



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Дніпропетровський національний університет
залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

Кафедра «Електрорухомих склад залізниць»

ЕЛЕКТРОРУХОМИЙ СКЛАД ЗАЛІЗНИЦЬ

Журнал лабораторних робіт

Розділ – «ЕРС однофазно-постійного струму»

Студент.....
Група.....
Факультет.....
Навчальний рік

Дніпропетровськ

Укладачі:

Баб'як Микола Олександрович,
Петрович Леонід Вікентійович,
Васильєв В'ячеслав Євгенович

Формат 60x84 1/16. Папір для множних апаратів.
Ризограф. Тираж 100 прим. Зам. №

Видавництво Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту ім. академіка В. Лазаряна
ДК № 1315 від 31.03.2003
Адреса видавництва та дільниці оперативної поліграфії:
49010, Дніпропетровськ, вул. Лазаряна, 2; www.ditrvv.dp.ua

Лабораторна робота № 1

ВИВЧЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТА ПРИНЦИПУ ДІЇ ТЯГОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА

Мета роботи. Вивчити конструкцію, принцип дії тягового трансформатора та способи регулювання напруги.

Порядок виконання роботи та зміст звіту

1. Провести огляд трансформатора. Оглянути бак трансформатора, магнітопровід, обмотки, виводи, прослідкувати за процесом циркуляції трансформаторного масла (системою труб, розширювачами, насосом, теплообмінниками, натрубниками для повітря, яке вентилюється). Ознайомитися з конструкцією кришки трансформатора, знайти виводи первинної та вторинної обмоток.

2. Зобразити ескіз магнітного ланцюга трансформатора з розташованими на ньому обмотками.

3. Зобразити принципову схему обмоток трансформатора.

4. Зобразити ескіз кришки бака трансформатора, на якій повинні бути показані прохідні ізолятори та позначені виводи всіх обмоток.

5. Підрахувати, маючи на увазі, що в контактній мережі номінальна напруга рівна напрузі на всіх вторинних обмотках, мінімальну та максимальну напругу, яка може бути подана на випрямні установки електровоза, число можливих ступенів регулювання та величину напруги на кожному ступені. Дані розрахунків занести до таблиці, форму якої кожен студент складає самостійно.

Рис. 1.1. Ескіз магнітного ланцюга трансформатора з розташованими на ньому обмотками

Рис. 1.2. Принципова схема обмоток трансформатора

Рис. 1.3. Ескіз кришки бака трансформатора, з показаними на ній прохідними ізоляторами та виводами усіх обмоток

Розрахунки та таблиця можливих ступенів регулювання напруги на двигунах

Висновки: _____

Лабораторна робота № 2

ВИВЧЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТА ПРИНЦИПУ ДІЇ ВИПРЯМЛЯЮЧОЇ УСТАНОВКИ ЕЛЕКТРОВОЗА ЗМІННОГО СТРУМУ

Мета роботи. Ознайомитися зі способом випрямлення однофазного змінного струму у постійний, що застосовується на електрорухомому складі, з особливостями конструкцій випрямляючої установки та їх охолодженням.

Порядок виконання роботи та зміст звіту

1. Огляд шафи випрямляючої установки, яка є в лабораторії.
2. Записати дані силового діода. Визначити граничний струм падіння напруги і допустиму зворотну напругу.
3. Скласти та накреслити схему з'єднання вентилів у шафі. Визначити число вентилів, включених паралельно та послідовно. Визначити число гілок мостового випрямляча, розміщених у шафі.
4. Підрахувати максимальний випрямлений струм випрямляючої установки, в яку входить дана шафа, та максимальну напругу вторинної обмотки трансформатора.
5. Звіт повинен містити схему з'єднання вентилів у шафі, дані по пп. 2, 4.

Таблиця 1

Дані силового діода

Тип силового діода	
Клас вентиля	
Максимальний струм, А	
Максимально допустима зворотна напруга, В	
Пряме падіння напруги, В	
Маса, кг	

Рис. 2.1. Схема з'єднання вентилів у шафі випрямляючої установки

Загальне число вентилів, включених послідовно складає _____ шт. ;
Загальне число вентилів, включених паралельно складає _____ шт. ;
Число гілок мостового випрямляча становить _____.

Максимальний випрямлений випрямляючою установкою струм _____ А;
Максимальна напруга вторинної обмотки трансформатора _____ В.

Висновки: _____

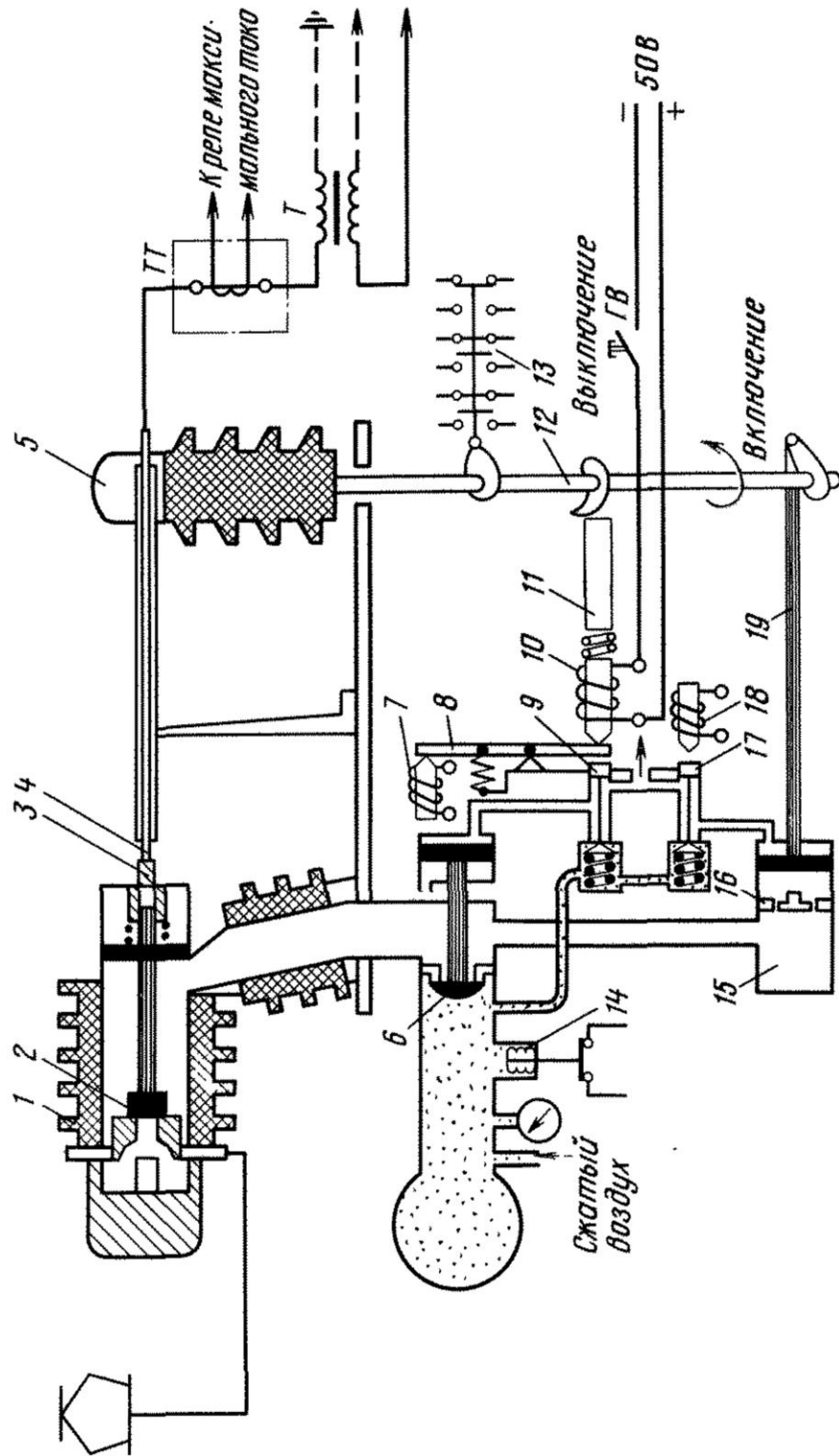


Рис. 3.1. Принципова схема головного вимикача

Лабораторна робота № 4

ГРУПОВІ ПЕРЕМИКАЧІ ЕЛЕКТРОВОЗІВ ЗМІННОГО СТРУМУ

Мета роботи. Вивчити принцип дії та елементи конструкції головного контролера електровоза ВЛ80 типу ЕКГ-8ж.

Порядок виконання роботи та зміст звіту

1. За рекомендованою літературою та плакатами вивчити конструкцію контакторних елементів ЕКГ, конструкції) кулачкових валів, кінематичну схему редуктора.

2. Вивчити принцип дії перемикача ступенів на реальному ЕКГ-8, користуючись ручним приводом. Звернути увагу на послідовність замикання контакторних елементів з дугогасінням та без дугогасіння.

3. Вивчити роботу контакторних елементів, які забезпечують перемикання трансформатора.

4. Вивчити електричну схему з'єднання контакторних елементів ЕКГ-8.

5. Зняти таблицю замикання контакторних елементів групового перемикача при переході з 1 позиції на 5 позицію та з 29 позиції на 33 позицію, привести її у звіті.

6. Виконати ескіз контакторного елемента з дугогасінням.

7. Привести у звіті електричну схему ЕКГ-8 на «Х» позиції, де «Х» - відповідає номеру студента в списку групи.

8. У звіті привести основні технічні дані ЕКГ-8 та коротко описати його роботу.

Таблиця 2

Основні технічні дані ЕКГ-8

Тип	
Номінальна напруга, В	
Номінальний струм, А	
Число фіксованих позицій	
Час перемикання з мулевої позиції на останню, с	
Маса, кг	
Натиск контактів, кгс	
Розкривання контактів, мм	
Провал контактів, мм	
Число контакторів	
Номінальний струм блок-контактів, А	

Рис. 4.1. Ескіз контакторного елемента з дугогасінням.

Висновки:

Лабораторна робота № 5

КОНСТРУКЦІЯ ТА ПРИЗНАЧЕННЯ ЗГЛАДЖУЮЧОГО ТА ПЕРЕХІДНОГО РЕАКТОРІВ У СИЛОВИХ КОЛАХ ЕЛЕКТРОВОЗІВ ЗМІННОГО СТРУМУ

Мета роботи. Ознайомлення зі способом згладжування випрямленого струму, способом перемикавання обмоток тягового трансформатора без розриву струму та конструкції реакторів.

Порядок виконання роботи та зміст звіту

1. Ознайомитися з конструкцією згладжуючого реактора, представленого в лабораторії, та записати його тип та номінальні дані.
2. Намалювати ескіз осердя котушки та підрахувати число витків.
3. Ознайомитися з конструкцією перехідного реактора, зобразити у звіті схему переходу з одного відводу тягового трансформатора на інший з використанням перехідного реактора.

Таблиця 4

Основні технічні дані згладжуючого реактора

Тип	
Номінальна напруга по відношенню до землі, В	
Тривалий струм, А	
Індуктивний опір, Ом	
Час перемикавання з мулевої позиції на останню, с	
Маса, кг	

Рис. 5.1. Ескіз осердя котушки.

Число витків: _____

Рис. 5.2. Схема переходу з одного відводу тягового трансформатора на інший з використанням перехідного реактора.

Висновки: _____

Лабораторна робота № 6

СИЛОВА СХЕМА ЕЛЕКТРОВОЗА ЗМІННОГО СТРУМУ

Мета роботи. Вивчити силову схему електровоза змінного струму з ступеневим регулюванням напруги на вторинній стороні трансформатора, схему допоміжних кіл та захист від аварійних режимів.

Порядок виконання роботи та зміст звіту

1. По рекомендованій літературі досконало вивчити роботу силової схеми - вміти без користування таблицею замикання контакторних елементів головного контролера показати шлях струму на всіх ходових позиціях.

2. Розрахувати величину напруги:

а) на 1 позиції;

б) на 33 позиції;

в) на «X» позиції (де «X» - номер позиції, який відповідає номеру студента в групі).

3. Намалювати в звіті вузол силової схеми, відповідної позиції «X» з позначенням замкнених контакторних елементів ЕКГ.

4. Намалювати в звіті вузол допоміжних кіл електровоза, включаючи фазорозщеплювач та споживачі трьохфазного струму.

5. У звіті дати перелік основних захисних апаратів силової схеми та вказати їх тип. З натурних зразків у лабораторії вказати технічні дані та установки захисту.

Напруга на 1 позиції	—	_____ В
Напруга на 33 позиції	—	_____ В
Напруга на «___» позиції	—	_____ В

Рис. 6.1. Вузол силової схеми на «___» позиції.

Рис. 6.2. Вузол допоміжних кіл електровоза.

Перелік основних захисних апаратів силової схеми та їх тип: _____

Висновки: _____

Лабораторна робота № 7

АПАРАТИ УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРОВОЗА ЗМІННОГО СТРУМУ

Мета роботи. Вивчити конструкцію контролера машиніста та принципи керування тяговим режимом електровоза змінного струму з ступеневим регулюванням напруги на тягових двигунах.

Порядок виконання роботи та зміст звіту

1. Ознайомитися з конструкцією головного контролера машиніста електровоза ВЛ80к.
2. Вивчити конструкцію електромагнітних контакторів управління 206 та 208.
3. Під керівництвом викладача перевірити правильність роботи контролера машиніста при управлінні ним перемикача ступенів ЕКГ-8. Отримати практичні навички управління.
4. Вивчити схему керування серводвигуном ЕКГ-8. Навести схему в звіті.
5. Зняти розгортку контакторних елементів контролера машиніста.
6. Зробити ескіз кулачкового контакторного елемента контролера.

Рис. 7.1. Схема управління серводвигуном ЕКГ-8

Таблиця 5

**Розгортка контакторних елементів
реверсивного валу КМЕ**

Назад	0	Вперед			
ПП		ПП	ОП1	ОП2	ОП3

Таблиця 6

**Розгортка контакторних елементів
головного валу КМЕ**

АП	РП	ФП	ФВ	РВ	АВ	0	БВ

Рис. 7.2. Ескіз кулачкового контактора контролера машиніста

Висновки: _____

Лабораторна робота № 8

ПРИСТРОЇ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКУ ТА ЕЛЕКТРОВИСОКАХ ПОСТІЙНОГО ТА ЗМІННОГО СТРУМУ

Мета роботи. Вивчити принципи захисту та конструкцію пристроїв, блокуючих попадання обслуговуючого персоналу під високу напругу.

Порядок виконання роботи та зміст звіту

1. За натуральними зразками та плакатах ознайомитися з конструкцією захисного вентиля, пневматичного блокування та електромагнітної заціпки.

2. Виконати у звіті ескізи захисного вентиля, пневматичного блокування та електромагнітної заціпки, що пояснює принцип їх роботи.

3. Вивчити та накреслити у звіті схему блокування електробезпеки електромагнітного ВЛ10. Вміти пояснити роботу, захисну роль блокування в різних випадках експлуатації електромагнітного.

4. Вивчити схему блокування електробезпеки електромагнітного змінного струму ВЛ80к та вказати на її особливості.

5. Виміряти мінімальні напруги замикання захисного вентиля та електромагнітної заціпки.

Рис. 8.1. Ескізи захисного вентиля, пневматичного блокування та електромагнітної заціпки

Рис. 8.2. Схема блокування електробезпеки електровоза ВЛ10

Мінімальна напруга замикання захисного вентиля становить _____ В.

Мінімальна напруга замикання електромагнітної заціпки _____ В.

Висновки: _____

ЗМІСТ

Лабораторна робота № 1 ВИВЧЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТА ПРИНЦИПУ ДІЇ ТЯГОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА.....	3
Лабораторна робота № 2 ВИВЧЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТА ПРИНЦИПУ ДІЇ ВИПРЯМЛЯЮЧОЇ УСТАНОВКИ ЕЛЕКТРОВОЗА ЗМІННОГО СТРУМУ.....	6
Лабораторна робота № 3 ВИВЧЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТА ПРИНЦИПУ ДІЇ ГОЛОВНОГО ВИМИКАЧА ЕЛЕКТРОВОЗІВ ЗМІННОГО СТРУМУ.....	8
Лабораторна робота № 4 ГРУПОВІ ПЕРЕМИКАЧІ ЕЛЕКТРОВОЗІВ ЗМІННОГО СТРУМУ.....	11
Лабораторна робота № 5 КОНСТРУКЦІЯ ТА ПРИЗНАЧЕННЯ ЗГЛАДЖУЮЧОГО ТА ПЕРЕХІДНОГО РЕАКТОРІВ У СИЛОВИХ КОЛАХ ЕЛЕКТРОВОЗІВ ЗМІННОГО СТРУМУ.....	14
Лабораторна робота № 6 СИЛОВА СХЕМА ЕЛЕКТРОВОЗА ЗМІННОГО СТРУМУ.....	16
Лабораторна робота № 7 АПАРАТИ УПРАВЛІННЯ ЕЛЕКТРОВОЗА ЗМІННОГО СТРУМУ.....	18
Лабораторна робота №8 ПРИСТРОЇ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКУ НА ЕЛЕКТРОВОЗАХ ПОСТІЙНОГО ТА ЗМІННОГО СТРУМУ.....	20