

Линейная сигнализация

Сигнализация – совокупность аппаратно-программных средств, обеспечивающих обмен сообщениями, связанными с управлением сетью в течение сеанса связи.

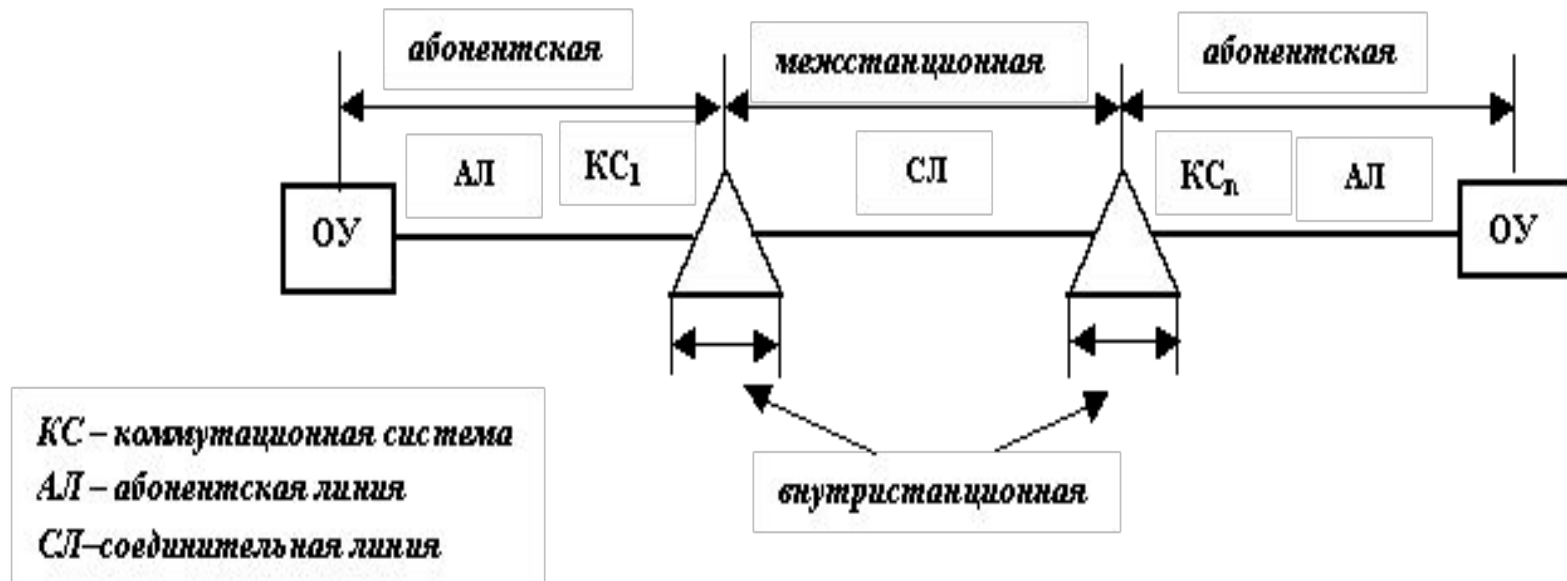
Приём, передача, обработка линейных и управляющих сигналов при взаимодействии коммутационных станций друг с другом является основным содержанием процесса установления соединения, выполняемого управляющими устройствами коммутационных систем.

Протокол сигнализации – набор правил, в соответствии с которым осуществляется обмен сигналами управления сетью.

Обслуживание вызова включает в себя три области применения сигнализации:

- 1) *абонентская* – на участке между окончательным устройством и коммутационной системой;
- 2) *внутристанционная* – между различными блоками внутри коммутационной системы;
- 3) *межстанционная* – между различными коммутационными системами в сети.

Виды сигнализации в телефонных сетях



Виды сигнализации в телефонных сетях

Сигналы, передаваемые по телефонным каналам по своему функциональному назначению подразделяются на три группы:

- 1) **линейные** – сигналы, которые определяют этапы установления соединения (занятие, ответ, отбой);
- 2) **управляющие (регистровые или сигналы маршрутизации)** – сигналы, передающие адресную информацию для маршрутизации вызовов к месту назначения (информация о номере вызываемого абонента, информация о категории и номере вызывающего абонента и др.);
- 3) **информационные акустические** – сигналы, извещающие абонента о том, на каком этапе находится процесс установления соединения (ответ станции, посылка вызова, контроль посылки вызова, занято и др.).

Любое сообщение характеризуется:

- 1) **способом передачи или физическим носителем** (видом электрических сигналов, в которых сообщение отображено);
- 2) **семантикой** – смысловым содержанием, которое представлено кодом.

В существующих системах сигнализации можно проследить использование кодов:

- **декадный (ДК)**, в котором значение сигнала определяется по количеству импульсов в десятичной системе счисления;
- **полярно-числовой (ПЧК)**, в котором значение сигнала определяется по количеству и полярности элементарных посылок (импульсов постоянного тока);
- **многочастотный код (МЧК)**, в котором значение сигнала определяется по составу частот (например, код «2 из 6», код DTMF («2 из 8»)).

Абонентская сигнализация применяется на участке между оконечным устройством и коммутационной системой. На данном участке могут передаваться следующие сигналы:

1) **линейные:**

- **вызов станции (занятие)**, который соответствует переходу абонентского шлейфа из разомкнутого состояния в замкнутое состояние при снятии телефонной трубки абонентом;
- **ответ абонента**, который соответствует переходу абонентского шлейфа из разомкнутого состояния в замкнутое состояние при снятии трубки вызываемым абонентом;
- **отбой** – соответствует переходу абонентского шлейфа в разомкнутое состояние при возвращении трубки на рычаг телефонного аппарата;

2) **управляющие** – адресные сигналы;

3) информационные акустические:

- **ответ станции (ОС)** – информирует абонента о возможности набора номера (непрерывный тональный сигнал частотой (425 ± 25) Гц);
- **посылка вызова (ПВ)** – информирует вызываемого абонента о входящем вызове (посылка вызывного тока в виде периодической передачи сигнала частотой (25 ± 2) Гц, периодом 5 секунд и напряжением (95 ± 5) В);
- **контроль посылки вызова (КПВ)** – информирует вызывающего абонента о том, что линия вызываемого абонента свободна (тональный сигнал частотой (425 ± 25) Гц, периодом 5 секунд);
- **занято** – информирует абонента о том, что попытка установления соединения по различным причинам окончилась неудачей или абонент на противоположной стороне повесил трубку (прерывистый тональный сигнал частотой 425 Гц, периодом 0,3 секунды);
- **информационные сигналы**, которые передаются абонентам при предоставлении дополнительных видов обслуживания (ДВО) (например, сигнал уведомления о входящем вызове).

Диаграмма обмена сигналами в процессе обслуживания внутристанционного вызова

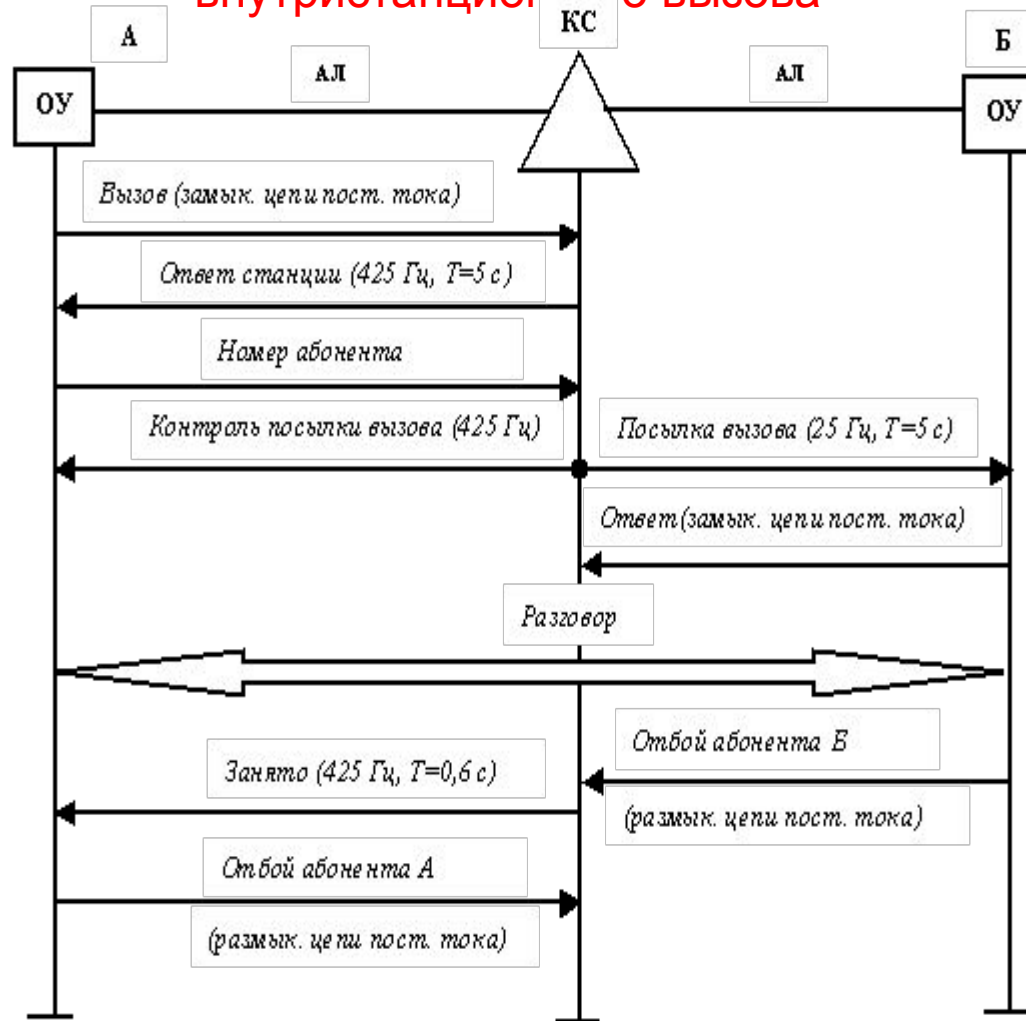


Диаграмма обмена сигналами в процессе обслуживания внутристанционного вызова

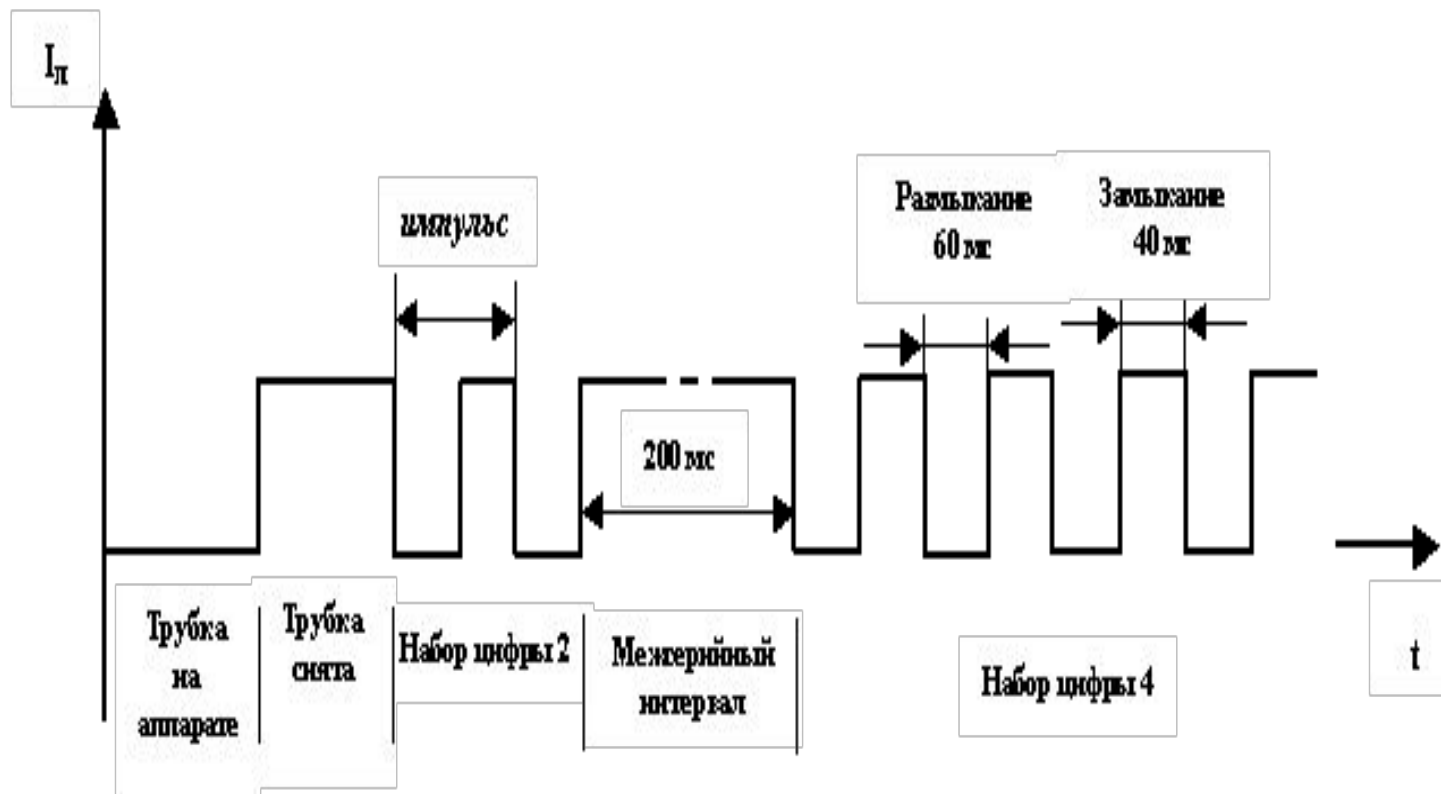
В настоящее время на телефонной сети используются два способа набора номера вызываемого абонента: **импульсный набор** (декадным кодом) и **тональный набор** (многочастотным кодом).

При **импульсном наборе** импульсы посылаются путем поочередного размыкания и замыкания абонентского шлейфа (цепи постоянного тока) со скоростью 10 импульсов в секунду.

Длительность размыкания (безтоковой посылки) равна 60мс, а длительность замыкания (токовой посылки) равна 40 мс. Для того, чтобы определить конец одной цифры и начало следующей, межсерийный интервал должен быть не менее 200 мс.

Число размыканий или замыканий до межсерийного интервала соответствует цифре номера.

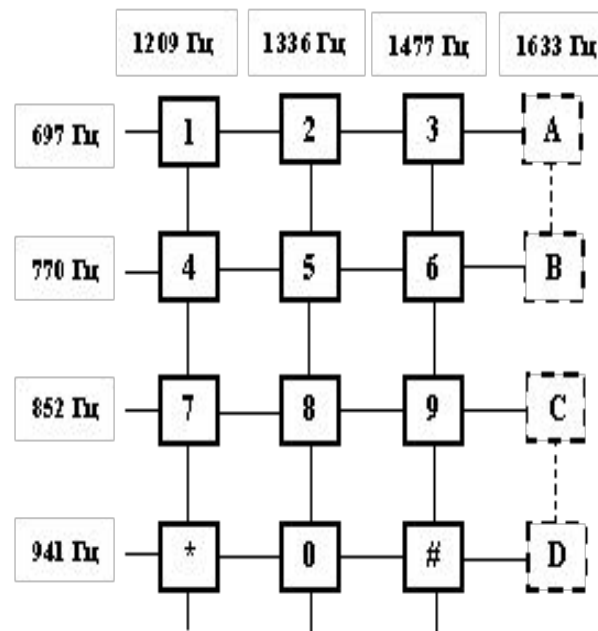
Временная диаграмма передачи цифр 2 и 4 импульсным набором



Временная диаграмма передачи цифр 2 и 4 импульсным набором

Для передачи адресной информации **тональным набором** используют многочастотный код «2 из 8». Сигнальные частоты выбираются из двух отдельных групп частот звукового диапазона:

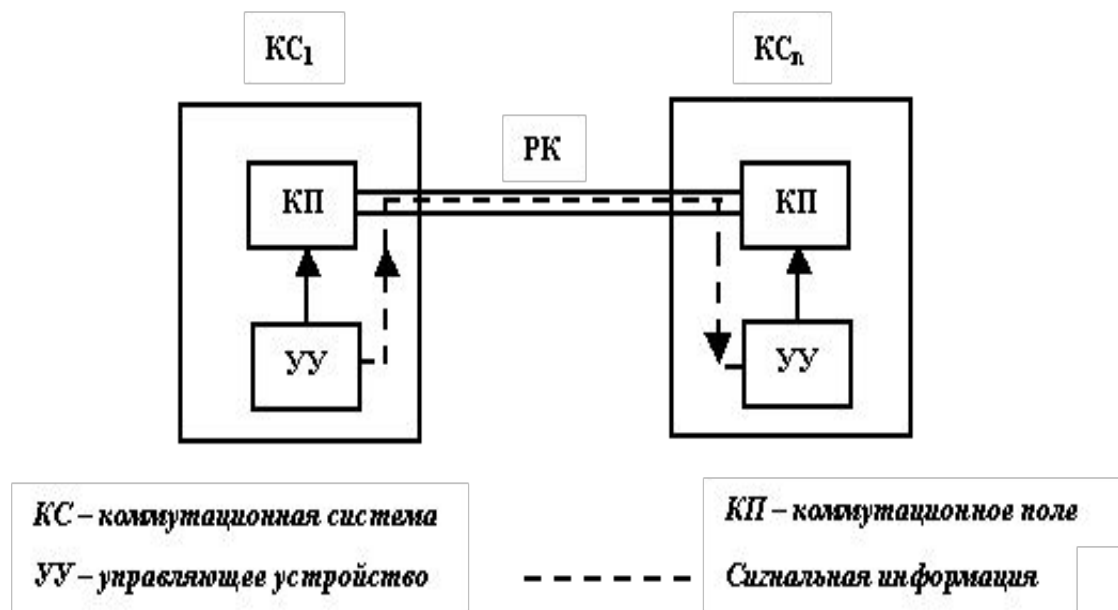
- **нижняя группа - 697, 770, 852, и 941 Гц;**
- **верхняя группа- 1209, 1336, 1477 и 1633 Гц.**



Системы межстанционной сигнализации

Различают три класса систем межстанционной сигнализации:

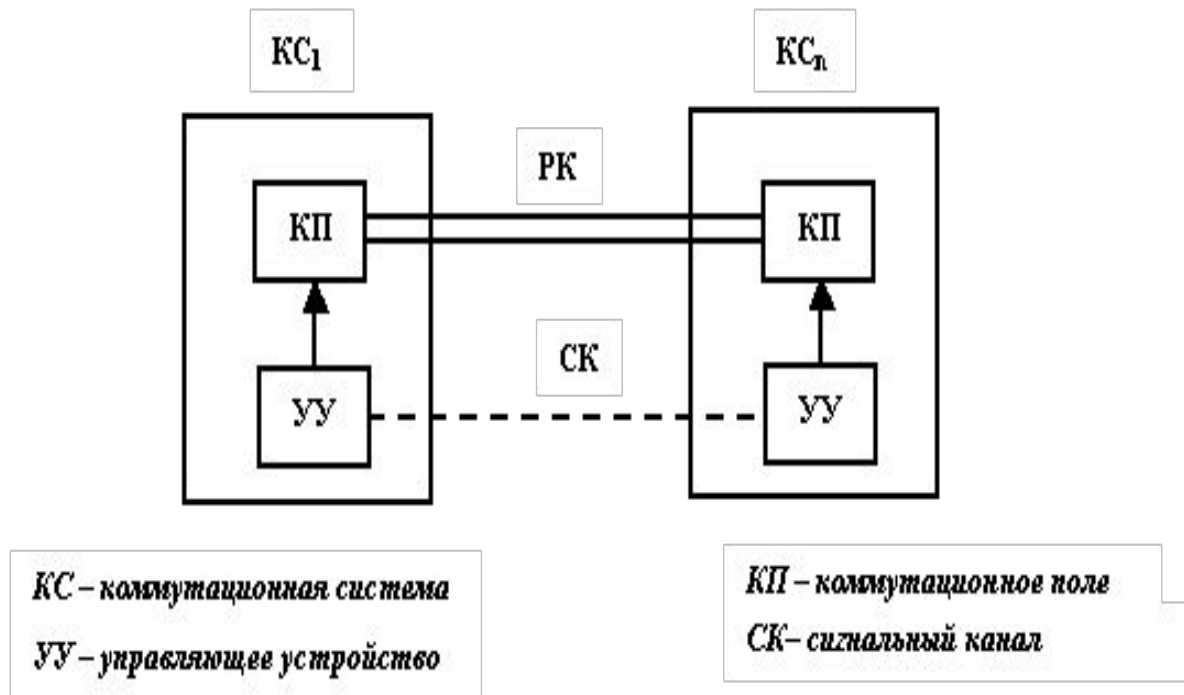
- 1) **Внутриканальная (внутриполосная) сигнализация** - передача сигнальной информации непосредственно по разговорному каналу



2) Сигнализация по выделенным сигнальным каналам (ВСК) – передача сигнальной информации по выделенному сигнальному каналу.

Сигнальные каналы могут быть отделены от разговорных:

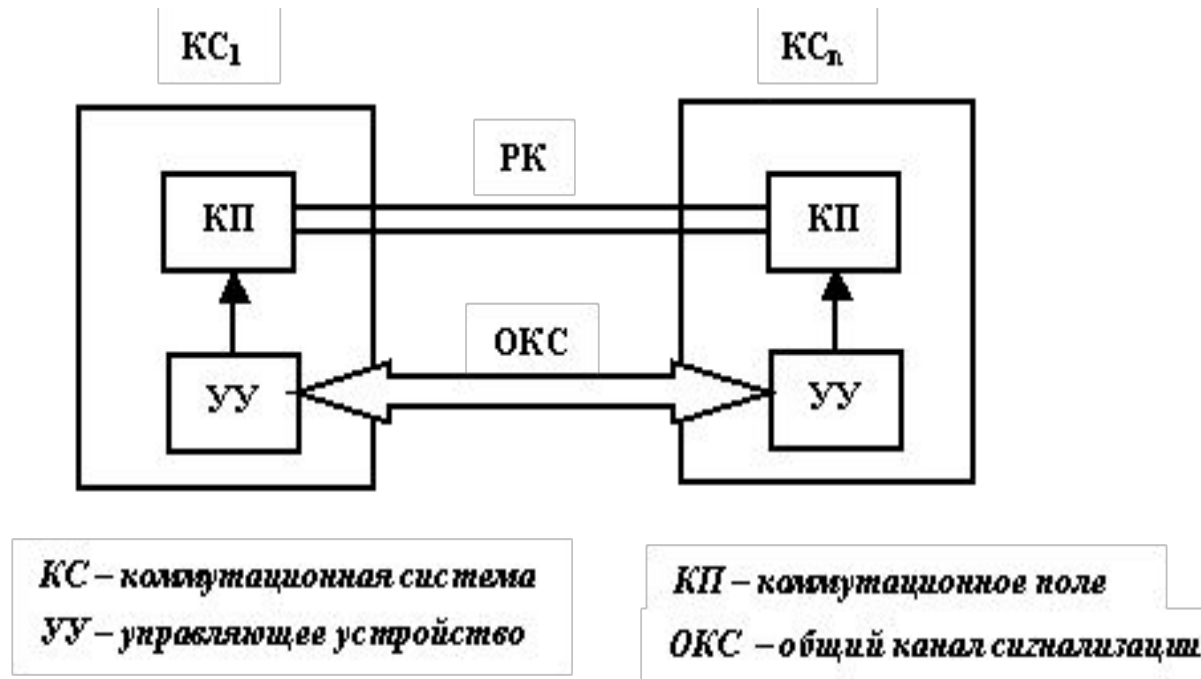
- *в пространстве* (пространственное разделение);
- *во времени* (временное разделение);
- *по частоте* (частотное разделение).



Сигнализация по общему каналу

3) **Системы общеканальной сигнализации** – передача сигнальной информации по каналу сигнализации, закрепленному за группой разговорных каналов.

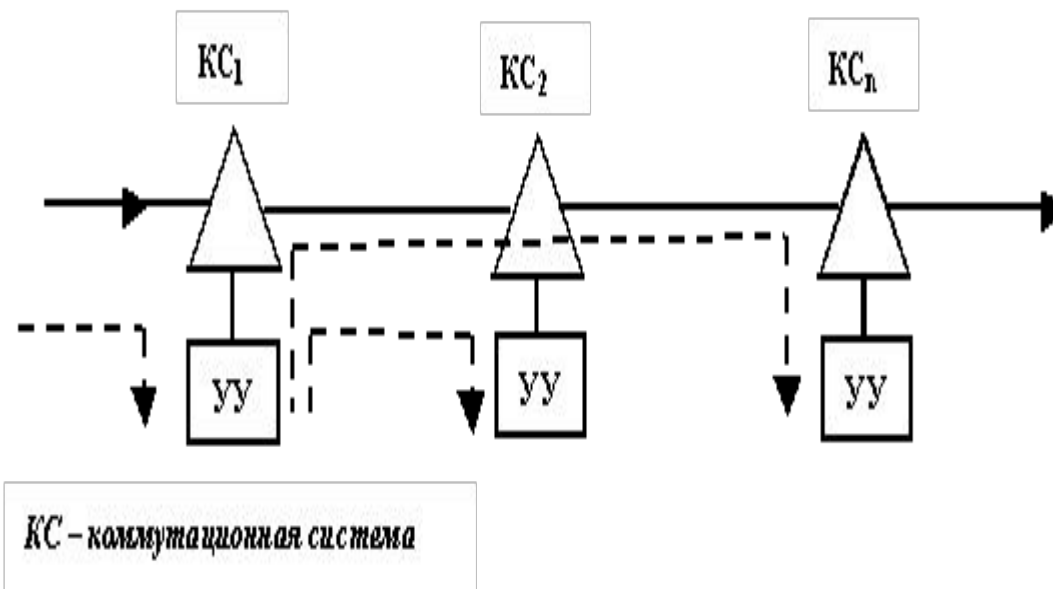
За группой разговорных каналов закрепляется высокоскоростной канал передачи, по которому сигнальные сообщения передаются в порядке очереди.



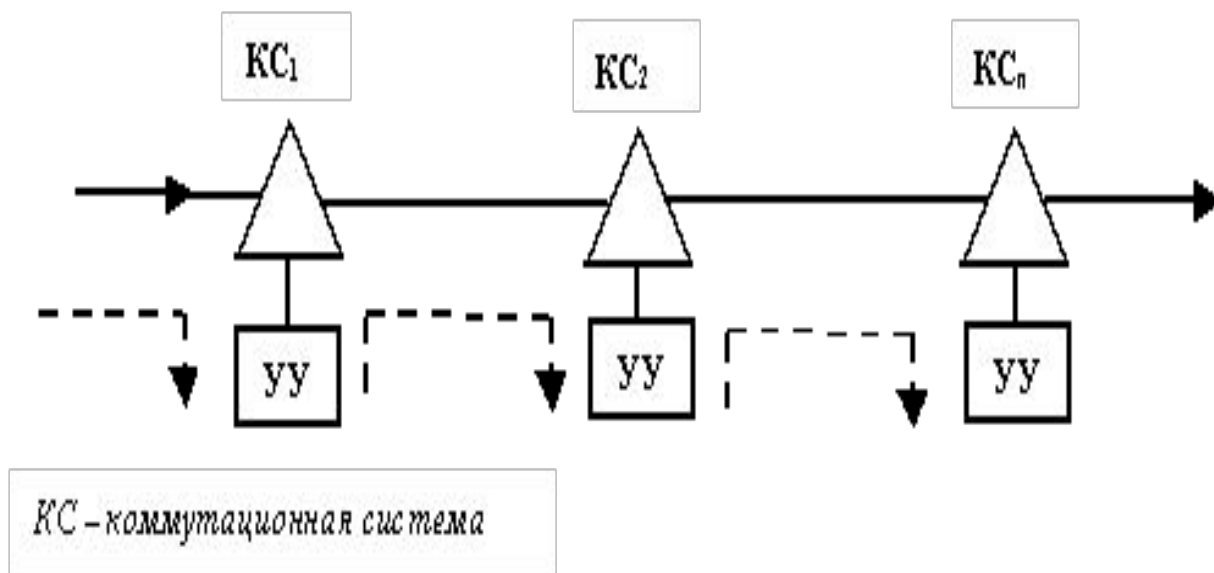
Сигнализация по общему каналу

Существует два **метода реализации систем сигнализации**:

- 1) **«Из конца в конец»**, при котором сигнальная информация, необходимая для установления соединения, передается во все коммутационные системы с исходящего конца.



2) «От звена к звену», при котором информация, необходимая для установления соединения, передается между управляющими устройствами коммутационных систем и обрабатывается на каждой станции.



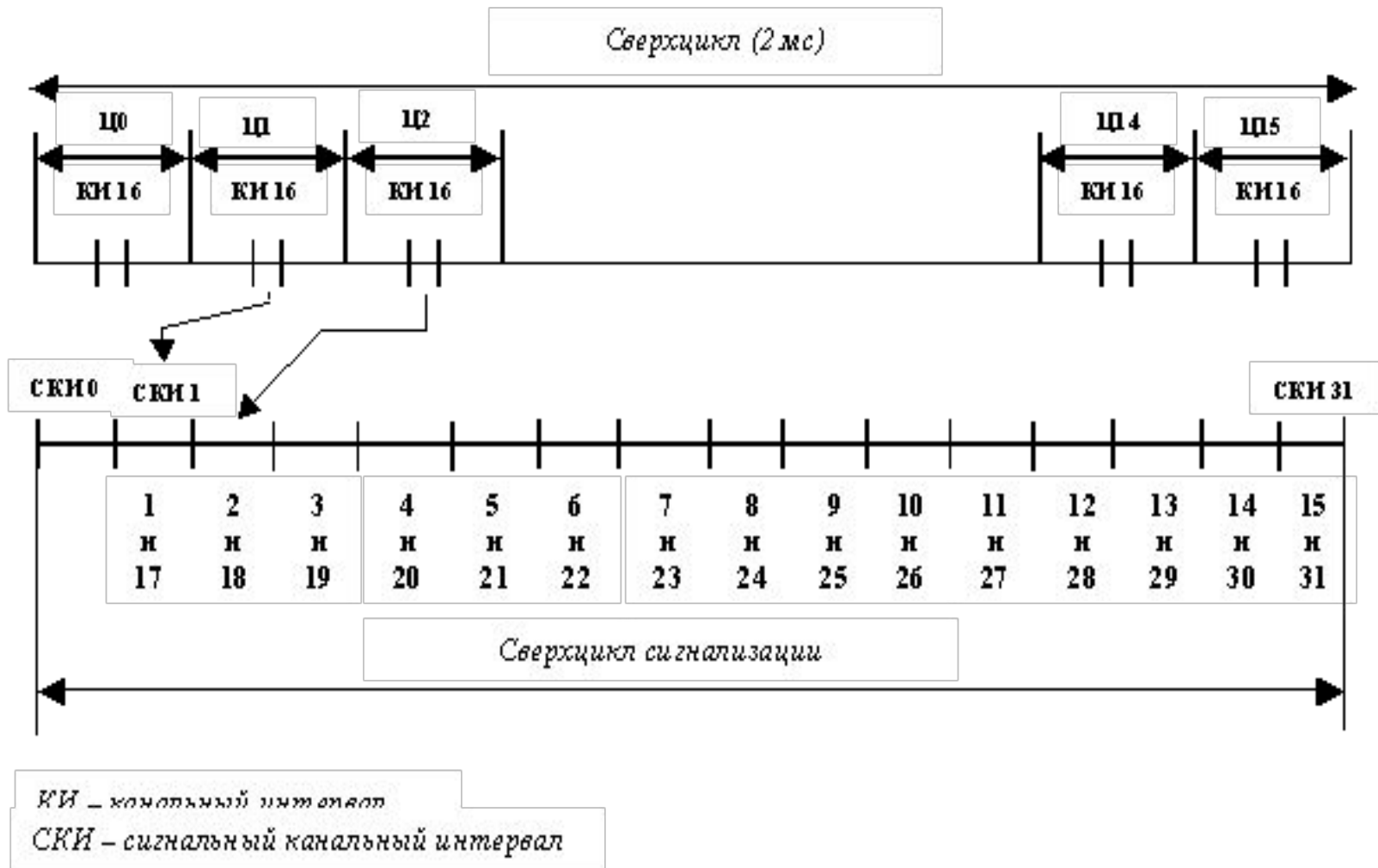
Канальный интервал (КИ) – промежуток времени, отводимый для передачи кодовой группы одного канала. Нулевой канальный интервал используется для цикловой синхронизации. КИ 1-15 и 17-31 используются для передачи информации пользователя (8 бит).

При использовании ВСК необходима идентификация разговорного канала, к которому относится тот или иной сигнал линейной или регистровой сигнализации, что осуществляется фиксацией положения сигнальных битов. Сигналы, имеющие отношение к соответствующему разговорному каналу, всегда передаются битами, размещенными в специально назначенной временной позиции.

В 16-ом канальном интервале передается сигнальная информация для двух разговорных каналов (P_{ki} и P_{ki+16}). Для каждого разговорного канала закрепляется 4 сигнальных бита (a, b, c, d). Для организации передачи сигнальной информации о состоянии 30 разговорных каналов организуется сверхцикл сигнализации, состоящий из 16 циклов.

В 16-ом КИ нулевого цикла передается сверхцикловой синхросигнал, от которого ведется отсчет сигнальных каналов. В 16-ом КИ первого цикла передается по 4 сигнальных бита для РК 1 и 16, в 16-ом КИ второго цикла передается по 4 сигнальных бита для каналов 2 и 17 и т. д. Так как сверхцикл содержит 16 циклов по 125 мкс, то длительность сверхцикла равна 2 мс.

Организация сверхцикла сигнализации



Организация сверхцикла сигнализации

