

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ

Для спеціальності
5.273 Залізничний транспорт
спеціалізації
5.273.1 Монтаж, обслуговування
та ремонт автоматизованих
систем керування рухом на
залізничному транспорті

Методичний посібник
для виконання лабораторних робіт
з навчальної дисципліни

МОНТАЖ, ОБСЛУГОВУВАННЯ, РЕМОНТ І ДІАГНОСТИКА
ПРИСТРОЇВ СЦБ

Методичний посібник для виконання лабораторних робіт з дисципліни
“Монтаж, обслуговування, ремонт і діагностика пристроїв СЦБ” студентів
спеціальності 5.273 Залізничний транспорт,

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізації 5.1273.1 Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих
систем керування рухом на залізничному транспорті

(шифр і назва спеціалізації)

/ Укладач: Лихно О.В. – ХДПК, 2020. – 70с.

(прізвище та ініціали)

Методичний посібник розглянутий та рекомендований цикловою комісією
транспорту та електрозв'язку

(назва циклової комісії)

Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 2020р.

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

Схвалено методичною радою Харківського державного політехнічного
коледжу

Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 2020р.

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

ЗМІСТ

Техніка безпеки при виконанні лабораторних робіт	4
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1	
Зовнішня і внутрішня перевірка вузлів оснащення світлофору.....	5
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2	
Перевірка денної видимості сигнальних вогнів світлофорів, маршрутних показчиків.....	7
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3	
Перевірка стану пристроїв СЦБ на централізованих стрілках.....	8
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4	
Перевірка справності ізоляції стрілочних перегонів вимірювання параметрів в електроприводах.....	9
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5	
Аналіз відмов в схемах управління стрілками.....	10
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6	
Перевірка стану рейкового кола станції і перегону.....	11
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7	
Вимірювання і регулювання напруги рейкового кола.....	13
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №8	
Перевірка справності і вимірювання опору ізолюючих стиків, шпал, баласту.....	14
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №9	
Пошук відмов рейкового кола.....	16
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №10	
Перевірка стану пультів і табло.....	17
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №11	
Перевірка обладнання лабораторної установки.....	18
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №12	
Перевірка дії устаткування на переїздах.....	19
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №13,14	
Регулювання схеми управління станціями пристроями.....	20
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №15	
Перевірка опору ізоляції на станціях і перегонах.....	22
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №16	
Розробка ТК з обслуговування світлофорів.....	23
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №17	
Перевірка стану акумуляторів.....	24
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №18	
Перевірка схеми контролю запобіжників видимих елементів заземлюючих пристроїв споруд СЦБ.....	26
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №19	
Ремонт приладів СЦБ.....	27
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №20	
Аналіз відмов в схемах управління стрілками, сигналами.....	28
ЛІТЕРАТУРА	30

ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Проведення лабораторних робіт пов'язане з використанням обладнання, яке знаходиться під небезпечною напругою.

Для запобігання ураження електричним струмом, перед виконанням лабораторних робіт викладач обов'язково повинен провести інструктаж з техніки безпеки, про що робиться відмітка в спеціальному журналі інструктажу.

При виконанні роботи забороняється використання обладнання, в якому порушена ізоляція струмопровідних частин.

Слід працювати тільки зі справними приладами та з тими, які передбачені технологією даної роботи.

Забороняється торкатися руками клем, що знаходяться під напругою.

Наявність напруги слід перевіряти тільки вимірювальними приладами.

Подачу напруги в зібрану схему може дозволити тільки викладач після перевірки схеми.

Якщо в ході роботи помічена несправність приладів, їх треба негайно вимкнути і доповісти про це викладачу.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

Тема: Зовнішня і внутрішня перевірка вузлів оснащення світлофору.

Мета роботи: Придбання навичок технічного обслуговування світлофорів

Основні відомості:

Огляд зовнішнього стану світлофорних головок, чистка зовнішньої частини лінзових комплектів, зелених світляних смуг, маршрутних і світлових показчиків виконується електромонтером в міру необхідності, але не рідше одного разу на рік.

При кожній заміні ламп, але не рідше одного разу на рік також виконується перевірка справності та чистка внутрішньої частини світлофорних головок і зелених світових смуг, світових та маршрутних показчиків.

Один раз на рік електромеханік і електромонтер перевіряють внутрішній стан і виконують чистку трансформаторного ящика, стакану світлофора, внутрішніх частин маршрутного показчика з вилученням ламп. При цьому перевіряється лампо утримувачів і монтажу, кріплень; виконується чистка контактів, лінз та скла, а при необхідності і фарбування всередині.

Заміна ламп світлофорів і вимірювання напруги на лампах виконується у відповідності з вимогами Інструкції.

Після кожної заміни ламп, лінзових комплектів, але не рідше двох разів на рік, на станції і перегоні електромеханік і електромонтер повинні перевіряти з колії видимість сигнальних вогнів світлофорів, зелених світлових смуг і світлових показчиків.

При цьому на станції перевіряється видимість забороняючого вогню, а на перегоні того, який в даний момент горить на світлофорі.

Перевірка видимості запрошувального вогню виконується один раз на місяць комісійно при місячному огляді пристроїв, а також після кожної заміни ламп.

Перевірка видимості вогнів світлофорів на головних коліях перегонів і станції з локомотива, а також дії локомотивної сигналізації виконуються старшим електромеханіком і машиністом один раз на місяць.

Опис робочого місця: світлофори, комбінований прилад Ц-4380, світлофорні лампи, кисть-флейц, викрутка 0,8x5,5x200м, торцеві ключі з

ізолюваними рукоятками, 10x140, 11x140мм; технічний лоскут, ключі від релейної шафи і світлофорної головки.

Зміст звіту

1. Накреслити технологічну карту про зміну ламп світлофорів, вимірювання напруги на лампах, перевірку видимості сигналів та перевірку стану головок світлофорів, світлових покажчиків, стаканів світлофорів, трансформаторних ящиків. (ТК №8, 9, 10, 11, 12, 13, 14)

Укрзалізниця ЦШ	ТК№__ (п. 7.1 ЦШЕОТ/0012)		
Найменування робіт	Періодичність	Виконавець	Пункти, що виконуються

2. Описати технологію виконання перелічених робіт в п.1.
3. Пояснити порядок вимірювання напруги на лампах світлофорів, нормативні значення її при нормальному, аварійному режимі, а також при подвійному зниженні напруги.
4. Пояснити технологію регулювання видимості сигналів.

Література:

1. Інструкція з технічного обслуговування пристроїв СЦБ. Київ, 1998, стор.22-25.
2. Устройства СЦБ. Технологияобслуживания. М., Транспорт, 1999, с.68-78, 82-83.
3. Г.П.Маслов. Технічне обслуговування і ремонт пристроїв СЦБ. Конспект лекцій, лекція 10.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

Тема: Перевірка денної видимості сигнальних вогнів світлофорів, маршрутних показників.

Мета роботи: придбання навичок перевірки денної видимості сигналів в реальних умовах.

Основні відомості

Після кожної заміни ламп, лінзових комплектів, але не рідше двох разів на рік, на станції і перегоні електромеханік і електромонтер повинні перевіряти з колії видимість сигнальних вогнів світлофорів, зелених світових смуг і світлових показників.

При цьому на станції перевіряється видимість забороняючого вогню, а на перегоні того, який в даний момент горить на світлофорі.

Перевірка видимості запрошувального вогню виконується один раз на місяць комісійно при місячному огляді пристроїв, а також після кожної заміни ламп.

Перевірка видимості вогнів світлофорів на головних коліях перегонів і станції з локомотива, а також дії локомотивної сигналізації виконуються старшим електромеханіком і машиністом один раз на місяць.

Опис робочого місця

Робота виконується на діючих коліях станції

Зміст звіту

1. Описати технологію виконання перевірки денної видимості сигналів.
2. Привести нормативні показники видимості сигналів.
3. Пояснити технологію регулювання видимості сигналів.

Література:

1. Інструкція з технічного обслуговування пристроїв СЦБ. Київ, 1998, стор.22-25.
2. Устройства СЦБ. Технология обслуживания. М., Транспорт, 1999, с.68-78.
3. Г.П.Маслов. Технічне обслуговування і ремонт пристроїв СЦБ. Конспект лекцій, лекція 10.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3

Тема: Перевірка стану пристроїв СЦБ на централізованих стрілками.

Мета роботи: виявлення недоліків, які можуть викликати порушення нормальної роботи стрілок.

Основні відомості

Зовнішня перевірка стану електроприводів і стрілочних гарнітур виконується електромеханіком або електромонтером один раз на тиждень на стрілках, що беруть участь у маршрутах приймання і відправлення; один раз в два тижні – на решті стрілок.

При цьому перевіряється щільність прилягання притиснутого вістря до рамної рейки і рухомого осердя хрестовин до вусовика без переведення стрілки; справність та надійність кріплення електроприводу і гарнітури; відсутність видимих тріщин та ум'ятин на корпусі електроприводу, робочих і контрольних тягах, фундаментних і стрілочних кутниках, зв'язній смузі; наявність стопорних планок, справність і відповідність закруток в осях болтах і пальцях валиках; відсутність у шпальному ящику перешкод для руху тяг.

Опис робочого місця

Лабораторна робота виконується на одній з діючих стрілок станції. Інструмент, матеріали: молоток, гайкові ключі 17х22, 27х32, 36х42, відкрутка 1,2х8,0х200, набір стрілочних щупів – закладів, ломик малий, металева щітка, скрібок.

Зміст звіту

1. Накреслити технологічну карту про проведення зовнішньої і внутрішньої перевірки централізованої стрілки.

Укрзалізниця ЦШ	ТК № ____ (п. 7.1 ЦШЕОТ/0012)		
Найменування робіт	Періодичність	Виконавець	Пункти, що виконуються

2. Описати технічні вказівки щодо виконання перевірки щільності прилягання вістряків, стану приводів, тяг, гарнітур, болтових з'єднань, шплінтів, закруток.

Література:

1. Інструкція з технічного обслуговування пристроїв СЦБ. Київ, 1998, стор.26-28.
2. Устройства СЦБ. Технологияобслуживания. М., Транспорт, 1999, с.94-95,98-102.
3. Г.П.Маслов. Технічне обслуговування і ремонт пристроїв СЦБ. Конспект лекцій, лекція 11.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4

Тема: Перевірка справності ізоляції стрілочних перегонів вимірювання параметрів в електроприводах.

Мета роботи: придбання навичок в технічному обслуговуванні електроприводів

Основні відомості

Перевірка внутрішнього стану електроприводу з переведенням стрілки, чисткою і змащенням; справності електродвигунів постійного струму омметром виконується електромеханіком і електромонтером один раз на чотири тижні на стрілках, що беруть у маршрутах приймання і відправлення; один раз на квартал – на решті стрілок. Перевірка внутрішнього стану стрілочної коробки і муфти УПМ, огляд реверсивного реле виконуються два рази на рік (весною та восени).

Струм електродвигуна МСП вимірюють при нормальному переводі стрілки та при роботі на фракцію. Цю роботу доцільно виконувати одночасно з перевіркою стрілок на щільність прилягання вістряків стрілки.

Опис робочого місця

Інструменти, матеріали: комбінований прилад Ц4380, ключ від електроприводу, торцові ключі 7х140, 9х140мм, викрутки 0,8х5,5х200 і 1,2х8,0х200мм, шаблони для вимірювання відстані між контактними пружинами автоперемикача РГА-1, лінійка, кисть-флейц, керосин, бензин, шліфувальне полотно, мінеральне масло, технічний лоскут.

Зміст звіту

1. Накреслити технологічну карту про проведення зовнішньої і внутрішньої перевірки централізованої стрілки.
2. Описати основні дії та правила при технічному обслуговуванні електроприводів

Література:

1. Інструкція з технічного обслуговування пристроїв СЦБ. Київ, 1998, стор.28-30.
2. Устройства СЦБ. Технология обслуживания. М., Транспорт, 1999, с.128-134, 137-139.
3. Г.П.Маслов. Технічне обслуговування і ремонт пристроїв СЦБ. Конспект лекцій, лекція 11.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5

Тема: Аналіз відмов в схемах управління стрілками.

Мета роботи: придбання навичок у виявленні причини відмов схем управління стрілками, у фіксації відмов, ознайомлення з методами скорочення часу пошуку відмов.

Основні відомості

Управління централізованими стрілками здійснюється по двопровідним, чотирьох провідним, п'ятипровідним та іншим схемам з двигунами постійного або змінного струму.

Централізована стрілка включає в себе стрілочний перевід, електропровід і схему управління стрілкою. Найбільш часто несправності стрілочного переводу пов'язані з його неякісним утриманням, відмова в роботі стрілки може бути також пов'язана з порушеннями утримання стрілочного приводу. Аналіз показує, що основна кількість випадків порушення нормальної роботи електроприводу випадає на автоперемикач.

Відмови в роботі можуть також відбуватися за рахунок пошкоджень стрілочних електродвигунів, фрикційного сцеплення, а також пошкоджень в схемі управління стрілками.

Обладнання: прилади у відповідності зі схемою, комбінований прилад Ц4380, ключ від електропривода, комплект інструмента електромеханіка.

Зміст звіту

1. Проаналізувати можливі причини виникнення відмов в схемі управління стрілкою.
2. Згідно індивідуального завдання, коли при повороті комутатора стрілка амперметра:

- А) не рухається щ місця;
- Б) робить незначний стрибок;
- В) на протязі 2-5показує робочий струм;
- Г) постійно показує струм фрикції.

Визначити можливу причину відмови двох провідної схеми управління стрілкою у відповідності з інформаційною діаграмою пошуку відмов. Накреслити для даного пошкодження елемент блок-схеми.

Література

1. Б.Д. Перникис, Р.Ш.Ягудин. Поиск и устранение неисправностей в устройствах СЦБ, М., Транспорт, 1984, с.154-162.
2. Г.П.Маслов. Технічне обслуговування і ремонт пристроїв СЦБ. Конспект лекцій, лекція 9.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6

Тема: Перевірка стану рейкового кола станції і перегону.

Мета роботи: придбання навичок у перевірці стану рейкових кіл, зовнішнього і внутрішнього стану кабельних стійок, колійних ящиків, дросель-трансформаторів.

Основні відомості:

Перевірка стану рейкових кіл на станціях виконується електромеханіком і електромонтером, на перегонах електромеханіком і колійним майстром (бригадиром колії) один раз в чотири тижні. При цьому перевіряється справність з'єднувачів, дросельних перемичок, перемичок до кабельних стійок і колійних трансформаторних ящиків; ізоляція фундаментних кутників (вимірювальним приладом); кріплення болтових з'єднань і заземлень пристроїв СЦБ, що приєднуються до рейок або до середнього виводу дросель-трансформаторів; стан баласту і водовідводів; наявність зазору між подошвою рейки і баластом.

Результати перевірки оформлюються:

- На станціях – в журналі огляду (ДУ-46);

- На перегоні – складання акту.

Перевірка зовнішнього і внутрішнього стану кабельних стійок, колійних ящиків, а також дросель-трансформаторів зовнішнім оглядом виконується електромеханіком і електромонтером два рази на рік. Періодичність вказаної перевірки може бути збільшена начальником служби сигналізації та зв'язку до одного разу на рік.

Перевірка внутрішнього стану дросель-трансформаторів виконується електромеханіком і електромонтером один раз на рік.

При цьому в дросель-трансформаторах перевіряється рівень масла, відсутність води і сполучення основної обмотки з корпусом, відповідність коефіцієнта трансформації типу рейкового кола (за виключенням виводів додаткової обмотки).

Результати перевірки оформлюються на станції в журналі ТУ-2, а на перегоні – в картці ТУ-79.

Фарбування кабельних стійок і муфт, колійних ящиків, дросель-трансформаторів виконується електромонтером в міру необхідності, але не рідше одного разу в три роки.

Результаті роботи оформлюються в журналі ТУ-2

Опис робочого місця

Робота виконується на коліях діючої станції.

Вимірювальні прилади, інструменти, матеріали: комбінований прилад Ц4380, ампервольтметр ЕК-2346, мультиметр В7-63, індикатор струму рейкових кіл ПРЦ-25/50 (МРЦ-75), слюсарний молоток масою 0,5 кг, гасчні ключі 14х17, 17х22, 27х32, викрутка 1,2х0,8х200мм, металеві скоби, рація та інші засоби зв'язку з ДСП, сигнальний жилет.

Зміст звіту

1. Накреслити технологічну карту №32, 33

Укрзалізниця ЦШ	ТК № ____ (п. 7.1 ЦШЕОТ/0012)		
Найменування робіт	Періодичність	Виконавець	Пункти, що виконуються

2. Вказати основні технічні вказівки щодо перевірки стану рейкових кіл, шунтової чутливості.

Література:

1. Інструкція з технічного обслуговування пристроїв СЦБ. Київ, 1998, стор.33-34.
2. Устройства СЦБ. Технологияобслуживания. М., Транспорт, 1999, с.192-199, 205-207.
3. Г.П.Маслов. Технічне обслуговування і ремонт пристроїв СЦБ. Конспект лекцій, лекція 12.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7

Тема: Вимірювання і регулювання напруги рейкового кола.

Мета роботи: придбання навичок в перевірці параметрів рейкових кіл.

Основні відомості

Перевірка станційних рейкових кіл на шунтову чутливість накладанням випробного шунта ШУ-01м опором 0,06 Ом виконується електромеханіком і електромонтером: одностричкових, двостричкових, паралельні розгалуження яких не мають колійних реле – один раз в два тижні; двостричкових нерозгалужених і двостричкових розгалужених, паралельні розгалуження яких мають колійні реле – один раз на чотири тижні.

Робота по перевірці шунтової чутливості повинна бути погоджена з черговим по станції і проводитися у вільний від руху поїздів час. До початку робіт електромеханік оформляє запис в Журналі огляду ДУ-46, в якому вказується час початку робіт.

Шунт ШУ-0,1м накладають: на релейному, живлячому кінці рейкового кола; на релейному, живлячому кінці та через кожні 100м по всій довжині одностричкового рейкового кола; на кінцях та в середині тональних рейкових кіл.

У тих випадках, коли через іржу, обледеніння, напресування снігу чи забруднення головок рейок з'явиться небезпека, що колія або стрілочна ділянка при зайнятті рухомим складом виявиться помилково вільною, електромеханік повинен зробити запис в Журналі огляду ДУ-46 про необхідність очищення або обкладки рейок.

Результати перевірки шунтової чутливості оформлюють в Журналі огляду ДУ-46.

Вимірювання та регулювання напруги на колійних реле виконує електромеханік на станції 1 раз на 4 тижні або в строки, встановлені начальником дистанції; на перегоні – 1 раз на квартал.

Опис робочого місця

Рейкове коло станції (макет), комбінований пристрій Ц4380, вимірювач різності фаз ИРФ-1, гайкові торцеві ключі з ізолюючими рукоятками 8х140; 9х140; 10х140мм.

Зміст звіту

1. Описати порядок перевірки шунтової чутливості рейкових кіл
2. Описати порядок вимірювання і регулювання напруги на колійних реле.
3. Накреслити схему перевіряємого рейкового кола.

Література:

1. Інструкція з технічного обслуговування пристроїв СЦБ. Київ, 1998, стор.31-35.
2. Устройства СЦБ. Технологияобслуживания. М., Транспорт, 1999, с. 205-215.
3. Г.П.Маслов. Технічне обслуговування і ремонт пристроїв СЦБ. Конспект лекцій, лекція 12.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №8

Тема: Перевірка справності і вимірювання опору ізолюючих стиків, шпал, баласту.

Мета роботи: придбання навичок в пошуку відмов рейкових кіл, у вимірюванні опору ізолюючих елементів.

Основні відомості

Ізолюючі стики, сержки вістряків, зв'язні смуги та розпірки стрілок перевіряють при необхідності визначення причини відмови рейкового кола. Однією з основних причин відмови рейкових кіл є зниження опору ізоляції елементів рейкового кола – ізолюючих стиків, стрілочних гарнітур та інших елементів. Опір справної ізоляції названих елементів змінюється від 100 Ом до декількох кОм, а опір ізоляції, неналежної до експлуатації, - 50 Ом і менше.

Ізолюючі прокладки стиків повинні бути цілими і виступати з-під металевих накладок, шайб і прокладок на 4-5 мм. Торцеві прокладки повинні бути наскрізними товщиною 5-8 мм і за рівнем однаковими з поверхнею катання головок рейок. Місця виходу ізолюючих прокладок з-під металевих

частин повинні бути очищені від бруду, мазуту, металевого пилю і т.ін. ізолюючі прокладки в серезках вістряків, зв'язних смугах і розпірках повинні бути справні, очищені від бруду і надійно з'єднані.

Мінімальний розрахунковий опір баласту повинен бути: 1Ом·км для двониткових рейкових кіл; 0,5Ом·км для одониткових та розгалужених.

Опис робочого місця

Інструменти, матеріали, вимірювальні прилади і комбінований прилад, вимірювач опору баласту НСБ-1, рація або інші засоби зв'язку з черговим по станції, сигнальний жилет.

Для вимірювань опору ізоляції ізолюючого стика слід паралельно вимірювальному приладу включити шунт опором 51 Ом.

Якщо при вимірюваннях напруга між рейкою і накладкою буде менше половини напруги між відповідними рейками (напр., $U_{p2n1} < 0,5 U_{p1p2}$ і $U_{p2n2} < 0,5 U_{p1n2}$, а $U_{p4n1} < 0,5 U_{p3p4}$ і $U_{p4n2} < 0,5 U_{p3p4}$), то опір ізоляції накладок Н1 і Н2 відносно рейок Р1 і Р3 більше 50 Ом.

Зміст звіту

1. Накреслити схему вимірювань опору ізоляції.
2. Результати вимірювання напруги записати в таблицю 1.

Таблиця 1. Напруга між елементами, В.

U_{p1p2}	U_{p3p4}	U_{p1n3}	U_{p1n4}	U_{p2n1}	U_{p2n2}	U_{p3n3}	U_{p3n4}	U_{p4n1}	U_{p4n2}

3. Зробити розрахунок опору ізоляції між відповідними накладками і рейками. Заповнити таблицю 2.

Таблиця 2. Опір ізоляції елементів, Ом

R_{p1n1}	R_{p1n2}	R_{p3n1}	R_{p3n2}	R_{p2n3}	R_{p2n4}	R_{p4n3}	R_{p4n4}

4. Коротко пояснити порядок перевірки справності і вимірювання опору ізолюючих стиків, шпал, баласту.

Література:

1. Інструкція з технічного обслуговування пристроїв СЦБ. Київ, 1998, стор.33-37.
2. Устройства СЦБ. Технология обслуживания. М., Транспорт, 1999, с. 197-203.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №9

Тема: Пошук відмов рейкового кола.

Мета роботи: придбання навичок в обслуговуванні рейкових кіл, у пошуку відмов рейкових кіл.

Основні відомості

Під час експлуатації на елементи і апаратуру рейкових кіл впливають рухомий склад, різкі зміни погоди, пил, пісок, забруднення баласту, корозія та ін.. В елементах апаратури відбуваються незворотні зміни, які можуть привести до відмови. У випадках, коли не виконуються вимоги щодо каналізації зворотного струму, шунтової чутливості, захисту рейкових кіл від пробною ізолюючих стиків, можуть трапитися відмови, які призводять до помилкової вільності рейкового кола, до порушення безпеки руху поїздів.

З метою підвищення надійності рейкових кіл необхідно здійснювати комплекс організаційних і технічних заходів; огляд, перевірку, регулювання, відновлення елементів і апаратури як комплекс робіт з технічного обслуговування. Висока ефективність функціонування рейкових кіл досягається шляхом індустріалізації робіт з ТО.

Опис робочого місця

Інструмент, матеріали, вимірювальні прилади: комбінований прилад Ц4380, мегаомметр, індикатор струму, гайкові ключі.

Зміст звіту

1. Перелічити основні види відмов рейкових кіл та причини їх виникнення.
2. Накреслити інформаційну діаграму пошуку відмов у розгалуженому рейковому колі, коротко пояснити послідовність пошуку.
3. Пояснити виконання пошуку відмов згідно рисунку 1,2,3,4,5. Накреслити схему за варіантом.

Література

1. Б.Д.Перникис, Р.Ш.Ягудин. Поиск и устранение неисправностей в устройствах СЦБ, М., Транспорт, 1977, стр.65-84
2. Г.П.Маслов. Технічне обслуговування і ремонт пристроїв СЦБ. Конспект лекцій, лекція 12.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №10

Тема: Перевірка стану пультів і табло

Мета роботи: придбання навичок у технічному обслуговуванні апаратів управління і контролю.

Основні відомості

Пульти різної конструкції разом з іншою апаратурою СЦБ і зв'язку призначені для дистанційного управління стрілками, сигналами, іншими пристроями автоматики та телемеханіки, а також контролю за їх станом. Перевірка стану пультів управління, табло виконується електромеханіком 1 раз в квартал. Перевірку стану і, в разі необхідності, регулювання контактних систем, кнопок, рукояток і комутаторів виконують електромеханік і робітник РТД. Дозвіл на виконання перевірки надає черговий по станції.

Опис робочого місця

Інструменти, матеріали: пломбувальні тиски, пломби, нитки, відкрутки з ізолюючими рукоятками 0,8x5,5x200; 1,2x2,0x200мм, плоскогубці з ізолюючими рукоятками, плоскогубці-утконоси з ізолюючими рукоятками, круглогубці з діелектричними рукоятками, пінцет монтажний ПМП-160, гайкові торцеві ключі з ізолюючими рукоятками, переносна освітлювальна лампа, драбина, спирт технічний вищого очищення, технічний лоскут, масляна фарба, мастильний матеріал з нейтральною реакцією.

Зміст звіту

1. Оформити запис у журналі огляду ДУ-46 про виконання перевірки стану пульта управління.
2. Описати технологію перевірки стану пультів управління і табло, регулювання кнопок, рукояток і комутаторів.

Література:

1. Інструкція з технічного обслуговування пристроїв СЦБ. Київ, 1998, стор.37-38.
2. Устройства СЦБ. Технология обслуживания. М., Транспорт, 1999, с. 247-251.
3. Г.П.Маслов. Технічне обслуговування і ремонт пристроїв СЦБ. Конспект лекцій, лекція 13.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №11

Тема: Перевірка обладнання лабораторної установки.

Мета роботи: придбання навичок у перевірці зовнішнього і внутрішнього стану приладів і штепсельних розеток.

Основні відомості

Під час перевірки стану приладів і штепсельних розеток з боку монтажу в опалювальних і неопалювальних приміщеннях, шафах і колійних ящиках виконується вимірювання залишкової напруги на сигнальних і лінійних реле, сповістителів наближення до переїзду, повторювачах сигнальних і колійних реле; огляд варисторів, встановлених для іскропогашення.

Відповідно до Інструкції з технічного обслуговування пристроїв СЦБ перевірка виконується електромеханіком один раз на рік, а перевірка стану приладів, що працюють в імпульсному або циклічному режимі (трансмітерні, імпульсні реле, трансмітери, кодові релейні комірки, дешифраторні комірки, блоки дешифратора та ін..)два рази на рік. Один раз на квартал виконується вимірювання напруги на електролітичних конденсаторах і випрямлячах дешифратор них чарунок і блоків дешифратора кодового автоблокування.

Опис робочого місця.

Вимірювальні прилади, інструмент, матеріали: комбінований прилад Ц4380, переносна освітлювальна лампа, драбина, гайкові торцеві ключі 7х140, 8х140, 9х140, 10х140, паяльник, припай ПОС-30.

Зміст звіту

1. Накреслити штепсельні розетки (вид з боку монтажу) для нейтральних, комбінованих штепсельних реле, релейних блоків.
2. Описати, на що звертають увагу при перевірці зовнішнього і внутрішнього стану приладів, який існує порядок поодинокі заміни приладів штепсельного типу.

Література:

1. Інструкція з технічного обслуговування пристроїв СЦБ. Київ, 1998, стор.44-45.
2. Устройства СЦБ. Технологияобслуживания. М., Транспорт, 1999, с. 252-255, 401-406.
3. Конспект лекцій.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №12

Тема: Перевірка дії устаткування на переїздах.

Мета роботи: придбання навичок у технічному обслуговуванні пристроїв автоматичної переїзної сигналізації і автоматичних шлагбаумів

Основні відомості

Переїзна сигналізація забезпечує безпеку руху поїздів і автотранспорту. Найбільша небезпека виникає через відмови, які можуть привести до аварійної ситуації на переїзді. Така ситуація може виникнути, коли при зайнятості дільниці наближення до переїзду не включається система АПС (шлагбаум, лампа переїзних світлофорів, дзвінок).

Комплексне обслуговування, перевірка дії пристроїв автоматики на переїздах виконується електромеханіком і електромонтером. На переїздах, що не обслуговуються черговим працівником, справність яких пристроїв не контролюється у чергового по станції, перевірка дії виконується один раз в два тижні; на переїздах, що обслуговуються черговим працівником, але справність яких пристроїв контролюється у чергового по станції – один раз в чотири тижні.

Перевіряючи стан приладів звертають також увагу на виконання норм технічного утримання.

Час підйому бруса довжиною 4 м повинні складати 7-9с, а довжиною 6м – 8-12с. Опір ізоляції між всіма струмоведучими частинами шлагбаума і його корпусу повинен бути менше 25м.

Електродвигун повинен забезпечувати нормальну роботу авто шлагбаума при напрузі 24-28В і струм не більше 3А (струм при роботі на фрікцію 4,5-5А). Видимість вогнів переїзних світлофорів на прямих ділянках автодоріг не менше 100м, на кривих ділянках не менше 50м. Зміна ламп і вимірювання напруги на лампах переїзних світлофорів виконується два рази на рік, а зміна ламп брусів шлагбаума і щитка управління – в міру їх перегорання.

Опис робочого місця

Вимірювальні прилади, інструмент, матеріали: прилади схеми АПС, комбінований прилад Ц4380, мегомметр, гайкові торцеві ключі, викрутки, щітка металева, пломби, тиски для пломбування, нитки, кисть, технічний лоскут, керосин.

Зміст звіту

1. Описати загальні вимоги щодо технічного обслуговування, ремонту і перевірки дії АПС і шлагбаумів.
2. Оформити запис в книзі прийому і здавання чергувань і огляду пристроїв на переїзді (ПУ-67) про перевірку дії АПС і перевірку окремих приладів.
3. Накреслити технологічну карту комплексного обслуговування і перевірки дії АПС і авто шлагбаумів, описати технологічні процеси, які виконує електромеханік (електромонтер).

Укрзалізниця ЦШ	ТК № ____ (п. 7.1 ЦШЕОТ/0012)		
Найменування робіт	Періодичність	Виконавець	Пункти, що виконуються

Література:

1. Інструкція з технічного обслуговування пристроїв СЦБ. Київ, 1998, стор.45-47.
2. Устройства СЦБ. Технология обслуживания. М., Транспорт, 1999, с. 256-275.
3. Інструкція з забезпечення безпеки руху поїздів при виконанні робіт з ТО та ремонту пристроїв СЦБ на залізницях України. Київ, 1999 стор.95-97.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №13,14

Тема: Регулювання схеми управління станційними пристроями

Мета роботи: придбання навичок в налагодженні пристроїв ЕЦ.

Основні відомості.

Перевірку і регулювання станційних пристроїв виконують в такій послідовності:

- 1) контроль відповідності монтажу і приладів монтажним схемам;
- 2) перевірка роботи усіх пристроїв електричної централізації та їх взаємного зв'язку.

Як правило, перевірку і регулювання постових і підлогових пристроїв виконують окремі бригади регулювальників. Регулювання починають виконувати після включення і перевірки наявності та відповідності проекту схем електроживлення (ПХ-ОХ, С-МС, П-М, СХ-МСХ та ін.) схем приладів захисту.

Регулювання підлогових пристроїв рекомендується закінчувати кілька раніше, ніж постових приладів. В першу чергу регулюють рейкові кола, потім світлофори, стрілки, пристрої переїзної сигналізації.

Якщо монтаж постових пристроїв закінчується раніше монтажу підлогових пристроїв або при виконаному монтажу польових пристроїв, користування ними затруднено через рух поїздів, для прискорення регулювання використовують макети, які імітують рейкові кола, світлофори, стрілки.

Електричні кола умовно відносять до місцевих (простих), якщо вони починаються і закінчуються в одній релейній шафі або в одному приміщенні, та складних, коли вони мають початок в одній релейній шафі або в одному приміщенні, а закінчуються в іншому.

Опис робочого місця.

Робота виконується в лабораторії станційних систем автоматики та телемеханіки.

Прилади, інструмент, матеріали: вимірювальний прилад Ц-4380, гайкові ключі, відкрутка, монтажні провoda, технічний лоскут.

Зміст звіту.

1. Накреслити електричну схему лабораторної установки.
2. Проаналізувати роботу схеми. Пояснити, як ця схема забезпечує безпеку руху поїздів. Перерахувати можливі відмови в роботі схеми, вказати засоби їх усунення.
3. Описати стан приладів та монтажу установки.

Література

1. Є.Е. Асс, Г.П. Маслов. Монтаж устройств автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте. Учебник. М.. Транспорт, 1991-336с. (с.332-336)
2. А.А Казаков и др. Станционные устройства автоматики и телемеханики. Учебник М.. Транспорт, 1990-431с. (ел. Схеми, варіанти)

3. Вл. Сапожников и др. Станционные схемы автоматики и телемеханики. Учебник М. Транспорт, 2000-432с. 9ел. Схеми , варіанти).
4. Г.П. Маслов. Конспект лекцій.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №15

Тема: Перевірка опору ізоляції на станціях і перегонах.

Мета роботи: придбання навичок у вимірюванні опору ізоляції монтажу з кабелем.

Основні відомості

При відключеному монтажі опір ізоляції кожної жили кабелю перерахований на 1 км довжини, повинен бути: для сигнально-блокувальних кабелів з просеченою паперовою або поліетиленовою ізоляцією жил-не менше 100 МОм, для кабелів з поліхлорвініловою ізоляцією- не менш 40МОм.

Кабелі, у яких опір ізоляції хоч би однієї жили, у тому числі запасної, не задовольняє нормі повинні не рідше одного разу на місяць перевірятися до усунення причини зниження ізоляції. Кабелі з опір ом ізоляції при відключеному монтажі менше 15 МОм на 1 км довжини, повинні ремонтуватися або замінятися.

Якщо вимірювання виконується з мінімальним відключенням монтажу, опір ізоляції повинен бути не менше: 25 МОм на електричне коло одного вогню світлофорів, 5 МОм спареною стрілок, 2 МОм релейних і живлених кінців з дросель-трансформаторів.

Опір ізоляції джерела живлення з підключеним монтажем всіх змонтованих пристроїв повинен бути не менше 1000 Ом на 1 В робочої напруги джерела живлення.

Опис робочого місця.

Вимірювальні прилади(мегомметр, комбінований прилад Ц4380), автономне джерело живлення , гасячі ключі, принципові схеми перевіряємої установки лабораторії СЦБ.

Примітка: Для визначення опору ізоляції методом вольтметра, необхідно виконати 2 вимірювання напруги між полюсом (+) і землею (U), між полюсом (-) і землею (U), а також напругу джерела живлення (U).

$$R_{iz} = R_B \cdot \left(\frac{U_1}{U_2 + U_3} - 1 \right), \text{ де}$$

R_v -внутрішній опір приладу Ц4380(на шкалі 150 В $R_v=0,66$ Ком/В).

Зміст звіту.

1. Описати методи вимірювання опору ізоляції монтажу з кабелем, що не контролюється сигналізатором заземлення.
2. Записати результати вимірювань і розрахунку опору ізоляції монтаж лабораторної установки, порівняти їх з нормативними даними.

Література

1. Інструкція з технічного обслуговування пристроїв СЦБ. К.. 1998 стор. 50-51
2. Устройства СЦБ. Технология обслуживания М., Транспорт, 1999 стор. 329-332.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №16

Тема: Розробка ТК з обслуговування світлофорів.

Мета роботи: навчитися розробляти ТК з обслуговування світлофорів. Підвищення надійності, розглянути основні засоби надійності світлофорів.

Основні відомості

Огляд зовнішнього стану світлофорних головок, чистка зовнішньої частини лінзових комплектів, зелених світляних смуг, маршрутних і світлових показчиків виконується електромонтером в міру необхідності, але не рідше одного разу на рік.

При кожній заміні ламп, але не рідше одного разу на рік також виконується перевірка справності та чистка внутрішньої частини світлофорних головок і зелених світових смуг, світових та маршрутних показчиків.

Один раз на рік електромеханік і електромонтер перевіряють внутрішній стан і виконують чистку трансформаторного ящика, стакану світлофора, внутрішніх частин маршрутного показчика з вилученням ламп. При цьому перевіряється лампо утримувачів і монтажу, кріплень; виконується чистка контактів, лінз та скла, а при необхідності і фарбування всередині.

Заміна ламп світлофорів і вимірювання напруги на лампах виконується у відповідності з вимогами Інструкції.

Після кожної заміни ламп, лінзових комплектів, але не рідше двох разів на рік, на станції і перегоні електромеханік і електромонтер повинні перевіряти з колії видимість сигнальних вогнів світлофорів, зелених світлових смуг і світлових покажчиків.

При цьому на станції перевіряється видимість забороняючого вогню, а на перегоні того, який в даний момент горить на світлофорі.

Перевірка видимості запрошувального вогню виконується один раз на місяць комісійно при місячному огляді пристроїв, а також після кожної заміни ламп.

Перевірка видимості вогнів світлофорів на головних коліях перегонів і станції з локомотива, а також дії локомотивної сигналізації виконуються старшим електромеханіком і машиністом один раз на місяць.

Зміст звіту

1. Описати основні роботи, що проводяться з ТО повітряних ліній електропостачання.
2. Скласти технологічну картку з огляду сигнальної лінії.
3. Описати перевірку стану кабельних ящиків
4. Описати, на що необхідно звернути увагу при контрольному огляді повітряних сигнальних ліній.

Література

1. Устройства СЦБ. Технология обслуживания. М. Транспорт, 1999, с.334-341
2. Інструкція з технічного обслуговування пристроїв СЦБ. Київ, 1998

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №17

Тема: Перевірка стану акумуляторів.

Мета роботи: придбання навичок в обслуговуванні акумуляторів.

Основні відомості.

Резервне живлення пристроїв автоматики і телемеханіки здійснюють від акумуляторів типу:СК-1, СК-2...СК-14 (стаціонарні для коротких режимів розряду), С-10, С-12, С-14 (стаціонарні для тривалих режимів розряду, АБН-72м, АБН-80 (стаціонарні для тривалих режимів розряду).

Цифра у позначенні акумуляторів типу С або СК показує у скільки разів його ємність перевищує номінальну ємність акумулятора 2В, а ємність акумулятора відповідає 10-годинному режиму розряду.

Акумулятори СК відрізняються від акумуляторів С тільки наявністю посилених з'єднувальних смуг.

Ємність акумулятора АБН-72 при 25-годинному розряді струмом 2,9А складає 72 Аг, при 12-годинному розряді струмом 5А-60 Аг, при 5-годинному струмом 10А- 50Аг. В залежності від струму розряду змінюється також ємність акумуляторів типу АБН-80.

Акумулятори С і СК використовують у складі робочих акумуляторних батарей напругою 220В для електроживлення електродвигунів стрілочних електроприводів і в складі контрольних акумуляторних батарей напругою 24В для електроживлення різних кіл пристроїв ЕЦ і ДЦ.

Акумулятори АБН використовують в складі акумуляторних батарей напругою 12-28В для забезпечення резервного живлення пристроїв СЦБ, систем автоблокування, автоматичної сигналізації, в складі контрольних батарей напругою 24В в пристроях ЕЦ малих станцій.

Опис робочого місця.

Акумулятори С,СК,АБН, ареометр БОМБЕ, акумуляторний пробник АП, комбінований прилад Ц4380, захисні окуляри, прогумований фартух, бавовняно-паперовий костюм з кислотійким просочуванням, гумові рукавиці та колощі, мило, рушник, нейтралізуючий розчин питної соди, технічний лоскут.

Зміст звіту.

1. Описати вимоги безпеки при обслуговуванні акумуляторів.
2. Описати порядок технічного обслуговування акумуляторів (огляд і очищення акумуляторів, перевірка рівня електроліта, перевірка щільності електроліта, вимірювання напруги).
3. Записати результати вимірювання напруги і щільності електроліту, порівняти дані з нормативними, дати оцінку стану акумуляторів.

Література.

1. Інструкція з технічного обслуговування пристроїв СЦБ. К., 1998. Стор 54.
2. Устройства СЦБ. Технология обслуживания. М., Транспорт, 1999.,стор 366-369, 372-373.
3. Э.Е. Асс, Г.П. Маслов. Монтаж устройств автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте. М. Транспорт, 1991., стор 56-65.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №18

Тема: Перевірка схеми контролю запобіжників видимих елементів заземлюючих пристроїв споруд СЦБ.

Мета роботи: придбання навичок в обслуговуванні захисних пристроїв.

Основні відомості

Відмови у зв'язку з пошкодженням запобіжників складають 1-2 % загальної кількості відмов у пристроях СЦБ. Найбільш характерними причинами відмов є:

Неправильний номінал запобіжника, закладений проектом,

Неякісна запайка запобіжника (надрізка проводу, діаметр не відповідає номіналу, холодна пайка),

Обрив плавкої вставки запобіжника з контролем її перегорання,

Злом з'єднувальної пластини контактної містки клеми при низьких температурах.

Усі запобіжники повинні відповідати технічним умовам.

Плавкі вставки для запобіжників номіналом до 1А виготовляють із констатованого дроту, для інших номіналів використовується мідний дріт марки МТ.

Для зменшення кількості відмов запобіжників і скорочування часу відновлювання роботи пристроїв СЦБ організована система ТО і ремонту запобіжників.

Заземлюючи пристрої постів ЕЦ, релейних будок, шаф і інших споруд СЦБ повинні відповідати проекту на ці пристрої і вимогам діючих керівних вказівок по захисту від перенапруги пристроїв СЦБ. В службових приміщеннях перевірки підлягають заземлювачі, що приєднані до металевих каркасів стативів, пультів та ін.

У встановлені строки перевіряють стан розрядників РВН-500, Гза-0,66/2,5 і РВНШ-250, справність монтажних дротів (проводів) пристроїв грозозахисту вирівнювачів.

Опис робочого місця.

Обладнання лабораторії ССАТ (стативи, пульти з захисними пристроями), вимірювач опору заземлювань, комбінований прилад Ц4380, гаєчні торцові ключі з ізольованими рукоятками, відкрутки, монтажні і принципові схеми.

Зміст звіту.

1. Описати технологію перевірки стану запобіжників, відповідності номіналу запобіжників технічної документації і фактичному навантаженню.
2. Накреслити електричне коло вимірювання струму запобіжника та схему контролю перегорання.
3. Оформити запис результатів вимірювання струму.
4. Пояснити порядок перевірки приладів грозозахисту згідно технічній карті № 84.

Література

1. Інструкція з технічного обслуговування пристроїв СЦБ (ЦШЕОТ/0012), К., 1998, стор. 55-57.
2. Устройства СЦБ. Технология обслуживания. М., Транспорт, 1999., стор. 389-401.
3. Г.П. Маслов. Технічне обслуговування і ремонт пристроїв СЦБ. Конспект лекцій. Лекція 21.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №19

Тема: Ремонт приладів СЦБ.

Мета роботи: придбання навичок у складанні чотиритижневого та річного планів-графіків технічного обслуговування пристроїв СЦБ.

Основні відомості

Для кожної ділянки електромеханіка або бригади складаються річний та чотиритижневий плани-графіки технічного обслуговування пристроїв.

Складаються плани-графіки старшим електромеханіком, узгоджуються начальником дистанції або його заступником.

В чотиритижневий план-графік включаються роботи, які повинні виконуватися з періодичністю один місяць, чотири тижні та частіше, а в річний- роботи, які виконуються рідше одного разу на місяць.

Роботи, які включаються в чотиритижневий план-графік, плануються таким чином, щоб проміжки часу між одними і тими ж роботами були однаковими і не перевищували встановленої періодичності, а роботи, технологічно пов'язані одна за одною, виконувалися одночасно.

На ділянках без змінного режиму роботи електромеханіків, коли дата виконання робіт збігається з святковими днями, роботи за чотиритижневим

планом-графіком ТО з дозволу змінного інженера дистанції можуть бути перенесені, що не перевищує дві доби.

Методика виконання роботи.

1. План- графік ТО складається для станції ЕЦ, що обладнана цими пристроями під час курсового проектування.
2. План-графік (річний або чотиритижневий) складається за вказівкою викладача.
3. Перелік робіт з ТО, періодичність їх виконання визначити у відповідності з вимогами Інструкції з технічного обслуговування пристроїв СЦБ (частина друга).

Література:

1. Інструкція з технічного обслуговування пристроїв СЦБ. Київ, 1998.
2. Устройства СЦБ. Технология обслуживания. М., Транспорт, 1999.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №20

Тема: Аналіз відмов в схемах управління стрілками, сигналами.

Мета роботи: придбання навичок у виявленні причин відмов схем управління стрілками, у фіксації відмов, ознайомлення з методами скорочення часу пошуку відмов.

Основні відомості.

Управління централізованими стрілками здійснюється по двопровідних, чотирипровідних, п'ятипровідних та інших схемах з двигунами постійно або змінного струму.

Централізована стрілка включає в себе стрілочний перевод, електропривід і схему управління стрілкою. Найбільш часто несправності стрілочного переводу пов'язані з його неякісним утриманням та порушеннями в утриманні стрілочного приводу. Аналіз показує, що основна кількість випадків порушення нормальної роботи електропривода випадає на автоперемикач.

Відмови в роботі можуть також відбуватись за рахунок пошкодження стрілочних електродвигунів, фрикційного зчеплення, а також пошкоджень в схемі управління стрілками.

Опис робочого місця.

Робота виконується в лабораторії автоматизованих станційних систем керування рухом на робочих місцях схем управління стрілками.

Інструмент. Обладнання: прилади у відповідності зі схемою комбінований прилад Ц4380, ключ від електропривода, комплект інструмента електромеханіка.

Методика виконання роботи.

1. Ознайомитися з обладнанням робочого місця.
2. Проаналізувати роботу схеми, стан приладів в нормальному положенні стрілки, під час переводу її в інше положення, в разі недоходу вістряка до рамної рейки.
3. Визначити характер пошкодження в схемі (зроблено штучно викладачем), усунути пошкодження.

Зміст звіту.

1. Проаналізувати можливі причини виникнення відмов в схемі управління стрілкою.
2. Відповідно до індивідуального завдання, коли при повороті комутатора стрілка амперметра:
 - а) не рухається з місця;
 - б) робить незначний стрибок;
 - в) на протязі 2-5 с показує робочий струм;
 - г) постійно показує струм фракції;визначити можливу причину відмови двопровідної схеми управління стрілкою у відповідності з інформаційною діаграмою пошуку відмов.
3. Накреслити для цього пошкодження блок-схему.

Література:

Б.Д. Перникис, Р.Ш. Ягудин. Поиск и устранение неисправностей в устройствах СЦБ, М.: Транспорт, 1984, стр. 122-129.

ЛІТЕРАТУРА

1. Асс Э. Е., Маслов Г.П. Монтаж устройств автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте. – М.: Транспорт, 1991. – 336с.
2. Інструкція з технічного обслуговування пристроїв сигналізації, централізації та блокування (СЦБ) ЦШЕОТ/0060. – Київ, 2006.
3. Інструкція з забезпечення безпеки руху поїздів при виконанні робіт з технічного обслуговування та ремонту пристроїв сигналізації, централізації та блокування (СЦБ) на залізницях України ЦШЕОТ/0018. – Київ, 2006. - 106с.
4. Пристрої сигналізації, централізації та блокування. Технологія обслуговування. Київ, Транспорт України, 2006. – 461с.
5. Устройства СЦБ. Технология обслуживания. – М.: Транспорт, 1996. – 433с.
6. Перникис Б.Д., Ягудин Р.Ш. Предупреждение и устранение неисправностей в устройствах СЦБ. – М.: Транспорт, 1989. – 224с.
7. Брейдо А.И., Овсянников В.А. Организация обслуживания ж.д. устройств автоматики и связи. – М.: Транспорт, 1983. – 208с.
8. Сапожников В.В., Сапожников Вл.В., Шаманов К.И. Надежность системы ж.д. автоматики, телемеханики и связи. - М.: Маршрут, 2003. – 263с.
9. Ягудин Р.Ш. Надежность устройств железнодорожной автоматики. - М.: Транспорт, 1989. – 159с.
10. Аркатов В.С., Баженов А.И., Дмитренко И.Е. Ремонтно-технологический участок СЦБ. – М.: Транспорт, 1987. – 224с.
11. Сапожников В.В., Сапожников Вл.В. Основы технической диагностики: Учебное пособие для студентов вузов ж.д.транспорта. - М.: Маршрут, 2004. – 318с.
12. Бойник А.Б. и др. Диагностирование устройств ж.д. автоматики и агрегатов подвижных единиц. Учебник. – Киев, 2007. – 296с.

13.