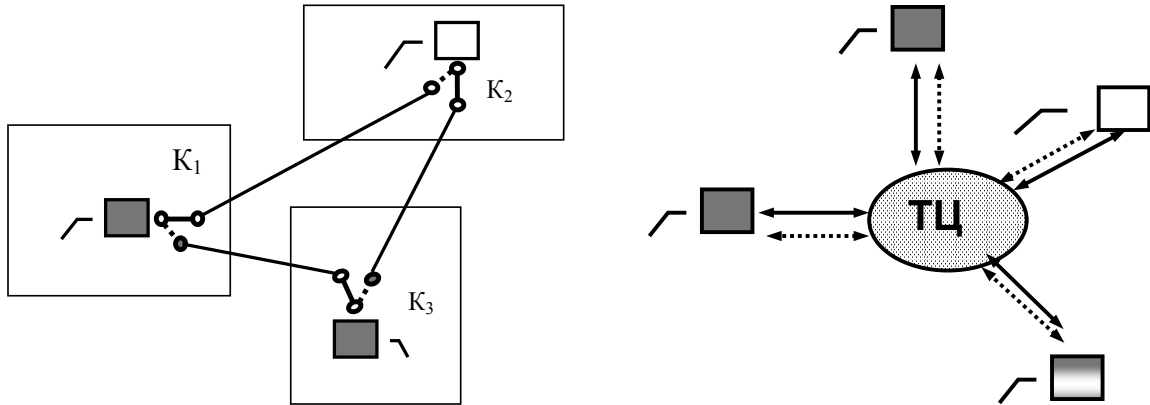


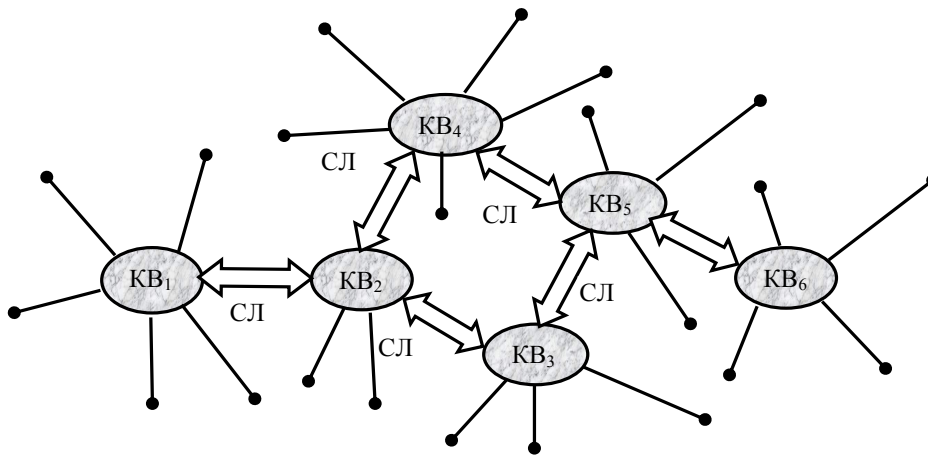
# Тема 6. Комутационни системи – основни принципи, комутация на канали, съобщения и пакети. Цифрова комутация. Управление на комутационните системи. Сигнализация. Особенности на пакетната комутация

## 6.1 Необходимост от комутация



Връзка „всеки с всеки“

Връзка през комутационна система



Комутируема мрежа с много комутационни възли

## 6.2 Типове комуникационни технологии

### 6.2.1 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.

## 6.2.2 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

## 6.2.3 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

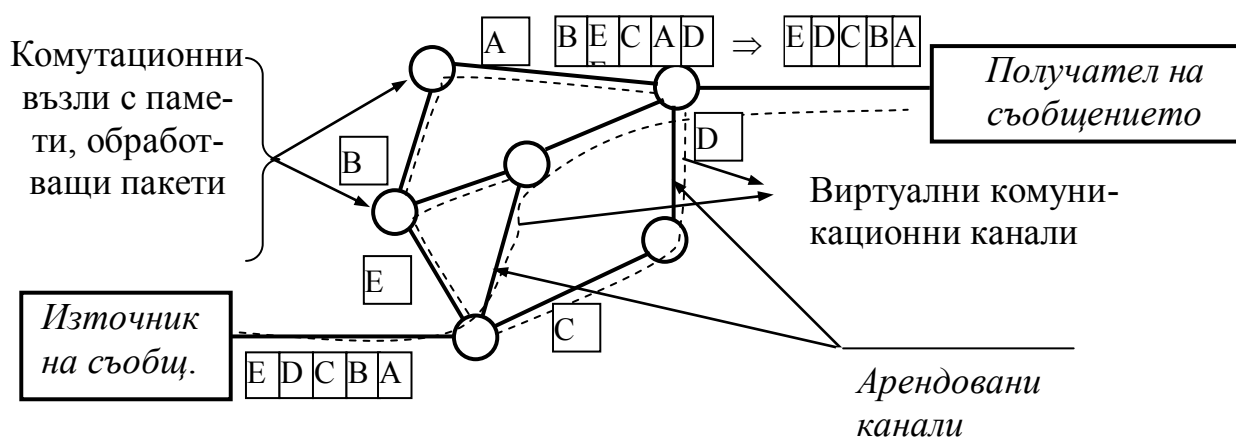
**Достойнства:** съчетава предимствата на комутацията на канали и комутацията на пакети, като избягва недостатъците им.

**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

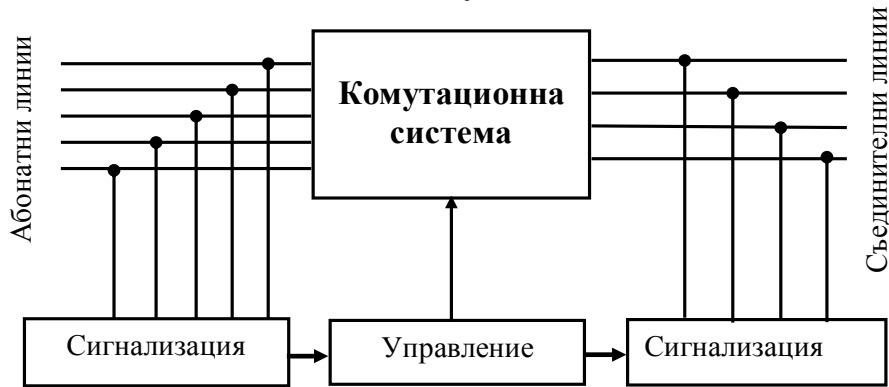
*Структура на пакета при пакетна комутация съгл. ITU-T*

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

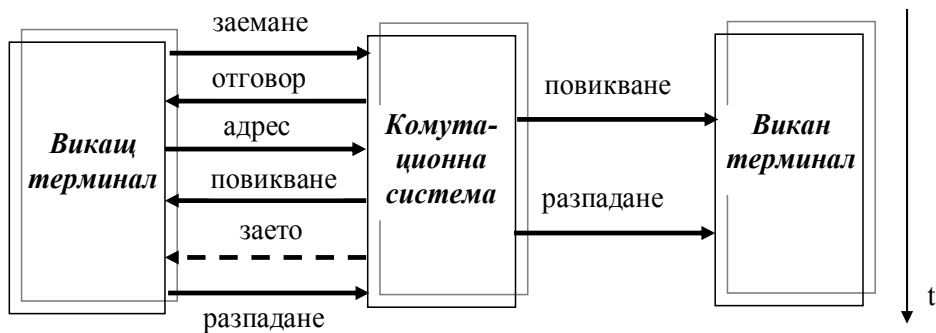


*Мрежа с комутация на пакети*

## Блокова схема на комутационната система



Блокова схема на комутационна система

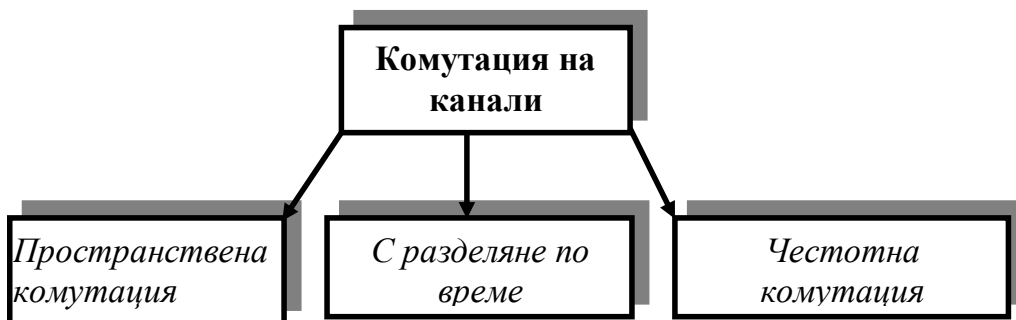


Сигнализация в комутационните системи

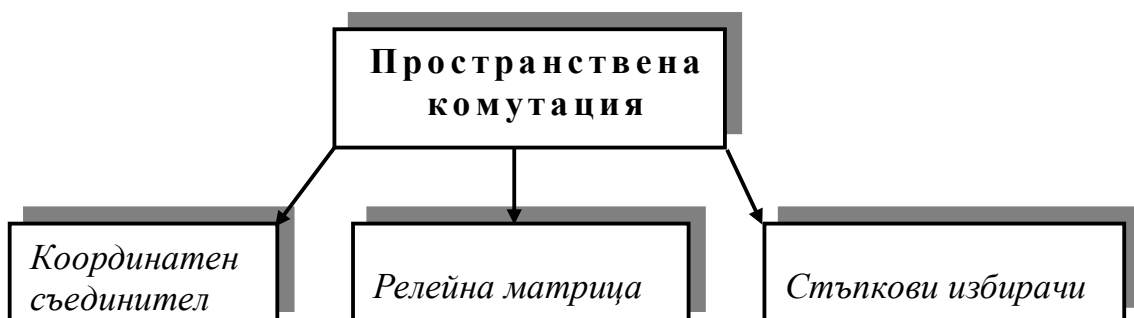
Всеки терминал има собствен числен идентификатор (телефонен номер). За избиране в рамките на едно селище са достатъчни 6-7-цифрени номера. За междуградски и международни връзки – 12-цифрени.

## КОМУТАЦИЯ НА КАНАЛИ. КОМУТАЦИОННИ ЕЛЕМЕНТИ.

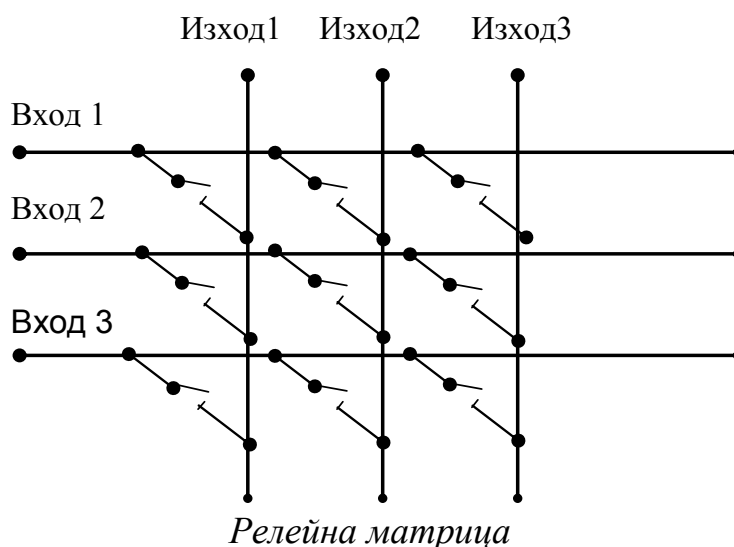
### Видове комутация на канали



### *Пространствена комутация*



## Пример за релейна матрица

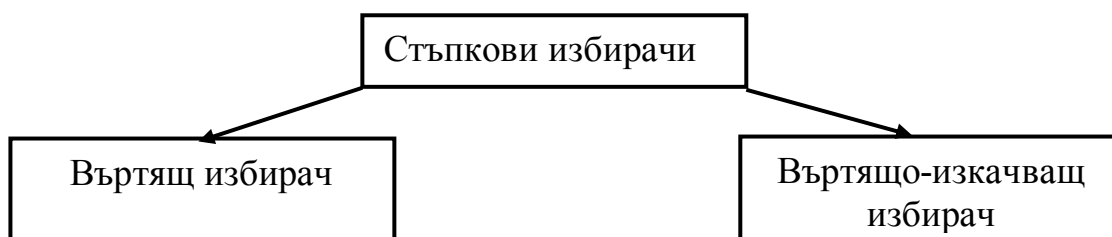


### **Проблеми:**

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

**Решение на проблема:** многозвенна комутационна схема

## Стъпкови избирачи



## Координатни съединители

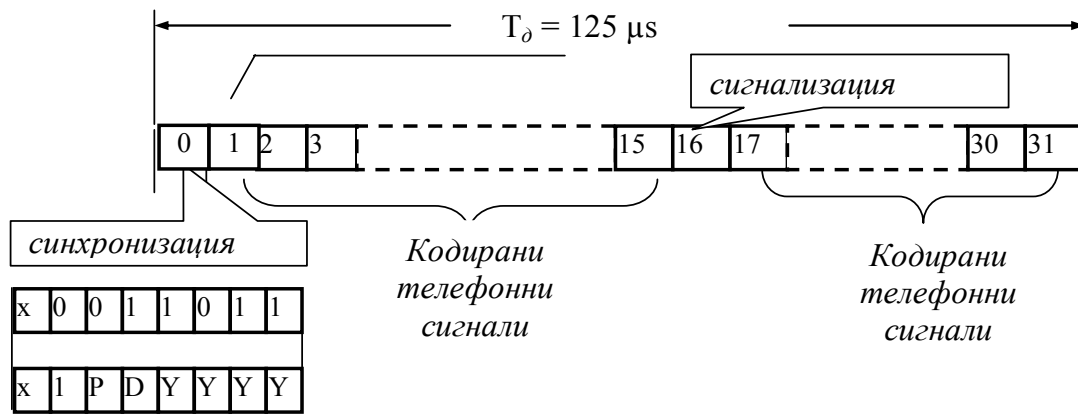
Наподобяват релейните матрици, но по-съвършени и миниатюризирани. Съществуват и интегрални електронни варианти

### **Честотна комутация**

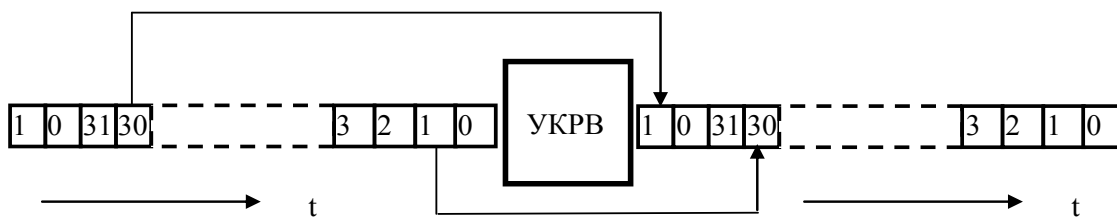
Използва се в някои спътникови комуникационни системи. Работи с известен брой разрешени честоти, които наземните станции могат да генерират. Ако някоя от носещите честоти се използва в момента, тя е блокирана и другите абонати не могат да я ползват. Викацията абонат търси свободна честота, заема я, изпраща 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.

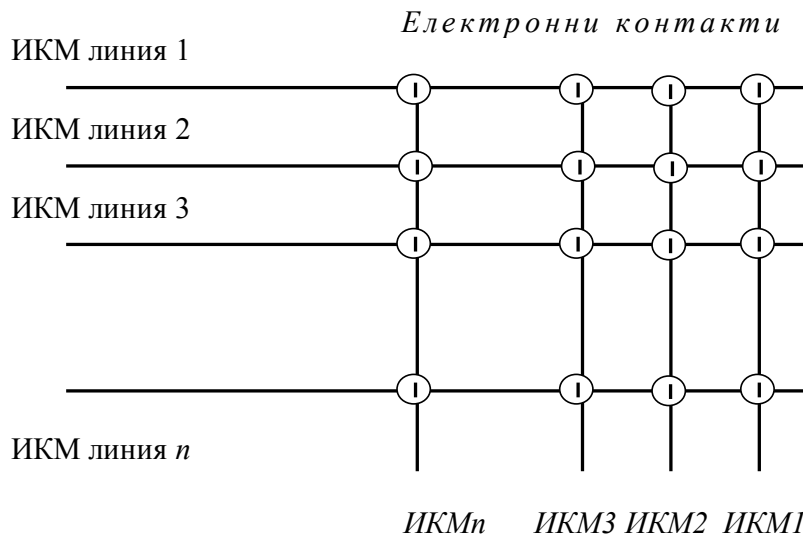


Структура на един цикъл в 30/32-канална ИКМ система

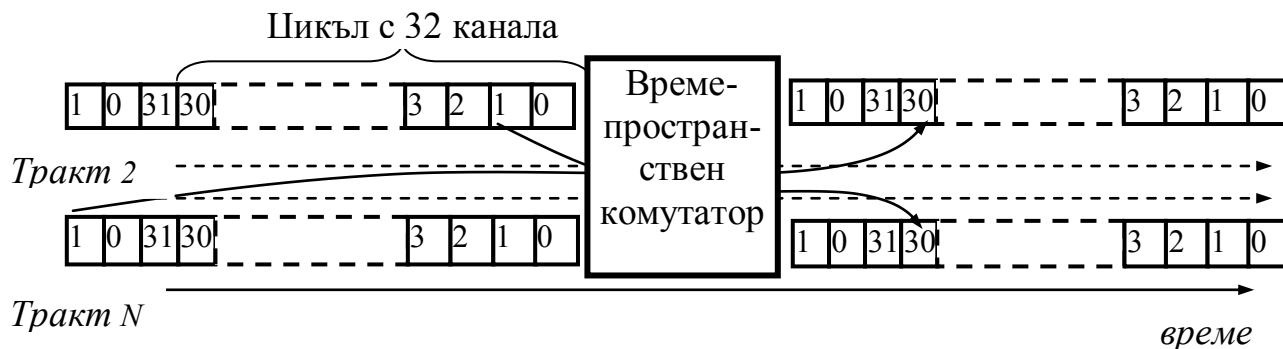


Принцип на действие на комутатор по време

## Цифрова пространствена комутация



## Времерпространствена комутация



Цифрова времерпространствена комутация в N 32-канални ИКМ тракта

Предимства на цифровата комутация:

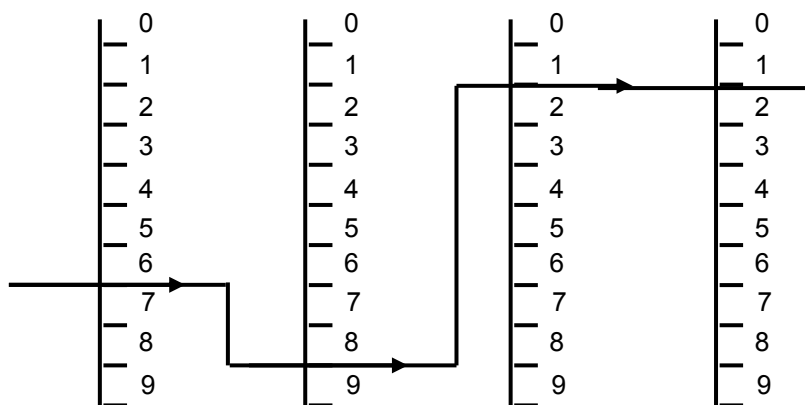
- Бързодействие при установяване на връзката
- Отпада необходимостта от АЦП и ЦАП
- Повишена шумоустойчивост

## Управление в комутационните системи

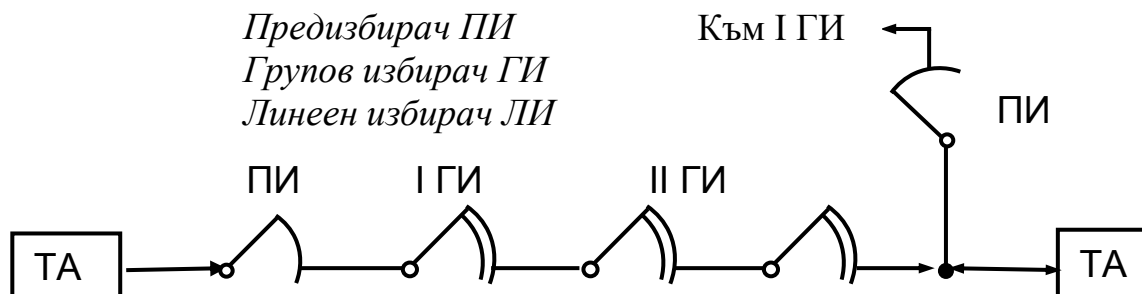
Съществуват два основни метода за управление

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

### Последователно управление



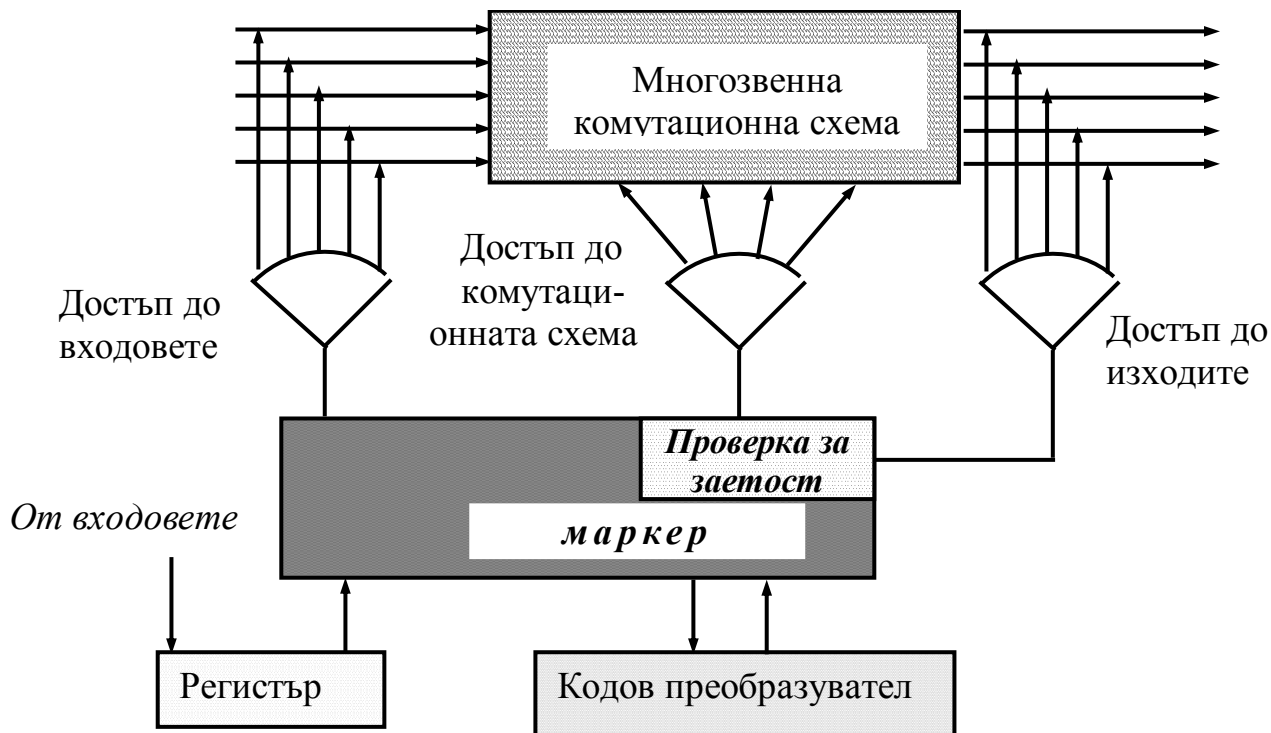
Последователно управление: избирание на номер **6811** в стъпкова система



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

