

**ФАКУЛЬТЕТ АВТОМАТИКИ, ТЕЛЕМЕХАНІКИ ТА ЗВ'ЯЗКУ**  
**Кафедра «Автоматика та комп'ютерне телекерування**  
**рухом поїздів»**

**ОДНОСТОРОННІ СИСТЕМИ**  
**АВТОБЛОКУВАННЯ**

**ЗАВДАННЯ І МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до практичних занять,**  
**виконання контрольної роботи 1 та**  
**самостійної роботи**  
**з дисципліни**

***“СИСТЕМИ АВТОМАТИКИ НА ПЕРЕГОНАХ”***

**Харків 2010**

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри „Автоматика та комп'ютерне телекерування рухом поїздів” 4 грудня 2008 р., протокол № 5.

Описано методику вивчення і аналізу принципів побудови та дії дешифратора числового коду односторонніх систем автоблокування змінного струму. Наведено завдання та методичні вказівки до виконання контрольної роботи 1, а також рекомендації до самостійного вивчення даної теми дисципліни.

Рекомендуються для студентів спеціальності 092507 “Автоматика і автоматизація на транспорті” заочної форми навчання, що вивчають дисципліну “Системи автоматики на перегонах”.

Укладачі:

проф. А.Б. Бойнік,

доц. С.В. Кошевий,

старш. викл. О.А. Абакумов

Рецензент

доц. А.А.Прилипко

## ОДНОСТОРОННІ СИСТЕМИ АВТОБЛОКУВАННЯ

### ЗАВДАННЯ І МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять,  
виконання контрольної роботи 1 та  
самостійної роботи  
з дисципліни

*“СИСТЕМИ АВТОМАТИКИ НА ПЕРЕГОНАХ”*

Відповідальний за випуск Абакумов О.А.

Редактор Решетилова В.В.

---

Підписано до друку 23.12.08 р.

Формат паперу 60x84 1/16 . Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 0,75. Обл.-вид.арк. 1,0.

Замовлення № Тираж 100. Ціна

---

Видавництво УкрДАЗТу, свідоцтво ДК № 2874 від. 12.06.2007 р.

Друкарня УкрДАЗТу,  
61050, Харків - 50, майдан Фейербаха, 7

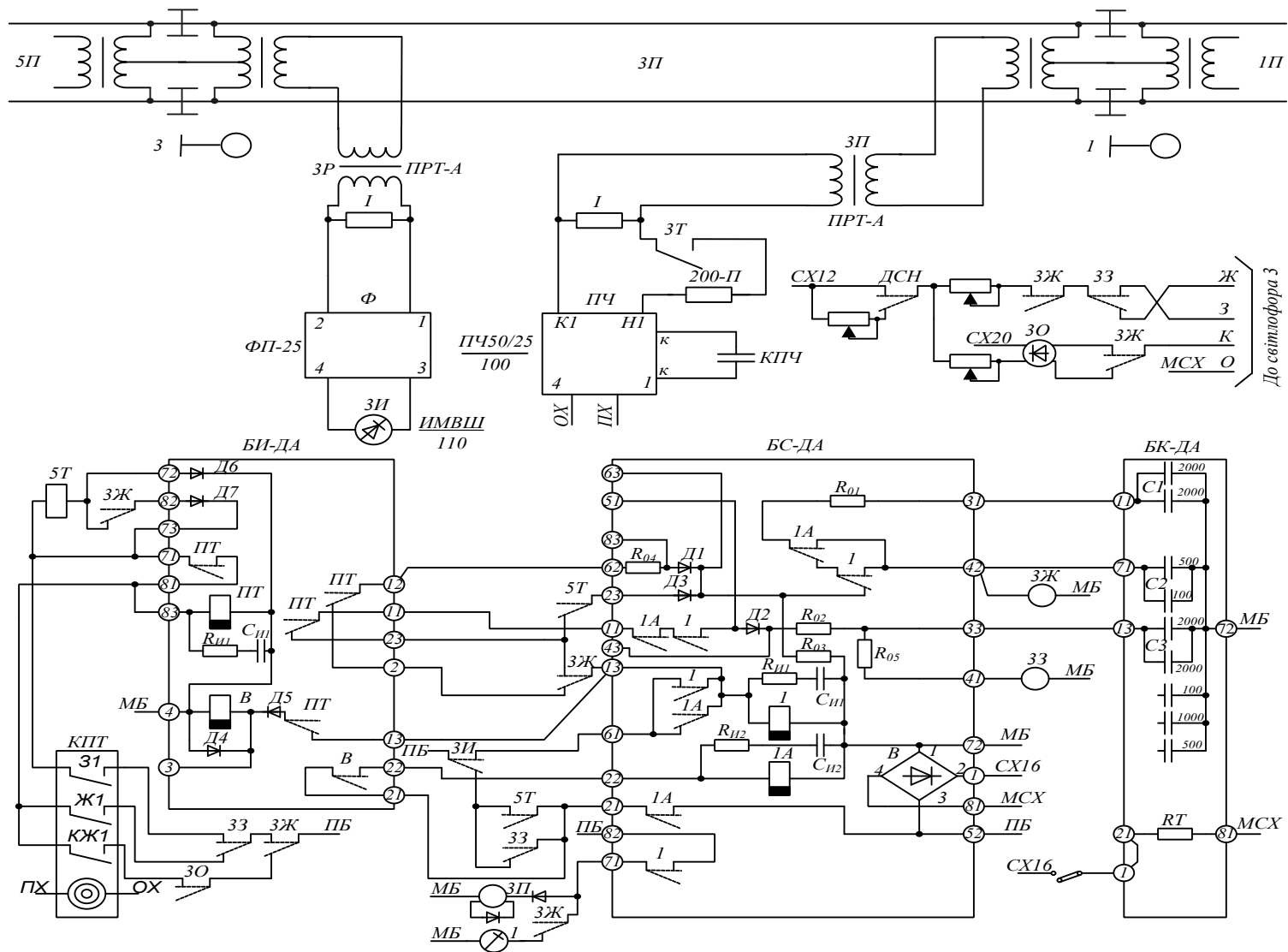


Рисунок 1 – Схема сигнальної установки одностороннього автоблокування змінного струму





УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

ФАКУЛЬТЕТ “АВТОМАТИКА, ТЕЛЕМЕХАНІКА ТА ЗВ’ЯЗОК”

Кафедра “Автоматика та комп’ютерне телекерування рухом поїздів”

**ОДНОСТОРОННІ СИСТЕМИ АВТОБЛОКУВАННЯ**

**ЗАВДАННЯ І МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до практичних занять, виконання контрольної роботи №1 та  
самостійної роботи з дисципліни

***“СИСТЕМИ АВТОМАТИКИ НА ПЕРЕГОНАХ”***

Харків 2008

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри „Автоматика та комп’ютерне телекерування рухом поїздів” 04 грудня 2008 р., протокол № 5.

Описано методику вивчення і аналізу принципів побудови та дії дешифратора числового коду односторонніх систем автоблокування змінного струму. Наведено завдання та методичні вказівки до виконання контрольної роботи №1, а також рекомендації до самостійного вивчення даної теми дисципліни.

Методичні вказівки призначені для студентів спеціальності 092507 “Автоматика і автоматизація на транспорті” заочної форми навчання, що вивчають дисципліну “Системи автоматики на перегонах”.

Укладачі:

проф. А.Б. Бойнік,

доц. С.В. Кошевий,

старш. викл. О.А. Абакумов

Рецензент:

доц. А.А. Прилипко

## ЗМІСТ

Вступ .....	4
1 Практичне заняття. Дешифратор числового коду односторонніх систем автоблокування змінного струму .....	5
2 Завдання на контрольну роботу 1 .....	9
3 Рекомендації до виконання та оформлення контрольної роботи .....	11
4 Рекомендації до самостійної роботи .....	11
Питання для самоконтролю .....	12
Список літератури .....	14



## ВСТУП

Дисципліна “Системи автоматики на перегонах”, що вивчається студентами спеціальності “Автоматика і автоматизація на транспорті”, містить широкий комплекс відомостей про пристрої та прилади колійного блокування й авторегулювання, які застосовуються на залізницях для інтервального регулювання руху поїздів, збільшення пропускної спроможності залізничних дільниць й забезпечення безпеки руху поїздів.

Обсяг даної дисципліни визначається навчальним планом та програмою з дисципліни “Системи автоматики на перегонах”.

При заочній формі навчання студенти V курсу вивчають всі розділи програми дисципліни, крім розділу «Сигнальне авторегулювання» («Автоматична локомотивна сигналізація»), що вивчається на VI курсі.

Відповідно до навчального плану студенти в процесі вивчення дисципліни повинні:

- а) прослухати курс установчих лекцій;
- б) самостійно опрацювати відповідні теми дисципліни за рекомендованою літературою;
- в) виконати дві контрольні роботи (по одній у 1-му та 2-му семестрах V курсу);
- г) виконати лабораторні роботи за циклами: “Односторонні системи автоблокування” та “Двосторонні системи автоблокування” на V курсі, “Пристрої автоматичної локомотивної сигналізації” на VI курсі;
- д) скласти залік на V курсі (2-й семестр);
- є) розробити й захистити курсовий проект на VI курсі;
- ж) скласти іспит на V (1-й семестр) і VI курсах;

Основною формою вивчення дисципліни є самостійна робота студента. Знання, отримані таким шляхом, закріплюються виконанням лабораторних та контрольних робіт і курсового проекту.

Пристаючи до вивчення чергового розділу програми дисципліни, необхідно попередньо ознайомитися з його змістом й одержати загальні відомості про пристрої, що

розглядаються у відповідному розділі дисципліни, їх призначення та принципи побудови.

Починаючи вивчення окремих приладів і пристроїв колійного блокування, треба насамперед усвідомити їхнє призначення, експлуатаційно-технічні вимоги до них, принципи їх побудови, а також методи і технічні засоби забезпечення ними функціональної безпеки.

Вивчення апаратури необхідно погоджувати з вивченням схем колійного блокування, у яких використовується відповідна апаратура.

Найбільш складні розділи дисципліни корисно конспектувати.

У процесі навчання студент повинен стежити за технічною літературою за розвитком нової техніки колійного блокування й вчасно ознайомлюватися з нею.

## **1 Практичне заняття**

### **ДЕШИФРАТОР ЧИСЛОВОГО КОДУ ОДНОСТОРОННІХ СИСТЕМ АВТОБЛОКУВАННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ**

#### **1.1 Мета роботи**

Вивчення принципів побудови дешифратора числового коду та функціонального призначення елементів та односторонніх систем автоблокування змінного струму. Аналіз роботи дешифратора за допомогою часових діаграм у нормальному режимі функціонування та при пошкодженнях елементів схеми.

#### **1.2 Короткі відомості для виконання роботи**

Дешифратор автоблокування (ДА) числового коду (рисунок 1) входить до складу сигнальної установки одностороннього автоблокування (АБ) змінного струму. ДА призначений для контролювання роботи колійного реле в імпульсному режимі, розшифровки прийнятих з вільного рейкового кола (РК) кодових сигналів й схемного контролю короткого замикання ізолюючих стиків та виключення появи дозвільного показання світлофора при їх короткому замиканні.



На виході дешифратора включені сигнальні реле Ж і З типу АНШ5-1600, стан збудження яких залежить від імпульсних і часових ознак прийнятого коду. Ці сигнальні реле керують показаннями колійного світлофора й вибирають кодовий сигнал, що транслюється в РК блок-ділянки перед світлофором. При прийманні коду КЖ збуджується тільки одне сигнальне реле Ж; при цьому на світлофорі вмикається жовтий вогонь, а в РК перед світлофором посилається код Ж. При прийманні коду Ж або З збуджуються два реле - Ж і З, на світлофорі вмикається зелений вогонь, а в РК посилається код З. При тривалому знаходженні імпульсного колійного реле И у знеструмленому стані або під струмом, а також при живленні його тільки від кодових імпульсів, що надходять із сусіднього РК внаслідок пошкодження ізолюючих стиків, реле Ж і З знеструмлюються й вмикають на колійному світлофорі червоний вогонь, а в РК перед світлофором у такому випадку посилається код КЖ.

Дешифратор ДА конструктивно оформлений у вигляді трьох штепсельних блоків: блока лічильників БС-ДА, блока конденсаторів БК-ДА та блока виключення БИ-ДА. Прилади блоків БС-ДА і БК-ДА змонтовані на штепсельних платах реле ДСШ, а блока БИ-ДА - на платі реле НШ1. Вони закриті прозорими футлярами й мають пристосування для пломбування. При цьому в блоках БИ-ДА й БС-ДА передбачені додаткові контрольні виводи, що дозволяють перевіряти справність елементів схеми без розкриття блоків.

У блоку лічильників БС-ДА розміщені реле-лічильники 1 і 1А, друкована плата з розміщеними на ній обмежуючими й захисними резисторами, варисторами й діодами, двопівперіодний випрямляч В для живлення постійним струмом приладів дешифратора та сигнальних реле.

Реле-лічильник 1 фіксує надходження кодового сигналу, що містить хоча б один імпульс у кодовому циклі, і тим самим забезпечує приймання основної інформації про вільність блок-ділянки, що огорожується. Реле-лічильник 1А фіксує наявність у кодовому циклі більше одного імпульсу, чим відрізняє кодові сигнали Ж і З від кодового сигналу КЖ із

одним імпульсом і забезпечує приймання додаткової інформації про вільність наступної блок-ділянки.

Основними приладами блока виключення БИ-ДА є реле ПТ і В. Перешкодозахисне реле ПТ виключає збудження сигнального реле Ж і ввімкнення на прохідному світлофорі жовтого вогню замість червоного при зайнятій блок-ділянці у випадку роботи імпульсного колійного реле И від кодів сусіднього РК при пошкодженні ізолюючих стиків. Допоміжне реле В разом з реле ПТ виключає збудження сигнального реле З і помилкове ввімкнення на світлофорі зеленого вогню замість жовтого при прийманні коду КЖ і впливі імпульсів сусіднього РК у випадку короткого замикання ізолюючих стиків. Блок виключення містить також плату з діодами й варистором.

Призначення приладів блока БК-ДА таке: конденсатор С1 - накопичує електричну енергію протягом часу затримки реле 1 на спрацьовування у початковий момент кодового імпульсу із подальшим живленням реле Ж і заряду конденсатора С2; конденсатор С2 - забезпечує живлення реле Ж при відключенні конденсатора С1; конденсатор С3 забезпечує живлення реле З в інтервалі кодового циклу; резистор Rт - обігрів блока БК-ДА при низьких температурах. У блоці БК-ДА встановлені також резервні конденсатори, за допомогою яких в умовах контрольно-вимірювальних пунктів можна підібрати номінальну величину ємності конденсаторів С1-С3.

### **1.3 Методика виконання роботи**

1 Ознайомитися з принципами побудови дешифруючих пристроїв систем АБ змінного струму та функціональним призначенням їх елементів.

2 Розглянути роботу ДА при прийманні усіх комбінацій сигнального коду.

3 Засвоїти методику побудови часової діаграми роботи ДА числового коду при прийманні різних комбінацій сигнального коду.

- 4 Проаналізувати роботу ДА числового коду при пошкодженнях елементів схеми.
- 5 Результати роботи оформити у вигляді звіту.

### 1.4 Зміст звіту про роботу

- 1 Назва і мета роботи.
- 2 Короткі відомості про призначення ДА кодових сигналів систем АБ змінного струму та функціональне призначення елементів схеми.
- 3 Часові діаграми роботи ДШ кодових сигналів при прийманні різних комбінацій сигнального коду.
- 4 Аналіз впливу пошкоджень окремих елементів схеми на роботу ДА кодових сигналів.
- 5 Висновки про вплив пошкоджень елементів схеми на роботу ДА кодових сигналів при прийманні різних комбінацій сигнального коду.

## 2 ЗАВДАННЯ НА КОНТРОЛЬНУ РОБОТУ 1

Показати на принциповій електричній схемі перегінної сигнальної установки одностороннього АБ змінного струму (рисунок 1) положення приладів і побудувати часову діаграму роботи сигнальної установки при відмовах, зазначених у таблиці 1. Варіант завдання вибирається за двома останніми цифрами навчального шифру студента.

Таблиця 1 – Вихідні дані для виконання контрольної роботи 1

Відмови	Стан блок-дільниць		Останні цифри навчального шифру студента
	1П	3П	
1	2	3	4
Зменшення ємності конденсатора С1 у дешифраторі ДА світлофора 3	3	В	01, 21, 41, 61, 81
Зменшення ємності конденсатора С2 у дешифраторі ДА світлофора 3	3	В	02, 22, 42, 62, 82
Зменшення ємності конденсатора С3 у дешифраторі ДА світлофора 3	В	В	03, 23, 43, 63, 83

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
Зменшення ємності конденсатора С3 у дешифраторі ДА світлофора 3	3	В	04, 24, 44, 64, 84
Злипання якоря реле-лічильника 1 дешифратора ДА	3	В	05, 25, 45, 65, 85
Злипання якоря реле-лічильника 1А дешифратора ДА	В	В	06, 26, 46, 66, 86
Обрив кола реле ВР дешифратора ДА	В	В	07, 27, 47, 67, 87
Обрив кола реле ПТР дешифратора ДА	3	В	08, 28, 48, 68, 88
Пробій випрямляча колійного реле І рейкового кола ЗП	В	В	09, 29, 49, 69, 89
Пошкодження ізолюючих стиків у світлофора 3	3	3	10, 30, 50, 70, 90
Пошкодження ізолюючих стиків у світлофора 3	3	В	11, 31, 51, 71, 91
Перегорання нитки лампи червоного вогню на світлофорі 1	3	В	12, 32, 52, 72, 92
Пробій конденсатора С1 у дешифраторі ДА	В	В	13, 33, 53, 73, 93
Пробій конденсатора С2 у дешифраторі ДА	3	В	14, 34, 54, 74, 94
Пробій конденсатора С3 у дешифраторі ДА	В	В	15, 35, 55, 75, 95
Пробій випрямляча у вогневому реле О світлофора 1	3	В	16, 36, 56, 76, 96
Зупинка кодового трансмітера світлофора 1 при замкнутому контакті коду Ж	В	В	17, 37, 57, 77, 97
Обрив резистора R01 у дешифраторі ДА	В	В	18, 38, 58, 78, 98
Обрив діода Д2 у дешифраторі ДА	В	В	19, 39, 59, 79, 99
Злипання якоря реле ПТР у дешифраторі ДА	3	В	20, 40, 60, 80, 100

*Примітки*

1 У таблиці 1 прийнято такі умовні позначення: В – блок-ділянка вільна, 3 - блок-ділянка зайнята.

2 Розташування світлофорів і блок-ділянок у завданні прийнято відповідно до рисунка 1. Дешифратор ДА, що складається із блоків БИ-ДА, БС-ДА й БК-ДА, відноситься до світлофора 3.

### **3 РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ ТА ОФОРМЛЕННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ**

Контрольна робота виконується паралельно з вивченням відповідних розділів програми дисципліни.

При виконанні контрольної роботи положення приладів сигнальної установки при відповідних відмовах слід показати на електричній схемі (рисунок 1). Для цього слід накреслити схему на окремому аркуші.

До виконання завдання слід додати коротке пояснення, у якому необхідно вказати, які дії відбудуться в результаті відмов і як вони відіб'ються на роботі схеми й сигнальних показаннях прохідного світлофора.

Контрольна робота повинна бути написана рукописним текстом, розбірливо, на аркушах паперу формату А4, слід залишити з лівого боку сторінки поля шириною 25-30 мм. Писати треба на одному боці аркуша. Креслення виконується на міліметровому папері олівцем. Оформлення тексту контрольної роботи та формат креслень повинні відповідати вимогам до оформлення студентської навчальної звітності [5]. При оформленні контрольної роботи дозволяється друкування тексту комп'ютерним способом та використання для виконання графічної частини роботи комп'ютерних графічних пакетів та сучасних засобів оргтехніки.

Пояснювальна записка з кресленнями повинна бути зброшурована й мати титульний аркуш і перелік використаної літератури.

### **4 РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

Для якісного засвоєння матеріалу практичного заняття та правильного виконання контрольної роботи 1 слід дотримуватися такої методики самостійної роботи.

1 Перед початком виконання контрольної роботи 1 слід ще раз визначити функції дешифратора числового коду систем автоблокування змінного струму та функціональне призначення основних елементів схеми [1-3].



2 Користуючись часовими діаграмами роботи дешифратора при прийманні різних комбінацій сигнального коду, що були розроблені під час практичного заняття, та відповідними розділами літератури [1-3], слід детальніше розібратися у алгоритмі роботи дешифратора за нормальних умов функціонування.

3 Ознайомитися зі статистикою відмов систем АБ змінного струму та основними причинами несправностей дешифраторів числового коду [4].

4 Вибравши відповідно до таблиці 1 варіант завдання, слід проаналізувати, який вплив на роботу сигнальної установки одностороннього АБ змінного струму буде здійснювати завдане пошкодження (користуючись аналізом роботи дешифратора числового коду при пошкодженнях елементів схеми, виконаним під час практичного заняття, та алгоритмом функціонування АБ змінного струму) [1-3].

5 Побудувати часову діаграму роботи сигнальної установки одностороннього АБ змінного струму при прийманні ДА відповідної комбінації сигнального коду (у відповідності до завдання).

6 Побудувати часову діаграму роботи сигнальної установки одностороннього АБ змінного струму при прийманні ДА відповідної комбінації сигнального коду та з заданим пошкодженням (відповідно до завдання).

7 На схемі сигнальної установки системи АБ змінного струму (рисунок 1) вказати стан приладів у відповідності до отриманої часової діаграми роботи дешифратора з урахуванням пошкодження.

8 Дати пояснення щодо впливу на роботу сигнальної точки системи АБ змінного струму заданої відмови.

9 Оформити результати роботи.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1 Призначення дешифратора і його конструктивне виконання.

2 Призначення реле-лічильника 1.

- 3 Чому реле-лічильник 1 має уповільнення на спрацювання й відпадіння?
- 4 Як здійснюється контроль залипання якоря у реле-лічильника 1?
- 5 Призначення реле-лічильника 1А.
- 6 Як здійснюється контроль залипання якоря у реле-лічильника 1А?
- 7 Призначення реле ПТ.
- 8 Призначення реле В.
- 9 Призначення конденсаторів С1, С2 і С3.
- 10 Чому ємність конденсатора С1 значно більше ємності конденсатора С2?
- 11 Яку роль у колі заряду-розряду конденсатора С1 відіграють контакти реле-лічильників 1 і 1А?
- 12 До чого може призвести значне зменшення ємності конденсаторів С1, С2 і С3?
- 13 До чого може призвести пробій конденсаторів С1, С2 і С3?
- 14 Чому ємність конденсатора С3 достатньо велика?
- 15 Призначення сигнальних реле.
- 16 Сутність суміжного способу контролю короткого замикання ізолюючих стиків у суміжних РК.
- 17 Які логічні умови збудження сигнальних реле?
- 18 Призначення діодів Д6 і Д7 у колі реле ПТ і Т.
- 19 Призначення діодів Д1, Д2, Д3.
- 20 Призначення діода Д5.
- 21 Призначення блока виключення БИ-ДА.
- 22 Чи відрізняє дешифратор ДА код Ж від коду З?
- 23 Як у дешифраторі забезпечується захист контактів реле від ерозії?
- 24 Як забезпечується в схемі ДА захист від небезпечного впливу одиночних імпульсів завади?
- 25 Яким струмом живиться дешифратор ДА? Назвіть джерело живлення.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Путьевая блокировка и авторегулировка: Учеб. для вузов / Н.Ф. Котляренко, А.В. Шишляков, Ю.В. Соболев, И.З. Скрыпин, В.А. Шишляков; Под. ред. Н.Ф. Котляренко. – М.: Транспорт, 1983. – 403 с.

2 Казаков А.А., Бубнов В.Д., Казаков Е.А. Автоматизированные системы интервального регулирования движения поездов: Учеб. для техникумов ж.-д. трансп. – М.: Транспорт, 1995. – 320 с.

3 Перегонные системы автоматики: Учеб. для техникумов и колледжей ж.д. транспорта / В.Ю. Виноградова, В.А. Воронин, Е.А. Казаков, Д.В. Швалов, Е.Е. Шухина; Под ред. В.Ю. Виноградовой. – М.: Маршрут, 2005. – 292 с.

4 Бойник А.Б., Кошевой С.В., Панченко С.В., Сотник В.А. Системы интервального регулирования движения поездов на перегонах: Учеб. пособие. – Харьков: УкрГАЗТ, 2005. – 256 с.

5 Студентська навчальна звітність. Текстова частина (пояснювальна записка). Загальні вимоги до побудови, викладення та оформлення: Методичний посібник з додержання вимог нормоконтролю у студентській навчальній звітності. – Харків: УкрДАЗТ, 2004. – 40 с.

# **ДНОСТОРОННІ СИСТЕМИ АВТОБЛОКУВАННЯ**

## **ЗАВДАННЯ І МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до практичних занять, виконання контрольної роботи №1 та  
самостійної роботи з дисципліни**

***“СИСТЕМИ АВТОМАТИКИ НА ПЕРЕГОНАХ”***

Відповідальний за випуск Абакумов О.А.

Редактор Еткало О.О.

Підписано до друку \_\_.\_\_.\_\_ р.  
Формат паперу 60x80 1/16. Папір писальний.  
Умовн. - друк. арк. 1,75. Обл.-вид. арк. 2,0.  
Замовлення №\_\_. Тираж 100. Ціна

Видавництво УкрДАЗТу, свідоцтво ДК №112 від 06.07.2000 р.  
Друкарня УкрДАЗТу,  
61050, Харків – 50, пл. Фейєрбаха, 7

