

А.В. Абилов
**Сети связи и
системы коммутации**

**Лекция 4.
Сигнализация в
телефонных сетях**

1. Классификация видов сигнализации

АБОНЕНТСКИЕ СИГНАЛЫ – все сигналы, передаваемые между абонентским терминалом и АТС (информационно-акустические сигналы и информация о номере абонента):

- ✓ «ВЫЗОВ СТАНЦИЙ»
- ✓ «ОТВЕТ СТАНЦИЙ»
- ✓ «НАБОР НОМЕРА»
- ✓ «ПОСЫЛКА ВЫЗОВА»
- ✓ «КОНТРОЛЬ ПОСЫЛКИ ВЫЗОВА»
- ✓ «ЗАНЯТО» и др.

Абонентские сигналы являются акустическим сопровождением линейных сигналов для информирования абонентов о состоянии обслуживания вызова и предоставляют адресную информацию.

СИГНАЛЫ ВНУТРИСТАНЦИОННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ – сигналы между различными функциональными узлами и блоками внутри коммутационной станции. Зависят от архитектуры и принципов построения системы коммутации. Являются специфическими для каждого вида системы коммутации.

СИГНАЛЫ МЕЖСТАНЦИОННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ – сигналы, передаваемые между коммутационными узлами:

- ✓ ЛИНЕЙНЫЕ СИГНАЛЫ,
- ✓ СИГНАЛЫ МАРШРУТИЗАЦИИ (РЕГИСТРОВЫЕ СИГНАЛЫ).

1. Классификация видов сигнализации

Под сигнализацией в сетях связи понимается совокупность сигналов, передаваемых между элементами сети, и способов их передачи для обеспечения установления и разъединения соединения при обслуживании вызовов, а также для передачи служебной информации

В зависимости от звена (участка) сети различают следующие виды сигнализации

- абонентская – на участке между абонентским терминалом и коммутационной станцией;
- внутристанционная – между различными функциональными узлами и блоками внутри коммутационной станции;
- межстанционная – между различными коммутационными станциями в сети.

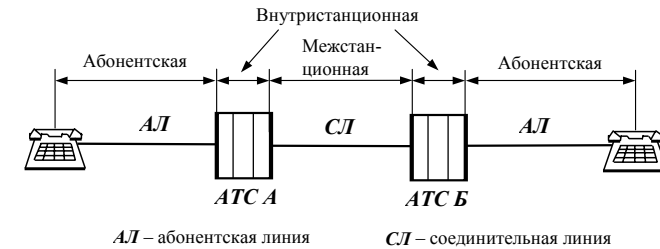


Рис. 1. Виды сигнализации в телефонных сетях связи

1. Классификация видов сигнализации

ЛИНЕЙНЫЕ СИГНАЛЫ – используются для взаимного информирования о состоянии линии в процессе обслуживания вызова.

Примеры:

«ЗАНЯТИЕ», «ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ЗАНЯТИЯ», «ОТВЕТ ВЫЗЫВАЕМОГО АБОНЕНТА», «ОТБОЙ ВЫЗЫВАЕМОГО АБОНЕНТА», «ОТБОЙ ВЫЗЫВАЮЩЕГО АБОНЕНТА»

Линейные сигналы отмечают основные этапы установления соединения: ИСХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ, ЗАНЯТИЕ, ОТВЕТ, РАЗЪЕДИНЕНИЕ и др.

Линейная сигнализация – совокупность линейных сигналов и способов их передачи.

СИГНАЛЫ МАРШРУТИЗАЦИИ – используются для установления соединения по требованию вызывающего абонента (маршрутизация вызова к месту назначения)

Примеры:

- ✓ Цифры номера вызываемого абонента
- ✓ Цифры номера вызывающего абонента и его категория
- ✓ Сигнал запроса АОН
- ✓ сигналы запроса цифр номера абонента
- ✓ сигналы запроса повторения передачи цифр номера абонента

Эти сигналы также называют регистровыми сигналами, так как они выдаются из регистра координатной АТС

Регистровая сигнализация – совокупность сигналов маршрутизации способов их передачи.

2. Способы передачи межстанционной сигнальной информации

1. Передача сигналов непосредственно по телефонному каналу, где сигналы передаются постоянным током (DC signaling) или токами тональной частоты (в пределах диапазона 300–3400 кГц). Системы сигнализации, использующие данный способ передачи сигналов, получили название **внутриполосные системы сигнализации**.

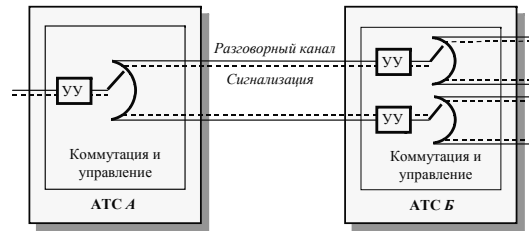


Рис. 3. Сигнализация непосредственно по телефонному каналу

2. Передача сигналов по выделенному сигнальному каналу, в качестве которого используется 16-й временной интервал в ИКМ тракте либо выделенный частотный канал вне разговорного спектра канала тональной частоты (ТЧ), например 3825 Гц. Системы сигнализации, использующие данный способ передачи сигналов, получили название **системы сигнализации по выделенному сигнальному каналу (ВСК)**.

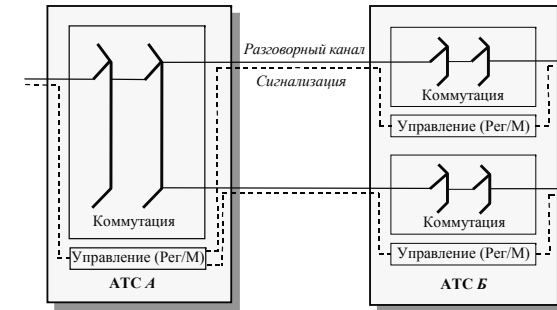


Рис. 4. Сигнализация выделенному сигнальному каналу

3. Передача сигналов по общему каналу сигнализации, где передача сигнальной информации осуществляется по тракту, который предоставляется для целого пучка телефонных каналов по принципу адресного использования. В данном случае сигналы передаются в соответствии со своими адресами и размещаются в общем буфере для использования каждым телефонным каналом как и когда это потребуется. В системе ОКС тракты сигнализации и разговорные тракты разделены. Такое разделение происходит как внутри, так и вне станции, тем самым оптимизируются процессы управления, коммутации и сигнализации (рис. 4.5).

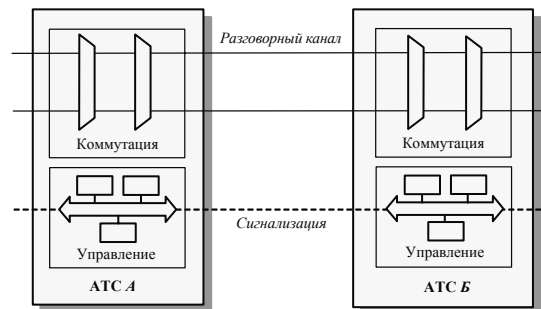


Рис. 5. Сигнализация по общему каналу (ОКС)

3. Абонентская сигнализация

3.1. Взаимодействие абонентского терминала со станцией

К **сигналам о состоянии терминала** относятся:

ВЫЗОВ СТАНЦИИ. Этот сигнал соответствует переходу абонентского шлейфа из разомкнутого в замкнутое состояние при снятии телефонной трубки вызывающим абонентом и длится до начала набора номера.

ОТВЕТ АБОНЕНТА. Сигнал соответствует переходу абонентского шлейфа из разомкнутого в замкнутое состояние при снятии телефонной трубки вызываемым абонентом после начала посылки вызова.

ОТБОЙ. Сигнал соответствует переходу абонентского шлейфа из замкнутого в разомкнутое состояние при возвращении трубки на рычаг на время, превышающее 200 мс.

К основным сигналам информирования абонентов относятся:

ОТВЕТ СТАНЦИИ. Это непрерывный тональный сигнал на частоте (425 ± 25) Гц, который приглашает абонента к началу набора номера.

ПОСЫЛКА ВЫЗОВА. Посылка вызывного тока в виде периодической передачи сигнала частотой (25 ± 2) Гц с напряжением (95 ± 5) В. При местной связи сигнал посылки вызова имеет следующие временные параметры: посылка $(0,8 \pm 0,1)$ или $(1 \pm 0,1)$ с, пауза $(3,2 \pm 0,3)$ или $(4 \pm 0,3)$ с. При междугородной, внутризоновой и международной связи временные параметры следующие: посылка $(1,2 \pm 0,12)$, пауза $(2 \pm 0,2)$. Посылка этого сигнала прекращается при ответе вызываемого абонента.

КОНТРОЛЬ ПОСЫЛКИ ВЫЗОВА. Тональный сигнал на частоте (425 ± 25) Гц вызываемому абоненту, по длительности посылок и периодичности повторяющий сигнал посылки вызова (вызова абонента). Сигнал информирует вызывающего абонента о том, что линия вызываемого абонента свободна. Прекращение посылки этого сигнала свидетельствует об ответе абонента и установлении разговорного тракта.

ЗАНЯТО. Прерывистый тональный сигнал частотой 425 Гц в виде периодических посылок со следующими временными параметрами: посылка 0,3–0,4 с, интервал 0,3–0,4 с. Сигнал информирует абонента о том, что его попытка установления по разным причинам закончилась неудачей либо абонент на противоположной стороне повесил трубку. Сигнал предлагает абоненту повесить трубку.

Кроме указанных сигналов существуют и другие дополнительные тональные сигналы, некоторые из которых перечислены ниже:

ЗАНЯТО ПРИ ПЕРЕГРУЗКЕ – (425 ± 25) Гц с посылкой 0,15–0,2 с и интервалом 0,15–0,2 с;

СИГНАЛ УВЕДОМЛЕНИЯ о входящем вызове при разговоре – (425 ± 25) Гц с посылкой $0,2 \pm 0,02$ с и паузой $5 \pm 0,5$ с.

УКАЗАТЕЛЬНЫЙ СИГНАЛ в виде последовательной передачи трех частот (950 ± 50) Гц, (1400 ± 50) Гц и (1800 ± 50) Гц с длительностью передачи каждой частоты $(0,33 \pm 0,07)$ с и длительностью интервала между посылками из трех частот $(1 \pm 0,25)$ с. Сигнал информирует абонента о невозможности установления связи из-за устойчивой причины (отключение абонентской линии, изменение категории абонента).

В случае необходимости со стороны станции абоненту может передаваться информация в виде заранее записанных фраз информатора.

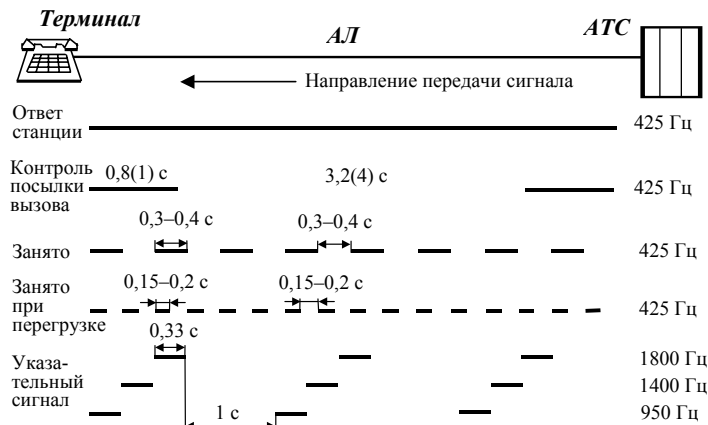


Рис. 6. Сигналы информирования абонентов

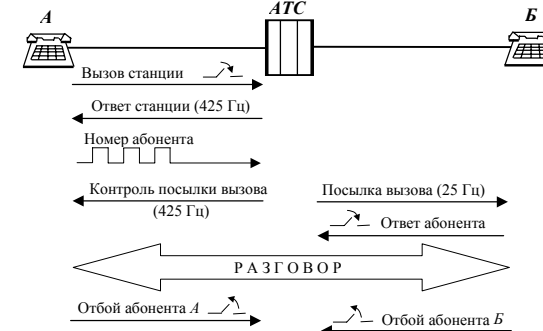


Рис. 7. Диаграмма обмена абонентскими сигналами в процессе обслуживания местного вызова

3.2. Передача номера абонента по абонентской линии

В настоящее время на телефонной сети используется два способа набора номера вызываемого абонента:

импульсный набор (декадным кодом);

тональный набор (многочастотным кодом).

При **импульсном наборе** импульсы посылаются путем поочередного размыкания и замыкания шлейфа со скоростью 10 импульсов в секунду. Длительность размыкания (безтоковой посылки) равна примерно 60 мс, а длительность замыкания (токовой посылки) – примерно 40 мс. Для того чтобы определить конец одной цифры и начало следующей, межсерийный интервал должен быть не менее 200 мс.

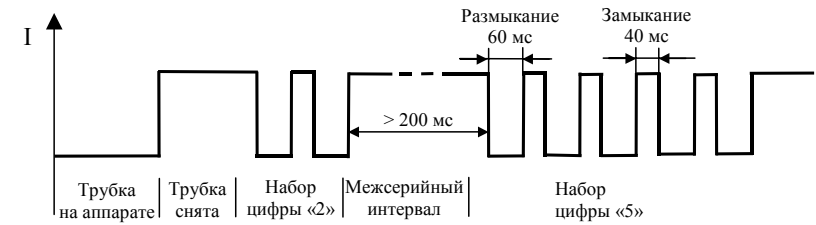


Рис. 8. Временная диаграмма посылки цифр 3 и 5 импульсным набором

Для передачи номерной информации от телефонного аппарата **тональным набором** используется многочастотный код «2 из 8».

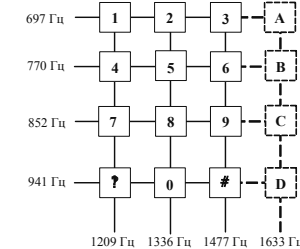


Рис. 9. Соответствие частот цифрам тонального набора номера

4. Линейная сигнализация

Передача линейных сигналов может осуществляться следующими основными способами:

передача сигналов постоянным током;
одночастотная внеполосная передача сигналов (3825 Гц);
одночастотная (2600 Гц) или двухчастотная (1200 и 1600 Гц) внутриполосная передача сигналов;
передача сигналов по ИКМ трактам.

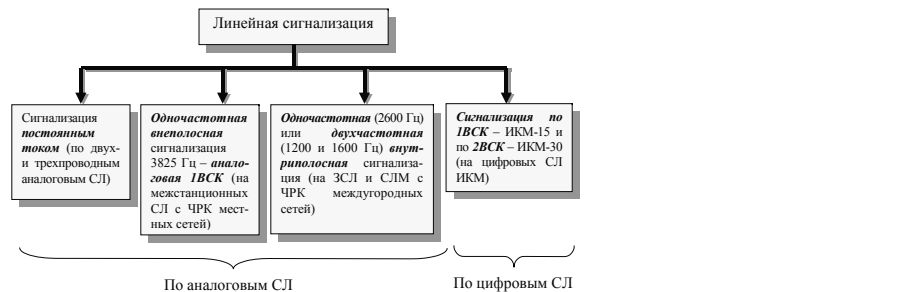


Рис. 10. Способы передачи линейных сигналов

4.1. Передача линейных сигналов по аналоговым СЛ

Способ **передачи линейных сигналов постоянным током** являлся основным начиная с введения в эксплуатацию декадно-шаговых АТС. Передача сигналов может осуществляться как по двухпроводным СЛ (по разговорным проводам «а» и «б»), так и по трехпроводным СЛ (для расширения алфавита передаваемых сигналов дополнительно может быть использован провод «с»). Отличительными признаками различных линейных сигналов являются различные полярности, длительность и последовательность передачи сигналов.

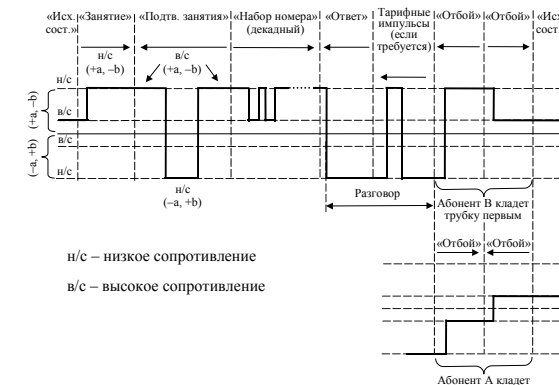


Рис. 11. Передача сигналов по аналоговой двухпроводной СЛ

При **одночастотной внеполосной передаче сигналов** частота выбирается вне спектра разговорного тракта 300–3400 Гц (например 3825 Гц). Данный способ передачи линейных сигналов используется на аналоговых межстанционных СЛ с ЧРК местного участка сети и относится к аналоговой системе сигнализации по одному выделенному сигнальному каналу (1ВСК). Линейные сигналы при этом различаются путем изменения длительности и числа частотных посылок.

На внутризонавой и междугородной сетях связи используется **одночастотная внутриволосная передача сигналов** с использованием тональной частоты внутри спектра разговорного тракта 2600 Гц, т.е. выделенный сигнальный канал отсутствует.

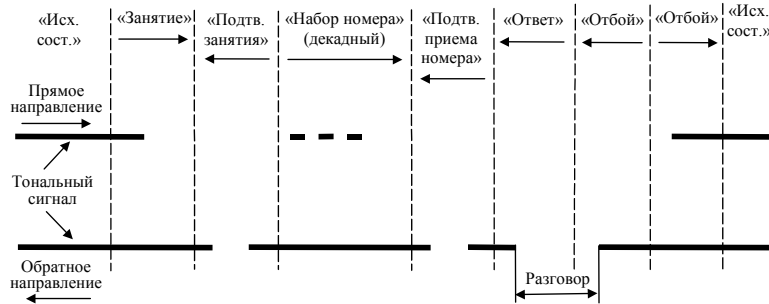


Рис. 12. Передача сигналов по одной частоте

4.2. Передача линейных сигналов по цифровым каналам систем передачи ИКМ-30 (сигнализация 2ВСК)

В **цифровой системе ИКМ-30** для передачи сигнальной информации о состоянии 30 речевых каналов организуется сверхцикл, содержащий 16 циклов по 125 мкс каждый (рис. 4.14).

Цифровая система передачи (ИКМ-30)



Рис. 4.13. Цикл передачи цифровых сигналов в системе ИКМ-30

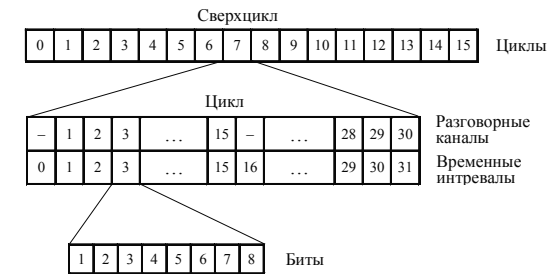


Рис. 14. Цикловая структура тридцатиканальной системы ИКМ

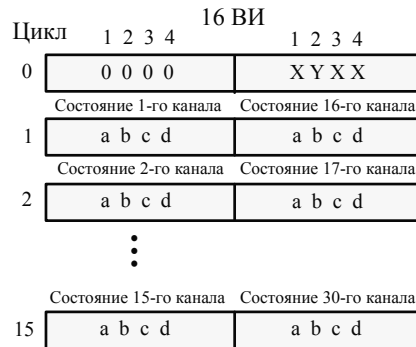


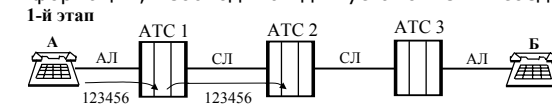
Рис. 15. Передача сигнальной информации по 2ВСК в системе ИКМ-30

5. Регистровая сигнализация

5.1. Методы передачи регистровых сигналов

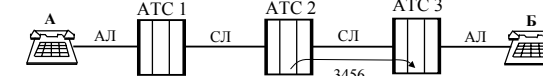
Существует два метода передачи регистровых сигналов: **эстафетная передача (сигнализация «от звена к звену»)** и **сквозная передача (сигнализация «из конца в конец»)**

При **эстафетной сигнализации** на каждой станции обрабатывается и передается вся адресная информация, необходимая для установления соединения.



- абонент А набирает номер, который по АЛ передается к АТС 1
- на АТС 1 обрабатываются все цифры, которые затем передаются к АТС 2
- после приема цифр на АТС 2 управляющие устройства на АТС 1 освобождаются

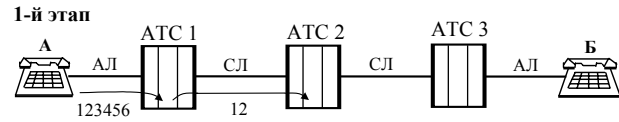
2-й этап



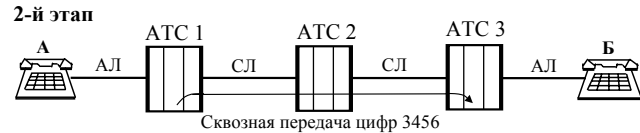
- АТС 2 обрабатывает все цифры и часть из них (4 знака номера абонента Б) передает в направлении к АТС 3
- после приема цифр на АТС 3 управляющие устройства на АТС 2 освобождаются
- АТС 3 обрабатывает номер абонента и передает сигналы: ПВ абоненту Б и КПВ абоненту А

Рис. 19. Эстафетная передача сигналов маршрутизации

При **сквозной сигнализации** управляющие устройства станции вызывающего абонента задействуются на все время установления соединения.



- абонент А набирает номер, который по АЛ передается к АТС 1
- АТС 1 передает на соседнюю АТС 2 лишь цифры, необходимые для маршрутизации к входящей АТС (цифры 12)
- после приема цифр на АТС 2 управляющие устройства на АТС 1 не освобождаются и готовы к передаче оставшихся цифр (3456)



- АТС 2 на основе принятых цифр 12 устанавливает сквозное соединение между АТС 1 и АТС 3 (путь для передачи следующих цифр), после чего управляющие устройства на АТС 2 освобождаются
- АТС 1 передает через АТС 2 к АТС 3 оставшиеся цифры номера абонента
- АТС 3 обрабатывает номер абонента и передает сигналы: ПВ абоненту Б и КПВ абоненту А

Рис. 20. Сквозная передача сигналов маршрутизации

5.2. Кодирование регистровых сигналов

В нашей стране существует две системы кодирования сигналов маршрутизации: декадный кодом и многочастотным кодом «2 из 6».

Декадный код исторически связан с декадно-шаговыми АТСДШ. Для передачи информации имеется только 10 физических сигналов (1, 2, ..., 0). Для различения передаваемых знаков между ними необходимо выдерживать межсерийный интервал, обычно не менее 500 мс. В декадном коде не предусмотрены сигналы обратного направления и нет подтверждения приема и повторения передачи, следовательно, отсутствует возможность проверки достоверности принятого сигнала.

При использовании аналоговых физических СЛ на участке между станциями (без систем частотного или временного уплотнения) номерная информация передается постоянным током в виде последовательности импульсов. При использовании систем передачи с ЧРК номер передается в виде импульсных посылок на частоте 2600 Гц или 3825 Гц (в зависимости от системы линейной сигнализации). При связи АТСДШ с другими станциями по цифровым СЛ с ИКМ номерная информация передается в 16-м временном интервале прямого направления (бит $a = 1$ – наличие импульса, бит $a = 0$ – отсутствие импульса)

Более совершенным является **многочастотный код «2 из 6»**.

На телефонных сетях нашей страны для регистровой сигнализации взяты частоты, используемые в протоколе передачи R1, рекомендованном МККТТ. Каждый сигнал является комбинацией двух частот из шести.

Ряд используемых частот 700, 900, 1100, 1300, 1500 и 1700 Гц является одинаковым для прямого и обратного направлений передачи.

Всего можно образовать 15 возможных комбинаций. Любой знак передается в виде двухчастотного импульса длительностью 45 мс.

На телефонных сетях многих стран и на международной сети с середины 60-х гг. стал применяться более совершенный протокол передачи – R2, рекомендованный МККТТ. В протоколе R2 для сигналов прямого направления использованы частоты 1380, 1500, 1620, 1740, 1860 и 1980 Гц, а для сигналов обратного направления – 540, 660, 780, 900, 1020 и 1140 Гц.

В нашей стране для обмена регистровой информацией между станциями используется набор частот из протокола R1, при этом логика обмена сигналами, получившая название «импульсный челнок», более сходна с протоколом R2. Поэтому система сигнализации получила неофициальное название R1,5.

5.3. Протоколы обмена многочастотными сигналами между АТС на ВСС России

В зависимости от типа телефонной сети или ее участка в России используются три протокола обмена многочастотными сигналами: «импульсный челнок», «импульсный пакет» и «безинтервальный пакет»

При использовании протокола «**импульсный челнок**» каждый следующий сигнал передается только после получения подтверждения предыдущего от приемной стороны

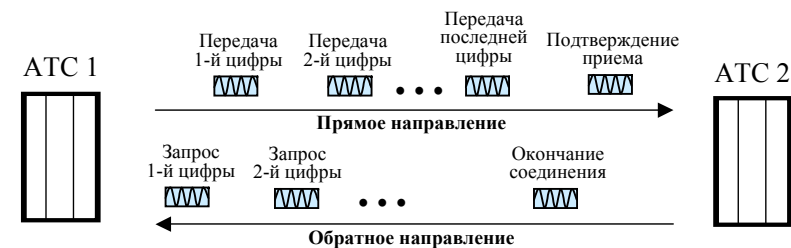


Рис. 21. Обмен многочастотными сигналами по протоколу «импульсный челнок»

Протокол передачи «**импульсный челнок**» применяется на **местных телефонных сетях связи**.

При использовании протокола **«импульсный пакет»** предусматривается передача по единой команде в определенной последовательности заранее сформированных двухчастотных кодовых комбинаций, одна за другой, с соблюдением фиксированных временных интервалов между ними



Рис. 22. Обмен многочастотными сигналами по протоколу «импульсный пакет»

По заказно-соединительным линиям (ЗСЛ) передаются многочастотные пакеты двух типов: «импульсный пакет 1» и «импульсный пакет 2». Первый протокол применяется при связи с АМТС координатных систем (АМТС-2, АМТС-3), а второй – при взаимодействии с АМТС с программным управлением, например EWSD, BESS, AXE-10 и др. Для обоих протоколов цифры, передаваемые в прямом направлении, кодируются так же, как для сигнализации «импульсный челнок», кодировка сигналов в обратном направлении имеет собственное значение

Самым быстродействующим является способ передачи **«безынтервальный пакет»**. Этот способ используется для передачи на внутризоновой сети номера и категории вызывающего абонента от аппаратуры АОН



Рис. 23. Обмен многочастотными сигналами по протоколу «безынтервальный пакет»

Если в номере и категории абонента содержатся несколько одинаковых цифр подряд, то каждая четная из одинаковых цифр в нормальной записи номера заменяется сигналом «Повторение».

Кодограмма АОН состоит из 9 цифр, располагаемых в следующем порядке (рис. 4.24):

- код «начало» 13;
- категория абонента;
- семь цифр номера начиная с последней.

| | | | | | | | | |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| начало | категория | 7-я цифра | 6-я цифра | 5-я цифра | 4-я цифра | 3-я цифра | 2-я цифра | 1-я цифра |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|

Рис. 4.24. Структура кодограммы АОН

Коды частотных сигналов АОН

| № сигнала | Комбинации частот (Гц) | Информация |
|-----------|------------------------|------------|
| 1 | 700 и 900 Гц | Цифра «1» |
| 2 | 700 и 1100 Гц | Цифра «2» |
| 3 | 900 и 1100 Гц | Цифра «3» |
| 4 | 700 и 1300 Гц | Цифра «4» |
| 5 | 900 и 1300 Гц | Цифра «5» |
| 6 | 1100 и 1300 Гц | Цифра «6» |
| 7 | 700 и 1500 Гц | Цифра «7» |
| 8 | 900 и 1500 Гц | Цифра «8» |
| 9 | 1100 и 1500 Гц | Цифра «9» |
| 10 | 1300 и 1500 Гц | Цифра «0» |
| 13 | 1100 и 1700 Гц | Начало |
| 14 | 1300 и 1700 Гц | Повторение |

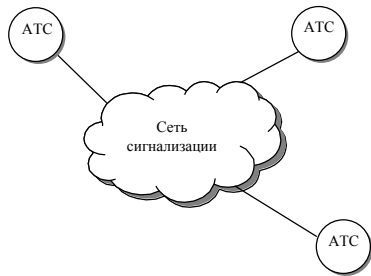
6. Общекабельная система сигнализации

6.1. Основы сигнализации ОКС № 7

Рассмотренные в предыдущих разделах системы сигнализации относятся к **системам сигнализации по связанному каналу** (channel associated signalling system – CAS). В них имеется однозначное соответствие друг другу каналов передачи сигнальной и пользовательской информации

В общекабельной системе сигнализации (ОКС) отсутствует строгое соответствие между сигнальными и разговорными каналами. При этом маршрут передачи сигнальной информации в сети может отличаться от маршрута передачи пользовательской информации.

В ОКС информация передается между станциями посредством специально организованной **сети сигнализации** (рис. 4.25), которая фактически является сетью передачи данных и предназначена для связи между собой центральных (координационных) процессоров коммутационных станций. Можно считать, что в такой сети процессоры коммутационных станций являются узловыми пунктами передачи сигнальной информации, а сами АТС – «абоненты» сигнальной сети. В отличие от сигнализации CAS в ОКС отсутствует разделение сигналов на линейные и регистровые



Сигнальная информация в ОКС кодируется последовательностью байтов, которая передается между узлами сети и обрабатывается в них, а алфавит передаваемых сигналов неограничен

Рис. 25. Сеть сигнализации

Базовая структура ОКС № 7

В качестве аналогии для ОКС №7 можно привести сеть транспортных перевозок (автодорожная сеть). Дороги используются абсолютно независимо различными группами пользователей, например таксистами, частными водителями и т.д. Основной задачей транспортной сети является обеспечение надежной транспортной системой всех групп пользователей

В ОКС № 7 также имеется несколько групп «пользователей», которые можно объединить общим названием **подсистемы пользователя** (UP – User parts). Для телефонии имеется **подсистема телефонного пользователя** (TUP – Telephone user part). Существуют и другие подсистемы, например **подсистема пользователя ЦСИС** (ISUP) и др

Все эти подсистемы используют одну и ту же «транспортную сеть» связи (рис. 4.26), которая называется **подсистема передачи сообщений** (МТР – Message transfer part)

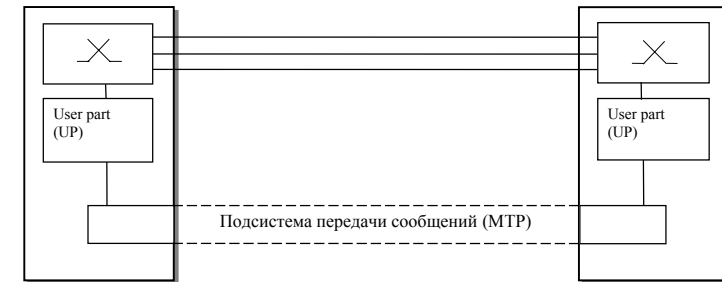


Рис. 26. Базовая структура ОКС № 7

Эталонная модель взаимодействия открытых систем

Для описания функциональной архитектуры средств связи используется эталонная модель взаимодействия открытых систем (ВОС), которая имеет семь уровней

физический – осуществляется побитовая передача кадров по линии связи;

канальный – пакеты, поступающие с третьего уровня, формируются по одному или по несколько в кадры;

сетевой – производит выбор маршрута в сети с использованием специальных пакетов;

транспортный – обеспечивает разделение сообщения на пакеты, которые имеют ограниченный размер;

сеансовый – предназначен для открытия сеанса связи между удаленными процессами пользователя;

представлений – производит перекодировку сообщения, поступившего с седьмого уровня, в единое кодовое представление этого сообщения, принятого в сети связи;

прикладной – обеспечивает управление взаимодействием прикладных процессов

Уровни в ОКС № 7

В системе сигнализации ОКС № 7 уровни 1–3 (МТР) примерно соответствуют уровням 1–3 модели ВОС, а уровень 4 (UP) – оставшимся уровням 4–7.

Уровень 1. Определяет физические, электрические и функциональные характеристики информационной среды передачи. Элементом уровня 1 является канал связи для звена сигнализации

Уровень 2. Определяет функции и процедуры, относящиеся к передаче сигнальных сообщений по отдельному звену сигнализации. Функциями звена сигнализации являются деление сигнальных сообщений на сигнальные единицы, обнаружение и исправление ошибок в сигнальных единицах, обнаружение отказа и восстановление звена сигнализации

Уровень 3. Определяет функции обработки сигнальных сообщений и управления сетью сигнализации

Уровень 4. Определяет функции и процедуры сигнализации, характерные для определенного типа пользователя системы

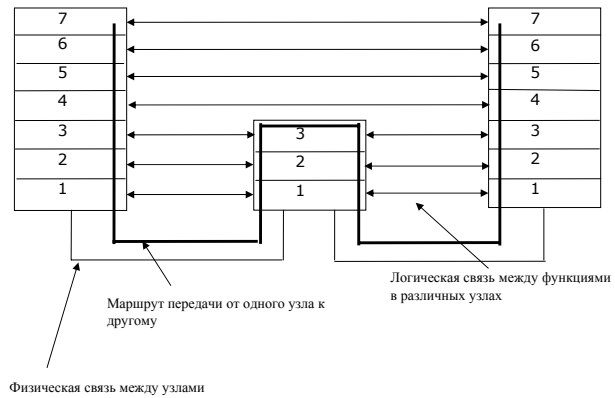


Рис. 27. Модель ВОС

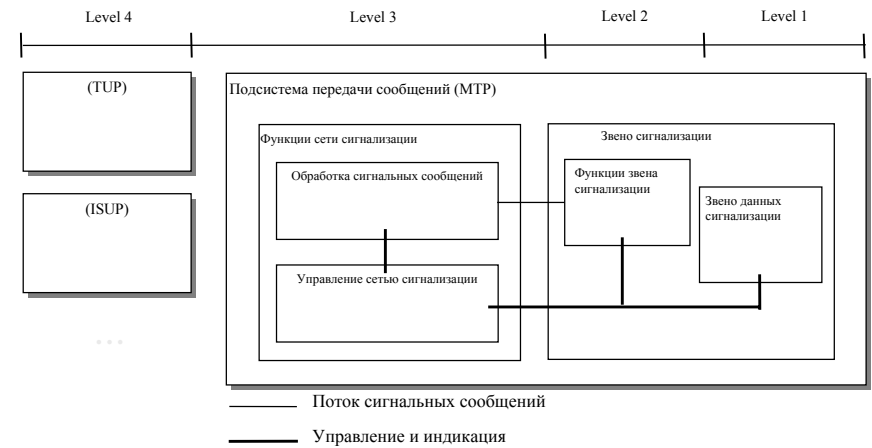


Рис. 28. Функции в ОКС № 7

6.2. Сеть сигнализации

При использовании ОКС для обмена сигнальными сообщениями между коммутационными станциями организуется отдельная сеть передачи сигнальных сообщений. Поэтому понятие сеть сигнализации применимо исключительно для ОКС

Поскольку звенья ОКС обладают большой пропускной способностью, то не всегда необходимо связывать между собой все коммутационные станции отдельными звеньями сигнализации. Пусть между АТС А и В количество звеньев сигнализации недостаточно (рис. 4.31, б), но при этом каждая из них имеет звенья сигнализации к АТС С. В этом случае сигнальная информация между станциями А и В может передаваться через звенья, связывающие их со станцией С

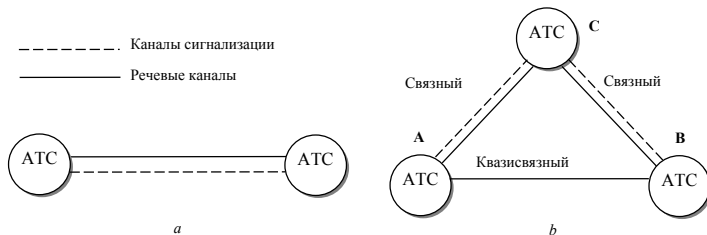


Рис. 31. Сигнализация по связному и квазисвязному маршруту

Сеть сигнализации состоит из звеньев и узлов. Узлы в сети сигнализации принято называть сигнальными пунктами (SP – Signalling Points). Нагрузка в сети создается потоком сигнальных сообщений, которые передаются между сигнальными пунктами SP

Если один SP может связываться с другим, то считается, что они имеют «сигнальное соотношение». Маршрут, через который устанавливается сигнальное соотношение, может быть двух типов: связный (Associated), т.е. посредством прямого соединения сигнальных пунктов SP, и квазисвязный (Quasi-associated), где сигнальная информация передается через промежуточный сигнальный пункт STP

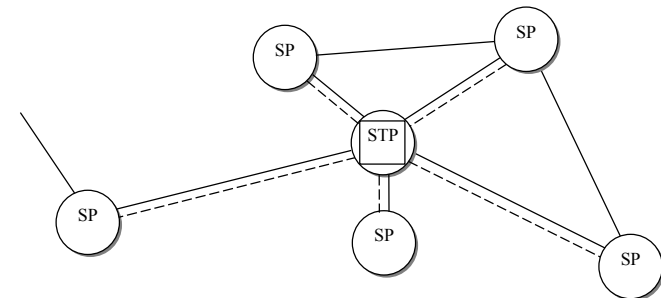


Рис. 32. STP в сети сигнализации

Сеть сигнализации ОКС № 7 фактически представляет вложенную пакетную сеть передачи данных. Все узлы, которые организованы на базе цифровых АТС, имеют сигнальные соотношения. При этом один из узлов в сети сигнализации работает как транзитный узел, который называется сигнальным транзитным пунктом (STP – *Sig-nalling Transfer Point*). В его задачу входит обработка адреса сигнального сообщения и его дальнейшая маршрутизация к другому SP (STP). Следует отметить, для одной сигнальной единицы узел может являться SP, а для другой – STP

Иерархия сети сигнализации

Национальную сеть сигнализации можно разделить на сигнальные зоны, каждая из которых обслуживается двумя STP. Сигнализация между станциями соседних сигнальных зон осуществляется посредством магистральной сети сигнализации. Таким образом, сеть сигнализации состоит из трех иерархических уровней

- национальный (National STP);
- региональный (Regional STP);
- оконечный (Signalling end point SP).

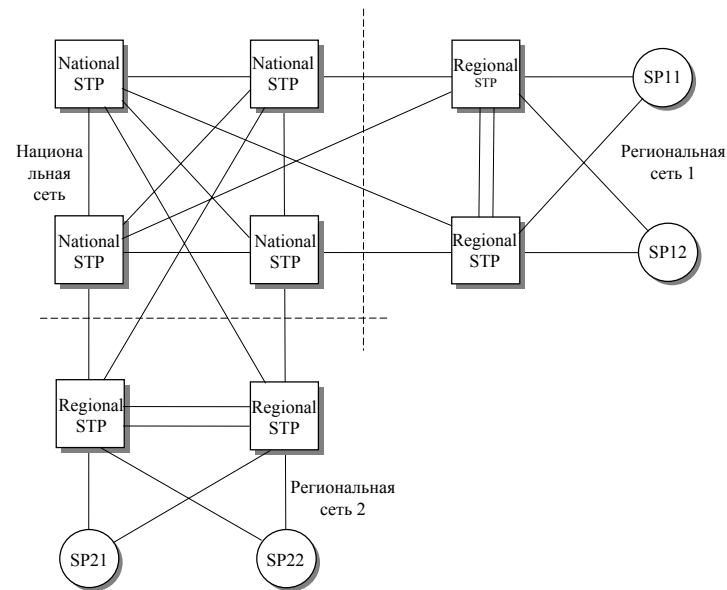


Fig. 33. Иерархическая сеть сигнализации

Комбинация систем сигнализации

В сети ОКС № 7 коммутационная станция является «абонентом». Однако эта станция может связываться не только с цифровыми, но и с аналоговыми АТС и на участках их взаимодействия часто используются различные системы сигнализации

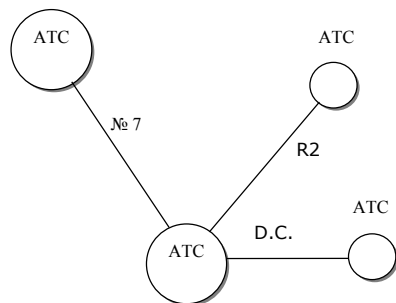


Рис. 4.34. АТС с несколькими системами сигнализации