

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Заступник директора з навчальної роботи
_____ В.О.Величко

" ____ " _____ 20__ року

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для виконання лабораторних робіт
з дисципліни

«Автоматизовані системи телеуправління та телесигналізації»

галузь знань: 5.27 «Транспорт»
(шифр і назва галузі)

спеціальність: 5.273 «Залізничний транспорт»
(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація 5.273.1 «Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих систем керування рухом на залізничному транспорті»
(шифр і назва спеціалізації)

Харків
2019

Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни
“Автоматизовані системи телеуправління та телесигналізації” для студентів за
галуззю знань 5.27 «Транспорт», спеціальності 5.273 «Залізничний транспорт»
(шифр і назва галузі) (шифр і назва спеціальності)

спеціалізації 5.273.1 «Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих систем
керування рухом на залізничному транспорті»
(шифр і назва спеціалізації)

Розробник: Охріменко Олена Вікторівна, викладач другої категорії.

*Методичні вказівки затверджені на засіданні циклової комісії з транспорту та
електрозв'язку*

Протокол від _____ 20 р. № _____

Голова циклової комісії _____ А.І.Руденко

*Схвалено методичною радою коледжу
Протокол від _____ 20 р. № _____*

Голова методичної ради _____ В.О.Величко

ЗМІСТ

	стор.
1 Лабораторна робота №1. Дослідження схеми та випробування демодулятора ЛДМ-2.	4
2 Лабораторна робота №2. Дослідження роботи схеми релейного розподільника.	9
3 Лабораторна робота №3. Дослідження роботи схеми безконтактного розподільника.	12
4 Лабораторна робота №4. Дослідження конструкції та монтажу пульт-маніпулятора та виносного табло.	16
5 Лабораторна робота №5. Дослідження конструкції та монтажу стативів ДЦ системи «Нева».	19
6 Лабораторна робота №6. Дослідження роботи пристроїв центрального пункту при передачі сигналу ТУ.	22
7 Лабораторна робота №7. Дослідження роботи пристроїв ЛП при прийомі сигналів ТУ.	29
8 Лабораторна робота №8. Дослідження роботи пристроїв лінійного пункту при передачі сигналів телеконтролю.	32
9 Лабораторна робота №9. Дослідження роботи пристроїв ЦП при прийомі сигналів телесигналізації.	36
10 Лабораторна робота №10. Дослідження роботи апаратури СКЦ-67, при прийомі та передачі сигналу ТУ.	41
11 Лабораторна робота №11. Дослідження роботи модулів системи «КАСКАД».	45
12 Лабораторна робота №12. Програмно-апаратний комплекс лінійного пункту у системі диспетчерського управління «КАСКАД».	53
13 Лабораторна робота №13. Програмно-апаратний комплекс центрального поста у системі диспетчерського управління «ЦП КАСКАД».	63

Лабораторна робота №1

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ СХЕМИ ДЕМОДУЛЯТОРА ЛДМ-2

Мета роботи: вивчити роботу схеми і провести випробування демодулятора на стенді дослідження.

Загальні відомості

Лінійний демодулятор здійснює прийом частотних імпульсів сигналу ТУ та перетворює їх в імпульси постійного струму від яких працюють імпульсні реле (АИ, ОИ, 1И, 2И).

При випробуванні демодулятора перевіряють налагодження резонансних контурів, чутливість та роботу реле ОИ 1И, 2И, при напрузі живлення 12 В і напрузі зміщення 2 В.

За частоту налагодження резонансного контуру використовується така частота, при схиленні якої в ту або іншу сторону на однакову величину, напруга на контурі зменшується також на однакову величину.

Точність налагодження контурів демодулятора визначається по максимуму напруги на вторинній обмотці трансформаторів.

Чутливість демодулятора визначається величиною напруги на його вході, при якій спрацьовує реле АИ і повинно бути для усіх робочих частот у межах 0,45-0,55 В. Роботу реле ОИ, 1И, 2И, перевіряють при налагоджених резонансних контурах і відрегульованій чутливості демодулятора Реле повинні спрацьовувати при напрузі на вході демодулятора не вище напруги, при якій спрацьовує реле АИ

Споживання струму робочими колами блоку ЛДМ-2 відповідає 80 мА, а колами зміщення -2 мА

Опис робочого місця

Для виконання роботи надається:

1. Стенд для дослідження апаратури системи ЧДЦ (рис. 1).
2. Осцилограф СІ 19-Б.
3. Лінійний демодулятор ЛДМ-2.
4. Вказівник рівня УУ-110.
5. Технічні описи для осцилографа, вказівника рівня і стенда для дослідження апаратури системи ЧДЦ-66.

6. Принципіальна та монтажна схеми ЛДМ-2.
7. Методичний посібник.
8. Шнури та провідники.

Методика виконання роботи

УВАГА! Перед підключенням стенду до мережі змінного струму необхідно усі органи управління: вимикачі, перемикачі, ключі встановити у початкове положення / "вимкнено" або "Підключено" а ручки реостатів у крайнє ліве положення / дивись технічний опис стенда /.

Підключення вказівника рівня УУ-110 та осцилографа С1 19-Б провести до діючого демодулятора, після попереднього інструктажу викладача в гніздо № 4, яке знаходиться на передній панелі пульта і має назву " Вихід еталонного генератора ".

1. Вивчити принципову схему лінійного демодулятора ЛДМ-2.

2. Демодулятор ЛДМ-2 підключити до стенду для випробувань за допомогою гнучкого шлангу, який виходить з клемної панелі демодулятора в штепсельне гніздо, яке знаходиться з лівої сторони панелі стенда і називається " ЛДМ ".

3. Увімкнути живлення пульта, для чого: ключ Шк23 встановити в положення "ввімкн." 220 вольт; ключ Шк22 встановити в положення " Живлення пульта " (дивись рис .2).

4. Ввімкнути еталонний генератор. Для: чого тумблер ІТБ1 встановити в положення " ЗГ-220 ".

УВАГА! Вмикання генератора можна проконтролювати за допомогою міліамперметра, який знаходиться на передній панелі пульта /стрілка через хвилину повинна знаходитися в межах 4-6 мА /.

5. Телефонний вимикач Шк25 встановити в положення " Живлення приладів "

6. Проконтролювати надання живлення на демодулятор за допомогою контрольної лампи " 500 " або " 600 " герц, Одна із них повинна запалитися.

7. Подати необхідну напругу на демодулятор, для чого: перемикач П23-3 : встановити в п'яте робоче положення / ПБ-12 / та за допомогою потенціометра ПІІ R3 встановити по вольтметру напругу 12 В.

8. Подати необхідну напругу зміщення на транзистори демодулятора, для чого: перемикач П23-3 встановити в 8 положення / ПБ-12 зміщення / і повертаючи ручку регулятора III R2 за часовою стрілкою, виставити напругу 2.4 В по вольтметру.

9. Ключ "К-12" встановити в положення "Демодулятор".

10. Встановити по черзі ключами К1 або К2 одну із робочих частот управляючого наказу " 500 " " 600 " " 700 " або " 800 " герц. За допомогою регулятора напруги I Ri2 встановити напругу 0,45-0,55 В, при цьому повинно спрацювати реле АИ.

11. Впевнитися в тому, що контури демодулятора налагоджені правильно для чого, ключами К1 і К2 подають на демодулятор одну із частот. Коли реле спрацьовує, воно контролюється запаленням відповідної лампочки " 500 ", " 600 ", " 700 " або " 800 ". При нормальній роботі реле показника ввімкненої лампочки повинно відповідати положенню певного ключа " К1 " або " К2 " керування частотою.

УВАГА! Наступна робота по визначенню чутливості демодулятора за допомогою вказівника рівня УУ-110 і візуальному спостереженні за змінами робочої частоти виконується в присутності і прямій участі викладача, керуючись технічними описами, щоб попередньо налагодити вказівник рівня УУ-110 і осцилограф " С1-19Б ", приступають до регулювання чутливості _ демодулятора, для чого: на вході демодулятора встановлюють регулятором напруги I Ri2 напругу 0,55 В однієї з робочих частот. Потім підбираючи величину напруги зворотного зв'язку резистором R з відводами, добиваючись спрацьовування реле АИ Напруга на емітері транзистора Т1 відповідає +9 R

Підключення осцилографа і вказівника рівня до стенду для дослідження здійснюється за допомогою провідників за схемою.

Питання для самоконтролю

1. Визначити призначення ЛДМ-2 та робота основних схемних вузлів ?
2. Визначити функції ЛДМ-2 ?
3. Визначити призначення частоти спокою і яка її величина ?

4. Визначити, на яких частотах передається сигнал ТУ та яка їх величина?
5. Визначити, початковий стан транзисторів в схемі лінійного демодулятора ?
6. Визначити, які елементи схеми визначають надходження частоти f_{1y} ?
7. Визначити принцип побудови сигналу ТУ в системі "Нева" ?
8. Визначити, з якою метою на всі ЛП подається сигнал ЦС і на якій частоті?

Зміст звіту

Звіт повинен містити:

1. Схему комутації приладів для дослідження ЛДМ-2.
2. Опис порядку випробування демодулятора і свій висновок про його роботу.

Література

1. С.Б. Карвацький , НФ. Пенкин " Телеуправление стрелками и сигналами " М, Транспорт, 1985г., стр.62-64.
2. Технічні описи вказівника рівня УУ-110, осцилографа С119-Б та стенду дослідження апаратури системи диспетчерської централізації ЧДЦ-66, або "Нева".

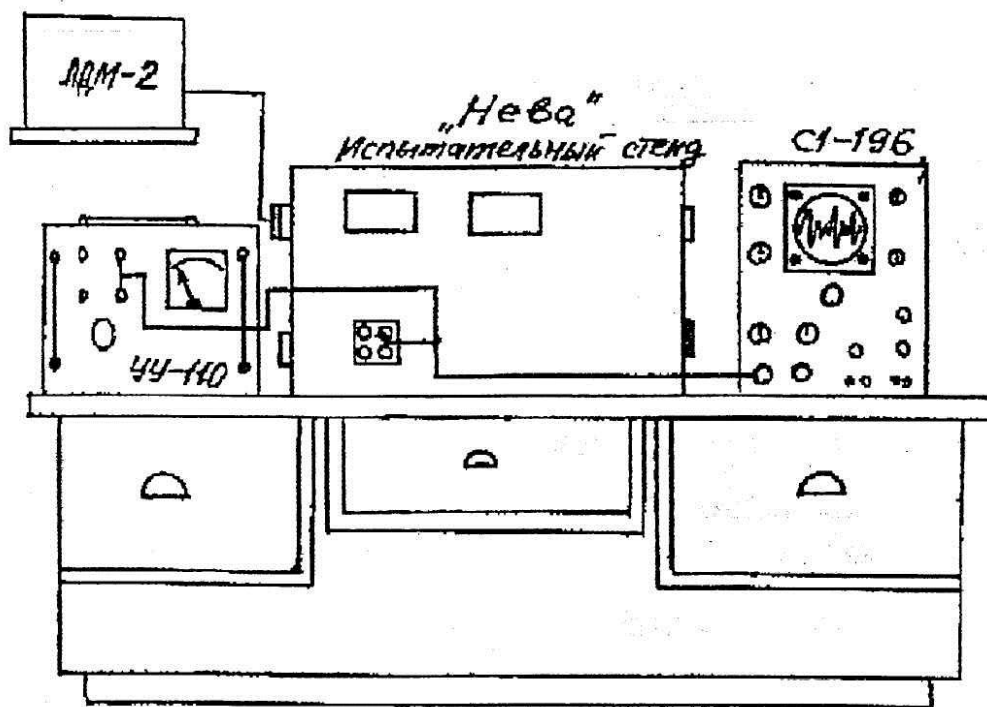


Рис.1 Пульт для дослідження лінійного демодулятора типу ЛДМ.2

Лабораторна робота № 2
ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ СХЕМИ РЕЛЕЙНОГО
РОЗПОДІЛЬНИКА

Мета роботи: вивчити принцип роботи релейного розподільника. Робота виконується на діючому макеті системи "Нева".

Порядок та методика виконання роботи

1. Познайомитися з робочим місцем: /розподільник замонтований на лінійному стативі "Нева"/.
2. За допомогою кнопок:
 - вибір станції "Пески";
 - початок "11" і кінець «21».встановити маршрут на 1 колію і прослідкувати роботу релейного розподільника
3. Перевірити наявність перемичок для налагодження на нижніх клеммах статива ЛП "Нева" і визначити на який сигнал ТУ налагоджені схеми розподільника та реле ОС.
4. Визначити принцип роботи розподільника та здійснити його налагодження на заданий викладачем сигнал ТУ.

Зміст звіту

Привести схему розподільника та описати його роботу (рис. 1).

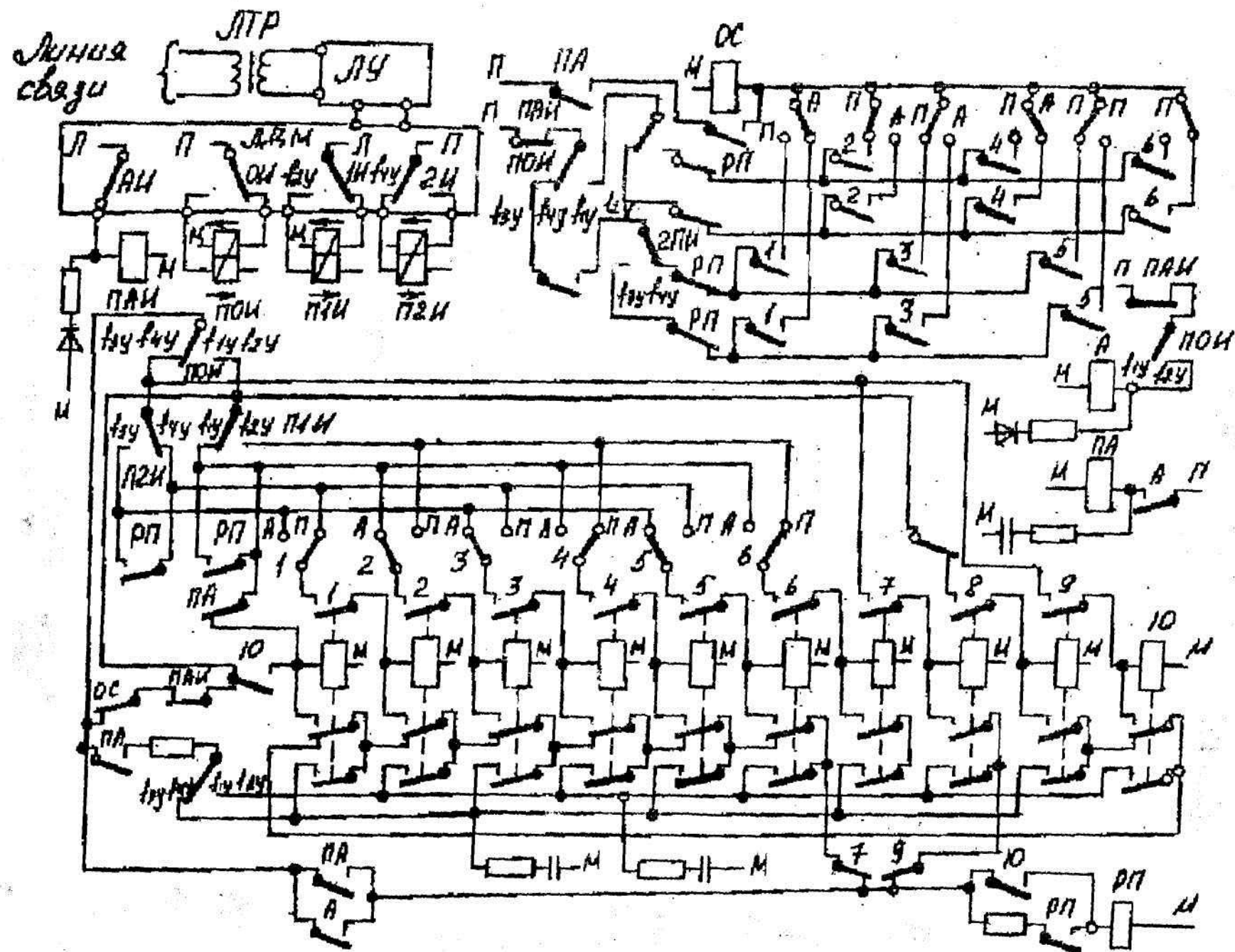
Питання для самоконтролю

1. Визначити, що таке несамохідний режим роботи розподільника ?
2. Визначити, яке призначення мають реле ПАИ, ПОИ, П1И П2И у схемі ЛДМ-2.
3. Визначити, яка операція виконується з часовим розподілом елементів сигналів ТУ і ТК?
4. Визначити, в чому полягає принцип роботи схеми рахування у релейно-контактного розподільника?
5. Визначити, як поділяються розподільники по принципу утворення вихідних кіл?

6. Визначити, як поділяються розподільники по характеру комутації струму, в зовнішніх колах і виду використовуваних для її побудови елементів ?
7. Визначити, яку роль виконує у схемі розподільника реле ОС, якщо розподільник не відповідає налагодженій схемі ?
8. Визначити, що таке крок руху розподільника?
9. Визначити, з якою метою використовують повторну роботу лічильників?
10. Визначити, після чого налагоджувані кола перестають впливати на роботу розподільника ?
11. Визначити, при збудженні якого лічильника схема розподільника перебудовується на повторну роботу лічильників ?
12. Визначте, що таке розподільник ?
13. Визначити від чого залежить тривалість дії кожного вихідного кола релейного розподільника ?
14. Визначити, які недоліки мають релейно-контактні розподільники ?
15. Поясніть принцип роботи схеми рахування імпульсів (тактів) релейно-контактного розподільника ?
16. Визначити на яку частоту і якого імпульсу реагує перший лічильник при першому циклі роботи розподільника ?
17. Визначити призначення реле РП і ОС у схемі релейно-контактного розподільника ?
18. Визначити скільки одночасно лічильників може знаходитись під струмом і чому?
19. Визначити, в якій послідовності змінюється електричний стан вихідних кіл розподільника ?
20. Зобразити схему вихідних кіл релейно-контактного розподільника?
21. Визначити, чому при другому циклі роботи розподільника не вмикається 9 лічильник ?

Література

1. С.Б. Карвацкий "Телеуправление стрелками и сигналами" М, Транспорт, 1985, стр. 114-119.



Лабораторна робота №3

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ СХЕМИ БЕЗКОНТАКТНОГО РОЗПОДІЛЬНИКА

Мета роботи: вивчити принцип дії лічильного та розподільчого пристрою.

Загальні відомості

Лічильний та розподільчий пристрій на трьох тригерах та діодній матриці показано на рис 2. Кількість імпульсів, яке може по рахувати лічильний пристрій:

$$N = m^n - 1$$

де $m = 2$ — кількість станів тригера
 n — кількість тригерів.

При $m=2$ і $n=3$ кількість імпульсів $N = 2^3 - 1 = 7$

Роботу лічильного пристрою відображають в таблиці станів тригерів. При складанні цієї таблиці початковий стан тригера (відкритий правий, закритий лівий транзистор) приймають за 0; переведений (відкритий лівий, закритий правий) — за 1 (дивись рис. 1)

Табл. 1

Номера імпульсів	Стан тригерів			Номера імпульсів	Стан тригерів		
	1ТР	2ТР	3ТР		1ТР	2ТР	3ТР
0	0	0	0	5	1	0	1
1	1	0	0	6	0	1	1
2	0	1	0	7	1	1	1
3	1	1	0	8	0	0	0
4	0	0	1				

З таблиці 1 видно, що від імпульсу 1 змінює свій стан тригер 1ТР, його вихід ВС закривається, що відповідає інтервалу для тригера 2ТР, який свій стан не змінює; також не змінює свій стан тригер 3ТР. Від другого імпульсу тригер 1ТР переходить в стан 0, його вихід ВС відкривається, на вхід С тригера 2ТР подається імпульс і він переводиться з стану 0 в стан 1. Вихід ВС цього тригера закривається, що відповідає інтервалу тригера 3ТР, який свій стан не змінює.

Від імпульсу 3 тригер 1ТР переводиться в стан 1, його вихід ВС закривається, внаслідок чого тригер 2ТР зберігає стан 1; також не змінює стан тригер 3ТР. Від імпульсу 4 тригер 1ТР переводиться в стан 0, з виходу ВС подається імпульс на вхід С тригера 2ТР і від нього поступає імпульс на вхід С тригера 3ТР, від чого цей тригер переводиться в стан 1. Від наступних імпульсів робота лічильного пристрою проходить аналогічно.

При надходженні імпульсу 8 усі тригери приходять у вихідний нульовий стан і восьмий імпульс не відлічується. Характерною особливістю роботи лічильного пристрою є те, що тригер 1ТР переводиться від кожного вхідного

імпульсу, тригер 2ТР – від кожного другого, тригер 3ТР від кожного четвертого й т. д.

Якщо позначити тригери зліва направо числами 20, 21, 22, 23, 24 і т. д. або 1, 2, 4, 8, 16 і т. д. і рахувати вихідний стан кожного тригера за 0, а переведений – за 1, то неважко визначити стан кожного тригера на будь-якому заданому номері вхідного імпульсу. Для цього необхідно скласти числові позначки тих тригерів, сума чисел яких дає заданий номер імпульсу.

Для утворення розподільника до лічильного пристрою додається діодна матрична схема (дивись рис. 2).

Опис робочого місця

Для виконання роботи використовується макет безконтактного розподільника.

Методика виконання роботи

1. Вивчити принцип дії тригера (рис. 1).
2. Ознайомитися з роботою лічильного пристрою та діодної матриці.
3. Вияснити, як виконується лічба імпульсів.
4. Надати живлення на загальний вхід багаторазовим натисненням кнопки.

Зміст звіту

1. Скласти таблицю станів тригерів лічильного пристрою на 5 тригерах.
2. Накреслити схему лічильного пристрою та діодної матриці на 32 імпульси та показати розподіл потенціалів, коли відлічений імпульс 16 (за вказівкою викладача).
3. Описати роботу лічильного пристрою і діодної матриці.

Питання для самоконтролю

1. Призначення та застосування безконтактного розподільника (БР)?
2. Переваги БР по відношенню до релейно-контактного розподільника?
3. яким чином здійснюється зв'язок вихідних кіл з лічильними?
4. Принцип роботи лічильних тригерів?
5. Як визначити кількість діодів для побудови діодної матриці?
6. Зафіксуйте стан ЖК тригерів та підсилюючих транзисторів, коли на вхід лічильного пристрою поданий 16 імпульс, а також розташуйте діоди в діодній матриці щоб це відповідало зниженню потенціалу на відповідному вихідному колі (вихід елемент И).

Література

А. А. Казаков „Электрическая централизация стрелок и сигналов”, М., Транспорт, 1974. стр. 298-302

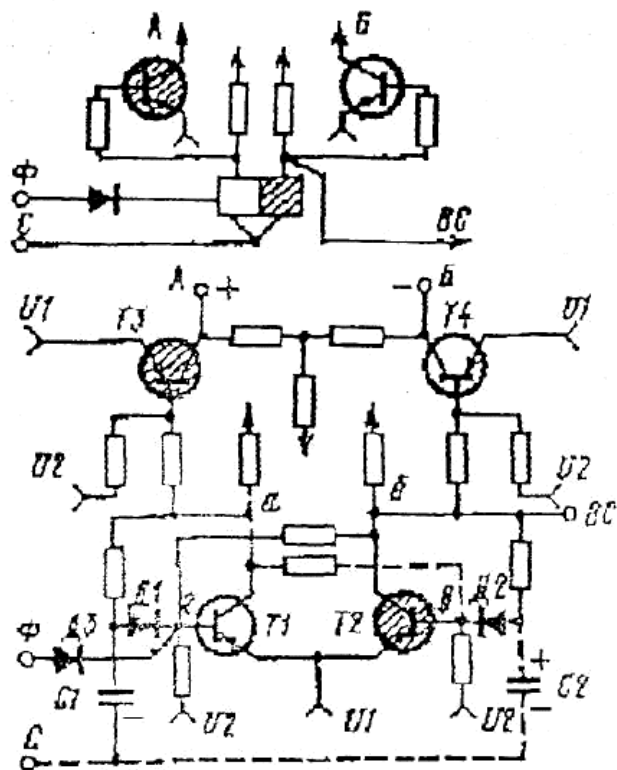


Рис 1.

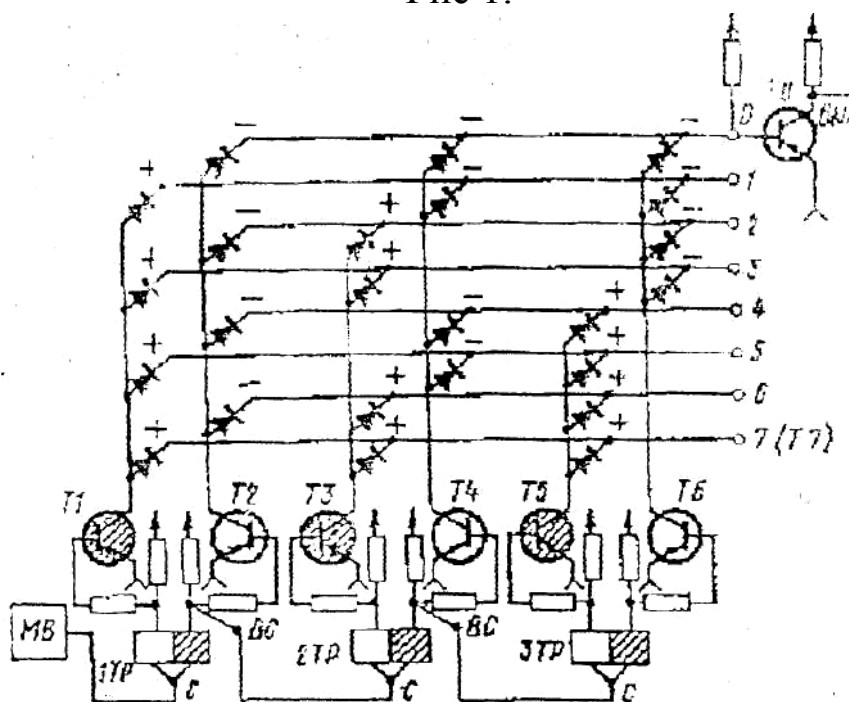
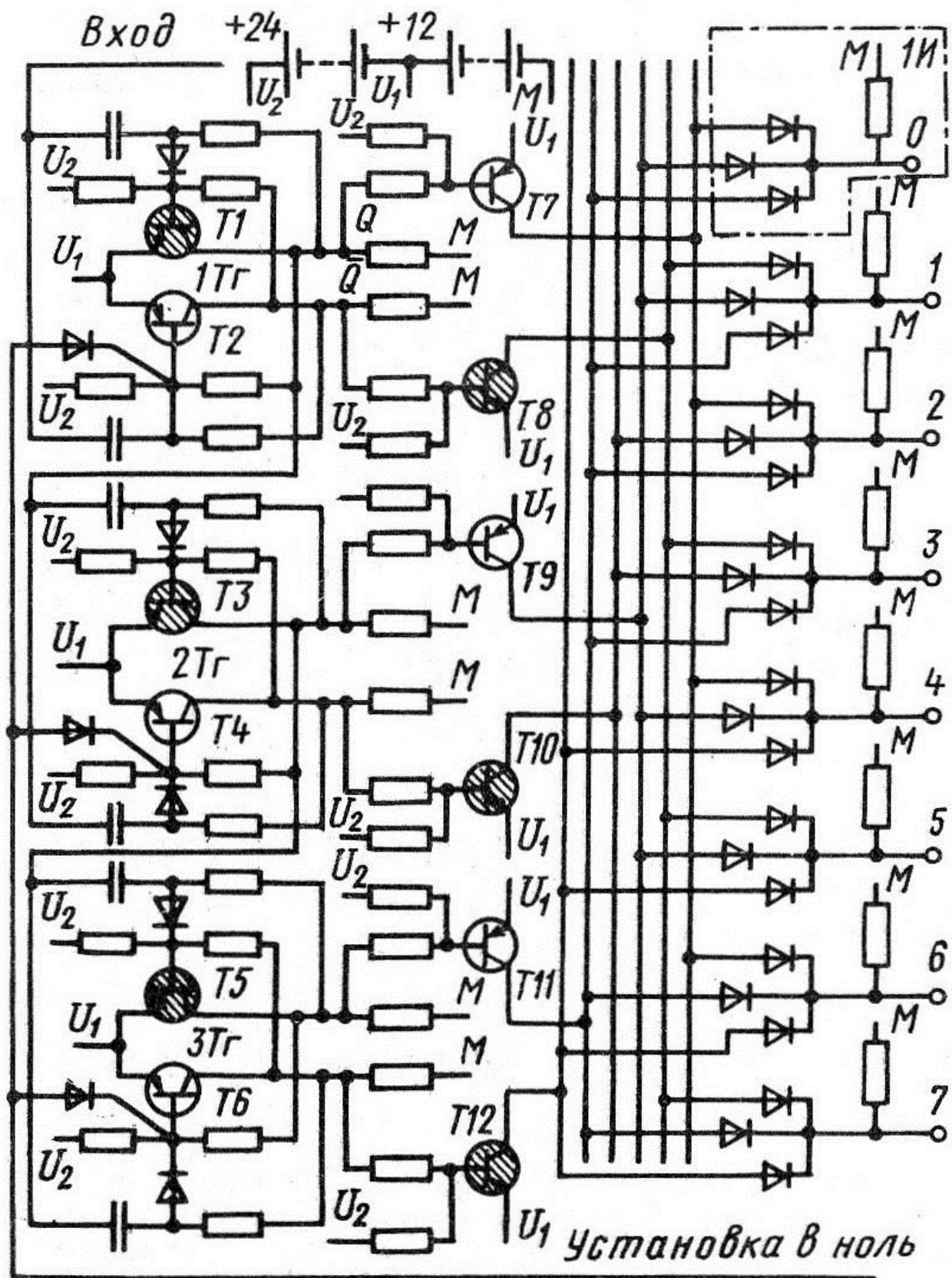


Рис.2. Лічильний тригер та розподільник



Лабораторна робота № 4

ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТА МОНТАЖУ ПУЛЬТ-МАНІПУЛЯТОРА ТА ВІНОСНОГО ТАБЛО

Мета роботи:

1. Вивчити конструкції і монтаж пульт-маніпулятора ДЦ та виносного табло;
2. Бачити порядок роботи на пульт-маніпуляторі.

Загальні відомості

Робоче місце диспетчера складається з пульт-маніпулятора ДЦ (Рис.1) і виносного табло, поїздописця (Рис. 2) та пристроїв зв'язку.

По відношенню до диспетчера усі станції, які входять до ДЦ поділяються на 3 групи:

А) станції диспетчерського управління (ДУ), на яких відсутній черговий (ДСП) та все управління стрілками і сигналами здійснюється ДНЦ. Для автоматичного запису виконаного графіка руху поїздів використовується поїздописець .

Б) станції автономного управління (АУ), на яких усе управління знаходиться в руках ДСП, а ДНЦ надає дозвіл на зайняття перегонів (на перегонах з знеособленим рухом є хоча б одна станція на ДУ). На перегони зі спеціалізованим рухом наказ дозвіл на відправлення надсилати не потрібно,

В) станції сезонного управління (СУ), на яких частину часу доби працює ДСП а останній час доби усією станцією керує диспетчер. На цих станціях можливі з форми наказів як на ДУ так і АУ. Станції сезонного управління переводяться з режиму ДУ в АУ і навпаки спеціальним наказом ДНЦ (СУ, ОСУ).

Характер наказів і контролів з лінійних пунктів залежить від типу управління на кожній станції, її колійного розвитку та наявності додаткових об'єктів, якими керують з центрального посту.

На станціях СУ повинна бути передбачена ЕЦ з маневровою маршрутизацією (звичайно по спрощеній схемі), можливе встановлення маневрових колонок.

На станціях які мають АУ керування здійснюється ДСП.

На станціях ДУ і СУ повинно бути передбачене резервне управління, яке здійснюється незалежно від кодових пристроїв поворотом спеціального ключа, який зберігається у начальника станції. При цьому контроль усіх двохпозиційних об'єктів зберігається, а з наказів ТУ в розпорядженні ДНЦ залишаються тільки ті, які прямо не беруть участі в організації руху на станції «Виклик до телефону» (ЕЯГ) "Вмикання (вимикання) контролів" (ВК, ОТ) та ін.

Опис робочого місця

Для виконання роботи надається:

1. Діючий макет диспетчерської централізації системи "Нева".
2. Пульти-маніпулятор з виносним табло (ПМДЦ-64).
3. Пульт резервного управління.
4. Монтажні схеми ПМДЦ-64 та ПРУ.
5. Типовий альбом: ТУ-16.

Методика виконання роботи

1. Познайти з конструкцією ПМДЦ-64 і ПРУ.
2. З'ясувати принцип розташування та призначення кнопок, які використовуються на пультах.
3. Вивчити монтажні схеми пульта-маніпулятора і виносного табло.
4. Вивчити апаратуру зв'язку та користування нею.
5. Практично навчитися встановлювати маршрути прийому, відправлення і передачі стрілок на місцеве управління.
6. Прослідкувати індикацію на апаратах управління.
7. Вивчити принцип роботи поїздописця, побудову та принципову схему вмикання його електромагнітів (Рис.3).

Зміст звіту

1. Скласти ескіз панелі маніпулятора ПМДЦ-64.
2. Списати роботу на пульт-маніпуляторі та визначити призначення кнопок, які використовуються на ньому.
3. Описати роботу та привести кінематичну схему поїздописця.

Питання для самоконтролю

1. Яким чином здійснюється маневрова робота на станціях ДУ, АУ і СУ ?

2. Для чого необхідні резервне та місцеве управління ?
3. Основні функції диспетчера ?
4. Яким чином здійснюється індикація на виносному табло диспетчера ?
5. Як визначити положення стрілок на виносному табло ?
6. Якщо стрілка втратила контроль, як про це довідається диспетчер ?

Література

1. С.Б. Карвацкий, Н.Ф. Пенкин и др. «Телеуправление стрелками и сигналами», М, Транспорт, 1985, стр. 203-210.
2. С.Б. Карвацкий, Н.Ф. Пенкин и др. «Телеуправление стрелками и сигналами», М, Транспорт, 1977, стр. 217-221.
3. Типовой альбом: ТУ-16. Пояснительная записка, М, Транспорт, 1973г., стр. 25-32.

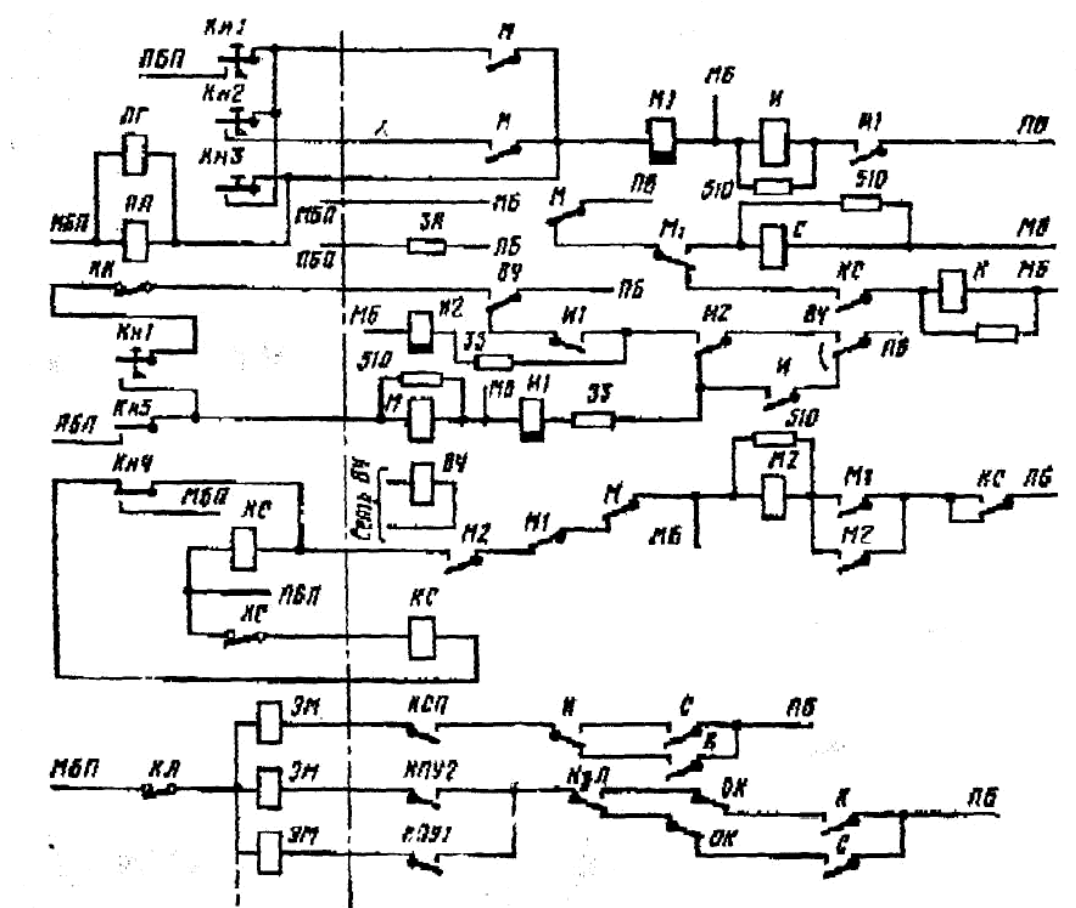


Рис. 3. Принципова схема ввімкнення електромагнітів поїздописця

Лабораторна робота № 5
**ВСТАНОВЛЕННЯ, ВИВЧЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТА МОНТАЖУ
СТАТИВІВ ДЛЯ СИСТЕМИ "НЕВА"**

Мета роботи: 1. Вивчити правила встановлення та монтажу стативів.
2. Вивчити конструкцію та монтажні схеми стативів 1Ц, 2Ц, О, ІІ.

Опис робочого місця

Для виконання роботи надаються

1. Стативи 1Ц, 2Ц, О, ІІ.
2. Монтажні схеми стативів 1Ц, 2Ц, О.
3. Підручник Н. Ф. Пенкін та ін. "Диспетчерська централізація системи "Нева".
4. Типові альбоми: ТУ-16, ТУ-11.

Методика виконання роботи

1. Ознайомитись з конструкцією стативів 1Ц, 2Ц, О, ІІ.
2. Вивчити монтажні схеми стативів 1Ц, 2Ц, О, ІІ.
3. З'ясувати, як виконується встановлення та закріплення стативів.
4. Вивчити в монтажних схемах всі умовні позначення.
5. Навчитися відшукувати за адресою: прилад, контакт приладу, відповідну клему на панелях стативів.

Зміст звіту

Звіт повинен містити:

1. Ескіз стативу ІЦ або ІП, О.
2. Ескіз розміщення обладнання в посту ДЦ (стативи, пульт та виносне табло).
3. Опис конструкції стативу (одного).
4. Опис технології встановлення та розміщення обладнання в будівлі посту ДЦ.

Література

1. Пенкин Н. Ф. Диспетчерская централизация системы "Нева". – М.: Транспорт, 1973. – стр. 17-18,22-25.
2. Типові альбоми: ТУ-16, ТУ-11..



Лабораторна робота № 6

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ АПАРАТУРИ СИСТЕМИ "НЕВА" ПРИ ПЕРЕДАЧІ СИГНАЛУ ТУ

Мета роботи:

1. Вивчити роботу кодових пристроїв центрального поста при передачі сигналу ТУ.
2. Виконати налагодження схеми центрального шифратора на передачу одного із сигналів ТУ і побудувати його.

Загальні відомості

До складу апаратури, яка приймає участь в передачі сигналу ТУ, входять: схема набору сигналу ТУ, фільтр нижніх частот ФД генератор частот ЦП, розподільник і модулятор сигналів ТУ, які розташовані в блоці ЦШР, блок вихідних кіл БДС, розподільник частоти на б і кола передачі сигналу циклової синхронізації у блоці

Схеми набору повинні забезпечити підготовку кіл для шифрування сигналу ТУ, який визначає: адреса станції, вибір групи об'єктів і зміст команди, яка надається об'єктом при натисненні диспетчером кнопок на пульт-маніпуляторі.

Шифрування адреса станції виконується в результаті натиснення диспетчером кнопку (кнопку вибору станції). Потім за цим встановлюється команда, натиснення маршрутних кнопок, для завдання маршруту або командних кнопок, для посилення команд, не пов'язаних з встановленням маршрутів.

Збудженні наборні реле своїми контактами вмикають кола збудження реле реєстрації, які відносяться до визначених тактів сигналу ТУ і які визначають імпульсні ознаки у кожному з них палів. Після перевірки правильних дій диспетчера і повноцільності набору сигналу ТУ з наступним поверненням пристроїв передачі в початковий стан.

Схеми набору сигналів ТУ і побудови його представлені на рис. 1, рис. 2, рис. 3 та рис. 4.

Схема формування і передачі сигналів ТУ представлена на рис. 5.

Опис робочого місця

Для виконання роботи використовується діючий макет диспетчерської централізації системи "Нева"

УВАГА! Вмикання діючого макету виконує викладач.

Таблица 1

Номер триггерів					Номер транзисторів											Открытые выходы	Импульсы сигнала ТУ
3	8	8	4	5	16	17	18	19	20	21	22	23	3	24	26		
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	-	-
1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	-	0
0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	-	0
1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	-	0
0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1
1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	2
0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	2	3
1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	2	4
0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	3	5
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	6
0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	4	7
1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	4	8
0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	5	9
1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	5	10
0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	7	11
1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	7	12
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	8	13
1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	8	14
0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	9	15
1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	9	16
0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	10	17
1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	10	18
0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	-	-
1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	-	-
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	-	-
1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	-	-

Література

1. Н.Ф. Пенкин и др. "Диспетчерская централизация системы "Нева""; М., Транспорт, 1973, стр.84-90.
2. С.Б. Карвацкий и др. "Телеуправление стрелками и сигналами"/М., Транспорт, 1985, стр. 148-160.

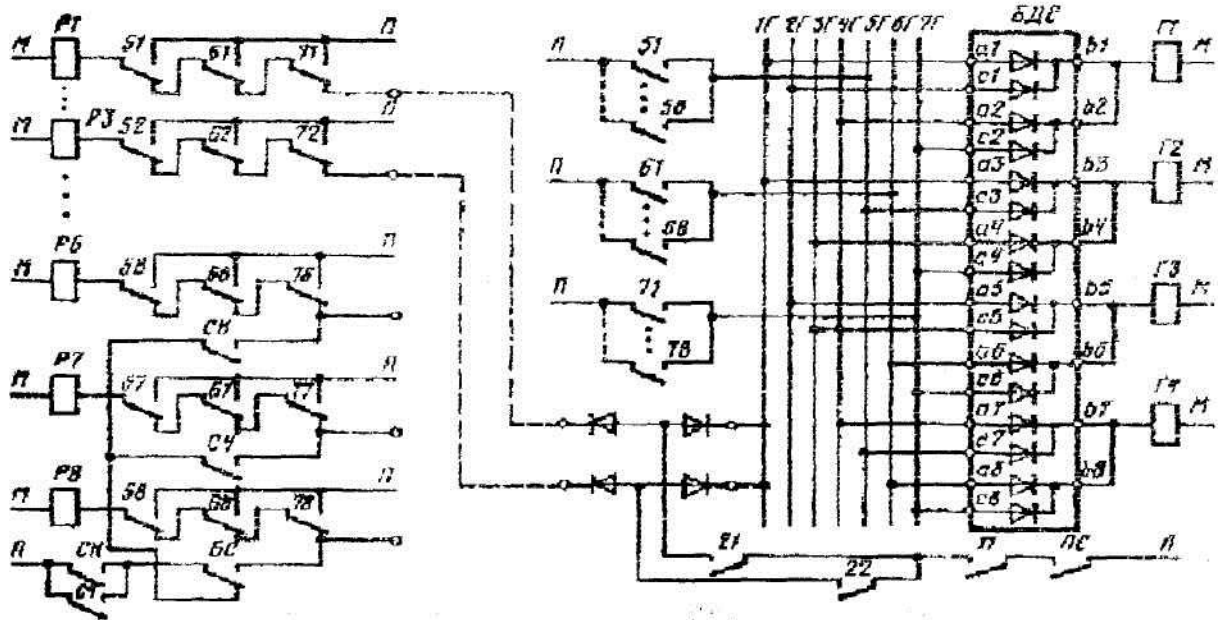


Рис.1 Схеми реєстрації центрального поста ЦП системи "Нева"

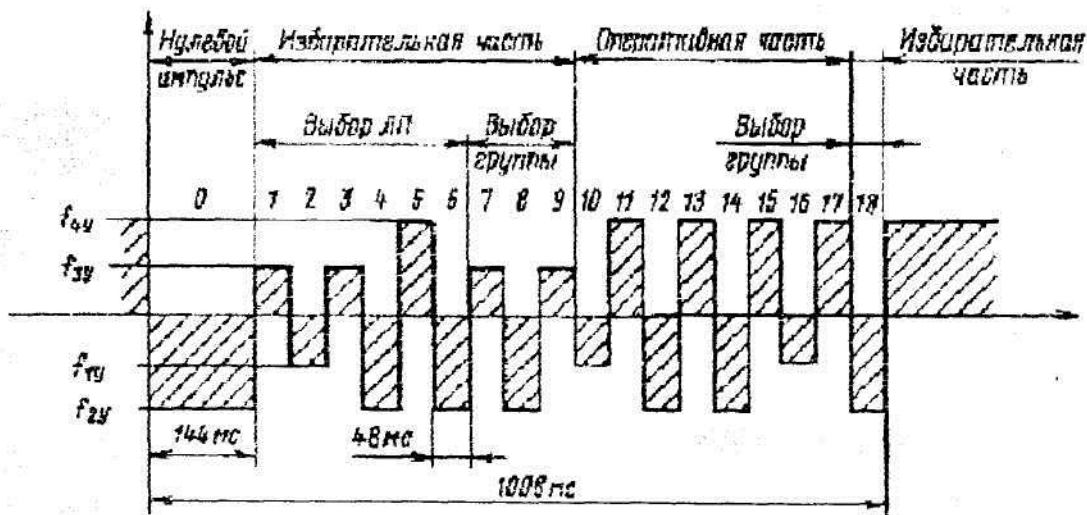


Рис.2. Структура кодів ТУ в системі "Нева"

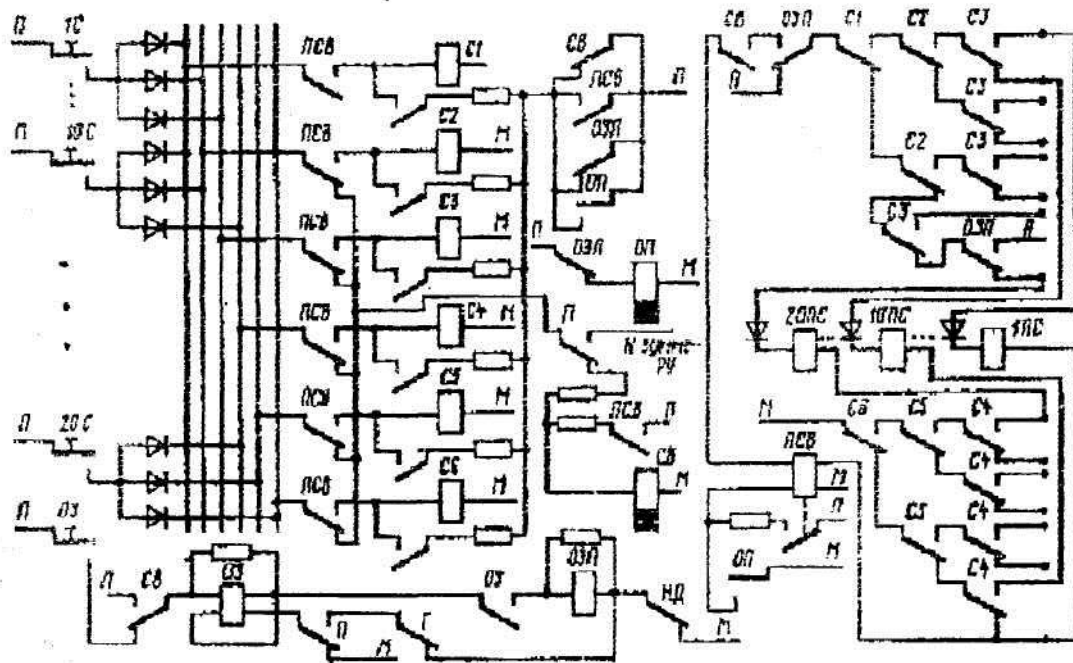


Рис.3. Схема реле wyboru станції системи "Нева"

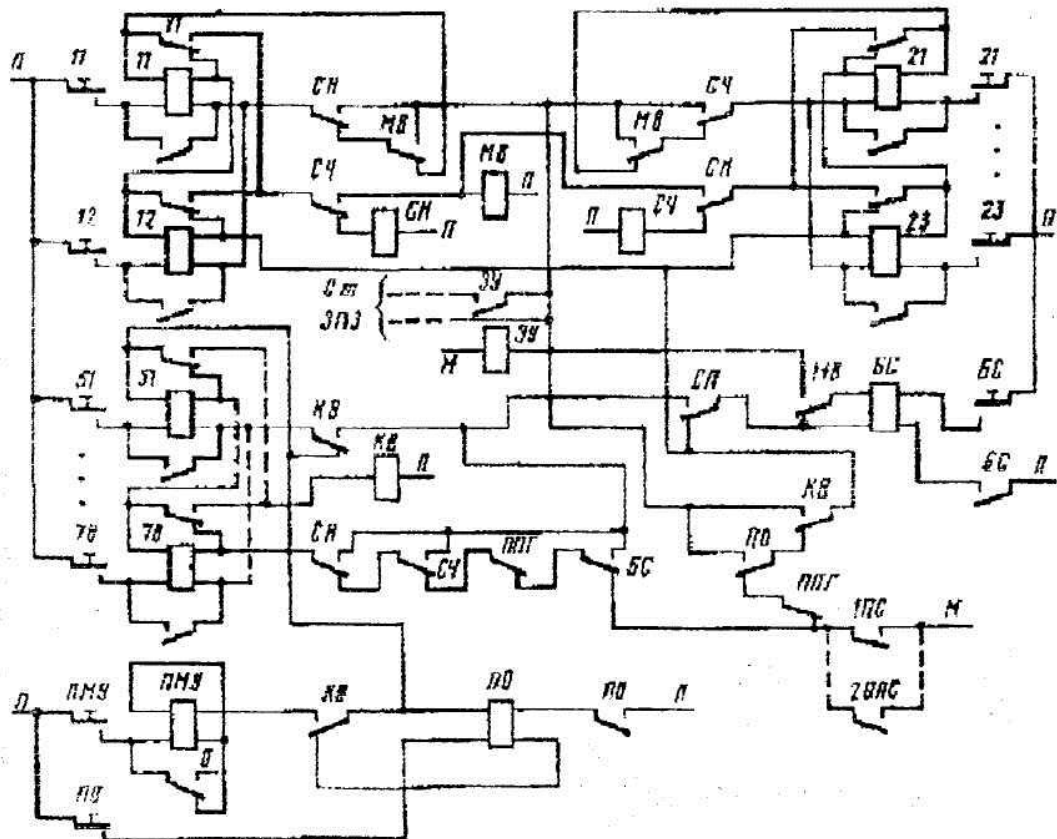


Рис.4. Схема набірних маршрутних та командних реле системи "Нева"

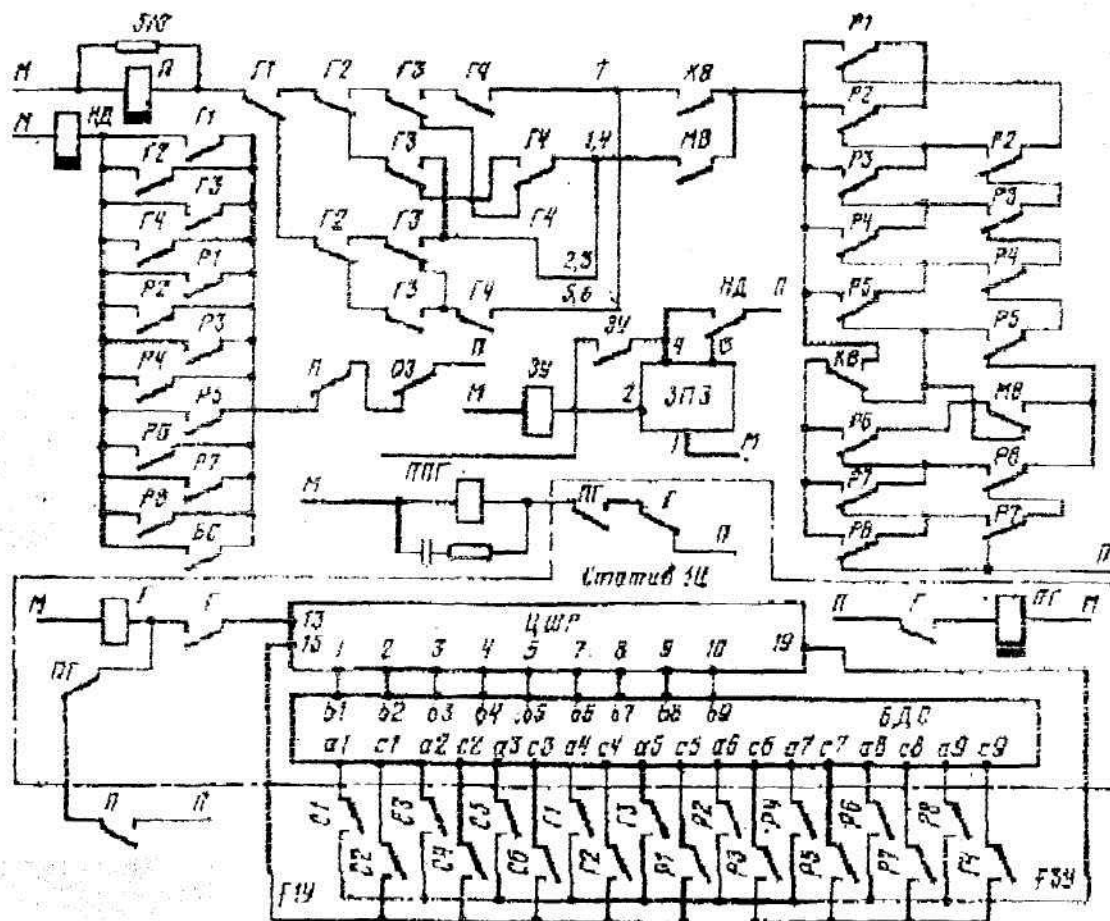


Рис. 5. Схема пуску передачі коду ТУ на центрального посту систем: "Нева"

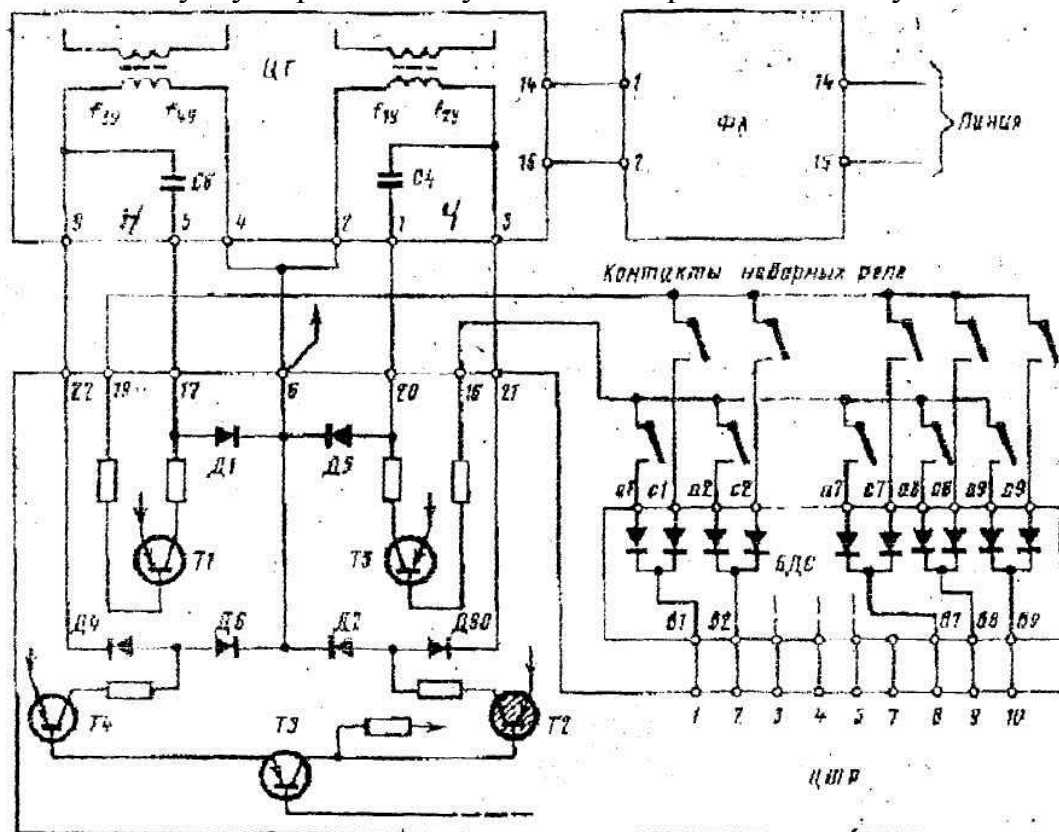


Рис.6. Схема управління модуляторними транзисторами

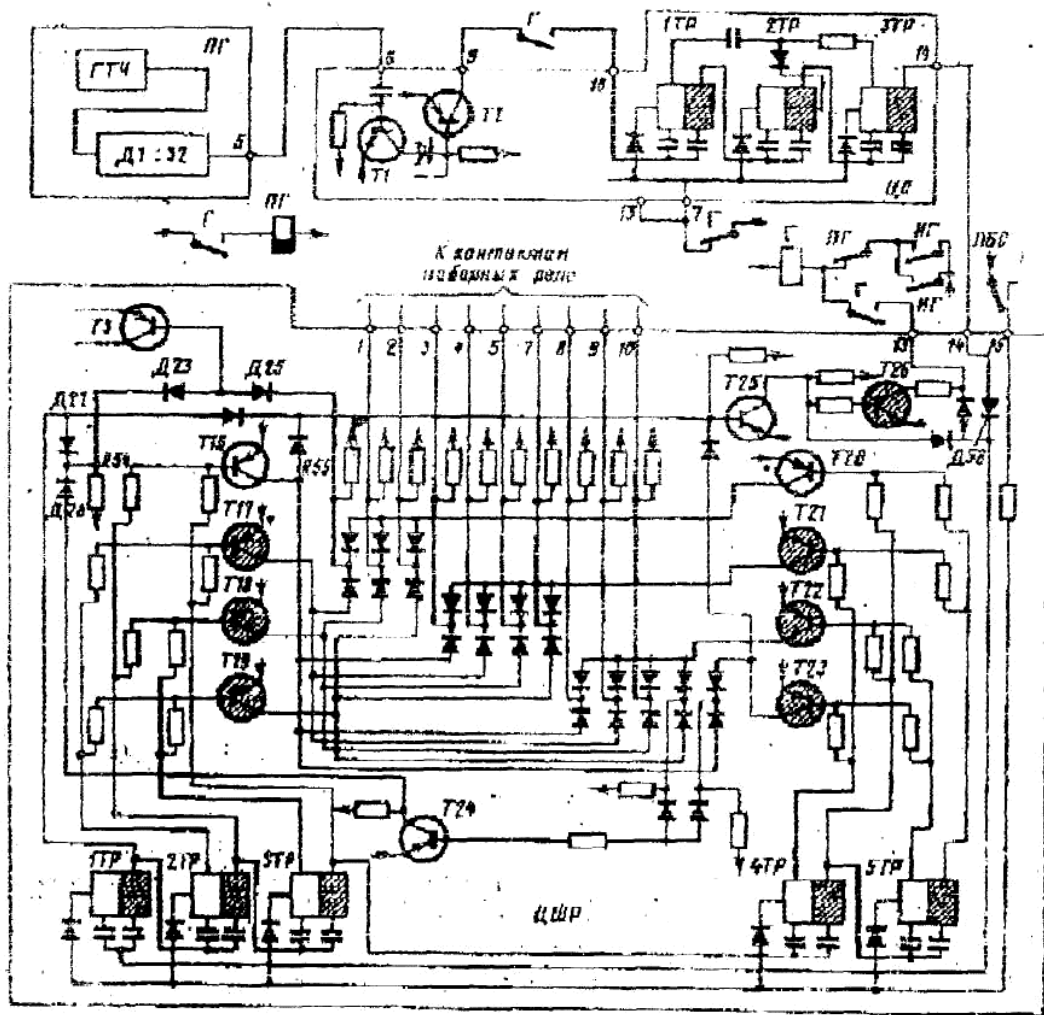


Рис.7 Схема формування імпульсів сигналу ТУ

Порядок та методика виконання роботи

1. Познайомтесь з апаратурою центрального поста, яка приймає участь в формуванні і передачі сигналів ТУ.
2. Вивчіть роботу схем центрального поста при формуванні і передачі сигналів ТУ.
3. Зробіть дії з встановлення маршруту і одержання контролю виконання.
4. Змінюючи дії по встановленню маршрутів, необхідно простежити, як при цьому спрацьовують реле схеми набору сигналів ТУ:
 - реєструючи реле адреса станції С1÷С6;
 - постові реле вибору станції 1ПС÷20ПС;
 - реле завдання маршруту та вибору напрямку руху 11, 21 та 22, СН і СЧ, МВ, КВ, 51÷78, БС, ЗУ;
 - групові та реєструючі реле Р1 ÷ Р8, Г1 ÷ Г4;
 - допоміжні реле П, Г, ПГ.

5. Визначте послідовність роботи реле схеми набору сигналів ТУ.
6. Визначте призначення блоку "ЦС" при передачі сигналу ТУ.
7. Проаналізуйте роботу схем блока ЦШР і визначте, що призводить всю схему передачі сигналів ТУ в початковий стан.

Контрольні питання

1. Визначити на яких частотах передається сигнал ТУ, ЦС ?
2. Визначити призначення імпульсів сигналу ТУ.
3. Визначити ємність системи «Нева» по сигналу ТУ.
4. Визначити призначення реле КВ, МВ, ЗУ і ПО.
5. Визначити, як використовують групи сигналів ТУ ?
6. Визначити, які функції виконують транзистори в блоці ЦШР: $T1 \div T5$, $T24, T25$, $T26$?
7. Визначити, яку функцію виконує блок ЦС при передачі сигналу ТУ ?
8. Визначити, яка частота передається в лінію в початковому стані системи "Нева" ?
9. Визначити, якщо натиснути на якір реле Г, чи буде передаватися сигнал ТУ ?
10. Визначити, що призводить всю схему передачі сигналів ТУ в початковий стан ?

Зміст звіту

1. Привести схему побудови сигналу ТУ для одного з наказів.
2. Привести схему формування і передачі сигналу ТУ з урахуванням його побудови.
3. Описати роботу схеми набору сигналу ТУ з урахуванням його побудови.
4. Дайте відповіді на контрольні запитання.

Лабораторна робота № 7

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ АПАРАТУРИ СИСТЕМИ "НЕВА" ПРИ ПРИЙОМІ СИГНАЛУ ТС

Мета роботи:

1. Вивчити роботу кодових пристроїв центрального поста при прийомі сигналу ТС.
2. Виконати налагодження блока ЦТР на прийом одного з імпульсів сигналу ТС.

Загальні відомості

До складу апаратури, яка приймає участь в прийомі сигналу ТС, входять: фільтр ФА, підсилювач 1-12 ЦТР, демодулятор ЦДМ, дешифратор ЦДТІІ, блоки 1-12 ЦТР, блоки 13-15 ГУ.

За допомогою блоку ЦДМ і розташованими в ньому схемами забезпечується:

- виділення якості частотних імпульсів (f_1, f_2) і перетворення їх в імпульс постійного струму;
- генерація тактових імпульсів для роботи ЦДШ;
- виявлення і фіксація нової інформації;
- формування стробуючих імпульсів.

Блоки ЦДШ і ЦТР реєструють і запам'ятовують активні такти сигналу ТС. Реалізація інформації здійснюється схемою контрольних реле з магнітним блокуванням.

Опис робочого місця

Для виконання роботи використовується діючий макет диспетчерської централізації системи "Нева".

Порядок і методика виконання роботи

- 1: Познайомитись з апаратурою центрального поста, яка приймає участь в прийомі сигналів ТС.
2. Вивчить роботу схем ЦП при прийомі сигналу ТС.
3. Зробіть дії з встановлення маршруту і одержання контролю виконання.
4. Змінюючи стан об'єктів контролю на ЛП, простежити як при цьому спрацьовують реле "В" і "И", на стативі 2Ц.

5. Проаналізуйте роботу реле "В" і "И" у випадку коли блок "13 ГУ на т стативі 2Ц відсутній.
6. Проаналізуйте роботу схеми групового розподільника каналу ТС, при відсутності блока "16 ГУ".
7. Проаналізуйте роботу схеми порівняння в двох випадках:
 - такт сигналу активний, а контрольне реле, яке відповідає при цьому такту без струму;
 - такт сигналу ТС пасивний, а контрольне реле, яке відповідає цьому такту під струмом.
8. Проаналізуйте роботу схеми прийому сигналу ТС, коли блок 14 ГУ буде відсутній на стативі 2Ц.
9. Що буде відбуватися в роботі реле "В", у випадку відсутності в схемі блока 11 ЦТР.

Контрольні питання.

1. Призначення і- робота основних схем вузлів ЦДМ ?
2. Основні функції схеми порівняння ?
3. Призначення тригера ТМС і коли він встановлюється в початковий стан ?
4. В яких випадках знижується потенціал на виводі 15 блока ЦДМ ?
5. В чому полягає використання стробуючих імпульсів і якими елементами визначається його тривалість ?
6. Якими елементами схеми ЦДМ фіксується неперервність надходження сигналу ТС ?
7. Поясніть, що виникне в системі ЦДМ при пошкодженні транзисторів Т2, Т5, Т13, Т15 та інших?
8. Сформулюйте-функціональне призначення усіх транзисторів схеми ЦДІП ?
9. Поясніть призначення і принцип дії блоку ЦТР.
10. Яка тривалість збудженого стану виконавчого реле "И" при надходженні відповідно цьому реле активного такту сигналу ТС ?
11. Призначення блоків 13, 14, 15 ГУ.
12. Поясніть алгоритм роботи контрольних реле.

Зміст звіту

1. Привести схему ЦДШ і виконати налагодження блоку ЦТР на прийом одного з імпульсів сигналу ТС (за вказівкою викладача).
2. Дайте відповіді на контрольні запитання.

Література

1. С.Б. Карвацкий "Телеуправление стрелками и сигналами", М., Транспорт, 1985, стр. 169-180.

Лабораторна робота № 8 **ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ АПАРАТУРИ СИСТЕМИ "НЕВА" ПРИ ПЕРЕДАЧІ СИГНАЛУ ТС**

Мета роботи:

1. Вивчити роботу пристроїв лінійного пункту при передачі сигналу ТС.
2. Виконати налагодження схеми блока ГИ(одного з ключів) для передачі сигналу ТС (позицію групового розподільника вказує викладач).

Загальні відомості

До складу апаратури, яка приймає участь в передачі сигналу ТС, входять: блоки генератора ЛГ і шифратора ЛЩ реле циклової синхронізації Ц і контакти реле ПАИ, ПОИ, П2И і ПА; блоки групового розподільника 1БТТР-^3БТТР і ірупової комутації 1ГИ-3ГИ. Передача сигналів ТС відбувається у проміжку часу, який визначений схемою синхронізації (рис. 4).

Генератор ГТЧ з подільником частоти Д1:32 (тригери 1ТР÷5ТР) розмішені у блоці ЛГ; роботою подільника частоти управляють елементи УРД, 111.

Подільник частоти Д1:28 поєднаний з тактовим розподільником у схемі ЛШ (тригери 1ТР-5ТР), розподільник здійснює 28 кроків, 22 використовуються для передачі сигналів ТС, а б утворюють паузу між цими сигналами.

Сигнали з виходу 1-4 блока ЛШ поступають в схему групового розподільника ГР24 (рис.3).

До складу групового розподільника входять блоки 1БТГР÷3БТГР, в кожному з них розмішені два тригера з вихідними колами, які утворюють схему четверичного лічильника. З допомогою панелі налагодження НП до схеми ГР24

можуть бути підключені групові блоки ГИ передачі сигналів ТС.У кожному блоці ГИ розміщені два комплекти логічних схем для підключення до блоків ЛГ і ЛШ контактів двох груп контрольних реле, апаратура ЛП розрахована на три блоки ГИ, де дає можливість контролювати до 6 груп об'єктів. Адреса групи відповідає порядковому номеру сигналу ТС у циклі перевірки, яка відноситься до цієї групи. Вона визначається порядком підключення адресних входів блоків ГИ (а2, а3, а4 або с2, с3,с4) до виходів блоків БТГР на панелі налагодження НП.

За початковий стан схеми синхронізації приймається момент закінчення передачі усіх сигналів ТС у циклі перевірки (сигнал ЦС ще не поступив).

Схема формування і передачі сигналу ТС представлена на рис.2.

Стан схеми відповідає моменту надходження сигналу ЦС.

Побудова сигналу ТС і їх взаємне розміщення у циклі перевірки представлена на рис. 1.

Опис робочого місця

Для виконання роботи використовується діючий макет диспетчерської централізації системи "Нева".

УВАГА! Вмикання діючого макету виконує викладач.

Порядок і методика виконання роботи

1. Познайомтесь з апаратурою лінійного пункту ЛП, яка приймає участь у формуванні і передачі сигналів ТС.

2. Вивчіть роботу схем лінійного пункту ЛП при формуванні і передані сигналів ТС.

3. Зробіть дії з встановлення маршруту і одержання контролю виконання.

4. Змінюючи стан об'єктів (зайняття колій, стрілочних дільниць, закривання світлофору та ін.) прослідкувати і проаналізувати:

- використовуючи осцилограф С1- 19Б як змінюється осцилограма частин сигналу ТС (для цього необхідно підключити осцилограф і прямо в лінію),
- записати в одному з випадків осцилограму сигналу ТС,
- переведіть станцію на резервне управління. Зробити дії по встановлених маршрутів і прослідкувати за проходженням сигналів ТС.

Примітка: імітувати проходження поїздів по маршруту шляхом замикання рейкових кіл на макеті лінійного пункту.

Контрольні питання

1. На яких частотах передається сигнал ТС?
2. Скільки каналів ТС використовується в системі «Нева» ?
3. Як використовується перший канал сигналу ТС ?
4. Від чого залежить, що такт сигналу ТС буде переданий активною частотою?
5. Ємність системи "Нева" по одному каналу ТС.
6. Яку функцію виконують елементи ТРД і ТІ 1 у ЛГ, а також Т1 і Т10 у Л?
7. Яку роль у схемі передачі сигналів ТС відіграють блоки ГИ?
8. Чи працює в початковому стані генератор ? Чому ?
9. Щоб передати сигналів ТС з ЛД скільки треба поставити перемичок на панелі налагодження НП?

Зміст звіту

1. Привести схему побудови сигналу ТС для одного стану об'єкта
2. Привести повну схему пристроїв передачі з урахуванням налагодження схеми блоку ГИ для передачі № сигналу ТС вказаного викладачем
3. Опишіть роботу схеми пристроїв передачі з урахуванням пункту 2 методичного посібника
4. Дайте відповіді на контрольні запитання.

Література

1. НФ. Пенкин и др. "Диспетчерская централизация системы "Нева"", М, Транспорт, 1973, стр. 92-103.
2. С.Б. Карвацкий и др. "Телеуправление стрелками и сигналами " М, Транспорт, 1985, стр. 163-166.

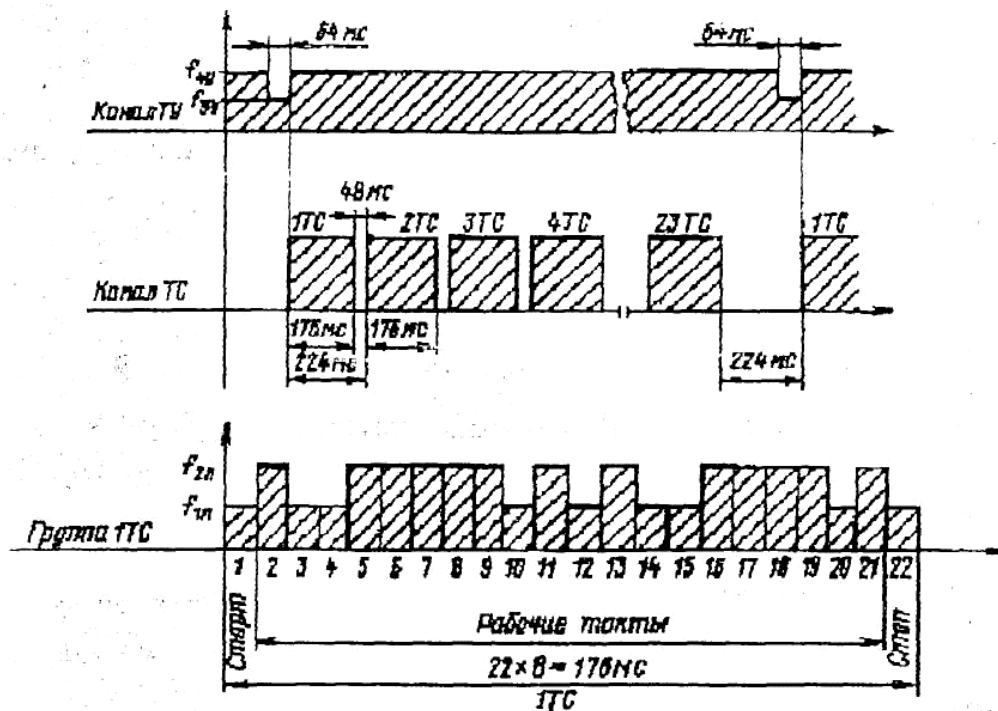


Рис. 1. Структурна схема сигналів ТС в системі "Нева"

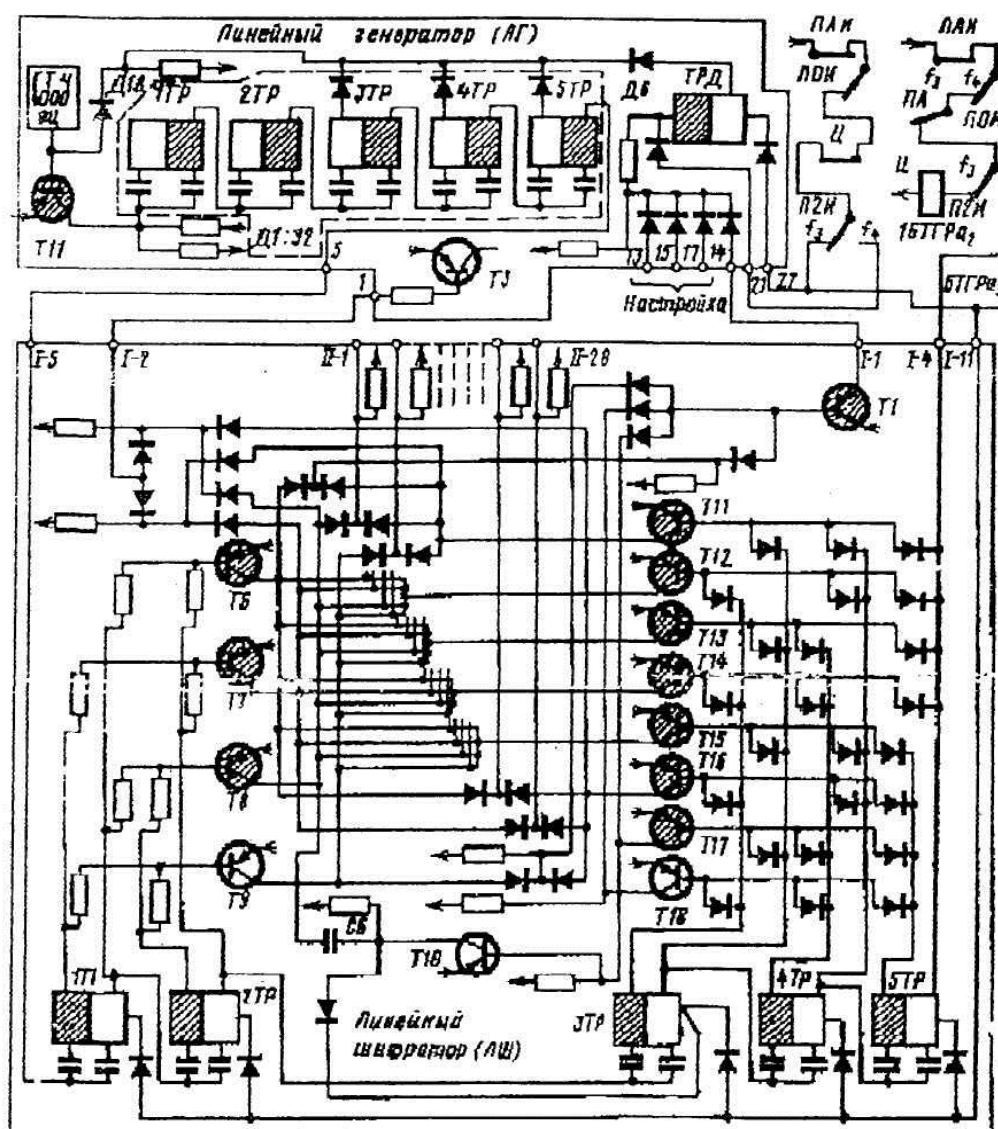


Рис.2. Схема формування сигналу ТС

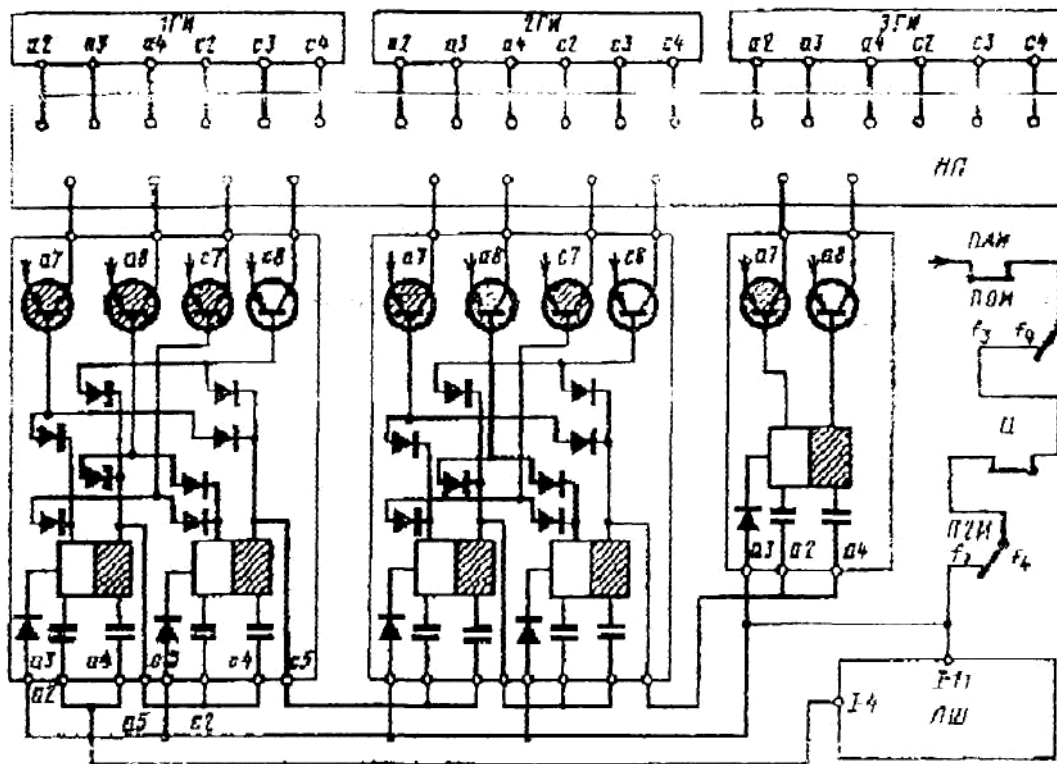


Рис. 3. Груповий розподільник

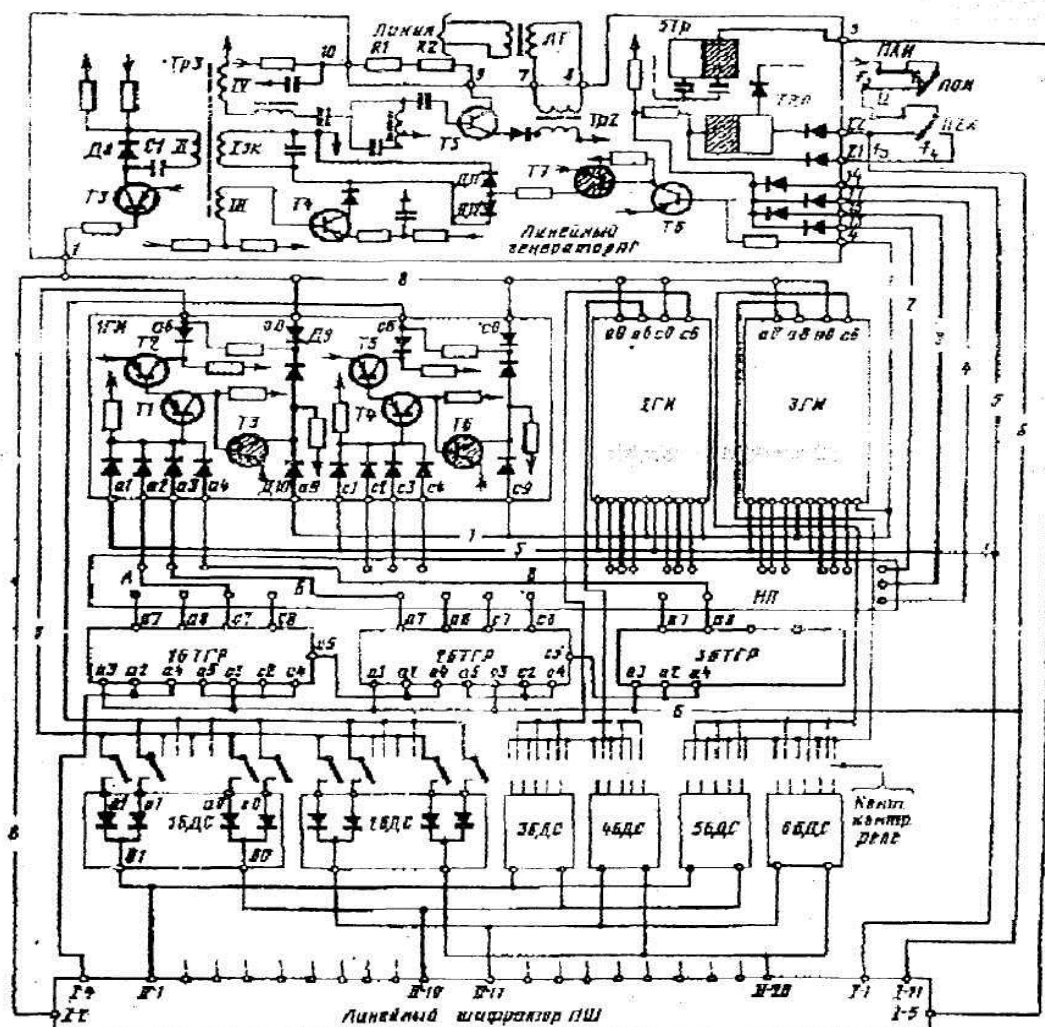


Рис. 4. Повна схема пристроїв для передачі

Лабораторна робота № 9

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ АПАРАТУРИ СИСТЕМИ "НЕВА" ПРИ ПРИЙОМІ СИГНАЛУ ТУ

Мета роботи: вивчити роботу пристроїв лінійного пункту при прийомі сигналу ТУ.

Загальні відомості

У прийомі сигналу ТУ приймає участь підсилювач ЛУ, демодулятор ЛДМ-2, реле ГЮН ГПИ, П2И та ПАЙ, релейний розподільник РР, схема попередньої реєстрації значення імпульсів $1ИГ \div 5ИГ$ і $1Р \div 3Р$, групові реле ГУ.

В процесі прийому сигналу ТУ групове реле ГУ сумісно з контактами реле $1Р^{\wedge}-8Р$ забезпечують збудження управляючих реле У, які вмикають робочі кола об'єктів управління.

Основним вузлом, який приймає участь в прийомі сигналів ТУ, є релейний розподільник. Він забезпечує рахування імпульсів і розшифровує комбінацію, яка відповідає адресу станції. Ця комбінація передається першими шістьма імпульсами сигналу ТУ.

Схема реле ОС забезпечує зупинку у роботі розподільника, коли адреса сигналу ТУ не відповідає налагодженню схеми. Реле А і ПА контролюють безперервне надходження сигналу ТУ.

Для підсилення частотного сигналу використовують підсилювач ЛУ.

Демодулятор використовують:

- для перетворення частотних імпульсів змінного струму у імпульси ⁴ постійного струму,
- для розподілу імпульсів на парні та непарні;
- для визначення значення імпульсної ознаки імпульсів прийому в залежності від цього значення змінюють стан кіл, які діють на дешифраторну схему,
- для фіксації мереж імпульсів, які поступають, сигналу ТУ.

Опис робочого місця

Для виконання роботи використовується діючий макет диспетчерської централізації системи "Нева" та схеми для дослідження (див. рис. 1, рис.2, рис.3, рис 4).

УВАГА! Вмикання діючого макету виконує викладач.

Порядок і методика виконання роботи

1. Познайомтесь з апаратурою лінійного пункту ЛП, яка приймає участь в прийомі сигналу ТУ.
2. Вивчіть роботу схем ЛП при прийомі сигналів ТУ.
3. Визначте призначення кожного функціонального вузла, який приймає участь при прийомі сигналів ТУ.
4. Прослідкуйте налагодження лінійного розподільника і реле ОС, визначте на який за номером сигнал ТУ це налагодження зроблене.
5. Зробіть дії з встановлення маршрутів прийому, відправлення, а також проаналізуйте роботу реле, які приймають участь при цьому.
6. Зробіть дії з передачі стрілок на місцеве управління і одержання контролю виконання. Проаналізуйте роботу реле, які приймають участь при цьому.
7. Переведіть станцію на резервне управління. Зробіть дії по встановленню маршрутів, проаналізуйте, що при цьому відбувається в схемах центрального поста, а також перевірте неможливість управління станцією з пульта диспетчера та неможливість відкриття вхідного світлофора на запрошувальний вогонь.

Контрольні питання

- 1 Для чого застосовують налагодження релейного розподільника і реле ОС?
2. Яку роль у схемі прийому сигналу ТУ відіграє релейний розподільник і реле ОС?
3. Призначення лінійного демодулятора ЛДК4-2 і підсилювача ЛУ.
4. Для чого при прийомі сигналу ТУ використовують схему попередньої реєстрації значення імпульсів (реле 1ИГ÷5ИГ і 1Р÷8Р) ?
5. Дайте пояснення по кожному пункту методики виконання.

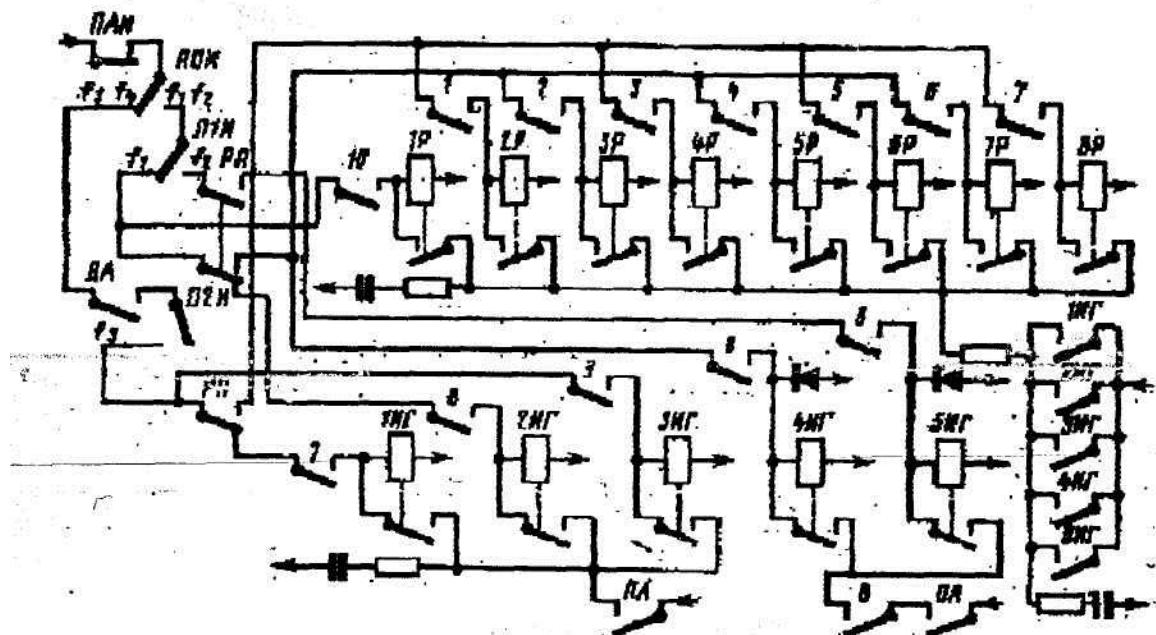


Рис.2. Схема реле реєстрації

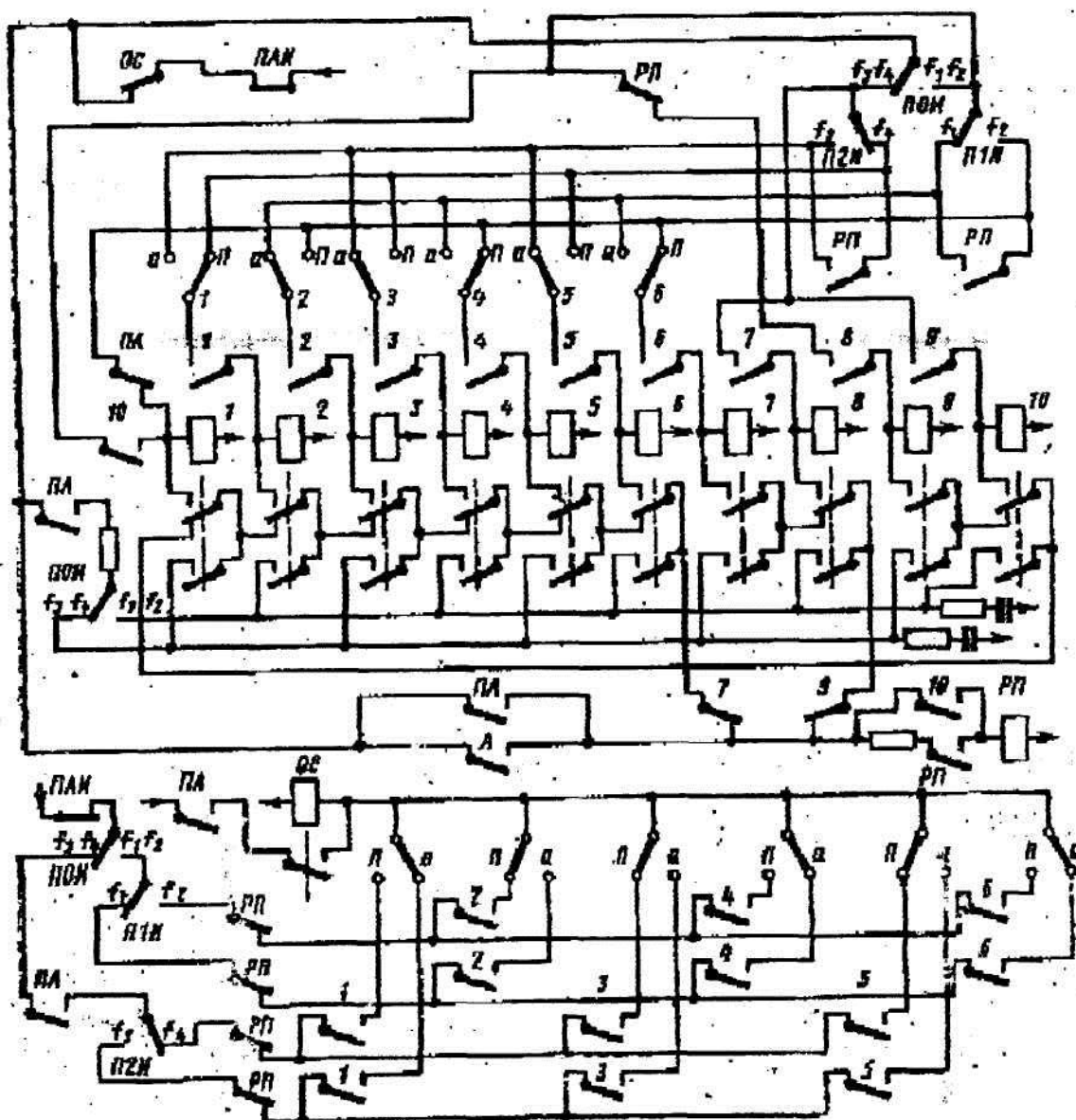


Рис.3. Релейний розподільник

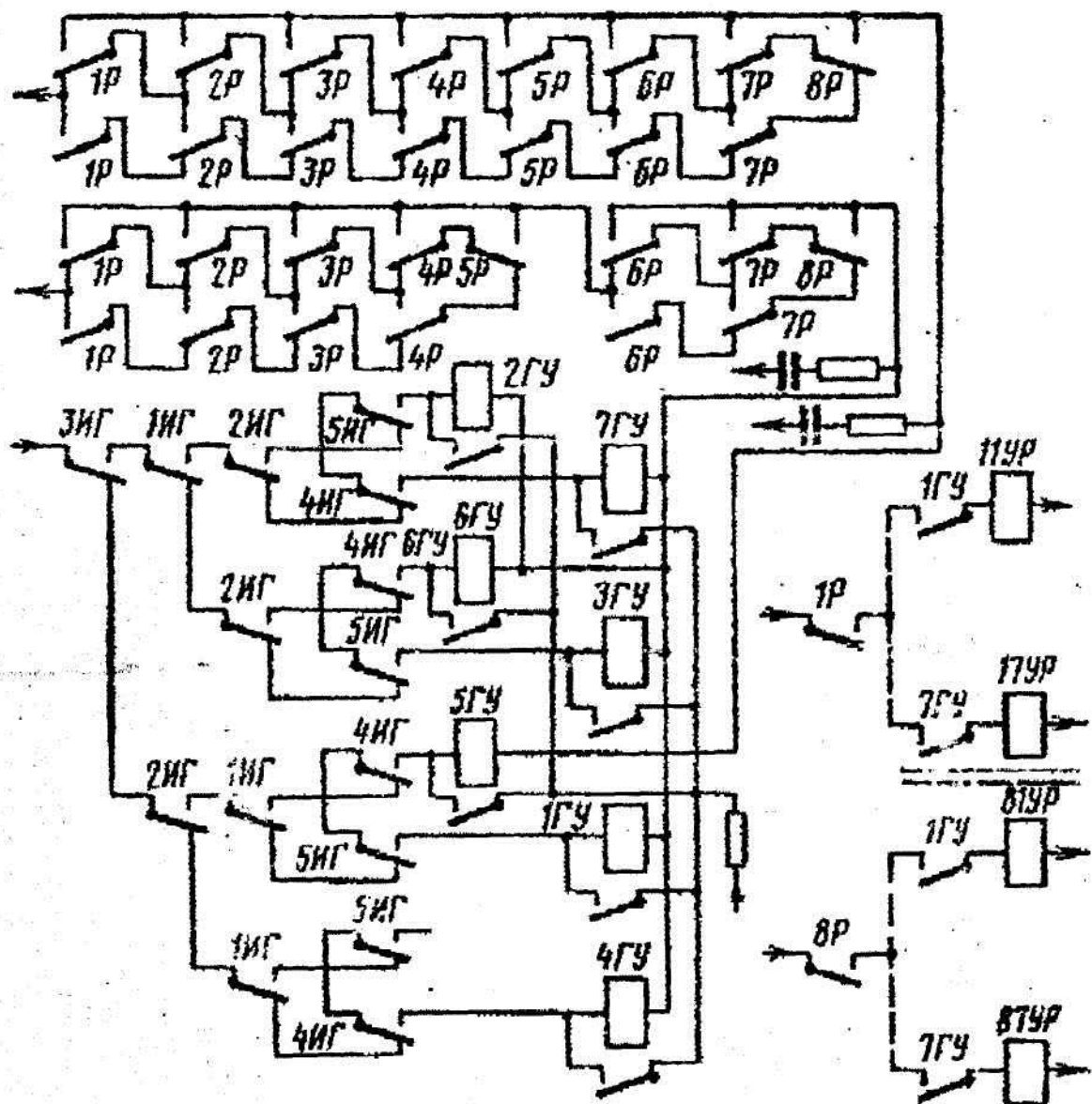


Рис. 4. Схема групових реле та реле для управління

Лабораторна робота № 10

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ АПАРАТУРИ СИСТЕМИ СКЦ-67 ПРИ ПЕРЕДАЧІ ТА ПРИЙОМІ СИГНАЛУ ТУ

Мета роботи: вивчиш роботу кодових пристроїв при передачі та прийомі сигналу ТУ.

Загальні відомості

Кодова централізація системи СКЦ призначена для телемеханічного управління стрілками і сигналами віддалених районів і горловин станцій, а також використовується на лініях метро.

Для побудови сигналів ТУ-ТС використовують постійний струм. Канал зв'язку прощений і не вимагає генераторів, підсилювачів і фільтрів частотних сигналів. В каналах зв'язку використовуються прості модулятори і демодулятори полярних імпульсів.

В системі СКЦ використовується два двопроводні незалежні лінійні кола: одно для передачі сигналів ТУ, а друге – для сигналів ТС.

Сигнали ТУ і ТС мають однакову побудову, кожний сигнал складається з 20 імпульсів, який дозволяє вибрати до 126 груп управління. У кожній групі максимальна кількість об'єктів управління до 10. Як правило в сигналі ТУ використовують код з чотирма одиницями (при $C^3_9 = 84$ груп контролю), а у сигналі ТС - такий же код з чотирма одиницями ($C^4_9 = 126$ груп контролю). Це дозволяє управляти 840 і контролювати стан 1260 двопозиційних об'єктів.

Опис робочого місця

Для виконання роботи використовується діючий макет кодової централізації системи СКЦ-67 та схеми для дослідження (див. рис. 1, рис. 2).

УВАГА! Вмикання діючого макету виконує викладач.

Порядок і методика виконання роботи

1. Познайомтесь з діючим макетом кодової централізації системи СКЦ-67 (консультації по використанню діючого макету надає викладач).
2. Визначити послідовність реле набірної групи встановленню маршруту.
3. Визначити призначення блоків ППУ, Р, БТГ та БДС.
4. Вивчіть принципові схеми по формуванню і передачі сигналів ТУ.

5. Вивчіть принципові схеми по прийому сигналів ТУ.
6. Зробіть дії з встановлення маршруту і одержання контролю виконання.
7. Проаналізуйте роботу схем по передачі сигналів ТУ і визначте, що призводить всю схему передачі сигналів ТУ в початковий стан.
8. Проаналізуйте схему включення реле У.
9. Визначте, яке має призначення одновібратор (транзистори Т5, Т6, Т7).

Контрольні питання

1. визначення імпульсів сигналу ТУ.
2. Ємність системи СКЦ-67 по сигналу ТУ-ТС.
3. Призначення блоків ППУ,Р,БТГ та БДС
4. Яким чином виконується передача дії в схему електричної централізації ?
5. Для чого у схемі прийому сигналів ТУ використовуються реле ПНІ ОК?
6. Для чого в лінійному колі використовують імпульсні трансформатори ?
7. Призначення реле: ЦПЦКЗ, Р.
8. Які реле утворюють кола збудження заправляючих реле У?

Зміст звіту

1. Привести принципові схеми передачі і прийому сигналу ТУ з урахуванням відповідного імпульсу (№ імпульсу вказує викладач).
2. Описати роботу кодової апаратури при передачі і прийому сигналу ТУ з урахуванням відповідного імпульсу.
3. Дайте відповіді на контрольні питання.

Література

1. АА Казаков "Электрическая цетрализация стрелок и сигналов", М, Транспорт, 1974, стр. 346-362
2. С.Б. Карвацкий «Телеуправлеение стрелками и сигналами», М, Транспорт, 1985, стр. 131-142.

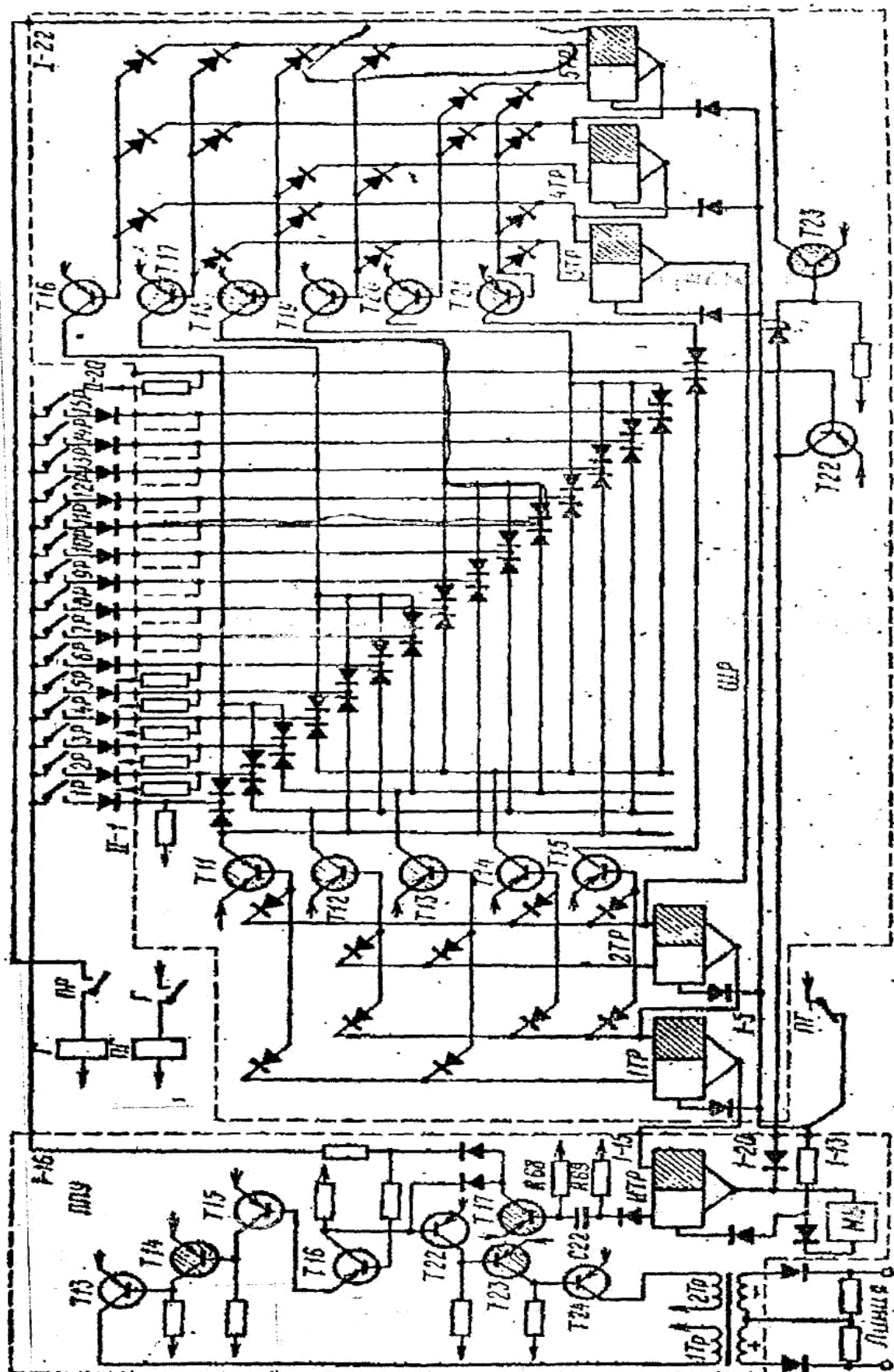


Рис1. Схема кодових пристроїв для передачі

Лабораторна робота № 11

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ МОДУЛІВ СИСТЕМИ "КАСКАД"

Мета роботи: вивчення роботи модулів системи "КАСКАД"

Програмно-апаратний комплекс “ЛП КАСКАД” розроблений у відповідності до вимог, що пред’являються до систем промислового призначення високої надійності, забезпечує безперервний режим функціонування в умовах постів електричної централізації, резервування, діагностування обладнання. До складу комплексу “ЛП КАСКАД” входять уніфіковані модулі, кількість та їх типи визначаються на етапі технічного проекту в залежності від складності об’єкта автоматизації (стрілки, сигнали, колії, переїзди та інше). Конструктивно модулі монтуються в електронні крейти, які відповідно змонтовані в пилозахисній шафі. Підключення до пристроїв СЦБ, зв’язку або інших виконується через кросове поле (монтажні колодки), яке розташоване на задній стінці пилозахисної шафи. Чисельність та склад модулів визначається на етапі технічного проекту на основі даних.

Функціонально модулі поділяються на три категорії:

- модулі взаємодії з пристроями СЦБ (введення/виведення):
“КАСКАД-ТС”, “КАСКАД-ТУ”, “КАСКАД-ТВ”;
- загальносистемні модулі: “КАСКАД-МП”, “КАСКАД-ММ”;
- модулі живлення та електронного крейту: “КАСКАД-ВЖ”, “КАСКАД-КР”.

Модуль телесигналізації “КАСКАД-ТС.2408”

Модуль телесигналізації “КАСКАД-ТС.2408” (зовнішній вигляд наведено у додатку 1, рис. Д.1.1) забезпечує дискретну реєстрацію електричних сигналів, які вилучаються з пристроїв станційної автоматики.

Кількість каналів в одному модулі – 48.

Для розмежування електричних кіл мікропроцесорних пристроїв та релейних схем централізації кожен канал має гальванічну ізоляцію, яка забезпечується за рахунок використання оптронів (рис. 1.5, а). Випромінювальна частина кожного оптрона складається з двох світлодіодів, що ввімкнені у протилежній полярності.

Використання такого схемного рішення дозволяє фіксувати наявність напруги як постійного, так і

змінного струму. Якщо значення напруги між входом ТС та загальним виводом перевищує 8 В (максимальне значення 36 В), то в каналі реєструється рівень логічної одиниці, у протилежному випадку – логічний нуль. Схема, що складається з резисторів R4 – R12, необхідна для обмеження струму через світлодіоди оптрона, а також для протидії електромагнітним завадам, у першу чергу несиметричним.

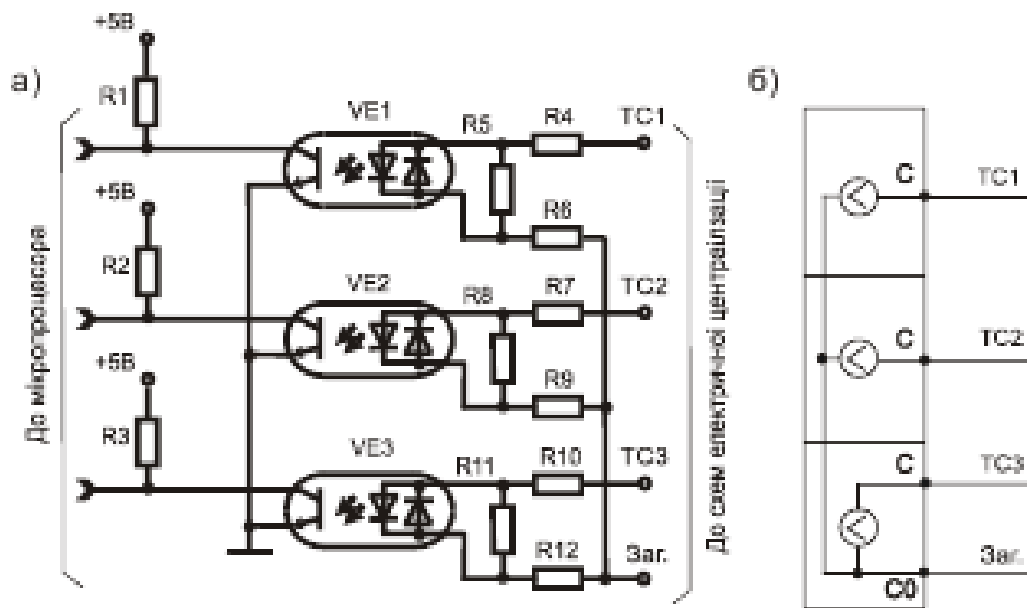


Рис. 1.5. Принципова схема та умовне позначення входних кіл каналів модуля телесигналізації

По загальному проводу канали модулів об'єднані по три, на схемах узгодження з пристроями СЦБ кожен канал модуля відображається окремо або об'єднано, як показано на рис. 1.5, б.

Модуль телеуправління “КАСКАД-ТУ.2406”

Модуль телеуправління, зовнішній вигляд якого зображено на рис.1.2, забезпечує комутацію кіл електричної централізації. На принциповій схемі (рис. 1.6, а) зображено вихідні кола одного каналу модуля. На відміну від модуля телесигналізації модуль ТУ виконує функції нормально розімкненого (рис. 1.6, б) або нормально замкнутого (рис. 1.6, в) електронного контакту, а

значить він повинен бути розрахований на значно більший струм. З цією метою у вихідних колах кожного каналу використовуються елементи гальванічної розв'язки (VA1), що складаються з двох паралельно підключених польових транзисторів з відкритим каналом. Захист від перевищення напруги виконано на елементах VD1 та VD2. Кількість каналів виведення в одному модулі – 32.

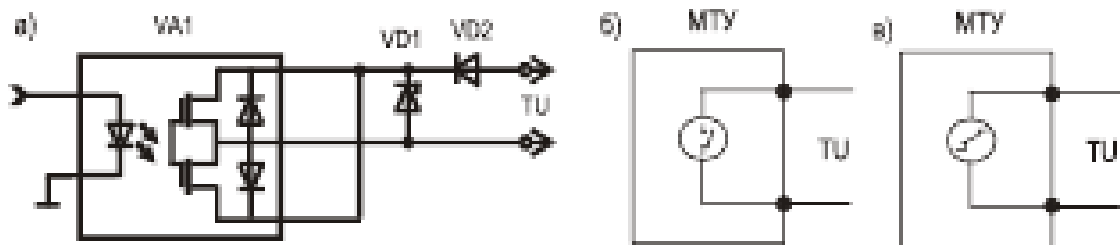


Рис. 1.6. Принципова схема вихідних кіл та умовні позначення каналу виведення дискретних сигналів

Модуль телеуправління відповідних команд “КАСКАД ТВ.2612”

Модуль телеуправління відповідних команд забезпечує подачу електричних сигналів на пристрої автоматики у вигляді напруги, сформованої внутрішніми схемами з гальванічною ізоляцією кожної напруги (канал виведення). У схемі реалізовано захист від коротких замикань та перевищення допустимої межі напруги. Кожний канал має зворотний контроль наявності вихідного сигналу з двома незалежними сигналами управління.

Вихідні напруги мають такі значення: ввімкнений стан – наявність напруги, вимкнений стан – відсутність напруги (електричні характеристики модуля наведено в табл. 1.5). Чисельність каналів (портів) виведення в одному модулі – 12. Зовнішній вигляд модуля наведено в додатку 1 на рис. Д.1.3, а функціональна схема та позначення на електричних схемах на рис. 1.7.

В основу проектування модуля виведення відповідних команд було покладено принцип забезпечення безпеки функціонування, а саме: відмова будь-якого елемента схеми не повинна приводити до небезпечної відмови. Для забезпечення цієї вимоги в кожному каналі модуля використовується DC/DC перетворювач DCP01B фірми Texas Instruments, функціональна схема якого зображена на рис. 1.7, а пунктирною лінією. Перетворювач має гальванічну

розв'язку з мікропроцесором за рахунок використання оптронів, а зі схемами централізації – трансформатора.

На входи перетворювача по двох незалежних каналах з мікропроцесора подаються рівні логічного нуля або одиниці. Так, якщо на виході каналу необхідно сформувати напругу, то на вхід 2 (оптрон VE2) подається рівень логічної одиниці. Світлодіод оптрона випромінює світло, що приводить до значного зменшення опору переходу польового транзистора, і через цей перехід починає протікати струм живлення (+UЖ) DC/DC перетворювача. Але вихідна напруга з'явиться тільки після подачі синхронізуючих імпульсів на вхід 1 (оптрон VE1). При проходженні кожного імпульсу на резисторі R1 з'являється напруга, яка синхронізує роботу генератора частотою 800 кГц та вмикає таймер очікування (OT). Імпульси з генератора, поділені на 2, поступають на підсилювач потужності (ПП) і далі на трансформатор Тр1.

Вторинна обмотка трансформатора підключена до діодів VD1 і VD2 (двопівперіодна схема випрямляча), і на виході каналу з'являється постійна напруга.

Контроль наявності вихідних імпульсів виконано на оптроні VE3, інформація з якого подається на мікропроцесор. З точки зору надійності та безпеки, вихідні кола кожного каналу модуля відповідних команд являють собою пристрій з двома каналами резервування та періодичним контролем. Показники безпеки модуля достатньо високі і відповідають вимогам обладнання 1-го класу надійності.

Модуль модема “КАСКАД-ММ.2602”

Для забезпечення обміну даними через кільцеву локальну мережу зв'язку лінійних пунктів і центрального поста використовується модуль модема “КАСКАД-ММ.2602”, зовнішній вигляд якого зображено на рис. Д.1.4 додатка 1. Модуль забезпечує:

- зв'язок по виділених фізичних парах у дводротовій схемі підключення;
- підтримку міжстанційного телефонного зв'язку;
- передачу голосових повідомлень з метою оповіщення пасажирів та інше.

Фізичний рівень модуля модема забезпечено стандартними протоколами обміну, швидкість зв'язку може динамічно змінюватися в залежності від характеристик каналу.

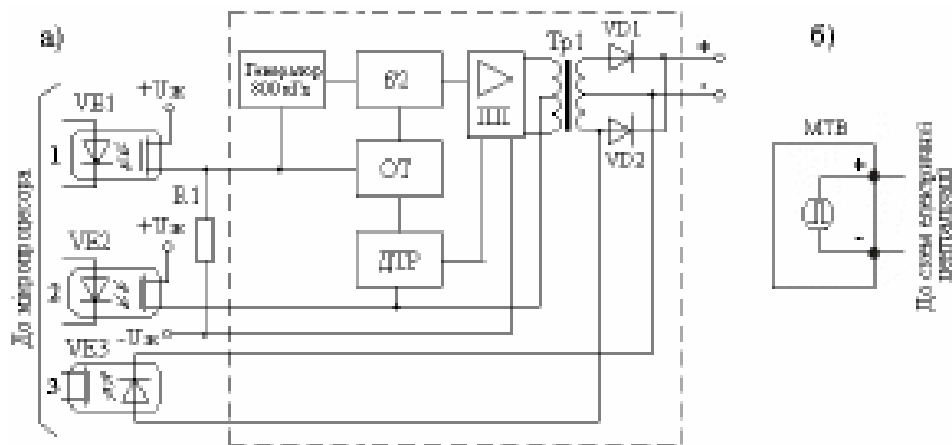


Рис. 1.7. Функціональна схема та позначення на електричних схемах одного каналу модуля виведення відповідних команд

Модуль мікропроцесорного контролера “КАСКАД-МП.2616”

Як провідний процесорний модуль у складі системи використовується модуль контролера “КАСКАД-МП.2616” (зовнішній вигляд зображено на рис. Д.1.5 додатка 1). Він забезпечує функції взаємодії з модулями комплексу, підтримує протоколи мереж зв'язку лінійних пунктів, забезпечує синхронізацію процесів з сусіднім каналом системи, перевіряє достовірність інформації в каналах обміну, підтримує протоколи локальної міжмодульної мережі, протоколи інформаційного обміну по послідовних портах та обміну з пристроями на перегоні (контроль перегріву букс, диспетчерський контроль та інше). Крім цього, модуль контролера забезпечує внутрішню діагностику та резервування.

Модуль контролера побудовано на процесорі ZFx86, що має тактову частоту 66 мГц. Пам'ять модуля складається з SDRAM на 16 Мбайт, 1. Характеристика системи, структура та технічні засоби Flash EPROM – 0,512Мбайт. Модуль комплектується твердотільним диском (DiskOnChip) об'ємом від 2 до 64Мбайт. Обмін інформацією між модулями забезпечується системною шиною ISA96 та

за послідовним каналом RS232C. Напруга живлення модуля – 5V, споживання струму – до 0,7А.

Модуль вторинного живлення “КАСКАД-ВЖ.2814”

Модуль вторинного живлення “КАСКАД-ВЖ.2214” забезпечує постійними стабілізованими напругами живлення електронних модулів комплексу, має гальванічну ізоляцію між вхідними та вихідними напругами, захист від вхідної перенапруги, коротких замикань (електронний запобіжник), аварійну сигналізацію. Зовнішній вигляд модуля зображено на рис. Д.1.6 додатка 1.

Модуль електронного крейту “КАСКАД-КР.2204”

Модуль електронного крейту забезпечує підключення уніфікованих модулів до джерел живлення, міжмодульної мережі, зовнішніх сигналів взаємодії з пристроями СЦБ. У своєму складі не має активних напівпровідникових приладів. Виконаний на шестишаровій печатній платі розміром 128x253 мм і має 12 роз'єднувачів по 34 контакти для підключення до зовнішніх сигналів, 12 роз'єднувачів по 96 контактів для підключення уніфікованих модулів. Схема розташування модулів у крейті “КАСКАД-КР” наведена на рис. 1.8, а зовнішній вигляд крейту “КАСКАД-КР” на рис. Д.1.7 додатка 1.

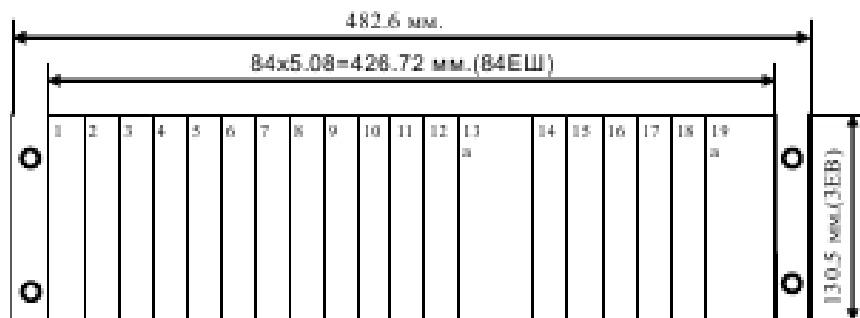


Рис. 1.8. Схема розташування модулів у крейті “КАСКАД-КР”

На задній стінці крейту розташовані дві шестишарові печатні плати з роз'єднувачами для підключення модулів та з'єднувальних шнурів з монтажними колодками.

Місця розташування від №1 до №12 призначені для модулів взаємодії з пристроями СЦБ – телеуправління “КАСКАД-ТУ”, телеуправління відповідних команд “КАСКАД-ТВ”, телесигналізації “КАСКАД-ТС”.

Модулі взаємодії з пристроями СЦБ розташовуються відповідно з технічним проектом по визначених місцях загальною кількістю не більше 12 шт. на один крейт. Розташовують модулі починаючи з місця №1, при цьому непарні номери (1, 3, 5, 6, 7, 9, 11) належать до основного комплекту, парні (2, 4, 6, 8, 10, 12) – до резервного комплекту.

Спочатку розраховують кількість модулів телеуправління відповідних команд “КАСКАД-ТВ”: 1-основний; 2-резервний, потім модулів телеуправління “КАСКАД-ТУ”, а в кінці – модулів телесигналізації “КАСКАД-ТС”.

Місце розташування №19 призначене для модуля вторинного живлення “КАСКАД-ВЖ”.

Місце розташування №14 призначене для модуля мікропроцесорного контролера “КАСКАД-МП”.

Місця розташування №18, №17, №16 та №15 призначені для модулів модема “КАСКАД-ММ”.

Установлення модулів взаємодії з пристроями СЦБ на місця 13..19 є недопустимим і блокується системою механічного захисту, та навпаки, недопустимо встановлювати загальносистемні модулі на місця № 1.12. Порушення системи механічного захисту або її розблокування приведе до пошкодження відповідного модуля. При зовнішній схожості модулів та їх роз’єднувачів вони мають різні схеми електричного з’єднання.

Таким чином, у межах одного крейту розташовуються шість резервованих модулів взаємодії з пристроями СЦБ та комплект загальносистемних модулів. Для систем двоканальних та повністю резервованих мінімальна кількість електронних крейтів – 2, відповідно кількість резервованих модулів взаємодії з пристроями СЦБ – 12. Система допускає подальше розширення шляхом нарощування кількості електронних крейтів (на одну шафу 3 крейти).

Опис робочого місця

Для виконання лабораторної роботи надається:

1. Методичні вказівки до лабораторної роботи № 11 з дисципліни: „Автоматизовані системи телеуправління та телесигналізації”.

2. Принципові схеми модулів:

- модуль телесигналізації “КАСКАД-ТС.2408”;
- модуль телеуправління “КАСКАД-ТУ.2406” ;
- модуль телеуправління відповідних команд “КАСКАД ТВ.2612”;
- модуль модема “КАСКАД-ММ.2602”;
- модуль мікропроцесорного контролера “КАСКАД-МП.2616”;
- модуль вторинного живлення “КАСКАД-ВЖ.2814”;
- модуль електронного крейту “КАСКАД-КР.2204”;

Методика виконання роботи

1. Познайомитись з технічними характеристиками модулів і їх призначенням.
2. Визначити по принциповій схемі модуля призначення його основних складових частин.
3. Визначити режими роботи і функції які виконує модуль.
4. Визначити які програмування підтримує модуль;
5. Визначити, які засоби мають модулі, забезпечення контролю;
6. Визначити які способи програмування модуля;
7. Визначити, як модуль здійснює обмін інформацією і з якими пристроями;
8. Розглянути тестові питання до лабораторної роботи та надати на них відповіді.
9. Розглянути схеми узгодження (схеми узгодження надаються).

Зміст звіту

Дайте відповіді на тестові запитання до розділу 1.

Список літератури

1. Мікропроцесорна система диспетчерської сигналізації "КАСКАД". Лінійний пункт "ЛП КАСКАД". Технічне описання. 13436911.1 84 154.ТО.90.02.
2. Мікропроцесорна диспетчерська централізація "КАСКАД"/ М.І.Данько, В.І.Мойсеєнко, В.З.Рахматов, В.І.Троценко, М.М.Чепцов: Навч. посібник.- Харків, 2005 – 176с.
3. Мікропроцесорна система диспетчерської сигналізації "КАСКАД". Методика проектування мереж зв'язку. 13436911.1 84 154.МЗ.10.01.

Лабораторна робота № 12 **ПРОГРАМНО-АПАРАТНИЙ КОМПЛЕКС ЛІНІЙНОГО ПУНКТУ У СИСТЕМІ ДИСПЕТЧЕРСЬКОГО УПРАВЛІННЯ «КАСКАД»**

Мета роботи: вивчення роботи апаратури комплексу лінійного пункту "КАСКАД".

1.1. Загальна характеристика і принципи побудови системи

Програмно-апаратний комплекс мікропроцесорної системи диспетчерської централізації МСДЦ "КАСКАД" впроваджується на ділянках залізничного транспорту з метою підвищення ефективності управління вантажними та пасажирськими перевезеннями за рахунок:

- автоматизації процесів збору та надання інформації про поїзне положення на регіоні управління;
- телеуправління пристроями електричної централізації лінійних станцій в автоматичному та напіваавтоматичному режимах;
- підсилення контролю за станом об'єктів управління на підставі автоматично сформованої діагностичної інформації в реальному масштабі часу;
- автоматизації та максимального спрощення операцій по управлінню рухом поїздів;
- підвищення безпеки руху;

- зменшення впливу суб'єктивного фактора при прийнятті рішень;
- надання інформації користувачам різних рівнів та служб через локальну та глобальну мережі зв'язку;
- використання сучасних графічних інтерфейсів, єдиного інформаційного простору, оперативного об'єднання або роз'єднання диспетчерських дільниць.

Впровадження системи “КАСКАД” дозволяє комплексно вирішити проблеми, пов'язані з повним скороченням чергових по станціях, а саме: забезпечення надійного та високоякісного зв'язку, телеуправління роз'єднувачами енергопостачання, голосове сповіщення працівників та пасажирів, підключення систем пожежної та охоронної сигналізації, підключення систем осьових лічильників та інше.

МСДЦ “КАСКАД” спроектована з урахуванням таких загальних вимог:

- ієрархічної організації комплексу згідно з побудовою діючої структури управління перевезеннями;
- застосування клієнт-серверної технології обміну інформацією на підставі організації мережної взаємодії з сервером бази даних;
- модульної побудови програмно-апаратних комплексів;
- наявності централізованих засобів мережного і системного адміністрування;
- протоколювання роботи комплексу в цілому та окремих його компонентів;
- високої надійності функціонування інформаційного середовища та програмно-апаратних засобів, достовірності і захищеності інформації від несанкціонованого доступу;
- еволюційної побудови комплексу з можливістю нарощування функціональних можливостей;
- цілодобового режиму роботи всіх компонентів комплексу;
- забезпечення гнучкої адаптації до зміни умов експлуатації та організаційної структури;
- уніфікації програмних та апаратних модулів;
- резервування апаратних засобів;
- відкритості та використання сучасних мережних протоколів.

Система "КАСКАД" побудована за модульним принципом, максимально уніфікована, розроблена з використанням сучасних технологій та мікроелектронних виробів, що дозволяє досягти найвищих показників надійності. Програмне забезпечення має високий ступінь супроводження та максимальну незалежність від апаратної платформи.

Структура МСДЦ "КАСКАД" побудована згідно з діючою ієрархічною системою управління перевезеннями і включає три рівні (рис. 1.1):

- 1) Головне управління перевезень (ЦД);
- 2) диспетчерські центри управління залізниць (ДНЦ1 – ДНЦn);
- 3) лінійні підприємства (ЛП1 – ЛПn).

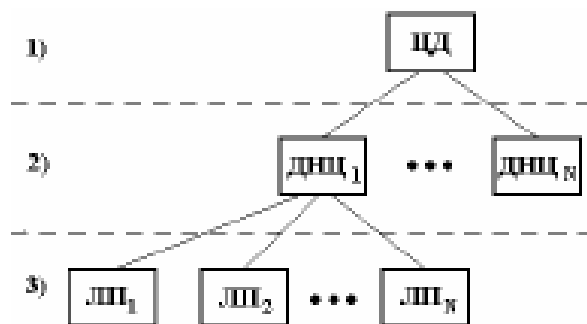


Рис. 1.1. Ієрархічна структура системи управління перевезеннями

На першому рівні використовується стандартне програмне забезпечення, яке входить у пакет постачання операційної системи – Internet Explorer, Netscape Navigator, або інші. Другий рівень обладнаний комплексами центрального поста диспетчерської централізації "ЦП КАСКАД", а третій – комплексами лінійного пункту "ЛП КАСКАД". Лінійні пункти "ЛП КАСКАД" об'єднані з центром управління "ЦП КАСКАД" за допомогою кільцевих мереж зв'язку лінійних пунктів, які використовують виділені канали або фізичні лінії магістрального кабелю(рис. 1.2).

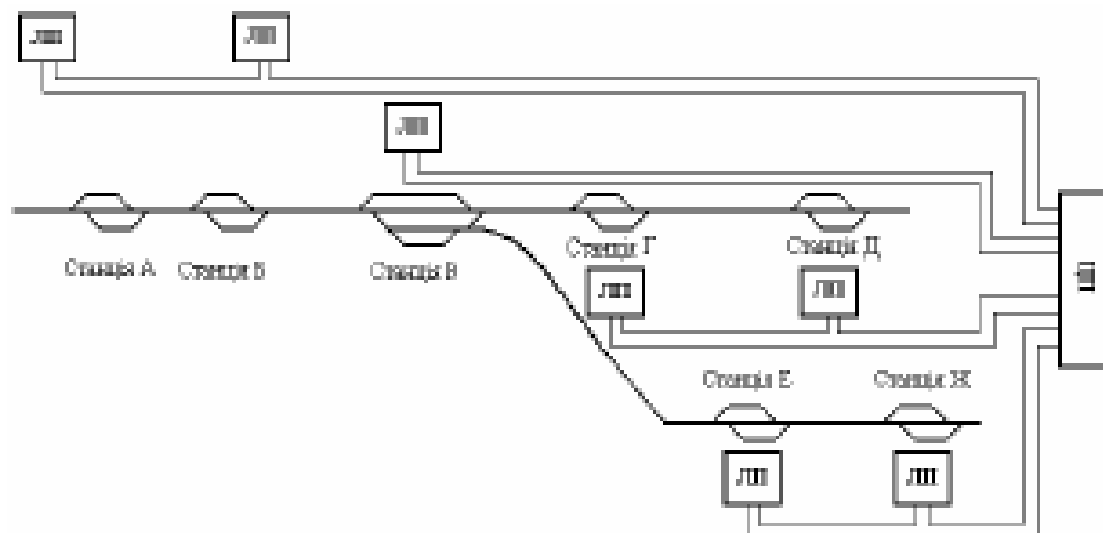


Рис. 1.2. Структурна схема локальної мережі зв'язку МСДЦ
“КАСКАД”

Комплекс “ЦП КАСКАД” розташовується безпосередньо в центрі управління перевезеннями залізниці і складається з робочих станцій, автоматизованих робочих місць диспетчерського персоналу, об'єднаних локальною мережею, сервера, комунікаційного обладнання.

Комплекси “ЛП КАСКАД” географічно розташовуються на розподільних пунктах дільниці (станціях, блок-постах, роз'їздах) і складаються з мікропроцесорного контролера і комплекту уніфікованих модулів у відповідності зі складністю об'єкта автоматизації.

Таблиця №1.1

Загальні характеристики МСДЦ “КАСКАД”

Найменування характеристики	Чисельне значення
Розмір сегмента диспетчерської дільниці	10-300 км
Кількість сегментів дільниці	1-10
Кількість станцій, роз'їздів, блок-постів сегмента дільниці	1-15
Кількість блок – дільниць на перегоні між станціями	1-20
Загальна чисельність станцій, роз'їздів, блок-	до 150

постів дільниці	
Пристрої контролю перегріву букс	не обмежено

Програмно-апаратний комплекс лінійного пункту “ЛП КАСКАД”

Програмно-апаратний комплекс “ЛП КАСКАД” розроблений у відповідності до вимог, що пред’являються до систем промислового призначення високої надійності, забезпечує безперервний режим функціонування в умовах постів електричної централізації, резервування, діагностування обладнання. До складу комплексу “ЛП КАСКАД” входять уніфіковані модулі, кількість та їх типи визначаються на етапі технічного проекту в залежності від складності об’єкта автоматизації (стрілки, сигнали, колії, переїзди та інше). Конструктивно модулі монтуються в електронні крейти, які відповідно змонтовані в пілозахисній шафі. Підключення до пристроїв СЦБ, зв’язку або інших виконується через кросове поле (монтажні колодки), яке розташоване на задній стінці пілозахисної шафи. Чисельність та склад модулів визначається на етапі технічного проекту на основі даних табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Основні типи модулів, що входять до складу “ЛП КАСКАД”

№ п/п	Назва	Умовна назва	Порти введен- ня/ виведення
1	Модуль телесигналізації	“КАСКАД-ТС”	48
2	Модуль телеуправління	“КАСКАД-ТУ”	32
3	Модуль телеуправління відповідальний	“КАСКАД-ТВ”	12
4	Модуль модема	“КАСКАД-ММ”	4
5	Модуль мікропроцесорного контролера	“КАСКАД-МП”	2
6	Модуль вторинного живлення	“КАСКАД-ВЖ”	-
7	Модуль електронного крейту	“КАСКАД-КР”	-

У таблиці наведені основні типи модулів, що входять до складу “ЛП КАСКАД”. Подальше розширення функціональних можливостей комплексу потребує розроблення нових типів уніфікованих модулів.

У цілому комплекс “ЛП КАСКАД” побудовано за принципом двоканальної системи з незалежними каналами зв’язку (рис. 1.4).

Функціонально модулі поділяються на три категорії:

- модулі взаємодії з пристроями СЦБ (введення/виведення): “КАСКАД-ТС”, “КАСКАД-ТУ”, “КАСКАД-ТВ”;
- загальносистемні модулі: “КАСКАД-МП”, “КАСКАД-ММ”;
- модулі живлення та електронного крейту: “КАСКАД-ВЖ”, “КАСКАД-КР”.

Кожен з модулів першої категорії взаємодіє з мікропроцесорним контролером через міжмодульну послідовну локальну мережу. Локальна міжмодульна мережа забезпечує зв’язок між модулями взаємодії з пристроями СЦБ та модулем контролера міжмодульної мережі, який у свою чергу через системну шину (ISA96) взаємодіє з мікропроцесорним контролером.

Для забезпечення високої надійності та функціонування системи в різних режимах резервування в складі “ЛП КАСКАД” передбачено дві локальних міжмодульних мережі. Основний та резервний комплекти мають свою незалежну шину, джерело живлення, основну і резервну мережу. У свою чергу доступ до модулів (основного і резервного) може відбуватись з обох мереж. У разі пошкодження однієї з мереж або модуля, система продовжує функціонувати, при цьому діагностика стану пристроїв реєструє відповідну несправність.

Модулі живлення мають системи електронного захисту від перенапруг, перевищення допустимого струму та температур з двох напрямків: від первинного джерела та навантаження. У свою чергу кожен з модулів має свою систему захисту щодо струму та напруги. Для захисту по струму використовуються запобіжники “PolySwitch Resettable Fuses”, які при перевищенні допустимої межі струму відключають модуль від живлення та відновлюють свої властивості при зникненні перевантаження. Захист по напрузі

забезпечується паралельною схемою силового напівпровідникового приладу “Transil diodes”.

У такій системі багаторівневого захисту пошкодження одного з модулів по мережі живлення не призводить до відключення живлення основного або резервного комплектів.

Складовою частиною електронного крейту є печатні шестишарові плати, що виконують функції електричного з'єднання модулів відповідно до схеми, підключення роз'єднувачів взаємодії з пристроями СЦБ, захисту ліній локальних мереж від електромагнітних завад та несанкціонованого доступу. У складі модуля електронного крейту таких плат дві: одна для модулів першої категорії, друга для загальносистемних та модулів живлення.

Комплекс “ЛП КАСКАД” конструктивно побудований згідно з рекомендаціями міжнародного стандарту IEC 297 (DIN 41 494). У складі комплексу – шафа (штатив), в якій розташовані 19-ти дюймові крейти “Еурорас” для розташування електронних модулів, та кросове поле для підключення кабелів ув'язки з пристроями автоматизації.

Функціональна схема програмно-апаратного комплексу “ЛП КАСКАД” підтримує такі основні режими:

- двоканальної системи з незалежними каналами проходження інформації, при цьому інформація дійсна тільки у випадку, коли вона співпадає по двох каналах (два з двох). Підтвердженням проходження інформації є наявність сигналів зворотного зв'язку від кінцевих модулів та об'єктів управління. У такому режимі система може діяти як захищена, відповідальна без зниження ступеня захисту;

- двоканальної системи з незалежними каналами проходження інформації, при цьому інформація дійсна тільки у випадку, коли вона співпадає по двох каналах (два з двох). При наявності відповідного наказу система в місці виникнення пошкодження використовує обхідні шляхи для продовження дії пристроїв, але ступінь захисту в окремих випадках може знижуватись;

- одноканальної системи з “гарячим” резервуванням всіх складових комплексу. У разі пошкодження в робочому каналі та при наявності

відповідного наказу система переходить на резервний канал, а система діагностики дозволяє виявити та зафіксувати місце пошкодження в основному каналі (через резервний) до рівня модуля;

- одноканальної системи з “гарячим” резервуванням частини складових комплексу: модулів телеуправління, телесигналізації або інших. У разі пошкодження модулів введення/виведення в схемах узгодження з пристроями СЦБ (найбільш вірогідна ситуація) та при наявності відповідного наказу система переходить на резервні модулі, а система діагностики дозволяє виявити та зафіксувати місце пошкодження до рівня модуля;

- одноканальної системи без резервування складових комплексу. У разі пошкодження система частково може зберігати дію, але потребує невідкладного ремонту. Система діагностики дозволяє виявити та зафіксувати місце пошкодження до рівня модуля тільки у випадках справної дії основних модулів (модема, мікропроцесорного контролера та лінії зв’язку).

Опис робочого місця

Для виконання лабораторної роботи надається:

1. Основні типи та загальні характеристики модулів, що входять до складу: "ЛП КАСКАД":

- Модуль телесигналізації “КАСКАД-ТС.2408”;
- Модуль телеуправління “КАСКАД-ТУ.2406” ;
- Модуль телеуправління відповідних команд “КАСКАД ТВ.2612”;
- Модуль модема “КАСКАД-ММ.2602”;
- Модуль мікропроцесорного контролера “КАСКАД-МП.2616”;
- Модуль вторинного живлення “КАСКАД-ВЖ.2814”;
- Модуль електронного крейту “КАСКАД-КР.2204”.

2. Структурна схема лінійного пункту "ЛП КАСКАД".

ЛІТЕРАТУРА:

1 Мікропроцесорна система диспетчерської сигналізації "КАСКАД".

Лінійний пункт "ЛП КАСКАД". Технічне описання. 13436911.1 84 154.ТО.90.02;

2 Мікропроцесорна диспетчерська централізація "КАСКАД"/ М.І.Данько, В.І.Мойсеєнко, В.З.Рахматов, В.І.Троценко, М.М.Чепцов: Навч. посібник.- Харків, 2005 – 176с.;

3 Мікропроцесорна система диспетчерської сигналізації "КАСКАД".
Методика проектування мереж зв'язку. 13436911.1 84 154.М3.10.01.

Методика виконання роботи

1. Познайомитись з основними типами та загальними характеристиками модулів, що входять до складу: "ЛП КАСКАД".
2. Визначити склад і структуру комплексу технічних засобів "ЛП КАСКАД".
3. Визначити на які категорії функціонально поділяються модулі.
4. Визначити як взаємодіють між собою дві локальні міжмодульні мережі.
5. Визначити що входить до складу модуля електронного крейду.
- 6 Визначити які режими роботи підтримує функціональна схема програмно-апаратного комплексу "ЛП КАСКАД".
7. Визначити склад і структуру "ДК КАСКАД".
8. Розглянути функціональні схеми станційного та перегінного модулів "СК2202" і "ПК2202".
9. Розглянути схему організації зв'язку системи "ДК КАСКАД".
10. Розглянути тестові питання до лабораторної роботи та надати на них відповіді.

Дайте відповіді на тестові запитання.

- 1. За рахунок чого забезпечується достовірність інформації?**
 - 1.1. За рахунок співпадіння по двох незалежних каналах.
 - 1.2. За рахунок наявності резервування апаратури.
 - 1.3. За рахунок наявності системи діагностування.
 - 1.4. За рахунок співпадіння інформації з трьох каналів.
 - 1.5. За рахунок незалежності каналів проходження інформації.
- 2. Яким чином підтверджується проходження інформації?**
 - 2.1. Сигналом зворотного зв'язку від модулів телесигналізації.
 - 2.2. Сигналом зворотного зв'язку від модулів телеуправління.
 - 2.3. Сегментацією мережі системи.
 - 2.4. Двома інформаційними каналами, по яких здійснюється зв'язок.
 - 2.5. Пункти 9.2, 9.3 та 9.4 разом.

3. Яка кількість модулів телесигналізації необхідна для контролю стану 50 фронтів контактів реле?

- 3.1. Два.
- 3.2. Три.
- 3.3. П'ятдесят.
- 3.4. Один.
- 3.5. Сорок вісім.

4. Яка кількість двопозиційних об'єктів може бути підключена до модуля телеуправління?

- 4.1. „32 шт.”
- 4.2. „48 шт.”
- 4.3. „126 шт.”
- 4.4. „8 шт.”
- 4.5. Без обмежень.

5. Яка кількість реле може бути підключена до одного відповідного модуля телеуправління ?

- 5.1. „12 шт.”
- 5.2. „32 шт.”
- 5.3. 1 реле.
- 5.4. 2 реле.
- 5.5. „24 шт.”

6. У якому випадку функціонування МСДЦ „КАСКАД” стає не можливим?

- 6.1. Тільки при ушкодженні процесорного модуля.
- 6.2. Тільки при ушкодженні модуля модема.
- 6.3. Тільки при ушкодженні модуля виведення.
- 6.4. Тільки при ушкодженні модуля введення.
- 6.5. Пункти 13.1 – 13.4 разом.

7. Яка апаратура МСДЦ забезпечує контроль стану перегінних пристроїв?

- 7.1. Перегінних та станційного комплектів апаратури ЧДК, яка підключена до МСДЦ.
- 7.2. Окремими пристроями, які передають інформацію від сигнальних точок на центральний пост.
- 7.3. Перегінний контролер.
- 7.4. Перегінні та станційні контролери.
- 7.5. Тільки станційний контролер.

8. Яка кількість об'єктів управління та контролю може бути підключена до перегінного контролера?

- 8.1. 2 об'єкти контролю та 14 управління.
- 8.2. 16 об'єктів контролю.
- 8.3. 14 об'єктів контролю та 2 управління

- 8.4. 24 об'єкти контролю.
- 8.5. 2 електронні мережі зв'язку.

9. Які функції виконує станційний контролер СК2202 ?

- 9.1. Інформаційний обмін з апаратурою верхнього рівня.
- 9.2. Збір та обробка інформації від перегінних контролерів.
- 9.3. Індикація стану сигнальних установок перегону.
- 9.4. Пункти 3.1 – 3.3 разом.
- 9.5. Тільки пункти 3.1 та 3.2.

10. Які сигнали передаються модемами по лінії зв'язку з перегону на станцію?

- 10.1. Дискретні.
- 10.2. Сигнали змінного струму 220 В.
- 10.3. Аналогові у спектрі 0,3 – 3,4 кГц.
- 10.4. Аналогові у спектрі 0 – 50 Гц.
- 10.5. Дискретні у спектрі 0,3 – 3,4 кГц

Лабораторна робота № 13
ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ АПАРАТУРИ КОМПЛЕКСУ
ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОСТА "ЦП КАСКАД"

Мета роботи: вивчення роботи апаратури комплексу центрального поста "ЦП КАСКАД".

1.1. Програмно-апаратний комплекс центрального поста “ЦП КАСКАД”

Програмно-апаратний комплекс “ЦП КАСКАД” виконує функції обробки, збереження, формування, захисту інформації, людино-машинного інтерфейсу, підтримки глобальних та локальних мереж зв'язку.

До складу програмно-апаратного комплексу “ЦП КАСКАД”, розташованого в центрі управління перевезеннями (рис. 1.3), належать:

- автоматизоване робоче (АРМ) місце поїзного диспетчера;
- автоматизоване робоче місце енергодиспетчера;
- автоматизоване робоче місце інженера СЦБ і зв'язку;
- локальна мережа АРМ;

- резервований сервер бази даних з робочим місцем системного адміністратора;

- каналоутворювальна апаратура зв'язку;
- джерела безперебійного живлення;
- системне та прикладне програмне забезпечення.

Програмно-апаратний комплекс АРМ поїзного диспетчера забезпечує контроль перевізного процесу, який здійснюється на основі інформації, отриманої від пристроїв СЦБ.

Інформація відображається на екранах кольорових моніторів у режимі реального часу та за заданий період:

- кольорове відображення поїзної ситуації у вигляді мнемосхем з позначенням номера (назви) та стану об'єктів контролю;
- відображення рухомої одиниці (поїзда), його номера та напрямку руху (голови і хвоста поїзда) з автоматичною реєстрацією проходження на дільниці;
- автоматичне ведення системного журналу з реєстрацією сигналів телеуправління, телесигналізації, діагностики та дій поїзного диспетчера за масштабом часу;
- відображення за минулі періоди часу (до 30 діб) поїзної ситуації та стану об'єктів контролю на дільниці у вигляді комп'ютерної анімації ("фільму") за будь-яким масштабом часу (реальним, прискореним, уповільненим, стоп, вперед/назад);
- інтерпретація процесу проходження поїздів на дільниці у вигляді графіка виконаного руху в режимі реального часу та за заданий період;
- відображення графіка прогнозного руху поїздів;
- відображення діагностичної інформації;
- аналіз стану перевізного процесу у будь-якому режимі часу з потрібним ступенем деталізації.

Розподіл інформації на кольорових моніторах виконується за умовами оптимального управління поїзним диспетчером перевізного процесу. Кількість

моніторів вирішується на етапі проектування в залежності від кількості та складності станцій на ділянці, мінімально – три.

Для цього забезпечується відображення:

- комплексного поїзного положення на дільниці;
- детальної мнемосхеми однієї зі станцій керованої дільниці;
- графіків руху, іншої інформації.

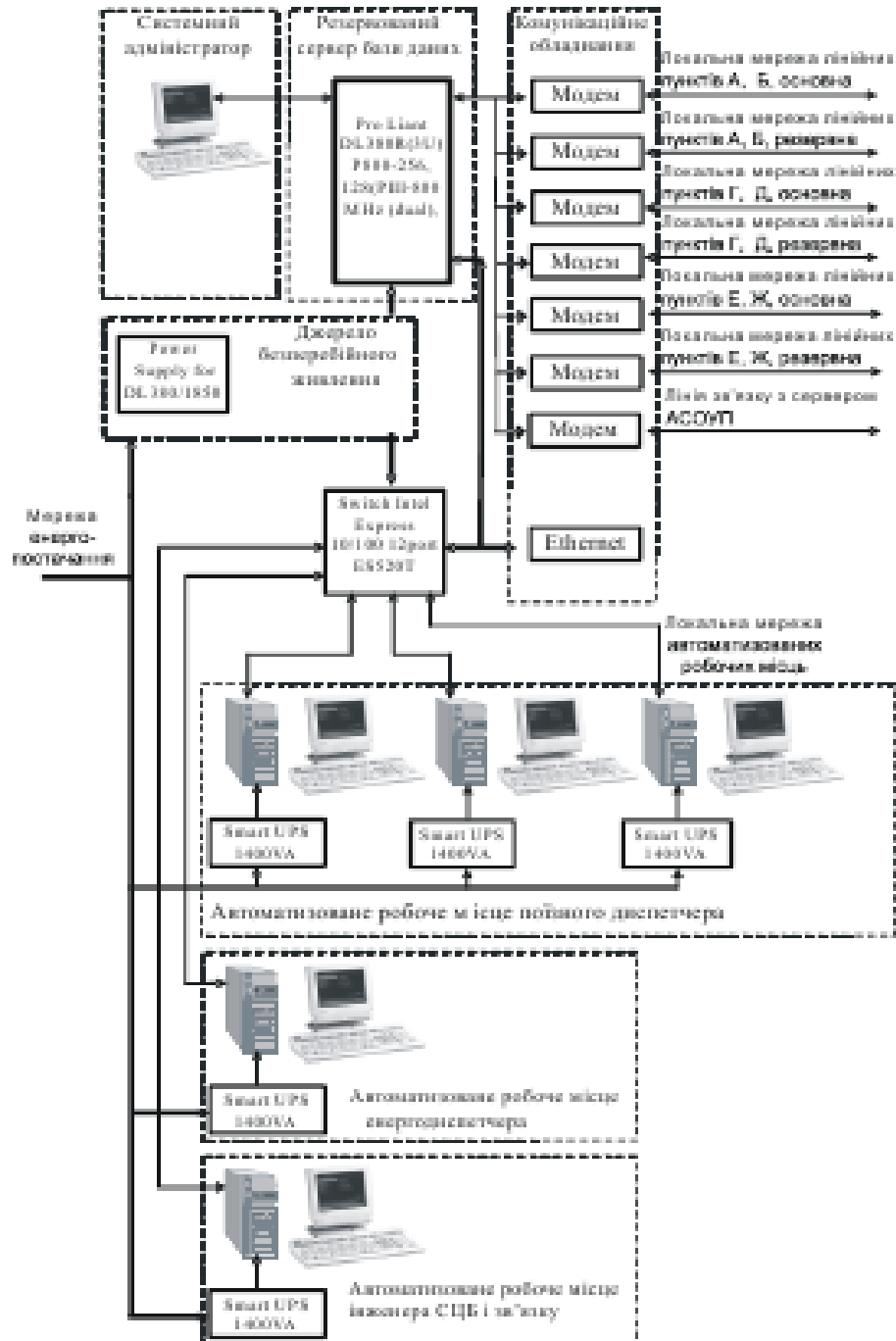


Рис. 1.3. Структурна схема програмно-апаратного комплексу
“ЦП КАСКАД”

Управління перевізним процесом на дільниці здійснюється поїзним диспетчером дистанційно. Основні функції управління:

- приготування поїзних та маневрових маршрутів за принципом “маршрутного набору”;
- автоматична реалізація поїзних маршрутів на дільниці за номером поїзда;
- настанова маршрутів у режимі "наскрізного пропускання";
- відкриття та закриття світлофорів;
- переведення стрілок індивідуальне і маршрутне;
- відміна встановленого та невикористаного маршруту;
- зміна напрямку руху при вільних перегонах;
- включення штучного розімкнення секцій маршрутів;
- аварійна зміна напрямку руху при хибній зайнятості перегонів;
- автоматичне управління схрещенням і пропусканням поїздів на заданих станціях;
- перемикання режимів електроживлення світлофорів (день/ніч);
- управління закриттям переїздів;
- ввімкнення/вимкнення місцевого управління окремими об'єктами.

Автоматизоване робоче місце енергодиспетчера забезпечує контроль стану та управління пристроями енергопостачання на дільниці,

кольорове відображення стану пристроїв енергопостачання у вигляді мнемосхем з позначенням номера (назви) та стану об'єктів контролю,

телеуправління пристроями енергопостачання, автоматичне ведення системного журналу з реєстрацією наказів телеуправління, стану об'єктів телесигналізації, діагностики та дій енергодиспетчера за масштабом часу, відображення діагностичної інформації.

Автоматизоване робоче місце інженера СЦБ і зв'язку забезпечує контроль стану пристроїв СЦБ та інших шляхом відображення перевізного процесу в режимі реального часу, минулих подій і необхідної довідкової інформації:

- відображення поїзної ситуації у вигляді мнемосхем та стану об'єктів контролю;
- автоматична реєстрація та накопичення з заданим інтервалом часу;

- відображення стану засобів зв'язку (міжстанційний зв'язок, голосове оповіщення, радіозв'язок);
- відображення стану пожежно-охоронної сигналізації;
- відображення діагностичної інформації.

Програмне забезпечення комплексу складається з операційної системи (ОС) – середовища виконання процесів – та комплексу прикладного програмного забезпечення (ПЗ), орієнтованого на виконання завдань управління процесом перевезення. В якості операційної системи в МСДЦ “КАСКАД” використовується ОС “LINUX”, яка пропонує розвинуті обчислювальні, мережні, графічні можливості для виконання прикладних процесів.

Прикладне програмне забезпечення “ЦП КАСКАД” побудоване за модульним принципом, максимально уніфіковане, розроблене з використанням сучасних інструментальних засобів, забезпечує високий рівень супроводження і максимальну незалежність від апаратної платформи.

Ключовим аспектом реалізації комплексу програмного забезпечення, призначеного для виконання прикладних задач, є використання клієнт-серверної технології та принципів розподіленої обробки даних.

Функціонально програмне забезпечення “ЦП КАСКАД” має такі складові частини:

- сервер віддалених станцій;
- сервер дільниці керування;
- сервер бази даних (“SQL-server”);
- WEB сервер (intranet) користувачів глобальної мережі, автоматизованих робочих місць поїзного диспетчера, енергодиспетчера, інженера СЦБ та інше.

У складі МСДЦ “ЦП КАСКАД” використовуються резервовані комп'ютерні платформи, сервери, обладнання локальних мереж світових виробників комп'ютерного обладнання (наприклад, Compaq Computer Corporation):

- сервер бази даних складається з резервованого двопроцесорного сервера промислового виконання в такій комплектації: ProLiant DL380R(3U)P800-256, 128 (PIII-800 MHz (dual), 128-Mb (PC133/ECC), 256Kb, 9.1 GB Plug gable Ultra2

Universal Hard Drive (1"), Integrated Smart Array Controller, Ultra2/Ultra3 SCSI, FDD 1.44, CD, 10/100 TX);

- склад робочих станцій: Deskpro EX PIII 733 (PIII-733, i 815, 128Mb, 10Gb, Intel 3D Graphics, CD, SB), SMC9432TX/MP;
- монітори на основі TFT матриць: виробництва Samsung – SM800TFT, 18.1", SM570BTFT, 15";
- комунікаційне обладнання: Switch Intel Express 10/100 12 port ES520T, Modem ZYXSEL U-336RE, уніфіковані модулі (ТОВ “Анtron”) “КАСКАД-МП2216”, “КАСКАД-ВЖ2214”, “КАСКАД-ММ2202”, “КАСКАД-КР2204”;
- джерела безперебійного живлення: Compaq Hot Plug Redundant P. Supply for DL380/1850, Smart UPS 1400VA (APC Back UPS 1400VA).

Складові частини сервера бази даних та комунікаційне обладнання конструктивно розміщені в шафі з 19 електронними крейтами (EuroPac). Обладнання резервовано і розраховано на цілодобову безперервну експлуатацію.

Застосування моніторів на основі TFT матриць дозволяє вирішити два важливих питання експлуатації комплексу: перше – висока якість відображення мнемосхем та іншої інформації, друге – низьке споживання енергії, що важливо при відключеннях енергопостачання.

Уніфіковані модулі, що надходять до складу комутаційного обладнання:

- мікропроцесорний “КАСКАД-МП2216”;
- вторинного живлення “КАСКАД-ВЖ2814”;
- модем “КАСКАД-ММ2602”;
- електронний крейт “КАСКАД-КР2204”,

використовуються як у складі центрального поста, так і в обладнанні лінійних пунктів.

Комплекс центрального поста “ЦП КАСКАД” об’єднується з комплексами лінійних пунктів “ЛП КАСКАД” через кільцеву локальну мережу зв’язку в єдину комп’ютеризовану систему централізованого управління.

Характеристики комплексу, максимальні значення щодо обладнання ділянки, а саме: кількість сегментів, станцій, блок-постів, блок-ділянок на перегоні, та загальну чисельність об’єктів автоматизації наведено в табл. 1.1.

Загальні характеристики МСДЦ “КАСКАД”

Найменування характеристики	Чисельне значення
Розмір сегмента диспетчерської дільниці	10-300 км
Кількість сегментів дільниці	1-10
Кількість станцій, роз'їздів, блок-постів сегмента дільниці	1-15
Кількість блок – дільниць на перегоні між станціями	1-20
Загальна чисельність станцій, роз'їздів, блок-постів дільниці	до 150
Пристрої контролю перегріву букс	не обмежено

Система диспетчерського контролю “ДК КАСКАД”

З урахуванням недоліків функціонування системи ЧДК підприємством “АНТРОН” розроблено мікропроцесорну систему контролю стану пристроїв автоматики на перегоні – “ДК КАСКАД”.

Система призначена для надання інформації оперативному персоналу про стан пристроїв залізничної автоматики на перегоні. “ДК КАСКАД” є функціонально завершеною системою, яка може діяти автономно. У разі виникнення потреби системи МСДЦ “КАСКАД” та “ДК КАСКАД” об'єднуються, ввімкнення відбувається на рівні “ЛП КАСКАД” по внутрішньому інтерфейсу RS485, тобто “ДК КАСКАД” стає інформаційною підсистемою МСДЦ. У цьому випадку інформація про стан пристроїв автоматики на перегоні надається на два рівні управління – черговому по станції (ДСП) та поїзному диспетчеру (ДНЦ), або іншим користувачам локальної мережі диспетчерського центру управління перевезеннями.

Система складається з модулів станційного мікропроцесорного контролера “СК2202” та перегінних мікропроцесорних контролерів “ПК2202”. Модуль “ПК2202” забезпечує контроль стану та працездатності сигнальної установки

кодового автоблокування (АБ або АБТ) за рахунок отримання дискретної інформації про стан контрольних реле:

- контролю живлення в основному та резервному фідерах;
- ДСН;
- контролю рейкових кіл блок-дільниці (для АБТ);
- контролю стану реле КВ (для АБТ);
- контролю показань прохідних світлофорів (сигнальні та вогневі реле);
- напрямку встановленого руху;
- контролю справності ланцюгів ламп прохідних світлофорів;
- контролю стану блок-дільниці;
- охоронної сигналізації.

Крім цього, модуль використовується для контролю стану та працездатності пристроїв переїзної сигналізації. У цьому випадку отримується інформація про:

- наявність живлення в основному та резервному фідерах;
- стан реле ДСН;
- положення автошлагбаума;
- ввімкнення загороджувальної сигналізації;
- сигналізацію переїзних світлофорів;
- напрямок встановленого руху;
- справність ланцюгів ламп переїзних і загороджувальних світлофорів;
- стан кнопок на щитку управління;
- стан дільниць наближення (НИП, ЧИП);
- справність схеми реле мигання;
- стан охоронної сигналізації (відкриття релейних шаф через додатковий датчик).

Максимальна кількість об'єктів контролю, що підключаються до модуля, – 14, об'єктів управління – 2. Крім цього, модуль “ПК2202” може використовуватися для забезпечення управління, контролю стану та працездатності світлового показника (СП), що використовується у складі системи технічної діагностики рухомого складу (ПОНАБ, ДИСК, АСДК-Б).

Модуль перегінного контролера “ПК2202” призначений для обробки інформації, отриманої від сигнальної установки або переїзної автоматики по сигнальних лініях ТС1..ТС14, управління реле ДСН, підтримки протоколів обміну по локальній мережі зв’язку, транспортування інформації від модулів сусідніх сигнальних установок до станційного контролера (рис. 1.9).

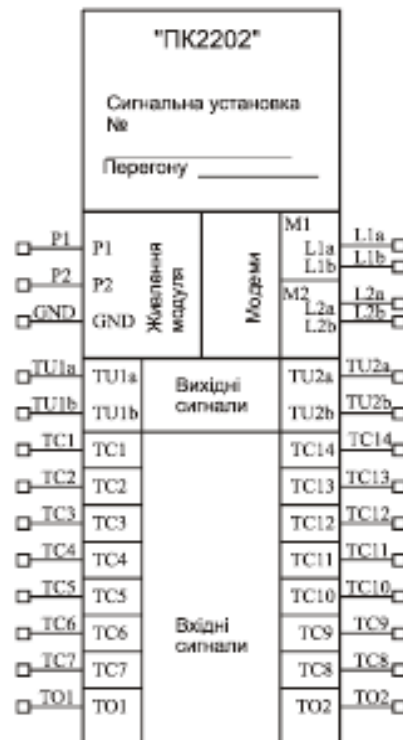


Рис. 1.9. Умовне позначення на електричних схемах модуля “ПК2202”

Мікропроцесорний контролер (рис. 1.10) DD1 (МК) на програмно-апаратному рівні забезпечує: сприйняття вхідних сигналів ТС та їх обробку, управління ключами ДСН (DA17, DA19), управління і контроль модемів локальної мережі, підтримку протоколу обміну по лінії зв’язку, світлодіодну індикацію стану живлення та ліній зв’язку.

Вхідний сигнал контролю ТС являє собою “сухий” контакт реле, який замикає струм 5-10 мА на схему оптоелектронної розв’язки (DA1..DA21). Вихідні сигнали цих схем у вигляді “лог. 0/1” поступають на вхід МК для обробки.

Вихідний сигнал управління “TU1a”, “TU1b” має гальванічну ізоляцію і являє собою “сухий” електронний контакт нормально розімкнений, захищений від

перевантажень по напрузі і струму, призначений для комутації постійного або змінного струму до 0,1А.

Вихідний сигнал управління “TU2a”, “TU2b” має гальванічну ізоляцію і являє собою “сухий” електронний контакт нормально замкнутий, захищений від перевантажень по напрузі і струму, призначений для комутації постійного або змінного струму до 0,1А.

Вихідні сигнали “TO1, TO2” – “обв’язка постійним струмом” – призначені для контролю стану “сухих” контактів реле телесигналізації.

Кожен з встановлених і підключених у мережу модулів повинен мати унікальну адресу, яка не повинна повторюватись в інших модулях включених до локальної мережі RS-232/485.

Кодування адреси модуля виконується за допомогою перемикача “SA1” за рахунок встановлення перемикача на модулі в положення “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, A, B, D, E, F” (14 позицій). Мікропроцесорний контролер програмно контролює встановлений код і сприймає обмін у мережі тільки за умови співпадання логічної та фізичної адреси. У мережу допускається включення до 14 модулів. Кодові значення адрес модулів “0” та “С” не використовуються.

Живлення модуля ПК 2202 відбувається змінним струмом від трансформатора СУ. Контролер має внутрішні схеми (FV1) захисту від перевищення напруги по відношенню до “землі” – 500 В, вхідної напруги 30 В, а також схеми захисту від імпульсних завад.

На модулі DA4 реалізовано схему стабілізованого імпульсного перетворювача постійної напруги 12..36 В на вихідну 3,3 В, з гальванічною ізоляцією кіл.

Модеми, що використовуються у складі “ПК2202”, призначені для організації інформаційного обміну у різних топологіях локальної мережі “DKnet”. Вони мають дводротову схему підключення по виділеній лінії зв’язку.

Модеми побудовані на основі інтегральних мікросхем DA10, DA14, належать до класу аналогових (analog data modem) тонального спектра частот 0,3...3,4 кГц і відповідають вимогам міжнародного стандарту (специфікації) ITU-T V.22 bis, V.22, V.23 and V.21; Bell 212A and Bell 103.

Схеми захисту модемів (FV1, FV2) забезпечують захист від перевищення напруги в лінії зв'язку по відношенню до “землі” – 500 В.

Дальність передачі інформації між сигнальними точками автоблокування або іншими об'єктами контролю до 20 км.

Модуль станційного контролера “СК2202” (рис. 1.11) призначений для обробки інформації, отриманої від перегінних контролерів “ПК2202” по лініях зв'язку, та індикації оперативному персоналу станції про поїзне положення на перегоні, роботу переїздів та сигнальних світлових показчиків. Додатково, у випадку використання сумісно з МСДЦ “КАСКАД”, інформація в повному обсязі надається відповідним користувачам.

Стан кожної з блок-дільниць перегону, які контролюються модулем “ПК2202”, відображається на пульті ДСП світлодіодним випромінювачем:

- погашений стан – блок-дільниця вільна, у справному стані, для переїзду – шлагбаум відкритий;
- випромінювання червоного кольору з миганням 5 раз за секунду – блок-дільниця зайнята, наявність несправностей. Для переїзду – шлагбаум закритий, наявність несправностей у пристроях автоматики на переїзді.

Мікропроцесорний контролер DD1 (рис. 1.12) на програмно-апаратному рівні забезпечує:

- сприйняття вхідних сигналів ТС та їх обробку;
- управління світлодіодними індикаторами стану на табло пульта ДСП;
- управління і контроль модемів локальної мережі;
- підтримку протоколу обміну по лінії зв'язку;
- світлодіодну індикацію стану (живлення, лінії зв'язку).

Вхідний сигнал контролю ТС являє собою “сухий” контакт реле, який замикає струм 5-10 мА на схему оптоелектронної розв'язки (DA15, DA17, DA19, DA21). Вихідні сигнали цих схем у вигляді “лог. 0/1” поступають на вхід мікроконтролера.

Вихідні сигнали управління TL1..TL14 мають обмеження вихідного струму 7-10 мА і призначені для ввімкнення світлодіодних індикаторів стану на табло пульта ДСП. Вихідний сигнал управління “Alarm” – електронний контакт

нормально розімкнений, захищений від перевантажень по струму, призначений для комутації постійного струму до 0,1 А (ввімкнення звукової сигналізації). Вихідний сигнал “ТО1” (обв’язка постійним струмом) призначений для контролю стану “сухих” контактів реле телесигналізації. Вихідний сигнал “ТО2” (обв’язка постійним струмом) призначений для живлення світлодіодних індикаторів табло пульта ДСП.

Станційний модуль “СК2202” допускає нарощування чисельності при включенні в системи вищого рівня (наприклад, МСДЦ “КАСКАД”), тому, як і в перегінних модулях, кожен модуль повинен мати унікальну адресу (адреса кодується перемикачем, який на схемі не показано).

Живлення модуля “СК2202” відбувається постійним струмом від станційної батареї поста ЕЦ. Схеми мають захист (FV1) від перевантажень по напрузі (по відношенню до “землі” – 500 В, вхідної напруги – 36 В) і схеми захисного фільтру від імпульсних завад.

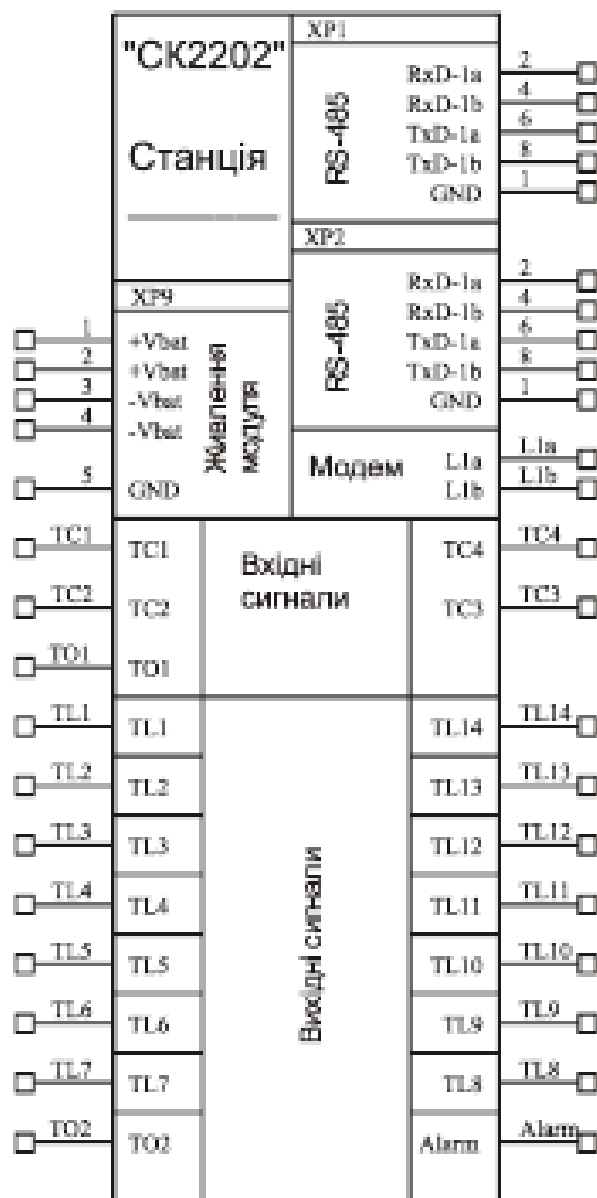


Рис. 1.11. Умовне позначення на електричних схемах модуля “СК2202”

Схема стабілізованого імпульсного перетворювача постійної напруги (з 18..36 В на 3,3 В) має гальванічну ізоляцію і реалізована на модулі DA10.

Модеми модуля “СК2202” побудовано на основі інтегральних мікросхем DA6, DA14, а схеми захисту на елементі FV1 (захист від перевищення напруги в лінії зв’язку по відношенню до “землі” – 500 В). Модеми “СК2202” відповідають таким же вимогам міжнародних стандартів, як і ті, що використовуються в перегінних модулях “ПК2202”.

Модуль “ПК2202” забезпечує управління та передачу інформації на лінійний пункт про стан пристроїв АБ, ПС та СП по виділеній лінії зв’язку. Одна пара лінії зв’язку обслуговує до 14 модулів “ПК2202” та 2 модулі “СК2202”. Кожен з

модулів “ПК2202”, розташованих повздовж перегону, забезпечує обмін даними та ретрансляцію пакетів від сусідніх модулів у двох напрямках. Модуль “ПК2202” у своєму складі має два модеми, один з яких включається в лінію зв’язку в напрямок станції, другий – у напрямок перегону. Затримка в отриманні інформації до 3,2 с для 14 пристроїв на лінії.

Опис робочого місця

Для виконання лабораторної роботи надається:

1. Методичні вказівки до лабораторної роботи № 13 з дисципліни: „Автоматизовані системи телеуправління та телесигналізації”.

2. Основні типи та загальні характеристики уніфікованих модулів, що входять до складу комутаційного обладнання "ЦП КАСКАД":

- мікропроцесорний “КАСКАД-МП2216”;
- вторинного живлення “КАСКАД-ВЖ2814”;
- модем “КАСКАД-ММ2602”;
- електронний крейт “КАСКАД-КР2204”,

3. Структурна схема центрального поста "ЦП КАСКАД".

4. Література:

4.1 Мікропроцесорна система диспетчерської сигналізації "КАСКАД". Лінійний пункт "ЛП КАСКАД". Технічне описання. 13436911.1 84 154.ТО.90.02;

4.2 Мікропроцесорна диспетчерська централізація "КАСКАД"/ М.І.Данько, В.І.Мойсеєнко, В.З.Рахматов, В.І.Троценко, М.М.Чепцов: Навч. посібник.- Харків, 2005 – 176с.;

4.3 Мікропроцесорна система диспетчерської сигналізації "КАСКАД". Методика проектування мереж зв’язку. 13436911.1 84 154.М3.10.01.

Методика виконання роботи

1. Познайомитись з основними типами та загальними характеристиками модулів, що входять до складу: "ЦП КАСКАД".

2. Визначити склад і структуру комплексу технічних засобів "ЦП КАСКАД".

3. Визначити на які категорії функціонально поділяються модулі.

4. Визначити як взаємодіють між собою дві локальні міжмодульні мережі.

5. Визначити що входить до складу модуля електронного крейду.
6. Визначити які режими роботи підтримує функціональна схема програмно-апаратного комплексу "ЦП КАСКАД".
7. Визначити склад і структуру "ДК КАСКАД".
8. Розглянути функціональні схеми станційного та перегінного модулів "СК2202" і "ПК2202".
9. Розглянути схему організації зв'язку системи "ДК КАСКАД".
7. Розглянути тестові питання до лабораторної роботи та надати на них відповіді.

Список літератури

1. Мікропроцесорна система диспетчерської сигналізації "КАСКАД". Лінійний пункт "ЛП КАСКАД". Технічне описання. 13436911.1 84 154.ТО.90.02.
2. Мікропроцесорна диспетчерська централізація "КАСКАД"/ М.І.Данько, В.І.Мойсеєнко, В.З.Рахматов, В.І.Троценко, М.М.Чепцов: Навч. посібник.- Харків, 2005 – 176с.
3. Мікропроцесорна система диспетчерської сигналізації "КАСКАД". Методика проектування мереж зв'язку. 13436911.1 84 154.МЗ.10.01