

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

ДВОСТОРОННІ СИСТЕМИ
АВТОБЛОКУВАННЯ

ЗАВДАННЯ І МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять,
виконання контрольної роботи 2 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 режимів роботи чотирипровідної схеми зміни напрямку руху у двосторонніх системах автоблокування. Наведено завдання та методичні вказівки до виконання контрольної роботи 2, 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. О.П. Батаєв

ДВОСТОРОННІ СИСТЕМИ АВТОБЛОКУВАННЯ

ЗАВДАННЯ І МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять,
виконання контрольної роботи 2 та
самостійної роботи
з дисципліни

“СИСТЕМИ АВТОМАТИКИ НА ПЕРЕГОНАХ”

Відповідальний за випуск Абакумов О.А.

Редактор Губарева К.А.

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 Фейєрбаха, 7

УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

ФАКУЛЬТЕТ “АВТОМАТИКА, ТЕЛЕМЕХАНІКА ТА ЗВ’ЯЗОК”

Кафедра “Автоматика та комп’ютерне телекерування рухом
поїздів”

ДВОСТОРОННІ СИСТЕМИ АВТОБЛОКУВАННЯ

ЗАВДАННЯ І МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до практичних занять, виконання контрольної роботи
№2 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 режимів роботи чотирипровідної схеми зміни напрямку руху у двосторонніх системах автоблокування. Наведено завдання та методичні вказівки до виконання контрольної роботи 2, 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. О.П. Батаєв

ЗМІСТ

Вступ	4
Практичне заняття. Чотирипровідна схема зміни напрямку руху у двосторонніх системах автоблокування	5
Завдання на контрольну роботу 2	10
Рекомендації до виконання та оформлення контрольної роботи	12
Рекомендації до самостійної роботи	12
Питання для самоконтролю	14
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 і 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 у процесі вивчення дисципліни повинні виконати таке:

- а) прослухати курс установчих лекцій;
- б) самостійно проробити 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);
- е) 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.

Перед засвоєнням 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.

Ознайомлення з апаратурою необхідно погоджувати з аналізом схем колійного блокування, у яких використовується відповідна апаратура.

Найбільш складні розділи дисципліни корисно конспектувати.

У процесі навчання студент повинен стежити через технічну літературу за розвитком нової техніки колійного блокування і вчасно ознайомлюватися з нею.

Практичне заняття

ЧОТИРИПРОВІДНА СХЕМА ЗМІНИ НАПРЯМКУ РУХУ У ДВОСТОРОННІХ СИСТЕМАХ АВТОБЛОКУВАННЯ

Мета роботи

Вивчення функціонального призначення елементів та принципів побудови чотирипровідної схеми зміни напрямку руху у двосторонніх системах автоблокування. Аналіз режимів роботи чотирипровідної схеми зміни напрямку руху за допомогою часової діаграми у нормальному та допоміжному (при пошкодженнях елементів схеми) режимах її роботи.

Короткі відомості для виконання роботи

На одноколійних ділянках залізниць знайшли широке застосування системи двостороннього автоблокування, у

яких, крім ув'язування показань прохідних світлофорів, забезпечується рух поїздів по перегону лише в одному установленому напрямку. Для зміни напрямку руху у таких системах останнім часом широко використовується чотирипровідна схема зміни напрямку руху (рисунок 1).

Схема зміни напрямку має два самостійних, функціонально незалежних кола – коло контролю перегону та коло зміни напрямку руху поїздів.

Живлення кола контролю перегону здійснюється з боку станції відправлення, а кола зміни напрямку – зі станції приймання.

У коло контролю перегону включаються контакти колійних реле всіх рейкових кіл перегону й за допомогою нього контролюється стан перегону – вільний або зайнятий.

У коло зміни напрямку руху поїздів включаються реле напрямку, які перебувають під струмом незалежно від стану перегону (вільний або зайнятий). За допомогою даних реле на всіх сигнальних установках перегону здійснюється зміна напрямку руху поїздів.

Стан перегону контролюється на обох станціях, що обмежують перегін.

Для контролю стану перегону й установленного напрямку руху на табло чергового по станції передбачено чотири лампочки, дві з яких контролюють стан перегону, дві – встановлений напрямок руху поїздів.

Контрольні лампочки загоряються:

О – зеленим вогнем, коли станція встановлена на відправлення;

П – жовтим вогнем, коли станція встановлена на приймання;

КП – білим вогнем при вільності перегону й червоним при зайнятому перегоні.

Нормально при вільному перегоні й справних пристроях на обох станціях горять лампочки вільності перегону (*КП* – білий вогонь) і лампочки встановленого напрямку руху. При зайнятому перегоні на обох станціях

увімкнені лампочки зайнятості перегону (*КП* – червоний вогонь).

При сполученні (електричному з'єднанні) проводів кола контролю перегону загоряється лампочка зайнятості перегону на станції приймання. При обриві проводів кола контролю перегону на станції відправлення на обох станціях загоряються лампочки зайнятості перегону.

При живленні проводів контролю перегону від стороннього джерела електроживлення струмом прямої полярності на станції приймання й станції відправлення горять лампочки вільності перегону; при живленні струмом зворотної полярності лампочка зайнятості перегону загоряється на станції приймання.

При обриві або сполученні проводів кола зміни напрямку руху, при вимиканні джерела живлення на станції приймання, незалежно від стану перегону, на станції відправлення лампочка встановленого напрямку руху (О – зеленого кольору) горить у миготливому режимі.

Зміна напрямку руху (нормальний режим) здійснюється черговим по станції приймання шляхом короткочасного натискання кнопки зміни напрямку *СН*.

Зміна напрямку відбувається тільки при вільному перегоні й справному стані рейкових кіл на перегоні, а також при відсутності живлення від стороннього джерела електроживлення у проводах контролю перегону й зміни напрямку.

При зміні напрямку руху поїздів спочатку станція відправлення переводиться на «Приймання» і тільки після цього станція приймання переводиться на «Відправлення». У колі зміни напрямку вільність перегону перевіряється на початку циклу зміни напрямку. Якщо процес зміни напрямку розпочався, то він проходить незалежно від наявності контролю вільності перегону.

При пошкодженні одного або декількох рейкових кіл на перегоні зміна напрямку руху виконується за допомогою

допоміжного режиму. При цьому чергові обох станцій натискають кнопки допоміжного режиму, які у нормальному стані опломбовані. При сполученні або обриві проводів *K-OK* і *H-OH* здійснення зміни напрямку руху неможливо.

Реле напрямку (*CH*) станції приймання нормально від лінії відключено, щоб виключити мимовільне спрацьовування реле напрямку від стороннього живлення або грозових розрядів.

Схема має захист від короткочасної втрати шунта під рухомим складом на перегоні й виключає можливість зміни напрямку в цьому випадку.

Постійне обтікання струмом перегінних реле напрямку (*H*) незалежно від стану перегону запобігає спрацьовуванню цих реле від впливу різних перешкод, і навіть якщо реле напрямку спрацювало від електромагнітної перешкоди, то після її усунення воно повернеться у первісне положення під дією струму, що протікає постійно.

Методика виконання роботи

1 Ознайомитися з принципами побудови схем зміни напрямку руху поїздів у двосторонніх системах автоблокування постійного та змінного струму, а також з функціональним призначенням елементів схем.

2 Розглянути роботу чотирипровідної схеми зміни напрямку руху у нормальному та допоміжному режимах зміни напрямку руху.

3 Засвоїти методику побудови часової діаграми роботи чотирипровідної схеми зміни напрямку руху у нормальному та допоміжному режимах її роботи.

4 Проаналізувати роботу чотирипровідної схеми зміни напрямку руху при окремих пошкодженнях елементів схеми.

5 Результати роботи оформити у вигляді звіту.

Зміст звіту про роботу

1 Назва і мета роботи.

2 Короткі відомості про призначення чотирипровідної схеми зміни напрямку руху та функціональне призначення елементів схеми.

3 Часова діаграма роботи чотирипровідної схеми зміни напрямку руху у нормальному та допоміжному режимах її роботи.

4 Аналіз впливу пошкоджень окремих елементів схеми на роботу чотирипровідної схеми зміни напрямку руху.

5 Висновки про вплив пошкоджень елементів схеми на роботу чотирипровідної схеми зміни напрямку руху та забезпечення нею вимог функціональної безпеки при організації двостороннього руху поїздів.

ЗАВДАННЯ НА КОНТРОЛЬНУ РОБОТУ 2

Показати на принциповій електричній схемі чотирипровідної схеми зміни напрямку руху (рисунок 1) положення приладів і побудувати часову діаграму роботи елементів при відмовах, зазначених у таблиці 1. Варіант завдання вибирається за двома останніми цифрами навчального шифру студента.

Таблиця 1 – Вихідні дані для виконання контрольної роботи 2

Відмови	Положення станцій		Останні цифри навчального шифру студента
	ст. А	ст. Б	
1	2	3	4
Обрив кола <i>K-OK</i> При вільному перегоні на <i>ст. А</i> і <i>ст. Б</i> з'явилася інформація про хибну зайнятість перегону	П	В	01, 11, 21, 31, 41, 51, 61, 71, 81, 91
Обрив кола <i>H-ОН</i> При вільному перегоні на <i>ст. А</i> з'явилася інформація про хибну зайнятість перегону	В	П	02, 12, 22, 32, 42, 52, 62, 72, 82, 92

Пошкодження елементів будь-якого рейкового кола на перегоні При вільному перегоні на <i>ст. А</i> і <i>ст. Б</i> з'явилася інформація про хибну зайнятість перегону	П	В	03, 13, 23, 33, 43, 53, 63, 73, 83, 93
--	---	---	--

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
Коротке замикання у колі <i>Н-ОН</i> При зайнятому перегоні на <i>ст. А</i> з'явилася інформація про хибну вільність, а на <i>ст. Б</i> – про зайнятість перегону	В	П	04, 14, 24, 34, 44, 54, 64, 74, 84, 94
Пошкодження джерела живлення ППШ станції відправлення При вільному перегоні на <i>ст. А</i> і <i>ст. Б</i> з'явилася інформація про хибну зайнятість перегону	П	В	05, 15, 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85, 95
Обрив кіл <i>Н-ОН</i> та <i>К-ОК</i> При вільному перегоні на <i>ст. А</i> і <i>ст. Б</i> з'явилася інформація про хибну зайнятість перегону	В	П	06, 16, 26, 36, 46, 56, 66, 76, 86, 96
Коротке замикання у колі <i>К-ОК</i> та <i>Н-ОН</i> При вільному перегоні на <i>ст. А</i> і <i>ст. Б</i> з'явилася інформація про хибну зайнятість перегону	П	В	07, 17, 27, 37, 47, 57, 67, 77, 87, 97
Короткочасна втрата шунта При зайнятому перегоні на <i>ст. Б</i> з'явилася інформація про хибну вільність	В	П	08, 18, 28, 38, 48, 58, 68, 78, 88, 98
Коротке замикання у колі <i>К-ОК</i> При зайнятому перегоні на <i>ст. А</i> з'явилася інформація про зайнятість перегону, а на <i>ст. Б</i> – про хибну вільність перегону	П	В	09, 19, 29, 39, 49, 59, 69, 79, 89, 99
Коротке замикання у колі <i>Н-ОН</i> При вільному перегоні на <i>ст. А</i> з'явилася інформація про хибну зайнятість перегону	В	П	10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 00
<i>Примітка</i> – П – станція у положенні “Приймання”, В - станція у			

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ ТА ОФОРМЛЕННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Контрольна робота виконується паралельно з вивченням відповідних розділів програми дисципліни.

При виконанні контрольної роботи положення приладів чотирипровідної схеми зміни напрямку руху при відповідних відмовах варто показати на електричній схемі (рисунок 1). Для цього слід накреслити дану схему на окремому аркуші.

До виконання завдання слід додати коротке пояснення, у якому необхідно вказати, які дії відбудуться у результаті відмов і як вони відобразяться на роботі чотирипровідної схеми зміни напрямку руху.

Контрольна робота повинна бути написана вручну, розбірливо, на аркушах формату А4, залишаючи з лівого боку сторінки поля шириною 25-30 мм. Писати треба на одній стороні аркуша. Креслення виконується на міліметровому папері олівцем. Оформлення тексту контрольної роботи та формат креслень повинен відповідати вимогам щодо 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 і сучасних засобів оргтехніки.

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

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Для якісного засвоєння матеріалу практичного заняття та правильного виконання контрольної роботи 2 слід дотримуватися наступної методики самостійної роботи.

1 Перед початком виконання контрольної роботи 2 слід ще раз вивчити призначення чотирипровідної схеми зміни напрямку руху та функціональне призначення основних елементів схеми [1-4].

2 Користуючись часовою діаграмою роботи чотирипровідної схеми зміни напрямку руху у нормальному та допоміжному режимах зміни напрямку руху, що була розроблена під час практичного заняття, та відповідними параграфами літератури [1-3], слід більш детально розібратися в алгоритмі роботи чотирипровідної схеми зміни напрямку руху.

3 Ознайомитися з особливостями побудови чотирипровідної схеми зміни напрямку руху у сучасних двосторонніх системах автоблокування та статистикою відмов систем автоблокування [4].

4 Вибравши відповідно до таблиці 1 варіант завдання, слід проаналізувати, який вплив на роботу чотирипровідної схеми зміни напрямку руху буде мати завдане пошкодження (користуючись аналізом роботи чотирипровідної схеми зміни напрямку руху при пошкодженнях елементів схеми, виконаним під час практичного заняття).

5 Побудувати часову діаграму роботи чотирипровідної схеми зміни напрямку руху у нормальному режимі її функціонування (відповідно до завдання).

6 Побудувати часову діаграму роботи чотирипровідної схеми зміни напрямку руху при зміні напрямку руху, враховуючи задане пошкодження (відповідно до завдання).

7 На чотирипровідній схемі зміни напрямку руху (рисунок 1) вказати стан приладів відповідно до отриманої часової діаграми роботи цієї схеми з урахуванням пошкодження.

8 Дати пояснення щодо ступеня негативного впливу на роботу чотирипровідної схеми зміни напрямку руху заданої відмови.

9 Оформити результати роботи.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1 На яких ділянках залізниці та у яких випадках застосовується чотирипровідна схема зміни напрямку руху?

2 Переваги чотирипровідної схеми зміни напрямку руху в порівнянні з двопровідною схемою?

3 З якої станції і чому здійснюється зміна напрямку руху?

4 Назвіть функції, які виконують кожне реле в даній схемі.

5 Чому черговий по станції повинен тримати сигнальну кнопку натиснутою до закінчення зміни напрямку?

6 Як у схемі здійснюється захист від можливої короткочасної втрати поїзного шунта?

7 Яке призначення контактів замикаючих реле при відправленні у схемі контролю перегону?

8 Яким чином здійснюється індикація контролю перегону на станціях приймання і відправлення?

9 За яких умов зміна напрямку руху здійснюється у допоміжному режимі?

10 З якою метою у схемі повторювачів реле контролю перегону застосоване допоміжне реле?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Путьевая блокировка и авторегулировка: Учеб. для вузов / Н.Ф. Котляренко, А.В. Шишляков, Ю.В. Соколов и др.; 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 и др.; 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. – Х.:УкрДАЗТ, 2004. – 40 с.

ДВОСТОРОННІ СИСТЕМИ АВТОБЛОКУВАННЯ

ЗАВДАННЯ І МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до практичних занять, виконання контрольної роботи
№2 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. Фейербаха, 7

