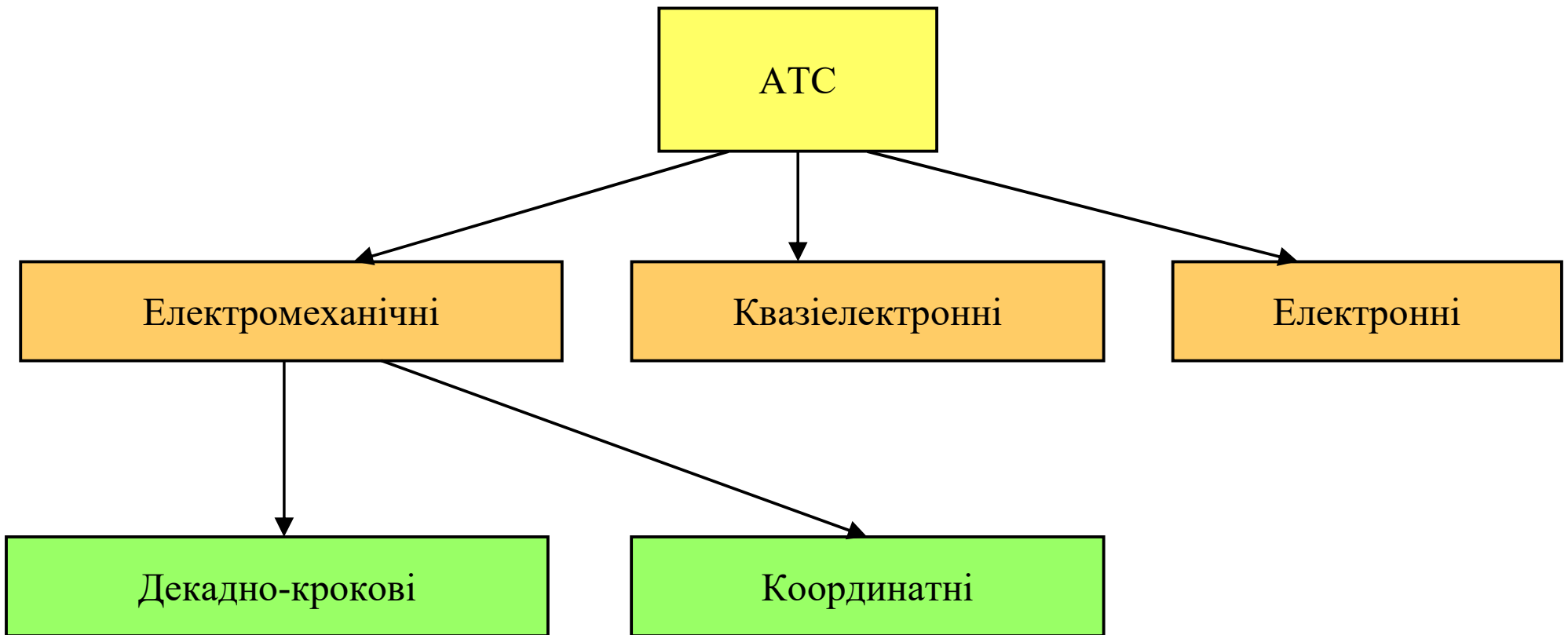


# Квазіелектронні АТС



У **квазіелектронних АТС (АТСКЕ)** комутацію розмовних кіл виробляють реле з магнітокерованих контактами (герконові, феррідові), а управління ними - електронні прилади.

**АТСКЕ в порівнянні з АТС електромеханічної системи мають ряд переваг:**

- великою надійністю в роботі;
- високою якістю контактних з'єднань;
- можливістю надання абонентам додаткових видів обслуговування;
- меншими розмірами приміщення для розміщення обладнання.

**АТСКЕ** за структурою побудови комутаційного поля і лінійного обладнання близькі до координатних станцій, що забезпечує простоту їх взаємодії і не вимагає внесення корекцій в існуюче обладнання. Ці станції можуть встановлюватися на існуючих телефонних мережах замість координатних і ДШ станцій.

Поряд зі звичайними видами зв'язку АТСКЕ дозволяють організувати велику кількість додаткових видів обслуговування, чим якісно відрізняються від усіх попередніх систем АТС.

**Структура АТСКЕ** включає:

- центральний управляючий пристрій (ЦУП);
- канали введення - виведення (КВВ);
- периферійний керуючий пристрій (ПКП);
- устаткування телефонної периферії (ТП).

До складу **центрального керуючого пристрою** входять дві електронні управляючі машини (ЕУМ), одна з яких бере участь у встановленні станційних з'єднань, інша - перебуває в резерві. Кожна ЕУМ контролює роботу іншої машини і автоматично замінює її в разі несправності.

За допомогою **каналів введення - виведення** (через систему периферійних шин) ЕУМ управляє роботою периферійного пристрою, що управляє, встановлюючи з їх допомогою з'єднання між абонентами. Крім того, ЕУМ контролює справність обладнання станції. Стан абонентських і сполучних ліній, а одночасно і справність обладнання контролюють на АТС методом сканування.

**Скануючі пристрої** контролюють лінії і обладнання, посилаючи імпульси струму в певній послідовності. До кожної лінії підключений чутливий елемент, який в залежності від стану лінії відкритий або замкнений і, отже, пропускає або не пропускає імпульси струму. Аналогічно контролюється справність елементів ланцюгів, залипання контактів реле і т.п.

До складу **устаткування телефонного периферії** входять абонентські комплекти (АК), комутаційне поле (КП), шнурові вихідні і вхідні комплекти (ІШК і ВШК), приймачі імпульсів набору номера, а також комплекти сполучних ліній (КСЛ) для зв'язку з іншими типами АТС по фізичним і високочастотним вихідним і вхідним сполучним лініям.

**Всі функції управління і контролю здійснює ЕУМ.**

**Комплекти телефонної периферії** максимально спрощені і виконують в основному комутаційні функції під дією керуючих сигналів ЕУМ, а також посиляють виклик і подають сигнали:

- "Відповідь станції",
- "Зайнято",
- "Контроль посилки виклику".

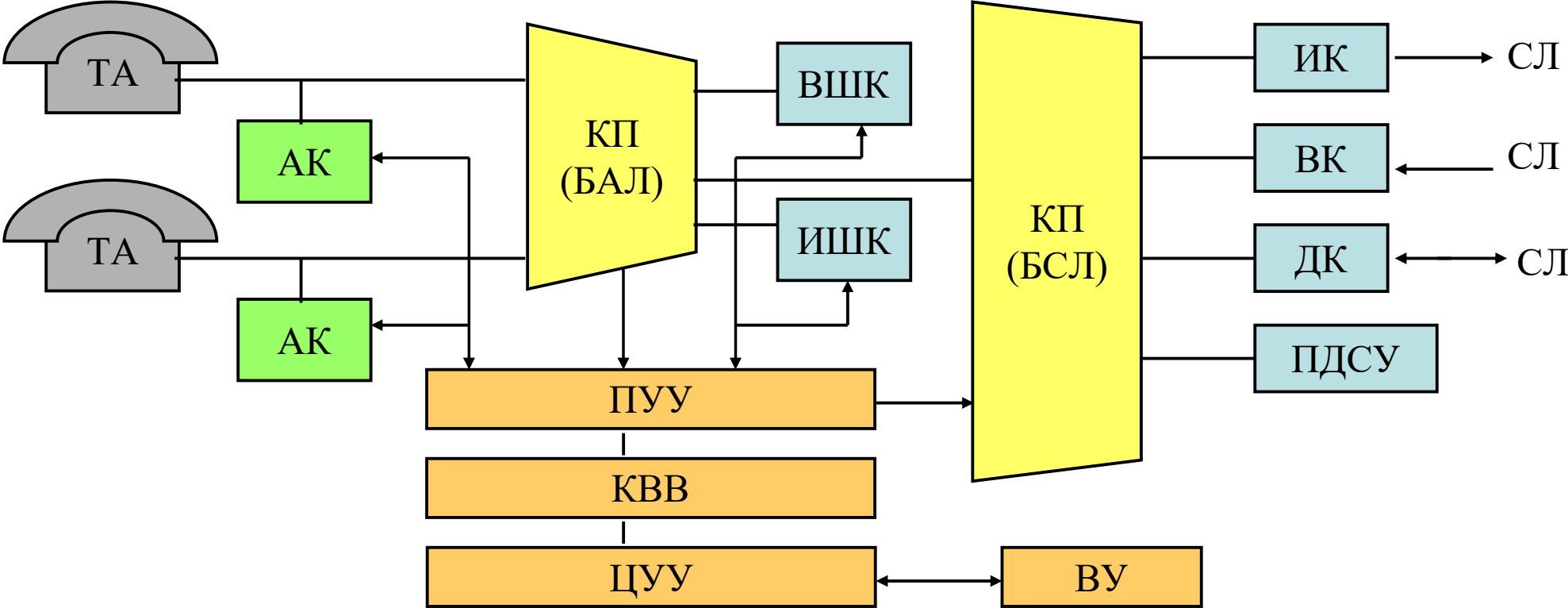
В якості **комутаційного поля** застосовують **матричні феррідні з'єднувачі**, основним комутаційним елементом яких є **герметизовані контакти - геркони**, що замикаються і розмикаються за допомогою феррідних сердечників і намотаних на них обмоток. При подачі одночасно струмових імпульсів в обидві обмотки феррида він перемагнічується і викликає замикання (розмикання) герконів, кількість яких в одній точці комутації від двох до чотирьох в залежності від числа комутуваних розмовних дротів.

**Канали вводу - виводу** призначені для керування телефонною периферією, а також для прийому сканерних струмових імпульсів, що надходять з пристроїв ТП і сигналізують про стан абонентських і сполучних ліній і справності елементів схем ТП.

Контролюють стан і справність каналів введення - виведення і блоків периферійного пристрою, що управляє шляхом сканування.

**Центральний управляючий пристрій** обслуговує виклики на всіх етапах з'єднання і роз'єднання, включаючи надання абонентам додаткових видів обслуговування. Система управління здійснює контроль і діагностику обладнання, що дозволяє автоматизувати технічне обслуговування на станції.

# Функціональна схема квазіелектронних АТС





## Умовні позначення

**ТА** – телефонний апарат;

**АК** – абонентський комплект;

**БАЛ** – блок абонентських ліній;

**БСЛ** – блок сполучних ліній;

**ПДСУ** - приймачі і датчики сигналів управління;

**ИК** - вихідні комплекти сполучних ліній;

**ВК** - входять комплекти сполучних ліній;

**ДК** - двосторонні комплекти сполучних ліній;

**ВУ** – зовнішні пристрої;

## До складу ПДСУ входять:

- **приймач батарейний** (ПБ), що служить для прийому імпульсів набору, переданих постійним струмом декадних способом;
- **приймач тональний** (ПТ), який приймає тональні імпульси набору від ТА кодом 2 з 8;
- **приймач** (ПБ) і **датчик** (ДБ) **багаточастотні**, що забезпечують прийом і передачу номерний і керуючої інформації по СЛ кодом 2 з 6 і сигналів системи автоматичного визначення номера і категорії абонентів (АВН);
- **приймач двочастотний** (П2), що дозволяє приймати по СЛ від зустрічної станції тони: відповідь станції - 425 Гц і запит АВН - 500 Гц.

## Загальна характеристика АТСКЕ Квант

**АТСКЕ Квант** призначені для застосування на відомчих і на сільських мережах зв'язку в якості **кінцевої (КС), вузлової (ВС), центральної (ЦС) станцій і вузла автоматичної комутації (ВАК).**

Як комутаційні прилади застосовуються матричні з'єднувачі на феррідах (МЗФ), а система управління заснована на застосуванні спеціалізованих електронних керуючих машин.

**Кінцеві станції** виконують внутрішні з'єднання між абонентами даної станції і зовнішні вихідні і входні з'єднання.

**Вузлові та центральні станції**, крім сполук, що встановлюються КС, здійснюють транзитні з'єднання між сполучними лініями зовнішнього зв'язку.

**Різниця в ВС і ЦС** полягає в тому, що на мережі зв'язку в **ВС** включаються тільки **КС**, а в **ЦС** - **кінцеві та вузлові станції.**

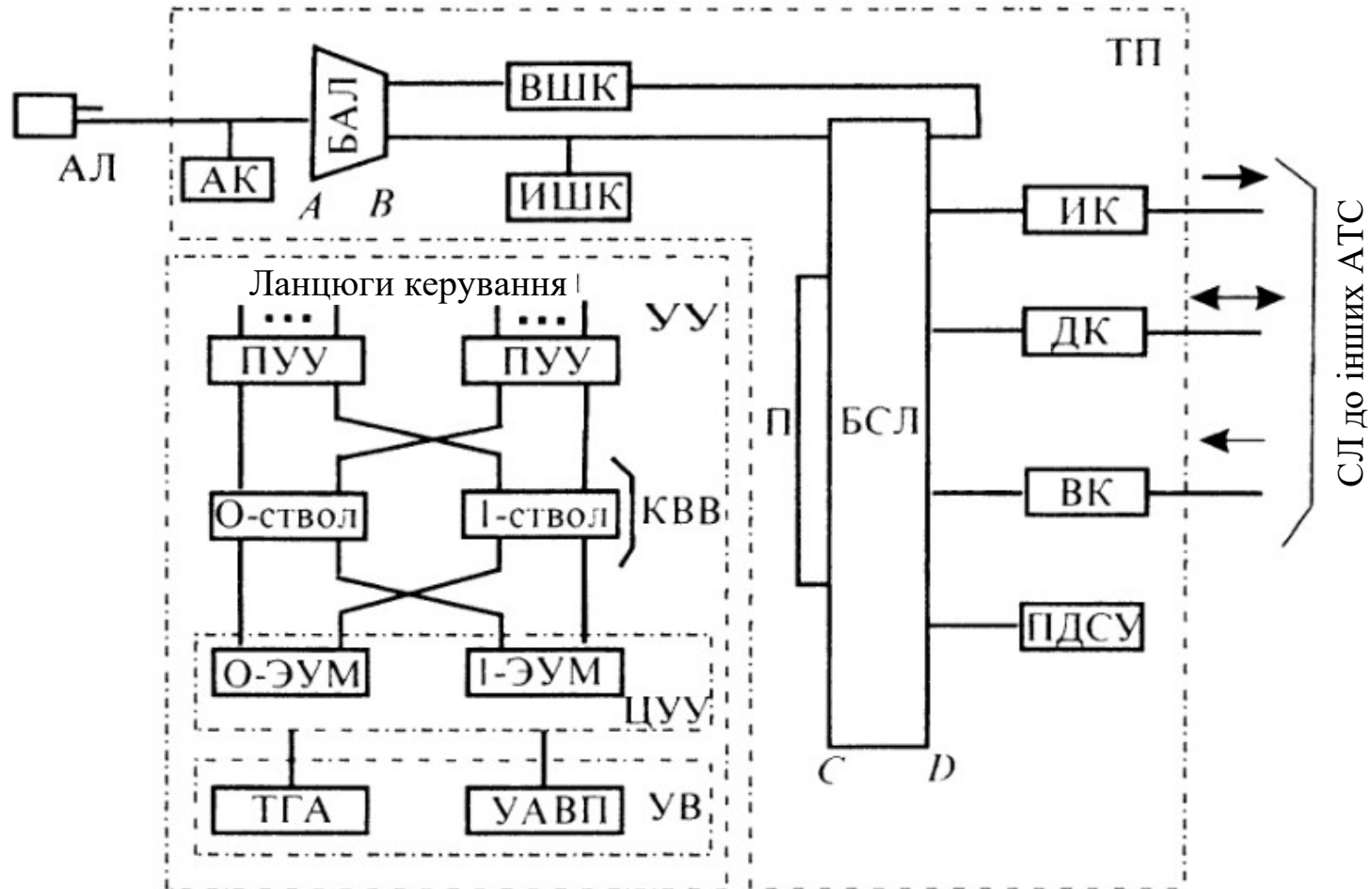
**Вузли автоматичної комутації** здійснюють тільки транзитні з'єднання між сполучними лініями зовнішнього зв'язку.

**На кінцевих станціях з'єднання 2-провідні, а на ВС, ЦС і ВАК - 2- або 4-провідні** (2 дротові - при кінцевих або транзитних з'єднаннях на місцевій мережі; 4-провідні - при транзитних з'єднаннях на міжміської мережі).

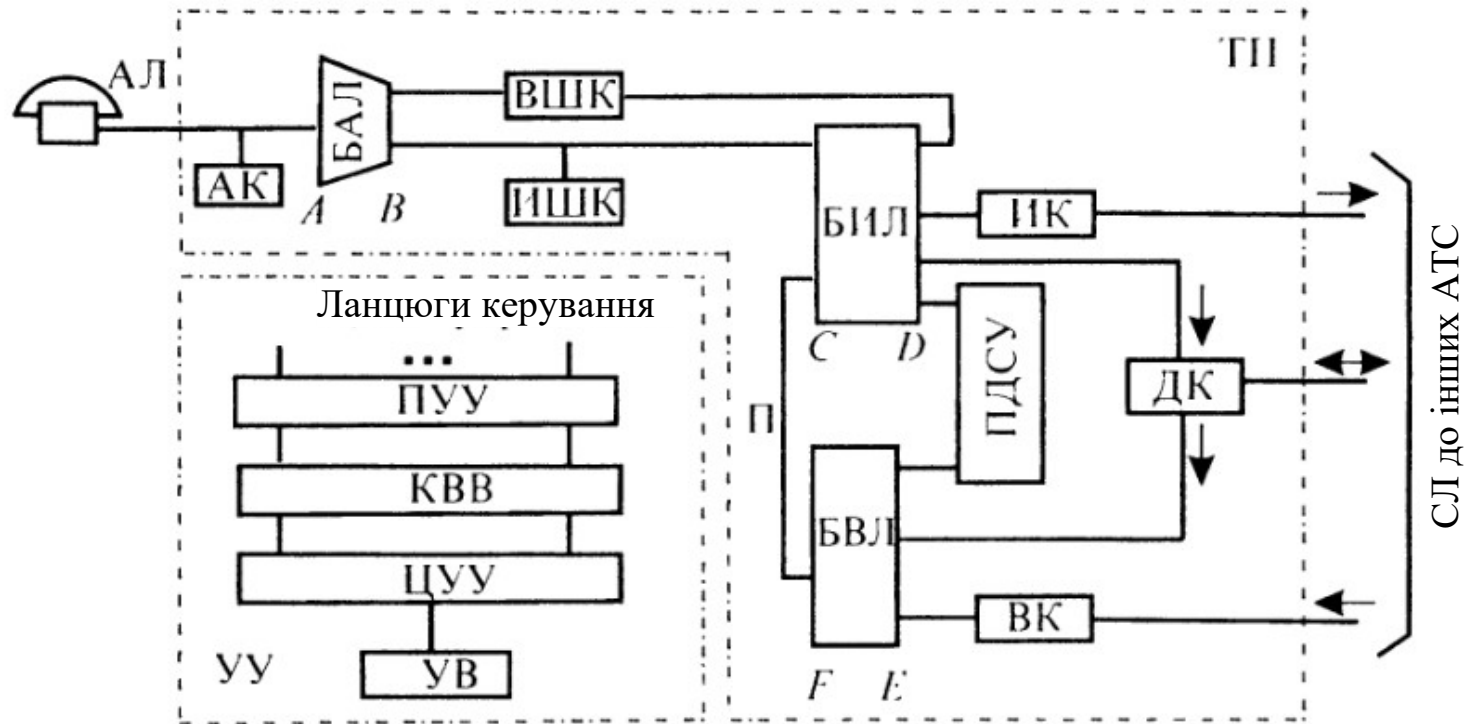
**Абонентська ємність** КС, ВС і ЦС змінюється в межах від 256 до 2048 номерів з кроком нарощування в 256 номерів.

**Максимальне число вхідних і вихідних СЛ** на КС може досягати 256, а на ВС або ЦС - 384. Ємність ВАК, оцінюється кількістю вхідних (чисельник) і вихідних (знаменник) СЛ має наступні значення: 64/64, 128/128 і 256/256 . На КС, ВС, ЦС або ВАК можна організувати до 32 напрямків зовнішньої зв'язку, причому всі СЛ станції можуть бути розподілені за напрямками зовнішньої зв'язку в будь-якому поєднанні.

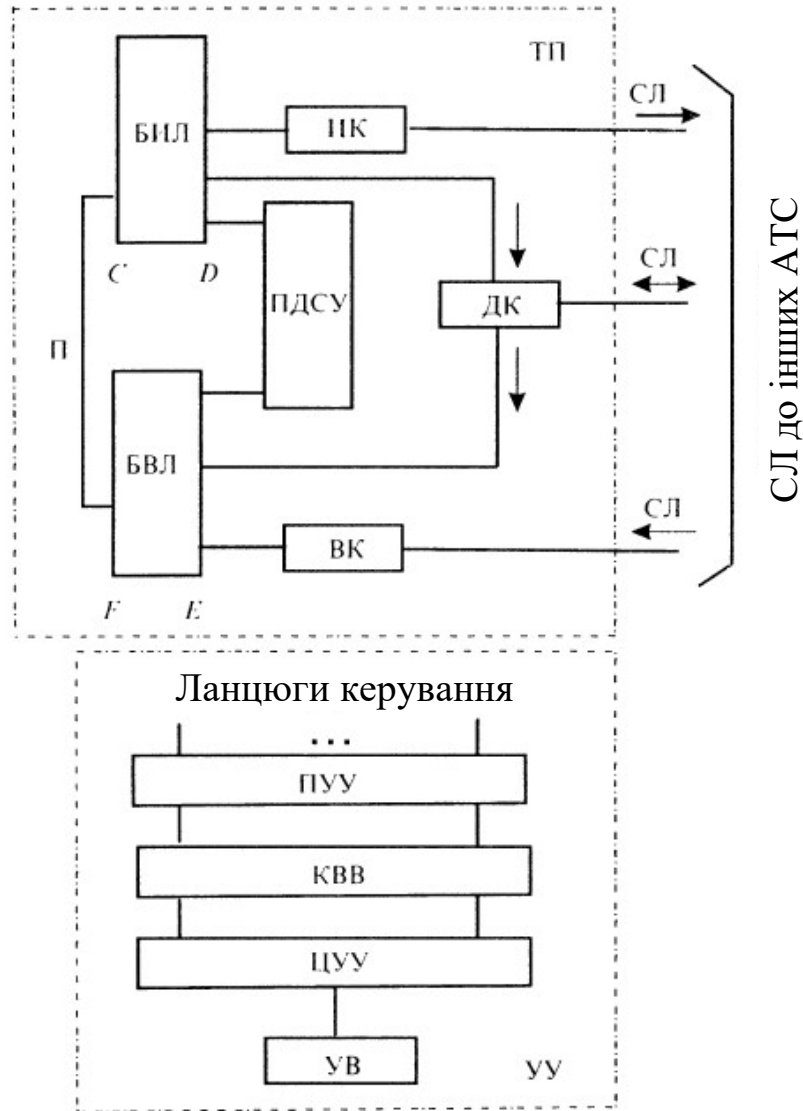
## Структурна схема КС АТСКЕ "Квант"



# Структурна схема ВС АТСКЕ "Квант"



# Структурна схема ВАК АТСКЭ "Квант"



## До ЦУП підключені зовнішні пристрої (УВ):

- телеграфний апарат (ТГА),
- пристрій автоматичного введення програм (УАВП), що включає в себе накопичувачі на магнітних дисках і стрічках.

**ТГА** використовується для діалогу між оператором та ЦУУ.

**УАВП** служить для введення програм роботи станції і даних при зникненні первинного електроживлення, при первинному пуску або в інших аварійних випадках.

**Блоки комутації станції дволанкові**, причому БАЛ має ланки А і В, БСЛ або БИЛ - С і D, а БВЛ - Е і F.

Між входами БСЛ, а також між входами БИЛ і ЛВЛ, включені **проміжні лінії**, звані перемичками (П). У станцію Квант в залежності від типу БАЛ і кількості пристроїв телефонної периферії включаються абонентські лінії



## Встановлення з'єднання

Процеси встановлення з'єднань на КС, ВС (ЦС) і ВАК багато в чому збігаються.

### Внутрішнє з'єднання

При знятті абонентом (**абонент А**) мікротелефону свого ТА, виклик надходить в АК та методом сканування виявляється в ЦУП. ЦУП відшукує вільний з'єднувальний шлях від АЛ абонента А до ПБ (ПДСУ):



З ПБ абоненту передається сигнал набору номера і абонент набирає номер абонента, що викликається (**абонент Б**). За допомогою сканування ЦУП приймає імпульси набору і запам'ятовує номер **абонента Б**. ЦУП порушує з'єднувальний шлях і, звертаючись до пам'яті, визначає стан АЛ **абонента Б**.

Якщо **абонент Б** не зайнятий іншим з'єднанням, ЦУП знаходить вільний з'єднувальний шлях:



З ВШК в сторону АЛ **абонента Б** надсилається сигнал виклику, а до АЛ **абонента А** - сигнал контролю посліжки виклику. Коли абонент відповість на виклик, сигнал відповіді приймається в ВШК і за допомогою сканування передається в ЦУП. ЦУП припиняє посліжку виклику і підключає в ВШК розмовний тракт.

ЦУП сканує комплекти для виявлення сигналу відбою. Цей сигнал приймається в ІШК або в ВШК залежно від того, хто з абонентів першим передав відбій. Останнє звільняє шнурові комплекти, які відключаються від абонентських ліній. За допомогою сканування АК ЦУП отримує сигнал відбою.

## Зовнішнє з'єднання

При **вихідному з'єднанні** до зустрічної АТС етапи прийому виклику і цифр номера не відрізняються від внутрішнього сполучення. Алгоритм подальшого з'єднання залежить від способу передачі цифр номера на зустрічну станцію: декадний або багаточастотний.

### Декадний спосіб

Коли ЦУП прийняв достатню кількість цифр для вибору напрямку зовнішньої зв'язку (дві та більше цифр), він знаходить вільний з'єднувальний шлях:



ЦУП передає через ИК на зустрічну АТС імпульси номера. В цей же час за допомогою ПБ триває прийом цифр номера від **абонента А**.

Після закінчення передачі цифр номера на зустрічну станцію ЦУП утворює сполучний шлях. На зустрічній АТС встановлюється з'єднання і якщо **абонент Б** вільний, то **абонент А** чує акустичний сигнал контролю послідовності виклику. При відповіді **абонента Б** в ІК приймається сигнал відповіді і шляхом сканування передається в ЦУП. Для виявлення сигналу відбою ЦУП сканує ІК і ІШК. ЦУП передає через ІК в СЛ спочатку сигнал відбою, а потім - роз'єднання. ЦУП звільняє ІК і ІШК.

### **Багаточастотний спосіб**

При передачі цифр номера між АТС багаточастотним способом відмінність полягає в тому, що передача цифр номера на зустрічну АТС починається після прийому всіх цифр номера від **абонента А**. Крім того, на час передачі цифр до ІК через БСЛ підключаються ПМ і ДМ. ДМ передає до зустрічної АТС частотно закодовані цифри номера, а приймач ПМ приймає від зустрічної станції повідомлення про підтвердження прийому кожної цифри або іншу інформацію.

При **вхідному з'єднанні** від зустрічної АТС надходить сигнал заняття, який приймається в ВК і шляхом сканування виявляється ЦУП.

### Декадний спосіб

Імпульси набору номера можуть прийматися або безпосередньо в ВК, або в ПБ. В останньому випадку ЦУП підключає ПБ до сполучної лінії:

**4) СЛ — ВК — БСЛ — П — БСЛ — ПБ**

Прийняті від зустрічної АТС в ВК або ПБ імпульси набору номера надходять через КВВ в ЦУП, де відбувається їх відлік і запам'ятовування цифр номера в ЗП. При використанні ПБ після прийому всіх цифр порушується показаний вище з'єднувальний шлях.

У разі вільності **абонента Б** і наявності вільного шляху:

5) **СЛ — ВК — БСЛ — П — БСЛ — ВШК — БАЛ — АЛ — Б**  
**АК**

Включаються ферриди в БАЛ і в БСЛ. Надсилається виклик до **абонента Б** і станція працює також як при внутрішньому сполученні. Різниця полягає в тому, що тепер функції ИШК виконує ВК. При прийомі відбою від **абонента Б** ЦУП звільняє ВШК, посилає через ВК сигнал відбою і очікує з боку СЛ сигнал роз'єднання. Коли цей сигнал прийнятий в ВК, ЦУП звільняє його.

### **Многочастотный способ**

Після заняття ВК ЦУП підключає до нього ПМ і ДМ. ПМ декодує прийняті з боку СЛ частотні комбінації і за допомогою сканування ЦУП приймає цифри номера. Після прийому кожної цифри ЦУП через ДМ передає підтвердження про прийом цифри або іншу інформацію.

На ВС і ЦС при встановленні внутрішніх і зовнішніх з'єднань утворюються такі сполучні шляхи:

- 1)  $A \text{ --- } AL \text{ --- } \underset{AK}{\text{T}} \text{ --- } BAL \text{ --- } \underset{ИШК}{\text{T}} \text{ --- } BIL \text{ --- } PB$
- 2)  $A \text{ --- } AL \text{ --- } \underset{AK}{\text{T}} \text{ --- } BAL \text{ --- } \underset{ИШК}{\text{T}} \text{ --- } BIL \text{ --- } VШК \text{ --- } BAL \text{ --- } \underset{AK}{\text{T}} \text{ --- } AL \text{ --- } B$
- 3)  $A \text{ --- } AL \text{ --- } \underset{AK}{\text{T}} \text{ --- } BAL \text{ --- } \underset{ИШК}{\text{T}} \text{ --- } BIL \text{ --- } IK$
- 4)  $CL \text{ --- } BK \text{ --- } BVL \text{ --- } P \text{ --- } BIL \text{ --- } PB$
- 5)  $CL \text{ --- } BK \text{ --- } BVL \text{ --- } P \text{ --- } BIL \text{ --- } VШК \text{ --- } BAL \text{ --- } \underset{AK}{\text{T}} \text{ --- } AL \text{ --- } B$

При транзитній зв'язку через ВС, ЦС і ВАК спочатку встановлюється зовнішнє вхідне з'єднання (4), а потім зовнішнє вихідні повідомлення з утворенням шляху:

**СЛ — ВК — БВЛ — П — БИЛ — ИК**

Відмінність у встановленні з'єднань може складатися і в тому, що при зовнішньому вхідному зв'язку імпульси набору приймаються не в ПБ, а в ВК, що має в своєму складі приймач імпульсів набору. У цьому випадку на ВАК приймачі типу ПБ не будуть потрібні. Застосування одного з двох варіантів прийому імпульсів набору номера визначається версією програмного забезпечення станції.



## **Лектор:**

Старший викладач кафедри Електроніки и комп'ютерної техніки Сумського державного університету

**Горячев О. Є.**

## **В лекції використано матеріали авторів:**

**Гольдштейн Б.С., Дузь В. І.**