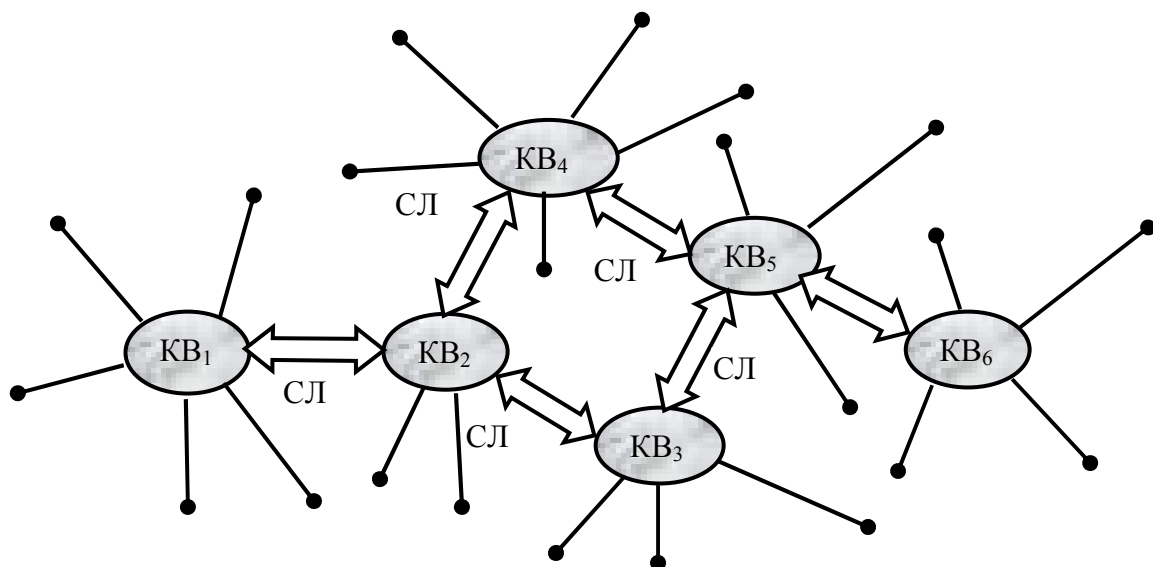
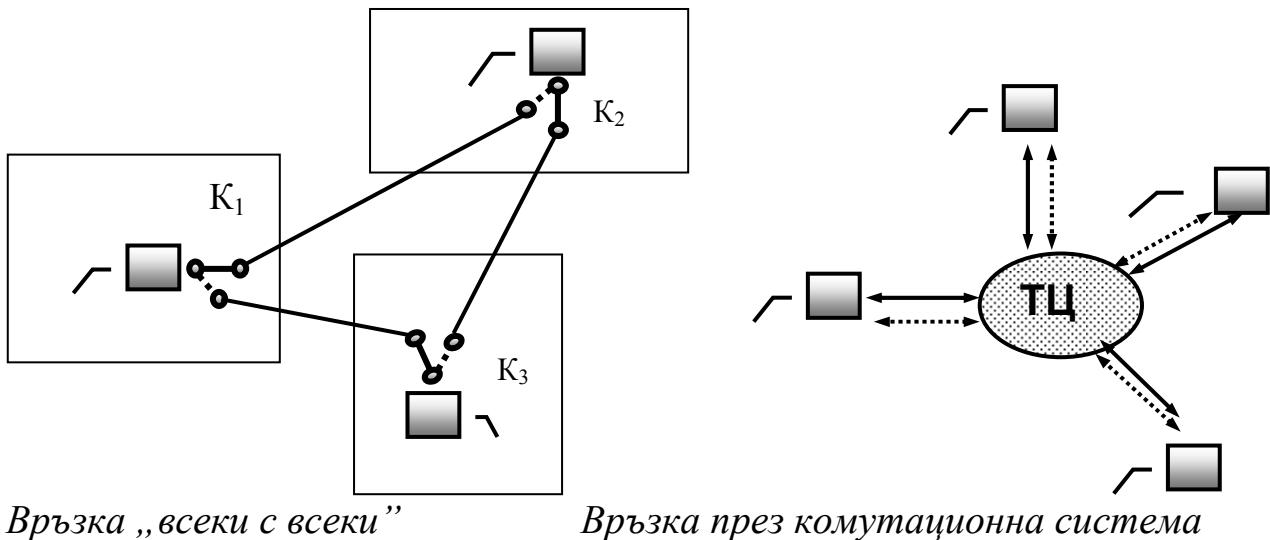


Тема 8. Комутационни системи – основни принципи, комутация на канали, съобщения и пакети. Цифрова комутация. Управление на комутационните системи. Сигнализация. Особенности на пакетната комутация

1. Необходимост от комутация



Комутируема мрежа с много комутационни възли

2. Типове комуникационни технологии

2.1 Комутация на канали (Circuit switching)

Канал - съвкупност от комуникационни съоръжения, образуващи път, по който се пренася съобщението

Механизми на комутацията: съединяване на елементите на канала

Предимства: свързаните абонати разполагат изцяло с канала между тях и могат да предават дуплексно в реално време практически без закъснения.

Недостатъци на комутацията на канали:

- Трябва да се поддържа голям резерв от канални елементи във вид на отрязъци от линии и различни съоръжения за изграждане на връзка, за да могат да се използват във всеки момент;
- Ако няма налични съоръжения, абонатът получава отказ;
- Заплащане на услугата според времето, през което е изграден и зает канала независимо от количеството предадена информация.

2.2 Комутация на съобщения

Механизми на комутацията: запис и препращане на съобщенията от възел до възел в зависимост от техния приоритет

Предимства:

- По-ефективно използване на съоръженията, следователно се поддържа резерв от много по-малко канали;
- Информацията винаги пристига до получателя, независимо от закъсненията;
- Абонатът не заплаща времето, а обема на съобщението, което е предал.

Недостатъци:

- Усложняване на комутационните възли
- Липса на възможност за работа в реално време

2.3 Комутация на пакети

Механизми на комутацията: Разделяне на съобщението на **пакети** със стандартни дължини, всяка от тях се адресира поотделно и праща като самостоятелно съобщение

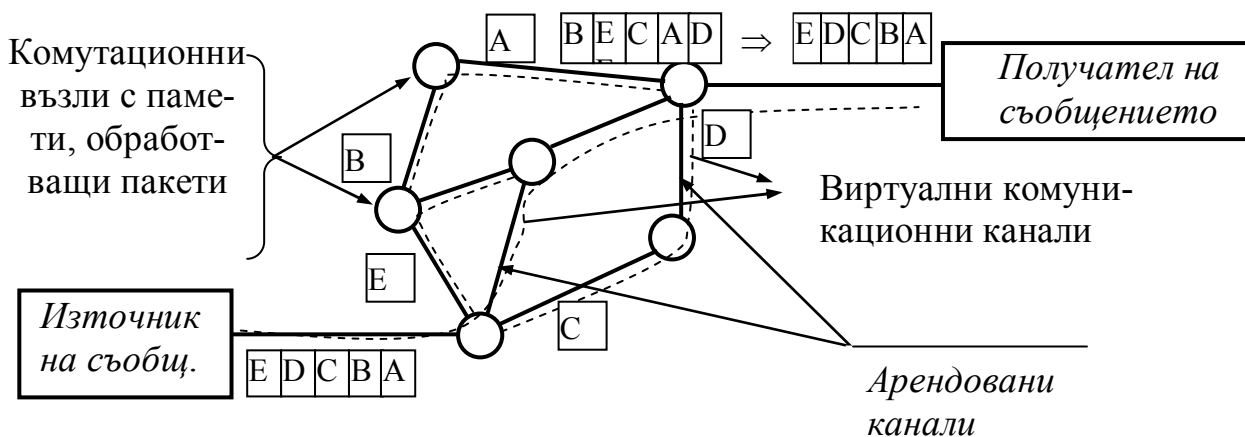
Достойнства: съчетава предимствата на комутацията на канали и комутацията на пакети, като избягва недостатъците им.

Приложение: в глобалните комуникационни и компютърни мрежи за цифрово пренасяне на реч, видео и данни

Флаг 01111110	Адрес	Управление	Данни Информационна рамка	Проверочни разряди	Флаг 01111110
8 бита	8 бита	30-40 бита	до 1024 бита	16 бита	8 бита

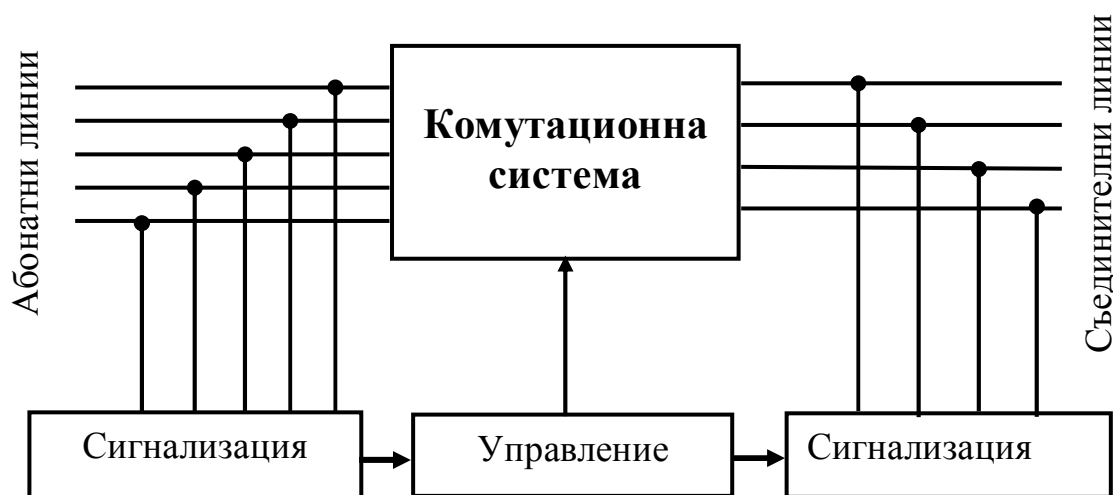
Структура на пакета при пакетна комутация съгл. ITU-T

В информационната рамка се допускат и по-малки (до 64 bit) и по-големи (до 8192 bit) обеми информация.

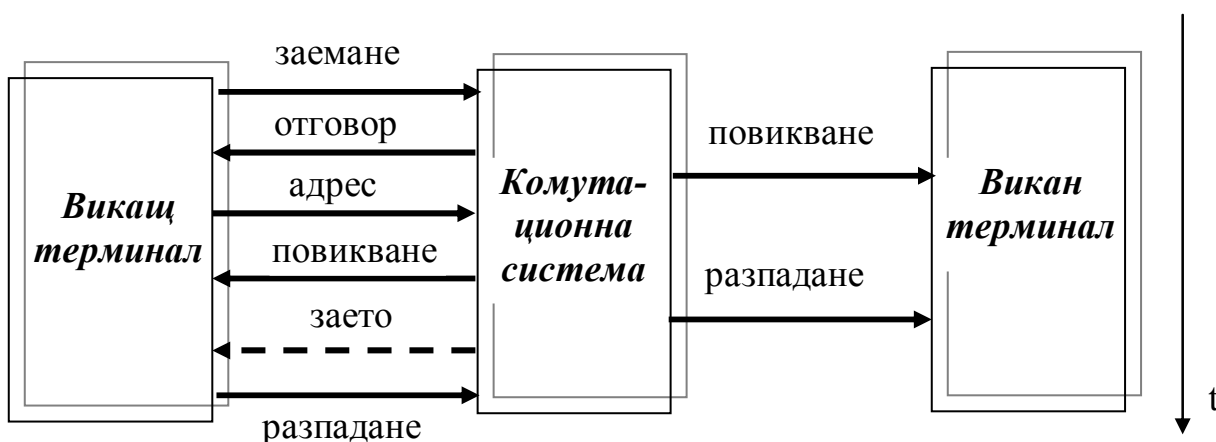


Мрежа с комутация на пакети

Блокова схема на комутационната система



Блокова схема на комутационна система

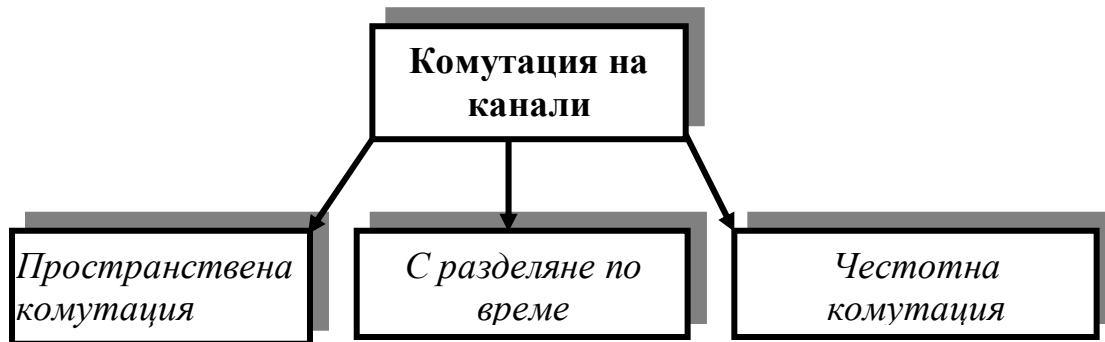


Сигнализация в комутационните системи

Всеки терминал има собствен числен идентификатор (телефонен номер). За избиране в рамките на едно селище са достатъчни 6-7-цифрени номера. За междуградски и международни връзки – 12-цифрени.

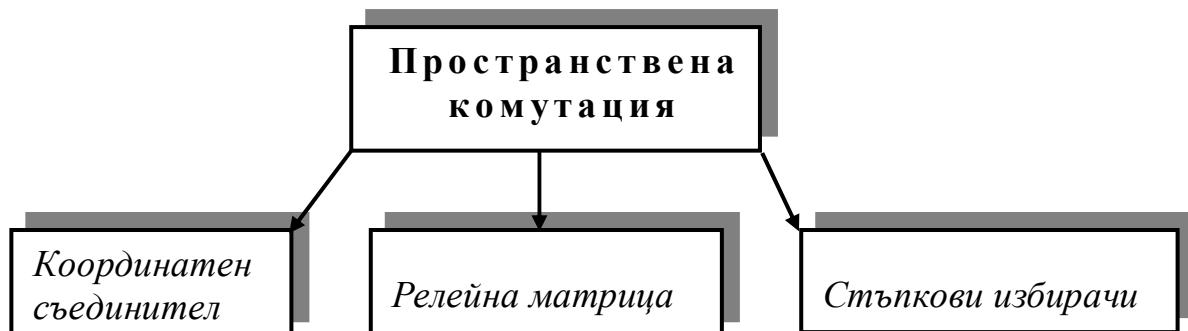
КОМУТАЦИЯ НА КАНАЛИ. КОМУТАЦИОННИ ЕЛЕМЕНТИ.

Видове комутация на канали



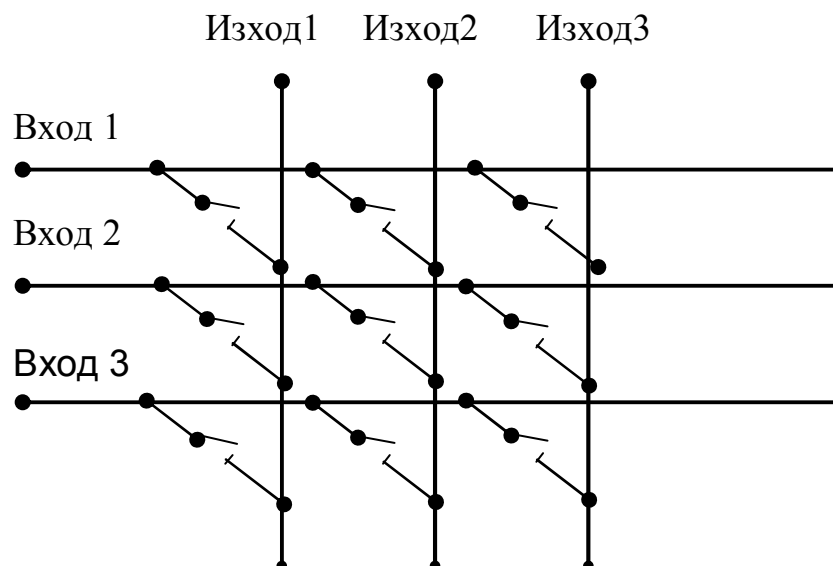
Видове комутация на канали

Пространствена комутация



Видове пространствена комутация на канали

Пример за релейна матрица



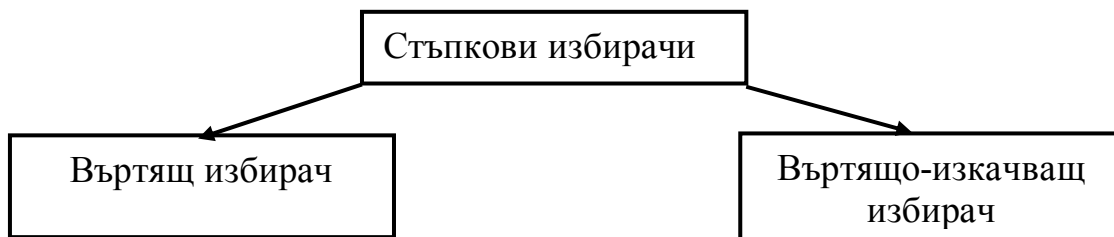
Релейна матрица

Проблеми:

- Сложно управление на ключовете
- Голям брой ключове – за 600 поста – 5 милиона ключа

Решение на проблема: многозвенна комутационна схема

Стъпкови избирачи



Координатни съединители

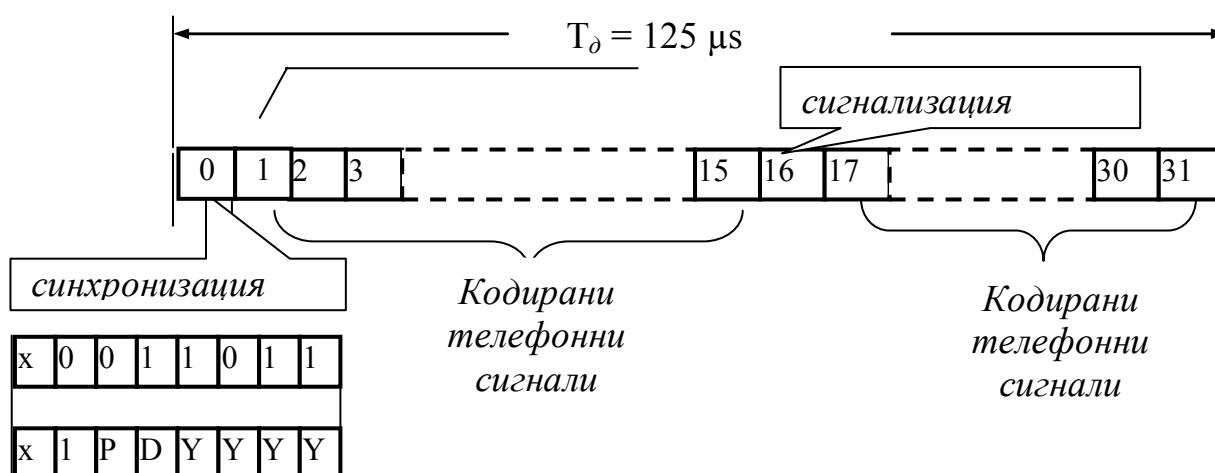
Наподобяват релейните матрици, но по-съвършени и миниатюризирани. Съществуват и интегрални електронни варианти

Честотна комутация

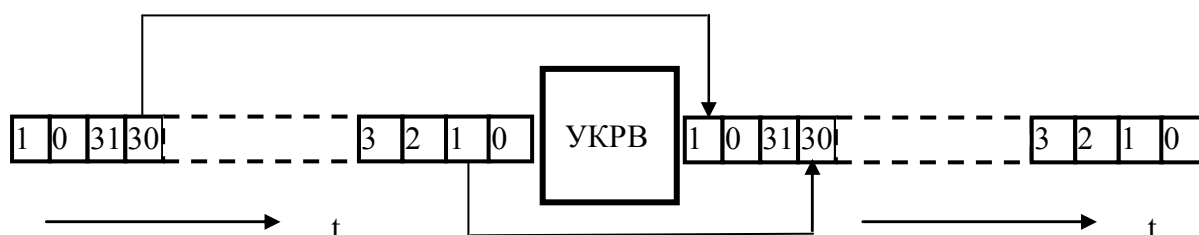
Използва се в някои спътникови комуникационни системи. Работи с известен брой разрешени честоти, които наземните станции могат да генерират. Ако някоя от носещите честоти се използва в момента, тя е блокирана и другите абонати не могат да я ползват. Викацият абонат търси свободна честота, заема я, изпраща адреса на викания и при отговор се установява връзка (разговор) на тази честота.

Комутация по време

Нарича се **Комутация с разделяне по време** (КРВ) (Time Division Switching) и с нея се комутират цифрови сигнали. Ако те заемат различни времеинтервали в един цифров ИКМ поток, тази комутация се свежда до разместване (преподреждане) на каналните интервали.

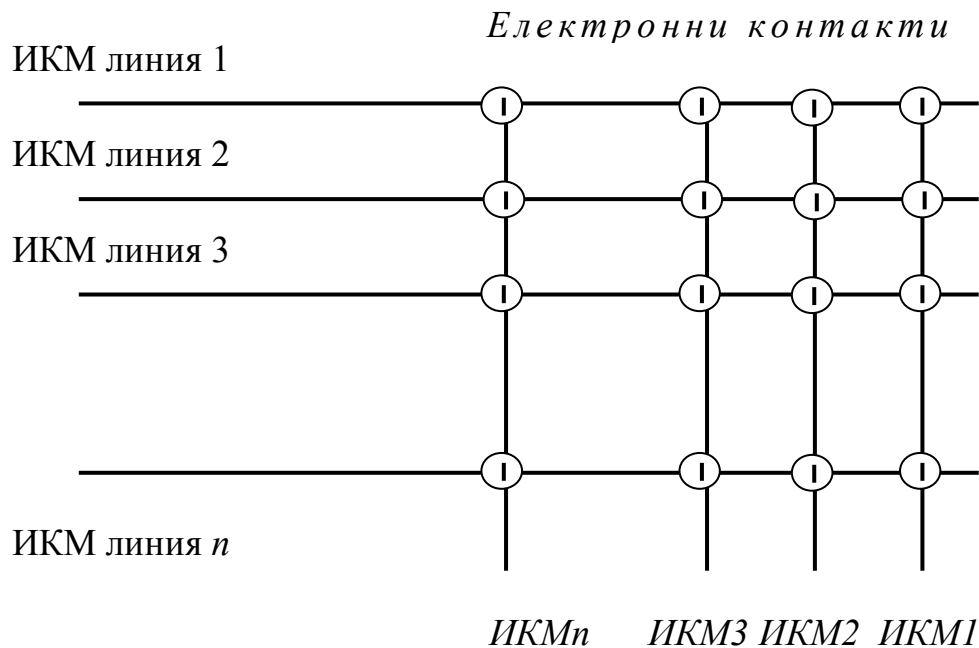


Структура на един цикъл в 30/32-канална ИКМ система



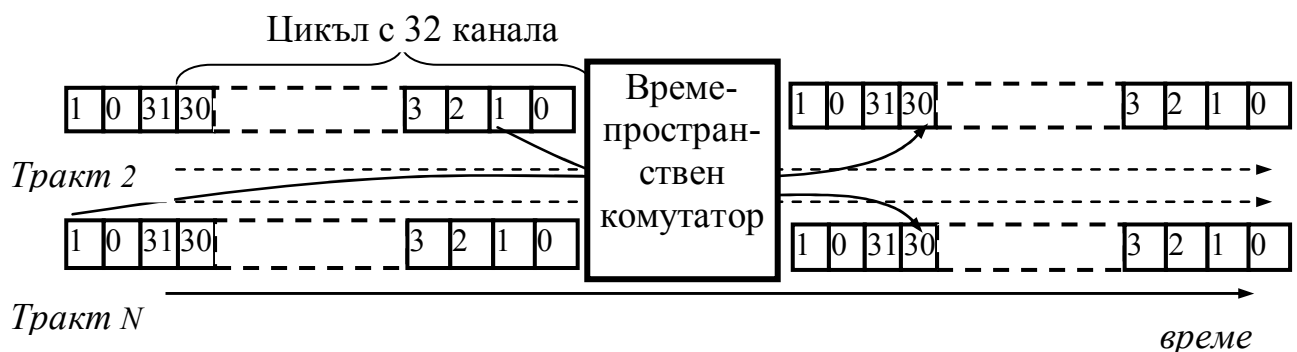
Принцип на действие на комутатор по време

Цифрова пространствена комутация



Илюстрация на цифрова пространствена комутация

Времепространствена комутация



Цифрова времепространствена комутация в N 32-канални ИКМ тракта

Предимства на цифровата комутация:

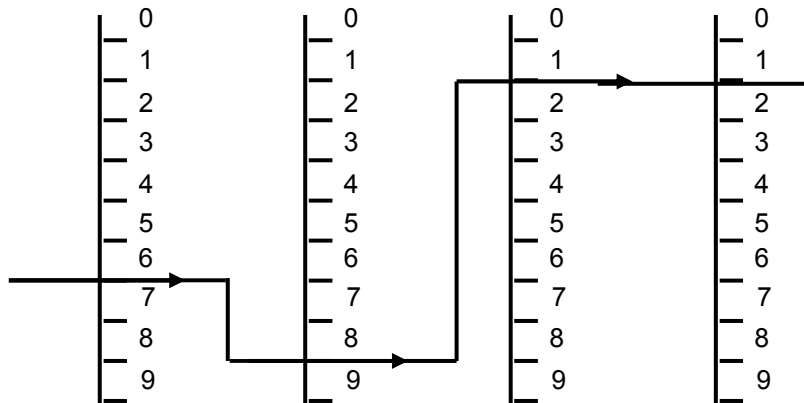
- ❑ Бързодействие при установяване на връзката
- ❑ Отпада необходимостта от АЦП и ЦАП
- ❑ Повишена шумоустойчивост

Управление в комутационните системи

Съществуват два основни метода за управление

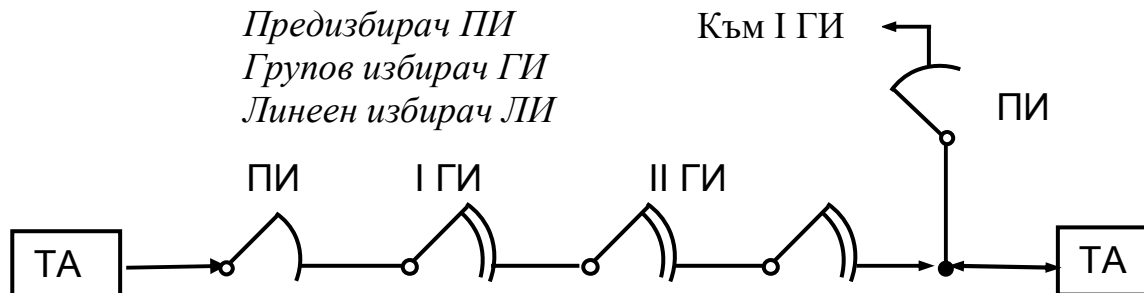
- **Директно** (последователно) управление
- **Индиректно** (централизирано) управление

Последователно управление



Последователно управление: избиране на номер **6811** в стъпкова система

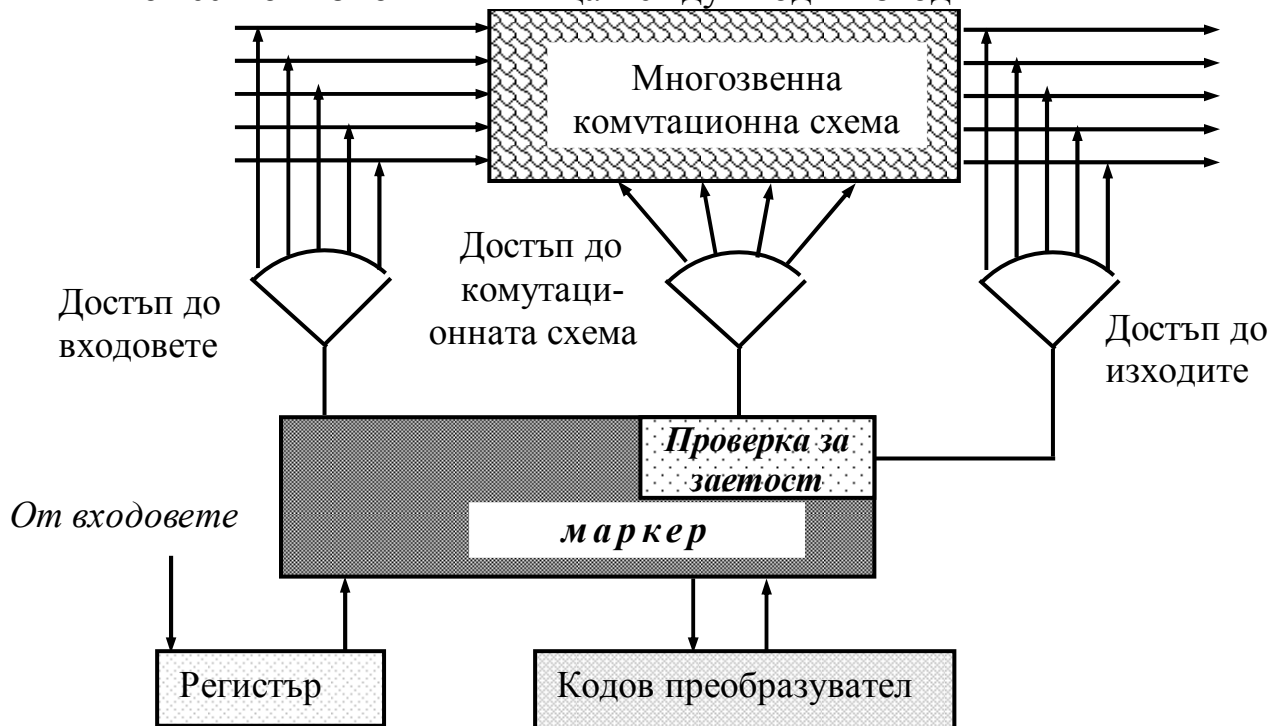
Предизбирач ПИ
Групов избирач ГИ
Линеен избирач ЛИ



Блокова схема на избиращите устройства

Централизирано управление

- Обособено управляващо устройство: *маркер- избира и установява подходящи пътища през дадено комутационно стъпало*
 - Многозвенни комутиращи схеми: *временно-пространствени (ВП) пространствено-временни комутатори*
 - Множество възможни пътища между вход и изход

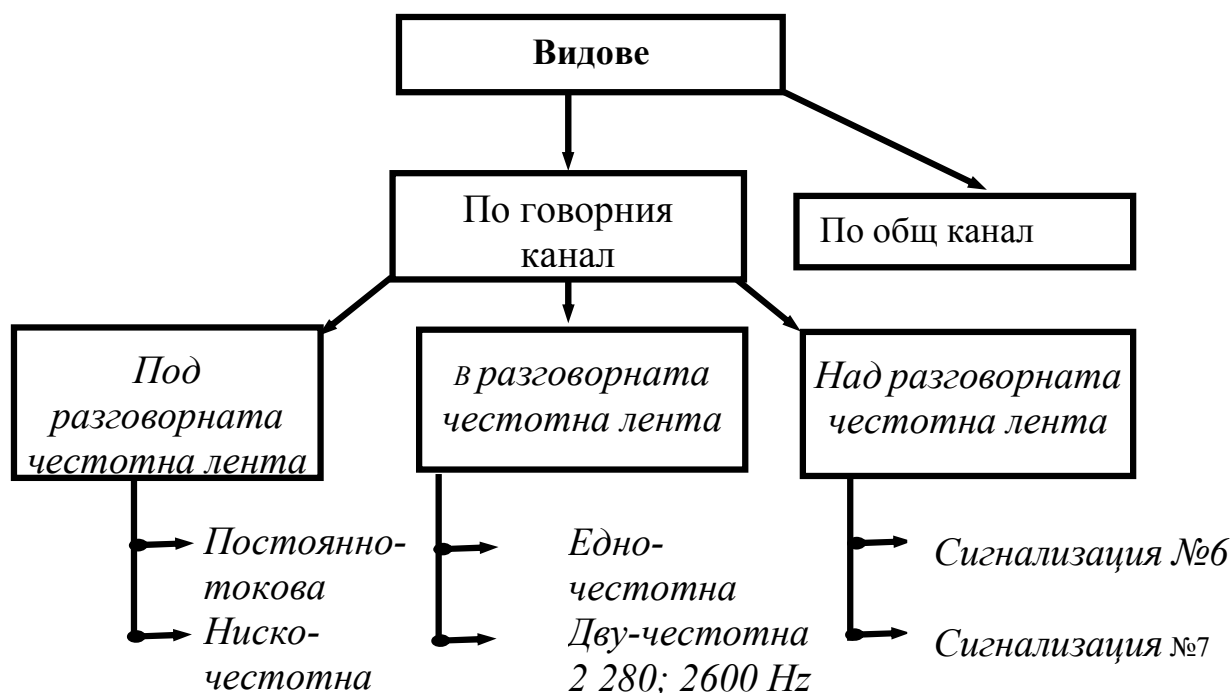


Процесорно управление

1. Централизирано процесорно управление
2. Разпределено процесорно управление

Програмно осигуряване на АТЦ

Сигнализация



Съгласуване с абонатните терминали – абонатен комплект

Унифициране на функциите на **абонатния комплект** се постига чрез дефиницията *BORSCHT*:

Battery – захранване на абонатния терминал,

Overvoltage – защита от опасни напрежения,

Ringing – повикване на абонатния терминал,

Supervision and Signaling – контрол и сигнализация,

Coding – кодиране и декодиране,

Hybrid – диференциална система,

Test – изпробване на абонатната верига и терминала.

SLIC – Subscriber Line Interface Circuit – Схема за съгласуване с абонатната верига.

SLAC – Subscriber Line Audio-processing Circuit – схема за обработка на разговорните сигнали в абонатната линия

Сигнализация между централи: сигнали за състояние и сигнали за направление, **съгласуващи комплекти** на съединителните линии. **Линийна и регистрова сигнализация.**