

## Лекція 11,12

**Тема:** Комутаційні поля ЦСК.

**Час заняття:** 180 хвилин.

### Список використаної літератури

1. И.Ф. Болгов и др. Электронно–цифровые системы коммутаций, 1985, с.142.
2. Мірталібов А.Я., Стреляєв Б.В. Методичний посібник по дисципліні "Системи комутації електрозв'язку". Київ, 2002 с. 42.
3. Мірталібов А.Я., Мірталібов Ф.А. «Системи комутації в електрозв'язку». Навчальний посібник. Частина II. Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій. Київ – 2003р. - 255с.
4. Кривуца В.Г., Булгач В.Л., Мірталібов А.Я., Мірталібов Ф.А. «Цифрові системи комутації електрозв'язку». Монографія. Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій. – К.: 2006. – 394с.
5. Цифровые системы коммутации для ГТС/под ред. В.Г. Карташевского и А.В. Рослякова. – М.: Эко-Трендз, 2008. – 352с.: ил.

### План лекції

1. Загальна характеристика ЦКП.
2. Структурно-еквівалентні схеми ЦКП.
3. Технічна реалізація ЦКП.

#### *1. Загальна характеристика ЦКП.*

Цифрові комутаційні поля (ЦКП) цифрових систем комутації (ЦСК) будуються на основі БПК та БЧК та їх сполученні.

ЦКП має декілька каскадів – територіально-зосереджену групу однотипних комутаційних блоків, які виконують однакові комутаційні функції. ЦКП має модульну побудову, що значно спрощує керування полем і забезпечує нарощування місткості ЦКП.

За способом організації проміжних шляхів між ланками ЦКП можуть бути однорідними та неоднорідними.

В однорідних ЦКП усі шляхи однотипні і з'єднання від входу до виходу проходить через однакове число ланок.

У неоднорідних ЦКП з'єднувальні шляхи містять різну кількість точок комутації і з'єднання проходить через різну кількість ланок.

ЦКП характеризуються також можливими видами з'єднань. Розрізняють одноканальні, точкові і багатоканальні з'єднання.

Одноканальні з'єднання організовуються окремою комутацією кожного каналу для передачі інформації між відповідними парами приймачів-передавачів (рис.1).

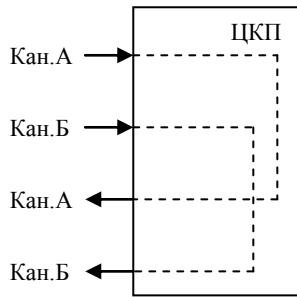


Рисунок 1 – Одноканальні з'єднання

Точкові з'єднання необхідні для передачі сигналів від одного джерела до декількох приймачів одночасно, наприклад, для паралельної посилки сигналу готовності станції від тонального генератора декільком викликаючим абонентам (рис.2).

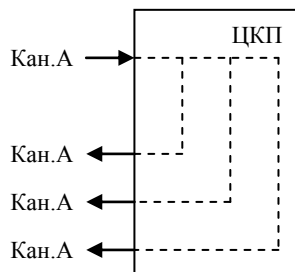


Рисунок 2 – Точкові з'єднання

Багатоканальне з'єднання організовується для обміну широкосмуговими сигналами, які вимагають об'єднання декількох цифрових 64 кбіт/с каналів, наприклад, для комутації програм звукового мовлення (рис.3).

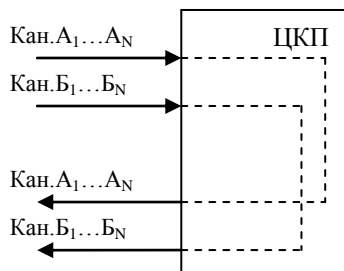


Рисунок 3 – Багатоканальні з'єднання

Для підвищення надійності функціонування ЦКП виконуються дублювання, тобто обидві площини працюють синхронно, виконуючи однакові з'єднання. Проте для реального перенесення інформації вибирається одна з них, яка вважається активною.

Синхронні ЦКП можуть бути одноланковими, дволанковими та багатоланковими. Розрізняють наступні структури синхронних ЦКП: П, Ч, П-Ч, Ч-П, Ч-П-Ч, Ч-П-Ч-П-Ч.

## 2. Структурно-еквівалентні схеми ЦКП.

Для аналізу якості організації з'єднувального тракту в синхронних ЦКП, аналогічно як і в аналогових системах комутації, будуються структурно-еквівалентні схеми. Структурно-еквівалентні схеми характеризуються наступними параметрами:

- кількістю комутаторів ( $N_k$ );
- кількістю вертикальних ліній комутаторів ( $N_B$ );
- кількістю горизонтальних ліній комутаторів ( $N_G$ ).

Розглянемо принцип побудови структурно-еквівалентної схеми для ЦКП із структурою «П» при наступних вихідних даних:

$N=4$ ;  $k=3$ ;

$M=4$ ;  $k=3$ .

Визначимо параметри для побудови структурно-еквівалентної схеми ЦКП «П»:

$N_k = k_{ВХ} = 3$ ;

$N_B = N = 4$ ;

$N_G = M = 4$ .

Необхідно організувати з'єднувальний тракт 2 Вх.ЦЛ канал 1 з 3 Вих.ЦЛ канал 1 (рис.4).

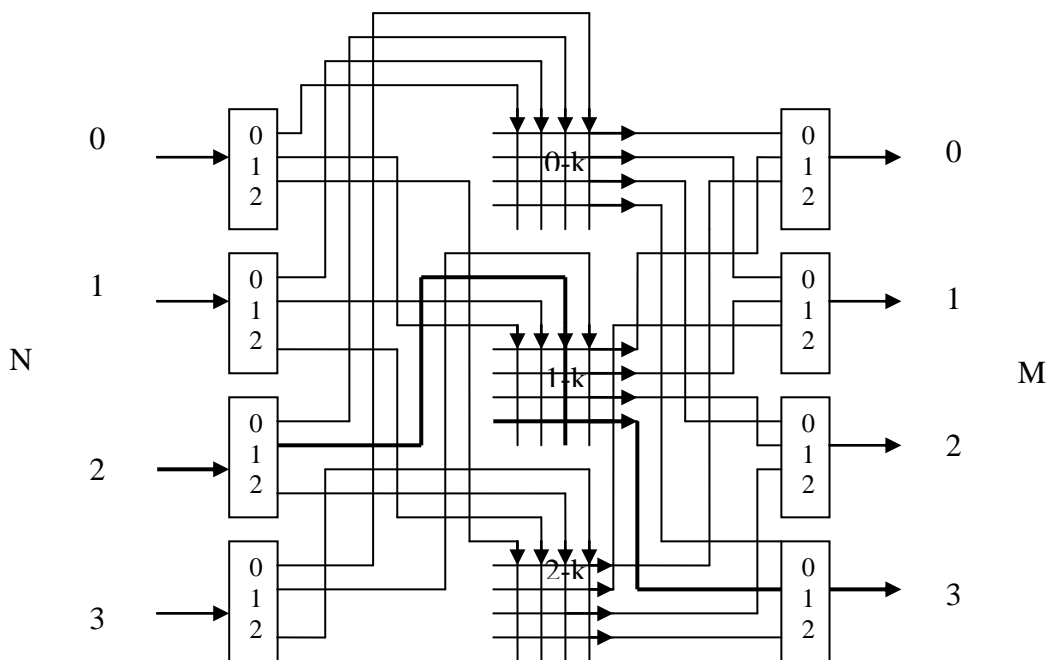


Рисунок 4 – Структурно-еквівалентна схема ЦКП «П»

Висновки:

- 1) У ЦКП зі структурою «П» з'єднувальний тракт організовується за допомогою однієї точки комутації.
- 2) Комутуються входні і вихідні ЦЛ, а КІ залишаються незмінними ( $i=j$ ).

3) Неможливість з'єднання різноіменних КІ означає присутність в ЦКП із структурою «П» внутрішніх блокувань.

Робота ЦКП із структурою «Ч» зводиться до запису інформації і зчитування її з ІЗП. Розглянемо принцип побудови структурно-еквівалентної схеми для ЦКП із структурою «Ч» при наступних вихідних даних:

$N=4; k=3;$

$M=4; k=3.$

Визначимо параметри для побудови структурно-еквівалентної схеми ЦКП «Ч»:

$N_k = N = 4;$

$N_B = k_{ВХ} = 3;$

$N_T = k_{ВИХ} = 3.$

Необхідно організувати з'єднувальний тракт 1 Вх.ЦЛ канал 2 з 1 Вих.ЦЛ канал 0 (рис.5).

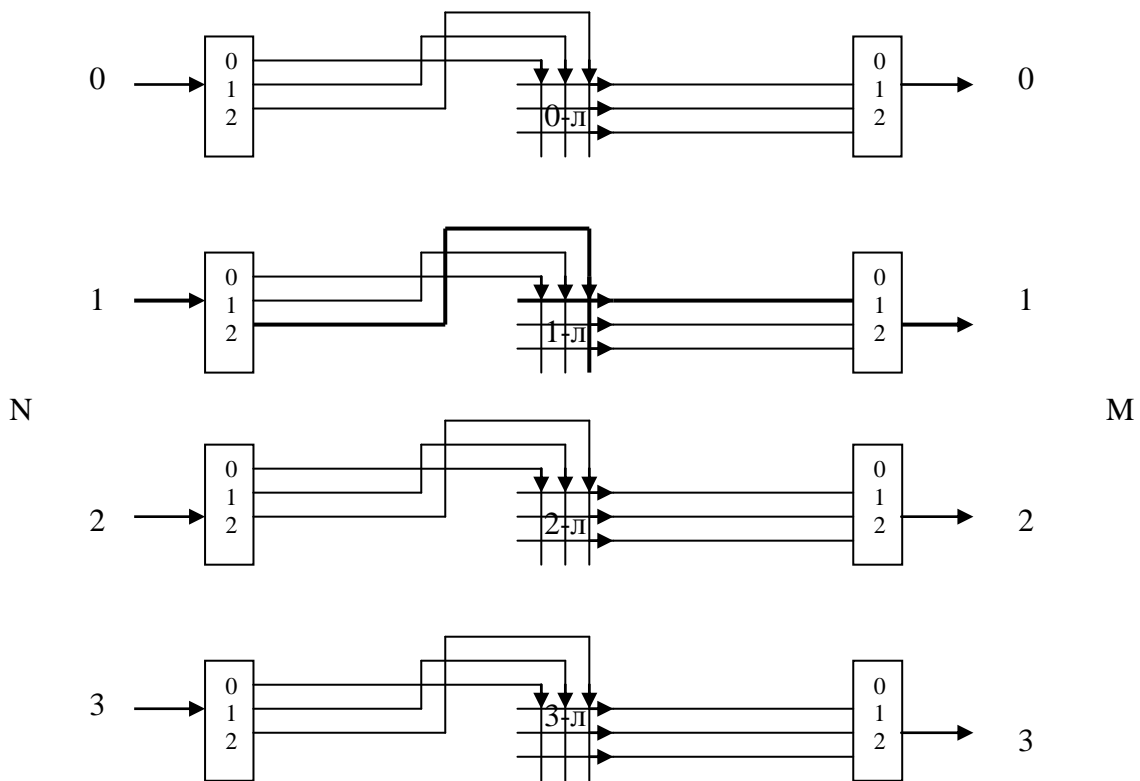


Рисунок 5 – Структурно-еквівалентна схема ЦКП «Ч»

Висновки:

- 1) У ЦКП зі структурою «Ч» з'єднувальний тракт організовується за допомогою однієї точки комутації.
- 2) Комутуються вхідні і вихідні КІ, а ЦЛ залишаються незмінними ( $x=z$ ).
- 3) Неможливість з'єднання різноіменних ЦЛ означає присутність в ЦКП із структурою «Ч» внутрішніх блокувань.

Тому, в ЦСК використовуються комбіновані принципи побудови ЦКП, наприклад, Ч-П, П-Ч, Ч-П-Ч, Ч-П-Ч-П-Ч, а це залежить від ємності станції.

Розглянемо принцип побудови структурно-еквівалентної схеми для ЦКП із структурою «П-Ч» при наступних вихідних даних (рис.6):

$N=2; k=4;$

$M=2; k=4.$

Визначимо параметри:

$N_K=k_{ВХ}=4$  – кількість комутаторів ланки «П»;

$N_B=N=2$  – кількість вертикалей комутатора ланки «П»;

$N_T=M=2$  – кількість горизонталей комутатора ланки «П»;

$N_K=N=2$  – кількість комутаторів ланки «Ч»;

$N_B=k_{ВХ}=4$  – кількість вертикалей комутатора ланки «Ч»;

$N_T=k_{Вих}=4$  – кількість горизонталей комутатора ланки «Ч».

Виконати комутацію 1 Вх.ЦЛ, канал 1 з 0 Вих.ЦЛ, канал 3.

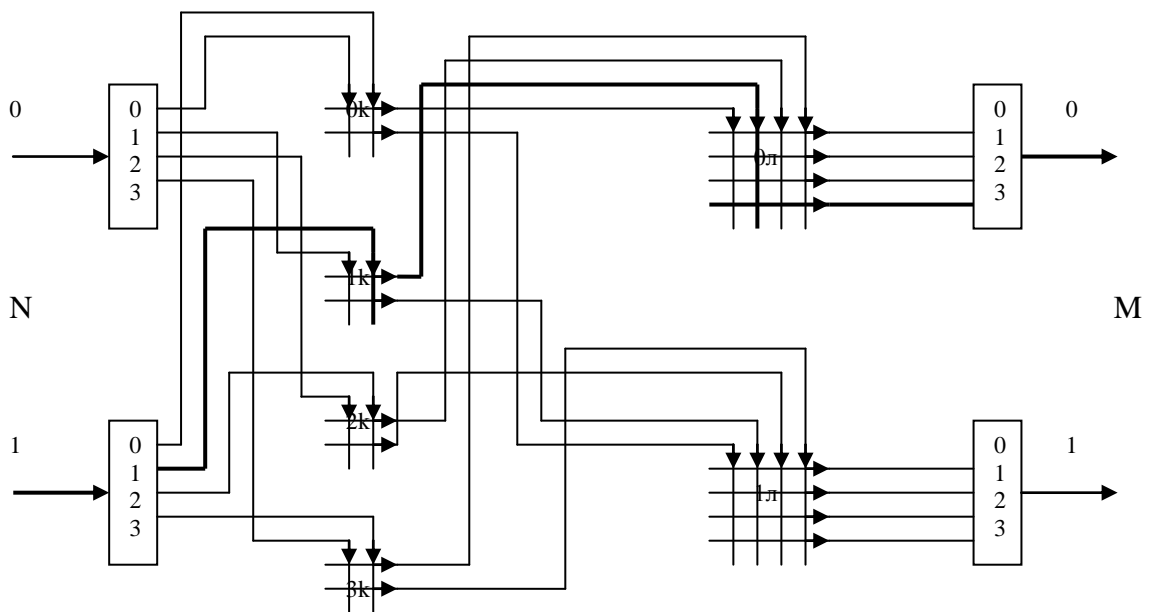


Рисунок 6 – Технічна реалізація ЦКП «П-Ч»

### 3. Технічна реалізація ЦКП.

У просторовому комутаторі відбувається комутація Вх.ЦЛ і Вих.ЦЛ, а в часовому комутаторі – часових каналів Вх.ЦЛ і Вих.ЦЛ.

Технічну реалізацію ЦКП «П-Ч» можна виконувати на мультиплексорах і на запам'ятовуючих пристроях або на демультиплексорах та ЗП. Виконаємо технічну реалізацію ЦКП на демультиплексорах та ЗП (рис.7).

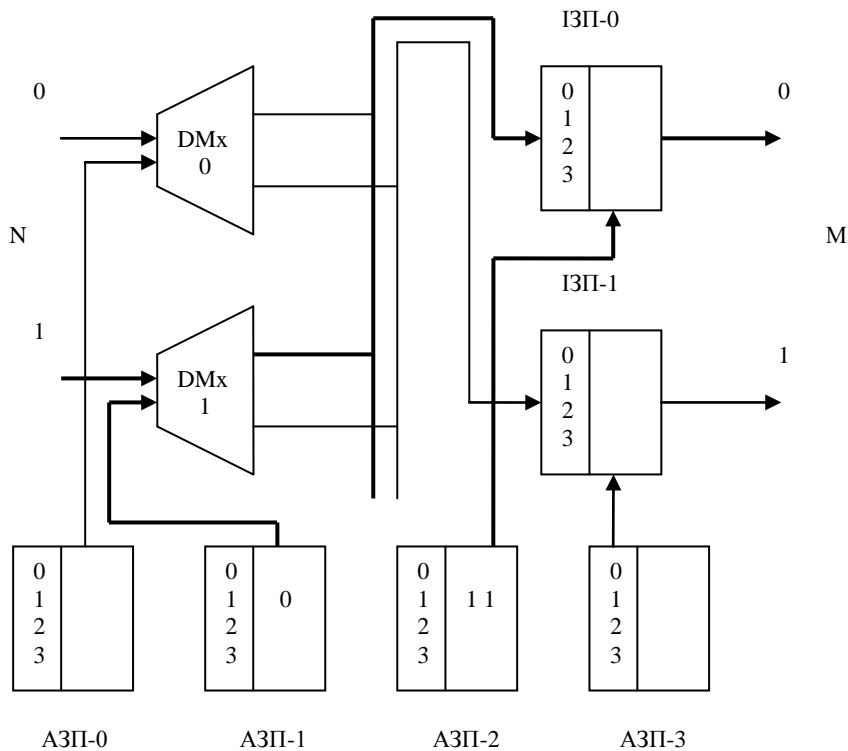


Рисунок 7 – Технічна реалізація ЦКП «П-Ч» на демультиплексорах

Кількість  $DMx$  дорівнює кількості Вх.ЦЛ дорівнює 2.

Кількість АЗП дорівнює кількості  $DMx$  дорівнює 2.

Кількість комірок пам'яті АЗП дорівнює  $k_{ВХ}=4$ .

Розрядність:  $n_{АЗП}=\log_2 M = \log_2 2 = 1$ .

Принцип управління – по виходу («П»).

Кількість ІЗП дорівнює кількості Вих.ЦЛ дорівнює 2.

Кількість комірок пам'яті ІЗП дорівнює  $k_{ВИХ}=4$ .

Кількість АЗП дорівнює кількості ІЗП дорівнює 2.

Кількість комірок пам'яті АЗП дорівнює кількості комірок пам'яті ІЗП дорівнює 4.

Розрядність АЗП:  $n_{АЗП}=\log_2 N_{КП\ ІЗП} = \log_2 4 = 2$ .

Принцип управління – по входу («Ч»).

Розробили: доц.каф.КС  
доц.каф.КС

Ткаленко О.М.  
Поліванов В.І.

