

ФАКУЛЬТЕТ АВТОМАТИКИ, ТЕЛЕМЕХАНІКИ ТА ЗВ'ЯЗКУ

**Кафедра „Автоматика і комп'ютерне телекерування рухом
поїздів”**

ДВОСТОРОННІ СИСТЕМИ АВТОБЛОКУВАННЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторних робіт з дисципліни

“СИСТЕМИ АВТОМАТИКИ НА ПЕРЕГОНАХ”

Харків – 2011

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри „Автоматика та комп'ютерне

телекерування рухом поїздів” 16 грудня 2009 р., протокол № 5.

Описано методику вивчення та аналізу принципів побудови й дії двоколієних двосторонніх систем автоблокування постійного та змінного струму, а також автоблокування з рейковими колами тональної частоти без ізолюючих стиків. Наведено принципові схеми та основні принципи технічної реалізації логічних зв'язків у системах автоблокування.

Методичні вказівки призначені для студентів спеціальності 092507 “Автоматика та автоматизація на транспорті” усіх форм навчання, що вивчають курс “Системи автоматики на перегонах”.

Укладачі:

проф. А.Б. Бойнік,
доц. С.В. Кошевий,
старш. викл. О.А. Абакумов

Рецензент:

доц. В.С. Коновалов

ДВОСТОРОННІ СИСТЕМИ АВТОБЛОКУВАННЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до лабораторних робіт з дисципліни
“СИСТЕМИ АВТОМАТИКИ НА ПЕРЕГОНАХ”

Відповідальний за випуск Кошевий С.В.

Редактор Еткало О.О.

Підписано до друку 25.01.10 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 1,75. Тираж 200. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейербаха, 7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

УКРАЇНЬСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
ФАКУЛЬТЕТ АВТОМАТИКИ, ТЕЛЕМЕХАНІКИ ТА ЗВ'ЯЗКУ
Кафедра “Автоматика та комп’ютерне телекерування рухом поїздів”

ДВОСТОРОННІ СИСТЕМИ АВТОБЛОКУВАННЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторних робіт з дисципліни
“СИСТЕМИ АВТОМАТИКИ НА ПЕРЕГОНАХ”

Харків 2011

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри „Автоматика та комп’ютерне телекерування рухом поїздів” 16 грудня 2009 р., протокол № 5.

Описано методику вивчення та аналізу принципів побудови й дії двоколіїних двосторонніх систем автоблокування постійного та змінного струму, а також автоблокування з рейковими колами тональної частоти без ізолюючих стиків. Наведено принципові схеми та основні принципи технічної реалізації логічних зв’язків у системах автоблокування.

Методичні вказівки призначені для студентів спеціальності 092507 “Автоматика та автоматизація на транспорті” усіх форм навчання, що вивчають курс “Системи автоматики на перегонах”.

Укладачі:

проф. А.Б. Бойнік,
доц. С.В. Кошевий,
старш. викл. О.А. Абакумов

Рецензент:

доц. В.С. Коновалов

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| Вступ | 4 |
| Лабораторна робота 1 Двоколієне автоблокування постійного струму з двостороннім рухом поїздів | 5 |
| Лабораторна робота 2 Двоколієне числове кодове автоблокування змінного струму з двостороннім рухом поїздів | 19 |
| Лабораторна робота 3 Двоколієне автоблокування з рейковими колами тональної частоти без ізолюючих стиків з двостороннім рухом поїздів | 35 |
| Список літератури | 49 |

ВСТУП

До початку занять у лабораторії студент повинен ознайомитися з цими методичними вказівками, а також проробити відповідні розділи теоретичного курсу за підручниками, конспектами лекцій і рекомендованою літературою.

Зошити з таблицями, формулами й іншими матеріалами, що полегшують запис результатів досліджень, повинні бути підготовлені заздалегідь. Елементи, які необхідно вносити до звіту, зазначені стосовно кожної роботи окремо у розділі "Зміст звіту" цих методичних вказівок.

До виконання чергової роботи допускаються студенти, які подали звіт про попередні лабораторні роботи. Перевірка знань студентів здійснюється побригадно й індивідуально. Студенти, що не допущені до виконання двох лабораторних робіт, до наступних занять допускаються тільки з дозволу деканату.

Результати виконаної роботи необхідно показати викладачеві і тільки після його схвалення робота вважається виконаною.

Лабораторні заняття, що пропущені з поважної причини, відпрацьовуються за графіком, який затверджує завідувач кафедри.

Лабораторна робота 1

ДВОКОЛІЙНЕ АВТОБЛОКУВАННЯ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ З ДВОСТОРОННІМ РУХОМ ПОЇЗДІВ

Мета роботи

Вивчення та аналіз принципів побудови й дії системи двоколійного автоблокування постійного струму з двостороннім рухом поїздів, а також способів технічної реалізації її основних схемних вузлів.

1.1 Загальні положення

Двоколійне автоблокування (АБ) постійного струму для ділянок з автономною тягою передбачає можливість організації тимчасового двостороннього руху поїздів по одній з колій перегону при капітальному ремонті іншої колії. Дана система АБ з автоматичною локомотивною сигналізацією (АЛСН) й частотним диспетчерським контролем (ЧДК) характеризується нижченаведеними основними особливостями.

1 Схеми АБ побудовані із застосуванням малогабаритних штепсельних реле типу АНШ і НМШ.

2 Блок-діляниці перегонів обладнані імпульсними рейковими колами (РК) постійного струму. Контроль роботи імпульсного приймача забезпечується релейним дешифратором.

3 При двосторонньому русі поїздів по одній з колій двоколійного перегону реверсування рейкових каналів не передбачається. У цьому випадку в РК виконується лише схемне перемикання кодових приладів АЛСН, що забезпечують залежно від напрямку руху поїздів кодування блок-діляниць з їхнього вихідного кінця.

4 Прохідними сигналами АБ є тризначні лінзові світлофори, що нормально горять. Живлення ламп світлофорів передбачено за змішаною системою. При русі поїздів у неправильному напрямку світлофори даної колії вимикаються.

5 Логічні зв'язки між суміжними сигнальними установками забезпечуються по двопровідних лінійних колах, у яких використовуються полярні ознаки сигналу та його нульова якість.

6 Для лінійних кіл АБ використовуються повітряні сигнальні лінії, а при наявності магістральних кабелів зв'язку - сигнальні жили діаметром 0,7 мм. В останньому випадку на всіх сигнальних установках використовують сигнальні батареї із семи акумуляторів, а жили кабелів у лінійних колах дублюють.

7 Логічні зв'язки між станціями при двосторонньому русі поїздів здійснюються по одному двопровідному колу з тимчасовим ущільненням. У каналі реле напрямку постійного струму для передавання інформації використовуються полярні ознаки, а у каналі контролю перегону постійного струму - амплітудні. При цьому лінійне коло зміни напрямку організується по проводах подвійного зниження напруги ДСН-ОДСН; допоміжний режим зміни напрямку не передбачається.

8 Регулювання руху поїздів у правильному напрямку здійснюється по сигналах АБ і АЛСН, у неправильному напрямку - тільки по сигналах АЛСН без встановлення прохідних сигналів. Границі блок-діляниць у цьому випадку визначають світлофори, що встановлені для правильного руху.

9 При русі поїзда у неправильному напрямку швидкість руху поїздів визначається по сигналах АЛСН залежно від показань локомотивного світлофора: при зеленому вогні на локомотивному світлофорі дозволяється рух зі швидкістю, встановленою для цих випадків начальником залізниці; при жовтому вогні - зі швидкістю не більше 50 км/год; при наближенні до станції й наявності жовтого вогню - зі швидкістю, що забезпечує зниження її до величини, що встановлюється начальником залізниці при прийманні поїздів на бокову колію; з появою на локомотивному світлофорі жовтого вогню із червоним машиніст повинен знизити швидкість до 20 км/год і зупинити поїзд перед колійним світлофором зустрічного напрямку.

10 Для підвищення якості проектування, монтажу й полегшення експлуатації всі схеми АБ типізовані. При цьому на спарених сигнальних установках для кожного світлофора встановлюють окремі релейні шафи, внаслідок чого спарена сигнальна установка перетворюється у дві одиночні й

пристрої АБ першої й другої колій працюють незалежно один від одного.

11 Різновиди типів одиночних сигнальних установок залежать від їхнього місця розташування стосовно станції. Розташування переїздів на перегоні й перед станцією не впливає на визначення типів сигнальних установок. При проектуванні пристроїв АБ прохідні світлофори рекомендується встановлювати ближче до переїзду з метою сполучення сигнальної установки з переїзною. У тих випадках, коли довжина блок-дільниці більше припустимої довжини РК, встановлюється розрізна установка, що розділяє блок-дільницю на два РК.

12 У системі АБ використовуються такі типи сигнальних установок:

О - одиночна установка;

Ом - одиночна попереджувальна установка з миготливим жовтим вогнем;

Омз - одиночна попереджувальна установка з миготливим жовтим і зеленим вогнями;

Р - розрізна установка.

1.2 Аналіз роботи автоблокування при двосторонньому русі поїздів

Типова принципова схема одиночної сигнальної установки (сигнальні установки світлофорів 3, 5 на рисунку 1.1) містить такі реле й прилади: Л – лінійне (КШ1-280); ДСН – подвійного зниження напруги (АНШ5-1600); О – вогневе (АОШ2-180/0,45); КО – вогневе червоного вогню (НМШ2-900); КПТШ – кодовий колійний трансмітер; Т – трансмітерне реле (ТШ-65В).

Для організації двостороннього руху використовуються чотири додаткових реле: Н – напрямку (КШ1-280), що фіксує встановлений напрямок руху; ПН – повторювач поляризованого якоря реле Н (НМШМ1-360), що перемикає кола АБ для роботи при встановленому неправильному напрямку руху; ДКВ – додаткове кодовмикаюче реле (АНШ2-40), що керує роботою кодових приладів; ДТ – додаткове трансмітерне (ТШ-65В), що комутує кодові сигнали в РК. Реле Н, ДКВ і ДТ монтують тільки на час організації двостороннього руху, реле ПН установлюють постійно. Крім того, на затискачах нульової панелі передбачені також спеціальні клеми, за допомогою яких роблять перемикання проводів ДСН-ОДСН, вмикання реле ПН, шунтування контакту реле ДСН у схемі вмикання світлофорних ламп (рисунок 1.2), підключення контакту реле ДТ у колі кодового живлення РК.

При русі поїздів по перегону в правильному напрямку реле Н і ПН налагоджувальними перемичками вимкнені, тому можлива організація тільки одностороннього руху. У колі ДСН-ОДСН ввимкнені реле ДСН, за допомогою яких роблять перемикання живлення ламп світлофорів на режим подвійного зниження напруги.

Схеми АБ працюють як звичайна одностороння система АБ постійного струму.

Стан РК контролює імпульсний колійний приймач И, імпульсну роботу якого перевіряє релейний дешифратор (РД). При вільному стані блок-дільниці на виході РД збуджується колійне реле П, а також його повторювач П1. Реле П своїми фронтними контактами у лінійному колі Л-ОЛ забезпечує живлення реле Л, контакти якого разом із контактами реле С1 (повторювача сигнального реле С) вмикають відповідне показання на прохідному світлофорі. Контроль горіння ламп світлофора здійснює вогневе реле О, контакти якого у лінійному колі Л-ОЛ забезпечують зміну сигнального показання попереднього світлофора з більш дозвільного на менш дозвільне. Цілісність нитки лампи червоного вогню в холодному стані перевіряє реле КО, контакти якого задіяні у схемах кодування РК та передавання інформації ЧДК.

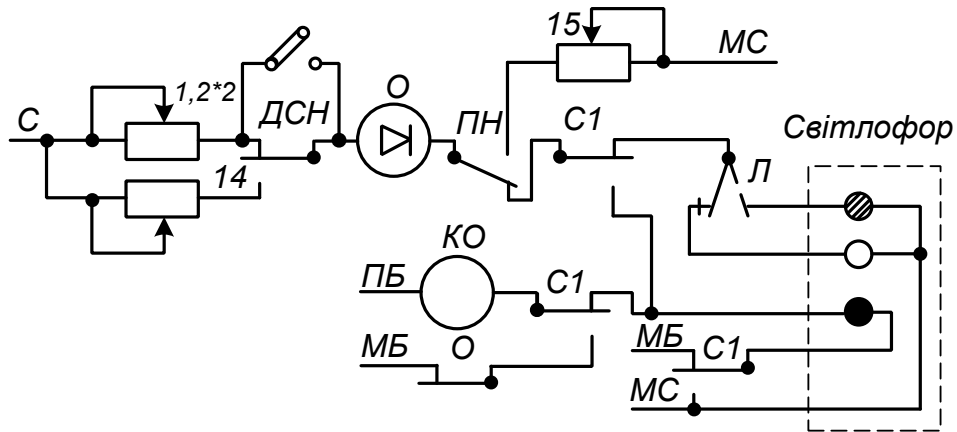


Рисунок 1.2 – Схема вмикання вогнів світлофора сигнальної установки типу О

При правильному напрямку руху разом з АБ працюють пристрої АЛСН. У релейній шафі кожного світлофора для накладання кодування РК числовим кодом АЛСН встановлений кодовий колійний трансмітер КПТШ, трансмітерне реле Т і кодовий трансформатор (КТ) типу СОБС-2А.

Кодування РК починається з моменту вступу на неї поїзда. При цьому припиняється імпульсна робота реле И і вмикаються реле П, П1. Тиловим контактом реле П вмикається двигун КПТШ, а тиловим контактом реле П11 (знаходиться у середині РД) - реле Т. У схемах кодування одиночних сигнальних установок 3 і 5 використані контакти реле Л, С1 і О; у схемі передвхідної установки 1 з жовтим та зеленим миготливими вогнями додатково до них увімкнений контакт реле контролю миготіння (КМ). Особливість увімкнення реле Т передвхідної установки викликана тим, що при горінні на світлофорі жовтого або зеленого миготливого вогню в РК ділянки ЗП, що розташована перед світлофором 1, повинен подаватися код зеленого вогню. При миготливому режимі горіння вогню знаходиться під струмом реле КМ, що своїм фронтним контактом шунтує поляризований контакт реле Л, утворюючи коло кодування кодом З.

У випадку перегорання жовтого або зеленого миготливих вогнів контактом реле О перемикається код З на код Ж. Якщо припиниться режим миготіння, то реле КМ знеструмлюється і перемикає код зеленого на код жовтого вогню (реле Л при горінні

жовтого або зеленого миготливих вогнів живиться струмом зворотної полярності).

При капітальному ремонті однієї з колій двоколіїної ділянки тимчасово передбачається організація двостороннього руху по іншій колії: у правильному напрямку - за допомогою показань прохідних світлофорів АБ та сигналів АЛСН, у неправильному - тільки по сигналах АЛСН без встановлення прохідних світлофорів.

Логічні зв'язки між станціями й реверсування руху здійснюється за допомогою двопровідної схеми зміни напрямку, у якій використовуються жили подвійного зниження напруги ДСН-ОДСН.

Попередня підготовка до переведення пристроїв АБ на двосторонній рух передбачає встановлення додаткових реле Н, ДКВ, ДТ, перемичок у колі ДСН-ОДСН (у коло вмикається реле напрямку Н, а реле ДСН і ГКШ вимикаються), а також перемички, що шунтують контакти реле ДСН в колі вмикання ламп світлофора. При цьому на час випробування схеми зміни напрямку руху перемички в колі реле Н зберігають у положенні, при якому шунтуються контакти реле П1, що дозволяє провести випробування без контролю вільності перегону. Перемичку в колі реле ПН не встановлюють і на всіх сигнальних установках ці реле залишаються вимкненими. Зазначене положення перемичок дозволяє перевіряти й регулювати схему зміни напрямку руху, не перериваючи руху в правильному напрямку.

Після закінчення регулювання встановлюються такі перемички: у колі реле ПН, що забезпечує настроювання кіл АБ для організації руху в неправильному напрямку; у колі реле Н для вмикання контактів реле П1 і одержання контролю стану перегону; у схемі РК для підключення контактів реле ДТ.

При правильному напрямку руху усі реле Н збуджені струмом прямої полярності й контактами поляризованого якоря відключають реле ПН. Через тилові контакти реле ПН кола АБ настроюються для правильного напрямку руху. При переведенні пристроїв на неправильний напрямок руху реле Н кожної сигнальної установки збуджується струмом зворотної полярності й переведеним контактом поляризованого якоря вмикає реле ПН.

Притягаючи якір, реле ПН забезпечує настроювання кіл АБ для організації руху в неправильному напрямку:

– відключає кодовий трансформатор (КТ) від релейного кінця РК і підключає його до живильного кінця суміжного (РК) для кодування при неправильному напрямку руху;

– відключає реле Л від лінійного кола, що йде до наступного світлофора, і підключає його в коло попередньої установки;

– тиловим контактом розмикає коло живлення всіх ламп світлофора, а фронтовим контактом вмикає вогневе реле О на безперервне живлення через обмежуючий резистор 15 Ом. Залишиться збудженим за існуючою схемою й реле КО. Постійне ввімкнення реле О, як схемне рішення, необхідне для того, щоб замість коду зеленого вогню в РК не подавався код жовтого вогню, а також зберігалось коло вибору коду жовтого вогню із червоним;

– відключає від кіл кодування трансмітерне реле Т і замість нього підготовляє коло ввімкнення додаткового трансмітерного реле ДТ для кодування при неправильному напрямку руху;

– підключає до лінійного кола послідовно з лінійним реле Л додаткове реле ДКВ, що необхідне для керування роботою кодових приладів.

У схемі реле ПН передбачене коло, що проходить через його власний контакт і тильний контакт нейтрального якоря реле Н. По цьому колу реле ПН залишається збудженим при зайнятому перегоні й вимкненому стані реле Н.

Стан електричних кіл схеми на рисунку 1.1 відповідає встановленому неправильному напрямку руху й знаходженню поїздів, що рухаються у неправильному напрямку на ділянках 7П і 1П. При вступі поїзда П2 на ділянку 1П припиняється імпульсна робота реле И та И1 у вхідного світлофора станції (на схемі не показаний). В РД вмикаються реле П1, ПИ, а на його виході реле П і його повторювач П1. Тильними контактами реле П1 і ПИ закорочується лінійне коло Л-ОЛ, від чого зростає струм, що проходить через реле ДКВ світлофора 1, які ввімкнено до цього кола. Величина струму стає достатньою для спрацьовування реле ДКВ, і воно, притягуючи свій якір, фронтними контактами вмикає додаткове трансмітерне реле ДТ. Вибір значності коду здійснюється контактами реле Л і С1.

Реле Л сигнальної установки 1 ввімкнене в лінійне коло, що замкнене фронтними контактами реле С і ПН у світлофора 3, і

живиться струмом прямої полярності. Тому фронтовим контактом реле С1 і нормальним контактом поляризованого якоря реле Л реле ДТ підключено до контакту 3 колійного трансмітера. Повторюючи роботу контакту 3 (КПТШ), реле ДТ перемикає свій контакт у колі трансформатора КТ і у РК ділянки 1П транслюється код зеленого вогню 3.

У вільному РК ділянки 3П зберігається імпульсний режим, тому у світлофора 1 працюють реле И, И1 і через РД збуджені реле П, П1. З'єднане послідовно з реле Л ($R_{об}=280 \text{ Ом}$) сигнальної установки 1 реле ДКВ ($R_{об}=40 \text{ Ом}$) сигнальної установки 3 не збуджується через велику різницю опорів обмоток цих реле.

З моменту вступу поїзда П2 на ділянку 3П лінійне коло Л-ОЛ шунтується тилowymi контактами реле П1 і ПИ, від чого у світлофора 1 вимикається реле Л, а у світлофора 3 спрацьовує реле ДКВ. Відпускаючи якір реле Л вимикає реле С і С1, реле ДТ сигнальної установки 1 перемикається на коло кодування кодом КЖ.

У світлофора 3 фронтовим контактом реле ДКВ у коло кодування вмикається реле ДТ. Вибір значимості коду здійснюють реле Л і С1 цього світлофора. Реле Л по лінійному колу, що проходить через тиліві контакти реле С і фронтіві контакти реле ПН світлофора 5, збуджується струмом зворотної полярності, притягає нейтральний якір і перемикає контакти поляризованого якоря. Контактими нейтрального якоря реле Л вмикаються реле С і С1. Фронтовим контактом реле С1 і переведеним контактом поляризованого якоря реле Л замикається коло реле ДТ, що проходить через контакти Ж (КПТШ). Реле ДТ, перемикаючи свій контакт у колі трансформатора КТ, транслює у РК ділянки 3П код жовтого вогню. У вільному РК ділянки 5П зберігається імпульсний режим живлення, тому у світлофора 3 працюють реле П і П1.

З моменту звільнення РК 1П відновлюється його нормальний імпульсний режим живлення та відбувається вимикання кодів. Перемикання виконується в інтервалі коду КЖ, що надходив у зайняте рейкове коло 1П. В інтервалі коду замкнений тилівий контакт реле ДТ, через який у РК надходять імпульси постійного струму, що виробляються трансмітером МТ. На релейному кінці у вхідному світлофора від імпульсів струму працюють реле И, И1 і через РД збуджуються реле П і П1.

Фронтowymi контактами реле П1 замикається лінійне коло між світлофором 1 і станцією. Реле ДКВ світлофора 1 вмикається послідовно з реле Л і відпускає якір. Фронтowym контактом реле ДКВ вимикається реле ДТ, у результаті чого припиняється кодування рейкового кола 1П і зберігається тільки імпульсний режим живлення. При подальшому русі поїзда і вступі його на ділянку 5П аналогічно у світлофора 5 спрацьовує реле ДКВ і вмикає реле ДТ.

Реле Л у світлофора 5 внаслідок зайнятості ділянки 7П і розімкнутого лінійного кола вимкнене. Також вимкнені реле С і С1. Тиловым контактом реле С1 замикається коло реле ДТ, що проходить через контакти КЖ (КПТШ). Реле ДТ, перемикаючи свій контакт у колі трансформатора КТ, вмикає в РК ділянки 5П код жовтого вогню із червоним.

З моменту повного звільнення ділянки 3П вимикається її кодування і у РК зберігається тільки імпульсний режим роботи.

У випадку виходу поїзда П2 на зайняту поїздом П1 ділянку 7П, приймання кодів локомотивними пристроями АЛСН припиняється й на локомотивному світлофорі вмикається червоний вогонь.

З урахуванням істотних недоліків, властивих АБ постійного струму, а також відсутності можливості її використання для організації руху поїздів у неправильному напрямку при аварійному режимі, в останні роки розглянута система не проектується.

1.3 Програма виконання лабораторної роботи

1.3.1 Вивчення особливостей, принципів побудови й роботи основних вузлів і схем двоколісного АБ постійного струму з двостороннім рухом поїздів.

1.3.2 Аналіз роботи схем прохідних сигнальних установок типу О і Омз при правильному напрямку руху і нормальній роботі елементів схеми.

1.3.3 Аналіз роботи схем прохідних сигнальних установок типу О і Омз при неправильному напрямку руху та наявності окремих несправностей.

1.4 Методика виконання лабораторної роботи

Завдання 1 *Самопідготовка й допуск до виконання роботи.*

Особливості, принципи побудови й роботу основних вузлів і схем АБ необхідно вивчити самостійно за рекомендованою літературою [1-3, 5] та цими методичними вказівками. На базі самостійної підготовки до проведення досліджень у лабораторії потрібно пройти допуск, для чого необхідно правильно відповісти на питання викладача й подати в оформленому вигляді перші три пункти звіту про роботу.

Завдання 2 *Аналіз схем прохідних сигнальних установок О і Омз.*

1 Вивчити апаратуру й принципові схеми прохідних сигнальних установок.

2 Проаналізувати роботу сигнальних установок О і Омз при правильному напрямку руху поїздів та відсутності несправностей у схемах.

При вільному перегоні визначити стан таких елементів системи:

- імпульсних і основних колійних реле;
- лінійних реле (нейтральних і поляризованих якорів) і їхніх повторювачів - сигнальних реле;
- трансмітерних та кодовмикаючих реле;
- кодових колійних трансмітерів;
- вогневих реле й ламп світлофорів.

3 Проаналізувати роботу сигнальних установок О і Омз при неправильному напрямку руху поїздів та відсутності несправностей у схемах. При вільному перегоні визначити стан елементів схеми, що були перераховані у пункті 2.

Завдання 3 Аналіз впливу несправностей на роботу схем прохідних сигнальних установок О і Омз.

1 Користуючись схемою АБ, яка наведена на рисунку 1.1, заповнити у відповідності до індивідуального завдання таблицю 1.1 стану реле при встановленому неправильному напрямку руху поїздів з урахуванням впливу на роботу схем АБ несправностей.

При цьому рекомендується користуватися такими умовними позначеннями стану реле: реле не збуджене - $N\downarrow$; реле збуджене - $N\uparrow$; реле працює в імпульсному (кодовому) режимі - $N\updownarrow$; комбіноване реле збуджене струмом прямої полярності - $N\uparrow\rightarrow$; зворотної полярності - $N\leftarrow\uparrow$.

Примітка - N – назва реле.

Індивідуальні варіанти для заповнення таблиці 1.1 з урахуванням розташування поїздів на перегоні та наявних несправностей наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.1 – Стан реле сигнальних установок

| Найменування реле | Сигнальні установки | | |
|-------------------|---------------------|---|---|
| | 1 | 3 | 5 |
| | | | |
| | | | |

Таблиця 1.2 – Індивідуальні завдання

| Перша буква прізвища студента | Місце знаходження поїзда на перегоні | Перша буква імені студента | Варіант несправності |
|-------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|---|
| А – Д | – | А – Д | Смикання трійника реле И у РК 3П |
| Е – Л | 5П | Е – Л | КЗ ізолюючих стиків у світлофора 3 |
| М – Р | 1П, 5П | М – Р | Обрив кола Л-ОЛ між світлофорами 3 і 5 |
| С – У | 1П, 3П | С – У | Злом рейки РК 5П |
| Ф – Я | 3П, 5П | Ф – Я | КЗ проводів Л-ОЛ між світлофорами 1 і 3 |

2 Після заповнення таблиці 1.1 нанести на схемі АБ кола протікання кодового та сигнального струмів для вищевказаних реле.

1.5 Зміст звіту

1.5.1 Назва та мета роботи.

1.5.2 Коротка характеристика двоколійного АБ постійного струму з двостороннім рухом поїздів.

1.5.3 Порядок перемикання кіл АБ на двосторонній рух.

1.5.4 Таблиця, що відображає стан реле при встановленому неправильному напрямку руху за індивідуальним завданням.

1.5.5 Схеми рейкових, лінійних, сигнальних і кодових кіл (протікання кодового й сигнального струмів у колах реле И, П, П1, Л, С, С1, ДКВ, Т, ДТ, О, КО) для заданого варіанта.

1.6 Контрольні запитання для самопідготовки

1 За допомогою яких засобів забезпечується регулювання руху поїздів у правильному й неправильному напрямках?

2 Яка швидкість руху допускається в неправильному напрямку при різних показаннях локомотивного світлофора?

3 Які типи сигнальних установок використовуються в системі імпульсно-провідного АБ постійного струму?

4 Чому на тип сигнальних установок не впливає розташування переїздів?

5 Яким чином досягається огороження поїзда при двосторонньому русі?

6 Які кола АБ підлягають реверсуванню у процесі зміни напрямку руху поїздів?

7 Які додаткові реле використовують в сигнальних установках АБ для організації двостороннього руху?

8 Яка схема зміни напрямку руху використовується для реверсування руху в правильному й неправильному напрямках?

9 Які фізичні кола використовуються для побудови схеми зміни напрямку руху?

10 Призначення реле Н і ПН. Чому реле Н монтується тільки на період організації двостороннього руху, а реле ПН - встановлюється на постійну роботу?

11 Призначення й особливість вмикання реле ДКВ.

12 Поясніть порядок перемикання кіл АБ на двосторонній рух.

13 Як контролюється коротке замикання ізолюючих стиків суміжних РК при встановленому неправильному напрямку руху?

14 Поясніть можливість використання двопровідної схеми зміни напрямку руху в системі двоколійного АБ.

15 Чому при встановленому неправильному напрямку руху вогневе реле О одержує безперервне живлення?

16 Поясніть призначення перемичок у колах АБ.

17 Як забезпечується захист пристроїв АБ від перенапруги?

18 Які особливості АБ при повітряних і кабельних сигнальних лініях?

19 Чи можлива організація руху поїздів у неправильному напрямку при аварійному режимі?

20 Поясніть порядок процесу вмикання кодування РК при неправильному русі й відновлення їх імпульсного живлення в нормальному режимі.

21 Назвіть основні недоліки АБ постійного струму.

Лабораторна робота 2

ДВОКОЛІЙНЕ ЧИСЛОВЕ КОДОВЕ АВТОБЛОКУВАННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ З ДВОСТОРОННІМ РУХОМ ПОЇЗДІВ

Мета роботи

Вивчення та аналіз принципів побудови й дії системи двоколісного числового кодового автоблокування змінного струму з двостороннім рухом поїздів, а також способів технічної реалізації її основних схемних вузлів.

2.1 Загальні положення

Проектування й будівництво двоколісного кодового автоблокування (АБ) змінного струму ведеться з урахуванням організації двостороннього руху поїздів по одній з колій перегону при закритті іншої на час виконання ремонтних і будівельних робіт. Система кодового АБ змінного струму, що розглядається у цій роботі, характеризується нижченаведеними особливостями.

1 Регулювання руху поїздів у правильному напрямку здійснюється за показаннями прохідних сигналів АБ і локомотивного світлофора автоматичної локомотивної сигналізації (АЛСН), у неправильному напрямку - тільки по сигналах АЛСН без встановлення прохідних сигналів. При цьому межі блок-діляниць визначають прохідні світлофори, що встановлені для правильного напрямку руху.

2 Кодові рейкові кола (РК) частотою 25 (50) Гц, якими обладнуються блок-діляниці перегону, виконують функції телемеханічного каналу зв'язку для створення безпроводних автоматичних логічних зв'язків між суміжними сигнальними установками тільки при правильному напрямку руху. У зазначеному випадку побудова й дія розглянутої системи АБ повністю відповідає звичайному односторонньому кодовому АБ, у якому передавання інформації виконується назустріч руху з живильного (вихідного) кінця РК.

3 Організація двостороннього руху виконується без реверсування рейкових каналів. При неправильному напрямку руху кодові РК перемикаються на імпульсне живлення, забезпечуючи перевірку вільності лише своєї блок-дільниці. У цьому випадку як імпульс змінного струму використовується код КЖ, що транслюється з живильного кінця РК у напрямку руху, а перевірку вільності блок-дільниці виконує існуюче реле Ж, що підключене до дешифратора; реле З при цьому не працює. Для побудови логічних зв'язків між суміжними сигнальними уставками організується додатковий лінійний канал - двопровідне сповіщувальне коло. Таким чином, при організації руху поїздів у неправильному напрямку кодове АБ перетворюється в імпульсно-провідну систему змінного струму без прохідних сигналів.

4 Передавання кодових сигналів АЛСН при русі поїзда в неправильному напрямку забезпечується з релейного кінця РК контактами додаткового лінійного передавача з моменту заняття блок-дільниці. Вибір кодових сигналів здійснюється вирішальним елементом, логіка якого формується контактами сповіщувача про наближення, що ввімкнений в додатковий лінійний канал зв'язку між суміжними сигнальними установками.

5 Реверсування руху по одній з колій двоколісного перегону виконується за допомогою двопровідного лінійного кола зміни напрямку. При кабельній магістралі зв'язку для лінійного кола виділяється окрема пара проводів, при повітряній лінії (в АБ змінного струму частотою 50 Гц) це коло організується по проводах подвійного зниження напруги.

6 Схеми кодового АБ змінного струму частотою 50 Гц виконані для застосування на ділянках як з повітряною сигнальною лінією, так і при магістральному кабелі зв'язку. При АБ змінного струму частотою 25 Гц в умовах електричної тяги промислової частоти для сигнальних кіл використовуються лише жили магістрального кабелю. В іншому, пристрої кодового АБ частотою 50 і 25 Гц для двох родів електричної тяги відрізняються, головним чином, лише вибором частоти сигнального струму, схемами й апаратурою РК.

7 Для полегшення монтажу релейних шаф на заводі, підвищення якості проектування, поліпшення умов будівництва й експлуатації всі принципів й монтажні схеми кодового АБ типізовані. При цьому передбачена мінімально можлива кількість

типових схем, які складені для всіх випадків розташування сигнальних установок на двоколійній ділянці. Знаходять застосування 10 типів сигнальних установок і 1 розрізна:

О - одиночна сигнальна установка;

Ои - одиночна сигнальна установка зі схемою сповіщення до станції або переїзду від другої ділянки наближення;

Оп1 - одиночна сигнальна установка, розташована перед переїздом, зі схемою сповіщення на переїзд за одну ділянку наближення;

Оп2 - одиночна сигнальна установка, розташована перед переїздом, зі схемою сповіщення на переїзд за дві ділянки наближення;

Ом - передвхідна сигнальна установка, що має одне додаткове сигнальне показання - жовтий миготливий вогонь;

Омп1 - одиночна передвхідна сигнальна установка з миготливим жовтим вогнем, розташована перед переїздом, зі схемою сповіщення на переїзд за одну ділянку наближення;

Омз - одиночна передвхідна сигнальна установка, що має два додаткових сигнальних показання - жовтий миготливий і зелений миготливий вогні;

Омп1 - одиночна передвхідна сигнальна установка з миготливими жовтим і зеленим вогнями, розташована перед переїздом, зі схемою сповіщення на переїзд за одну ділянку наближення;

Омп2 - одиночна передвхідна сигнальна установка з миготливими жовтим і зеленим вогнями, розташована перед переїздом, зі схемою сповіщення на переїзд за дві ділянки наближення;

Р - розрізна установка.

2.2 Аналіз роботи двоколійного автоблокування частотою 25 Гц при двосторонньому русі поїздів

Принципова схема кодового АБ частотою 25 Гц для сигнальних установок прохідних світлофорів 3, 5 і 7 одного двоколійного перегону подана на рисунках 2.1, 2.2. Основними приладами й реле сигнальних установок є: дешифратор сигнальних кодів, що складається із блоків БИ-ДА, БС-ДА, БК-ДА; сигнальні реле Ж і З (АНШ5-1600); перший повторювач сигнального реле Ж1 (АНШМ2-760); другий повторювач сигнального реле Ж2 (АНШМ4-250); вогневе реле О (АОШ2-180/0,45), а при використанні двониткових ламп - і друге вогневе реле ОД для контролю цілісності додаткової нитки; трансмітерне реле Т (ТШ-65В) для кодування РК із живильного кільця при односторонньому русі; зворотний повторювач ОИ (НМШ2-900) імпульсного колійного реле И і реле Ж1, що фіксує тривале вимикання реле И і вимкнений стан реле Ж1; перетворювач частоти ПЧ (ПЧ 50/25) для перетворення частоти живильного струму з 50 на 25 Гц; імпульсне колійне реле И (ИМВШ-110); реле подвійного зниження напруги ДСН (АНШ2-1600); кодовий колійний трансмітер КПТШ (КПТШ-5 або КПТШ-7.)

Для організації двостороннього руху поїздів по одній з колій двоколійного перегону в схемах сигнальних установок використовуються додаткові прилади: реле напрямку Н (КШ-180) – фіксує встановлений напрямок руху; повторювач реле напрямку ПН (НМШМ1-360) – перемикає кола кодування при русі в правильному й неправильному напрямках, вимикає на світлофорах лампи жовтого й зеленого вогнів при встановленому неправильному напрямку руху; додаткове трансмітерне реле ДТ (ТШ-65В) – вмикає коди АЛСН з релейного кінця РК при неправильному напрямку руху; перешкодозахисне реле ПДТ (НМПШ2-400) – забезпечує двополюсне вимкнення реле И від рейкової лінії при кодуванні ділянки з релейного кінця й вмикає кола реле ДТ; сповіщувальне реле про наближення ИП (КМШ-750) – при встановленому неправильному напрямку руху виконує функції лінійного реле; повторювач сповіщувального реле ИП1 (АНШМ2-760) – забезпечує зміну полярності у лінійному колі сповіщення та вибір коду КЖ, перетворювач ДПЧ (ПЧ 50/25) – для перетворення частоти кодового струму з 50 на 25 Гц при кодуванні з релейного кінця РК.

При русі поїздів по перегону лише в правильному напрямку реле Н і ПН налагоджувальними перемичками вимкнені, тому можлива організація тільки одностороннього руху. У колі ДСН-ОДСН ввімкнені реле ДСН, за допомогою яких роблять перемикання живлення ламп світлофорів на режим подвійного зниження напруги.

Схеми АБ працюють як звичайна одностороння система АБ змінного струму.

Стан РК контролює імпульсний колійний приймач И, імпульсну роботу якого перевіряє релейний дешифратор ДА. У залежності від кількості вільних блок-діляниць перегону на виході ДА збуджуються сигнальні реле Ж і З, а також повторювачі реле Ж – Ж1 і Ж2. Ввімкнення відповідних сигнальних показань на прохідних світлофорах забезпечують контакти реле Ж2 і З. Разом з тим контакти даних реле забезпечують вибір необхідного коду КПТШ для трансляції його у РК за допомогою реле Т. Дана кодова інформація використовується для ув'язування показань сигнальних установок між собою, а також для забезпечення функціонування АЛСН.

Контроль цілісності нитки розжарювання лампи червоного вогню здійснює вогневе реле О, контакти якого ввімкнені у коло вибору коду КЖ КПТШ. При перегорянні лампи червоного вогню вимикається вогневе реле О і за допомогою його фронтального контакту розмикається коло кодування КПТШ, чим забезпечується перенесення червоного вогню на попередній світлофор.

При капітальному ремонті однієї з колій двоколіїної ділянки тимчасово передбачається організація двостороннього руху по другій колії: у правильному напрямку - за допомогою існуючого АБ разом з АЛСН, у неправильному - тільки по сигналах АЛСН без встановлення прохідних світлофорів.

Логічні зв'язки між станціями й реверсування руху здійснюється за допомогою двопровідної схеми зміни напрямку, яка організована по жилах Н-ОН, але можуть використовуватися жили подвійного зниження напруги ДСН-ОДСН.

Попередня підготовка до переведення пристроїв АБ на двосторонній рух передбачає встановлення додаткових реле Н, ДТ, ИП, перемичок у колі Н-ОН або ДСН-ОДСН (у коло вмикається реле напрямку Н, а реле ДСН і ГКШ вимикаються), а також перемички, що шунтують контакти реле ДСН у колі вмикання ламп світлофора.

При цьому на час випробування схеми зміни напрямку руху перемички в колі реле Н зберігають у положенні, при якому шунтуються контакти реле Ж2, що дозволяє провести випробування без контролю вільності перегону. Перемичку в колі реле ПН не встановлюють і на всіх сигнальних установках ці реле залишаються вимкненими. Зазначене положення перемичок дозволяє перевіряти й регулювати схему зміни напрямку руху, не перериваючи руху в правильному напрямку.

Після закінчення регулювання встановлюються такі перемички: у колі реле ПН, що забезпечує настроювання кіл АБ для організації руху в неправильному напрямку; у колі реле Н для вмикання контактів реле Ж2 і одержання контролю стану перегону.

Правильний напрямок встановлюється шляхом збудження реле Н струмом прямої полярності. При цьому реле ПН залишаються вимкненими й електричні кола АБ діють як при односторонньому русі. Перемикання пристроїв на неправильний напрямок руху передбачає збудження реле Н струмом зворотної полярності. При цьому через переведений контакт поляризованого якоря вмикається реле ПН, що налаштовує електричні кола АБ для роботи в неправильному напрямку руху.

Тиловими контактами реле ПН вимикаються лампи дозвільних вогнів світлофорів і кола кодування для правильного напрямку, а фронтовим контактом цього реле замикається постійне коло імпульсного живлення реле Т і ПТ (БИ-ДА) через шайбу коду КЖ КПТШ.

При роботі реле Т і ПТ (БИ-ДА) у режимі коду КЖ із живильного кінця всі РК одержують імпульсне (не кодове) живлення, чим здійснюється перевірка вільності тільки своїх блок-дільниць. У результаті приймання й дешифрування кодових сигналів КЖ у кожній сигнальній установці збуджуються реле Ж, Ж1 і Ж2. Сигнальне реле З не працює.

Реле Ж1 і Ж2, що мають у порівнянні з реле Ж мале уповільнення, прискорюють зміну сигнальних вогнів світлофорів при правильному напрямку, а також трансляцію кодів у РК при неправильному напрямку руху. Реле Ж1 вмикається через фронтіві контакти лічильника 1 (БС-ДА) і реле Ж. При прийманні коду КЖ реле Ж1, одержуючи імпульсне підживлення в кожному кодовому циклі через контакт лічильника 1 (БС-ДА), безперервно утримує якір

завдяки уповільненню. У випадку залипання якоря лічильника 1 (БС-ДА) реле Ж1 вимикається контактом реле Ж.

Фронтним контактом реле ПН підготовляється коло збудження реле ДТ для кодування неправильного напрямку руху. Ввімкнення цього кола забезпечується з моменту вступу поїзда на блок-дільницю замиканням фронтного контакту реле ОИ. Останнє ввімкнене за схемою зворотного повторювача через тилові контакти реле И і Ж1 і спрацьовує з контролем дійсного відпускання якорів цих реле. Вибір сигнальних кодів виконується за допомогою сповіщувального реле ИП і його повторювача ИП1.

Роботу АБ при русі поїзда в неправильному напрямку відображають схеми, наведені на рисунках 2.1, 2.2. При зайнятті поїздом ділянки ЗП припиняється приймання коду КЖ у світлофора 3, де вимикається реле И і дешифратор ДА. Послідовно втрачають живлення реле Ж1, Ж2, Ж, а реле ОИ притягає якір.

Фронтними контактами реле ПН і ОИ замикається коло реле ПДТ і ДТ. При вільному стані блок-дільниць 5П, 7П і зайнятій блок-дільниці 9П реле ИП у світлофора 3 збуджується струмом прямої полярності й вмикає свій повторювач ИП1. Контактими поляризованого й нейтрального якорів цих реле формується коло кодування блок-дільниці ЗП кодом 3.

Додаткове трансмітерне реле ДТ, перемикаючи свої контакти у колі релейного трансформатора Р, здійснює трансляцію коду 3 в РК ділянки ЗП.

З моменту виходу поїзда на блок-дільницю 5П у світлофора 5 припиняється імпульсна робота реле И. Послідовно вимикаються реле Ж1, Ж2, Ж і вмикається реле ОИ. Фронтними контактами реле Ж2 розмикається коло сповіщення И-ОИ і в шафі світлофора 3 вимикаються реле ИП і ИП1. Через тильний контакт ИП1 замикається коло кодування релейного кінця блок-дільниці ЗП кодом КЖ.

Реле ИП сигнальної установки 5, що одержує живлення по колу И-ОИ через тилові контакти реле ИП світлофора 7, збуджується струмом зворотної полярності й вмикає свій повторювач ИП1. Контактими поляризованого й нейтрального якорів цих реле утворюється коло для кодування блок-дільниці 5П кодом Ж.

Реле ПДТ і ДТ, перемикаючи контакти в колі трансформатора Р, здійснюють передавання коду Ж у РК ділянки 5П.

Після вступу поїзда на блок-дільницю 7П припиняється приймання коду КЖ у світлофора 7 і перестає працювати реле И та дешифратор. Послідовно вимикаються реле Ж1, Ж2, Ж і спрацьовує реле ОИ. Фронтними контактами реле Ж2 розмикає коло сповіщення И-ОИ у світлофора 5, у зв'язку з чим вимикається реле ИП і ИП1. При відпусканні якоря реле ИП1 замикається коло для кодування блок-дільниці 5П кодом КЖ. У світлофора 7, внаслідок зайнятого стану блок-дільниці 9П, реле ИП і ИП1 вимкнені. Тилловим контактом ИП1 вибирається коло кодування блок-дільниці 7П кодом КЖ.

Перемикаючи свої контакти в колі трансформатора Р, реле ПДТ і ДТ забезпечують кодування блок-дільниці 7П кодом КЖ. У результаті виходу поїзда на зайняту блок-дільницю 9П приймання коду локомотивними пристроями АЛСН припиняється і на локомотивному світлофорі загоряється червоний вогонь.

З моменту повного проходження й звільнення поїздом ділянки 5П відновлюється імпульсне живлення РК цієї ділянки і вимикається кодування для неправильного напрямку. У перший момент після звільнення ділянки 5П у РК із обох його кінців надходять коди КЖ. З живильного кінця код КЖ комутується контактами реле Т, а з релейного - контактами реле ПДТ і ДТ. Однак за рахунок чергування на кожній сигнальній установці трансмітерів КПТШ-5 і КПТШ-7 зазначені трансмітерні реле працюють асинхронно. Тому у світлофора 5 у період довгих інтервалів коду КЖ, що транслюється з релейного кінця, періодично буде працювати реле И від імпульсів коду КЖ, що надсилається з живильного кінця. Після закінчення часу 2 с у шафі світлофора 5 через дешифратор збуджуються реле Ж, Ж1. Тилловим контактом реле Ж1 вимикається реле ОИ, що у свою чергу розмикає коло живлення реле ПДТ і ДТ. З цього моменту припиняється кодування з релейного кінця й зберігається імпульсне живлення РК із живильного кінця. Відновлення роботи усіх РК у міру їхнього звільнення відбувається аналогічно.

Для підвищення надійності кодування блок-дільниць при русі поїзда в неправильному напрямку на релейному кінці кодового РК при трансляції імпульсів кодових сигналів передбачене двополюсне вимикання імпульсного приймача И тилловими контактами реле ПДТ. Маючи значне уповільнення, реле ПДТ утримує притягнутим якір у паузах між імпульсами кодових посилок і відпускає його лише в інтервалах між кодовими циклами. При цьому досягається

розсіювання енергії, що була запасена у рейковій лінії на релейному кінці від імпульсів кодових сигналів, і тим самим виключається помилкове спрацьовування реле І від власного джерела.

2.3 Опис робочого місця

Лабораторний стенд двоколійного числового кодового АБ частотою 25 Гц з двостороннім рухом поїздів складається із чотирьох стативів, на яких зліва направо розміщена апаратура сигнальної установки вхідного світлофора, передвхідного світлофора (типу Омз) і двох прохідних світлофорів типу Ои і Оп1, яким відповідають блок-ділянки 1П, 3П і 5П. У межах блок-ділянки 5П розташований переїзд, обладнаний автоматичною переїзною сигналізацією з автошлагбаумами. Стативи змонтовані за типовими схемами на базі малогабаритної штепсельної апаратури, з урахуванням увімкнення пристроїв диспетчерського контролю.

Схема вхідного світлофора дозволяє вмикати будь-які сигнальні показання, передбачені інструкцією із сигналізації при прийманні поїздів на головну або бокові станційні колії по стрілочних переводах із хрестовинами звичайних і пологих марок.

Вмикання вогнів здійснюють сигнальні реле ГС (приймання поїзда на головну колію), БС (на бокову колію), ССП і його повторювач СС (наскрізний пропуск по головній або боковій колії), ЗМП (приймання на колію по пологій стрілці 1/18) і ПС (приймання за запрошувальним сигналом). Сигнальні реле вмикаються відповідними рукоятками, розташованими на пульті керування лабораторного стенда.

Кола вмикання цих реле в лабораторній роботі не розглядаються, однак при необхідності їх можна простежити по схемі, що розміщена над апаратурою у верхній частині статива.

Для автоматичного перекриття вхідного світлофора на заборонне показання після вступу поїзда на першу за вхідним світлофором безстрілочну ізольовану секцію і забезпечення протиповторності в його схемі передбачене стрілочне колійне реле СП. При вступі поїзда на станцію реле СП збуджується й самоблокується через контакти переведених сигнальних рукояток. Живлення від сигнальних реле вимикається й на світлофорі

вмикається червоний вогонь. Знову відкрити сигнал можна лише після повернення рукояток у вихідне положення.

Для реверсування руху у лабораторній установці реалізована двопровідна схема зміни напрямку руху. Кнопки зміни напрямку, необхідна індикація й допоміжні тумблери для настроювання схеми розміщені на окремих панелях статива вхідного світлофора й статива сигнальної установки Оп1.

2.4 Програма виконання лабораторної роботи

2.4.1 Вивчення особливостей, принципів побудови й роботи основних вузлів і схем двоколійного АБ змінного струму частотою 25 Гц з двостороннім рухом поїздів.

2.4.2 Аналіз роботи схем прохідних сигнальних установок типу Омз, Oi і Оп1 при правильному напрямку руху і нормальній роботі елементів схеми.

2.4.3 Аналіз роботи схем прохідних сигнальних установок типу Омз, Oi і Оп1 при неправильному напрямку руху та наявності окремих несправностей.

2.4.4 Дослідження роботи сигнальних установок типу Омз, Oi і Оп1 при правильному та неправильному напрямках руху поїздів на діючій лабораторній установці.

2.4.5 Відпрацювання технологій пошуку й усунення несправностей у сигнальних установках.

2.5 Методика виконання лабораторної роботи

Завдання 1 Самопідготовка й допуск до виконання роботи.

Особливості, принципи побудови й роботу основних вузлів і схем АБ необхідно вивчити самостійно за рекомендованою літературою [1-4, 6] та цими методичними вказівками. На базі самостійної підготовки до проведення досліджень у лабораторії потрібно пройти допуск, для чого необхідно правильно відповісти на питання викладача й подати в оформленому вигляді перші три пункти звіту про роботу.

Завдання 2 Аналіз схем прохідних сигнальних установок.

1 Ознайомитися з лабораторним стендом.

2 Не вмикаючи стенд, вивчити апаратуру й принципові схеми прохідних сигнальних установок.

3 За принциповими схемами проаналізувати роботу прохідних сигнальних установок при встановленому правильному напрямку руху і різних показаннях вхідного світлофора.

4 За принциповими схемами проаналізувати роботу прохідних сигнальних установок при встановленому неправильному напрямку руху. Розглянути можливі несправності у схемах сигнальних установок та їх вплив на функціонування АБ.

Завдання 3 Дослідження роботи схем прохідних сигнальних установок на лабораторному стенді.

1 Увімкнути живлення лабораторних стендів КАБ і АПС. Виконати налаштування схеми на двосторонній рух, для чого на панелі статива вхідного світлофора тумблери Д2П і ЧКСН перемкнуті в положення “1”, на панелях сигнальних установок Омз і О тумблери ПН, П1, П1.1, П2, П2.1 встановити в положення “1”. На панелі статива сигнальної установки Оп1 тумблери Д2П, НКСН встановити у положення “1”, П3, П1.1, П1.2 – в положення “0”, а П2.1 і П2.2 – в положення “1”. Встановивши правильний напрямок руху, переконатися в справності лабораторного стенда, візуально спостерігаючи за показаннями прохідних світлофорів і станом реле сигнальних установок АБ при різних показаннях вхідного світлофора й імітації проходження поїзда по перегону.

2 Виконати перемикання системи АБ на неправильний напрямок руху та простежити роботу прохідних сигнальних установок при імітації проходження поїзда по перегону.

3 Закінчивши дослідження, перевести АБ на правильний напрямок руху. Виконати налаштування схеми на односторонній рух, для чого усі перемикачі і тумблери повернути у початковий стан та вимкнути живлення лабораторної установки.

Завдання 4 Відпрацьовування технології пошуку й усунення несправностей.

Користуючись схемою сигнальних установок АБ, яка наведена на рисунку 2.1, для заданого індивідуального варіанта розміщення поїздів на блок-дільницях та наявних несправностях у сигнальних установках виконати таке:

- а) обґрунтувати наслідки відмови;
- б) навести алгоритм пошуку несправності;
- в) побудувати часову діаграму стану приладів сигнальної установки, що має відмову, при русі поїздів у правильному й неправильному напрямках руху.

Індивідуальні варіанти поїзної ситуації та наявних пошкоджень наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Індивідуальні завдання

| Перша буква прізвища студента | Місце знаходження поїзда на перегоні | Перша буква імені студента | Варіант несправності |
|-------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|---|
| А – Д | – | А – Д | Обрив конденсатора С2 (БК-ДА) у шафі сигнальної установки 3 |
| Е – Л | 3П | Е – Л | Зварювання контактів реле Т сигнальної установки 5 |
| М – Р | 5П | М – Р | Зупинка КПТШ сигнальної установки 3 |
| С – У | 3П, 7П | С – У | Залипання якоря лічильника 1 (БС-ДА) сигнальної установки 5 |
| Ф – Я | 5П, 7П | Ф – Я | Обрив кола реле ПТ (БИ-ДА) сигнальної установки 3 |

2.6 Зміст звіту

2.6.1 Назва та мета роботи.

2.6.2 Коротка характеристика двоколійного АБ змінного струму з двостороннім рухом поїздів.

2.6.3 Порядок перемикання кіл АБ на двосторонній рух.

2.6.4 Схема прохідних сигнальних установок двоколійного АБ змінного струму з двостороннім рухом поїздів.

2.6.5 Обґрунтування наслідків відмови, алгоритм пошуку несправності та часові діаграми стану приладів сигнальної установки.

2.7 Контрольні запитання для самопідготовки

1 Галузь застосування двоколійного кодового АБ із двостороннім рухом поїздів.

2 Особливості функціонування АБ при встановленому неправильному напрямку руху.

3 Типи сигнальних установок кодового АБ із двостороннім рухом поїздів.

4 Відмінності систем кодового АБ частотою 25 і 50 Гц.

5 Чому на тип сигнальних установок впливає наявність переїзду?

6 Яка схема зміни напрямку руху поїздів використовується для реверсування руху?

7 Які фізичні кола використовуються для реалізації схеми зміни напрямку руху?

8 Які кола АБ реверсуються в процесі зміни напрямку руху?

9 Як контролюються блок-дільниці АБ при встановленому неправильному напрямку руху?

10 Чому при неправильному напрямку руху досліджувана система АБ перестає бути кодовою?

11 Які технічні заходи необхідні, щоб досліджувана система АБ була кодовою при будь-якому напрямку руху?

12 Призначення проводів сповіщення.

13 Які додаткові прилади встановлюються для побудови АБ із двостороннім рухом?

- 14 Призначення реле ИП і його повторювача ИП1.
- 15 Призначення реле Ж1 і особливості його вмикання в коло живлення.
- 16 Призначення й особливість вмикання реле ПДТ.
- 17 Призначення реле ДТ і діода, що шунтує його обмотку.
- 18 Призначення реле ОИ.
- 19 Поясніть порядок перемикавання АБ на двосторонній рух.
- 20 Призначення перемичок у колах АБ.
- 21 Поясніть послідовність вмикання кодування РК із релейного кінця та відновлення імпульсного живлення.
- 22 Які сигнальні реле дешифратора працюють при встановленому неправильному напрямку руху?
- 23 Як забезпечується контроль ізолюючих стиків у суміжних РК при встановленому неправильному напрямку руху?
- 24 Які сигнальні кола необхідні для реалізації кодового АБ із двостороннім рухом?
- 25 Назвіть найбільш часті відмови в кодовому АБ.
- 26 Переваги кодового АБ у порівнянні з АБ постійного струму.

Лабораторна робота 3

ДВОКОЛІЙНЕ АВТОБЛОКУВАННЯ З РЕЙКОВИМИ КОЛАМИ ТОНАЛЬНОЇ ЧАСТОТИ БЕЗ ІЗОЛЮЮЧИХ СТИКІВ З ДВОСТОРОННІМ РУХОМ ПОЇЗДІВ

Мета роботи

Вивчення й аналіз принципів побудови й дії системи двоколісного автоблокування з рейковими колами тональної частоти без ізолюючих стиків з двостороннім рухом поїздів, а також способів технічної реалізації її основних вузлів.

3.1 Загальні положення

Двоколісне автоблокування з рейковими колами тональної частоти без ізолюючих стиків (АБТ) для ділянок залізниці при будь-якому виді тяги розробляється з урахуванням можливості організації двостороннього руху поїздів по будь-якій колії перегону. Система АБТ, що розглядається у цій роботі, характеризується нижченаведеними особливостями.

1 Схеми АБТ реалізовані з використанням в основному реле ІV покоління (типу РЭЛ), але передбачена можливість побудови системи на реле ІІІ покоління (типу НМШ).

2 Блок-діляниці перегонів обладнуються, як правило, чотирма рейковими колами тональної частоти (ТРК). Дві з них (А2П і Б2П) – це рейкові кола ТРК3 з максимальною довжиною до 1000 м. На межі блок-діляниць використовуються рейкові кола типу ТРК4 (А1П і Б1П) довжиною 100-300 м.

3 Регулювання руху поїздів у правильному напрямку здійснюється за показаннями прохідних сигналів АБТ і локомотивного світлофора автоматичної локомотивної сигналізації (АЛСН), у неправильному напрямку - тільки по сигналах АЛСН без встановлення прохідних сигналів. При цьому межі блок-діляниць визначають прохідні світлофори, що встановлені для правильного напрямку руху.

4 Для організації руху поїздів при АБТ використовуються тризначні, нормально ввімкнені лінзові прохідні світлофори з двонитковими лампами для всіх вогнів. При зміні напрямку руху на всіх світлофорах вимикається живлення дозвільних вогнів.

5 При двосторонньому русі поїздів реверсування рейкових каналів не передбачується. У такому випадку в ТРК виконується лише схемне перемикання кодових приладів, що забезпечує в залежності від напрямку руху послідовність кодування ТРК блок-діляниці з її вихідного кінця.

Для кодування ділянок А1П і А2П при русі поїзда у неправильному напрямку передбачена спеціальна пара жил КП-КМ.

6 Логічні зв'язки між суміжними сигнальними установками забезпечуються по двопровідних лінійних колах, у яких використовуються полярні ознаки сигналу та його нульова якість.

7 Для реверсування руху по одній з колій двоколісного перегону використовується чотирипровідна схема зміни напрямку руху. У цій схемі окрема пара проводів виділяється для керування станом реле зміни напрямку, а інша пара проводів – для контролювання стану перегону.

8 Для полегшення монтажу релейних шаф на заводі, підвищення якості проектування, поліпшення умов будівництва й експлуатації, всі принципіві й монтажні схеми АБТ типізовані. При цьому передбачена мінімально можлива кількість типових схем, які складені для всіх випадків розташування сигнальних установок на двоколісній ділянці. Різновиди типів прохідних сигнальних установок залежать лише від місця розташування їх по відношенню до станції. Розташування переїздів на перегоні та перед станцією зовсім не впливає на визначення типів сигнальних установок. У АБТ застосовуються 2 типи сигнальних установок:

О - одиночна сигнальна установка;

Ом - передвхідна сигнальна установка, що дозволяє отримати одне додаткове сигнальне показання - жовтий миготливий вогонь.

3.2 Аналіз роботи двоколісного автоблокування з рейковими колами тональної частоти без ізолюючих стиків при двосторонньому русі поїздів

Типова принципова схема одиночної сигнальної установки (сигнальні установки світлофорів 3, 5, 7 на рисунках 3.1, 3.2) містить такі реле й прилади: Л1, Л2 – лінійні (КМШ-450); Ж1, Ж2, З – сигнальні (РЭЛ1М-1600); ДСН – подвійного зниження напруги (АНШ2-1230); РО – вогневе дозвільних вогнів (О2-0,7/150); КО1 – вогневе основної нитки червоного вогню (О2-0,7/150); КО2 – вогневе резервної нитки червоного вогню (О2-0,7/150); КО – вогневе червоного вогню (РЭЛ1-400); КВ – кодовмикаюче (РЭЛ-1-6,8); КПТШ – кодовий колійний трансмітер; Т – трансмітерне реле (ТШ-65В).

Для організації двостороннього руху використовуються такі реле: Н – напрямку (КШ1-80), що фіксує встановлений напрямок руху; ПН1, ПН2 – повторювачі поляризованого якоря реле Н (КШ1-80), що перемикають кола АБ для роботи при встановленому напрямку руху. Оскільки реверсування руху в АБТ здійснюється за допомогою чотирипровідної схеми зміни напрямку, у якій передбачена наявність окремих жил для зміни напрямку руху, реле Н, ПН1 і ПН2 підключені до схеми АБ постійно.

При русі поїздів по перегону лише в правильному напрямку реле Н збуджене струмом прямої полярності, а реле ПН1, ПН2 вимкнені. Схеми налаштовані і працюють лише для руху у правильному напрямку.

Стан відповідних ТРК3 та ТРК4 контролюють основні А1ПО, А2ПО, Б1ПО, БП2О та дублюючі А1ПД, А2ПД, Б1ПД, Б2ПД колійні реле (АНШ2-310). Стан ділянки колії, що обладнана рейковими колами А1П, А2П контролюють загальні повторювачі основних та дублюючих колійних реле АП1, АП2 (РЭЛ1-400). Для ділянок Б1П та Б2П використана аналогічна схема. Реле АП1, АП2, БП1, БП2 своїми фронтними контактами у лінійному колі Л-ОЛ забезпечують живлення реле Л1, Л2, контакти яких разом із контактами сигнальних реле Ж1, Ж2, З вмикають відповідне показання на прохідному світлофорі. Контроль горіння ламп світлофора здійснюють вогневі реле РО, КО1, КО2, КО. Контакти вогневого реле КО у лінійному колі Л-ОЛ забезпечують перенесення червоного показання на попередній світлофор при перегоранні нитки розжарювання лампи червоного вогню. Крім того, контакти цього реле задіяні у схемах вибору коду ТРК та передавання інформації ЧДК.

При правильному напрямку руху разом з АБ працюють пристрої АЛСН. У релейній шафі кожного світлофора для накладання кодів ТРК встановлений кодовий колійний трансмітер КПТШ, трансмітерне реле Т і кодовий трансформатор КТ типу ПОБС-3А.

Кодування ТРК починається з моменту вступу на неї поїзда. При цьому зайняття поїздом відповідної колії фіксується колійними реле ТРК, контактами яких перемикається лінійне коло і послідовно з кодовмикаючим реле КВ підключаються резистори. При цьому струм у обмотці реле КВ збільшується і воно збуджується та вмикає своїми контактами кодовий сигнал до відповідного ТРК блок-діляниці, забезпечуючи при цьому послідовне вмикання кодування ТРК3, ТРК4 по ходу руху поїзда.

При капітальному ремонті однієї з колій двоколійної ділянки чи при необхідності пропустити поїзд у неправильному напрямку передбачається організація двостороннього руху по другій колії: у правильному напрямку - за допомогою існуючого АБ разом з АЛСН, у неправильному - тільки по сигналах АЛСН без встановлення прохідних світлофорів.

Логічні зв'язки між станціями й реверсування руху здійснюється за допомогою чотирипроводної схеми зміни напрямку, у якій для зміни напрямку руху використовуються жили Н-ОН, а для контролювання стану перегону – жили К-ОК.

При правильному напрямку руху усі реле Н збуджені струмом прямої полярності й контактами поляризованого якоря відключають реле ПН1, ПН2. Через тилові контакти реле ПН1, ПН2 кола АБ настраюються для правильного напрямку руху. При переведенні пристроїв на неправильний напрямок руху реле Н кожної сигнальної установки збуджується струмом зворотної полярності й переведеним контактом поляризованого якоря вмикає реле ПН1, ПН2.

Притягаючи якір, реле ПН1, ПН2 забезпечують настрювання кіл АБ для організації руху в неправильному напрямку:

відключають реле Л1, Л2 від лінійного кола, що йде до наступного світлофора, і підключають його в коло попередньої установки;

тиловим контактом реле ПН2 розмикається коло живлення дозвільних ламп світлофора, а фронтовим контактом ПН2 вогневе реле РО вмикається на безперервне живлення через високоомну обмотку. Залишиться збудженим і реле КО через фронтний контакт ПН2. Постійне ввімкнення реле КО, як схемне рішення, необхідне для того, щоб існувала можливість передавання коду КЖ при пошкодженні ниток розжарювання лампи червоного вогню.

Крім того, контактами реле Н виконується переналаштування схеми кодування для трансляції кодів АЛС назустріч поїзду.

Стан електричних кіл схем (рисунки 3.1, 3.2) відповідає встановленому неправильному напрямку руху й знаходженню поїздів, що рухаються у неправильному напрямку на ділянках 9П і 3П. При вступі поїзда П2 на ділянку 3П (Б2П) знеструмлюються основне та додаткове реле ТРК3 Б2ПО та Б2ПД, а також їх повторювачі БП1 і БП2. Тиловими контактами реле БП1 і БП2 послідовно з обмоткою реле КВ світлофора 3 у колі Л-ОЛ вмикається резисторний шунт, від чого зростає струм, що проходить через обмотку реле КВ. Величина струму стає достатньою для спрацьовування реле КВ, і воно, притягуючи свій якір, фронтовим контактом вмикає трансмітерне реле Т. Вибір значності коду здійснюється контактами реле Ж1, Ж2 і 3.

Реле Л1, Л2 сигнальної установки 3 ввімкнені в лінійне коло, що замкнене фронтними контактами реле Ж1, Ж2 і ПН1 у світлофора 5 і живиться струмом звороньї полярності. Тому фронтним контактом реле Ж1, Ж2 і тиловим контактом реле 3 реле Т підключено до контакту Ж1 колійного трансмітера. Повторюючи роботу контакту Ж1 (КПТШ), реле Т перемикає свій контакт у колі трансформатора ТК і у ТРК ділянки Б2П, через тиліві контакти реле Б2ПО та Б2ПД транслюється код жовтого вогню Ж (виводи 9-10).

З моменту вступу поїзда П2 на ділянку 5П лінійне коло Л-ОЛ шунтується тилівими контактами реле АП1, АП2, від чого у світлофора 3 вимикаються реле Л1 і Л2, а у світлофора 5 спрацьовує реле КВ. Відпускаючи якір реле Л1, Л2 вимикають реле Ж1 і Ж2, а реле Т сигнальної установки 3 перемикається на коло кодування кодом КЖ.

У світлофора 5 фронтним контактом реле КВ у коло кодування вмикається реле Т. Вибір значимості коду здійснюють реле Ж1, Ж2 і 3 цього світлофора. Нейтральні якорі реле Л1 і Л2 світлофора 5 не збуджуються, оскільки коло їхнього живлення розімкнене контактами реле АП1, АП2 у сигнальній установці світлофора 5, створюючи тим самим захисну ділянку за поїздом П1. Контактими нейтральних якорів реле Л1, Л2 вимикаються реле Ж1 і Ж2. Тилівими контактами Ж1 і Ж2 замикається коло реле Т, що проходить через контакти КЖ1 (КПТШ). Реле Т, перемикаючи свій контакт у колі трансформатора ТК, транслює у ТРК ділянки 5П код жовтого вогню із червоним.

З моменту звільнення ТРК ділянки 3П відбувається вимикання кодів АЛСН оскільки через фронтіві контакти ділянок колії послідовно з реле КВ у лінійному колі підключаються реле Л1, Л2. В наслідок зменшення струму, що протікає через обмотку реле КВ, воно знеструмлюється. Фронтним контактом реле КВ вимикається реле Т, у результаті чого припиняється кодування рейкових кіл ділянки 3П.

При подальшому русі поїзда і вступі його на ділянку 7П (захисна блок-дільниця) реле КВ у світлофора 7 не спрацьовує, оскільки лінійне коло Л-ОЛ розімкнене контактами АП1, АП2 ділянки 9П. Фронтними контактами реле КВ вимкнене реле Т і приймання кодів локомотивними пристроями АЛСН припиняється, а на локомотивному світлофорі вмикається червоний

вогонь. Дана поїзна ситуація еквівалентна виходу поїзда на зайняту ділянку.

Схема кодування побудована таким чином, що перші дві ділянки за світлофором кодуються разом. При правильному напрямку руху (рисунок 3.2) після збудження реле КВ трансляція кодів відбувається у рейкові кола Б1П, Б2П (виводи 1-2). Додаткове коло КМ-КП зашунтоване тиловим контактом реле ПН1. При встановленні неправильного напрямку руху фронтовим контактом реле ПН1 шунтується коло кодування ділянок Б1П, Б2П (виводи 1-2), і підключається коло кодування ділянок А1П, А2П (виводи КМ-КП).

3.3 Опис робочого місця

Лабораторний стенд АБТ складається із трьох стативів, на яких зліва направо розміщена апаратура сигнальної установки вхідного світлофора, передвхідного світлофора (типу Ом) і прохідного світлофора (типу О). Стативи АБ змонтовані за типовими схемами на базі малогабаритної штепсельної апаратури.

Схема вхідного світлофора дозволяє вмикати будь-які сигнальні показання, що передбачені інструкцією із сигналізації при прийманні поїздів на головну або бокові станційні колії по стрілочних переводах із хрестовинами звичайних і пологих марок.

Вмикання вогнів здійснюють сигнальні реле ГС (приймання поїзда на головну колію), БС (на бокову колію), ССП і його повторювач СС (наскрізний пропуск по головній або боковій колії), ЗМП (приймання на колію по пологій стрілці 1/18) і ПС (приймання за запрошувальним сигналом). Сигнальні реле вмикаються відповідними рукоятками, розташованими на пульті керування лабораторного стенда.

Кола вмикання цих реле в лабораторній роботі не розглядаються, однак при необхідності їх можна простежити по схемі, що розміщена над апаратурою у верхній частині статива.

Для автоматичного перекриття вхідного світлофора на заборонне показання після вступу поїзда на першу за вхідним світлофором безстрілочну ізольовану секцію і забезпечення протиповторності в його схемі передбачене стрілочне колійне реле

СП. При вступі поїзда на станцію реле СП збуджується й самоблокується через контакти переведених сигнальних рукояток. Живлення від сигнальних реле вимикається й на світлофорі вмикається червоний вогонь. Знову відкрити сигнал можна лише після повернення рукояток у вихідне положення.

Для реверсування руху у лабораторній установці реалізована чотирипровідна схема зміни напрямку руху. Тумблер зміни напрямку розміщений на панелі статива сигнальної установки О.

Для імітації несправностей схеми на панелі статива сигнальних установок Ом і О встановлені тумблери, що дають можливість імітувати пошкодження основного та резервного фідерів живлення, основних та резервних ниток усіх світлофорів.

3.4 Програма виконання лабораторної роботи

3.4.1 Вивчення особливостей, принципів побудови й роботи основних вузлів і схем двоколісного АБТ з двостороннім рухом поїздів.

3.4.2 Аналіз роботи схем прохідних сигнальних установок типу Ом і О при правильному напрямку руху і нормальній роботі елементів схеми.

3.4.3 Аналіз роботи схем прохідних сигнальних установок типу Ом і О при неправильному напрямку руху та наявності окремих несправностей.

3.4.4 Дослідження роботи сигнальних установок типу Ом і О при правильному та неправильному напрямках руху поїздів на діючій лабораторній установці.

3.4.5 Відпрацьовування технологій пошуку й усунення несправностей у сигнальних установках.

3.5 Методика виконання лабораторної роботи

Завдання 1 Самопідготовка й допуск до виконання роботи.

Особливості, принципи побудови й роботу основних вузлів і схем АБТ необхідно вивчити самостійно за рекомендованою літературою [1-4, 7] та цими методичними вказівками. На базі самостійної підготовки до проведення досліджень у лабораторії потрібно пройти допуск, для чого необхідно правильно відповісти на питання викладача й подати в оформленому вигляді перші три пункти звіту про роботу.

Завдання 2 Аналіз схем прохідних сигнальних установок 0 і Ом.

1 Ознайомитися з лабораторним стендом АБТ.

2 Не вмикаючи стенд, вивчити апаратуру й принципові схеми прохідних сигнальних установок.

3 За принциповими схемами проаналізувати роботу прохідних сигнальних установок при встановленому правильному напрямку руху і різних показаннях вхідного світлофора.

4 За принциповими схемами проаналізувати роботу прохідних сигнальних установок при встановленому неправильному напрямку руху. Розглянути можливі несправності у схемах сигнальних установок та їх вплив на функціонування АБ.

Завдання 3 Дослідження роботи схем прохідних сигнальних установок на лабораторному стенді.

1 Встановити усі тумблери лабораторного стенда у положення “0”, а рукоятки перемикачів ГС/БС, ЗМП у середнє положення. Увімкнути лабораторний стенд переведенням тумблера мережі живлення на стативі сигнальної установки вхідного світлофора та тумблерів фідерів живлення на передвхідній і прохідній сигнальних установках у положення “1”. Переконатися в його справності, візуально спостерігаючи за показаннями прохідних світлофорів і станом реле АБТ при різних показаннях вхідного світлофора й імітації проходження поїзда по перегону.

2 Виконати перемикання системи АБ на неправильний напрямок руху за допомогою тумблера на стативі прохідної сигнальної установки та простежити роботу сигнальних установок при імітації проходження поїзда по перегону.

3 Встановити моменти вмикання та вимикання кодування ТРК перегону при правильному та неправильному напрямку руху поїздів, для чого необхідно переміщувати макет поїзда по умовному перегону в обох напрямках. При цьому кодування рейкових кіл починається з того моменту часу, коли лампочка кодування, що знаходиться всередині рейкового кола, вмикається в кодовому режимі, а припиняється з моменту її вимикання.

4 Дослідити довжину захисної ділянки за поїздом, що рухається по перегону у правильному та неправильному напрямках. Для цього необхідно одночасно переміщувати по перегону два макети поїздів. При цьому рейкові кола перед першим поїздом кодуються по мірі їхнього заняття, а перед другим поїздом лише у тому випадку, якщо вони не входять у захисну ділянку.

5 Закінчивши дослідження, перевести АБ на правильний напрямок руху та вимкнути живлення лабораторної установки.

Завдання 4 Відпрацьовування технології пошуку й усунення несправностей.

Користуючись схемою сигнальних установок АБ, яка наведена на рисунку 3.1, для заданого індивідуального варіанта розміщення поїздів на блок-дільницях та наявних несправностях у сигнальних установках виконати таке:

- а) обґрунтувати наслідки відмови;
- б) навести алгоритм пошуку несправності;
- в) побудувати часову діаграму стану приладів сигнальної установки, що має відмову, при русі поїздів у правильному й неправильному напрямках руху.

Індивідуальні варіанти поїзної ситуації та наявних пошкоджень наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Індивідуальні завдання

| Перша буква прізвища студента | Місце знаходження поїзда на перегоні | Перша буква імені студента | Варіант несправності |
|-------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|--|
| А – Д | – | А – Д | Пошкодження генератора ГП ТРК А2П блок-дільниці 5П |
| Е – Л | 3П | Е – Л | Зварювання контактів реле Т сигнальної установки 5 |
| М – Р | 5П | М – Р | Обрив кола Л-ОЛ між світлофорами 3 і 5 |
| С – У | 3П, 7П | С – У | Злом рейки РК 7П |
| Ф – Я | 5П, 7П | Ф – Я | КЗ проводів Л-ОЛ між світлофорами 3 і 5 |

3.6 Зміст звіту

3.6.1 Назва та мета роботи.

3.6.2 Коротка характеристика двоколісного АБ змінного струму з двостороннім рухом поїздів.

3.6.3 Порядок перемикання кіл АБ на двосторонній рух.

3.6.4 Схема прохідних сигнальних установок двоколісного АБ змінного струму з двостороннім рухом поїздів.

3.6.5 Обґрунтування наслідків відмови, алгоритм пошуку несправності та часові діаграми стану приладів сигнальної установки.

3.7 Контрольні запитання для самопідготовки

1 Галузь застосування двоколісного АБТ із двостороннім рухом поїздів.

2 Особливості функціонування АБТ при встановленому неправильному напрямку руху.

3 Які типи рейкових кіл використовуються в АБТ.

4 Чим викликана необхідність використання ТРК4.

5 У чому полягає явище додаткової зони шунтування ТРК? Яким чином зменшують вплив додаткової зони шунтування на роботу АБТ?

- 6 Що таке захисна ділянка? Яке її призначення?
- 7 За допомогою яких засобів забезпечується регулювання руху поїздів у правильному й неправильному напрямках?
- 8 Які типи сигнальних установок використовуються в системі АБТ?
- 9 Чому на тип сигнальних установок не впливає розташування переїздів?
- 10 Яким чином досягається огороження поїзда при двосторонньому русі?
- 11 Яким чином організується захисна ділянка при неправильному напрямку руху поїздів?
- 12 Які кола АБ підлягають реверсуванню у процесі зміни напрямку руху поїздів?
- 13 Які додаткові реле необхідні в АБТ для організації двостороннього руху?
- 14 Яка схема зміни напрямку руху використовується для реверсування руху в правильному й неправильному напрямках?
- 15 Які фізичні кола використовуються для побудови схеми зміни напрямку руху?
- 16 Призначення реле Н і ПН.
- 17 Поясніть порядок перемикання кіл АБТ на двосторонній рух.
- 18 Чому при встановленому неправильному напрямку руху вогневе реле КО одержує безперервне живлення?
- 19 Чи можлива організація руху поїздів у неправильному напрямку при аварійному режимі?
- 20 Поясніть порядок процесу вмикання кодування РК при неправильному русі.
- 21 Назвіть основні недоліки АБТ та шляхи його удосконалення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Путьевая блокировка и авторегулировка: Учеб. для вузов / Н.Ф. Котляренко, А.В. Шишляков, Ю.В. Соболеви 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 Типовые проектные решения 501-0-105. Двухпутная автоблокировка постоянного тока с двусторонним движением поездов. АБ-2-П-78. - Л.: Гипротрансигналсвязь, 1978.

6 Типовые проектные решения 501-0-95. Схемы двухпутной кодовой автоблокировки переменного тока АБ-2-К-77. - Л.: Гипротрансигналсвязь, 1977.

7 Автоблокировка с рельсовыми цепями тональной частоты без изолирующих стыков для двухпутных участков при всех видах тяги (АБТ-2-91): Методические указания по проектированию устройств автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте И-206-91. - Л.: Гипротрансигналсвязь, 1992.

ДВОСТОРОННІ СИСТЕМИ АВТОБЛОКУВАННЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторних робіт з дисципліни
“СИСТЕМИ АВТОМАТИКИ НА ПЕРЕГОНАХ”

Відповідальний за випуск Абакумов О.А.

Редактор Решетилова В.В.

Підписано до друку __.__.__ р.
Формат паперу 60x80 1/16. Папір писальний.
Умовн. - друк. арк. 2,5. Обл.-вид. арк. 2,75.
Замовлення № ____. Тираж 200. Ціна

Видавництво УкрДАЗТу, свідоцтво ДК №2874 від 12.06.2007 р.
Друкарня УкрДАЗТу,
61050, Харків – 50, пл. Фейєрбаха, 7

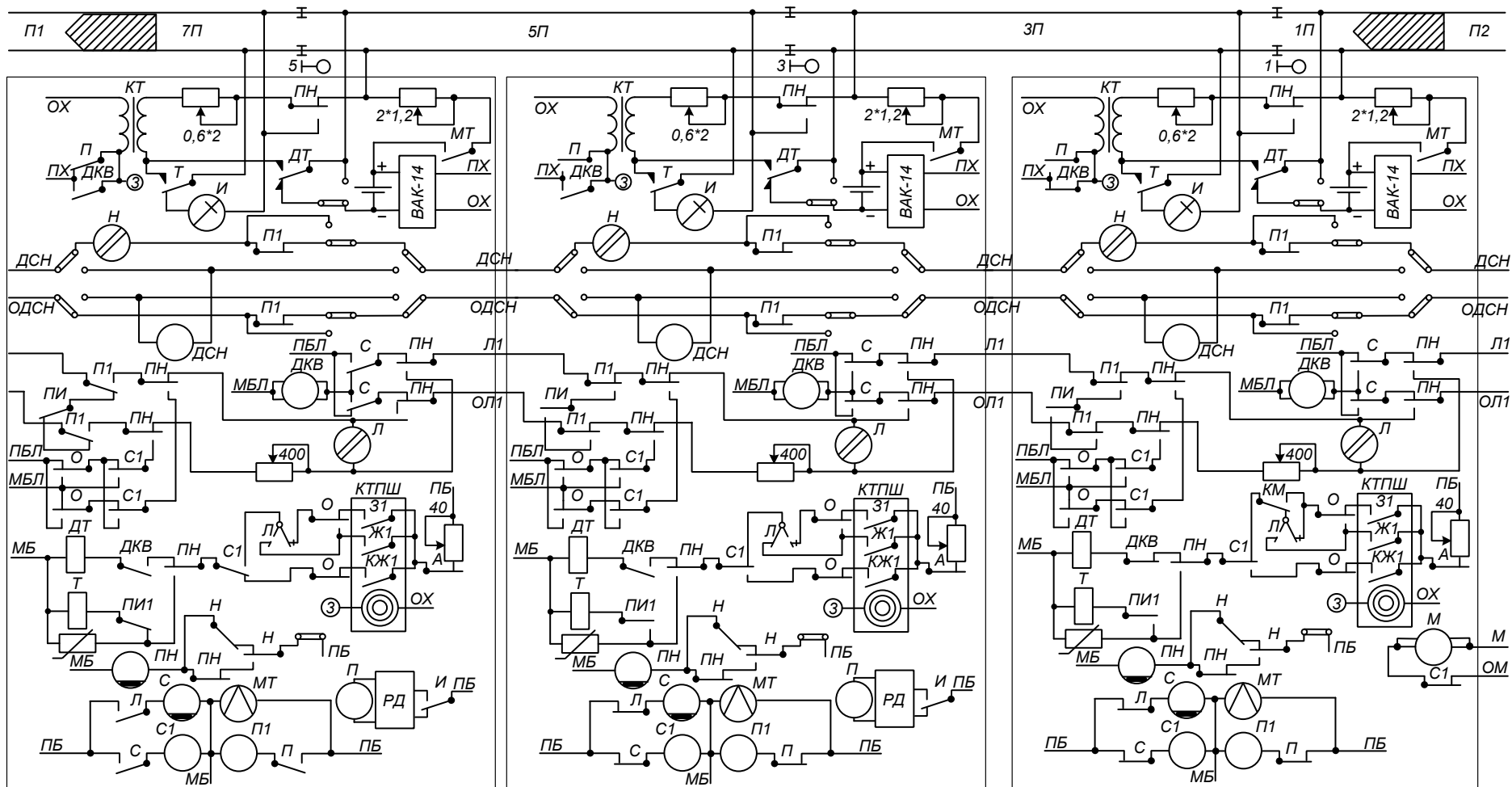


Рисунок 1.1 – Схема сигнальних установок двоколісного автоблокування постійного струму з двостороннім рухом поїздів по одній із колій перегону

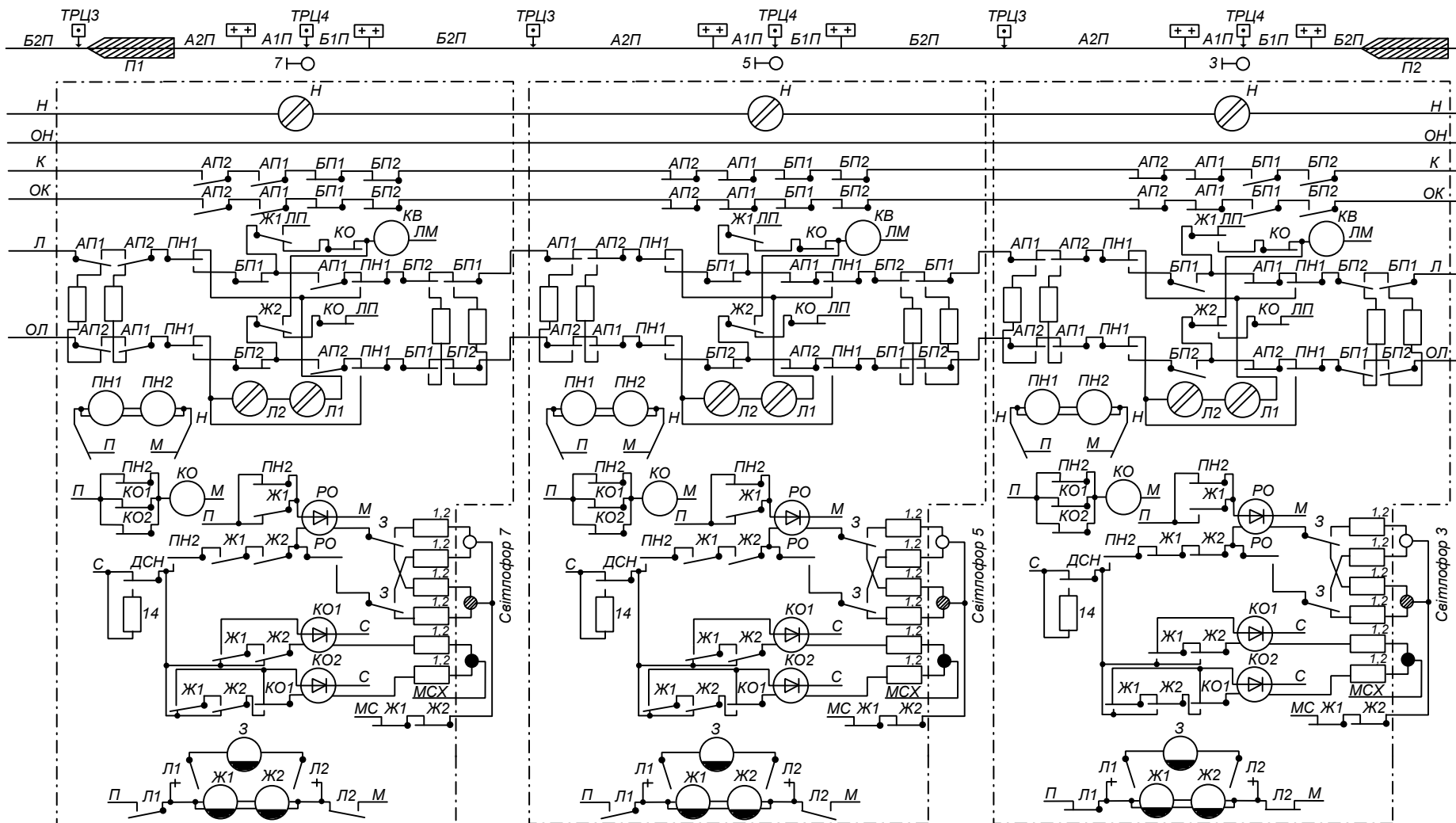


Рисунок 3.1 – Схема лінійних кіл та кіл управління світлофором двоколійного автоблокування з рейковими колами тональної частоти без ізолюючих стиків з двостороннім рухом поїздів по одній із колій перегону

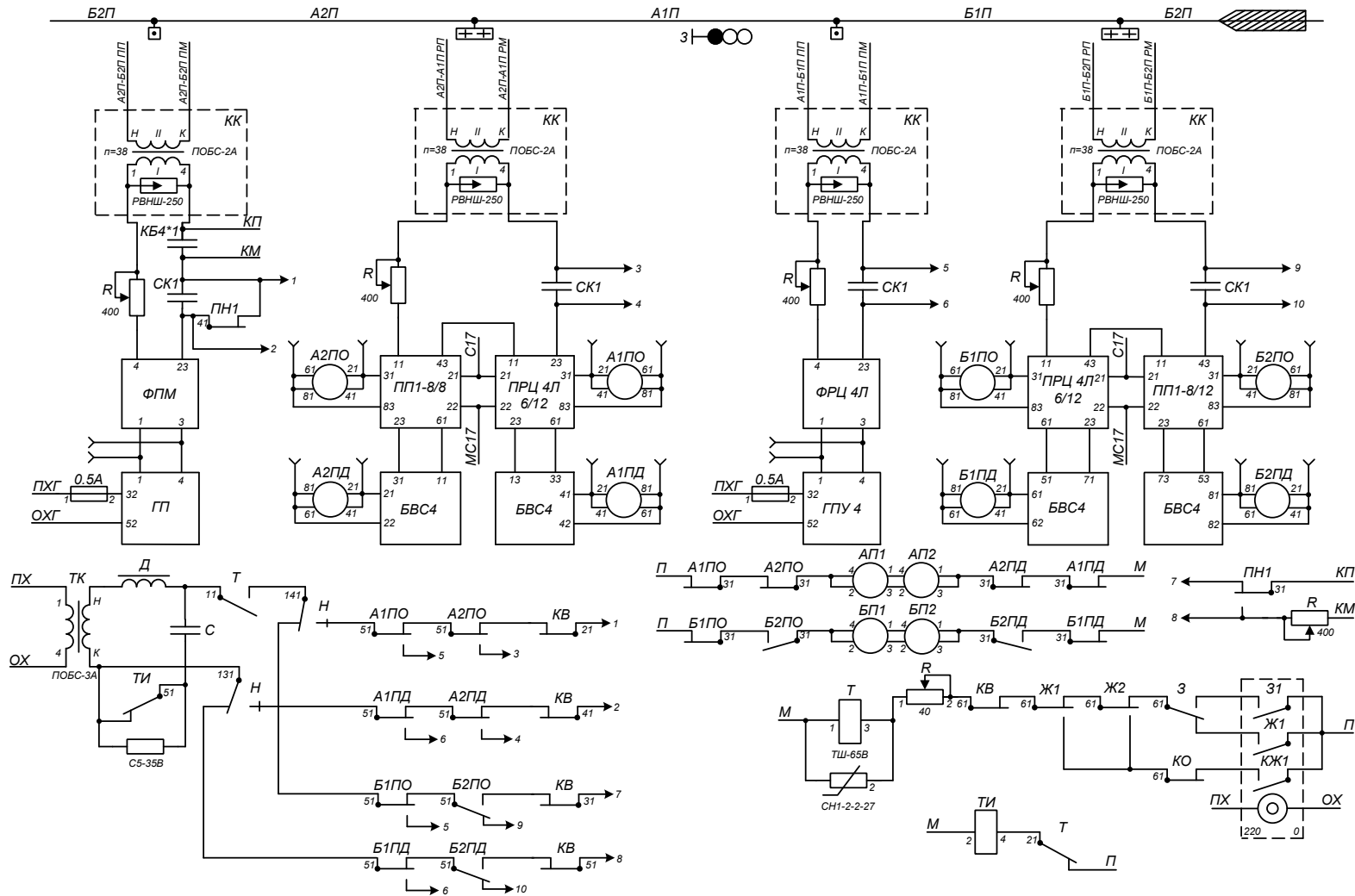


Рисунок 3.2 – Схема кодування рейкових кіл прохідної сигнальної установки автоблокування з рейковими колами тональної частоти без ізолюючих стиків з двостороннім рухом поїздів по одній із колій перегону

