

## Лекція 6. Структура квазіелектронних систем комутації

### План лекції

1. Принципи побудови квазіелектронних АТС. [3, с.11-13]
2. Побудова комутаційних блоків квазіелектронних АТС. [1, с.7-10; 2, с.18-22; 3, с. 19-21]
3. Керуючі пристрої АТСКЕ. [2, с.24-25]

Література:

1. Квазіелектронная АТС «Квант»/ В.О.Жогло, А.А.Иванов, А.П.Иванов и др.; Под редакцией Я.Я.Лочмелиса.- М.: Радио и связь, 1987. – 256с.
2. Васильев Е.К., Симкин Л.М. Квазіелектронные и електронные телефонные станции . – М.: Радио и связь, 1991.- 240 с.
3. Квазіелектронные и електронные АТС/ М.Ф.Лутов, М.А.Жарков, П.А. Юнаков, - М.: Радио и связь, 1988.- 264 с.

Самостійна робота:

1. Комутаційні елементи квазіелектронних АТС. [ 1, с.11-13], [2, 32-38].
2. Принцип дії та побудова матричних феридових з'єднувачів. [2, с.38-40; 1, с.13-18; 3, с.98-99]

1. До станцій 3-го покоління відносяться квазіелектронні АТС.

**Квазіелектронними АТС** називають станції, комутаційні поля яких реалізовані на швидкодіючих електромагнітних приладах з герметизованими контактами, а весь процес управління здійснюється за допомогою електронних керуючих пристроїв.

Розробка АТСКЕ була викликана наступними основними причинами:

- а) Необхідністю введення нових послуг для абонентів;
- б) Необхідністю зменшення обслуговуючого персоналу та затрат на обслуговування;
- в) Можливістю зменшення трудових затрат на виготовлення електронного обладнання в порівнянні з електромеханічними; габаритних розмірів обладнання, а також обсягу робіт при монтажу та налагодженню обладнання на об'єкті.

Тому перевагою АТСКЕ є:

1. Застосування в якості елементної бази електромагнітних приладів з герметизованими контактами.
2. Введення централізованого керування з програмним управлінням, що дозволило надавати допоміжні види обслуговування, можливість автоматичної перевірки обладнання, визначення місця пошкодження та виключення цього обладнання з обслуговування.
3. Зменшення експлуатаційних витрат: скорочення кількості обслуговуючого персоналу, зменшення трудових затрат на монтаж та наладку.
4. Зменшення габаритів обладнання станції в 3-4 рази.

5. Зменшення маси станції , що зменшує вимоги щодо приміщення АТС.

2. Квазіелектронні АТС будуються, як правило, із загальним КП та загальним централізованим керуванням. Розглянемо загальну структурну схему квазіелектронної АТС (рис.1).

У будь-якій АТСКЕ можна виділити наступні основні її частини: комутаційне поле (КП), комплекти різного призначення; централізовані пристрої керування (ЦКП); периферійні керуючі пристрої (ПКП), зовнішні пристрої (ПВВ); пристрої, які забезпечують взаємний зв'язок між будь-якими блоками (інтерфейс-шини).

Структура побудови КП АТСКЕ наближена до структури КП координатної системи. Від способу побудови КП залежить спосіб включення комплектів, спосіб встановлення з'єднання, а також робота керуючих пристроїв. В АТСКЕ із загальним КП в основному використовується два способи включення ліній та комплектів:

- 1) АЛ включаються через АК з одного боку КП, а з'єднувальні та будь-які станційні комплекти з іншої;
- 2) Лінії всіх видів включаються з одного боку КП, а станційні комплекти – з іншого.

В деяких квазіелектронних системах КП ділиться на ступені абонентського та групового шукання, які з'єднуються одна з одною відповідними станційними комплектами.

Комплекти АТСКЕ можуть бути розділені на дві основні групи: лінійні та станційні. До лінійних комплектів, які забезпечують підключення до станції ліній різного призначення, належать АК, вихідні та вхідні ЗЛ будь-якого виду (ВихКЗЛ, ВКЗЛ). АЛ є лініями двосторонньої дії, оскільки їх зайняття може здійснюватися з двох боків: з боку абонента при вихідному зв'язку або з боку станції при вхідному зв'язку. ЗЛ можуть бути як однобічними, так і двобічними.

До станційних комплектів відносяться шнурові (ШК), службові (СК) та комплекти прийому та передавання інформації (Пр. та Пер.). ШК використовуються при внутрішньостанційному зв'язку, СК забезпечують передавання абонентам акустичних сигналів. Комплекти прийому та передавання приймають сигнали набору номера та передають необхідну інформацію у бік зустрічної станції. В залежності від системи сигналізації, яка застосовується, в якості приймачів та передавачів можуть використовуватися пристрої, що забезпечують обмін інформацією батареїними, багаточастотними або шлейфними сигналами.

В якості керуючого пристрою використовується спеціалізована електронна обчислювальна машина, яка отримала назву *електронна керуюча машина (ЕКМ)*. З метою забезпечення надійної роботи АТС

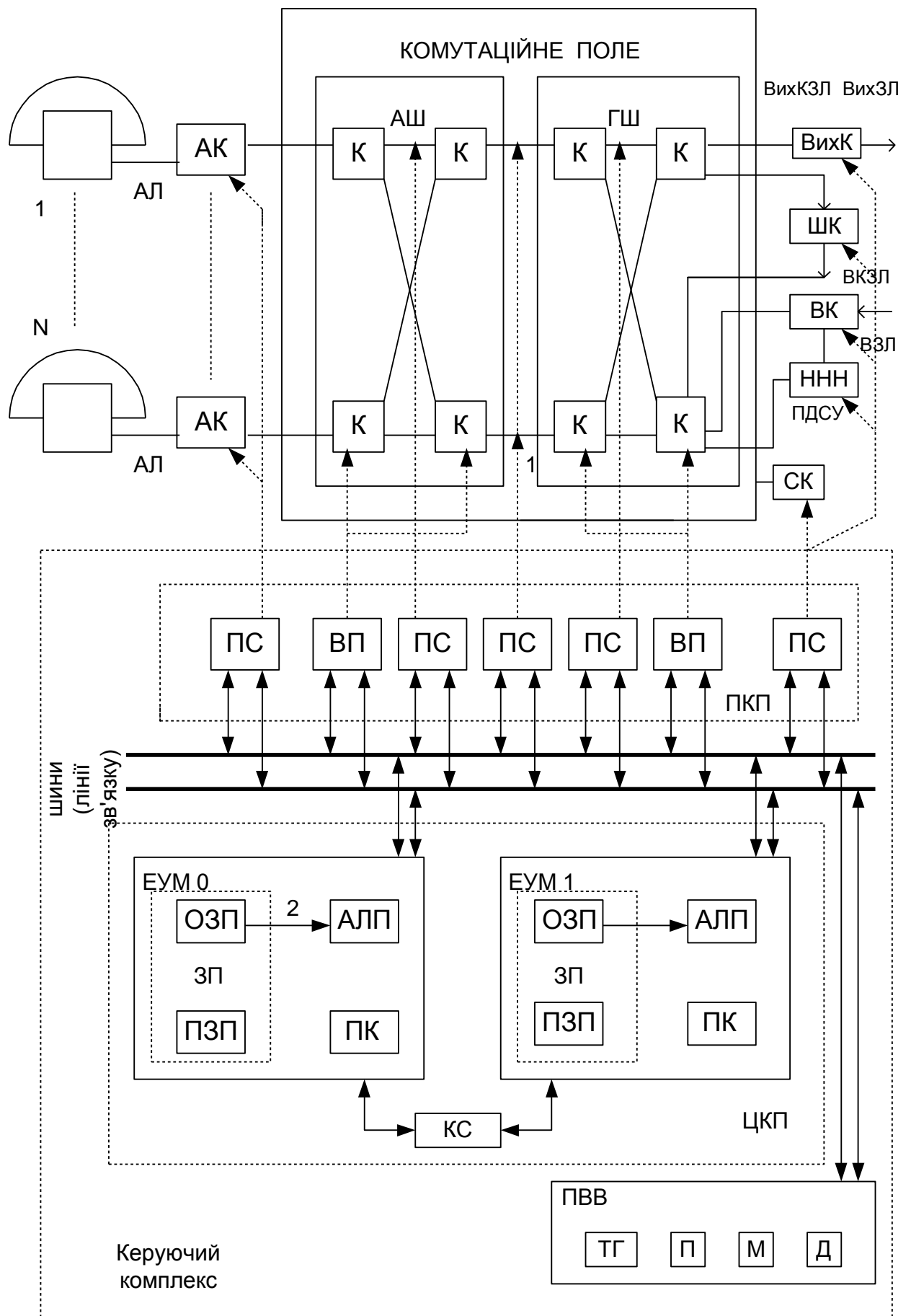


Рис.1. Загальна структура АТС

застосовуються дві ЕКМ. Вони можуть працювати в двох режимах: з розподілом навантаження або синхронно із порівнянням результатів. У першому випадку ЕКМ працюють по чергові. При виході з ладу однієї всі навантаження обслуговує інша. У синхронному режимі працюють обидві ЕКМ та неперервно порівнюють отримані результати. При розбіжності отриманих даних виконується повторний аналіз вихідних даних та запуск нової команди. Це дозволяє забезпечити високу якість обслуговування. У випадку виходу з ладу однієї ЕКМ до виправлення пошкодження працює інша ЕКМ. Комплекс технічних засобів, що забезпечують управління роботою АТС, називається *керуючим комплексом (УК)*.

Блоки ЕКМ складаються з: оперативного запам'ятовуючого пристрою (ОЗП), постійного запам'ятовуючого пристрою (ПЗП), арифметично-логічного пристрою (АЛП), пристрою сканування (ПС) або визначника та пристрою керування (ПК).

В ОЗП вводяться всі дані про стан ліній (немає виклику, виклик надійшов, лінія вільна, лінія зайнята), точок комутації (вільна, зайнята), проміжних ліній (вільна, зайнята), лінійних та шнурових комплектів (вільний, зайнятий), діях абонента (наприклад, зняв або поклав мікротелефонну трубку) та номер викликаємого абоненту.

В ПЗП записуються програми, по яким обслуговуються виклики та визначається робота приладів АТС, а також дані про структуру та нумерацію мережі, категорію абонентів та ДВП. Конструктивно ОЗП та ПЗП можуть бути виконані в єдиному блоці ЗП.

На основі оперативних даних, які надійшли, по заданій програмі АЛП виконує логічне множення, в результаті якого виробляються команди.

Взаємну роботу перерахованих блоків по заданій програмі координує ПК.

ЕКМ працює в реальному масштабі часу, тобто обслуговує будь-який виклик, що надходить в даний момент по АЛ або ЗЛ. Так як обробка виклику, який надійшов, та вибір каналу для включення комутаційних приладів вимагають необхідного часу, ЕКМ працює з перервами, тобто виклики, які надійшли раніше, запам'ятовуються, а обробка попереднього призупиняється. У зв'язку з цим ЕКМ має декілька рівнів переривання.

Програми, а також інші дані, які необхідно мати в пам'яті ЕКМ, записуються за допомогою зовнішніх пристроїв вводу-вивода інформації (ПВВ). Для цієї мети можуть бути використані телеграфні апарати, перфокарти, магнітофони з дисплеєм. По заданій програмі ПВВ видають будь-яку інформацію про стан АТС, навантаження, пошкодження, номери викликаючих абонентів, дані по місцевим та міжміським розмовам і т.д.

У зв'язку з тим, що ЕКМ обробляє виклики, які надійшли дуже швидко та будь-яка команда, яка викликається ЕКМ має невелику тривалість, необхідно узгодити в часі швидкі команди із відносно повільно працюючими комутаційними елементами. Тому між комутаційними блоками (периферією) та ЕКМ встановлюються ПКП, які обмінюються інформацією з ЕКМ. При цьому відбувається узгодження команд в часі та по потужності.

ПКП повинен виконувати дві основні функції:

- контроль стану ліній та комплектів та передавання цієї інформації до ЦКП. Цей процес називається процесом сканування (опитування);
- формування керуючих сигналів для вмикання (вимикання) відповідних виконуючих елементів комутаційного обладнання. Цей процес називається процесом розподілу.

За допомогою ПС визначається стан абонентських та з'єднувальних ліній, проміжних ліній, точок комутації та лінійних комплектів.

Обидві функції виконуються за допомогою інформації з ЦКП, для передавання якої ЦКП пов'язаний з усіма ПКП системою інформаційно-адресних шин (ІАШ): по адресним шинам передається адреса відповідного ПКП, а по інформаційним-координати об'єкту керування або контрольних точок, які опитуються через даний ПКП. Інформація відповіді надходить до ЦКП з ПКП по системі відповідно-інформаційних шин.

### **Побудова матриці сканування**

Принцип побудови матриці сканування, яка приведена на рис.2, пояснює реалізацію процесу сканування. Матрицю сканування можна представити як координатну сітку, яка складається з  $n$  вертикальних та  $m$  горизонтальних рядків, кожний перетин яких утворює точку матриці сканування (ТМС), в якій і знаходиться транзисторний ключ. На кожному з  $m$  горизонтальних рядків матриці, які мають назву лінійок сканування, розміщені  $n$  ТМС, таким чином, на матрицю надходить інформація  $mn$  точок сканування лінійних комплектів (ЛК<sub>1</sub> - ЛК<sub>mn</sub>).

Виходи ТМС підключені до вертикальних рядів матриці сканування, які називаються шинами відповіді (ВШ<sub>1</sub> - ВШ<sub>n</sub>). Робота матриці відбувається наступним чином. Інформація з лінії надходить до лінійного комплекту, в результаті чого на базі транзистора ТС формується сигнал і транзистор відкривається. В результаті в колекторі транзистора буде протікати струм. Сигнал з колектора транзистора ТС надходить до емітера відповідного транзистора ТМС, наприклад, з ЛК<sub>1</sub> на ТМС<sub>1</sub>, де і буде зберігатися на протязі всієї тривалості сигналу, який надходить з лінії. Одночасно може надходити інформація і на інші комплекти.

Від ЦКП через відповідні ПКП по адресним шинам (АШ<sub>1</sub> - АШ<sub>m</sub>) згідно програмі сканування послідовно надходять сигнали опитування першої, другої і т.д. лінійок сканування. Частота звернення до лінійок може бути різною, вона залежить від тривалості сигналів, які розпізнаються відповідними точками сканування. Для розпізнавання сигналів великої тривалості необхідна порівняно невелика частота звернення, для сигналів невеликої та малої тривалості частота звернень повинна бути вище. Сигнал, який надійшов по АШ<sub>1</sub>, надходить на бази транзисторів ТМС<sub>1</sub> - ТМС<sub>n</sub> та відкриває їх. При цьому наявність сигналів в емітерних колах ТМС, що в свою чергу визначається станом відповідних ТС лінійних комплектів, обумовлює подачу сигналу на ВШ<sub>1</sub> - ВШ<sub>n</sub> (в даному прикладі на ВШ<sub>1</sub>). По

шинам відповіді через ПКП а далі до ЦКП передається інформація про стан всіх комплектів. При отриманні інформації ЦКП, де зберігається інформація про попередній стан цих комплектів, визначить, які сигнали необхідно видати у відповідь. Аналогічно відбувається опитування інших комплектів.

Видавання сигналів відповіді та проключення трактів комутаційних систем відбуваються в режимі розподілу – включення та виключення реле або електронних схем в комплектах або інших пристроях станції. Обмотки реле, які включаються по сигналам з ЦКП, також зводяться в матриці, які аналогічні матрицям сканування і являють собою координатну сітку. В результаті подавання сигналів на вертикальний та горизонтальний ряди утворюється коло включення визначеного виконуючого елемента.

### 3. Розглянемо структуру ЦКП, яка приведена на рис.3.

До складу кожної ЕОМ входить центральний процесор (ЦП), запам'ятовуючий пристрій (ЗП), пристрій узгодження з машинною периферією (ПУМП). ЗП виконує функції пам'яті ЕОМ. Основні операції ЗП – занесення інформації (запис), вибір інформації (зчитування).

Роботою ЕОМ у відповідності з закладеною програмою керує центральний процесор, який дешифрує команди, що надходять, та виробляє необхідні сигнали управління для їх реалізації. Процесор виконує операції в послідовності, яка надана програмою. До таких операцій відносяться арифметичні та логічні дії, операції, пов'язані з аналізом отриманих результатів, виведення інформації про несправності, введення інформації з ПВВ та інше. ЦП організує звернення до ЗП, керує включенням та роботою пристроїв введення та виведення.

Узгодження роботи ПВВ з ЦП здійснюється за допомогою ПУМП на всіх рівнях.

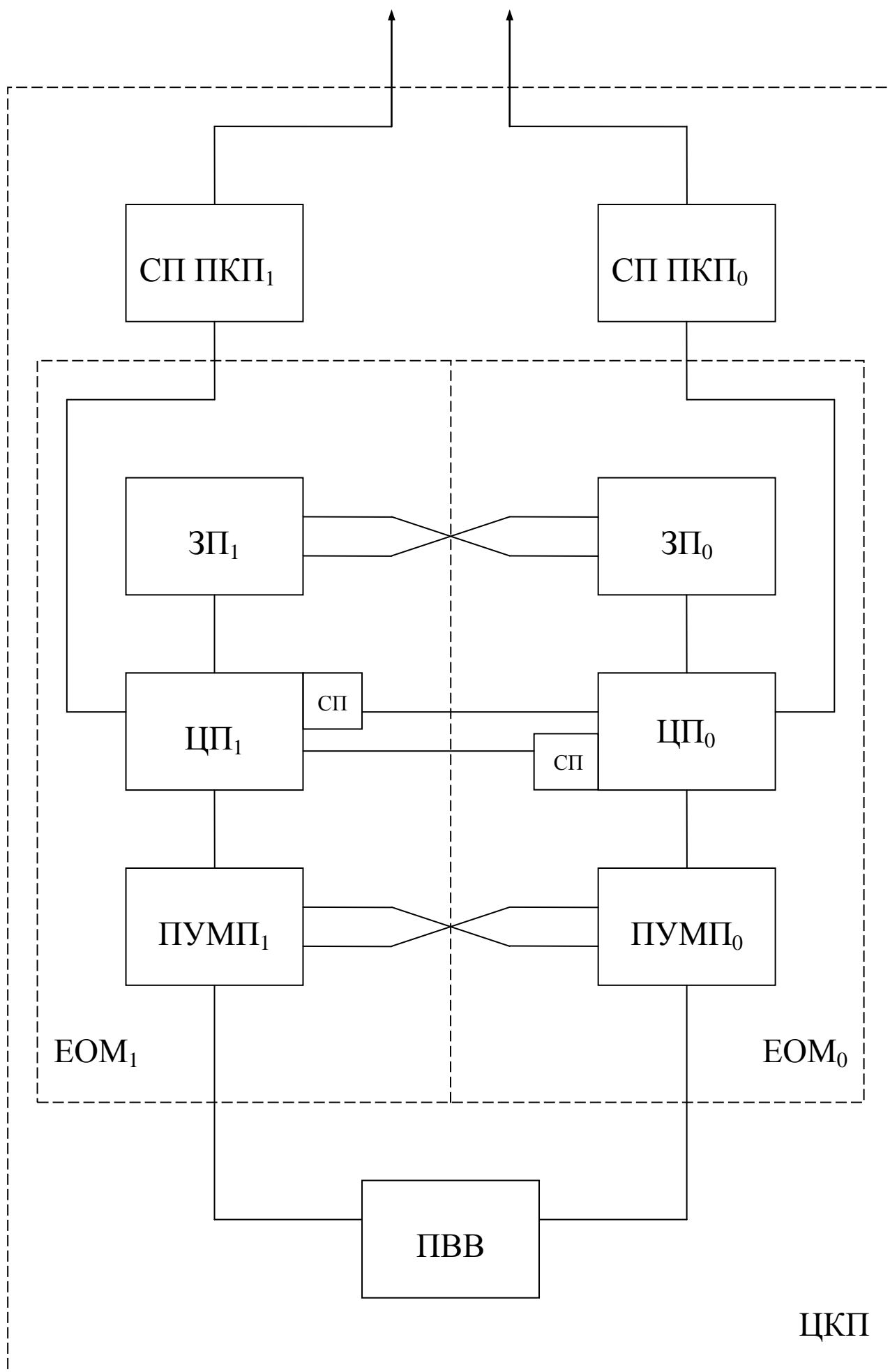


Рис. 3. Структурна схема ЦКП