Державний комітет зв′язку та інформатизації України
Одеська національна академія зв′язку ім. О.С. Попова

Кафедра автоматичного електрозв′зку

КВАЗІЕЛЕКТРОННІ АТС

Конспект лекцій з курсу
“Системи комутації в електрозв′язку.”
Частина 1 (розділ програми 3.1.3)

ЗАТВЕРДЖЕНО
Методичною радою академії.
Протокол № 8
від 09 березня 2004 р.

Одеса 2004

УДК 691.396 **План НМВ 2004/2005 рр.**

Укладач: Г.В. Стовбун

У конспекті лекцій викладається матеріал, який читається студентам з курсу СКЕЗ-1. У конспекті розглядаються функціональні схеми КЕ АТС типу «Квант» і КЕ АМТС «Кварц», побудова комунітаційних елементів, БФЗ, групоутворення полів, з′єднувальні тракти при використанні «Квант» і «Кварц». У висновку приведені контрольні питання, задачі з КЕ АТС і література.

СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри
автоматичного електрозв’язку
і рекомендовано до друку.
Протокол № 4
від 12 грудня 2003 р.

ЗМІСТ

ВСТУП 4
1 СТРУКТУРА КЕ АТС 5
1.1 Загальні відомості 5
1.2 Схема АТС з централізованим керуванням 6
1.3 Алгоритм роботи АТС 7
2 КВАЗІЕЛЕКТРОННА АТС «КВАНТ» 9
2.1 Функціональна схема 9
2.2 Процедури встановлення з′єднань 11
2.2.1 Внутрішньостанційне з′єднання 11
2.2.2 Вихідне з′єднання 12
2.2.3 Вхідне з′єднання 13
2.2.4 Транзитне з′єднання 13
3 КВАЗІЕЛЕКТРОННА АМТС «КВАРЦ» 14
3.1 Функціональна схема 14
3.2 Процедури установлення з′єднань 17
3.2.1 Вихідне з′єднання 17
3.2.2 Вхідне з′єднання 18
4 ПІДСИСТЕМА КОМУТАЦІЇ 19
4.1 Комутаційні елементи 19
4.1.1 Ферид 19
4.1.2 Герконові реле 20
4.1.3 Багатократний феридовий з′єднувач 21
4.2 Побудова комутаційних блоків КЕ АТС «Квант» 21
4.3 Групоутворення АТС «Квант» 24
4.4 Побудова комутаційної системи КЕ АМТС «Кварц» 24
5 ЦЕНТРІЗОВАНЕ КЕРУВАННЯ 27
6 З′ЄДНУВАЛЬНІ ТРАКТИ НА ТЕЛЕФОННІЙ МЕРЕЖІ 29
6.1 З′єднувальний тракт ВАТС-РАТС-ПС 29
6.2 З′єднувальний тракт ПС-РАТС-ВАТС 31
6.3 З′єднувальний тракт КС1-ЦС-КС2 31
6.4 З′єднувальний тракт на зоновій мережі 34
7 ОСОБЛИВОСТІ З′ЄДНАННЯ КЕ АТС «КВАНТ» З ЦСК «КВАНТ»-Е 36

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ТА ЗАДАЧІ 38
ЛІТЕРАТУРА 39

ВСТУП

У частині 1 курсу “Системи комутації в електрозв’язку” вивчаються питання побудови і робота аналогових телефонних станцій. У розділі 3.1.3 програми курсу розглядаються АТС із регістровим і централізованим керуванням (КЕ АТС «Квант» і КЕ АМТС «Кварц»).

Для вивчення цих систем виділяється наступне кількість годин:

Найменування розділу	Кількість годин				
	ЛКЦ	ПЗ	ЛР	СР	Усього
КЕ АТС «Квант»	6	2	4	10	22
КЕ АМТС «Кварц»	2	–	–	2	4
Усього:	8	2	4	12	26

У даному конспекті викладається матеріал лекцій. При вивченні цього матеріалу необхідно обов’язково мати збірник схем [4], у якому наведені схеми, які відсутні в конспекті.

Практичні заняття присвячуються вивченню функціональної схеми «Квант» і з′єднувальним трактам.

Лабораторні роботи викладені в методичних вказівках (див. [2] і [3]).

Для самостійної роботи пропонується використовувати контрольні питання та задачі.

1 СТРУКТУРА КЕ АТС

1.1 Загальні відомості

Квазиелектроною автоматичною телефонною станцією (КЕ АТС) називається станція з централізованим керуванням, комутаційне поле якої побудоване на швидкодіючих електромагнітних приладах з герметизированными контактами (феридах), а лінійні і станційні комплекти – на електронних приладах і герконовых реле.

Використання центрального керуючого пристрою (ЦКП), що працює за записаною програмою, забезпечує оброблення викликів, діагностику приладів і взаємодію з оператором. Обробляючи виклики, ЦКП керує всіма пристроями станції по встановленні з'єднання через усе комутаційне поле. Такий принцип комутації називається «від краю до краю».

Достоїнством застосування ЦКП є:

- універсальність схемотехніки;
- можливість одержання якісно нових видів обслуговування абонентів;
- порівняльна простота і зручність в експлуатації;
- розширення функціональних можливостей.

Сьогодні на телефонних мережах України працюють АТСКЕ типу «Квант», як установча, підстанція на МТМ, а також як оконечна і центральна на телефонних мережах сільських адміністративних районів, а також типу «Кварц» як автоматична міжміська станція. Відсоток КЕ АТС від загального числа станції складає на міській телефонній мережі близько 7,8 %, а на телефонних мережах сільських адміністративних районів (ТМ-САР) – 6,4 %.

З метою підвищення надійності КЕ АТС і розширення можливостей на ТМ-САР здійснюється поетапна модернізація АТС КЕ «Квант», що передбачає заміну ЦКП типу Планета на новий керуючий комплекс на основі ЕОМ IBM PC у промисловому виконанні. Така заміна значно підвищує надійність і продуктивність керуючого комплексу, дозволяє впровадити версії програмного забезпечення, що реалізують нові різновиди послуг телефонного зв′язку, сучасний облік вартості розмов, вихід сільських абонентів на міжнародну мережу, технічне обслуговування і спостереження за роботою АТС із регіонального центру технічної експлуатації (ЦТЕ).

Для забезпечення роботи АТС КЕ «Квант» у цифровій мережі розроблені інтелектуальні конвертери для підключення до АТС КЕ «Квант» цифрових з′єднувальних ліній. Ці конвертори перетворять аналогові сигнали в стандартні цифрові тракти (ІКМ-30). При цьому не потрібна установка каналоутворюючей апаратури, значно скорочується обсяг лінійного устаткування, АТС КЕ «Квант» і поліпшується якість зв'язку.

1.2 Схема АТС з централізованим керуванням

Структурну схему АТС з централізованим керуванням можна розглянути, використовуючи рис. 4,в [4].

Станція має два ступені комутації – блок абонентських ліній (БАЛ) і блок з′єднувальних ліній (БЗЛ), а також комплекти – абонентські (АК), вихідні шнурові (ВШК), вхідні шнурові (ВхШК) і приймачі набору номера (ПНН).

Керування роботою устаткування здійснюється центральним керуючим пристроєм, що працює за записаними програмами.

Ступіні комутації (БАЛ і БЗЛ) побудовані на багатократних феридових з'єднувачах (МФЗ), у яких комутація розмовних струмів здійснюється герметизованими контактами.

Блок абонентських ліній працює в режимі вільної комутації при підключенні АК до вільного ВШК і в режимі примусової комутації при підключенні ВхШК до потрібного абонента. На рис. 4,в [4] номер цього абонента чотиризначний (2915).

Блок з′єднувальних ліній працює в двох режимах:

– режим вільної комутації при підключенні ТА-А до вільного ПНН;

– режим групової комутації, вибір потрібного напрямку і вільного ВхШК у цьому напрямку.

На рис. 4,в [4] зображено один напрямок (внутрішньостанційний до ВхШК). Вибір цього напрямку здійснюється двозначным кодом напрямку (29).

Функції станційних комплектів

АК – приймає сигнал виклику від ТА-А (виклик посилається замиканням шлейфу в ТА-А) і сповіщає про це в ЦКП, а також посилає сигнал «Зайнято» частотою 425 Гц у лінію безвідбійного абонента.

ВШК – здійснює живлення мікрофона ТА-А підчас розмови і сприймає сигнал відбою з боку абонента.

ВхШК – виконує аналогічні функції ВШК, тільки для ТА-Б, а також посилає виклик у ТА-Б змінним струмом частотою 25 Гц і контроль посилки виклику в ТА-А частотою 425 Гц із періодичністю 1:4.

ПНН – посилає сигнал «Відповідь станції» у лінію ТА-А про готовність станції до прийому адресної інформації. Кожна цифра адресної інформації являє собою серію імпульсів частотою 10 імп/с, у який число розмикань шлейфу відповідає цифрі, що набирається.

Центральний керуючий пристрій (ЦКП) виконує всі етапи встановлення з'єднання. Для цього в постійний запам'ятовувальний пристрій (ПЗП) записані програми усіх можливих варіантів, що відображають кожний етап по встановленню з'єднання. Для визначення стану станційних комплектів, у даний момент часу, ЦКП сканує ці комплекти і результат сканування заноситься в оперативний запам'ятовувальний пристрій (ОЗП).

В ОЗП записується також адресна інформація, що надходить від абонента по абонентській лінії. Кожна абонентська лінія має дані в ОЗП, тобто номер абонентської лінії, тип номеронабирателя (видача або ДКШІ, або DTMF).

1.3 Алгоритм роботи АТС

Алгоритм роботи КЕ АТС (рис. 4,в [4]) можна розглянути, використовуючи діаграму процесу установлення внутрішньостанційного з'єднання, зображену на рис. 5 [4].

Робота станції підрозділяється на етапи, кожний з який може мати кілька фаз.

Eman 0. Початковий стан (фонова програма). Якщо немає викликів від абонентів, то ЦКП періодично опитує комплекти АК, ВШК, ВхШК, ПНН і їхній стан записується в ОЗП і порівнюється з попереднім станом.

Eman 1. Виклик станції. Абонент знімає мікротелефон, замикає шлейф у ТА-А й АК переходить у стан виклику.

При надходженні скануючого імпульсу в АК з'являється з АК сигнал стану АК. ЦКП за цим сигналі визначає номер ТА-А і за допомогою ОЗП з'ясовує тип номеронабирателя. Якщо номер видається ДКШІ, то ЦКП вибирає програму роботи АТС, що спрямована на пошук вільного шляху від АК до ПНН. Для створення шляху вибираються вільні шляхи в БАЛ і БЗЛ. Визначивши, що є вільне ВШК, ПНН і шлях у БАЛ і БЗЛ ЦКП виробляє команди для включення тракту АК-БАЛ-ВШК-БЗЛ-ПНН. Абонент із ПНН одержує сигнал «Відповідь станції» і може приступити до набору номера.

Eman 2. Абонент набирає номер (наприклад 2915). Кожна серія надходить у ПНН, у якому в такт імпульсам, що надходять, змінюється стан точки сканування і ці зміни передаються в ЦКП, де підраховується число імпульсів у серії і після визначення значення цифри, вона фіксується в ОЗП. Після прийому першої цифри припиняється «Сигнал станції».

Аналогічно надходять всі інші цифри й в ОЗП буде записаний номер ТА-Б. Прийнявши повністю номер, ЦКП відключає ПНН й аналізує вид зв'язку – внутрішньостанційний, вихідний місцевий чи міжміський. На рис. 4,в [4] показано внутрістанційний зв'язок.

Eman 3. Установлення з'єднання. Визначивши, що з'єднання внутрішньостанційне, ЦКП звертається до ОЗП для визначення стану абонентської лінії ТА-Б, якщо лінія вільна, то починається встановлення з'єднання. ЦКП вибирає програму роботи АТС, що спрямована на пошуку вільного шляху від АК-А до АК-Б через БАЛ, ВШК, БЗЛ, ВхШК, БАЛ. Якщо шлях вільний, то ЦКП виробляє команди на виконання комутації в БАЛ, БЗЛ, ВШК і ВхШК.

Eman 4. Посилка виклику і КПВ. Посилка виклику і контроль посилки виклику посилається з ВхШК під керуванням ЦКП. Після відповіді абонента Б

утвориться розмовний тракт. Схема розмовного тракту зображена на рис. 30 [4].

Eman 5. Розмова. Під час розмови з ВШК виконується живлення мікрофона ТА-А, а з ВхШК – мікрофона ТА-Б. Зі схеми на рис. 30 [4] видно, що реле А і Б не працюють, тому що транзистори VT1 і VT4 закриті. Утримання точок комутації в БАЛ і БЗЛ здійснюється за рахунок магнітного утримання.

Eman 6. Відбій. На АТС звільнення розмовного тракту здійснюється після однобічного відбою. Безвідбійний абонент одержує сигнал «Зайнято» зі свого АК.

2 КВАЗІЕЛЕКТРОННА АТС «КВАНТ»

2.1 Функціональна схема

АТС КЕ «Квант» призначена для використання на місцевих телефонних мережах як підстанція, на мережах САР як центральна або кінцева, а також на відомчих мережах як установча.

Станція може мати ємність від 64 до 2048 номерів при числі напрямку зовнішнього зв'язку до 32 і загального числа з′єнаних ліній до 256. Станція забезпечує усі види зв'язку і погодиться з усіма типами існуючих АТС. У станцію включаються телефонні апарати з набором як ДКШІ, так і DTMF. Станція з централізованим керуванням, надає абонентам широкий спектр додаткових видів обслуговування.

Функціональні схеми КЕ АТС «Квант» зображені на рис. 28 [4] та на рис. 2.1.

На рис. 28 [4] показана станція малої ємності ($N \leq 256$), тому на ступені групової комутації використано блоки БЗЛ-04, див. рис. 27,б [4], і не показано приймачі і давачі сигналів керування (ПДСК).

На рис. 2.1 показана станція середньої і великої ємностей, на ступені ГК використані блоки типу БЗЛ-06, див. рис. 27,у [4].

Використовуючи рис. 2.1, видно, що все устаткування підрозділяється на три частини – телефонна периферія (ТП), периферійний керуючий пристрій (ПКП) і центральний керуючий пристрій (ЦКП).

Телефонна периферія містить ступіні комутації: ступінь абонентської комутації (АК), на якому використовують блоки БАЛ-01 з параметрами 64×32×16/16, і ступінь групової комутації (ГК), на якій використовуються блоки БЗЛ-04 на станціях малої ємності або блоки БЗЛ-06 – на великій ємності.

Крім ступенів комутації в ТП розміщені комплекти:

– абонентський комплект (АК) для прийому сигналу виклику на станцію і посилки сигналу «Зайнято»;

– комплект живлення АК (ЖАК) – для живлення електронних АК напругами 5,5 В та 4,5 В (схема АК наведена на рис. 29 [4]);

– вихідний шнуровий комплект (ВШК) – для живлення мікрофона і контролю стану шлейфу ТА-А під час розмови;

– вхідний шнуровий комплект (ВхШК) – для посилки виклику (ПВ) і контролю посилки виклику (КПВ), і для живлення мікрофона і контролю стану шлейфа ТА-Б під час розмови;

– приймач набору номера (ПНН) – для посилки сигналу «Відповідь станції», приймання і передавання в ЦКП адресна інформації типу ДКШІ;

– комплект перевірки абонентської лінії (КПА) – для перевірки лінії ТА-А на наявність сторонніх напруг;

– вихідний комплект батарейний, трипроводний (ВКБ-3) – для узгодження з вищестоящою станцією;

– вхідний комплект батарейний, трипроводний (ВхКБ-3) – для узгодження з іншими станціями;

– приймач і датчик сигналів керування (ПДСК) – для взаємодії з АТС багаточастотним кодом « 2 з 6».

Периферійний керувальний пристрій є проміжним пристроєм між ЦКП і ТП і містить:

– визначник стану точок сканування АК, ВШК і ВхШК (визн. 16 × 16);

– генератор тональних сигналів (ГТС), що виробляє сигнали частотою 25 Гц для посилки виклику і 425 Гц для інформації абонентів (сигнали «Відповідь станції», «Зайняте» і т.д.);

– генератор дзвоникоподібних імпульсів (ГДІ) для керування вмиканням і вимиканням точок комутації в БАЛ і БЗЛ;

– дешифратори (І) для дешифрації адрес ВШК, ВхШК, БАЛ і БЗЛ.

Центральний керуючий пристрій складається з двох синхронно працюючих електронних керуючих машин. ЦКП з'єднується з пристроями ПКП чотирма групами шин:

– адреси (ША), опитування (ШО), стану (ШС) і керування (ШК).

Сканування і керування роботою ПНН, ВКБ-3, ВхКБ-3 і ПДСК здійснюється безпосередньо ЦКП без ПКП.

2.2 Процедури встановлення з'єднання

2.2.1 Внутрішньостанційне з'єднання

Схема внутрішньостанційного тракту зображена на рис. 2.2. Алгоритми з'єднання досить докладно розглянуті в п. 1.3.

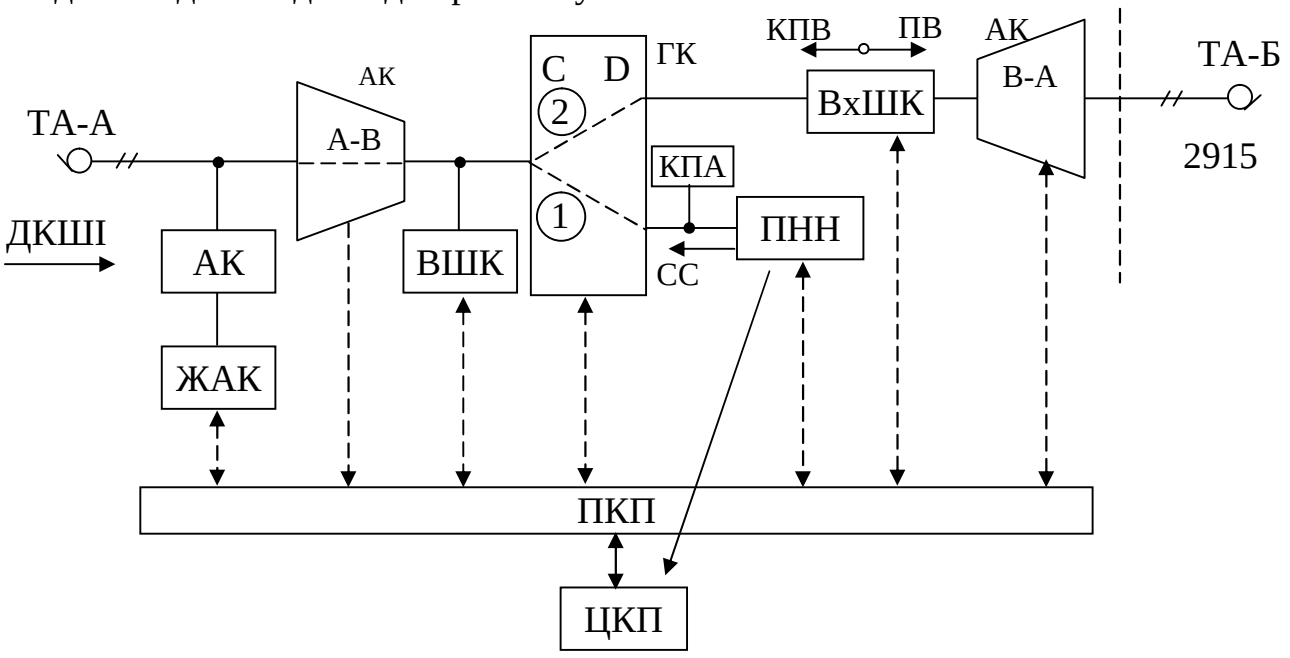


Рисунок 2.2 – Внутрішньостанційний тракт

На схемі рис. 2.2 показане надходження адресної інформації кодом ДКШІ через БАЛ (А-В), БЗЛ (С-Д) у приймач набору номера. ЦКП сканує ПНН записує номер ТА-Б (показаний № 2915).

На ступіні ГК для прийому адресної інформації утворене з'єднання, позначене цифрою 1, а для розмовного тракту створюється з'єднання позначене цифрою 2.

2.2.2 Вихідне з'єднання

Схема вихідного тракту від абонента КЕ «Квант» до інший АТС по з′єднувальної лінії зображена на рис. 2.3. Прийом адресної інформації здійснюється аналогічно п. 2.2.1, кодом ДКШІ. Видачу інформації з ЦКП у ЗЛ робить комплект ВКБ-3 під керуванням ЦКП. Інформація видається декадним кодом батарейними імпульсами.

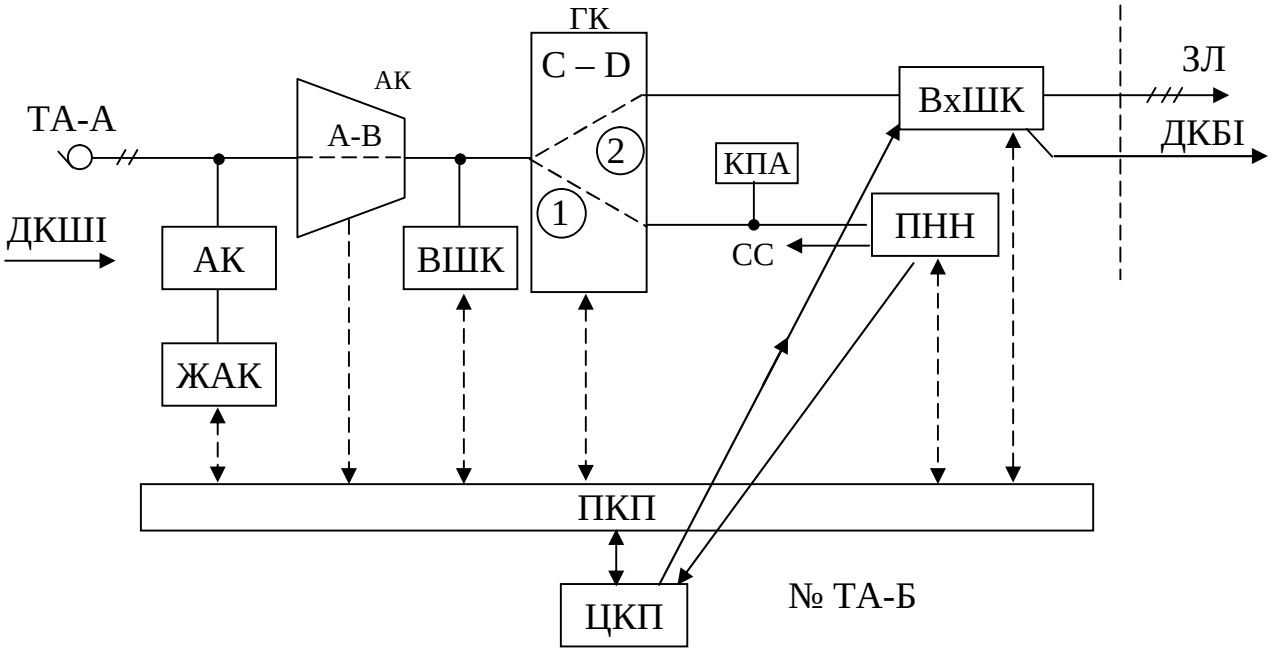


Рисунок 2.3 – Схема вихідного тракту

Для ілюстрації повного сполучного тракту на рис. 24,б [4] показано з'єднання з АТСК-У. Інформацію приймає АРБ.

Для прискорення видачі номера ТА-Б доцільно застосувати багаточастотний спосіб, як це показано на рис. 25 [4]. У цьому випадку ЦКП (на схемі позначено як КК) керує роботою ПДСК взаємодія з кодовим приймально-передавачем АТСК-У методом "човника".

2.2.3 Вхідні з’єднання

На рис. 2.4 показане вхідне з’єднання, якщо по ЗЛ надходить адресна інформація ДКБІ, у цьому випадку ВхКБ-З приймає її і передає в ЦКП, де запам’ятовується. Подальша робота станції аналогічно п. 1.3 етапи 3, 4, 5 і 6. Особливістю даного тракту є те, що на ступіні ГК з’єднання виконується через чотири каскади Д-С – перемичка – С-Д.

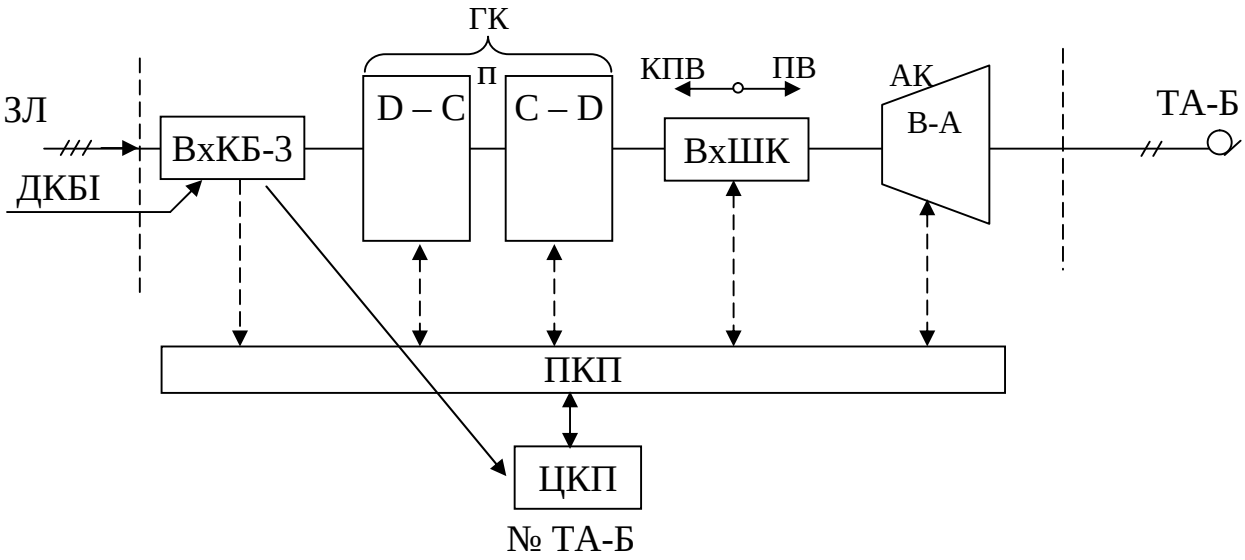


Рисунок 2.4 – Схема вхідного тракту

2.2.4 Транзитне з’єднання

Транзитне з’єднання, як правило, здійснюється на ТМ САР, якщо КЕ АТС «Квант» працює як ЦС.

На схемі (рис. 2.5) показано, що інформація надходить кодом ДКБІ, записується в ЦКП, яке по цифрах коду напрямку визначає, що це транзит і видача необхідних цифр у ЗЛ через ВКБ-З кодом ДКБІ.

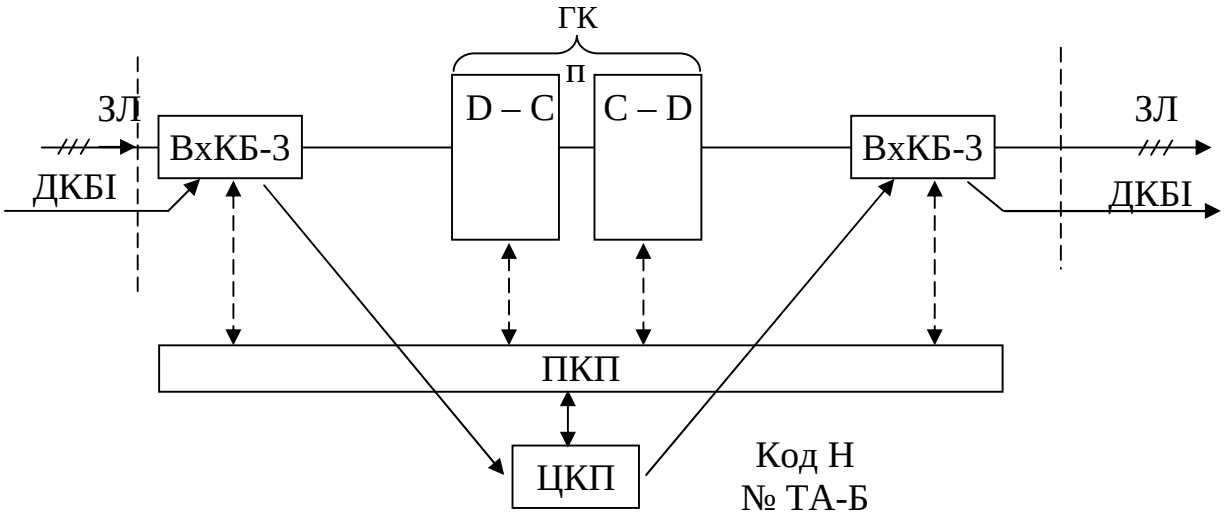


Рисунок 2.5 – Схема транзитного тракту

3 КВАЗІЕЛЕКТРОНА АМТС ТИПА «КВАРЦ»

3.1 Функціональна схема

Автоматична міжміська телефонна станція КЕ «Кварц» призначений для організації автоматичного зонового, міжміського і міжнародного телефонного зв'язку в обласних центрах. В АМТС включаються всі місцеві телефонні мережі зони, використовується два пучки ліній – замовно-з′єднувальні лінії (ЗЗЛ) для замовлення міжміського зв'язку і ведення вихідного розмови, вихід на ЗЗЛ здійснюється набором цифри «8», і з′єднувальні лінії міжміські (ЗЛМ) для вхідної міжміського зв'язку.

Для приклада на рис. 3.1 зображений фрагмент мережі в зоні. В обласному центра встановлена АМТС КЕ «Кварц», код зони тризначний (АВС). АМТС поєднує всі місцеві мережі в єдину зонову мережу із семизначною нумерацією (*ав*-Т, С, Д, Е). Місцева мережа обласного центра має п'ятизначну нумерацію з двома РАТС (РАТС-2 і РАТС-3), тому код ОЦ обраний «22». На ТМ САР показані три станції – ЦС, КС-1 і КС-2. Нумерація використана п'ятизначна закрита. Код ТС САР у зоні двозначний *ав* = 41.

В даний час на міжміській мережі України застосовується в основному АМТС цифрових систем комутації типу EWSD, 5ESS. Станції типу «Кварц» поступово заміняють.

Устаткування АМТС дозволяє побудувати станцію модульної структури ємністю від 1024 × 2 до 8192 × 2 точок комутації. У станцію можна включити до 200 напрямків, у тому числі до 80 напрямків внутрізонового зв'язку з числом ліній у кожнім напрямку від 6 до 1024.

Устаткування станції забезпечує взаємодія з всіма існуючими АТС по фізичних чи ущільнених лініях, а також з АМТС інших зон по аналогових каналах з використанням дво- і одночастотною сигналізацією.

Контроль працездатності і поточне обслуговування здійснюється за допомогою контрольно-випробувальної апаратури (КВА), що входить до складу устаткування станції.

Функціональна схема КЕ АМТС «Кварц» зображений на рис. 3.2. Устаткування станції підрозділяється на чотири частини: телефонна периферія (ТП), периферійний керуючий пристрій (ПКП), центральний керуючий пристрій (ЦКП) і контрольно-випробувальна апаратура (КВА).

Телефонна периферія містить одну комутаційну ступінь (КС), на якій можуть використовуватися чотирикаскадна схема з параметрами 1024×1024 точок комутації і максимально восьмикаскадна схема 16384×16384 ТК. Комутаційна ступінь чотирипроводна.

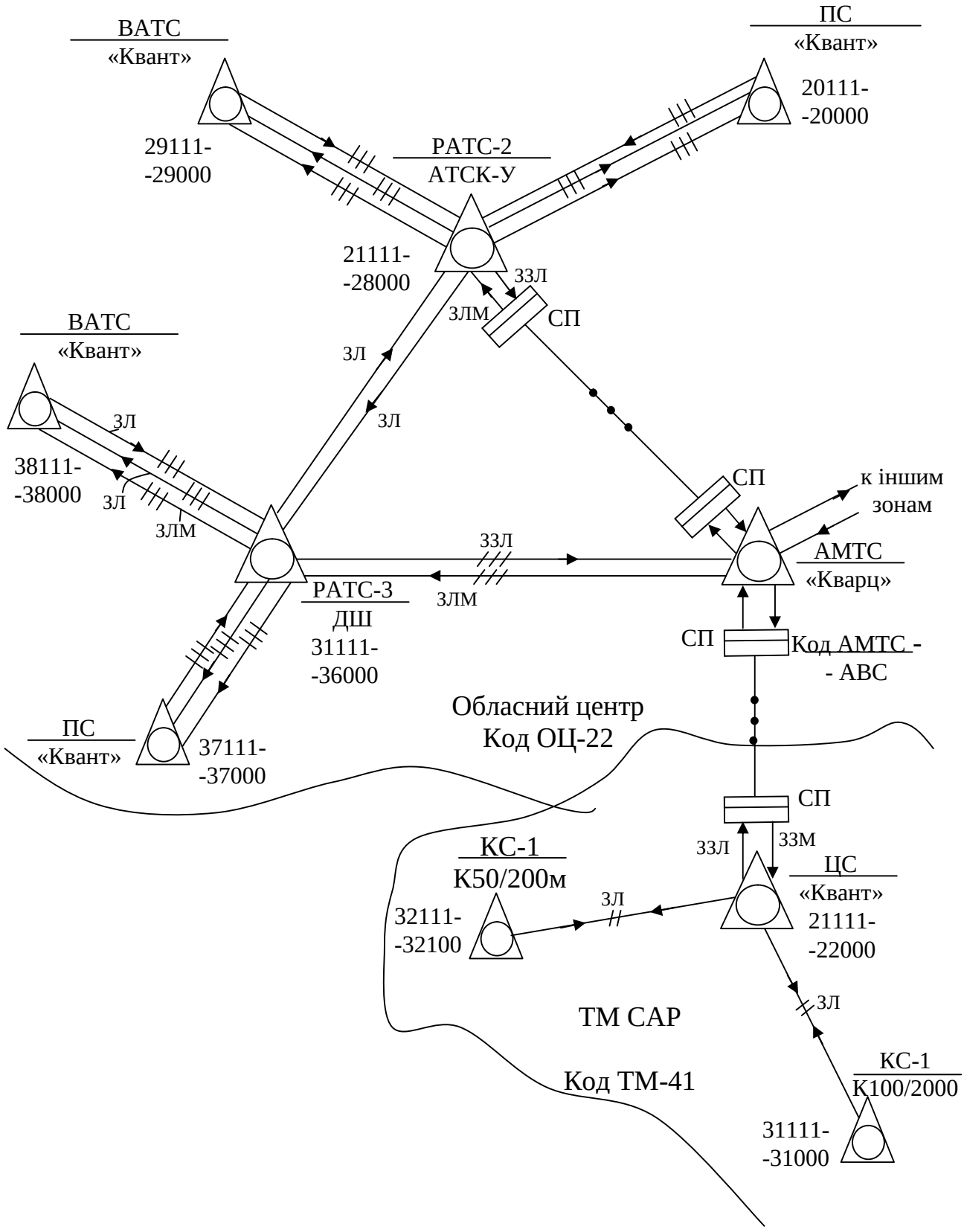


Рисунок 3.1 – Структурна схема зони, код зони – АВС

Крім КС у ТП розміщені лінійні комплекти:

– вхідні і вихідні комплекти тональних сигналів (ВхКТС, ВКТС) для взаємодії з іншими АМТС по каналах з одночастотною сигналізацією (f = 2600 Гц);

– вхідні і вихідні комплекти тонального набору (ВхКТН, ВКТН) для взаємодії з іншими АМТС по каналах із двочастотною сигналізацією (f_1 = 1200 Гц і f_2 = 1600 Гц);

– вхідні і вихідні комплекти для каналів обладнаних ОКС-7 (ВхКСКС, ВКСКС);

– вхідні комплекти для ЗЗЛ (ВхКЗЗЛ);

– вихідні комплекти для ЗЛМ (ВК ЗЛМ);

– групові пристрої (ГП) для прийому і передачі лінійних і керуючих сигналів по каналах, ЗЗЛ і ЗЛМ.

Периферійний керуючий пристрій містить визначники точок сканування (визн.), розподільники сигналів керування приладами ТП (росп.) і пристрій керування комутаційною системою (КП КС).

Центральний керуючий пристрій складається з двох спеціалізованих електронних машин для керування встановленням з'єднань і сигнального процесора для обробки інформації між ТП і ЦКП.

Контрольно-випробувальна апаратура призначена для перевірки працездатності і виміру параметрів ліній, каналів і комплектів ТА. КВА працює під керуванням ЦКП по записаній програмі.

3.2 Процедури встановлення з'єднань

3.2.1 Вихідне з'єднання

Вихідне з'єднання здійснюється від абонента місцевої мережі до абонента іншої місцевої мережі даної зони (внутрізоновий зв'язок) чи до абонента іншої зони (міжміський зв'язок). Абонент місцевої мережі, одержавши сигнал «Відповідь станції» з місцевої АТС, набирає цифру «8» і місцева станція вибирає ЗЗЛ до АМТС. На рис. 3.3 показане устаткування АМТС, на вході КС включено два пучки ЗЗЛ – фізична, трьохпроводна й ущільнена системою передачі. Тип ЗЗЛ залежить від відстані до місцевої АТС, так щоб загасання цієї лінії не перевищувало 4 дБ.

При занятті ЗЗЛ к ВхКЗЗЛ підключається ГП, відкіля абонент одержує другий сигнал «Відповідь АМТС» і набирає номер, якщо потрібно внутрізоновий зв'язок, то набирається 2-*ab*-КТСДЕ, де 2 – індекс внутрізонового зв'язку, *ab* – код місцевої мережі в зоні, якщо потрібно міжміський зв'язок у даній національній мережі, то набирається АБС-*ab*-К, Т, С, Д, Е, де АВС – код зони, якщо потрібно міжнародний зв'язок, то набирається 10-α-АВС-*abxxxxx*, де 10 – індекс міжнародного зв'язку, α – код країни.

На рис. 3.3 зазначений номер міжміського зв'язку. Цю інформацію приймає ГП і передає в ЦКП, що визначає напрямок до потрібної зони, знаходить вільний канал, визначає тип сигналізації і підключає ГП із відповідною сигналізацією. Після встановлення з'єднання, ГП приймає сигнал «Відповідь абонента ТА-Б» і включає пристрій обліку тривалості розмови.

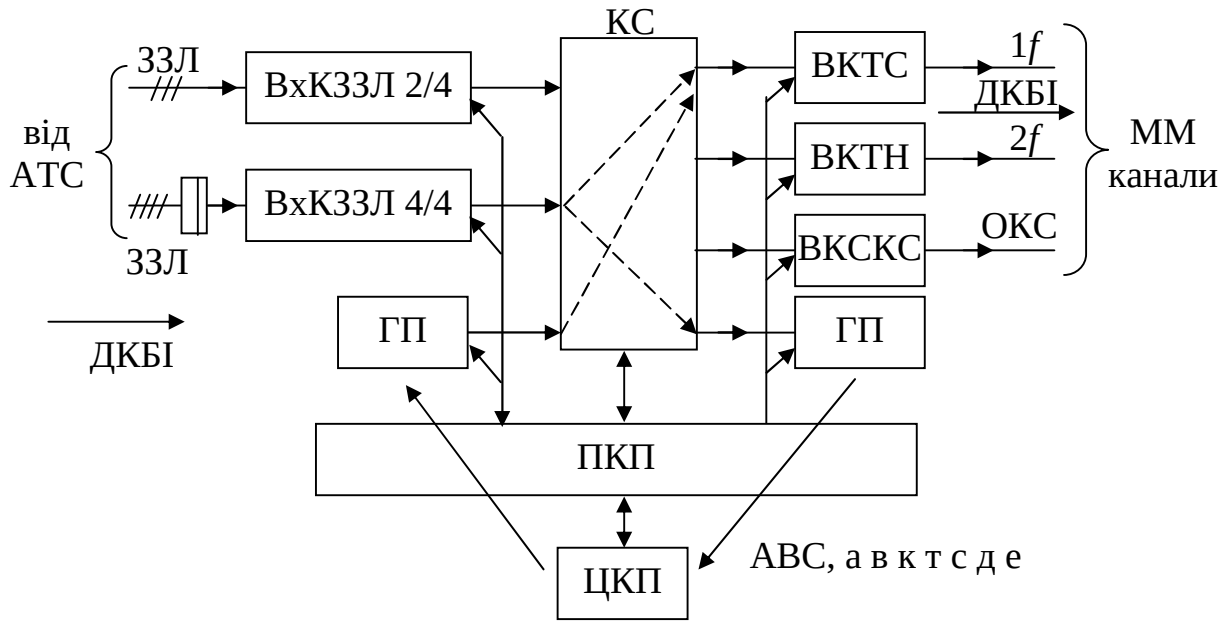


Рисунок 3.3 – Вихідне з′єднання від місцевої мережі

3.2.2 Вхідне з’єднання

Вхідне з’єднання здійснюється до абонента місцевої мережі від іншої місцевої мережі даної зони, від місцевої мережі іншої зони чи міжміський зв’язок.

У будь-якому випадку адресна інформація, що надходить по каналу приймається ГП і передається в ЦКП. На рис. 3.4 зазначена адресна інформація (*ab*-КТСДЕ). Кодом *ab* чи *a* вибирається місцева мережа й у ЗЛМ видається абонентський номер для вибору на місцевої мережу ТА-Б.

Після відповіді абонента Б комплект ВКЗЛМ сприймає сигнал «Відповідь абонента» і передає його в канал для обліку тривалості розмови на вихідному кінці каналу.

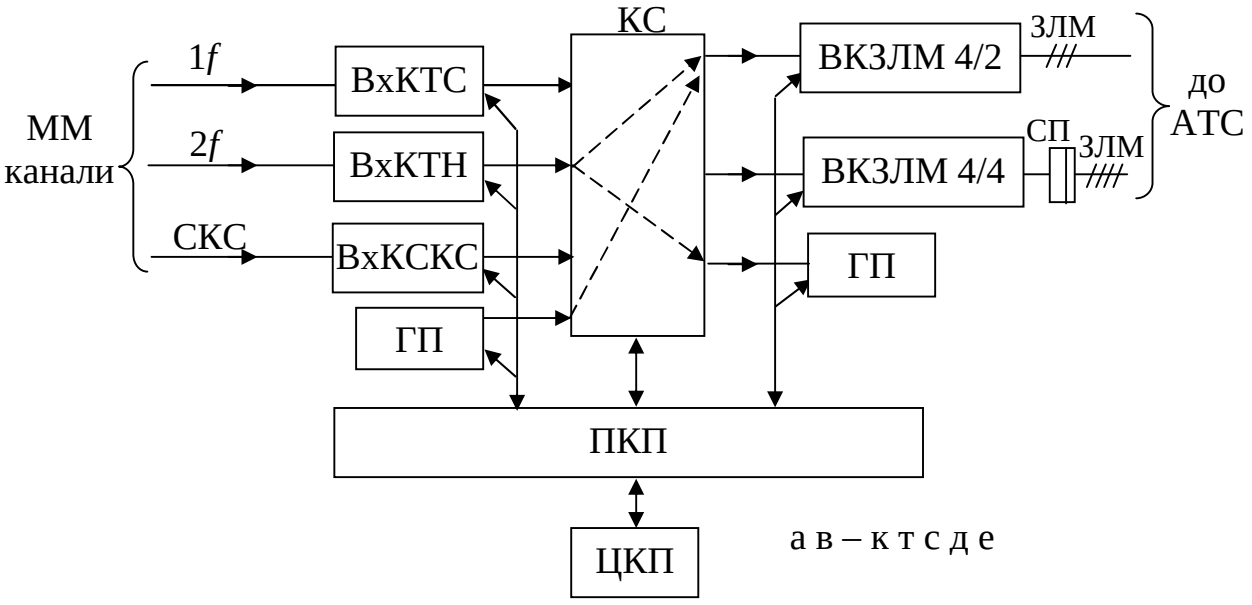


Рисунок 3.4 – Вхідне з′єднання до місцевої мережі

4 ПІДСИСТЕМА КОМУТАЦІЇ

4.1 Комутаційні елементи

4.1.1 Ферид

Ферид це герконове реле з магнітним утриманням за рахунок зовнішнього магніту з прямокутною петлею гістерезису.

На рис. 26,а [4] показано ферид з одним герметизованим контактом на замикання. Ферид може мати два або чотири скляних балончика (2), в яких розміщено по дві контактних пружини (1) з пружного магнітного матеріалу. Для надійного контакту кінці пружин покривають тонким шаром благородного металу. Контакти захищені від впливу вологи та забруднення, а заповнення балончиків інертним газом зменшує можливість іскроутворення.

Магнітну систему ферида створюють зовнішнє осердя (3) з прямокутною петлею гістерезису і контактні пружини. Магнітна система поділена на дві частини (ліву та праву) магнітним шунтом або екраном (4) з магнітом′якого матеріалу, що зменшує взаємний вплив магнітних полів.

Для керування замиканням і розмиканням контактних пружин на осердя намотано дві обмотки X та Y, кожна з яких має дві частини: обмотка X_1 з кількістю витків $2w$, розміщена ліворуч екрана, обмотка X_2 з числом витків w – праворуч екрана. Ці частини обмотки X утворюють магнітні потоки зустрічної дії. Подібно цьому розміщені частини обмотки Y, тільки Y_1 ($2w$) – праворуч, а Y_2 (w) – ліворуч екрану.

До керувальних обмоток може підключатись генератор дзвоникоподібних імпульсів (ГДІ), який виробляє імпульси з амплітудою 8,5 А і тривалістю близько 0,6 мс.

Замикання контактів. Для цього треба одночасно подати імпульс струму від ГДІ в обмотки X та Y.

При цьому створюються чотири магніторушійних сили (МРС) – $(JW)_{X1}$, $(JW)_{X2}$, $(JW)_{Y1}$ та $(JW)_{Y2}$.

Спільна МРС лівої частини дорівнює (рис. 26,б):

$$(JW)_{X,C} = (JW)_{X1} - (JW)_{Y2},$$

а МРС правої частини:

$$(JW)_{Y,C} = (JW)_{Y1} - (JW)_{X2}.$$

Ці спільні МРС мають один напрямок, внаслідок чого на кінцях контактних пружин утворюються різнойменні полюси (S і N) і пружини притягаються одна до одної. Утримуються контакти вже за рахунок залишкового намагнічування. Тривалість спрацювання геркона 1 … 2 мс.

Розмикання контактів. Для цього досить увімкнути струм від ГДІ в одну обмотку X або Y. На рис. 26,в показано вектори МРС при протіканні струму обмоткою X. Частини обмотки X_1 та X_2 створюють зустрічні потоки МРС, які перемагнічують магнітну систему так, що на кінцях пружин виникають

однойменні полюси (наприклад, *S* і *S*), внаслідок чого пружини розмикаються. Тривалість відпускання геркона 0,5 … 1 мс.

4.1.2 Герконові реле

Герконові реле бувають двох типів:

– однообмоточні (рис. 4.1);

– двохобмоточні (рис. 4.2).

В однообмоточних реле утримання контактів відбувається внаслідок протікання струму в обмотку.

В двохобмоточних реле для замикання контактів треба подати імпульс струму в обмотку *S*, утримання за рахунок залишкового намагнічування.

Для розмикання контактів подають імпульс струму в обмотку *R* і контакти розмикаються.

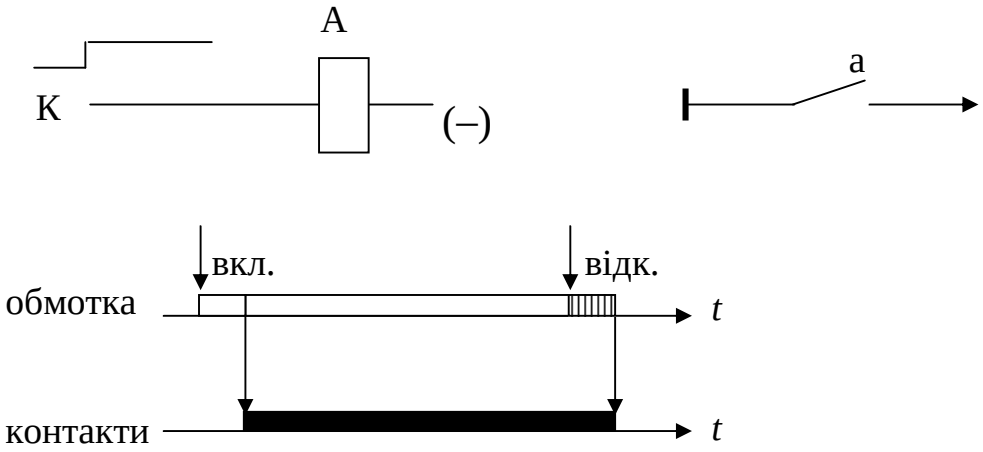


Рисунок 4.1 – Однообмоточне реле

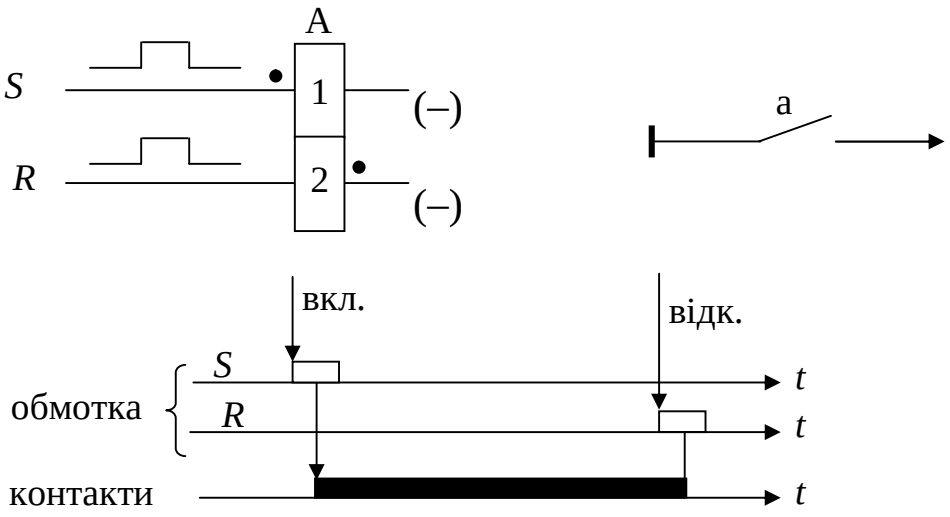


Рисунок 4.2 – Двохобмоточне реле

4.1.3 Багатократний феридовий з′єднувач

На базі феридов створені багатократні феридові з′єднувачи (БФЗ), які можуть відрізнятися кількістю входів (n), виходів (m) і комутованих проводів (l). Кожний БФЗ складається з двох частин: матриці контактів (рис. 4.3,а) і матриці керування (рис. 4.3,б).

Вибір координати точки комутації виконується за допомогою герконових реле горизонталей (Г0, Г1) і вертикалей (В0, В1), якими керує центральний керівний пристрій (ЦКП), за допомогою периферійного керувального пристрою (ПКП), де розміщувані герконові реле (Г0, Г1, В0, В1), реле вмикання ГДІ (Г) та реле звільнення (Зв). Схема ЦКП та ПКП зображена на рис. 4.3,в.

Для замикання контактів у точці комутації (ТК) слід умкнути реле вибіру координат, потім умкнути реле ГДІ (Г) і тоді імпульс струму від ГДІ одночасно проходить через обмотки *X* та *Y*. Контакти ТК залишаються замкнутими, утримуючись за рахунок залишкового намагнічення осерця.

Для звільнення ТК необхідно пропустити імпульс струму від ГДІ через одну з обмоток. Для цього вибравши вертикаль (В1, В2) замкнувши контакти реле вмикання ГДІ і звільнення (Зв) проходить імпульс струму тільки через одну із обмоток.

4.2 Побудова комутаційних блоків КЕ АТС «Квант»

Комутаційне поле КЭ АТС будується з використанням МФС, що представляють собою полнодоступний комутатор з параметрами $n \times m \times l =$ $= 4\times4\times2$, $8\times8\times2$, $8\times8\times4$ і т.д.

На основі комутаторів будують комутаційне блоки (КБ), що можуть бути однокаскадні і багатокаскадні.

На станції «Квант» використовують двохкаскадні КБ. На ступіні абонентської комутації використовується блок абонентських ліній (БАЛ-01) з параметрами 64×32×16/16. Схема блоку зображена на рис. 4.4. У блоці застосовані МФС із параметрами 8×8×2. Число комутаторів на каскаді *А* дорівнює 8, на каскаді В – 4. На вхід КБ вмикаються 64 абонентські лінії, у виходи каскаду *У* вмикаються 16 вихідних ліній і 16 вхідний ліній.

Число блоків БАЛ-01 ($g_{\text{БАЛ}}$) визначається ємністю станції N:

$$g_{\text{БАЛ}} = \frac{N}{64},$$

число ТК дорівнює $\text{ТК} = n_a \times m_a \times k_a + n_b \times m_b \times k_b$,

де $n_a = 8$, $m_a = 8$, $k_a = 8$, $n_b = 8$, $m_b = 4 + 4$, $k_b = 4$.

$$\text{ТК} = 8 \times 8 \times 8 + 8 \times 8 \times 4 = 512 + 256 = 768.$$

Кожна ТК двохпроводна.

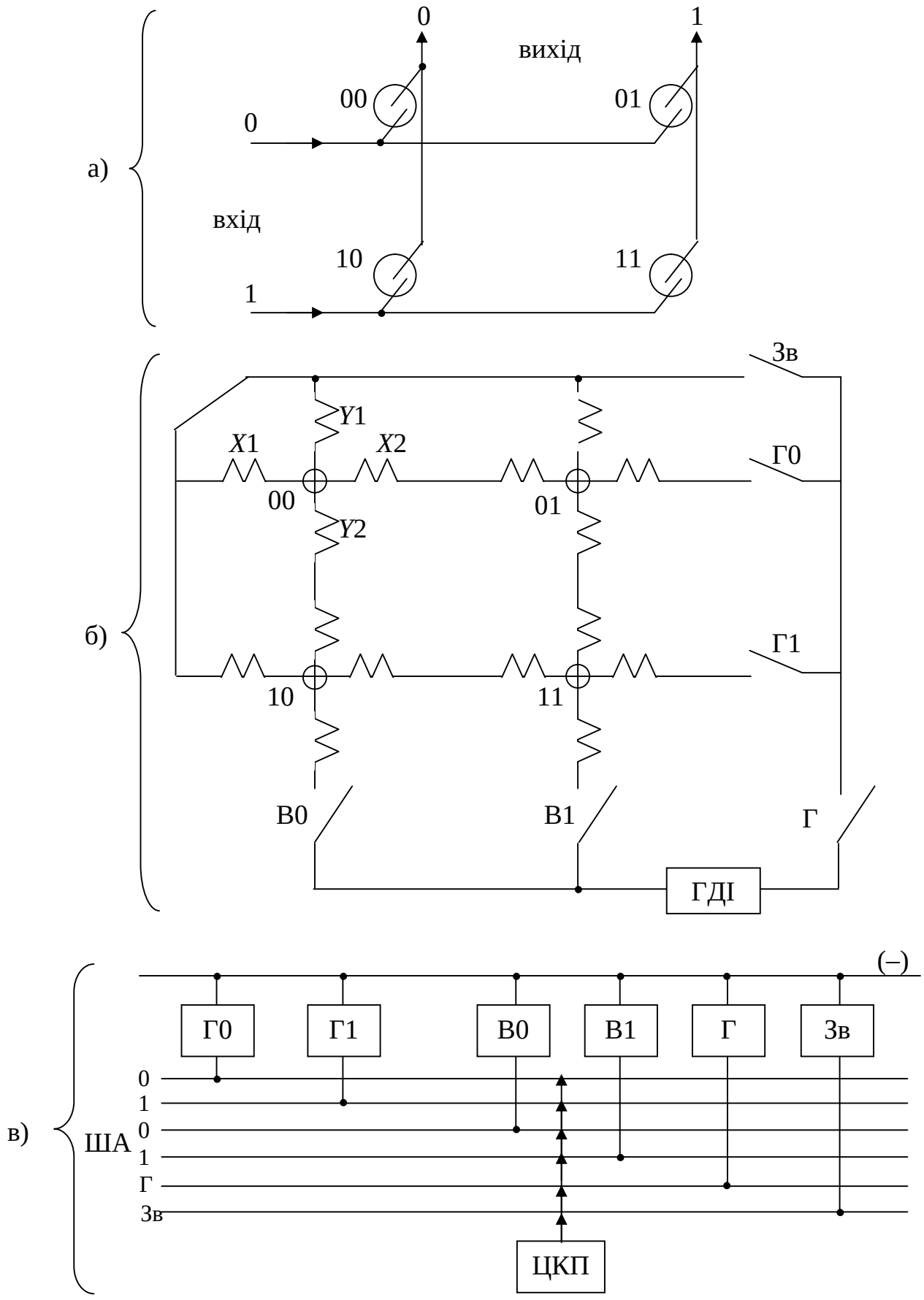
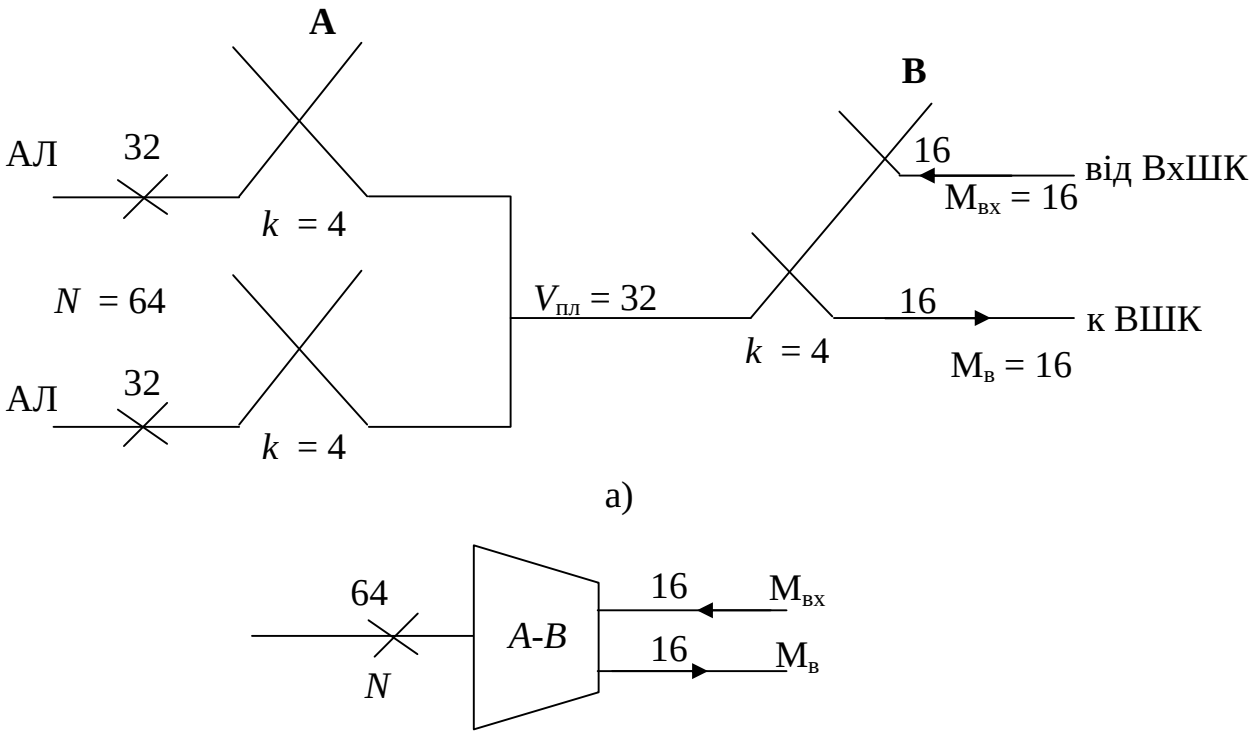


Рисунок 4.3 – Багатократний феридовий з′єднувач (2 × 2 × 1)



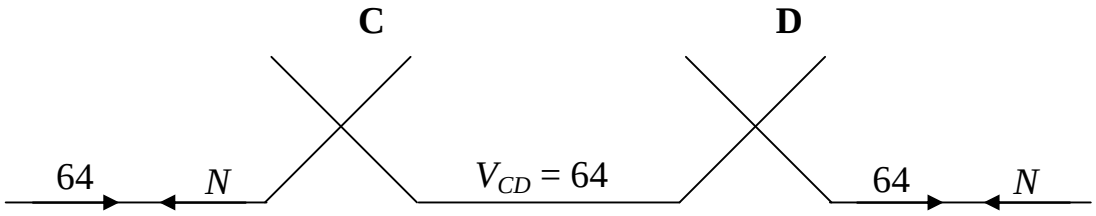
а)

б)

Рисунок 4.4 – Схема БАЛ-01
а) структурна схема; б) спрощена схема

На ступіні групової комутації використовується в основному блок БЗЛ-06 з параметрами 64×64×64. Схема блоку приведена на рис. 4.5. У блоці використані МФС типу 8×8×2, число яких дорівнює 8. Блок БЗЛ-06 двосторонньої дії, число блоків на АТС удвічі менше ніж БАЛ, тобто

$$g_{БЗЛ} = \frac{g_{БАЛ}}{2}.$$



а)

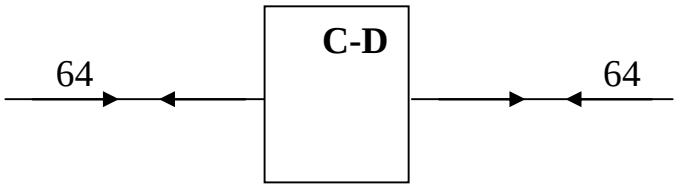


Рисунок 4.5 – Схема БЗЛ-06
а) структурна схема; б) спрощена схема

4.3 Групоутворення АТС «Квант»

Групоутворення станції показує связність лінійних комплектів, БАЛ і БЗЛ між собою.

На рис. 4.6 зображена схема групоутворення станції ємністю N = 512 номерів. На станції встановлюються блоки БАЛ ($g_{\text{БАЛ}}$), число яких дорівнює

$$g_{\text{БАЛ}} = \frac{N}{64} = 8.$$

На ступіні групової комутації встановлюються блоки БЗЛ-06, число яких удвічі менше ніж БАЛ – $g_{\text{БЗЛ}} = 4$.

На входи БЗЛ включаються лінії від БАЛ за принципом від кожен БАЛ до кожному БЗЛ, тому связність від одного БАЛ до одного БЗЛ ($f_{\text{БАЛ-БЗЛ}}$) дорівнює

$$f_{\text{БАЛ-БЗЛ}} = \frac{M_B}{g_{\text{БЗЛ}}} = \frac{16}{4} = 4,$$

де M_B – число виходів з один БАЛ, M_B = 16, $g_{\text{БЗЛ}}$ – число блоків БЗЛ.

Усього в один БЗЛ у каскад C буде включено від восьми БАЛ по чотирьох зв’язку, тобто 32 лінії. В інші входи каскаду C включаються перемички (П) – внутріблокові зі связностью $f_{\text{БЗЛ}}$ і міжблочні зі связностью ($f_{\text{БЗЛ-БЗЛ}}$).

Сума внутріблокових і міжблочних зв’язків повинна задовольнити співвідношенню:

$$f_{\text{БЗЛ-БЗЛ}} \times (g_{\text{БЗЛ}} - 1) + 2 \times f_{\text{БЗЛ}} \le 32.$$

Для розглянутого приклада це співвідношення буде таке:

$$f_{\text{БЗЛ-БЗЛ}} \times 3 + 2\, f_{\text{БЗЛ}} = 6 \times 3 + 2 \times 7 = 32.$$

У виходи БЗЛ включаються внутріблокові лінії до БАЛ від усіх БЗЛ рівномірно, у цьому випадку связность $f_{\text{БЗЛ-БАЛ}} = f_{\text{БАЛ-БЗЛ}}$.

В інші виходи включаються комплекти ПНН, ВКБ-3, ВхКБ-3, Прм, ДМ, число яких визначається величинами телефонного навантаження.

4.4 Побудова комутаційної системи АМТС «Кварц»

На станції «Кварц» використовуються багатокаскадна комутаційна ступінь, що збирається з двохкаскадних блоків 64×64×64. Комутація розмовного тракту чотирипроводна.

На АМТС малій ємності використовують чотирикаскадну схему, як це показано на рис. 4.7. Комутаційна система односпрямована, тому в каскад А включені вхідні лінії і канали, а в каскад Д – вихідні лінії і канали.

Для АМТС великої ємності використовують восьмикаскадну схему, що підрозділяє на вхідні каскади, що складаються з 16 чотирикаскадних блоків, так що ємність вхідної системи дорівнює 16384. Аналогічно будуються і вихідні каскади. Схема зображена на рис. 4.8.

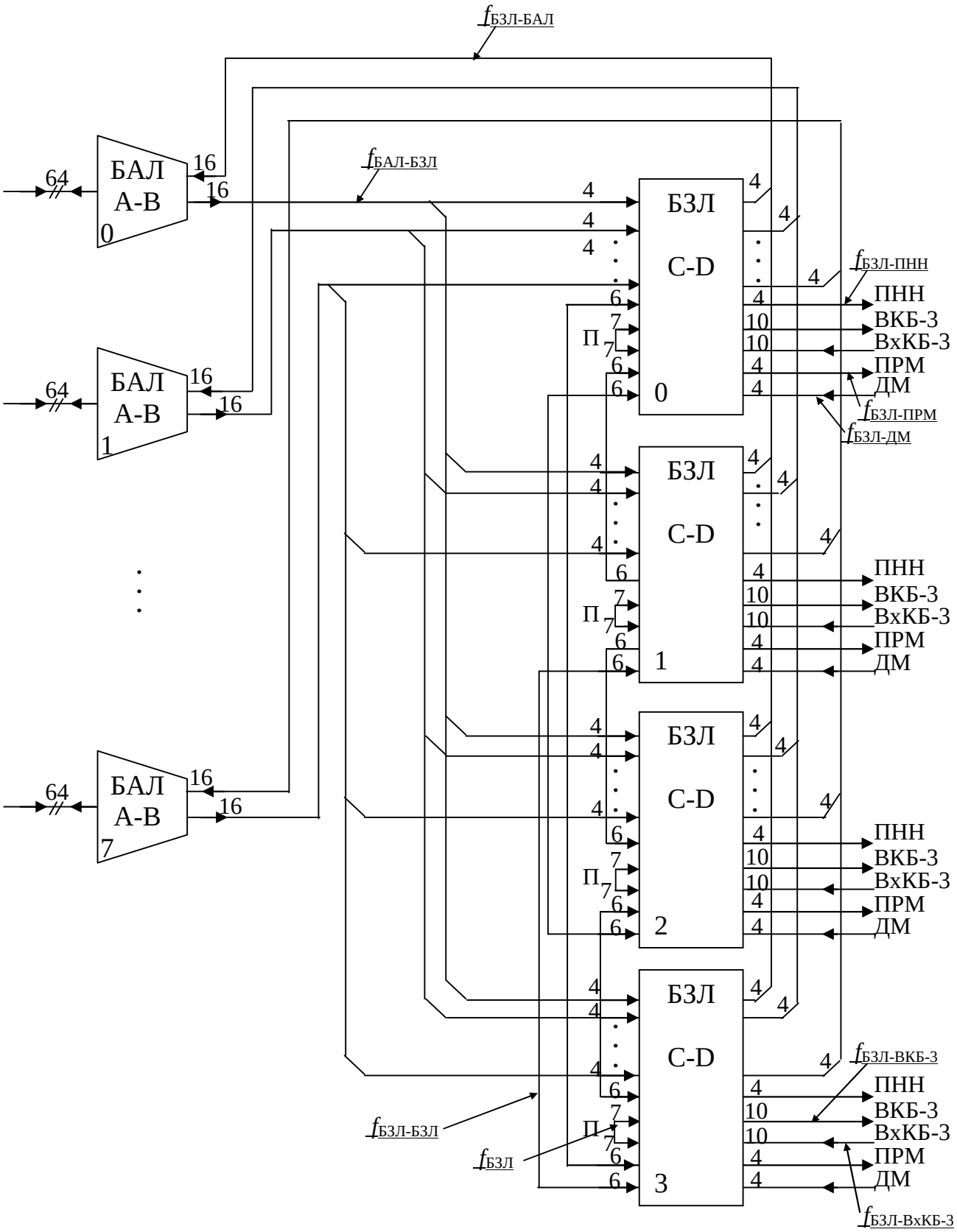


Рисунок 4.6 – Групоутворення АТС «Квант» ємністю 512 номерів

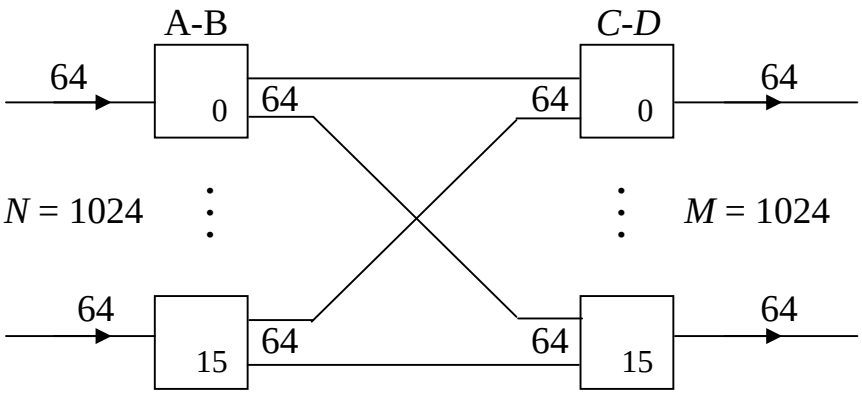


Рисунок 4.7 – Чотирьохкаскадна КС КЕ АМТС

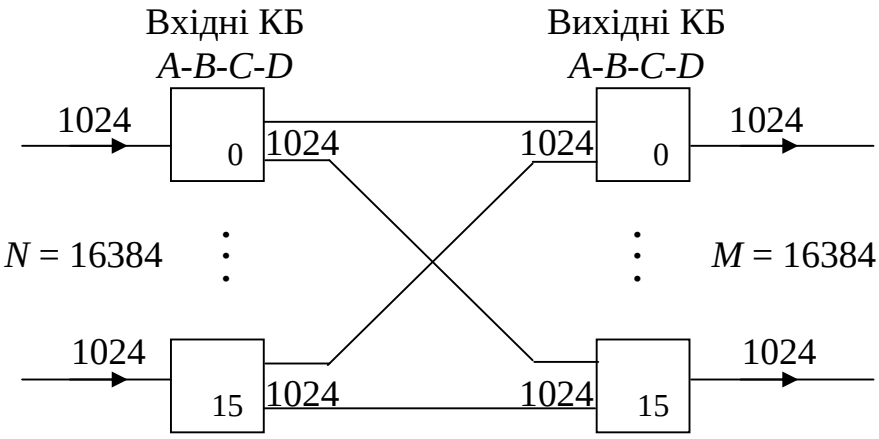


Рисунок 4.8 – Восьмикаскадна КС КЕ АМТС

5 ЦЕНТРАЛІЗОВАНЕ КЕРУВАННЯ

Для керування приладами телефонної периферії (АК, ВШК, ВхШК, ПНН, БАЛ, БЗЛ, ВКБ-3, ВхКБ-3, ПДСК) застосовується центральний керуючий пристрій (ЦКП) із записаною програмою.

Керуючий пристрій містить центральне – складаються з 2-х машин, що працюють синхронно і периферійне – за допомогою якого ЦКП керує роботою ТП. Склад ПКП (див. схему на рис. 2.1) – визначник точок сканування (визн. 16 × 16); схеми І для керуванням виконавчих реле в БАЛ, БЗЛ, ШК, генератори – ГДІ, ГТС.

Для зв’язку ЦКП із ПКП маються 4 групи шин (Ш.А і ДО):

– ША – шини адреси точок комутації, комплекти;
– ШО – шини опитування;
– ШС – шини стану;
– ШК – шини керування.

Структурна схема ЦКП приведена на рис. 5.1.

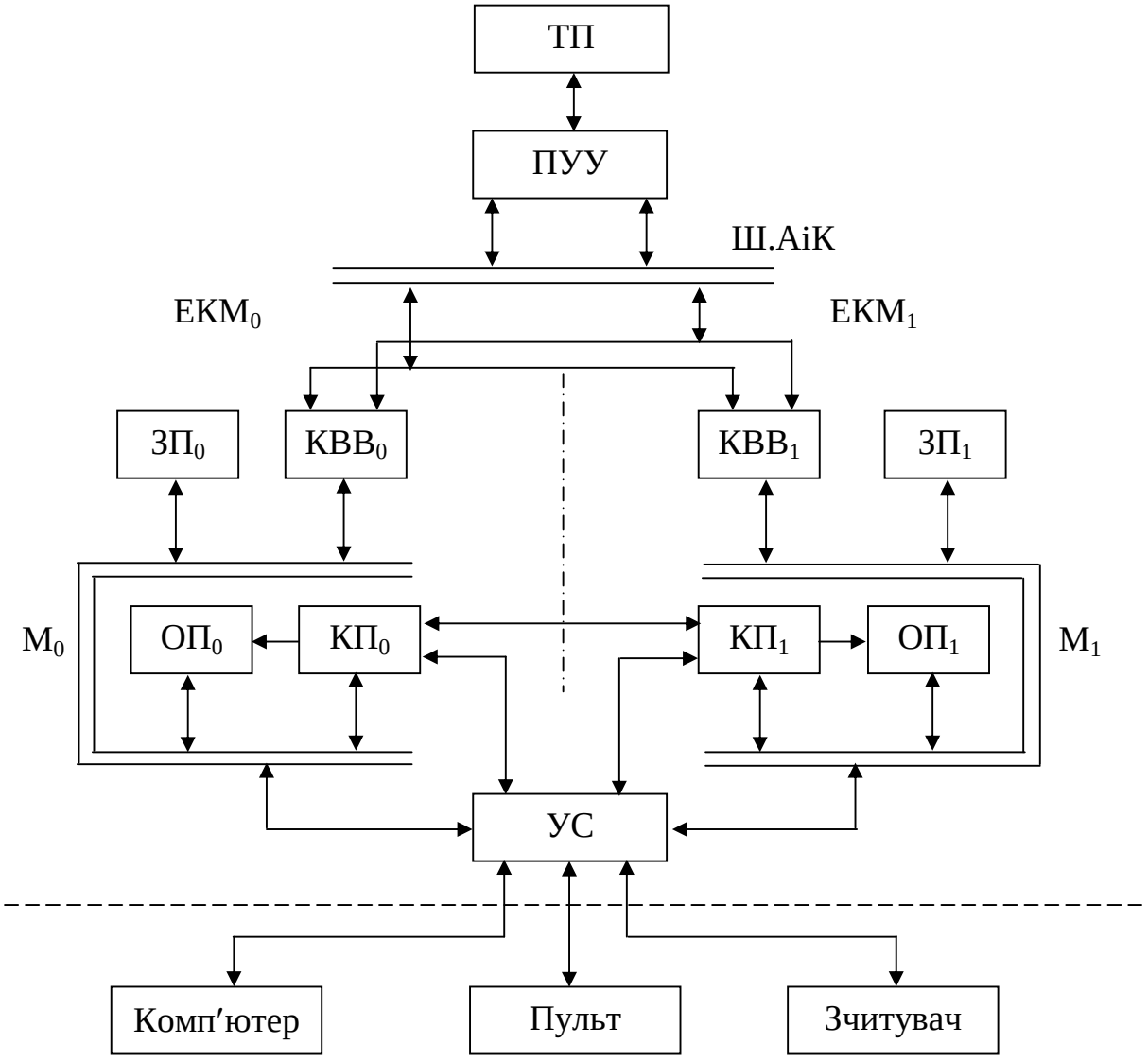


Рисунок 5.1 – Структурна схема ЦКП КЕ АТС «Квант»

Кожна електронна керуюча машина містить операційний пристрій (ОП), що виконує арифметико-логічні задачі, запам’ятовучій пристрій (ЗП), призначеного для збереження програм комутації, постійних і перемінних даних, керуючий пристрій (КП) для визначення послідовності виконання мікрокоманд і канал введення-виведення (КВВ) для зв’язку з периферійним пристроєм.

Усі пристрої ЕКМ зв’язані між собою магістраллю (М).

Обидві ЕКМ (ЕКМ-0 і 1) працюють синхронно, контролюю один одного. Для зв’язку ЕКМ із зовнішніми пристроями (пульт, зчитуватель, комп’ютер) є пристрій сполучення (ПС).

У КЭ АТС «Квант» використовується спеціалізована система команд, що містить крім операцій додавання, вирахування, пересилання і т.д. операції для задач керування комутаційною системою (сканування точок сканування, визначення номера, що набирається, оцінка стану устаткування) і т.д.

6 З′ЄДНУВАЛЬНІ ТРАКТИ НА ТЕЛЕФОННІЙ МЕРЕЖІ

6.1 З′єднувальний тракт ВАТС-РАТС-ПС

Використовуючи структурну схему зонової мережі (рис. 3.1) організується зв’язок між абонентами ВАТС типу КЕ «Квант» через РАТС-2 типу АТСК-У до абонента підстанції (ПС) типу КЕ «Квант». На рис. 6.1 зображений сполучний тракт, на рис. 6.1,а дана структура тракту, а на рис. 6.1,б функціональна схема.

Особливістю даного тракту полягає в тім, що всі станції ВАТС, РАТС, ПС дозволяють використовувати багаточастотну сигналізація (БЧК 2 з 6) для передачі адресної інформації методом «човника».

Адресна інформація (наприклад, 2-01-23) надходить від ТА-А декадним кодом шлейфними імпульсами і записується в ЦКП ВАТС. Між ВАТС і РАТС передається дві цифри 20, інші цифри з ВАТС надходить через РАТС-2 у ПС (123).

Устаткування ПС здійснює посилку виклику (ПВ) частотою 25 Гц у ТА-Б і контроль посилки виклику (КПВ) частотою 425 Гц у ТА-А.

Алгоритм з’єднання починається зі зняття мікротелефону з ТА-А. В абонентському комплекті включається точка сканування. Цей стан передається в ПКП, де визначається номер ТА-А. З визначника ТА-А сигнал видається в ЦКП, що за даними оперативного запам’ятовуючого пристрій визначає, що в абонента встановлений ТА з декадним набором номера.

ЦКП вибирає програму комутації і підключає ТА-А через ступінь абонентської комутації (АК) і ступінь групової комутації (ГК) до приймача набору номера. Абонент одержує сигнал станції – запрошення до набору номера.

Абонент набирає «9» – індекс виходу на міську мережу і п’ятизначний номер 2-01-23. У приймачі набору номера в такт імпульсам, що надходять, працює точка сканування і ЦКП скануючи КС записує в ОЗП усі цифри. По цифрі «9» визначає, що зв’язок до абонента ГТС, що слідуюча станція АТСК-У, тому можна передавати номер кодом БЧК. ЦКП підключає на ступіні ГК приймач і датчик сигналів керування через перемичку (П) до вихідного комплекту батарейному трьохпроводному (ВКБ-3), займається з′єднувальна лінія (ЗЛ-1) і спрацьовує комплект РСЛВ-3 на РАТС-2. Комплект займає маркер ступіні 1ГП. У маркері підключається кодовий приймально-передавач і убік ВАТС посилається запит першої цифри. ЦКП через ПДСК, перемичку, ступінь ГК і ВКБ-3 видає першу цифру п’ятизначного номера «2». МГП приймає, аналізує і визначає, що цієї цифри недостатньо. Тому МГП знову надсилає запит об видачі другої цифри «0». Напрямок зв’язку визначений і МГП підключає РЗЛВ-3 до РЗЛВх-3. Займається ЗЛ-2 і на ПС спрацьовує ВхКБ-3, тому що інформація повинна надходити кодом, то до комплекту через ступінь ГП підключається ПДСК. Посилається запит на ВАТС видати всі інші кодом. ПДСК ПС приймає цифри «123» і видає в ЦКП. Останній визначає по ОЗП, що абонент вільний, підключає ВхКБ-3 через чотири каскади ГК (ДС-СД) до ВхШК і через ступінь АК до ТА-Б.

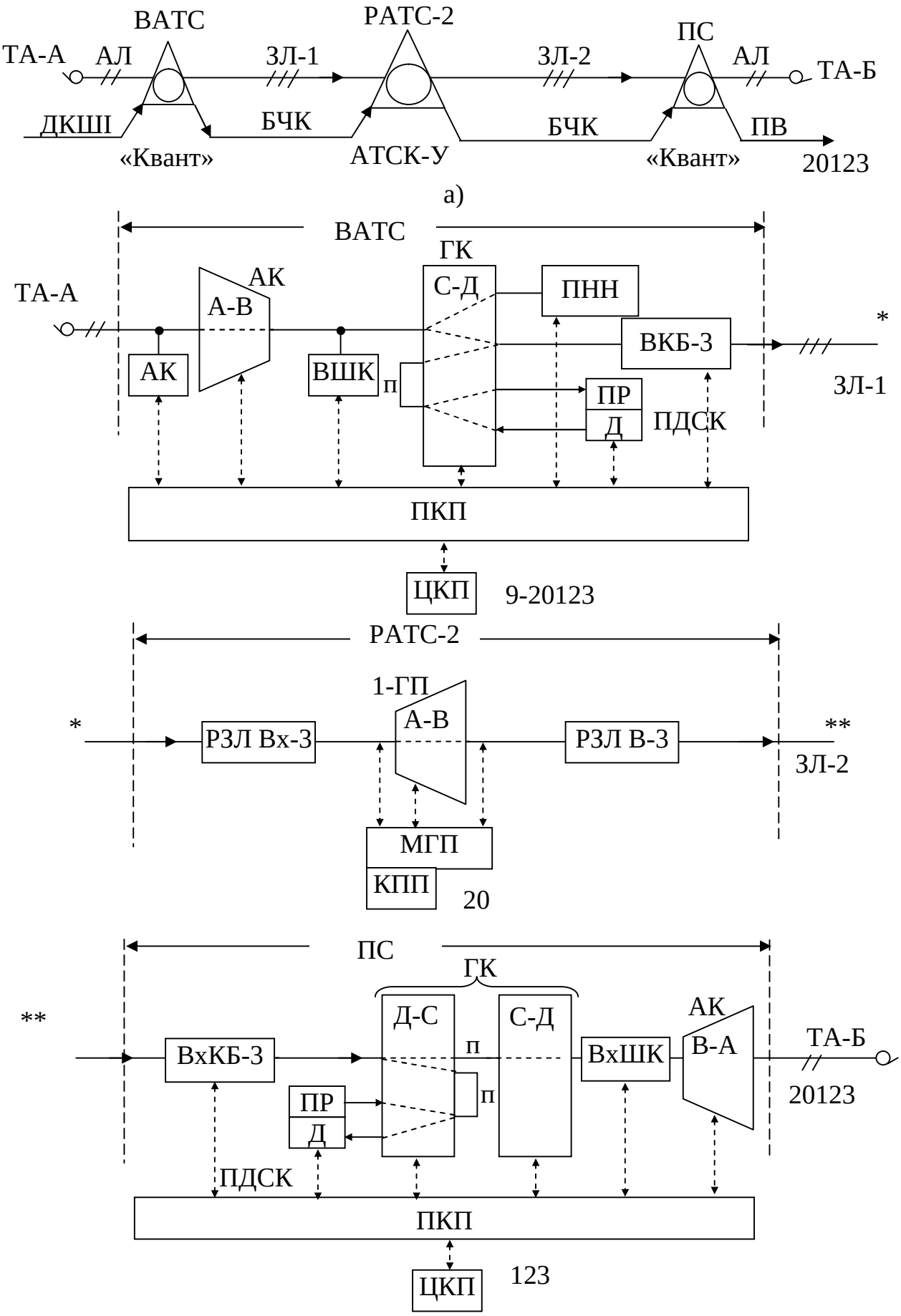


Рисунок 6.1 – З′єднувальний тракт ВАТС-РАТС-ПС
а) структурна схема; б) функціональна схема

Комплект ВхШК посилає виклик у ТА-Б і КПВ у ТА-А. Живлення мікрофонів здійснюється комплектом ВШК на ВАТС – ТА-А, і комплектом ВхШК на ПС – ТА-Б.

Під час розмови ЦКП ВАТС і ПС контролює розмовний стан приладів і при відбої всі прилади звільняються.

6.2 З′єднувальний тракт ПС – РАТС – ВАТС

На рис. 6.2,а зображена структурна схема сполучного тракту між абонентом ПС (ТА-А) через районну АТС (декадно-крокової системи) до абонента ВАТС (ТА-Б) номер телефонного апарата 3-81-23.

Особливістю даного з'єднання є те, що абонент підстанції набирає тільки п'ятизначний номер, а так як районна АТС із безпосереднім керуванням, то адресна інформація від ПС на РАТС-3 і далі до ВАТС передається декадним кодом батарейними імпульсами.

Розподіл адресної інформації з керуючого приладам – ЦКП ПС приймає цілком номер ТА-Б і записує в ОЗП, проаналізувавши номер ЦКП видає цифри «38» на РАТС для роботи 1/2 ГП і 2ГП, інші три цифри «1, 2, 3» на ВАТС. Після встановлення з'єднання устаткування ВАТС посилає виклик і контроль посилки виклику.

Алгоритм з'єднання починається з моменту зняття мікротелефону, ЦКП за допомогою ПКП визначає номер ТА-А вибирає вільний ПНН і шлях від АК до ПНН через ступіні абонентської і групової комутації. Тому що адресна інформація повинна видаватися ДКБІ, те ЦКП керує роботою ВКБ-3 і здійснюється видача номера.

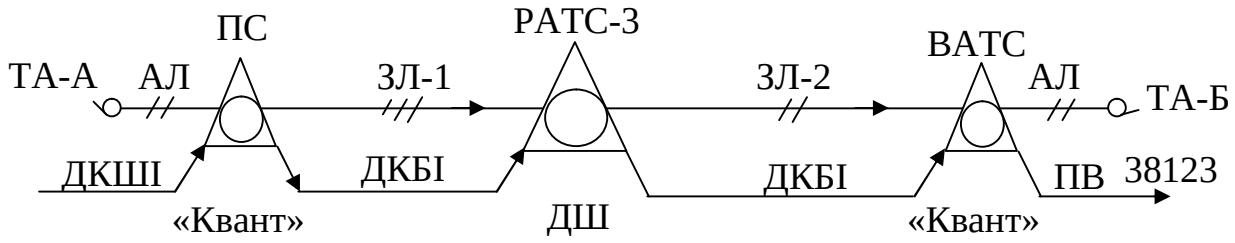
На АТС із безпосереднім керуванням (РАТС-3) цифрами «3, 8» вибирається напрямок до ВАТС.

На ВАТС адресну інформацію приймає ВхКБ-3 і передає в ЦКП для комутації.

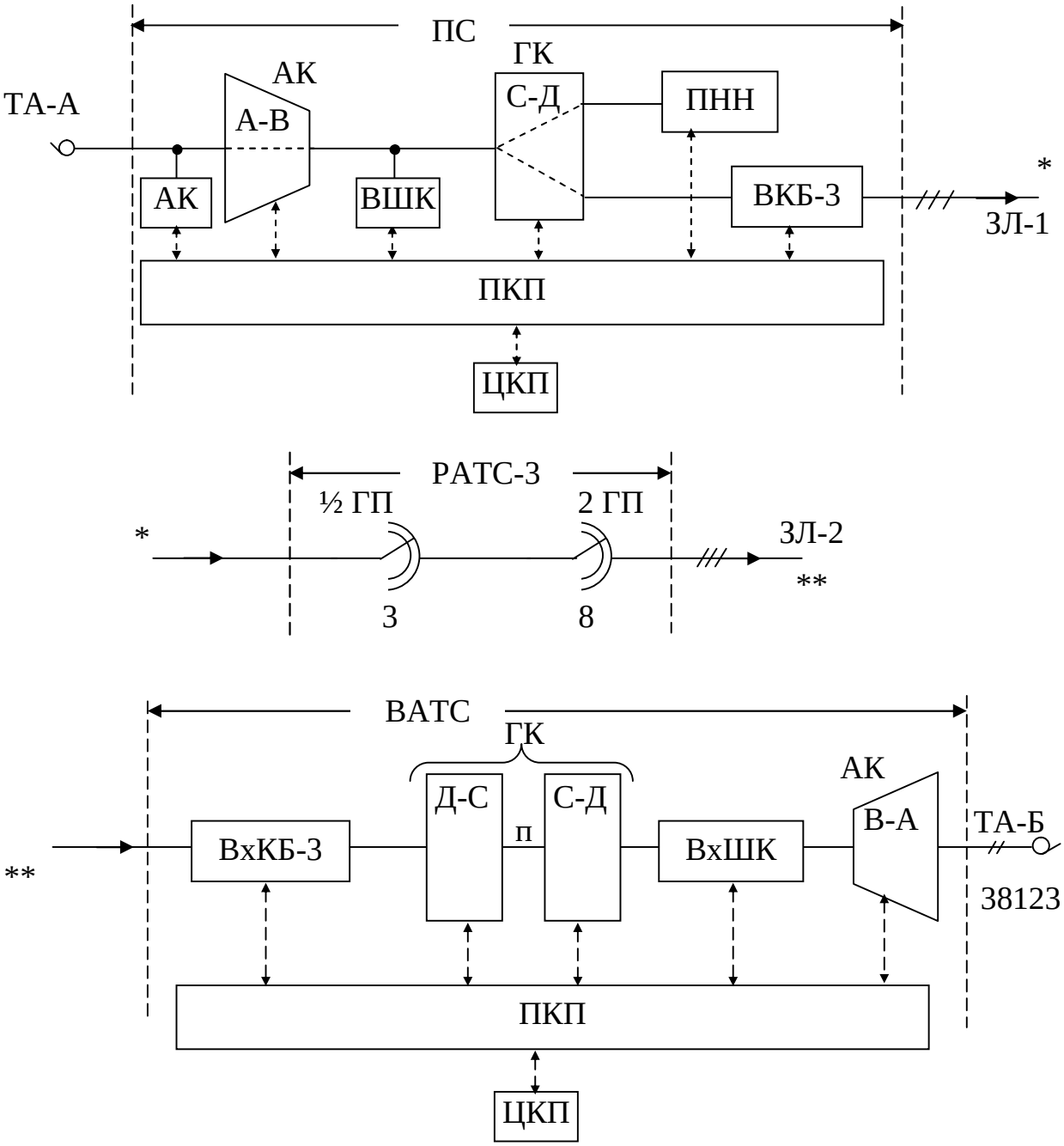
6.3 З′єднувальний тракт КС-1 – ЦС – КС-2

На рис. 6.3 зображений сполучний тракт на телефонній мережі САР. На мережі працюють кінцеві станції КС-1 типу К 50/200 м і КС-2 типа К 100/2000. Центральна АТС використовується КЕ «Квант». На мережі застосовується п'ятизначна нумерація закритого типу. Застосовуване устаткування КС-1 та КС-2 адресну інформацію може передавати тільки декадним кодом. З′єднувальні лінії застосовані фізичні двохпроводні.

Алгоритм з'єднання виконується в такий спосіб – абонент займає КС1 шляхом зняття трубки з ТА. Спрацьовує АК і за допомогою маркера регістрового пошуку АК підключається до абонентського регістра (АР). Одержавши відповідь станції, абонент набирає п'ятизначний номер (3-12-34). Абонентський регістр приймає цілком номер, визначає, що зв'язок внутрірайонний до інший КС. Регістр займає маркер абонентського пошуку (МАП) і видає сигнал «зовнішній зв'язок».



а)



б)

Рисунок 6.2 – З′єднувальний тракт ПС-РАТС-ВАТС
а) структурна схема; б) функціональна схема

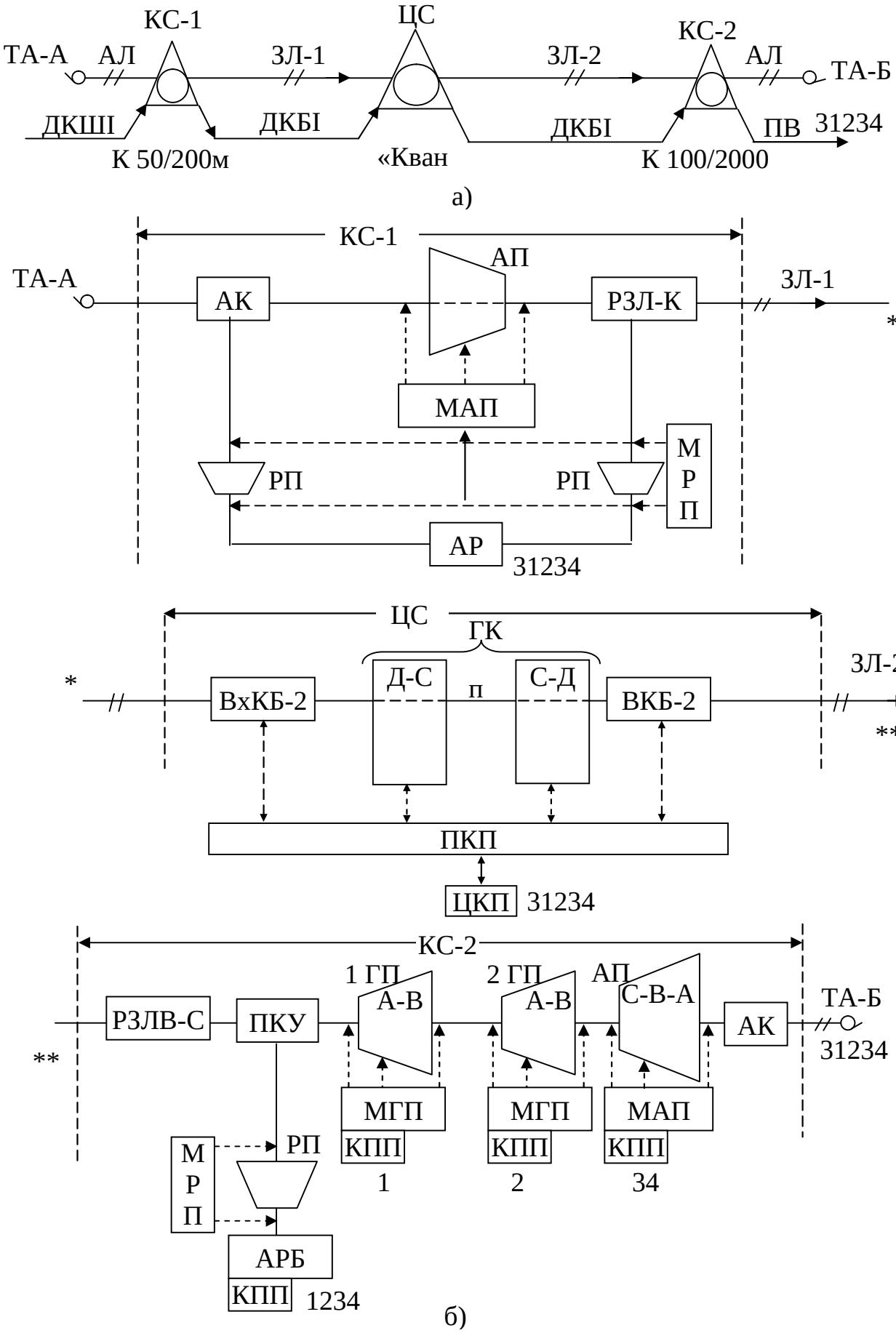


Рисунок 6.3 – З′єднувальний тракт КС-1 – ЦС – КС-2
а) структурна схема; б) функціональна схема

Маркер відшукує вільний РЗЛ-К і підключає його до АК. РЗЛ-К посилає сигнал заняття в ЗЛ-1, на ЦС займається вхідний комплект (ВхКБ-2). Одночасно на КС-1 до РЗЛ-К підключається АР і в ЗЛ1 видається ДКБІ цілком номер, що на ЦС приймає ЦКП і запам'ятовує. Після аналізу номера, визначається, що з'єднання повинне йти до КС-2, на яку необхідно видати чотири цифри (11-34) ДКБІ тому що КС-2 може приймати адресну інформацію тільки декадним кодом.

При занятті ЗЛ-2 на КС-2 спрацьовує РЗЛВ-С і ПКУ до останнього підключається через ступінь РП абонентський регістр батарейний (АРБ). Регістр приймає чотири цифри і по запиті маркера ГП видає першу цифру полярно-числовим кодом (ПЧК). Після комутації на ступіні 1 ГП, маркером 2 ГП запитується друга цифра «2» і, нарешті, маркером абонентського пошуку дві останніх.

Маркер АП підключається до абонента і випробує його лінію на вільність. Якщо вона вільна, то створюється розмовний тракт на КС-2 і комплект, що підключає, (ПКУ) посилає виклик і КПВ.

Після відповіді абонента настає розмовний стан приладів.

6.4 З′єднувальний тракт на зонової мережі

Як приклад на рис. 6.4 розглянутий тракт між абонентом обласного центра, у якому експлуатується для міжміському зв'язку АМТС типу «Кварц», з абонентом ЦС ТМ САР. На мережі районного центра працює система КЕ «Квант».

Абонент обласного центра включений у РАТС-2 АТСК-У, при знятті мікротелефона на РАТС спрацьовує абонентський комплект, займається маркер ступіні АП і після вибору ВШК здійснюється комутація АК-АП-ВШК. Шнуровой комплект займає маркер регістрового пошуку МРП, що знаходить вільний електронний абонентський регістр батарейний (ЕАРБ) і підключає його до ВШК. Абонент одержує сигнал станції і може набирати номер. Абонент набирає цифру «8» для виходу до АМТС. Регістр, на сигнал МГП «Видати першу цифру», за допомогою КПП багаточастотним кодом видає цю цифру. Маркер 1ГП вибирає вільну замовно-з′єднувальну лінію і займає вихідний комплект (УВК) системи передачі (СП). На АМТС вхідний комплект ВхКЗЗЛ 4/4, до нього через комутаційну систему підключається груповий пристрій, з якого абонент одержує другий сигнал станції і може набирати номер абонента Б. Тому що з'єднання виконується в зоні, то набирається «2» – індекс внутрізонової мережі, «41» – код районного центра і п'ятизначний номер 2-12-34. Ця інформація приймається ЭАРБ і багаточастотним кодом передається в ЗЗЛ, а на АМТС приймається ЦКП.

АМТС по коду 41 вибирає район у зоні і видає в з′єднувальну лінію міжміську (ЗЛМ) п'ять цифр. Устаткування ЦС приймає і записує в ЦКП КЕ «Квант». Подальший процес аналогічний п.п. 6.1, 6.2.

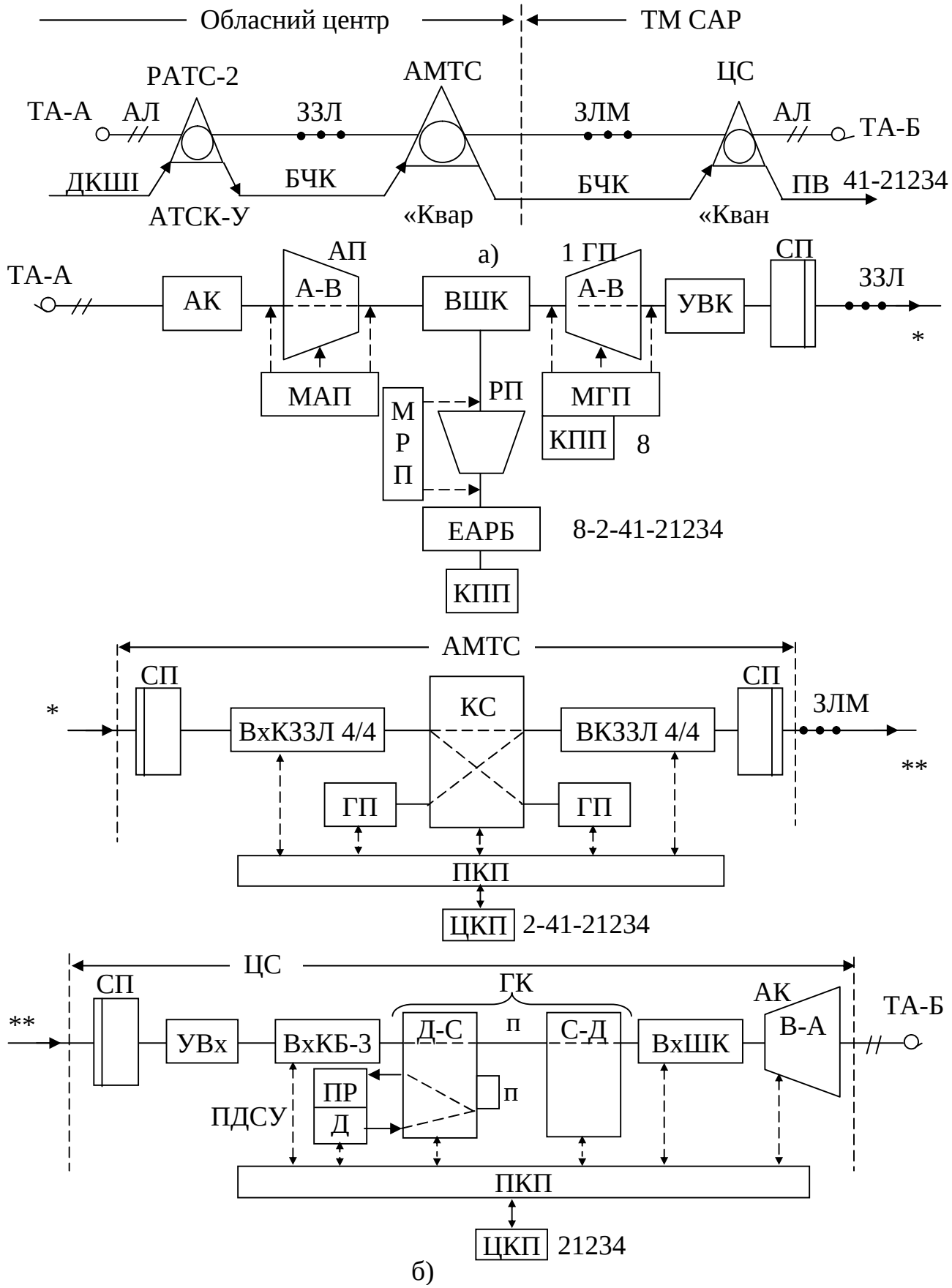
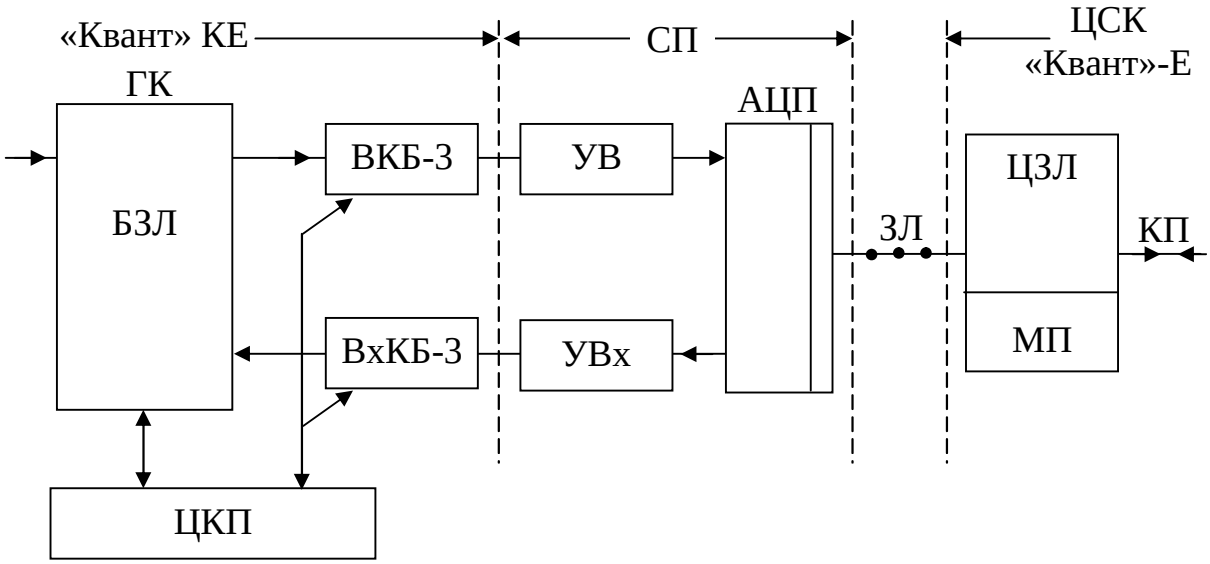


Рисунок 6.4 – З′єднувальний тракт на зонової мережі
а) структурна схема; б) функціональна схема

7 ОСОБЛИВОСТІ СПОЛУЧЕННЯ КЭ АТС «КВАНТ» ІЗ ЦСК «КВАНТ»-Е

На телефонних мережах сільських адміністративних районів у районних центрах працюють, у якості ЦС, квазіелектронні АТС «Квант». Устаткування КЕ «Квант» у даний час не випускається, тому розвиток ТС неможливий. Одним з варіантів розвитку ТС на ЦС є установка в РУ цифрової станції системи
«Квант»-Е. На цифровій системі комутації (ЦСК) типу «Квант»-Е використовуються цифрові з′єднувальні лінії і для узгодження аналогової АТС із цифровою необхідно встановлювати напівкомплект системи передачі із



згласующими вихідними і вхідними комплектами (рис. 7.1).

Рисунок 7.1 – Схема согласування КЕ «Квант» з «Квант»-Е

Як видно зі схеми для такого узгодження необхідні комплекти сполучних ліній (ВКБ-З, ВхКБ-З) пристрої, що погодять, (УВ, УВх), система передачі для перетворення аналогового сигналу в цифровий і розподілу телефонних каналів у груповому тракті.

Заводські розроблювачі системи ЦСК «Квант»-Е пропонують другий варіант сполучення, більш простій. Схема зображена на рис. 7.2.

З боку квазіелектронної АТС до блоку БЗЛ ступіні ГК підключаються розмовні проводи від блоку АЦП і канал введення-виведення для передачі і прийому керуючої інформації. Таким чином, комплекти ВКБ-З, ВхКБ-З не встановлюються.

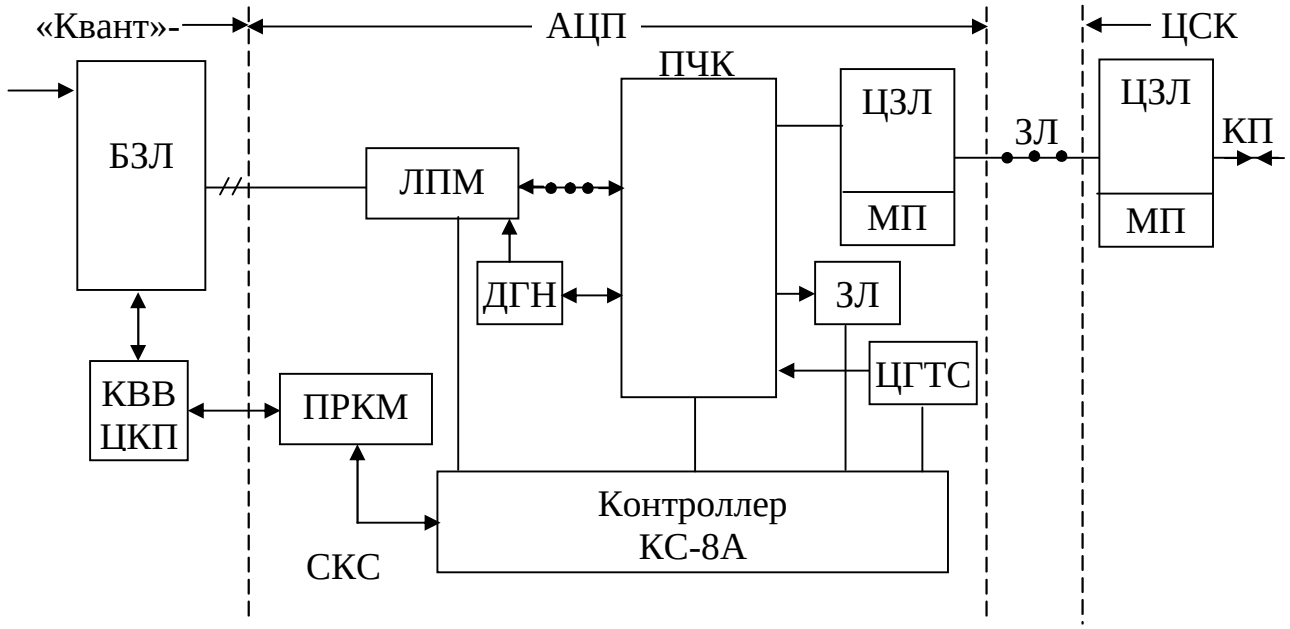


Рисунок 7.2 – Схема сполучення КЕ «Квант» с «Квант»-Е

Блок АЦП складається з:

– ЛПМ – лінійного перетворювача мовного сигналу, забезпечує стикування сигналу КЕ АТС і ЦСК;

– ПРКМ – приймач каналу, забезпечує стикування сигналізації між КС-8А і ЦКП КЕ АТС;

– КС-8А – контролер, просторово-часовий комутатор (ПЧК), цифровий приймач (ЦП) і цифровий генератор тональних сигналів (ЦГТС);

– ДГН – забезпечує діагностику устаткування АЦП і входів, виходів ступіні ГК КЕ АТС;

– ЦЗЛ – цифрова з′єднувальна лінія забезпечує узгодження цифрових потоків АЦП і ЦСК.

Конструктивно АЦП виконано на шести типових елементах заміни (ТЭЗ) і встановлюється на стативе «Квант»-Е.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ І ЗАДАЧІ

1. Призначення і склад квазіелектронної АТС «Квант».
2. Призначення і функції комплектів телефонної периферії «Квант».
3. Призначення і функції комплектів ТП «Кварц».
4. Призначення ЦКП і ПКП.
5. Синтезувати МФС із параметрами $n \times m \times l = 8 \times 4 \times 2$.
6. Структурна схема БАЛ-01 і особливості комутації.
7. Синтезувати БАЛ з параметрами $128 \times 32 \times 16/16$ на МФС $8 \times 8 \times 2$.
8. Визначити число БАЛ на станції ємністю 2048 номерів, якщо використовувати БАЛ-01.
9. Структурна схема БЗЛ-06 і особливості комутації.
10. Синтезувати комутаційну систему «Кварц» на 2048×2048×2048 входів/виходів.
11. Розробити групоутворення БЗЛ «Квант», якщо число абонентів $N = 2048$, а $V_{ВШК} = V_{ВхШК} = 512$, $V_{ПНН} = 64$, $V_{ПДСК} = 16$ і $V_{ВКБ} = V_{ВхКБ} = 128$.
12. Зобразити з′єднувальний тракт від абонента РАТС-КУ до абонента ПС типу «Квант», якщо $V_{ПС} = 2000$ номерів.
13. Зобразити внутрішньостанційне з’єднання на КЕ АТС «Квант».
14. Зобразити вхідне з’єднання від міжнародного каналу через АМТС «Кварц» до абонента АТСК-У.
15. Зобразити схему з′єднувального тракту від ЦС ТС САР АТС К 100/2000 до абонента КС КЕ АТС «Квант».
16. Зобразити з′єднувального тракт від КЕ АТС «Квант» до КС К 50/200 м.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АК – абонентський комплект.
БАЛ – блок абонентських ліній.
БЗЛ – блок з′єднувальних ліній.
БФЗ – багатократний феридовий з′єднувач.
БЧК – багаточастотний код “2 из 6”.
ВАТС – відомча АТС.
ВКБ-3 – вихідний комплект батарейний трипровідний.
ВхКБ-3 – вхідний комплект батарейний трипровідний.
ВхШК – вхідний шнуровий комплект.
ВШК – вихідний шнуровий комплект.
ГДІ – генератор дзвонкоподібних імпульсів.
ДКШІ – декадний код шлейфні імпульсні.
ЕКМ – електронна керівна машина.
ЖАК – комплект живлення АК.
ЗЗЛ – замовно-з′єднувальна лінія.
ЗЛМ – з′єднувальна лінія міжміська.
І – дешифратор.
КВА – контрольно-випробувальна апаратура.
КПА – комплект перевірки абонентського шлейфа.
КС – кінцева станція.
МРС – магніторушійна сила.
ОЗП – оперативний запам′ятовувальний пристрій.
ПДСК – приймач і датчик сигналів керування.
ПЗП – постійний запам′ятовувальний пристрій.
ПКП – периферійний керувальний пристрій.
ПНН – приймач набирання номера.
ПС – підстанція.
ПЧК – просторово-часовий комутатор.
СКС – спільний канал сигналізації.
СП – система передачі.
ТМ САР – телефонна мережа сільського адміністративного району.
УВК – узгоджувальний комплект вихідний.
УВх – узгоджувальний вхідний.
ЦКП – центральний керівний пристрій.
ЦТЕ – центр технічної експлуатації.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Квазиэлектронная АТС «Квант» / В.О. Жогло, А.А. Иванов, А.П. Иванов и др.; Под ред. Я.Я. Лочмелиса. – М.: Радио и связь, 1987.

2. Квазіелектронна АТС малої ємності. Метод. вказівки до лаб. роботи № 18 з курсу СКЕЗ / укладач Романцов В.М. – Одеса, ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2001.

3. Комплекти телефонної периферії КЕ АТС «Квант». Метод. посібник до лаб. роботи № 54 з курсу СКЕЗ / Укладач Стовбун Г.В. – Одеса, ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2001.

4. Збірник схем до курсу СКЕЗ-1. Для бакалаврів спеціальності “Телекомунікації” / Укладачі Стовбун Г.В., Романцов В.М. – Одеса, ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2003.

5. Буланов А.В., Козлова И.Г., Самхарадзе Т.Г. Управляющее устройство АТС КЭ типа «Квант» «Учебное пособие». – М.: ВЗЭИС, 1986.

6. Дузь В.І. Керування комутаційними системами: навч. посібник. – Одеса: УДАЗ, 2000.

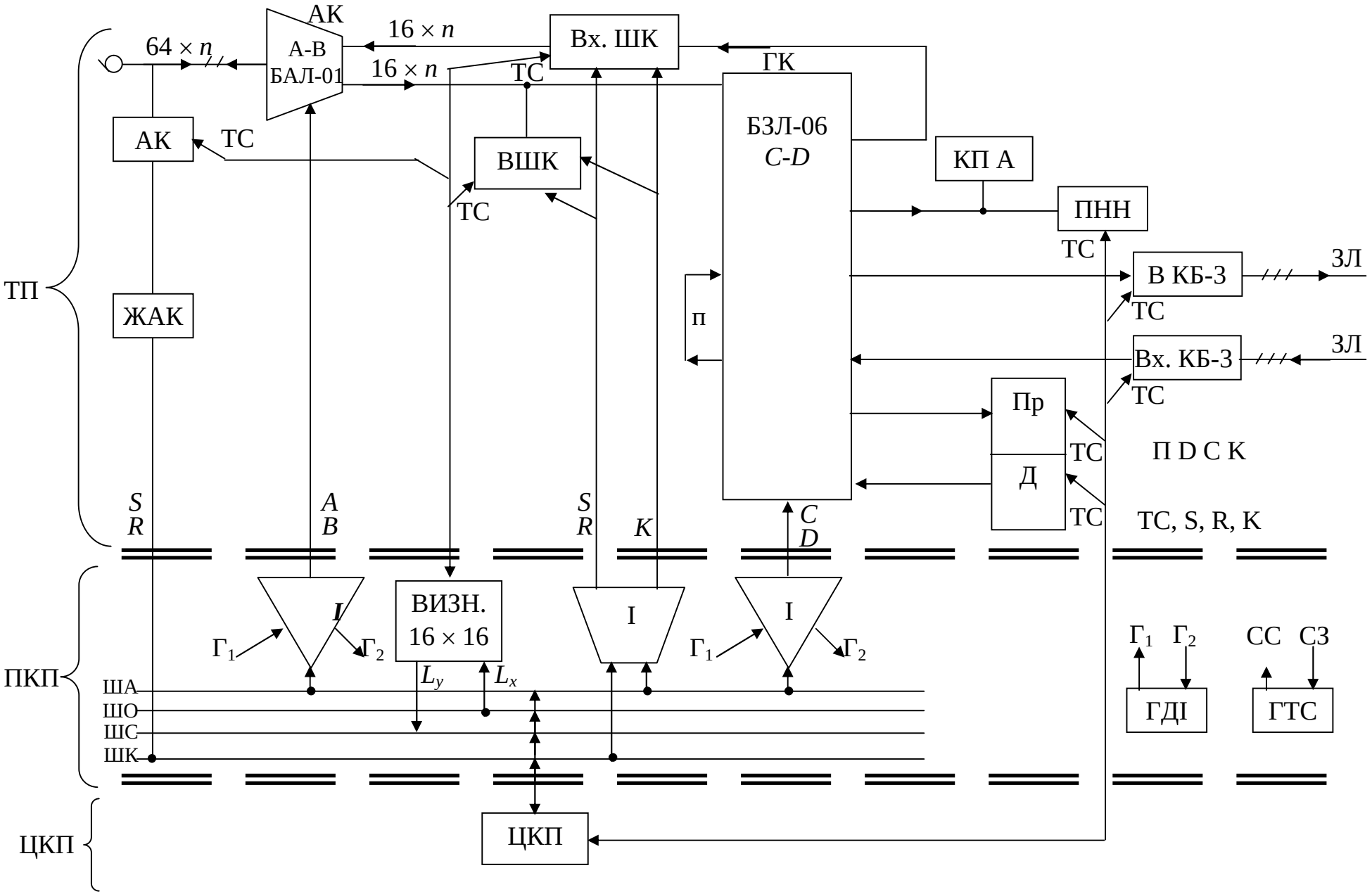


Рисунок 2.1 – Функціональна схема КЕ АТС «Квант»

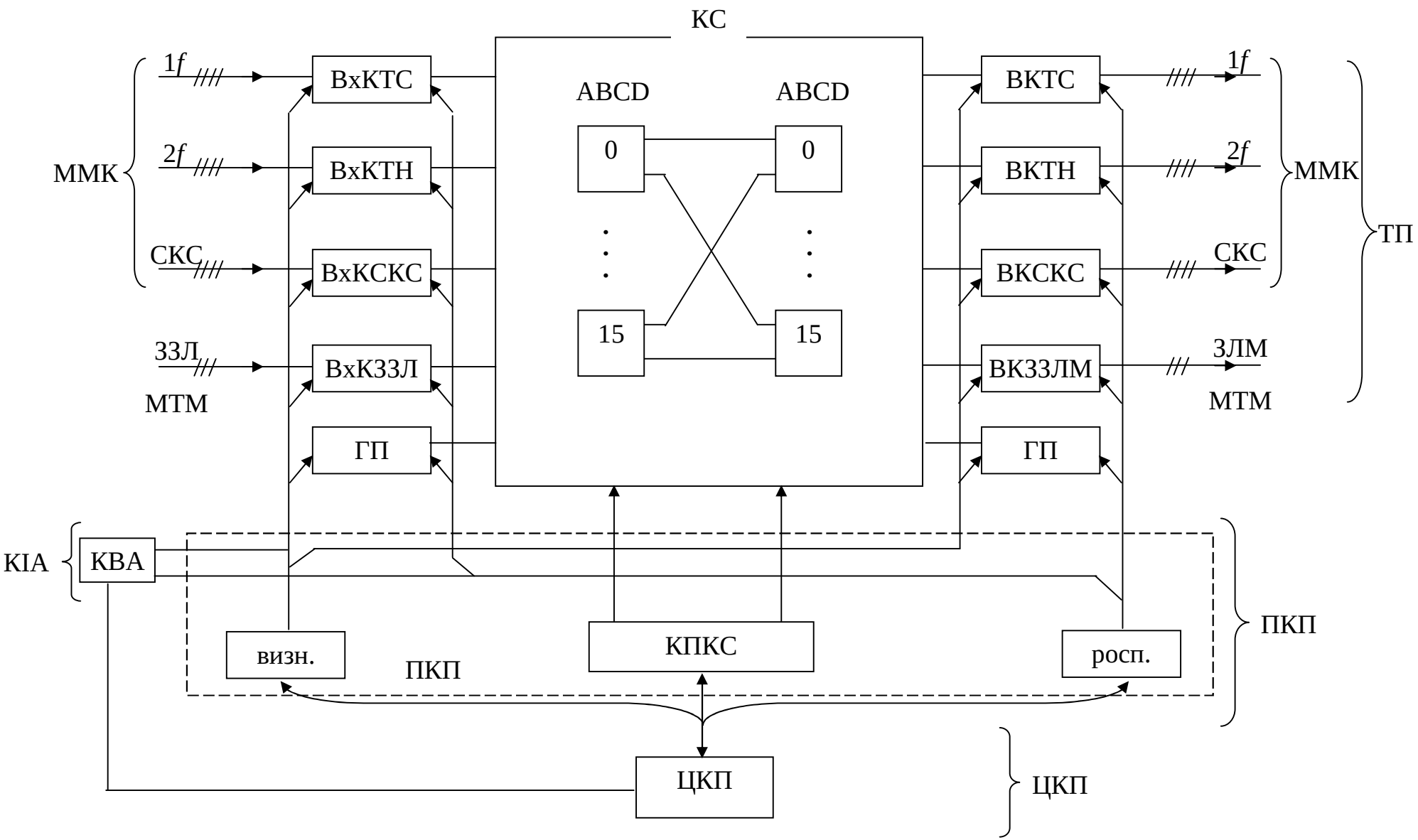


Рисунок 3.2 – Функціональна схема АМТС типа «Кварц»