

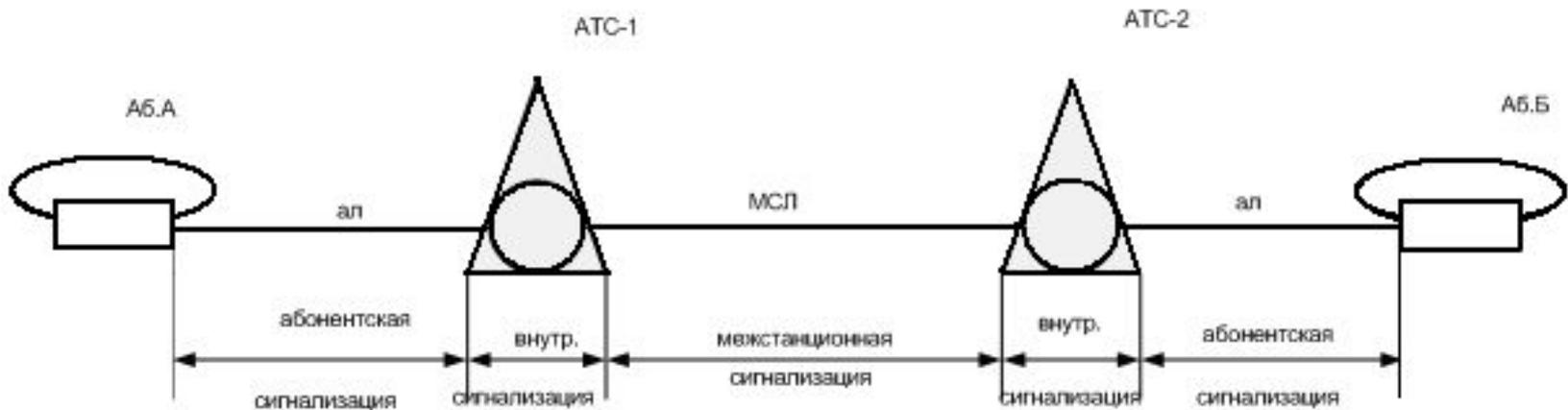


# *Системы коммутации*

# СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ НА СЕТЯХ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

В процессе обслуживания вызова обычно участвует большое число технических средств: терминальные (оконечные) устройства, линии связи, узлы коммутации, мультиплексоры и т.д. Для совместной работы этих устройств используется передача различных сигналов, обеспечивающих выполнение заданного технологического процесса. Совокупность таких сигналов, методов и алгоритмов их обработки называется системой сигнализации. Соединительный тракт для обработки вызова в простейшем случае имеет вид:

# СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ НА СЕТЯХ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ



# СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ НА СЕТЯХ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

На каждом участке данного тракта действует определенный тип сигнализации. В понятие *абонентской сигнализации* входят все сигналы, передаваемые между абонентским терминалом и АТС, то есть все сигналы, информирующие абонента о процессе установления соединения. Различают: аналоговую и цифровую (EDSS1, EDSS2) абонентские сигнализации.

Аналоговая абонентская сигнализация представляет собой акустические сигналы или механические голоса.

акустические сигналы

«ОС» - ответ станции – непрерывный сигнал с частотой  $425 \pm 25$  Гц

«СЗ» - сигнал занято – 0,3с сигнал с частотой 425 Гц и 0,3с пауза

КПВ – контроль посылки вызова

ПВ – посылка вызова – частота 25 Гц ( $U=80-100$  В).

механические сигналы

неправильно набран номер

данное направление перегружено и т.д.

# СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ НА СЕТЯХ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

Данные виды сигналов относятся к аналоговой абонентской сигнализации, которые позволяют абоненту контролировать процесс установления соединения и принимать решения о повторной попытке вызова.

*Внутростанционная сигнализация* используется для обмена различными сигналами между функциональными блоками оборудования конкретной АТС. В станциях различного типа используется своя фирменная сигнализация.

*Межстанционная сигнализация* описывает процедуру обмена сигналами между соседними станциями и включает:

- линейные сигналы (ЛС), которые передаются между соседними АТС для взаимного информирования о состоянии конкретной линии или канала в процессе обслуживания вызова

# СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ НА СЕТЯХ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

- сигналы маршрутизации (СМ) (регистрационные сигналы или сигналы управления) используются для установления соединения в сети связи по требованию вызывающего абонента. Данные сигналы действуют в пределах всей сети связи, потому их называют *сетевыми сигналами*.

В состав сигналов маршрутизации входят цифры номера абонента; код АТС или код зоны; сигналы запроса, цифр номера или кода; сигналы запроса повторения цифр номера абонента.

# СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ НА СЕТЯХ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

Состав линейных сигналов (ЛС) зависит от типа систем коммутации, типа систем передачи (или типа соединительной линии) и типа телефонной сети. ЛС могут передаваться в двух направлениях:

Основными способами передачи ЛС являются:

1 . передача постоянным током – (батареиный способ) по разговорным проводам а и b

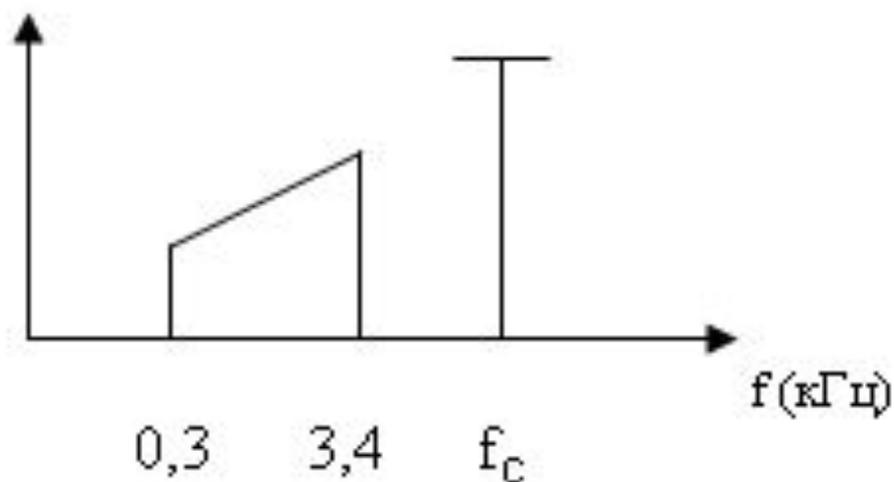
этот способ можно использовать при многопроводной схеме, тогда дополнительно монтируются провода с,d,k.

*Достоинство:* простота реализации.

*Недостатки:* для формирования линейных сигналов таким способом требуется специальные ИК и ВК (исходящие и входящие комплекты), поэтому он используется только на физических межстанционных линиях; малый алфавит символов

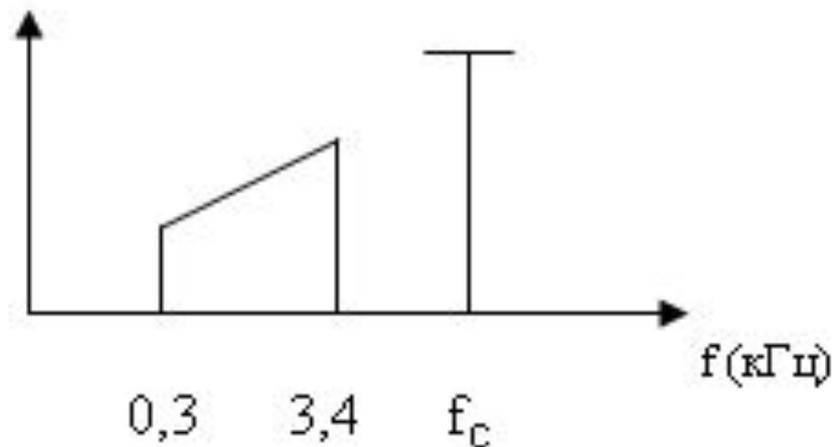
# СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ НА СЕТЯХ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

2 передача ЛС тональными сигналами



вне спектра разговорного канала  
(рис. 2.2),  $f_{лс} = 3825$  Гц

# СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ НА СЕТЯХ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ



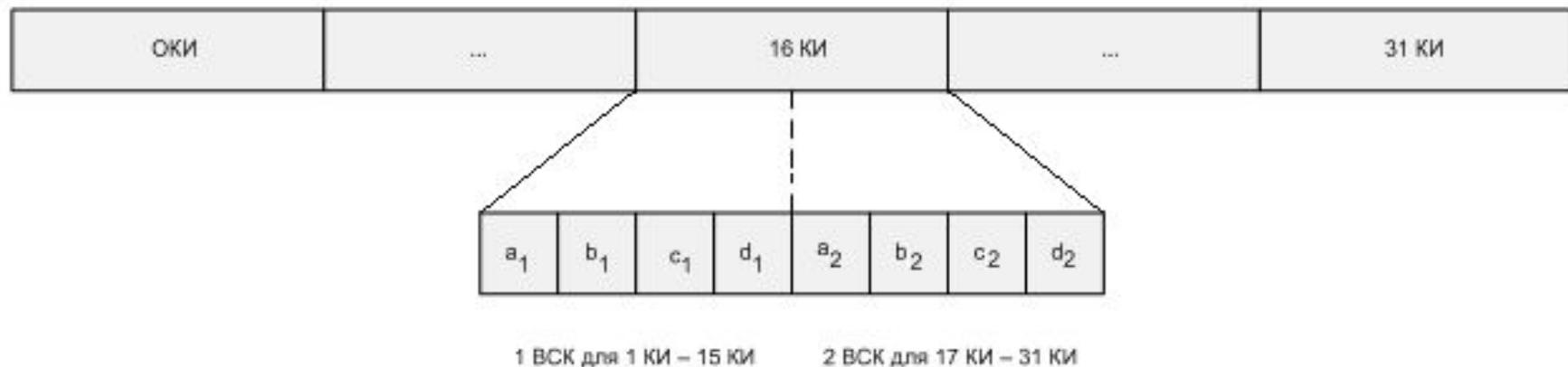
передача ЛС внутри спектра  
тональной частоты (рис. 2.3),  
 $f_{\text{лс}} = 2600$  Гц

# СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ НА СЕТЯХ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

3 передача ЛС по ИКМ трактам

Данный способ используется, если между двумя АТС используется система передачи с ИКМ. Например, при использовании ИКМ-30, для каждого канала пользовательской информации в 16-ом канальном интервале организуется сигнальный канал, имеющий 4 бита (рис. 2.4).

# СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ НА СЕТЯХ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ



$a_1, b_1$  и  $a_2, b_2$  – изменяются;  $c_1, d_1 = c_2, d_2 = 01$   
Рис. 2.4. Структура ИКМ сигнала

# СИСТЕМЫ СИГНАЛИЗАЦИИ НА СЕТЯХ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

Для передачи информации о состоянии 30 речевых каналов, организуется сверхцикл равный 2 мс.

В нулевом цикле шестой бит при нормальной работе принимает значение «0». Если этот бит принимает значение «1», это значит, что на встречной АТС потеряна сверхцикловая синхронизация.

Для защиты от случайных ошибок (изменение значений битов) из-за помех в каналах в приёмнике ЛС используется временной фильтр: бит в сигнальном канале имеет период повторения равный 2мс. Изменения значений любого из битов а или b должно быть подтверждено в течение нескольких сверхциклов. Не подтверждение изменения значения бита игнорируется.

## 2.2. Принципы построения сигналов маршрутизации

В состав сигналов маршрутизации входят следующие группы сигналов:

- 1) информация о маршруте соединения, т.е. цифры абонентского номера, коды и т.д. На международных сетях дополнительно может передаваться информация, например код языковой группы или тип канала и т.д.;
- 2) сигналы управления обменом, например «запрос адреса» или «сигнал подтверждения»;
- 3) сигналы управления сетью для переключения каналов при отказах или перегрузках (используется только в ОКС №7)

## 2.2. Принципы построения сигналов маршрутизации

Сигнал маршрутизации может состоять из одного или нескольких знаков. Если сигнал состоит из нескольких знаков, то между этими знаками существует жесткая последовательность передачи. Чтобы повысить скорость передачи сигналов маршрутизации используют кодирование сигналов:

- декадный код (DECADIC) исторически связан с ДШАТС, в этом случае используются 10 физических сигналов для передачи десяти цифр, т.е. это обычно только сигналы прямого направления. Между отдельными сигналами должны быть интервалы не менее 500 мс. *Достоинство:* простота реализации. *Недостатки:* малое число сигналов (только 10), малая достоверность, большая длительность передачи цифр номера.

## 2.2. Принципы построения сигналов маршрутизации

Многочастотный код (МЧК «2 из 6»).

Для формирования двух частотных сигналов используются следующие частоты:

$$\begin{aligned}f_0 &= 700 \text{ Гц} \\f_1 &= 900 \text{ Гц} \\f_2 &= 1100 \text{ Гц} \\f_4 &= 1300 \text{ Гц} \\f_7 &= 1500 \text{ Гц} \\f_{11} &= 1700 \text{ Гц}\end{aligned}$$

## 2.2. Принципы построения сигналов маршрутизации

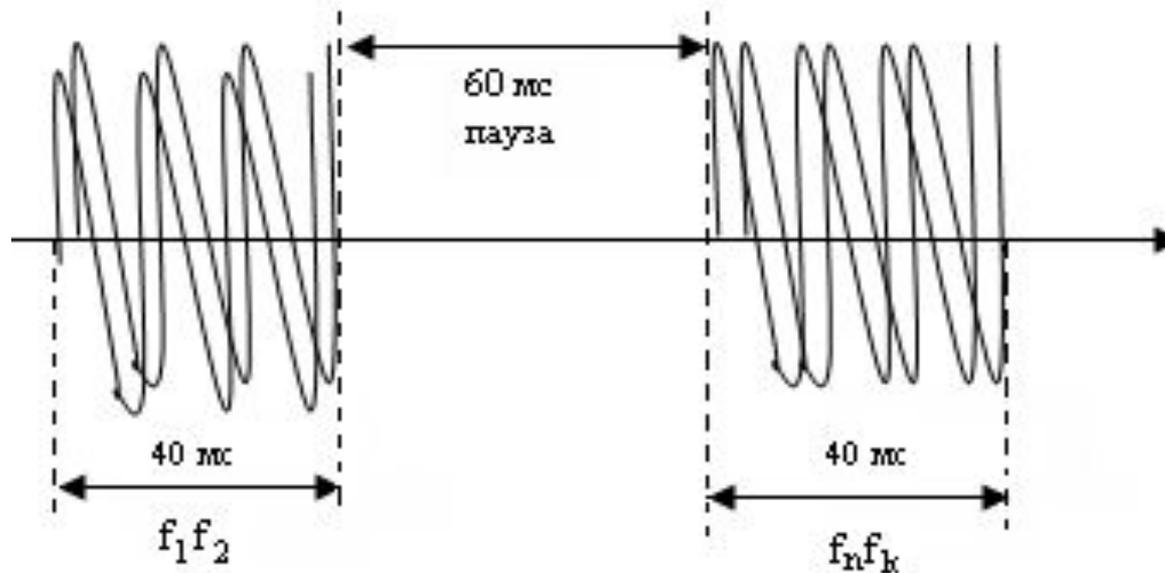
Номер управляющего сигнала или цифра номера	Комбинация частот	Управляющий сигнал
«1»	$f_0 f_1$	Передать частотным способом первую цифру
«2»	$f_0 f_2$	Передать частотным способом следующую цифру
«3»	$f_1 f_2$	Повторить ранее переданную цифру
«4»	$f_0 f_4$	Окончание установления соединений
«5»	$f_1 f_4$	Разъединение установившегося соединения
«6»	$f_2 f_4$	Повторить информацию, принятую из регистра с искажением
«7»	$f_0 f_7$	Отсутствие свободных соединительных путей
«8»	$f_1 f_7$	Передать номер абонента батарейными импульсами, начиная с 1-й цифры
«9»	$f_2 f_7$	Передать следующую и остальные цифры батарейными импульсами
«0»	$f_4 f_7$	Повторить ранее переданную и затем остальные цифры батарейными импульсами

## 2.2. Принципы построения сигналов маршрутизации

*Достоинства данного способа кодирования:* сравнительное быстроедействие и возможность проверки достоверности принятого сигнала (использование двух частот при передаче цифр номера или управляющих сигналов); возможность передачи в обоих направлениях; расширенный алфавит символов (15 место 10).  
На некоторых СТС еще действуют координатные АТС типа АТСК-100/2000, где используются полярно-числовой код (ПЧК). Этот код имеет 10 кодовых комбинаций с числом элементарных сигналов в кодовой комбинации от 1 до 5. Длительность передачи кодовых комбинаций меняется от 60 до 300 мс, что является главным *недостатком* данного кода (неравномерность).

## 2.3. Способы обмена многочастотными сигналами

1. **Импульсный обмен** (рис. 2.5). Сигналы в виде пакета импульсов, содержащих 2 из 6 частот с интервалами между ними передаются друг за другом.



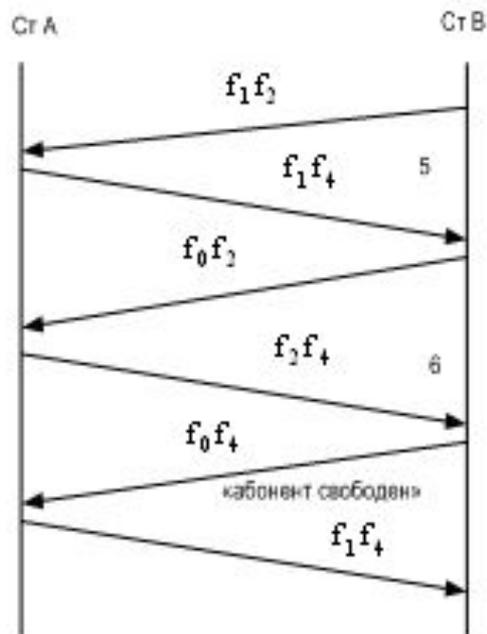
## 2.3. Способы обмена многочастотными сигналами

После приема всего пакета сигналов, приемное оборудование проверяет правильность всех сигналов пакета, а затем отвечает одним из сигналов: «пакет принят правильно» или «пакет принят не правильно». В случае отрицательного подтверждения повторяется передача всего пакета. Этот способ используется на международных сетях в случае применения одночастотной или двухчастотной сигнализации.

*Достоинство:* достаточно быстрый способ передачи. *Недостаток:* наличие пауз.

## 2.3. Способы обмена многочастотными сигналами

**2. Импульсный челнок** (рис.2.6). В этом случае каждый следующий сигнал передается только после получения подтверждения приёма предыдущего сигнала от приемной стороны. Используется на местных телефонных сетях при взаимодействии с координатными АТС-К или АТСК-У



## 2.3. Способы обмена многочастотными сигналами

*Достоинства:* возможность организации обходных направлений, что позволяет использовать гибкую систему управления с соединением; большая помехоустойчивость.  
*Недостаток:* длительное время установления соединения, поэтому данный способ не используется на междугородных сетях.

## 2.3. Способы обмена многочастотными сигналами

**3. Безынтервальный пакет.** Отличается от импульсного пакета отсутствием пауз между передаваемыми сигналами. *Достоинства:* самый быстродействующий способ. Используется для передачи номера и категории вызывающего абонента на запрос аппаратуры АОН. Данный способ не используется на сетях с большой протяженностью каналов из-за различных скоростей распространения низких и высоких частот, что создает опасность наплзания одного сигнала на другой. Кроме того, когда передается две и более одинаковых цифр номера абонента, необходимо иметь отдельный сигнал повторения.