4/6-ти проводные РСЛ, 3-х проводные ФСЛ, 2-х проводные СЛ), соответствующий стык может быть добавлен за счет уменьшения абонентской емкости.

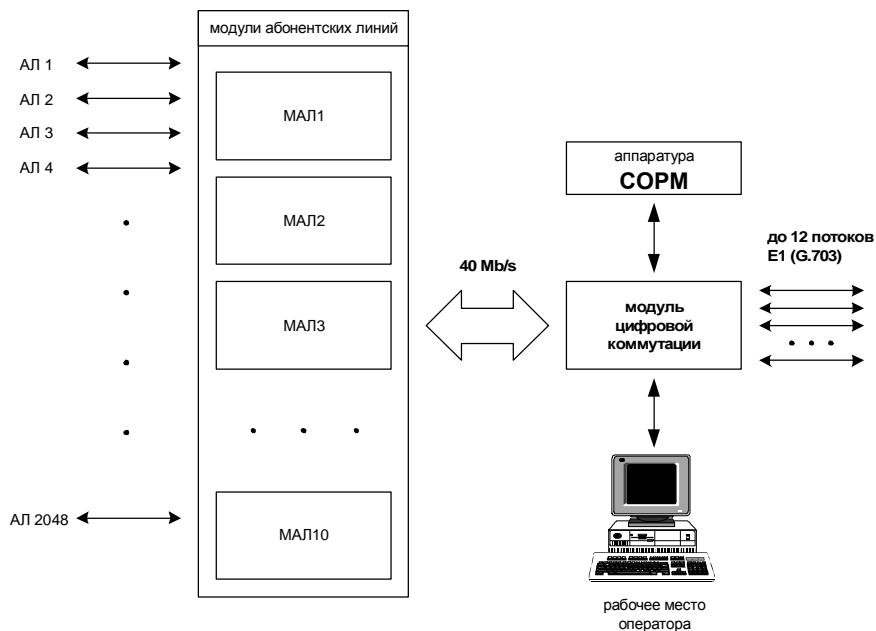
Связь между модулями МЦК и МАЛ осуществляется по 4-х мегабитным трактам (2xE1) с использованием протокола GSCPtm.

В построении АТС выделяются четыре основных функциональных системы:

- Модуль цифровой коммутации;
- Модули аналоговых линий (модули абонентских линий и аналоговых соединительных линий);
- Модуль оператора;
- Модуль СОРМ АТС.

Модуль цифровой коммутации (МЦК) – выполняет роль центрального коммутатора АТС. МЦК обеспечивает 40Мб/с стык с модулями АЛ, подключение аппаратуры СОРМ и модуля оператора АТС.

Модуль аналоговых линий (МАЛ) – терминальный модуль, который обеспечивает подключение аналоговых телефонных аппаратов и используется для подключения к различным аналоговым соединительным линиям.



Модуль оператора – ПК с установленным программным обеспечением, предназначенным для обслуживания АТС.

Модуль СОРМ – используется при необходимости исполнения спецфункций АТС – обеспечения системы оперативно-розыскных мероприятий.

Основные технические характеристики

Габаритные размеры стива	2120x600x600мм стандартная 19' стойка
Вес стива	90 кг
Количество ствтивов	2
Питание:	60 В +/- 20%
Охлаждение	Естественное
Температура окружающей, среды	от +9 до +35 гр. Цельсия
Влажность воздуха при t=25 градусов С	20...95 %
Типы цифровых СЛ	ИКМ-30, ИКМ-15
Типы аналоговых СЛ	3-х пр. ФСЛ, 4-х, 6-ти пр. РСЛ, 2-х пр. СЛ
Аппаратура АОН	Прием запроса, ответа - выдача ответа
Принципы отбоя	Одно- или двухсторонний отбой
Принимаемый тип набора номера	Импульсный, частотный
Энергопотребление	1200 Вт
Интерфейс с ПК	RS 232, USB
Количество доступных слото-мест	130
Буфер тарификации	~ 340000 записей

Параметры цифровых соединительных линий

АТС позволяет подключать до 12-ти цифровых потоков E1 (G.703) со следующими параметрами:

- Цифровой поток E1 (G.703)

- Скорость передачи: 2048 +/- 50 x 10⁻⁶ кбит/сек.
- Линейный код: HDB3/AMI.
- Тип линии между оборудованием подключения трактов ИКМ и оборудованием цифровых систем - симметричная линия.

При необходимости возможно подключение к аппаратуре ИКМ-15.

Аналоговые абонентские линии

Следующие ТЭЗы (линейные платы) могут быть размещены в доступных слото-местах:

A16	Линейная плата на 16 аналоговых абонентских комплектов
A84	Линейная плата на 6 системных абонентских комплектов

Цифровые абонентские линии

Следующие ТЭЗы (линейные платы) могут быть размещены в доступных слото-местах:

A08	Линейная плата на 8 цифровых абонентских комплектов S-интерфейса
-----	--

Аналоговые соединительные линии

Следующие ТЭЗы (линейные платы) могут быть размещены в доступных слото-местах:

C88	Линейная плата на 8 2-х проводных СЛ и 8 абонентских комплектов
C68/4	Линейная плата на 12 4-х проводных универсальных РСЛ
C68/6	Линейная плата на 12 6-ти проводных универсальных РСЛ
B38	Линейная плата на 8 входящих (в т. ч. междугородних) 3-х проводных ФСЛ
I38	Линейная плата на 8 исходящих 3-х проводных ФСЛ

Максимальная емкость АТС

Цифровые потоки Е1	12
Аналоговые абонентские линии	2048
Системные (аналоговые) абонентские линии *	1040
2-х проводным СЛ *	1040
3-х проводным ФСЛ *	1040
4-х (2-х) проводные РСЛ *	1560
6-ти (4-х) проводные РСЛ *	1560

* - за счет уменьшения абонентской емкости

Поддерживаемые протоколы сигнализации по цифровым СЛ

- ОКС №7 (до 16-ти направлений (16 OPC))
- PRI EDSS1
- QSIG
- V5.2
- 2ВСК – декадный набор
- 2ВСК - «импульсный челнок» (R1.5)

- 2ВСК - «импульсный пакет»
- 1ВСК

Поддерживаемые протоколы сигнализации по аналоговым СЛ

- Абонентская сигнализация по 2-х проводным СЛ (пульс/тон)
- Сигнализация по 3-х проводным ФСЛ – декадный набор
- Сигнализация по 3-х проводным ФСЛ – «импульсный челнок»
- Сигнализация по 3-х проводным ФСЛ – «импульсный пакет»
- Сигнализация по 4-х/6-ти проводным РСЛ – 1 ВСК
- Сигнализация по 4-х/6-ти проводным РСЛ – 2100 Гц
- Сигнализация по 4-х/6-ти проводным РСЛ – 2600 Гц
- Сигнализация по 4-х/6-ти проводным РСЛ – 1200/1600 Гц (АДАСЭ)
- Сигнализация по 4-х/6-ти проводным РСЛ – 500/650 Гц

Характеристики надёжности

Надежность АТС "М-200" обеспечивается:

- конструктивной и схемной надежностью отдельных элементов и системы в целом;
- Независимым источником питания каждого из модулей МАЛ
- Независимым питанием каждого блока в составе центрального коммутатора
- Резервированием центрального коммутатора по схеме N+1
- программным обеспечением диагностирования, выявляющим и локализирующим возникающие повреждения в 95 % всех случаев с точностью до одного ТЭЗа;
- дублированием и резервированием основных, критически важных узлов системы, с автоматическим восстановлением работоспособной их конфигурации при отказах.

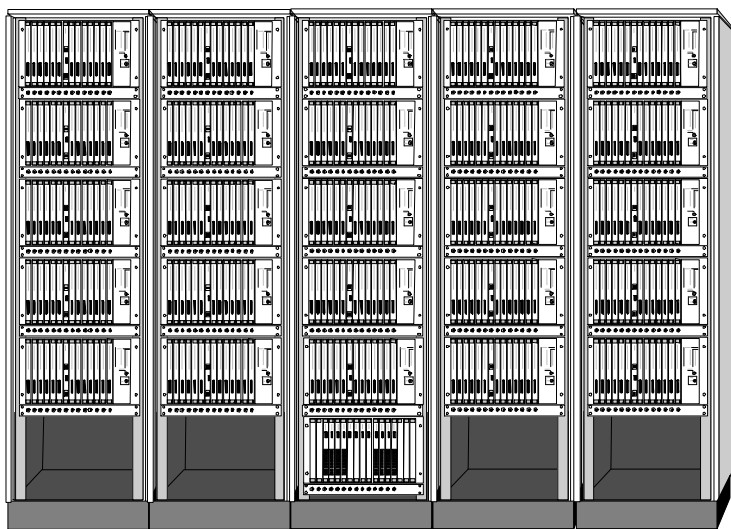
Поскольку каждый модуль АТС автономен, то вероятность отказа многомодульной станции или выносного модуля еще ниже. Таким образом, полный отказ станции реально возможен лишь вследствие внешних воздействий: пропадания электропитания, существенного нарушения условий эксплуатации или стихийных бедствий.

Для отдельных вызовов не исключены отказы или неправильное обслуживание из-за неисправности оборудования или сбоев программного обеспечения. В среднем при этом обеспечиваются следующие характеристики надежности:

- вероятность отказа в установлении или разъединении соединения менее 2×10^{-5} ;
- вероятность случайного нарушения уже установленного соединения не выше 10^{-5} ;
- вероятность ошибочного выбора маршрута соединения до 2×10^{-5} ;
- вероятность неполучения абонентом тонального сигнала, соответствующего этапу соединения, менее 2×10^{-5} .

АТС М-200 ЕМКОСТЬЮ 5000 АЛ

Построение



АТС М-200 емкостью 5000 АЛ строится на основе цифрового коммутатора МР-64 и 25-ти модулей аналоговых (абонентских) линий. Данное построение обеспечивает максимальную абонентскую емкость – 5200 АЛ. Для подключения к сетям ТФОП может быть использовано до 14-ти потоков Е1. При необходимости подключения по аналоговым СЛ (4/6-ти проводные РСЛ, 3-х проводные ФСЛ, 2-х проводные СЛ), соответствующий стык может быть добавлен за счет уменьшения абонентской емкости.

Связь между модулями МЦК и МАЛ осуществляется по 4-х мегабитным трактам (2xЕ1) с использованием протокола GSCP™.

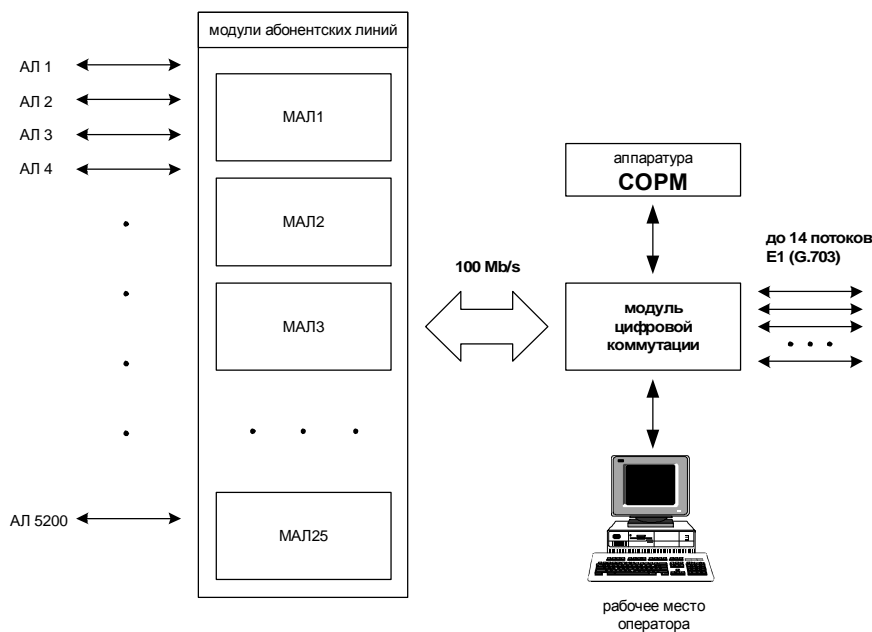
В построении АТС выделяются четыре основных функциональных системы:

- Модуль цифровой коммутации;
- Модули аналоговых линий (модули абонентских линий и аналоговых соединительных линий);
- Модуль оператора;
- Модуль СОРМ АТС.

Модуль цифровой коммутации (МЦК) – выполняет роль центрального коммутатора АТС. МЦК обеспечивает 100Мб/с стык с модулями АЛ, подключение аппаратуры СОРМ и модуля оператора АТС.

Модуль аналоговых линий (МАЛ) – терминальный модуль, который обеспечивает подключение аналоговых телефонных аппаратов и используется для подключения к различным аналоговым соединительным линиям.

Модуль оператора – ПК с установленным программным обеспечением, предназначенным для обслуживания АТС.



Модуль СОРМ – используется при необходимости исполнения спецфункций АТС – обеспечения системы оперативно-розыскных мероприятий.

Основные технические характеристики

Габаритные размеры стativa	2120x600x600мм стандартная 19' стойка
Вес стativa	90 кг
Количество стvтивов	5
Питание:	60 В +/- 20%
Охлаждение	Естественное
Температура окружающей, среды	от +9 до +35 гр. Цельсия
Влажность воздуха при t=25 градусов С	20...95 %
Типы цифровых СЛ	ИКМ-30, ИКМ-15
Типы аналоговых СЛ	3-х пр. ФСЛ, 4-х, 6-ти пр. РСЛ, 2-х пр. СЛ
Аппаратура АОН	Прием запроса, ответа - выдача ответа
Принципы отбоя	Одно- или двухсторонний отбой
Принимаемый тип набора номера	Импульсный, частотный
Энергопотребление	3000 Вт
Интерфейс с ПК	RS 232, USB
Количество доступных слото-мест	325
Буфер тарификации	~ 680000 записей

Параметры цифровых соединительных линий

АТС позволяет подключать до 14-ти цифровых потоков E1 (G.703) со следующими параметрами:

- Цифровой поток E1 (G.703)
- Скорость передачи: 2048 +/- 50 x 10⁻⁶ кбит/сек.
- Линейный код: HDB3/AMI.
- Тип линии между оборудованием подключения трактов ИКМ и оборудованием цифровых систем - симметричная линия.

При необходимости возможно подключение к аппаратуре ИКМ-15.

Аналоговые абонентские линии

Следующие ТЭЗы (линейные платы) могут быть размещены в доступных слото-местах:

A16	Линейная плата на 16 аналоговых абонентских комплектов
A84	Линейная плата на 6 системных абонентских комплектов

Цифровые абонентские линии

Следующие ТЭЗы (линейные платы) могут быть размещены в доступных слото-местах:

A08	Линейная плата на 8 цифровых абонентских комплектов S-интерфейса
-----	--

Аналоговые соединительные линии

Следующие ТЭЗы (линейные платы) могут быть размещены в доступных слото-местах:

С88	Линейная плата на 8 2-х проводных СЛ и 8 абонентских комплектов
С68/4	Линейная плата на 12 4-х проводных универсальных РСЛ
С68/6	Линейная плата на 12 6-ти проводных универсальных РСЛ
В38	Линейная плата на 8 входящих (в т. ч. междугородних) 3-х проводных ФСЛ
И38	Линейная плата на 8 исходящих 3-х проводных ФСЛ

Максимальная емкость АТС

Цифровые потоки Е1	14
Аналоговые абонентские линии	5200
Системные (аналоговые) абонентские линии *	2600
2-х проводным СЛ *	2600
3-х проводным ФСЛ *	2600
4-х (2-х) проводным РСЛ *	3900
6-ти (4-х) проводным РСЛ *	3900

* - за счет уменьшения абонентской емкости

Поддерживаемые протоколы сигнализации по цифровым СЛ

- ОКС №7 (до 16-ти направлений (16 ОРС))
- PRI EDSS1
- QSIG
- V5.2
- 2ВСК – декадный набор
- 2ВСК - «импульсный челнок» (R1.5)
- 2ВСК - «импульсный пакет»
- 1ВСК

Поддерживаемые протоколы сигнализации по аналоговым СЛ

- Абонентская сигнализация по 2-х проводным СЛ (пульс/тон)
- Сигнализация по 3-х проводным ФСЛ – декадный набор
- Сигнализация по 3-х проводным ФСЛ – «импульсный челнок»
- Сигнализация по 3-х проводным ФСЛ – «импульсный пакет»
- Сигнализация по 4-х/6-ти проводным РСЛ – 1 ВСК
- Сигнализация по 4-х/6-ти проводным РСЛ – 2100 Гц
- Сигнализация по 4-х/6-ти проводным РСЛ – 2600 Гц
- Сигнализация по 4-х/6-ти проводным РСЛ – 1200/1600 Гц (АДАСЭ)
- Сигнализация по 4-х/6-ти проводным РСЛ – 500/650 Гц

Характеристики надёжности

Надежность АТС "М-200" обеспечивается:

- конструктивной и схемной надежностью отдельных элементов и системы в целом;

- Независимым источником питания каждого из модулей МАЛ
- Независимым питанием каждого блока в составе центрального коммутатора
- Резервированием центрального коммутатора по схеме N+3
- программным обеспечением диагностирования, выявляющим и локализуящим возникающие повреждения в 95 % всех случаев с точностью до одного ТЭЗа;
- дублированием и резервированием основных, критически важных узлов системы, с автоматическим восстановлением работоспособной их конфигурации при отказах.

Поскольку каждый модуль АТС автономен, то вероятность отказа многомодульной станции или выносного модуля еще ниже. Таким образом, полный отказ станции реально возможен лишь вследствие внешних воздействий: пропадания электропитания, существенного нарушения условий эксплуатации или стихийных бедствий.

Для отдельных вызовов не исключены отказы или неправильное обслуживание из-за неисправности оборудования или сбоев программного обеспечения. В среднем при этом обеспечиваются следующие характеристики надежности:

- вероятность отказа в установлении или разъединении соединения менее 2×10^{-5} ;
- вероятность случайного нарушения уже установленного соединения не выше 10^{-5} ;
- вероятность ошибочного выбора маршрута соединения до 2×10^{-5} ;
- вероятность неполучения абонентом тонального сигнала, соответствующего этапу соединения, менее 2×10^{-5} .

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Модули коммутации цифровых потоков

Узел коммутации АТС М-200 серии МРхх используется в качестве устройства гибкого управления входящими по цифровым каналам вызовами (коммутацией). Этот узел построен на единой интеллектуальной платформе, которая позволяет осуществлять полнодоступную коммутацию 120...7680 цифровых каналов и имеет пакет универсального сетевого программного обеспечения узла коммутации (протокол GCSP). В коммутаторах цифровых потоков МРхх используются интерфейсы E1 (G.703) для связи с сетью, а также для подключения уровня доступа системы, состоящего из ряда узлов доступа и устройств доступа сторонних производителей.

Коммутационный узел М-200 серии МРхх – это высокотехнологическая открытая платформа для телекоммуникационных сетей и сетей передачи данных. Он предназначен для построения местных, комбинированных и транзитных станций разного уровня масштаба с широким набором используемых по цифровым каналам сигнализаций.

Спектр возможностей МРхх охватывает практически все интерфейсы традиционной телефонии (ОКС №7 (SSN7), 1ВСК, 2ВСК (CAS), PRI EDSS1, V5.x, R1.5, одно- и двухчастотные сигнализации), благодаря чему существующие сети могут быть легко модернизированы, а сама система - использоваться в разнообразной окружающей среде.

Высокое качество, надежность, уровень сервиса, простота эксплуатации и умеренная ценовая политика позволяют обеспечить потребителям высококачественную цифровую связь при приемлемых затратах.

Предлагаемое компанией МТА цифровые коммутаторы М-200 построены на единой интеллектуальной платформе, что обеспечивает единство технологий и сервиса, а также преемственность программного обеспечения. Спектр возможностей коммутаторов охватывает

практически все интерфейсы традиционной телефонии (PRI EDSS1, ОКС №7, 1ВСК, 2ВСК, «импульсный челнок», «импульсный пакет», одно- и двухчастотные сигнализации, АДАСЭ).

Цифровые коммутаторы М-200 выполняют следующие функции:

- Обеспечивают полнодоступную коммутацию любого цифрового канала с любым (нагрузка до одного Эрл).
- Обеспечивают конвертирование (преобразование) протоколов сигнализаций индивидуально цифровых каналов в любом из цифровых потоков.
- Выполняют анализ транслируемых (передаваемых) цифр с автоматическим выбором (формированием) направлений исходящей связи.
- Обеспечивают маршрутизацию системных сообщений.
- Формируют полный учет и регистрацию транзитных соединений.
- Предоставляют наглядный мониторинг прохождения системной информации в сигнальных каналах цифровых потоков.

В семейство цифровых коммутаторов М-200 входят:

- МР-4 – полнодоступный коммутатор 4-х цифровых потоков;
- МР-8 – полнодоступный коммутатор 8-ми цифровых потоков;
- МР-12 – полнодоступный коммутатор 12-ти цифровых потоков;
- МР-16 – полнодоступный коммутатор 16-ти цифровых потоков;
- МР-32 – полнодоступный коммутатор 32-х цифровых потоков;
- МР-64 – полнодоступный коммутатор 64-х цифровых потоков.
- МР-128 – полнодоступный коммутатор 128-ми цифровых потоков.

Коммутационный узел М-200 серии МРхх средней и большой емкости строится из нескольких цифровых коммутаторов. Для объединения их в единый коммутационный узел используется сетевое программное обеспечение маршрутизации системных сообщений на базе транспортно-сетевого протокола GCSP, который позволяет строить архитектуру коммутационного узла или всей сети связи на принципе “plug & play” т.е. самотестирование, самоанализ, самовосстановление и как следствие, интеллектуальная маршрутизация вызовов.

Основными характеристиками транспортной сети GCSP являются:

- Пакетная форма передачи служебной информации от различных источников, составляющих сеть по общим цифровым линиям связи;
- Универсальность сети относительно типов передаваемой информации;
- Динамическое перераспределение сетевых ресурсов в зависимости от трафика и заданных приоритетов обслуживания;
- Поддержка широковещательных системных сообщений;
- Выполнение общесетевого конфигурирования и мониторинга сообщений.

Модули аналоговых линий (МАЛ)

МАЛ выполняет роль терминального модуля для подключения от 16 до 208 абонентских оконечных устройств. Абонентская емкость ЦАТС М-200 набирается с помощью модулей МАЛ. В стандартный модуль МАЛ входят следующие ТЭЗы:

- | | |
|--|--------|
| • Блок управления и коммутации модуля с 2-мя потоками Е1 – ТЭЗ К86 | 1 шт; |
| • Плата абонентских комплектов на 16 каналов – ТЭЗ А16 | 13 шт; |
| • Источник электропитания модуля – ТЭЗ И60 | 1 шт; |
| • Кросс-плата модуля МАЛ | 1 шт; |
| • Кассета евростандарта 19 ” | 1 шт. |

Емкость абонентского модуля МАЛ находится в пределах 16...208 абонентских линий. Количество применяемых абонентских модулей МААЛ зависит от полной абонентской емкости АТС.

Доступ абонентов к оборудованию АТС "М-200" обеспечивается по аналоговым АЛ, для которых, в соответствии с рекомендациями Q.511 и Q.517 МККТТ, предусмотрен стык типа Z между АЛ и абонентским комплектом (АК).

АТС допускает применение следующих типов абонентских установок:

- Телефонные аппараты с импульсным и тоновым набором номера;
- Таксофоны местной телефонной связи с оплатой монетами или кредитными карточками с автономной тарификацией или централизованной тарификацией с переполюсовкой проводов а и б или тарификационными импульсами 16 кГц.;
- Аппаратура передачи данных и факсимильной связи с установлением соединения в соответствии с телефонным алгоритмом;
- Оборудование пожарной, гражданской, аварийной и другой сигнализации с подключением по абонентским линиям по стандартному Z-интерфейсу;
- ISDN-окончаний (2B+D), позволяющих использование систем видеотелефонии и другого терминального оборудования ISDN.

АТС обеспечивает распределение абонентов по категориям 1-10 и передачу категории при ответе АОН, широкий набор ДВО, повременной учет абонентской нагрузки.

Индивидуальный для каждой АЛ абонентский комплект обеспечивает высокое качество передачи информации и выполняет стандартные функции **BORSCHT**:

- **B** (battery feed) - питание микрофона ТА;
- **O** (overvoltage protection) - защиту стационарного оборудования от напряжений в АЛ;
- **R** (ringing) - подключение к АЛ вызывного сигнала 25 ± 2 Гц с напряжением 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 ААЛ;
- **C** (coding) - кодирование и декодирование и усиление сигналов;
- **H** (hybrid) - согласование 2-хпроводной АЛ с 4-хпроводным каналом (дифсистема);
- **T** (testing) - подключение к АЛ измерителя параметров линии (ИПЛ), проверяющего сопротивление шлейфа и изоляции АЛ и наличие в АЛ посторонних напряжений.

В АЛ могут подключаться разнообразные типы абонентских оконечных устройств (терминалов):

- телефонные аппараты (импульсные, тональные, системные, цифровые - BRI);
- одно- и двухсторонние таксофоны местной связи и с возможностью индивидуального ограничения длительности разговора и ее продления после доплаты;
- терминалы телефакса, телетекста, видеотекста, передачи данных и другие.

К АЛ могут подключаться также: оборудование спецслужб и районные переговорные пункты (РПП) с серийным исканием при входящей связи; диспетчерские коммутаторы и различного назначения автоответчики.

Параметры абонентских линий.

Абонентская линия имеет следующие параметры:

- Собственное затухание на частоте 1020 Гц должно быть не более 4,5 дБ.
- Переходное затухание между двумя абонентскими линиями на ближнем конце (относящемся к АТС) должно быть не менее 69,5 дБ на частоте 1020 Гц.

Сопротивление абонентского шлейфа:

- Для обычных ТА сопротивление шлейфа с учетом ТА и блокиратора не более 2,2 кОм при токе питания ТА не более 25 мА.
- Для удаленных ТА (с усилением) сопротивление шлейфа с учетом ТА менее 3,5 кОм при токе питания ТА не менее 15 мА.

Должна быть обеспечена возможность работы с абонентской установкой, используя сигналы взаимодействия по абонентскому шлейфу с сопротивлением до 1800 Ом (включая сопротивление абонентской установки). При этом ток питания абонентской установки 17...30 мА.

Емкость между проводами и между каждым проводом и землей должна быть не более 1 мкФ. Сопротивление между проводами и между каждым проводом и землей должно быть не менее 20 кОм. Интерфейс между абонентскими линиями и АТС должен соответствовать рекомендациям МСЭ-Т Q.512 и I.412.

Ток абонентского шлейфа:

- Согласно нормативным документам, используемым в Российской Федерации, телефонные аппараты различных типов в режиме разговора имеют:
- Сопротивление от 160 до 370 Ом в вертикальном положении микрофонной трубки и не более 600 Ом в горизонтальной (для угольных микрофонов).
- Падение напряжения в телефонном аппарате (в зависимости от величины тока):
- 10 В при 15 мА; 11...12 В при 20 мА; 17 В при 50 мА; 13...14 В при 30 мА; 19 В при 60 мА; 15...16 В при 40 мА; 20 В при 70 мА.

Сопротивление абонентской установки шунтируется во время набора номера и имеются только линейные параметры шлейфа.

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 АТС характеризуется следующими типами интерфейсов:

- Z - интерфейс аналоговой абонентской линии;
- V - интерфейс цифровой абонентской линии;
- А - интерфейс цифровой СЛ первичного группообразования со скоростью передачи 2048 кбит/сек;
- С2 - 2-хпроводный аналоговый интерфейс;
- С1 - 4-хпроводный аналоговый интерфейс с разделенными цепями приема и передачи.

Интерфейс Z.

Номинальная величина полного сопротивления является комплексным сопротивлением: последовательное соединение абонентской линии 150 Ом с телефонным аппаратом 510 Ом, включенных параллельно емкости телефонного аппарата 47 пФ. Номинальные относительные уровни на входе 0 дБс с отклонением от -0,3 до +0,7 дБ и на выходе -7дБс с отклонением от -0,7 до +0,3 дБ, измеренные на частоте 1020 Гц при нагрузке на полное комплексное сопротивление станции. Затухание несогласованности с учетом полного сопротивления не должно быть меньше 18дБ в диапазонах частот 0,3...0,5 кГц и 2...3,4 кГц и не должно быть меньше 26дБ в диапазоне

частот 0,5...2,0 кГц. Затухание асимметрии по отношению к земле не должно быть меньше 40дБ в диапазоне частот 0,3...0,6 кГц и 46дБ в диапазоне частот 0,6...3,4 кГц.

Интерфейс С1.

Уровень передачи входной +4 дБс с отклонением от -0,4 до +0,4 дБ и выходной -13дБс с отклонением от -0,4 до +0,4 дБ, измеренные на частоте 1020 Гц. Затухание несогласованности не должно быть меньше 20дБ в диапазоне частот 0,3...3,4 кГц. Затухание асимметрии по отношению к земле не должно быть меньше 40дБ в диапазоне частот 0,3...0,6 кГц и 46дБ в диапазоне частот 0,6...3,4 кГц.

Интерфейс С2.

Уровень передачи входной 0 дБс с отклонением от -0,4 до +0,4 дБ и выходной -7дБс с отклонением от -0,4 до +0,4 дБ, измеренные на частоте 1020 Гц. Затухание несогласованности не должно быть меньше 26дБ в диапазонах частот 0,3...3,4 кГц. Затухание асимметрии по отношению к земле не должно быть меньше 40дБ в диапазоне частот 0,3...0,6 кГц и 46дБ в диапазоне частот 0,6...3,4 кГц.

Интерфейс V (абонентская линия ЦСИО).

Требования к характеристикам передачи изложены в Рекомендациях I.AB МСЭ-Т.

Интерфейс А (цифровой поток ИКМ-30).

Требования к характеристикам передачи изложены в Рекомендациях МСЭ-Т G.703 с.2 и с.6.

Также МАЛ выполняет роль терминального модуля для подключения до 96 аналоговых соединительных линий. Общая емкость соединительных линий АТС М-200 набирается с помощью модулей МАЛ. При этом модули могут быть сконфигурированы, как модули имеющие только аналоговые соединительные линии, так и смешанные, то есть имеющие и аналоговые абонентские и аналоговые соединительные линии.

В стандартный модуль МАСЛ входят следующие ТЭЗы:

- Блок управления и коммутации модуля с 2-мя потоками Е1 – ТЭЗ К86 1 шт;
- Плата линейного окончания 13 шт;
- Источник электропитания модуля – ТЭЗ И60 или ТЭЗ И22 1 шт;
- Кросс-плата модуля МАЛ 1 шт;
- Кассета евростандарта 19 ” 1 шт.

Для подключения аналоговых соединительных линий и аналоговых абонентских линий используются следующие ТЭЗы:

К86	Плата блока управления и коммутации с 2-мя (1 или 3) контроллерами ИКМ-потоков G.703
А16	Линейная плата на 16 аналоговых абонентских комплектов
А84	Линейная плата на 6 системных абонентских комплектов
А08	Линейная плата на 8 цифровых абонентских комплектов S-интерфейса ISDN
С88	Линейная плата на 8 2-х проводных СЛ и 8 абонентских комплектов
С68/4	Линейная плата на 12 2-х проводных универсальных РСЛ с ВСК
С68/6	Линейная плата на 12 4-ти проводных универсальных РСЛ с ВСК
В38	Линейная плата на 8 входящих (в т. ч. междугородних) 3-х проводных ФСЛ
И38	Линейная плата на 8 исходящих 3-х проводных ФСЛ

Количество установленных плат и их номенклатура зависят от конфигурации АТС.

Допускается обоснованное подключение к АТС М-200 аналоговых СЛ. Стыки с ними - типа С₁ (для СЛ с ЧРК) и типа С₂ (для ФСЛ) в соответствии с рекомендациями Q.517, Q.522, Q.543 и Q.544 МККТТ:

- **трехпроводные СЛ, ЗСЛ и СЛМ одностороннего действия** согласно рекомендации С-22 МСЭ-Э с сопротивлением шлейфа до 3000 Ом для СЛ и ЗСЛ и до 2000 Ом для СЛМ, сопротивлением провода "с" до 700 Ом, изоляции - не менее 150 кОм и с емкостью до 1,6 мкФ для СЛ и ЗСЛ и до 1,3 мкФ для яСЛМ;
- **двухпроводные СЛ одностороннего действия и универсальные двусторонние** с сопротивлением шлейфа до 2000 Ом, изоляции - свыше 50 кОм и емкостью до 1 мкФ.
- **четырёхпроводные универсальные РСЛ** для подключения к низкочастотного окончания каналообразующей аппаратуры.
- **шестипроводные универсальные РСЛ** для подключения к системам передачи с возможностью организации четырехпроводного транзита.