

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ

Методичний посібник
для виконання практичних робіт
з навчальної дисципліни
АПАРАТНІ ЗАСОБИ ЗВ'ЯЗКУ

2020р.

Методичний посібник для виконання практичних робіт з дисципліни “Апаратні засоби зв’язку” студентів спеціальності 5.151 Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології,
(шифр і назва спеціальності)
спеціалізації 5.151.2 Обслуговування пристроїв електрозв’язку
(шифр і назва спеціалізації)
/Укладач: Лихно О.В. – ХДПК, 2020. – 23с.
(прізвище та ініціали)

Методичний посібник розглянутий та рекомендований цикловою комісією
транспорту та електрозв’язку
(назва циклової комісії)

Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 2020р.

Голова циклової комісії _____ (А.І.Руденко)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою Харківського державного політехнічного коледжу

Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 2020р.

Голова методичної ради _____ (Р.М.Корольова)
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП	4
ПРАКТИЧНА РОБОТА №1	
Дослідження кодового прийомопередавача та принципу його дії	5
ПРАКТИЧНА РОБОТА №2	
Дослідження блоку абонентського шукання.....	7
ПРАКТИЧНА РОБОТА №3	
Дослідження блоку ступеня реєстрового шукання.....	9
ПРАКТИЧНА РОБОТА №4	
Дослідження блоку групового шукання	12
ПРАКТИЧНА РОБОТА №5	
Вивчення комутаційних приладів та структурної схеми квазіелектронної АТС КВАНТ.....	14
ПРАКТИЧНА РОБОТА №6	
Розрахунок телефонного навантаження АТС.....	21
ЛІТЕРАТУРА	23

ВСТУП

Дані методичні вказівки є посібником до проведення практичних робіт. Вони складені у відповідності із програмою дисципліни «Апаратні засоби зв'язку».

Метою вивчення дисципліни є прищеплювання студентам твердих практичних навичок роботи з пристроями систем передачі дискретної інформації, систем оперативно-технологічного телефонного зв'язку, телефонних станцій, вміння визначати технічні характеристики приладів, галузь можливого їх призначення.

Методичні вказівки включають в себе інструкційні картки для виконання практичних робіт, передбачених програмою дисципліни. В кожній з карток вказано: найменування та мета роботи, перелік використаного обладнання та приладів, послідовність виконання практичної роботи, контрольні запитання, зміст звіту, література.

Для виконання кожної практичної роботи необхідна підготовка студента: вивчення навчального матеріалу, рекомендованого викладачем, інструкційної картки та додатків, підготовка форм звіту.

При виконанні практичних робіт повинна приділятися особлива увага набуттю навичок самостійної роботи, підвищенню пізнавальної активності студентів, як одному з важливих факторів навчального процесу.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №1

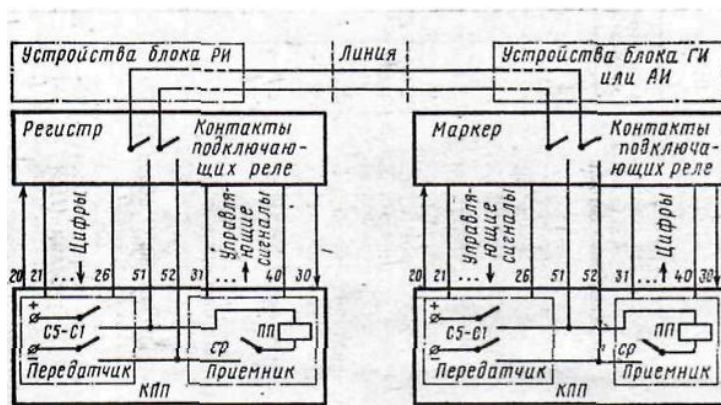
Дослідження кодового прийомопередавача та принципу його дії

Мета роботи: вивчити будову КПП та його роботу.

Обладнання: автоматична телефонна станція координатного типу.

Загальні відомості

КПП призначений для обміну інформацією між управляючими пристроями станції, тобто між регістром і маркером. КПП складається з двох частин: передавальної і приймальної.



До передавальної частини належать: С1-С5- лічильні реле, які перетворюють сигнал на полярний код; ОТ - відповідне реле, яке спрацьовує, коли приймач на іншому кінці лінії готовий до приймання інформації; ВТ - реле, допоміжне до ОТ; ПР - працює при передачі цифр від 6 до 0.

Рисунок 1.1 - Структурна схема КПП

До приймальної частини належать: СР - реле, яке переводить КПП в режим приймання; К1-К6 - кодові реле, які розшифровують полярний код; ПП - приймальне поляризоване реле, для приймання полярних імпульсів.

Всі сигнали, які передає КПП, можна поділити на два види: цифрову інформацію (номер) і сигнали управління. Готовність до приймання відмічається замиканням шлейфа через поляризоване реле 1111. Передача номера відбувається послідовно по одній цифрі, при цьому, після приймання кожної цифри маркер подає в регістр сигнал, який визначає наступні дії регістра.

Регістр зв'язаний зі своїм КПП 20-ма проводами.

Проводи 21-26 призначені для передачі інформації про цифру із регістра в його КПП.

Проводи 31-40 призначені для передачі прийнятої команди (управляючий сигнал) із КПП в регістр.

Провід 20 використовують для передачі в регістр сигналу про те, що цифра в маркер передана.

По проводу 30 КПП отримує плюс (+) із регістра, який переводить його у режим приймання.

Маркер зв'язаний зі своїм КПП теж 20-ма проводами, які мають таку ж нумерацію, але призначення їх інше, а саме:

-

Порядок виконання роботи:

- 1 Ознайомитися з обладнанням КПП.
- 2 Вивчити склад реле КПП та їх призначення.
- 3 Розібратися в роботі схеми.

- 1.Призначення та склад КПП.
- 2.Блок-схема включення КПП.
- 3.Часова діаграма роботи КПП.
4. Висновок.

Истратова В.М., Косенко С.С. Автоматическая телефонная связь на железнодорожном транспорте.- М.: Транспорт, 1985, с. 141-147.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №2

Дослідження блоку абонентського шукання

Мета роботи: вивчити будову блока АШ та його роботу.

Обладнання: автоматична телефонна станція координатного типу.

Загальні відомості

Маркер абонентського шукання (МАШ) призначений для управління роботою БКЗ ступеня АШ при встановленні вихідних і вхідних з'єднань. МАШ забезпечує :

- визначення номера лінії абонента, який підняв телефонну трубку;
- пробу вихідних до шнурового комплекту ліній і вибір однієї вільної;
- визначення і вибір вільних проміжних ліній для установлення вихідного і вхідного з'єднань;
- визначення номера лінії, вхідної від ступеня ГШ, при надходженні виклику вхідного до абонента даного блока, і підключення цієї лінії до КПП;
- приймання із реєстра двох останніх цифр номера лінії викликаємого абонента;
- визначення стану лінії викликаємого абонента;
- управління роботою вибираючих і утримуючих електромагнітів БКЗ;
- управління роботою реєстра при вхідному з'єднанні.

Відповідно з виконуємыми функціями МАШ містить у собі:



Крім того в маркері є розподілювач переваг - РП, який змінює черговість обслуговування ліній і пристрій контролю -УК, який контролює тривалість зайняття маркера.

Якщо до блока АШ включаються лінії з серійним шуканням до комутаторних установок, то до маркера додається плата комутаторних установок - ПКУ.

Робота МАШ при вхідному з'єднанні. При вхідному з'єднанні, коли від абонента надходить виклик, ОАЛ визначає номер лінії абонента, який підняв

мікротелефонну трубку (цифру десятків і одиниць). Ця цифра запам'ятовується фіксатором номера (Ф). Далі пробний пристрій (ПУ) перевіряє стан ліній, які йдуть до ШКУ і проміжних ліній між ланками А і В блока АИ. За результатами проби обирається одна з вільних ліній до ШКУ, яка доступна на даний момент викликаємому абоненту. Комутаційний пристрій (КУ) згідно із зробленим вибором вмикає вибираючи (ВЕ) і утримуючи (УЕ) електромагніти БКЗ каскадів А і В.

Робота МАИ при вхідному з'єднанні. При вхідному з'єднанні ОВЛ визначає вхідну лінію, зайняту від блока останнього ступеня ГШ і підключає її до КПП. Далі КПП приймає дві останні цифри номера лінії абонента, якого викликають, і передає їх до фіксатора (Ф). Згідно з цим номером пробний пристрій (ПУ) знаходить проміжну лінію між каскадами А, В і С, які дозволяють підключити лінію абонента, якого викликають, до вхідної лінії.

Якщо вхідних проміжних ліній немає, то до регістра через КПП посилається сигнал -АН (абонент недоступний) і маркер звільнюється.

При наявності вільних ліній комутований пристрій (КУ) виконує з'єднання через БКЗ каскадів А і В і вмикає вибираючий електромагніт БКЗ каскада С. Після цього до проводу С проміжної лінії В-С підключається пробний пристрій, який визначає стан абонентської лінії.

Якщо лінія вільна, то комутаційний пристрій (КУ) включає утримуючий електромагніт БКЗ каскаду С. Маркер АШ через КПП посилає до регістра сигнал - АС (абонент вільний) і звільнюється.

У винятку зайнятості лінії маркер передає до регістра сигнал - АЗ (абонент зайнятий) і звільнюється.

Порядок виконання роботи:

- 1 Ознайомитися з обладнанням блока АШ.
- 2 Вивчити призначення пристроїв маркера АШ.
- 3 Вивчити роботу схеми.

Зміст звіту:

- 1 Призначення маркера абонентського шукання.
- 2 Блок-схема МАШ і перелік його пристроїв.
- 3 Часова діаграма роботи МАШ.
- 4 Висновок.

Література:

Истратова В.М., Косенко С.С. Автоматическая телефонная связь на железнодорожном транспорте. - М.; Транспорт, 1985, с. 147-157.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №3

Дослідження блоку ступеня реєстрового шукання

Мета роботи: вивчити будову блока реєстрового шукання (РШ) та його роботу.
Обладнання: автоматична телефонна станція координатного типу.

Загальні відомості

До блоку ступеня реєстрового шукання входять маркер реєстрового шукання (МРШ), БКЗ РШ і реєстр.

Маркер реєстрового шукання управляє з'єднанням на ступені РШ. Його задача - підключити вільний реєстр до ШКУ.

Маркер РШ виконує наступні основні операції:

- визначення номера входу, по якому прийшов виклик від ШКУ (ВШКМ) або РСЛВ;
- пробу і вибір вільного реєстра;
- встановлення з'єднання між ШКУ або РСЛВ і обраним реєстром.

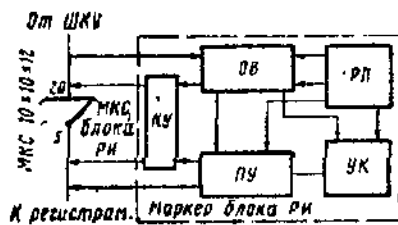


Рисунок 3.1 – Структурна схема МРШ

Маркер ступені РШ складається з визнавача входів (ОВ), пробного пристрою (ПУ), комутаційного пристрою (КУ), розподілювача переваг (РП) і пристрою контролю (УК).

Маркер РШ працює наступним чином. При надходженні виклику від ШКУ або РСЛВ визнавач входів (ОВ) визначає його номер. Далі пробний пристрій (ПУ) перевіряє стан п'яти включених до блока реєстрів і обирає один із вільних. З п'яти реєстрів хоча б один обов'язково вільний, так як зайняття ШКУ або РСЛВ відбувається тільки при наявності вільного реєстра. Далі комутаційний пристрій (КУ) включає відповідні вибираючий і утримуючий електромагніти БКЗ. Після підключення ШКУ або РСЛВ до реєстра, МРШ звільнюється.

Реєстр являє собою сукупність приладів, за допомогою яких забезпечується реєстрація всього абонентського номера, а потім розподілення його за ступенями шукання.

Реєстр підключається до з'єднувального тракту тільки на час набору номера та встановлення з'єднання.

Реєстр забезпечує виконання наступних функцій:

- передачу акустичного сигналу відповіді станції змінним струмом частотою 450

- реєстрацію і фіксацію набираемого номера;
- передачу прийнятого номера полярним кодом або батарейними імпульсами.



- ПН - приймач імпульсів набору номера, з якого абоненту передається сигнал відповіді станції;
- ПА- контрольний пристрій перевірки права абонента на з'єднання, яке потрібне;
- СЧ- лічильник імпульсів набору кожного знака;
- Ф1 – Ф3 - три фіксатора цифр першого, другого і третього знаків номера;
- ПФ- перемикач фіксаторів;
- ПБ - передавач батарейних імпульсів;
- ОУ- пристрій відбою;
- УВ - пристрій видавання знаків;
- КПП - кодовий прийомопередавач;
- УК - пристрій контролю.

Робота реєстра проходить наступним чином. При підключенні абонентського комплексу через блок АІ, ШКУ і блок РІ до реєстра із ПН реєстра до абонентської лінії посиляється сигнал відповіді станції. Далі реєстр починає приймання набираемого абонентом номера, імпульси набору приймаються приймачем і відраховуються лічильником. Під час міжсерійних інтервалів прийняті цифри з лічильника через перемикач фіксаторів передаються у відповідні фіксатори. При прийманні останньої цифри номера займається маркер 1ГШ і пристрій передавання знаків УВ передає першу цифру за допомогою КПП в маркер 1ГШ. Далі КПП реєстра, прийнявши відповідну команду з маркера блока 1ГШ, передає цю команду пристрою УВ, який у відповідності до прийнятої команди передає наступну (або ту ж саму) цифру до КПП, або в передавач батарейних імпульсів.

Після передачі всіх цифр батарейними імпульсами або у винятку передачі полярним кодом, після отримання з маркера команди -АС (абонент вільний) КПП подає сигнал пристрою відбою (ОУ) і реєстр звільняється.

Якщо з маркера надійшла команда - АЗ (абонент зайнятий), або - АН (абонент недоступний), то регістр звільнюється і подає плюс до ШКУ, де спрацьовує реле СБ, порушуючи встановлене з'єднання. З абонентського комплексу абоненту посиляється сигнал "Зайнято".

- 1 Ознайомитися з обладнанням блока РШ.
- 2 Вивчити призначення пристроїв маркера РШ і реєстра.
- 3 Вивчити роботу схеми реєстра.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

Дослідження блоку групового шукання

Мета роботи: вивчити будову блоку групового шукання (ГШ) та його роботу.

Обладнання: автоматична телефонна станція координатного типу.

Загальні відомості

Маркер групового шукання (МГШ) призначений для вибору напрямку зв'язку і управління роботою БКЗ блока ступені ГШ.

МГШ забезпечує: обмеження окремих входів або груп входів блока ГШ в транзитному зв'язку, визначення номера входу, по якому прийшов виклик; вибір напрямку зв'язку згідно інформації, яка надійшла від регістра; пробу ліній і вибір однієї вільної лінії в потрібному напрямку; вибір проміжної лінії між каскадами А і В, яка забезпечує з'єднання обслуговуємого входу з обраною лінією в потрібному напрямку; управління роботою електромагнітів БКЗ каскадів А і В блока ГШ.

Схема МГШ дозволяє використовувати входи як для внутрішньостанційного, так і для вхідного зв'язку. До входу можуть бути підключені шнурові комплекти і комплекти РСЛ. Будь - який з комплектів може бути підключений до будь - якого входу. Обмеження входів проводять для того, щоб абоненти інших станцій не могли встановити з'єднання з деякими групами абонентів і транзитні з'єднання через ЖАТС, наприклад абонентам ГАТС забороняється вихід до мережі ДАТС. Вибір напрямку може проводитися по одно, двох або трьох значних номерах.

В маркері ГШ можна виділити такі пристрої:

- визначач вхідних ліній - ОВЛ;
- пробний пристрій - ПУ;
- фіксатор напрямків - ФН;
- кодовий прийомопередавач - КПП;
- комутаційний пристрій - КУ;
- розподільювач переваг - РП;
- пристрій контролю - УК.

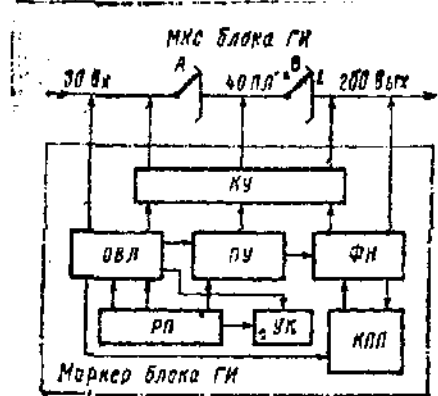


Рисунок 4.1 – Структурна схема МГШ

Робота маркера блоку ступеня ГШ

При займанні регістром входу блока ГШ, визначач вхідних ліній (ОВЛ) визначає номер лінії, по якій надійшов виклик від регістра і підключає її до КПП. КПП приймає першу цифру номера і передає її фіксатору для визначення напрямку.

Якщо однієї цифри недостатньо для визначення напрямку, то МГШ через КПП передає регістру запит на видачу наступної цифри полярним кодом (сигнал СП). Якщо і цієї цифри недостатньо, то запитується третя цифра. Коли прийнятих цифр достатньо для визначення напрямку, у фіксаторі напрямків спрацьовують відповідні реле напрямків (одне - при 10-ти лініях в напрямку, два - при 20 лініях.)

Реле напрямків підключають пробні проводи ліній обраного напрямку до пробного пристрою, який перевіряє стан ліній і обирає одну вільну. Одночасно обирається проміжна лінія між каскадами А і В. При спрацьовуванні реле напрямків через КПП в реєстри передається сигнал про подальший спосіб передачі інформації.

Якщо був обраний напрямок до наступного ступеня ГИ або АИ своєї або зустрічної станції АТС-К, то цифри повинні передаватися полярним кодом. У цьому випадку в залежності від структурної схеми станції або побудови мережі до реєстра можуть бути надіслані сигнали СП, ПП або ПСП.

Якщо зустрічна станція декадно-крокової системи, то в залежності від місця включення вихідної від ЖАТС з'єднувальної лінії в цю станцію і від побудови мережі можуть бути передані сигнали СБ, ПБ або ПСБ. Коли встановлюють з'єднання до спецслужб, які включені у виходи 1 ГШ, то подальша видача цифрової інформації із реєстра не потрібна. В цьому випадку маркер посилає в реєстр сигнали управління;

- АС - якщо знайдена вільна лінія у напрямку;
- АН - якщо лінія недоступна;
- АЗ - якщо лінія зайнята.

Порядок виконання роботи:

- 1 Ознайомитися з обладнанням блоку ГШ.
- 2 Вивчити призначення пристроїв блоку ГШ.
- 3 Вивчити роботу схеми блоку ГШ.
- 4 Побудувати часову діаграму роботи блоку ГШ.

Зміст звіту:

- 1 Призначення та блок-схема МГШ.
- 2 Перелік блоків МГШ.
- 3 Діаграма роботи блоку ГШ.
- 4 Висновок.

Література:

Истратова В.М., Косенко С.С. Автоматическая телефонная связь на железнодорожном транспорте. - М.; Транспорт, 1985, с. 166-173.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

Вивчення комутаційних приладів та структурної схеми квазіелектронної АТС КВАНТ

Мета роботи: ознайомитись з комутаційними приладами КЕ АТС, принципом їх дії та структурною схемою КЕАТС- Квант.

Обладнання: геркони, фериди, матричні з'єднувачі, ТЕЗи.

Загальні відомості

У квазіелектронних АТС (АТС КЕ) для побудови комутаційної системи використовують швидкодіючі комутаційні прилади з електричним (герконове реле), магнітним (фериди і гезаконові реле) або механічним (реле ESK) утриманням контактів в робочому стані після спрацювання реле.

Герконове реле – це котушка з однією чи двома обмотками, в середині якої розміщені геркони. Число герконів залежить від числа комутуємих ланцюгів.

Геркон – герметизований контакт. В герконах контактні пружини із залізо-нікелієвого сплаву розміщені в скляній ампулі, яка наповнена інертним газом. Магнітний потік, що утворюється котушкою зі струмом, діє безпосередньо на виконавчу частину – контактні пружини, тому ці контакти називають магніто-управляємими (МК). Внутрішні поверхні пружин у ампулі, які повернуті одна до одної, покриті тонким шаром благородних металів і виконують роль контактів. Внаслідок подовжнього магнітного поля пружини притягуються одна до одної і замикаються, здійснюючи електричний контакт. При виключенні обмотки з електричного ланцюга, магнітний потік зникає і контактні пружини під дією сил пружності повертаються в початковий стан.

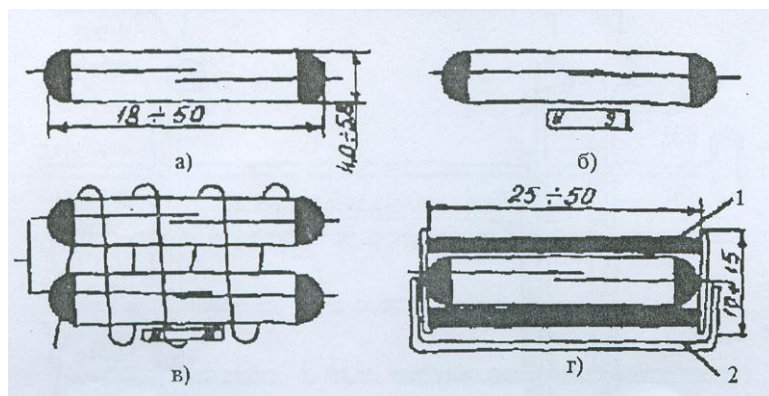


Рисунок 5.1 - Геркони

Геркони бувають на замикання, розмикання і перемикання. (рис.5.1а,б,в). В останніх двох випадках до конструкції додається постійний магніт, що утримує пружини групи на розмикання у замкнутому стані. При появі струму зовнішнє поле, яке утворене електромагнітом, нейтралізує поле постійного магніту і контакт внаслідок пружності розмикається. Нейтральні без'якірні реле складаються з котушки, що намагнічує, розміщених всередині неї герконів і металевого чохла-екрана, який є одночасно магнітопроводом (рис. 5.1,г). При проходженні струму

через котушку 1, виникаючий магнітний потік замикається через металевий екран-корпус 2 і контакти герконів.

Ферид – це герконове реле, в магнітопровід якого введено феромагнітний стрижень з прямокутною петлею гістерезиса – елемент магнітної пам'яті (ЕМП).

При проходженні короткочасного імпульсу струму по обмотці управління феромагнітний стрижень намагнічується таким чином, що МК замикаються. Контакти залишаються в такому стані після припинення дії імпульсу управління за рахунок залишкового магнітного поля стрижня до того, поки через обмотку не пройде імпульс струму розмикання.

Для зміни стану геркона феромагнітний стрижень повинен бути перемагнічений. Так як в процесі роботи ферида стрижень періодично перемагнічується, то його названо змінним магнітом. Ферид може мати один, два чи декілька змінних магнітів.

Найбільше використання знайшли паралельні та послідовні фериди.

Паралельний ферид (рис.5.2) має два феритових стрижня (два ЕМП). Магнітоуправляємий контакт замикається при такому збудженні обмоток, при якому здійснюється паралельне намагнічування стрижнів, а розмикається – при послідовному.

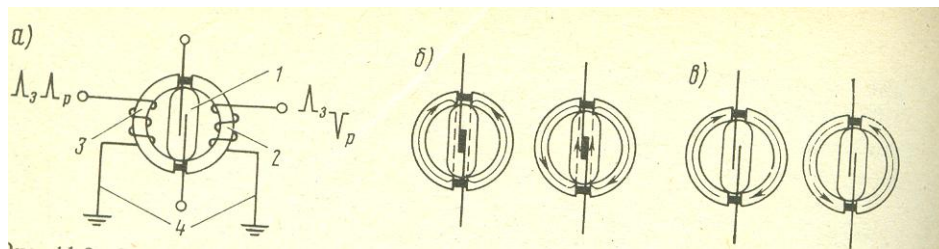


Рисунок 5.2 - Схеми паралельного ферида простого типу (а) і його магнітного кола при замкнутому(б) і розімкненому (в) магнітному контакті:
1 – геркон; 2, 3 – феритові стрижні; 4 - обмотки

Паралельне намагнічування здійснюється взаємодією двох рівних за значенням і співпадаючих у часі імпульсів струму однієї полярності. Послідовне намагнічування – зміненням полярності імпульсу струму в одній з обмоток. При цьому різниця магнітних потенціалів між виводами МК зменшується до нуля, і він розмикається.

Стрілочками (на рис. 5.2 б,в) показаний напрямок магнітних потоків в обох стрижнях ферида при замкнутому та розімкненому стані МК. В паралельних феридах розмикання контактів забезпечується відводом магнітного потоку від герконів. Чим менший потік, що проходить через МК, тим надійніше розмикання контактів.

В послідовному фериді феритовий стрижень з'єднаний з МК послідовно (рис.5.3).

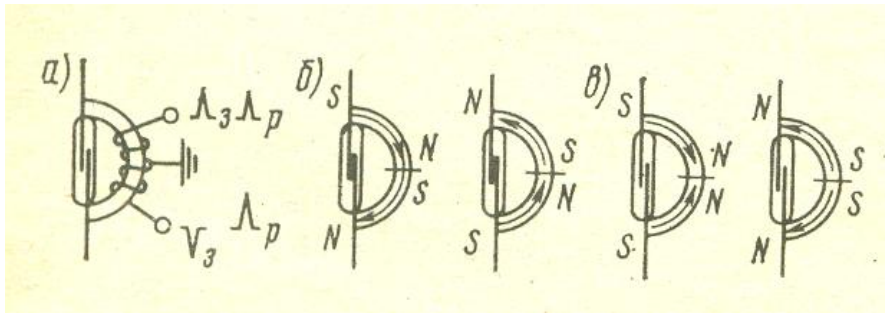


Рисунок 5.3 - Схеми послідовного ферида простого типу (а) і його магнітного кола при замкнутому (б) і розімкненому (в) магнітному контакті

Тут для замикання МК у феритовому стрижні необхідно створити такий магнітний потік, щоб на затискачах контактних пружин з'явилася велика різниця магнітних потенціалів. Такий стан ферида можна отримати намагнічуванням до насичення всього феромагнітного стрижня. МК розмикається при перемагнічуванні однієї з половин стрижня. При цьому магнітні потоки в кожній з контактних пружин геркона (рис 5.3, в) направлені назустріч один одному. Робочі кінці пружин намагнічуються однойменно, і між ними виникає сила відштовхування. Надійність розмикання збільшується з ростом магнітного потоку через кожну з пружин геркона.

Гезакон (герметизований запам'ятовуючий контакт) поєднує в собі функції контактної пружини і змінного магніту (рис.5.4).

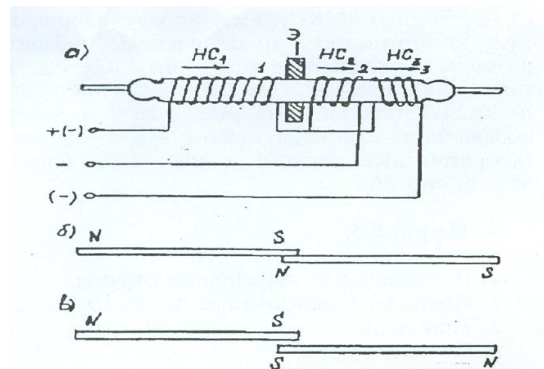


Рисунок 5.4 – Гезакон

В початковому стані пружини гезаконів намагнічені таким чином, що відштовхуються одна від одної. Для замикання електричного кола через гезакон необхідно їх намагнітити так, щоб вони притягувалися одна до одної (рис. 5.4,б). Для розмикання утворюється намагнічуюча сила, що направлена назустріч (рис.5.4,в).

Із фериців, герконових і гезаконових реле утворюють комутаційні блоки – комутатори , які називають з'єднувачі. У з'єднувачах реле одного типу розміщують в горизонтальних і вертикальних рядах, утворюючи прямокутну матрицю. Тому з'єднувачі називають матричними.

Багатократний герконовий з'єднувач (МСГ) має n -входів, m -виходів і провідність-1.

Герконове реле, що знаходиться в точці перетину горизонтальних і вертикальних рядів, спрацьовує при подаванні на відповідну вертикаль та горизонталь імпульсу струму визначеної полярності. Утримування герконового

реле в робочому стані здійснюється по спеціальному проводу і тому в МСГ має місце значне витрачання електроенергії.

З метою зменшення витрат електроенергії замість герконових реле у з'єднувачах використовуються фериди чи гезакони, в яких контакти після спрацювання залишаються в замкненому стані, утримуючись залишковим намагнічуванням. Відпускання здійснюється за рахунок утворення магнітного поля зворотного напрямку.

Для управління роботою багатократного феридового з'єднувача (МСФ) використовується імпульсний генератор, який можна підключити до будь-якої горизонталі чи будь-якої вертикалі. Спрацює тільки ферид, що знаходиться на перетині горизонтального і вертикального рядів, по яких в цей час пропущено струм. Після припинення імпульсу управління ферид, що спрацював залишається в робочому стані без споживання струму, тобто забезпечується магнітне утримування встановленого з'єднання.

Комутаційне поле АТСКЕ "Квант" будується з блоків абонентських та з'єднувальних ліній. Кожен блок складається з матричних з'єднувачів на феридах. В МСФ використовують фериди з диференційним збудженням (рис.5.5).

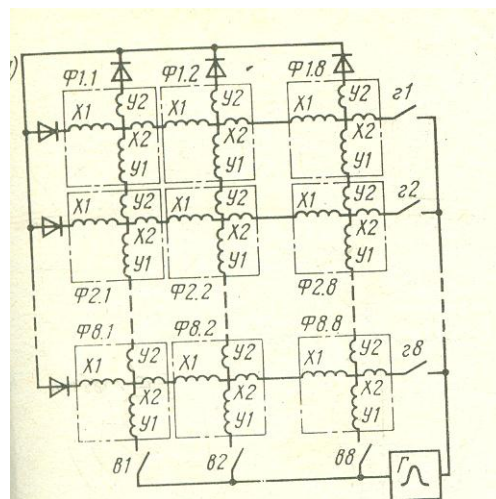


Рисунок 5.5 - Матричний з'єднувач МСФ (8x8x2).Схема з'єднання обмоток феридів

Обмотки X1 і Y1 мають в два рази більшу кількість витків, ніж обмотки X2 і Y2. Контакти в1-в8 і г1 -г8 - належать до реле управління, за допомогою яких встановлюється імпульсний тракт.

Припустимо, що в МСФ необхідно з'єднати другий вхід з восьмим виходом. Тоді контактами реле в8 та г2 утворюється імпульсний тракт для проходження імпульсу струму від генератора Г одночасно по обмотках X1 і X2, Y1 і Y2 ферида, що розташований на перетині другої горизонталі і восьмої вертикалі. При цьому ферид Ф 2.8 отримає таке намагнічування, що пружини обох герконів притягнуться одна до одної, і другий вхід буде з'єднаний з восьмим виходом. У інших феридах восьмого вертикального ряду імпульс струму від генератора пройде тільки по обмотках Y1 і Y2, а у феридах другого горизонтального ряду – тільки по обмотках X1 і X2, тому замикання МК цих феридів не відбудеться.

Після припинення імпульсу управління розмикається імпульсний тракт, але ферид Ф2.8 залишається в робочому стані внаслідок залишкового намагнічування стрижня доти, поки через його обмотки X1 і X2 або Y1 і Y2 не пройде повторно

імпульс струму. Точка комутації Ф2.8 позначається зайнятою до розмикання МК, хоча вхід 2 і вихід 8 вже вважаються вільними.

Якщо при черговому встановленні з'єднання в МСФ імпульс струму пройде по обмотках Х1 і Х2 феридів другого горизонтального або по обмотках У1 і У2 восьмого вертикального ряду, то відбудеться перемагнічування стрижня ферида Ф2.8 і його контакти розімкнуться. Таким чином в МСФ автоматично включається тільки одна точка комутації в будь-якому горизонтальному чи вертикальному ряді. Що усуває небезпеку встановлення подвійних з'єднань.

Квазіелектронна АТС типу "КВАНТ" призначена для роботи на загальнодержавних та відомчих мережах як АТС установ (закладів). Може використовуватися як кінцева, вузлова або центральна станція. Абонентська ємність АТСКЕ "КВАНТ" змінюється від 64 до 2048 номерів, при цьому комутаційне обладнання нарощується блоками БАЛ (блок абонентських ліній) ємність 64 або 128 номерів. Абоненти АТСКЕ "КВАНТ" поділяються на 16 категорій; їм можуть бути надані до 10 додаткових видів обслуговування (ДВО) — наприклад, скорочений набір номеру, переадресація виклику, прямий зв'язок (без набору номера), конференц - зв'язок та інші.

Напруга живлення АТС 60 В постійного струму, для телетайпу і механізму накопичувача 220 В від мережі змінного струму. Станція "КВАНТ" побудована з використанням інтегральних схем, герконових реле, які розмішуються на друкованих платах ТЕЗ (типовий елемент заміни). Плати встановлюються у касети, які розмішуються на стативах. Роз'єми між ТЕЗ і касетою одно-, двох- і трирядні (на 28, 56, 84 контактах відповідно). Міжстативні кабелі підключаються до касет і закінчуються роз'ємами.

Станція "КВАНТ" побудована на базовій несучій конструкції БНК-4

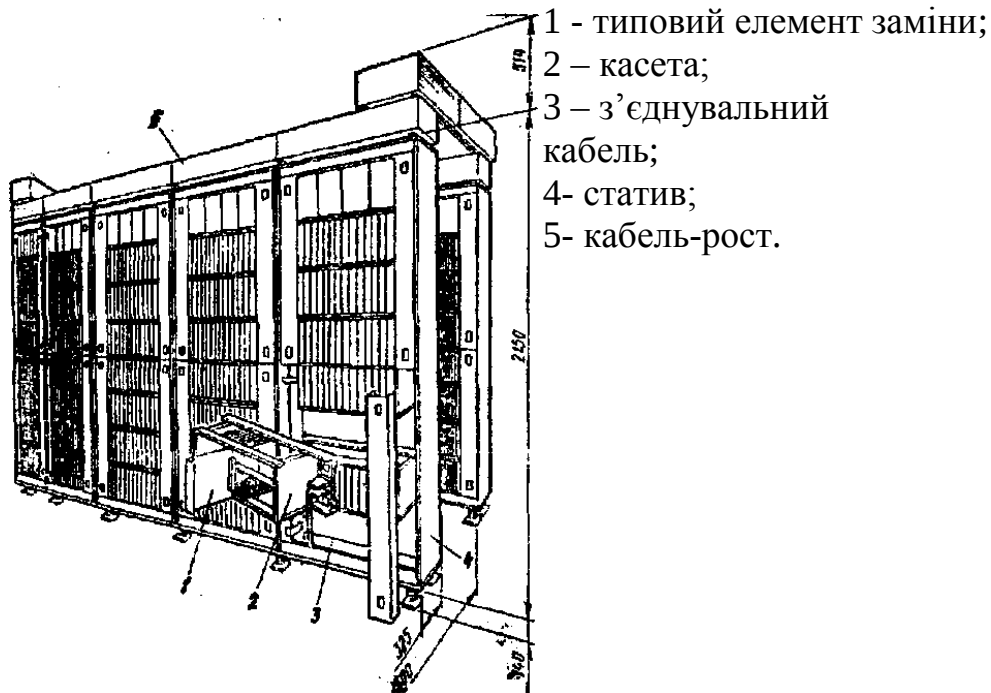


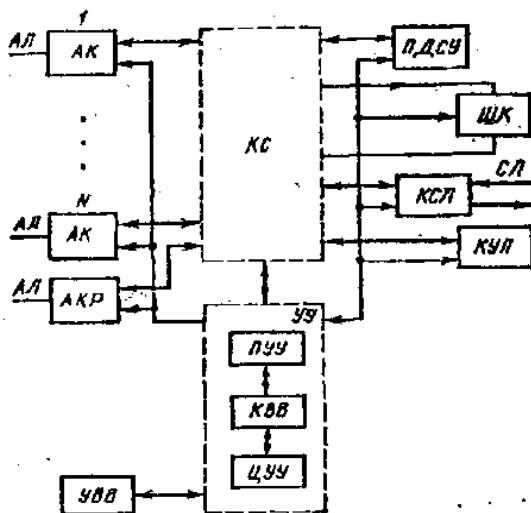
Рисунок 5.6 – Будова станції "КВАНТ"

Конструктивно обладнання являє собою набір металоконструкції для збірки: стативного ряду, рядових і магістральних кабель-ростів для прокладки станційних кабелів, шин електроживлення. На БНК-4 встановлюють касети с ТЕЗ. Обладнання уніфіковано для побудови станцій будь-якого призначення. Ширина

стативу в ряді - 805 мм, глибина стативного ряду - 325 мм, крок встановлення стативних рядів - 1505 мм, висота стативного ряду з рядовим і магістральним кабель-ростом - 2450 мм, число стативів у ряді - від 1 до 5.

Основним засобом зв'язку між АТС і технічним персоналом є телетайпи (комп'ютери). Коли програма технічного обслуговування системи знаходить пошкодження, вона визначає пошкоджений блок і повідомляє про місцезнаходження пошкодження технічному персоналу по телетайпу (комп'ютеру). Після усунення пошкодження в блоці технічний персонал використовує телетайп (комп'ютер) для передачі системі інформації про включення цього блоку в роботу. Програми технічного обслуговування через блоки управління мають доступ до системи аварійної сигналізації станції. За допомогою аварійної сигналізації світлових табло забезпечується нагляд за станом обладнання станції, що дозволяє технічному персоналу контролювати її роботу.

Надійність роботи обладнання забезпечується резервуванням основних функціональних і управляючих пристроїв.



Обладнання станції "КВАНТ" можна розділити на три основні частини:

комутаційну систему (КС), управляючий пристрій (УУ) та різного роду кінцеві пристрої, які включаються на входи і виходи КС.

КС призначена для встановлення з'єднань між різними включеними до неї лінійними станційними і регістровими комплектами (БАЛ БСЛ).

УУ складається з центрального управляючого пристрою (ЦУУ), периферійних управляючих пристроїв (ПУУ) і каналу вводу- виводу (КВВ). До УУ включається пристрій вводу- виводу (УВВ).

ЦУУ - це резервованій, синхронно працюючий комплекс з 2-х ЕОМ, який управляє через ПУУ процесами встановлення з'єднання на станції і забезпечує спілкування оператора зі станцією через КВВ і УВВ.

ПУУ здійснюють управління роботою КС та усіма кінцевими пристроями шляхом реалізації команд, які поступають з ЦУУ. До кінцевих пристроїв, які включаються на входи і виходи КС належать:

ПДСУ - приймачі і датчики сигналів управління;

АК- абонентські комплекти електронні;

АКР - абонентські комплекти релейні.

ШК - абонентські комплекти шнурові;

КСЛ - комплекти з'єднувальних ліній;

КУП - контрольні пристрої периферії;

КВВ - забезпечує передачу і узгодження часових і електричних параметрів сигналів, якими обмінюються під час роботи ЦУУ і ПУУ.

Порядок виконання роботи:

- 1 Ознайомитися з елементною базою КЕ АТС.
- 2 Вивчити будову і принцип дії комутаційних приладів КЕ АТС.
- 3 Зробити ескізи геркона і ферида.
- 4 Накреслити схему МСФ.
- 5 Ознайомитися з приладами станції.

Зміст звіту:

- 1 Призначення і характеристика комутаційних приладів КЕ АТС.
- 2 Ескіз геркона і ферида.
- 3 Схема з'єднання обмоток феридів МСФ 8x8x2 та опис ланцюга, що створюється при включенні ферида (за варіантом).
- 4 Структурна схема станції "КВАНТ" та її склад.
- 5 Висновок.

Література:

- 1 Истратова В. М, Косенко С.С. Автоматическая телефонная связь на железнодорожном транспорте. - М: Транспорт, 1985, с. 324-356.
- 2 Квазизлектронная АТС «КВАНТ», В О. Жогло, А. А. Иванов и др., под ред. Я.Я. Лочмелиса. -М; Радио и связь, 1987, с. 28-30, 239-249.

Завдання студентам за варіантом списку в навчальному журналі

Завдання	Варіанти																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. Призначення і характеристика комутаційних приладів КЕАТС	Всім варіантам																			
2. Намалювати ескіз геркона та схему	паралельного ферида	послідовного ферида	паралельного ферида	послідовного ферида	паралельного ферида	послідовного ферида	паралельного ферида	послідовного ферида	паралельного ферида	послідовного ферида	паралельного ферида	послідовного ферида	паралельного ферида	послідовного ферида	паралельного ферида	послідовного ферида	паралельного ферида	послідовного ферида	паралельного ферида	послідовного ферида
3. Намалювати схему з'єднання обмоток феридів МСФ 8x8x2 та описати послідовність спрацювання елементів схеми при включенні ферида	1.2	1.4	1.6	2.3	2.5	2.7	3.1	3.3	3.5	3.7	4.2	4.4	4.6	4.8	5.1	5.3	5.5	6.2	7.1	8.8

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 6

Розрахунок телефонного навантаження АТС

Мета роботи: навчитися робити необхідні розрахунки телефонного навантаження АТС.

Загальні відомості

Виникаюче навантаження створюють виклики (заявки на обслуговування), що надходять від абонентів (джерел) і займають на деякий час різні з'єднувальні пристрої станції.

Відповідно до відомчих норм технологічного проектування розрізняють три категорії джерел: господарчий сектор, квартирний сектор і таксофони. При цьому інтенсивність місцевого навантаження може бути визначена, якщо відомі основні її параметри:

N_r , N_k і N_t – кількість телефонних апаратів господарчого сектору, квартирною сектору і таксофонів;

C_r , C_k , C_t – середня кількість викликів в час найбільшого навантаження (ЧНН) від одного джерела i -ї категорії;

T_r , T_k , T_t , - середня тривалість розмови абонентів i -ї категорії в ЧНН;

P_r - частина викликів, що закінчилися розмовою.

Структурний склад джерел, тобто кількість апаратів різних категорій визначається вишукуваннями, а параметри (C_i , T_i , P_r) статистичними спостереженнями на діючих АТС міста.

Інтенсивність місцевого навантаження джерел i -ї категорії, виражена в Ерлангах, визначається формулою:

$$Y_i = \frac{C_i N_i t_i}{3600} \quad (1)$$

де t_i - середня тривалість одного заняття приладів АТС:

$$t_i = \alpha_i P_r (t_{св} + n t_H + t_b + t_{пв} + T_i) \quad (2)$$

Тривалість окремих операцій по встановленню зв'язку, що входять до формули 2 приймають наступною:

- час слухання сигналу відповіді станції $t_{св} = 3с$;
- час набору n знаків номеру з дискового ТА $n t_H = 1,5n, с$;
- час набору n знаків номеру з тастатурного ТА $n t_H = 0,9n, с$;
- час сигналу посилення виклику абоненту, що викликається, при розмові, що відбулася, $t_{пв} = 7 с$;
- час встановлення з'єднання t_b з моменту закінчення набору номера до підключення до лінії абонента, що викликається, залежить від виду зв'язку, способу набору номера і типу станції, в яку ввімкнена необхідна лінія.

При зв'язку зі станцією з програмним управлінням $t_b = 3с$. Для внутрішньостанційного зв'язку завжди $t_b = 0,5с$. Так як при наборі номеру з дискового телефонного апарату величина має різні значення, а розподілення

навантаження за напрямками невідоме, то не буде великої похибки, якщо прийняти $t_b = 2c$.

- тривалість відбою $t_{вб} = 1c$.

Коефіцієнт α враховує тривалість заняття приладів викликами, не закінчившихся розмовою (зайнятість, немає відповіді викликаємого абонента, помилки викликаючого абонента). Його величина в основному залежить від середньої тривалості розмови T_i і частини викликів, що закінчилися розмовою P_p , і визначається за графіком (рис.1).

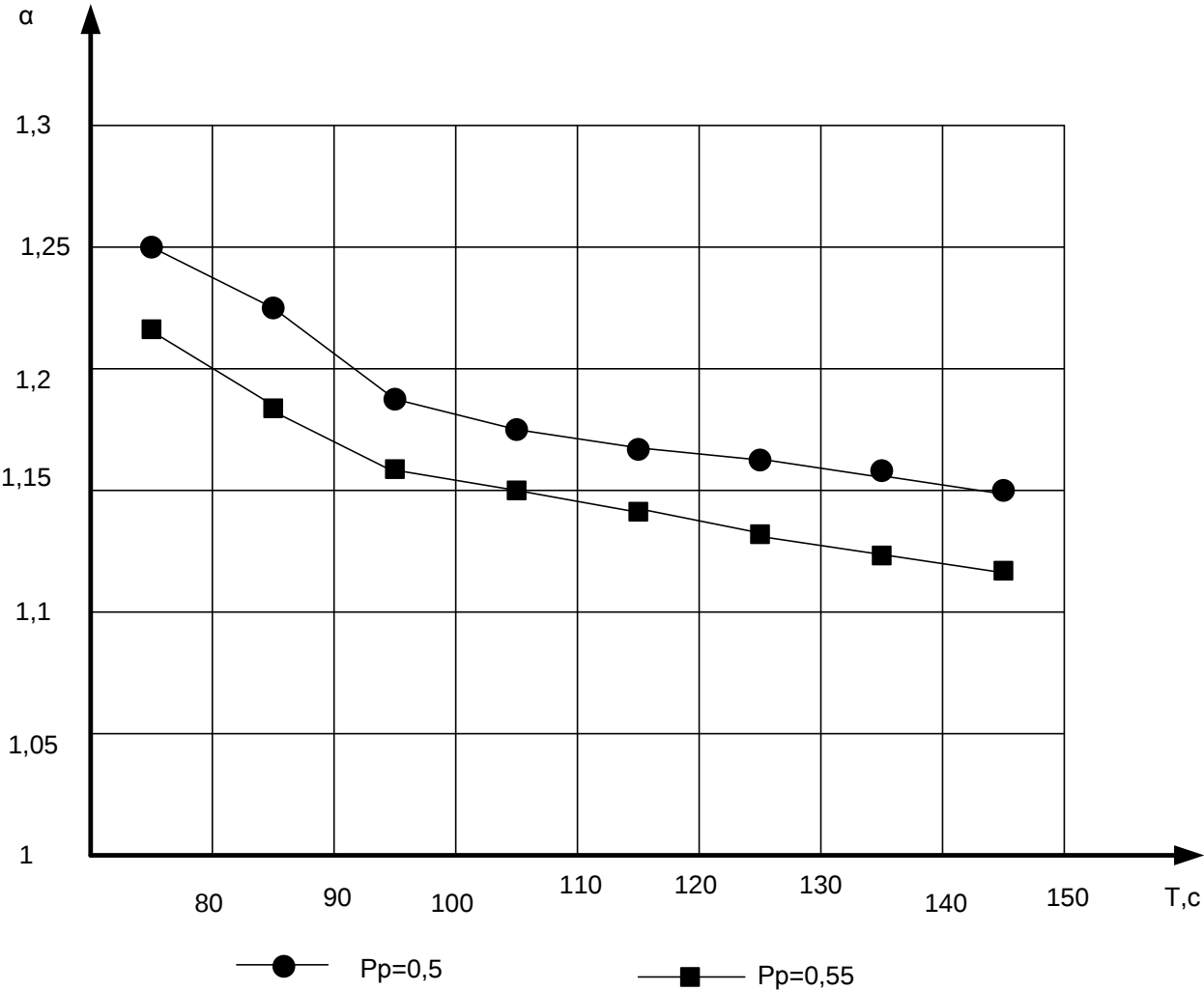


Рисунок – Графік залежності тривалості зайняття приладів

Таким чином, місцеве навантаження від абонентів різних категорій, включених в станцію, що проектується, визначається рівністю:

$$Y_i = Y_{\Gamma} + Y_{\kappa} + Y_{\tau} \tag{3}$$

Структурний склад абонентів АТСЕ, що проектується, має наступний вигляд:

Таблица 1

Категорії апаратів	Загальна кількість
--------------------	--------------------

	а	б	в	г	д
Квартирні	900	850	870	86	8900
Господарчі	100	110	1200	115	1100
Таксофони	100	90	100	80	90

В таблиці 2 вказані середні значення основних параметрів навантаження для всіх категорій абонентів:

Таблиця 2

Категорії апаратів	Ci	Ti,c	Pr
Квартирні	1,2	140	0,5
Господарчі	3,3	90	0,5
Таксофони	10	110	0,5

Для квартирних абонентів

Середня тривалість одного заняття, визначається за формулою 2:

$$t_{кв} = \alpha_{кв} P_p (t_{св} + nt_n + t_b + t_{пв} + T_{кв}), \quad (4)$$

де коефіцієнт $\alpha_{кв}$ знаходиться по графіку на рис. 1, а значення середньої тривалості розмови $T_{кв}$ і частина викликів, що закінчилися розмовою P_p приведені в таблиці 2.

$$t_{кв} =$$

Навантаження, що надходить на вхід від всіх абонентів квартирного сектору, визначається за формулою 2, буде рівним:

$$Y_{кв} =$$

Для відомчих абонентів

(абонентів господарчого сектору)

$$t_{г} = \alpha_{г} P_p (t_{св} + nt_n + t_b + t_{пв} + T_{г}), \quad (5)$$

$$t_{г} =$$

Навантаження, що надходить на вхід від всіх абонентів господарчого сектору:

$$Y_{г} =$$

Для таксофонів

$$t_{т} = \alpha_{т} P_p (t_{св} + nt_n + t_b + t_{пв} + T_{т}), \quad (6)$$

$$t_{т} =$$

Навантаження, що надходить на вхід від всіх таксофонів:

$$Y_{т} =$$

Інтенсивність навантажень від різних категорій джерел приведена в таблиці 3.

Таблиця 3

Категорія апаратів	α_i	t_i, C	$Y_i, \text{Ерл}$
--------------------	------------	----------	-------------------

Квартирні			
Господарчі			
Таксофони			

Загальне середнє навантаження, що надходить на вхід станції визначається за формулою 3.

ЛІТЕРАТУРА

- 1 Истратова В. М, Косенко С.С. Автоматическая телефонная связь на железнодорожном транспорте. - М: Транспорт, 1985.
- 2 Лебединский А.К., Павловский А.А., Юркин Ю.В. Системы телефонной коммутации. – М.: Маршрут, 2003.
3. Лебединский А.К., Павловский А.А., Юркин Ю.В. Автоматическая телефонная связь на железнодорожном транспорте. – М.: ГОУ “Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте”, 2008.
4. Моренко А.П., Павлова Н.П. Методическое пособие на тему “Принципы цифровой коммутации”. – Харьков: ХК ГУИКТ, 2006.