

# МДК 03.01. Технология монтажа и обслуживание телекоммуникационных систем с коммутацией каналов

Лекция 1 «Введение. Основные понятия автоматической коммутации»

Направление 11.02.11 «Сети связи и системы коммутации»

# Содержание курса

Лекций — 32 часа

Лабораторных работ - 24 часов

Комплексный экзамен — устно по билетам

### Основная литература

- 1. Гольдштейн Б.С. Системы коммутации. Учебник для ВУЗов. 2-е издание. СПб.: ВНV-2004.
- 2. Гольдштейн Б.С., Соколов Н.А., Яновский Г.Г. Сети связи: Учебник для ВУЗов. СПб.: БХВ-Петербург. 2010.
- 3. Росляков А.В. Системы коммутации /уч. пособие. ИУНЛ ПГУТИ, 2017.
- 4. Росляков А.В. Конспект лекций по курсу «Системы коммутации. Часть 2». ИУНЛ ПГУТИ, 2012.

Росляков А.В. Сети связи и системы коммутации. Методические указания к практическим занятиям (на сайте кафедры www.aes.psuti.ru)

 Система коммутации – комплекс оборудования, предназначенный для приема и распределения поступающей информации по направлениям связи.

# Классификация коммутационных устройств (КУ)

- по виду передаваемой информации (телефонная, телеграфная, ПД, вещания, телеуправление и т.д.);
- по способу обслуживания соединений (ручной, полуавтоматический, автоматический);
- по месту, занимаемому в сети электросвязи (РАТС, ЦС, УС, ОС, АМТС, МН, УВС, УИС, СТС, УЗСЛ, УВСМ и т.д.);
- по типу сети связи (городская, сельская, учрежденческая, междугородная, международная);
- по типу коммутационного и управляющего оборудования (электромеханические, квазиэлектронные электронные);

- о по типу систем применяемого оборудования (ДШ, Координатные, Машинные, КЭ, Э, ЦСК);
- о по емкости линий или каналов (малая, средняя, большая);
- о по типу коммутации (оперативная, кроссовая, смешанная);
- о по способу разделения каналов (пространственный, пространственно-временной, пространственно-частотный);
- о по способу передачи информации (коммутация каналов, коммутация сообщений, коммутация пакетов).

## Ручные АТС

Применение оборудования коммутации в телефонных сетях началось в конце XIX века. Это были простые устройства, но их управление осуществлялось оператором, манипуляциями которого руководило «устройство», превосходящее по ряду параметров самые современные компьютеры, - мозг человека.



## Автоматические АТС

■ К началу XXI века оборудование коммутации существенно изменилось. Уже давно оно стало автоматическим. Успехи технологий позволили расширить его функциональные возможности, снизить габариты, уменьшить энергопотребление, повысить надежность связи и качество обслуживания вызовов.



Автоматическая телефонная станция, АТС — устройство, автоматически передающее сигнал вызова от одного телефонного аппарата к другому. Система автоматических телефонных станций обеспечивает установление, поддержание и разрыв соединений между аппаратами, а также дополнительные возможности. Это обеспечивается применением телефонной сигнализации.



# Можно выделить пять видов автоматических систем коммутации, характерных для сетей телефонной связи:

- декадно-шаговые ATC;
- координатные АТС;
- квазиэлектронные АТС;
- цифровые АТС;
- оборудование, основанное на технологии «коммутация пакетов».

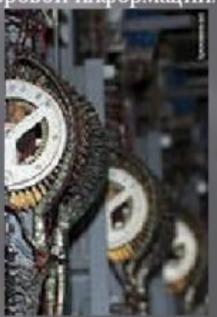
Первые три вида систем коммутации можно объединить в одну группу: аналоговые АТС.

#### Декадно-шаговые

В них коммутационным элементом является декадно-шаговый искатель — довольно сложное электро-механическое устройство, которое имеет последовательно движущиеся контакты. В местах контактов образуется окисление, повышается сопротивление, к тому же, мощные электромагниты создают постоянную вибрацию, в результате чего сопротивление контактов становится переменным. Всё это приводит к появлению на линии значительных помех, сильно осложняющих

передачу по таким каналам цифровой информации.







#### Координатные

В качестве коммутационных устройств используются многократные координатные соединители (МКС), представляющие собой электро-магнитные приборы параллельного действия. Основным отличием от декадно-шаговых АТС является отсутствие индивидуальных управляющих устройств на каждом коммутационном приборе. Вместо них используются регистры (принимают и запоминают информацию) и маркёры (устанавливают соединение на отдельных ступенях искания по информации, получаемой от регистра). Причём маркёр обслуживает целую группу многократных координатных соединителей на данной ступени искания и занимается только на время установления соединения на данной ступени.





#### Квазиэлектронные

Коммутация осуществляется <u>герконами</u>, а управление — электронное, микропроцессорное. Термином «квазиэлектронная АТС» часто называют также координатные АТС с электронным управлением. (В последнее время координатные АТС достаточно часто улучшают, заменяя релейные управляющие приборы на электронные схемы; получившееся сочетание часто называют **квазиэлектиронной АТС**). Качество связи — хорошее, однако на «Кванте» часто встречаются абонентские комплекты с нестандартным (заниженным) напряжением в линии, что вызывает большие проблемы у модемов и «кнопочных» телефонов.





# Цифровые АТС

Коммутация и управление полностью цифровые. Аналоговый сигнал оцифровывается в абонентском комплекте и передаётся внутри АТС и между АТС в цифровом виде, что гарантирует отсутствие затухания и минимальное число помех независимо от длины пути между АТС. Также, «цифровыми АТС» часто называют коммутаторы цифровых потоков Е1



# Принцип работы

Для объединения в сети ISDN различных видов трафика используется технология <u>TDM</u> (англ. Time Division Multiplexing, мультиплексирование по времени). Для каждого типа данных выделяется отдельная полоса, называющаяся элементарным каналом (или стандартным каналом). Для этой полосы гарантируется фиксированная, согласованная доля полосы пропускания. Выделение полосы происходит после подачи сигнала CALL по отдельному каналу, называющемуся каналом внеканальной сигнализации.

В стандартах ISDN определяются базовые типы каналов, из которых формируются различные пользовательские интерфейсы.

Tun	Полоса	Описание
A	<u> </u>	Аналоговая телефонная линия, 4кГц
8	64 KG/C	передача данных или 1 телефонная линия (1 поток оцифрованного звука)
c	8/16 x6/c	передача данных
D	16/64 кб/с	Канал внеканальной сигнализации (управление другими каналами)
E	64 x6/c	Внутренняя сигнализация ISDN
но	384 кб/с	передача данных
H10	1472 кб/с	передача данных
H31	1536 x6/c	передача данных
H12	1920 x6/c	передача данных

# Области применения сетей ISDN

- Стандартное подключение линий ISDN осуществляется по интерфейсам BRI (Basic Rate Interface) или PRI (Primary Rate Interface). Первый из них поддерживает два дуплексных B-канала по 64 Кбит/с каждый. Причем в качестве линии ISDN BRI телефонная компания чаще использует медный кабель телефонной сети общего пользования (ТСОП), за счет чего снижается окончательная стоимость ISDN-линии. Каждому B-каналу присваиваивается номер, аналогичный телефонному.
- При подключении крупных организаций для обеспечения более высоких скоростей передачи или для одновременного подсоединения к центральному офису нескольких удаленных филиалов применяется PRI-интерфейс. В Европе его суммарная пропускная способность равна 2,048 Мбит/с. Он содержит 30 В-каналов для передачи информациии и специальный служебный D-канал с пропускной способностью 64 Кбит/с. Кроме того, PRI часто используется для подключения учрежденческих АТС к цифровой телефонной сети