

Структура системы коммутации

Система коммутации —

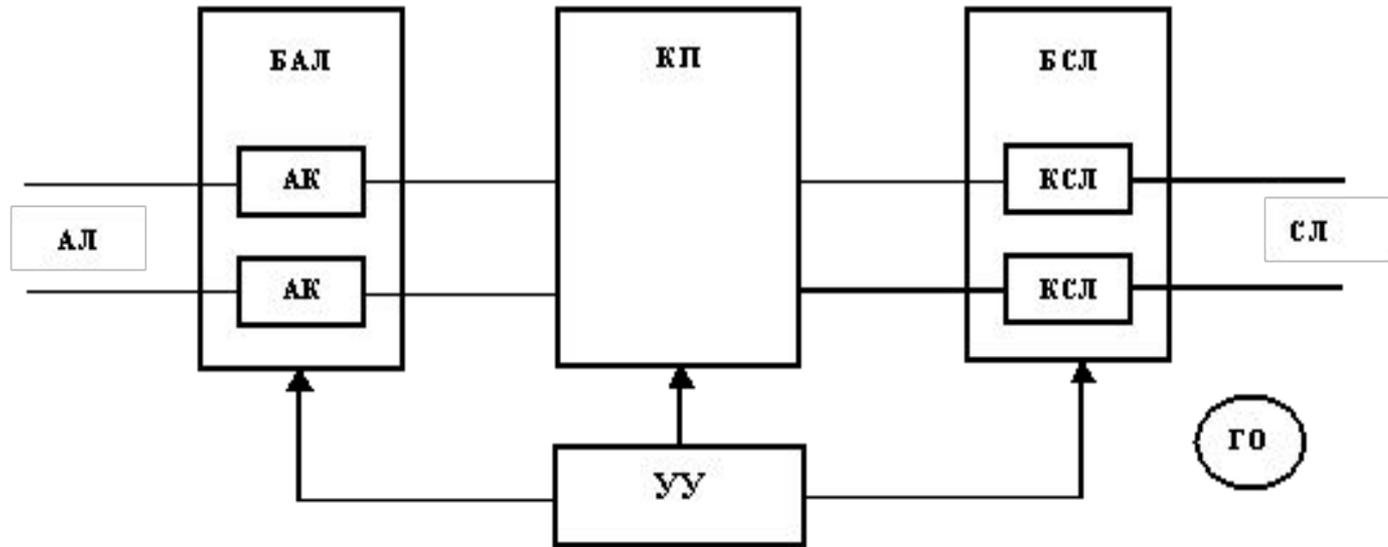
комплекс оборудования,
предназначенный для приема и
распределения поступающей
информации по направлениям
связи.

Классификационный признак	Коммутационная система
Тип коммутационного и управляющего оборудования	декадно-шаговые, координатные, квазиэлектронные, электронные
Форма представления сигналов	аналоговые, цифровые
Вид передаваемой информации	телефонные, телеграфные, передачи данных, вещания
Место, занимаемое в телекоммуникационной сети	центральные, узловые, оконечные транзитные, УВС, УИС
Территориальное деление	междугородные, городские, сельские, учрежденческие
Емкость	малой емкости, средней емкости, большой емкости
Разделение каналов	с пространственным разделением с временным разделением
Способ коммутации	коммутация каналов, коммутация Пакетов, коммутация сообщений

Для выполнения своих функций коммутационная система должна иметь в своем составе следующие виды оборудования:

- 1) **Блоки абонентских линий (БАЛ)** осуществляют подключение абонентских линий (АЛ) к системе.
- 2) **Блоки соединительных линий (БСЛ)**, к которым через КСЛ (комплекты соединительных линий) происходит подключение соединительных линий (СЛ) для связи с другими коммутационными системами.
- 3) **Коммутационное поле (КП)** осуществляет коммутацию входящих линий с исходящими. Коммутационное поле может быть построено на основе пространственного разделения каналов и тогда в качестве коммутационных элементов используются многократные координатные соединители (МКС), герконовые реле. Коммутационное поле с временным разделением каналов строится на основе применения импульсно-кодовой модуляции (ИКМ) и использует в качестве элементов полупроводниковые запоминающие устройства и логические интегральные микросхемы.
- 4) **Система управления (СУ)** – выполняет все логические функции по управлению процессами установления соединений.
- 5) **Генераторное оборудование** – осуществляет формирование акустических сигналов.

Обобщенная структура коммутационной системы



БАЛ – блок абонентских линий

БСЛ – блок соединительных линий

АК – абонентский комплект

ГО – генераторное оборудование

КСЛ – комплект соединительных линий

УУ – управляющее устройство

Обобщенная структура коммутационной системы

Элементная база систем коммутации

Под **коммутацией** понимается любой вид переключения электрических цепей (замыкание, размыкание, переключение с одной цепи на другую). Для реализации процесса коммутации применяются коммутационные приборы.

Коммутационным прибором называется устройство, обеспечивающее замыкание, размыкание и переключение электрических цепей, подключенных к его входам и выходам, при поступлении управляющего сигнала .

Замыкание или размыкание электрической цепи в коммутационном приборе осуществляется **коммутационным элементом**, который в простейшем случае представляет собой один контакт на замыкание.

К коммутационному прибору могут подключаться линии с различной **проводностью**, которая определяется количеством одновременно коммутируемых проводов.

Для коммутации линий с различной проводностью (двух-, трехпроводные и т. д.) требуется несколько коммутационных элементов, которые объединяются в **коммутационную группу**, элементы которой переключаются одновременно под воздействием управляющего сигнала.

В коммутационном приборе в зависимости от числа подключаемых линий может быть установлено различное число коммутационных групп.

Совокупность коммутационных групп, обеспечивающих коммутацию входов и выходов, называется **коммутационным полем прибора**.

Местоположение коммутационной группы в коммутационном поле прибора называется **точкой коммутации**.

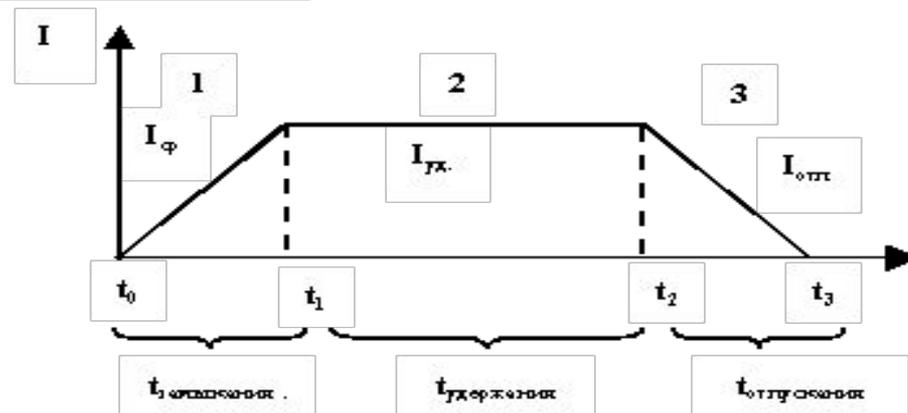
Цикл работы коммутационного прибора состоит из трех фаз:

- 1) **фаза срабатывания (замыкания)**, длительность которой определяется временем переключения прибора из нерабочего состояния в рабочее и зависит от конструктивных особенностей и схемы включения управляющих цепей;
- 2) **фаза удержания (активное состояние)**, длительность которой зависит от функций прибора;
- 3) **фаза выключения (отпускания)**, длительность которой определяется скоростью возврата прибора в нерабочее состояние и зависит от конструкции прибора и схемы включения управляющих цепей.

Цикл работы коммутационного прибора



УУ – управляющие устройства



- 1 – фаза замыкания
- 2 – фаза удержания
- 3 – фаза размыкания

Цикл работы коммутационного прибора

Коммутационные приборы могут быть классифицированы по следующим признакам:

1) *по назначению:*

- коммутация цепей управления (реле);
- коммутация трактов в поле (искатели, соединители различных типов);

2) *по способу удержания точки коммутации в рабочем состоянии:*

- механическое удержание;
- электрическое (магнитный поток создается током, протекающим по обмоткам прибора);
- магнитное (магнитный поток для удержания создается либо постоянным магнитом, либо за счет остаточной индукции сердечника или контактных пружин).

Коммутационные приборы характеризуются структурными, электрическими и временными параметрами.

К **структурным параметрам** относятся:

- число входов n ;
- число выходов m ;
- доступность D ;
- число одновременно коммутируемых линий (проводность) p .

Производными от этих параметров являются общее число точек коммутации и коммутационных элементов, максимальное число одновременных соединений.

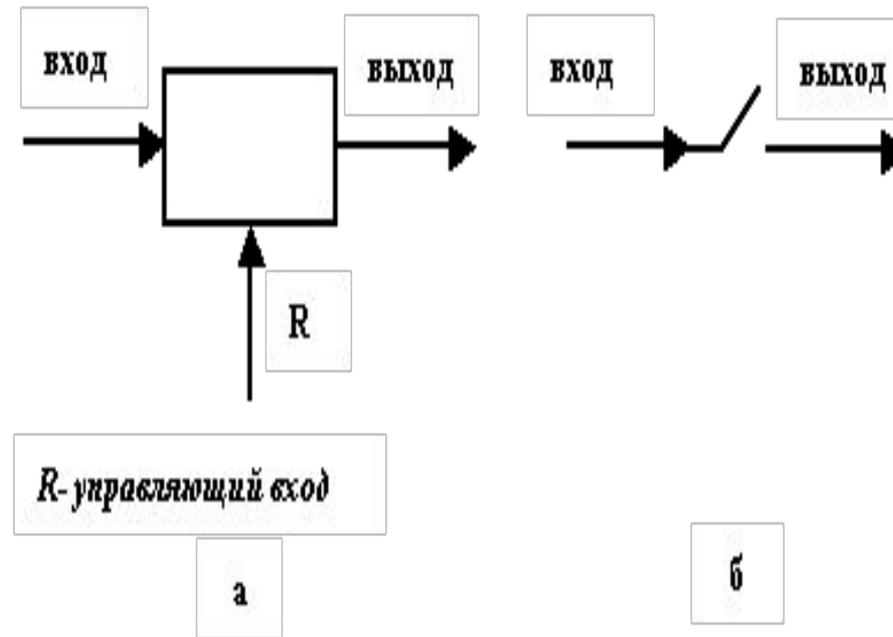
К **электрическим параметрам** относятся:

- коммутационный коэффициент K - отношение сопротивления коммутационного элемента в закрытом (разомкнутом) состоянии R_3 к сопротивлению в открытом (замкнутом) состоянии R_2 ;
- вносимое затухание в тракт;
- уровень шумов;
- величина тока, необходимая для переключения коммутационных элементов;
- потребляемая мощность.

К **временным параметрам** относятся:

- время срабатывания ($t_{ср}$) – интервал времени между подключением питания к управляющим входам и переключением всех коммутационных элементов в рабочее состояние;
- время отпускания ($t_{отп}$) – интервал времени между подачей команды на отключение и возвратом всех коммутационных элементов в нерабочее состояние.

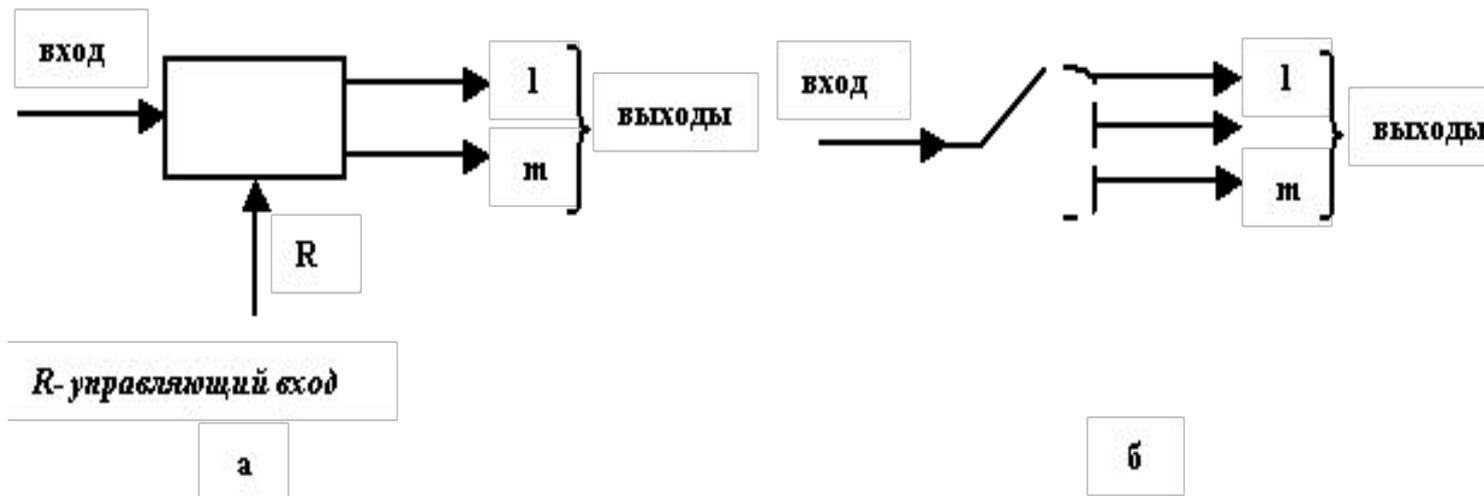
Коммутационные приборы типа **реле** (1×1), которые имеют один вход и один выход.
Коммутационные приборы типа **реле** (1×1), которые имеют один вход и один выход.



Коммутационный прибор данного типа может находиться в одном из двух состояний: разомкнутом или замкнутом. Переход из одного состояния в другое осуществляется под воздействием управляющего сигнала, который поступает на управляющий вход R из устройства управления.

выходов, следовательно, доступность прибора $D=m$.

Одновременно в приборе может быть установлено только одно соединение.
Коммутационные приборы типа *искателей* ($1 \times m$), которые имеют один вход и m выходов.

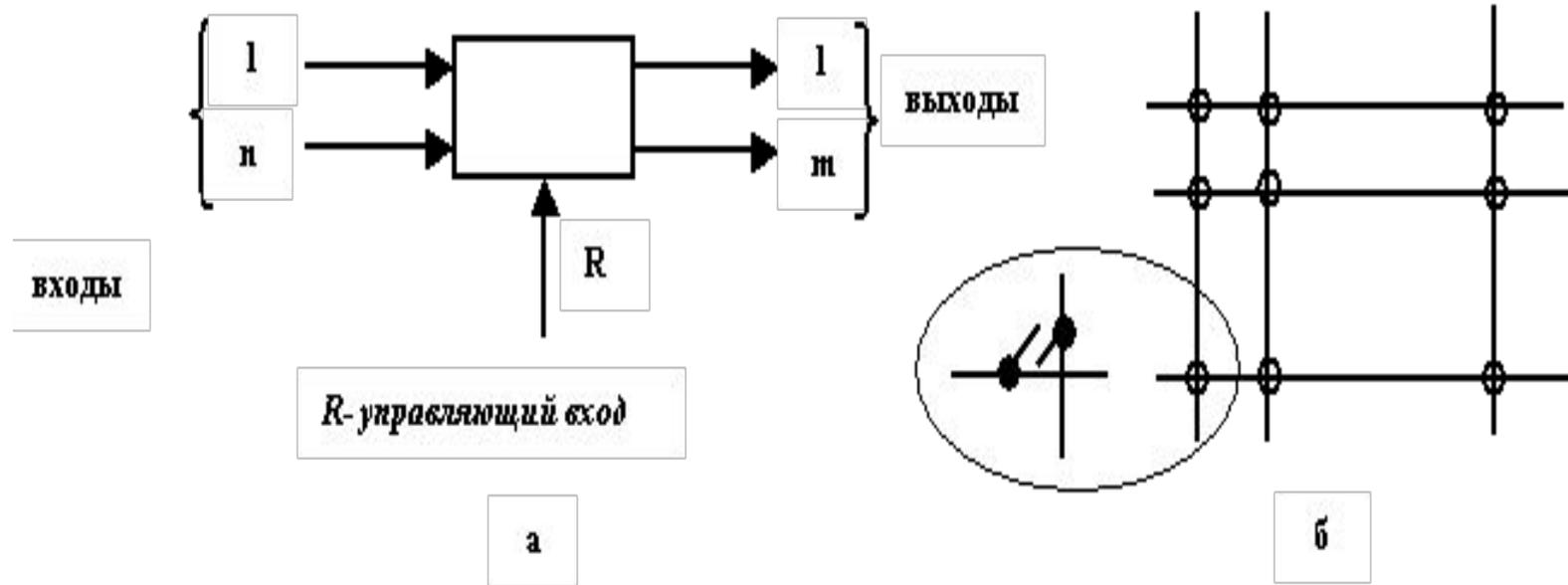


В приборе можно установить соединение входа с любым выходов, следовательно, доступность прибора $D=m$.

Одновременно в приборе может быть установлено только одно соединение.

Коммутационные приборы типа *соединителей* ($n \times m$), которые имеют n входов и m выходов.

Коммутационные приборы типа *соединителей* ($n \times m$), которые имеют n входов и m выходов.

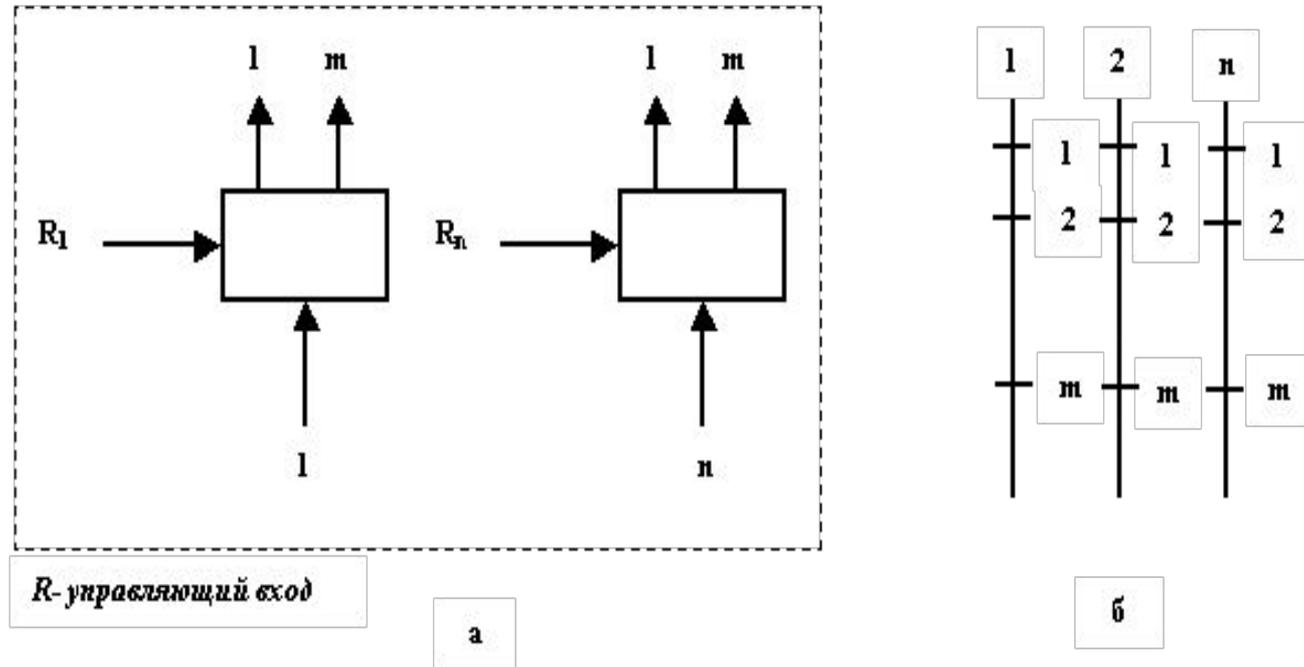


Каждому из n входов доступен любой из m выходов, следовательно, доступность прибора $D=m$.

В приборе одновременно может быть установлено n соединений.

Коммутационные приборы типа **множественных соединителей** ($1 \times m$), которые имеют n входов и $n \times m$ выходов.

Коммутационные приборы типа **множественных соединителей** ($1 \times m$), которые имеют n входов и $n \times m$ выходов.



Каждому из n входов доступны только m определенных выходов, следовательно, доступность прибора $D=m$ из общего числа выходов $n \times m$.