

Міністерство освіти і науки України  
Державний університет телекомунікацій  
Навчально-науковий інститут Телекомунікацій та інформатизації

Кафедра Комутаційних систем

КЕРУВАЛЬНІ КОМПЛЕКСИ ЕЛЕКТРОЗВ'ЯЗКУ

**Лекція 1**

**Київ – 2014**

Розробник \_\_\_\_\_

к.т.н., доц. каф.КС  
К.П.Сторчак

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Зав.каф.\_\_\_\_\_В.І. Гостєв

”\_\_” \_\_\_\_\_ 2014 року

## Тема 1. ПРИСТРОЇ КЕРУВАННЯ В ЦСК

### План:

1. Принципи керування, які використовуються в комутаційних системах.
2. Способи організації керування з програмним керуванням.
3. Електронно-керуючі комплекси в ЦСК.

### 1. Принципи керування, які використовуються в комутаційних системах

Призначення керуючих пристроїв (КП): для організації керування процесом встановлення з'єднання в ЦКП. В цифрових АТС в якості КП використовуються спеціалізовані обчислювальні комплекси.

#### Пристрої керування діляться на:

- індивідуальні, з безпосереднім керуванням, тобто прямий спосіб встановлення з'єднання;
- загальні, з непрямым керуванням, тобто обхідний спосіб встановлення з'єднання.

**Індивідуальні, з безпосереднім керуванням.** Такий спосіб керування використовується в АТСДК. Індивідуальні, тому, що кожний комутаційний пристрій має свій пристрій керування, а безпосередні тому, що імпульси подаються в електромагніт безпосередньо.

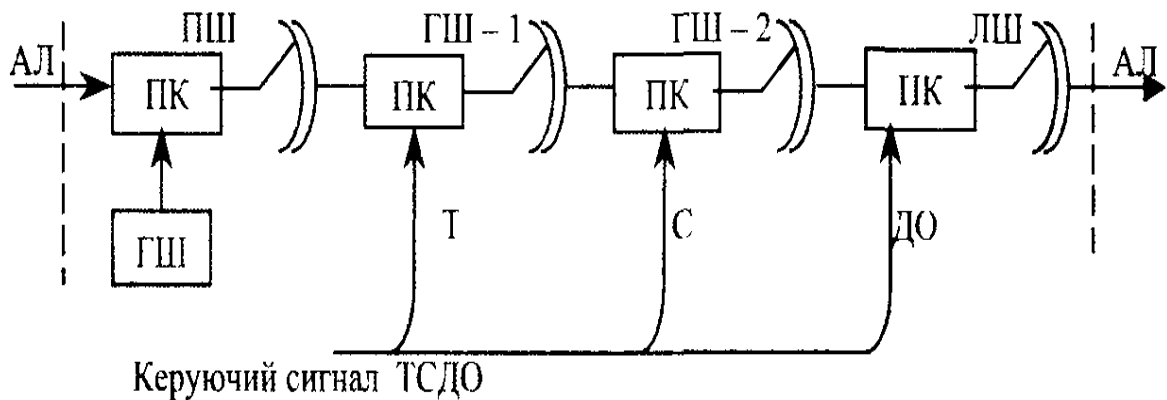


Рисунок 1.1 – Безпосереднє керування

При прямому способі використовується індивідуальні ПК, кожний з яких жорстко закріплений за певним трактом. При цьому пристрої керування виявляються зайнятими не тільки під час встановлення з'єднання, але і під час розмови.

- **Перевагою** цього способу є простота схем ПК і висока живучість комутаційного пристрою, оскільки пошкодження ПК виводить з ладу тільки один вхід.
- **Недолік** - неекономічність, корисне використання ПК низьке, всього 8 - 10 % часу.

**Загальні, з непрямым керуванням.** Такий спосіб керування використовується в АТСК, АТСК-У, ПК які побудовані на регістрах і маркерах, оскільки в них, в якості комутаційних пристроїв використовується багатократні координатні з'єднувачі (БКЗ).

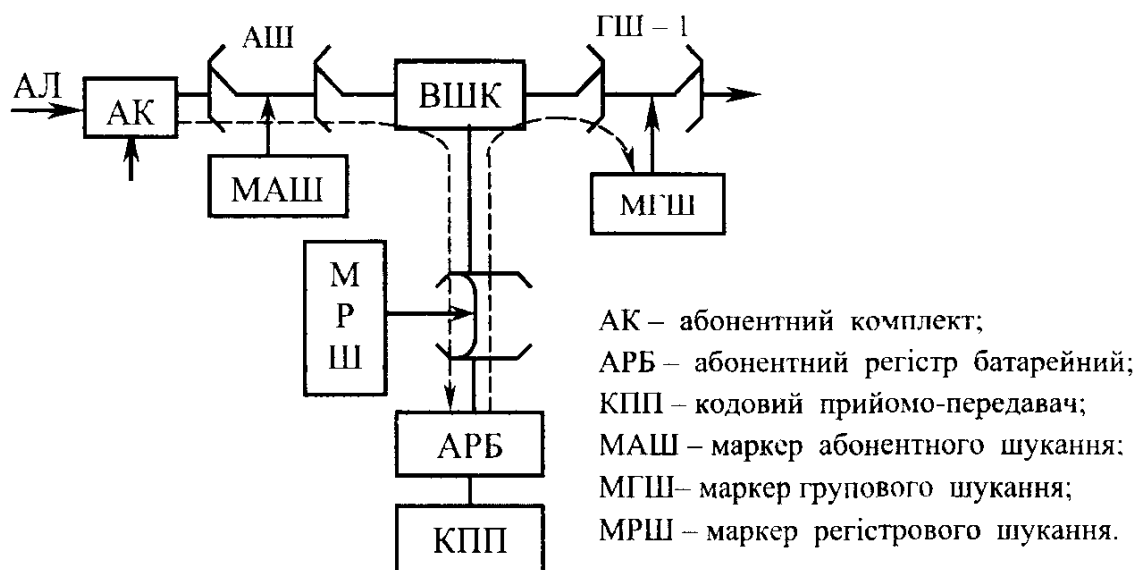


Рисунок 1.2 – Непрямий спосіб керування

У даній системі комутації регістр і маркер обслуговують всі виклики, що поступають на вхід системи комутації. ПК є АРБ та МГШ, тому вони є загальними пристроями. Непряме керування тому, що виконується обхідний шлях встановлення з'єднання.

- Обхідний спосіб встановлення з'єднання широко використовується в АТСК, KEATC, EATC в яких застосовується загальні ПК. При обхідному способі пошук з'єднувальних шляхів виконується ПК в обхід комутаційного пристрою. Тому при такому способі ПК займається лише на час встановлення з'єднання.
- Перевага цього способу в порівнянні з прямим - високе використання і економічність.
- Недолік - складність ПК.

## 2. Способи організації керування з програмним керуванням

Залежно від способу керування розрізняють три основні типи електронно-керуючих комплексів (ЕКК):

- централізований;
- децентралізований;
- розподілений.

**Централізований ЕКК.** Централізований ЕКК складається з одного центрального ПК (ЦПК), що здійснює, керування встановленням всіх з'єднань в межах всієї комутаційної системи. Централізований ЕКК є найпростішим за принципами побудови і дозволяє найекономічніше

задовольняти вимогам до продуктивності комутаційної системи заданої ємності.

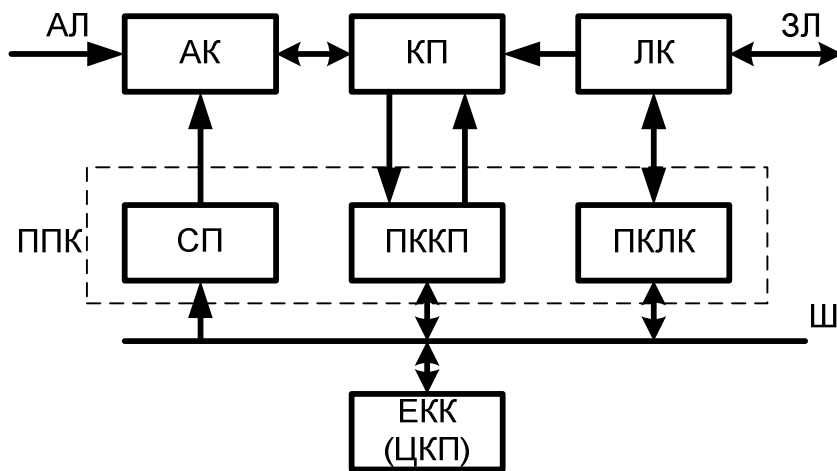


Рисунок 1.3 – Централізований ЕКК

- АК – абонентський комплект;
- КП – комутаційне поле;
- ЛК – лінійний комплект;
- СК – скануючий пристрій;
- ПККП – пристрій керування комутаційним полем;
- ПКЛК – пристрій керування лінійним комплектом;
- ЕКК (ЦКП) – електронно-керуючий комплекс (центральный пристрій керування).

Для централізованих ЕКК виникають проблеми забезпечення потрібної живучості і гнучкості. Обмежена можливість розширення ємності комутаційної системи. Централізовані ЕКК використовуються в АТСКЕ «Квант», «Істок» і «Кварц».

**Недоліком** є те, що машина дуже завантажена. Її необхідно розвантажити за рахунок мікропроцесорів.

З метою підвищення живучості ЕКК за рахунок розподілу функцій керування і навантаження між декількома ПК призвело до створення децентралізованих ЕКК.

**Децентралізований ЕКК.** Відмінними рисами децентралізованого ЕКК є керування процесом встановлення кожного з'єднання декількома пристроями керування за допомогою МП. Прикладами децентралізованого ЕКК є пристрої керування ЕАТС ДХ-200 і МТ-20/25.

**Перевагою** є те, що частина функцій ЕКК переноситься на МП.

До **недоліків** децентралізованих ЕКК можна віднести, складність організації і складність координації спільної роботи багатьох пристроїв керування.

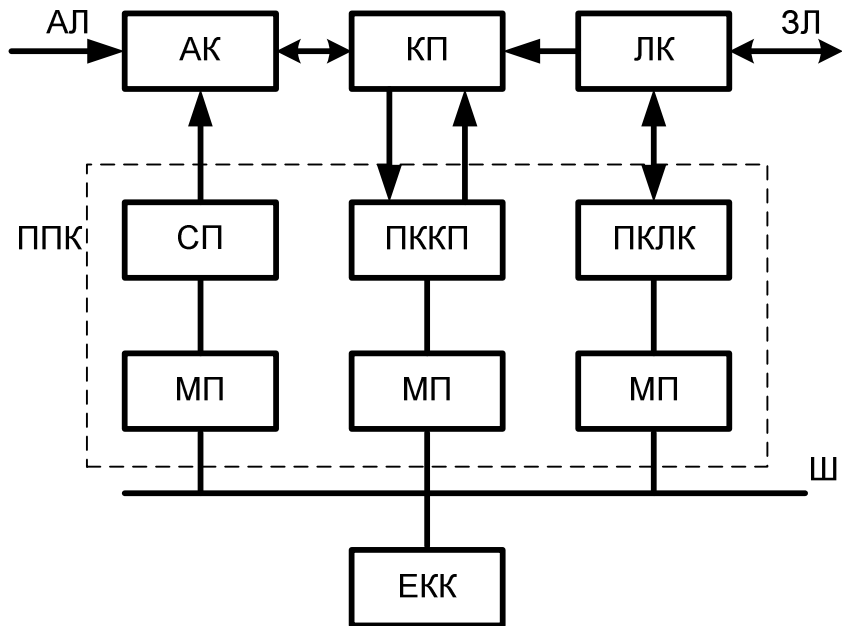


Рисунок 1.4 – Децентралізований ЕКК  
МП – мікропроцесор.

**Розподілений ЕКК.** Координуючі і периферійні пристрої керування (ППК) між собою зв'язані за допомогою пристрою зв'язку ПЗ. МП, що встановлені в ППК, безпосередньо утворюють низький рівень керування, а КрП — найвищий рівень керування. МП вузла керування зв'язані за допомогою пристрою зв'язку з іншим МП цього ж вузла.

Процес керування на кожному етапі обслуговування викликів проходить в ЕКК через відповідні МП, починаючи з найнижчого до верхнього рівня і назад. При цьому МП на вищому рівні виконують складніші функції керування.

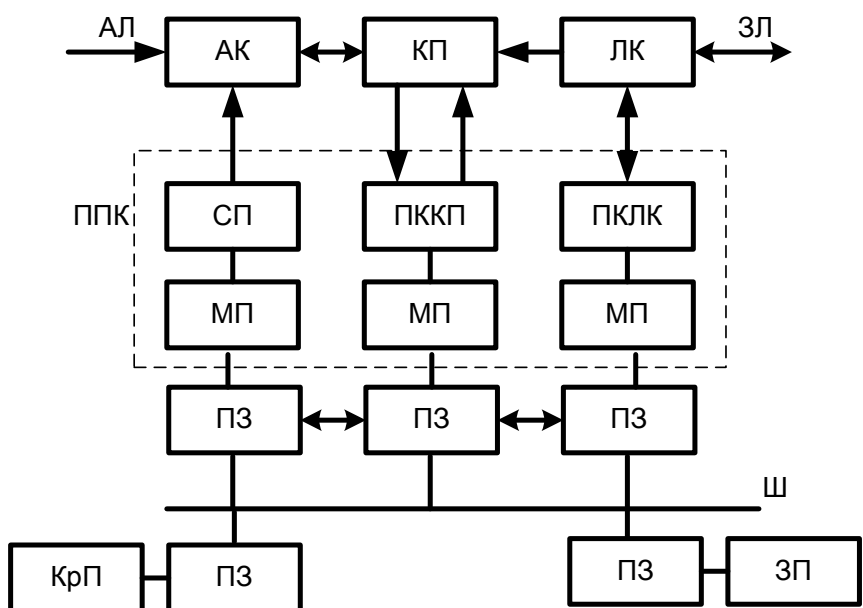


Рисунок 1.5 – Розподілений ЕКК

- ПЗ – пристрій зв'язку;
- ЗП – запам'ятовуючий пристрій;
- КрП – координуючий пристрій.

**Перевагою** розподілених ЕКК є простота і економічність, а також вони забезпечують достатньо високу живучість, ніж децентралізовані ЕКК.

**Недоліки.** При збільшенні числа ПК до декількох десятків і при відповідному зменшенні об'єму інформації, що передається між окремими парами ПК, організація їх безпосереднього зв'язку через ПЗ стає економічно недоцільною і практично важко реалізуємою. В цьому випадку взаємозв'язки між ПК здійснюються, як правило за допомогою загальної шини (ЗШ), до якої підключаються всі ПК.

За принципами розподілених ЕКК працюють ЦСК: EWSD, Alcatel 1000 E-10, 5ESS, C-32, SI-2000.

### **3. Електронно-керуючі комплекси в ЦСК**

У будь-якій АТС з керуванням за принципом записаної програми функціонування, в якості пристрою керування використовуються електронно-керуючі комплекси (ЕКК), направлені на вирішенні задач керування роботою вузлів комутації.

**Особливостями ЕКК ЕАТС є:**

- зв'язок з великим числом зовнішніх елементів ЦКП і комплектів систем комутації, які досягають на ЕАТС великої ємності до десятків тисяч. Це вимагає від ЕКК високої швидкодії до 1 млн. операцій в секунду, продуктивності, тобто число викликів обслуговуваних в ГНН дорівнює 1 млн. викликів на годину, а також наявність великого об'єму пам'яті;
- робота ЕКК в режимі реального масштабу часу вимагає особливої організації процесів керування, зокрема, багатопрограмного керування і специфічного програмного забезпечення;
- відносна постійність програм функціонування визначає доцільність застосування в ЕКК двох видів пам'яті постійної для зберігання програм (ПЗП) і оперативної (ОЗП);
- переважання в програмах логічних операцій над арифметичними, а також наявність спеціальних операцій, не потрібних в універсальних обчислювальних машинах, що призводить до необхідності використовувати в ЕКК специфічну систему команд;
- цілодобове функціонування протягом десятків років, а це вимагає високої надійності роботи ЕКК і довговічності.

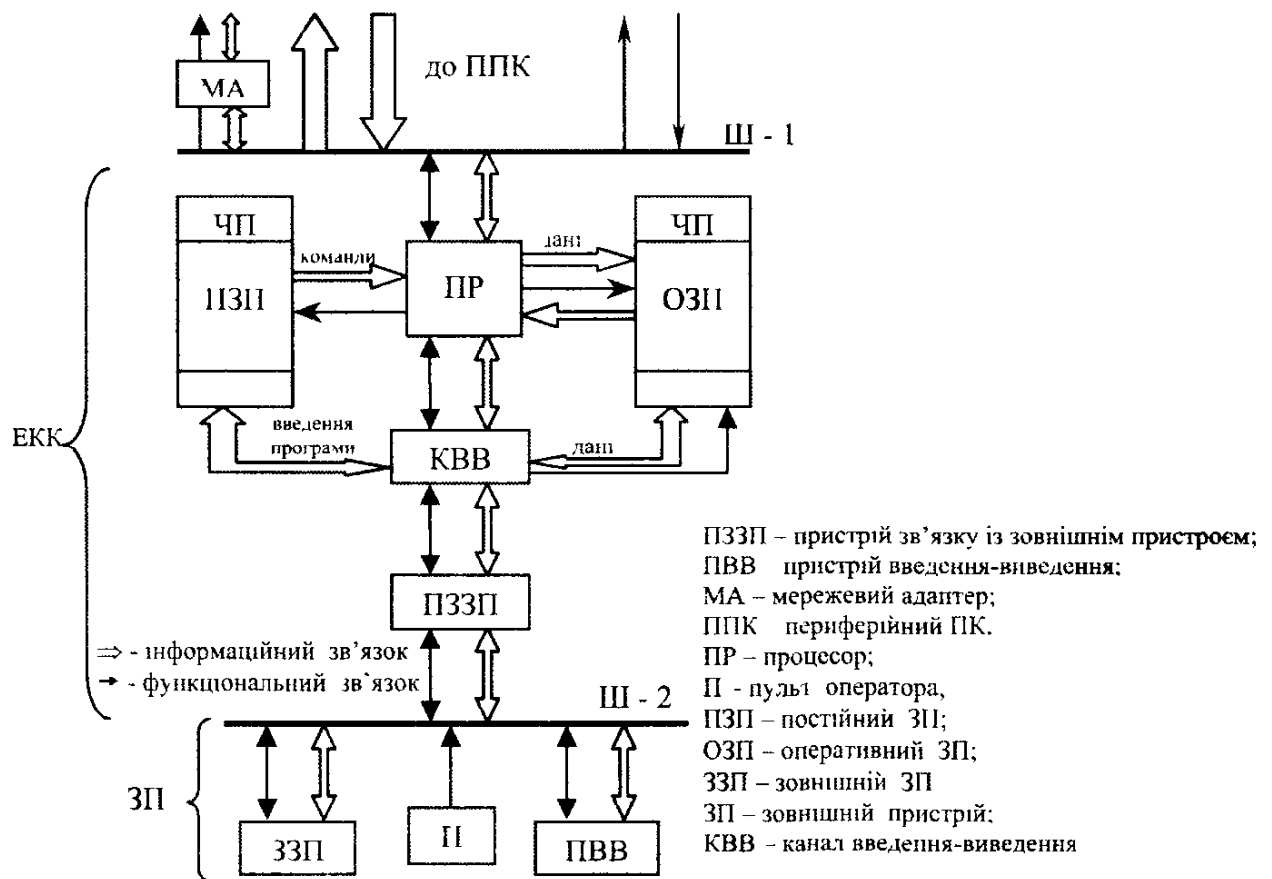


Рисунок 1.6 – Структура ЕКК

### Призначення елементів ЕКК:

- **Процесор (ПР)** - здійснює в процесі обслуговування викликів прийом через ППК вхідних сигналів від керованих об'єктів через шину Ш-І виконавчої системи, їх аналіз, арифметично-логічну обробку інформації для переводу викликів пристроїв вузла комутації в новий стан, формування і видачі команд через ППК в керовані об'єкти виконавчої системи. Процесор також здійснює прийом через мережевий адаптер (МА) повідомлень від інших ПК, їх обробку, формування і видачу повідомлення в інші ПК. Робота процесора визначається програмою записаної в ПЗП, яка задає йому послідовність і зміст дій по обробці даних. Процесор може працювати тільки з командами програм і даними, що зберігаються в ПЗП і ОЗП, а також у зовнішніх ЗП;
- **Постійний запам'ятовуючий пристрій (ПЗП)** застосовується для зберігання і видачі постійної або напівпостійної інформації. Наприклад, програм, таблиць перерахунку коду станції, номер напряму, інформація про категорії абонентів та ін. Програма є набором команд, записаних на мові, зрозумілій машині. При роботі з ПЗП інші пристрої ЕКК можуть тільки зчитувати з нього інформацію, при цьому зчитана інформація з ПЗП не стирається;



- **Оперативний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП)** служить для прийому, зберігання і видачі найчастіше використовуваної іншими пристроям ЕКК інформації і змінюється в процесі обслуговування викликів. Наприклад, інформація про стан проміжних ліній пристроїв комутації ЦКП, номери вільних цифрових ліній і каналів, інформації про номер абонента, що викликається, та ін. В ОЗП зчитана інформація стирається;
- **Зовнішні запам'ятовуючі пристрої (ЗЗП)** призначені для збереження діагностичних програм, статистичних даних;
- **Пристрій введення-виведення (ПВВ)** призначений для забезпечення обміну інформацією між обслуговуючим персоналом і ЕКК у процесі налагодження устаткування комутації і програм, його експлуатації і технічного обслуговування;
- **Канали введення-виведення (КВВ)** є спеціалізованими пристроями обробки інформації у вигляді мікропроцесорів, які працюють автономно під керуванням записаних в основній пам'яті ЕКК програм каналу. Вибір тієї або іншої програми каналу здійснює КВВ по командах програми виконуваної процесором. Кожна програма каналу реалізує певну операцію введення-виведення для конкретного типу ЗП.