

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБУ ВПО РГУПС)
Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта
(ТТЖТ – филиал РГУПС)

О.В.Бунич

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

По специальности

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

ПМ 01 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава

(Электроподвижной состав)

**МДК01.01 Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного
состава**

Тема 1.7 Электрические цепи ЭПС

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
Учебной работе
Н.Ю. Шитикова


01 / 09 2015 г.

Методические указания для выполнения практических и лабораторных работ по ПМ.01 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава, МДК 01.01 Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава тема 1.7 Электрические цепи ЭПС, по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (локомотивы), составлены в соответствии с рабочей учебной программой профессионального модуля ПМ.01 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава

Организация-разработчик: Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ТТЖТ – филиал РГУПС)

Разработчик:

О.В.Бунич – преподаватель ТТЖТ – филиала РГУПС

Рекомендовано цикловой комиссией № 9 «Специальность 23.02.06»

Протокол заседания № 1 от 01 сентября 2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
- 2 ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
- 3 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ
- 4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ
- 5 ОБРАЗЕЦ ОТЧЕТА ПО РАБОТАМ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методическая разработка рекомендации для подготовки к лабораторным и практическим работам по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

ПМ 01 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава
(*Электроподвижной состав*)

МДК01.01 Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава

Тема 1.7 Электрические цепи ЭПС

Данная методическая разработка содержит перечень работ, список используемой литературы, методические рекомендации по работе с литературой по блокам вопросов. Весь курс дисциплины предусматривает 8 разделов :

РАЗДЕЛ 1 Общие сведения об электрических цепях

РАЗДЕЛ 2 Электрические цепи электровозов постоянного тока

РАЗДЕЛ 3 Электр. цепи грузовых электровозов переменного тока

РАЗДЕЛ 4 Электрические цепи электропоездов постоянного тока

РАЗДЕЛ 5 Электрические цепи электропоездов переменного тока

РАЗДЕЛ 6 ЭПС двойного питания.

РАЗДЕЛ 7 Техническое обслуживания и ремонт электр. цепей

РАЗДЕЛ 8 ЭПС с бесколлекторными тяговыми ТЭД.

Последовательность изложения изучаемого материала позволяет легче усвоить материал и применить полученные знания на производственной практике, при , дипломного проекта.

2.ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Практическое занятие №1

Исследование работы неуправляемых выпрямителей

Практическое занятие №2

Исследование работы управляемых выпрямителей

Практическое занятие №3

Исследование работы частотно-импульсного регулятора

Практическое занятие №4

Исследование работы широтно-импульсного регулятора

Практическое занятие №5

Исследование работы инвертора

Практическое занятие №6

Техническое обслуживание силового электронного преобразователя

Практическое занятие №7 Поиск основных неисправностей работы силовых цепей электровозом ВЛ-10 в эксплуатации, методы выявления, определение условий дальнейшей эксплуатации.

Практическое занятие №8 Выявление основных неисправностей работы цепей управления электровозом ВЛ-10 в эксплуатации и методы выявления, определение условий дальнейшей эксплуатации.

Практическое занятие №9 Определение основных неисправностей работы цепей управления электровозом в эксплуатации, методы выявления, определение условий дальнейшей эксплуатации.

Практическое занятие №10 Поиск неисправностей в низковольтной цепи (электровозы переменного тока)

Практическое занятие №11 Сбор аварийной схемы включения главного выключателя при неисправности в цепях управления (электровозы переменного тока)

Практическое занятие №12 Определение неисправностей по сигнально-расшифровывающему табло (электровозы переменного тока).

Практическое занятие №13 Исследование процесса технического обслуживания аккумуляторной батареи

Лабораторное занятие №14 Исследование конструкции элементов вентиляционной системы эл-ов постоянного тока.

Лабораторное занятие №15

Применение средств пожаротушения

3.СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1.Основная

- 1.1 Андриященко А.А. Асинхронный тяговый привод локомотивов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Андриященко А.А., Бабков Ю.В., Зарифьян А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013.— 413 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26795>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
- 1.2 Дайлидко А.А., Ветров Ю.Н., Брагин А.Г.Конструкция электровозов и электропоездов: учеб. Пособие. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. – 348 с
- 1.3 Осинцев И.А., Логинов А.А.Электровоз ВЛ10КРП: учеб. пособие. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. — 410 с
- 1.4 ПоповЮ.В., Стрекалов Н.Н., Баженов А.А.Конструкция электроподвижного состава: учеб. Пособие. – М.:ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте»,2012. – 271 с.
- 1.5 Дайлидко А.А., Ветров Ю.Н., Брагин А.Г. Конструкция электровозов и электропоездов: учеб. пособие. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. — 348 с.
- 1.6 Мукушев Т.Ш., Писаренко С.А.Электрические машины электровозов ВЛ10, ВЛ10у, ВЛ10к, ВЛ11. Конструкция и ремонт: учеб. пособие. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. — 126 с.<http://librari.miit.ru>. по паролю
- 1.7Попов Ю.В., Стрекалов Н.Н., Баженов А.А.Конструкция электроподвижного состава: учеб. Пособие. – М.:ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте»,2012. – 271 с.
- 1.8Логинов Е.Ю.. Электрическое оборудование локомотивов : учебник для студ. вузов ж.-д. трансп. - М. : ФГБОУ "УМЦ ЖДТ", 2014. - 576 с.

2.Дополнительная

- 2.1 Кулинич Ю.М.Электронная преобразовательная техника: учеб. пособие. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. — 204 с<http://librari.miit.ru>д оступ по паролю
- 2.2 Основы электропривода технологических установок с асинхронным двигателем: учеб. пособие для студ. вузов ж.-д. трансп. А. М. Худоногов, И. А. Худоногов, Е. М. Лыткина ; под ред. А. М. Худоногова. - М. : ФГБОУ "УМЦ ЖДТ",2014.-336 с. : ил.
- 2.3 БурковА.Т.Электроника и преобразовательная техника: учебник: в 2 т. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015.
- 2.4 Введение в специальность «Техническая эксплуатация

- подвижного состава железных дорог»: учебное пособие. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», Ветров Ю.Н., Дайлидко А.А., Хасин Л.Ф.2013. – 90с <http://librari.miit.ru>. По паролю
- 2.4 Введение в специальность «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог»: учебное пособие. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», Ветров Ю.Н., Дайлидко А.А., Хасин Л.Ф.2013. – 90с Режим доступа: <http://librari.miit.ru>. По паролю
- 2.5 Бородин А.П. Диагностика цепей управления тепловозов 2ТЭ116: учеб. пособие - М. : ФГБОУ "УМЦ ЖДТ", 2014. - 179 с.
- 2.6 Исмаилов Ш.К. Диагностирование изоляции тяговых электродвигателей локомотивов и обеспечение оптимального температурно-влажностного режима ее эксплуатации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Исмаилов Ш.К., Смирнов В.П., Худоногов А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012.— 270 с.
- 2.7 Четвергов В.А.Техническая диагностика локомотивов: учеб. пособие для студ. вузов ж.-д. трансп. В. А. Четвергов, С. М. Овчаренко, В. Ф. Бухтеев ; под ред. В. А. Четвергова. - М. : ФГБОУ "УМЦ ЖДТ", 2014. - 371 c<http://librari.miit.ru>. по паролю
- 2.8 Бурков А.Т.Электроника и преобразовательная техника: учебник: в 2 т. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015.

4.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторные (практические) занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных (практических) работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения.

В данном разделе указывается перечень средств обучения, формулируется цель проведения и содержание каждой лабораторной работы.

На практических занятиях по техническим дисциплинам нужно не менее 1 часа из двух (50% времени) отводить на самостоятельное решение задач. Практические занятия строятся следующим образом:

1. Вводное слово преподавателя (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены).
2. Беглый опрос.
3. Решение 1-2 типовых задач у доски.
4. Самостоятельное решение задач.
5. Разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего).

Из различных форм СРС для практических занятий на старших курсах наилучшим образом подходят “деловые игры”. Тематика игры может быть связана с конкретными производственными проблемами или носить прикладной характер, включать задачи ситуационного моделирования по актуальным проблемам и т.д. Цель деловой игры - в имитационных условиях дать студенту возможность разрабатывать и принимать решения.

При проведении семинаров и практических занятий студенты могут выполнять СРС как индивидуально, так и малыми группами (творческими бригадами), каждая из которых разрабатывает свой проект (задачу). Выполненный проект (решение проблемной задачи) затем рецензируется другой бригадой по круговой системе. Публичное обсуждение и защита своего варианта повышают роль СРС и усиливают стремление к ее качественному выполнению. Данная система организации практических занятий позволяет вводить в задачи научно-исследовательские элементы, упрощать или усложнять задания.

Активность работы студентов на обычных практических занятиях может быть усилена введением новой формы СРС, сущность которой состоит в том, что на каждую задачу студент получает свое индивидуальное задание (вариант), при этом условие задачи для всех студентов одинаковое, а исходные данные различны. Перед началом выполнения задачи преподаватель дает лишь общие методические указания (общий порядок решения, точность и единицы измерения определенных величин, имеющиеся справочные материалы и т.п.). Выполнение СРС на занятиях с проверкой результатов преподавателем приучает студентов грамотно и правильно выполнять технические расчеты, пользоваться вычислительными средствами и справочными данными. Изучаемый материал усваивается более глубоко, у студентов меняется отношение к лекциям, так как без понимания теории предмета, без хорошего конспекта трудно рассчитывать на ¹⁵¹успех в решении задачи. Это улучшает посещаемость как практических, так и лекционных занятий.

Другая форма СРС на практических занятиях может заключаться в

самостоятельном изучении принципиальных схем, макетов, программ и т.п., которые преподаватель раздает студентам вместе с контрольными вопросами, на которые студент должен ответить в течение занятия.

Выполнение лабораторного практикума, как и другие виды учебной деятельности, содержит много возможностей применения активных методов обучения и организации СРС на основе индивидуального подхода.

При проведении лабораторного практикума необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения лабораторных работ.

Поэтому при выполнении работы необходимо:

- 1 Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверить планы выполнения лабораторных работ, подготовленный студентом дома (с оценкой).
3. Оценить работу студента в лаборатории и полученные им данные (оценка).
4. Проверить и выставить оценку за отчет.

5 ОБРАЗЕЦ ОТЧЕТА ПО РАБОТАМ

Практическое занятие №1

«Исследование работы неуправляемых выпрямителей»

Цель: Исследование работы неуправляемых выпрямителей

Оборудование и раздаточный материал:

1. неуправляемые выпрямители,

3. тестер, мегометр

Краткие теоретические сведения

Выпрямители однофазного тока. Применяются для питания выпрямленным напряжением различных систем и устройств промышленной и транспортной автоматики, обработки и отображения информации, бытовых приборов. Как правило, выпрямители однофазного тока рассчитаны на небольшие мощности (до нескольких киловатт). В тяговом электроприводе на электроподвижном составе (электровозах и мотор-вагонах электропоездов), получающим питание от контактной сети однофазного тока, применяются мощные однофазные выпрямители мощностью от нескольких сотен киловатт до нескольких мегаватт.

Двухпульсовые (двухполупериодные) однофазные выпрямители применяют для уменьшения пульсации выпрямленного тока и улучшения использования трансформатора и диодов. Обычно применяют схемы с нулевым выводом или мостовые схемы.

МОСТОВОЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ (рис. 10.3) состоит из четырех диодов $VD1$ — $VD4$, подключенных непосредственно к сети или ко вторичной обмотке трансформатора, который в этом случае не имеет среднего вывода. В течение положительного полупериода ток проходит от источника переменного тока через диод $VD1$, нагруз-диод $VD4$ ко второму выводу. В течение следующего, отрицательного, полупериода ток I_b проходит от источника через диод $VD3$, нагрузку R_H и диод $VD2$ к первому выводу. В оба полупериода ток проходит через нагрузку R , в одном направлении.

Среднее значение выпрямленного напряжения $U_b = 0,9 U_2$. Качество выпрямленного напряжения в обоих случаях оценивается коэффициентом пульсации k_d , представляющим собой отношение амплитуды переменной составляющей выпрямленного напряжения к его среднему значению. Поскольку $K_0 = 0,66$, то можно сделать вывод, что качество выпрямленного напряжения невысокое. Для обеспечения удовлетворительной работы потребителей в большинстве случаев необходим сглаживающий фильтр, улучшающий качество преобразования.

Порядок выполнения работы

1. Описать назначение неуправляемых выпрямителей
- 2 Практическое изучение неуправляемых выпрямителей:
 - электрическая схема;
 - монтажная схема»
3. Замеры-проверки состояния неуправляемых выпрямителей:
 - сопротивление изоляции;
 - измерение напряжения, токов в контрольных точках
- .
4. Проверить работу неуправляемых выпрямителей

Содержание отчета:

1. Краткое описание конструкции неуправляемых выпрямителей
2. Порядок, проведения замеров (сопротивления изоляции, сопротивления электрических элементов), характерные ошибки.
3. Краткое описание работы неуправляемых выпрямителей
4. Порядок настройки неуправляемых выпрямителей, характерные ошибки.
5. Вывод.

Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначен неуправляемых выпрямителей?
2. В каких случаях делается проверка сопротивления изоляции, сопротивления электрических элементов ?
3. Какие инструменты, можно использовать при проверках?
4. Перечислите основные части контактора..
5. Какие средства защиты применяются на ТПС?
6. С помощью какого инструмента можно снять остаточное напряжение на электрических контакторах?

Практическое занятие №2

«Исследование работы управляемых выпрямителей»

Цель: Исследование работы управляемых выпрямителей

Оборудование и раздаточный материал:

1. управляемые выпрямители,

3. тестер, мегометр

Краткие теоретические сведения

Управляемые выпрямители однофазного напряжения. В системах регулирования тока обмотки возбуждения тяговых генераторов тепловозов 2ТЭ116, ТЭП70 и ТЭМ7 нашли широкое распространение управляемые выпрямители однофазного напряжения, построенные на управляемых полупроводниковых приборах — тиристорах (силовых транзисторах). Тиристор открывается, если:

- 1) *замкнута* цепь нагрузки и анод (коллектор) имеет более высокий потенциал, чем катод (эмиттер);
- 2) на управляющий электрод (базу) подан импульс напряжения положительной полярности необходимой величины и длительности относительно катода (эмиттера).

Открытие тиристорov в однофазных и многофазных управляемых схемах выпрямления или преобразования происходит в строго определенные моменты времени. Изменение фазы переднего фронта управляющего импульса относительно переменного анодного напряжения можно осуществить плавное регулирование выходного напряжения преобразователей. С помощью управляемых тиристорных или тиристорно-диодных выпрямителей решаются задачи плавного регулирования среднего значения выпрямленного напряжения. На управляющие выводы тиристорov VS1 и VS2 подаются отпирающие импульсы, вырабатываемые системой автоматического регулирования. С помощью этих импульсов можно открывать тиристоры в заданные моменты времени и изменять общее время, в течение которого каждый тиристор проводит ток. Промежуток времени между моментом подачи положительного напряжения на анод тиристора VS1 или VS2 и

моментом подачи отпирающего импульса U_y на их управляющие электроды называется *углом управления α* . С увеличением угла управления α уменьшается площадь, ограниченная кривой выпрямленного напряжения, и уменьшается его среднее значение U_{cp} . Наибольшее значение выпрямленного напряжения будет иметь при $\alpha = 0$ (аналог неуправляемого выпрямителя), а при $\alpha = 180$ эл. град, оно будет равно нулю. Тиристоры $VS1$ и $VS2$ проводят ток поочередно: каждый во время той части периода, когда напряжение на его аноде положительно. Например, если на аноде тиристора $VS1$ положительный потенциал и на его управляющий электрод подать сигнал управления, то $VS1$ откроется. Возникнут условия для протекания тока от источника напряжения через тиристор $VS1$, нагрузку R_L , диод $VD2$ ко второму выводу источника напряжения. Этот процесс будет продолжаться до тех пор, пока не сменится полярность питающего напряжения. После чего создаются условия для включения в работу тиристора $VS2$, который откроется после подачи сигнала управления, и ток будет протекать через него, нагрузку R_L , диод $VD1$ к источнику напряжения. Для получения симметричной формы выпрямленного напряжения должно соблюдаться с достаточной точностью равенство углов управления α обоих плеч выпрямителя. Асимметрия углов управления α приводит к неравномерной загрузке тиристоров $VS1$, $VS2$, и диодов $VD1$, $VD2$, увеличению пульсаций и появлению в выпрямленном напряжении трудно сглаживаемой низкочастотной составляющей. Кроме того, уменьшается КПД выпрямителя и сужается диапазон регулирования напряжения. Среднее значение выпрямленного напряжения без учета потерь в коммутационный период зависит не только от α , но и от характера нагрузки. При чисто активной нагрузке кривая выпрямленного тока повторяет кривую напряжения. Увеличение тока нагрузки вызывает снижение среднего значения выпрямленного напряжения из-за тех же потерь, что и в неуправляемом выпрямителе. На рис. 10.10 представлено семейство внешних характеристик управляемого выпрямителя при различных углах управления. При регулировании выпрямленного напряжения изменением угла управления α момент коммутации тока с одного тиристора на другой сдвигается по сравнению с неуправляемым выпрямителем на угол α . Одним из важных энергетических показателей выпрямительных установок является *коэффициент мощности* на входе выпрямителя, который определяет эффективность использования электрической энергии источника напряжения. Коэффициент мощности k_p для электрических цепей, напряжения и токи которых несинусоидальны, может быть определен как отношение активной мощности P к полной мощности S . Анализируя полученную зависимость, можно видеть, что при регулировании выпрямленного напряжения путем изменения угла управления тиристоров α коэффициент мощности k_p снижается при увеличении α . Это свидетельствует о возрастании амплитуды высших гармонических составляющих тока и снижении КПД выпрямителя. В связи с этим данные устройства используются, как правило, в качестве маломощных источников регулируемого напряжения.

Порядок выполнения работы

1. Описать назначение управляемых выпрямителей
2. Практическое изучение управляемых выпрямителей:
 - электрическая схема;
 - монтажная схема»
3. Замеры-проверки состояния управляемых выпрямителей:
 - сопротивление изоляции;
 - измерение напряжения, токов в контрольных точках
4. Проверить работу неуправляемых выпрямителей

Содержание отчета:

1. Краткое описание конструкции управляемых выпрямителей
2. Порядок, проведения замеров (сопротивления изоляции, сопротивления электрических элементов), характерные ошибки.
3. Краткое описание работы управляемых выпрямителей
4. Порядок настройки неуправляемых выпрямителей, характерные ошибки.
5. Вывод

Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначен управляемый выпрямитель?
2. В каких случаях делается проверка сопротивления изоляции, сопротивления электрических элементов ?
3. Какие инструменты, можно использовать при проверках?
4. Перечислите основные части контактора..
5. Какие средства защиты применяются на ТПС?
6. С помощью какого инструмента можно снять остаточное напряжение на электрических контакторах?

Практическое занятие №3

«Исследование работы частотно-импульсного регулятора»

Цель: Исследование работы частотно-импульсного регулятора

Оборудование и раздаточный материал:

1. частотно-импульсного регулятора

3. тестор, мегометр

Краткие теоретические сведения

Частотно-импульсное регулирование напряжения. Оно осуществляется обычно тиристорным прерывателем (рис. 5.11, г), который выполняется без вспомогательного тиристора. Главный тиристор **VS1** в этом прерывателе закрывается колебательным контуром **LK Cк**, который обеспечивает естественное уменьшение до нуля импульса тока, проходящего через тиристор **VSJ**. Катушка индуктивности **L**, подключена последовательно с тиристором **VS1**, а коммутирующий конденсатор **Cк** включен параллельно этой цепи. При больших токах в цепях тяговых двигателей превышающих предельный ток наиболее мощного выпускаемого промышленности тиристора, вместо параллельного включения нескольких тириستоров применяют двухфазные (например, на электропоездах ЭР12 и др.) и многофазные импульсные преобразователи (на электровозе ВЛ14, и др.). Такие преобразователи имеют общий входной фильтр **Cф Lф** (см. рис. 5.11, а). Система управления обеспечивает фиксированный сдвиг по времени моментов открытия и закрытия очередных главных тиристоров. Сдвиг принимается равным $T/N\phi$ где **Nφ** — число фаз многофазного импульсного преобразователя. В таких преобразователях устраняется затруднение в уравнивании токов в параллельных цепях главных и коммутирующих тиристоров и повышается частота пульсаций, что позволяет уменьшить размеры и массу входного фильтра, а при **Nφ = 2** — повысить также использование коммутирующего конденсатора. мостовой схеме (рис. 5.11, Э) моменты отпирания и закрытия главных тиристоров двух фаз **VS1** и **VS2** сдвинуты по времени на полупериод $T/2$. Конденсатор **Cк** предварительно заряжается через открытые коммутирующие тиристоры **VSk1** и **VSk3** или **VSk2 VSk4**. В процессе работы, если открыт главный тиристор **VS1**, для его закрытия через необходимый интервал времени после начала протекания тока открываются коммутирующие тиристоры **VSk1** и **VSk3** при этом конденсатор **Cк** перезаряжается и приобретает обратную полярность. Аналогично через $1/2$ периода после протекания тока в течение $T/2$ закрывается главный тиристор

1. Описать назначение частотно-импульсного регулятора
2 Практическое изучение частотно-импульсного регулятора :
- электрическая схема;
- монтажная схема»

- сопротивление изоляции;
- измерение напряжения, токов в контрольных точках

4. Проверить работу частотно-импульсного регулятора

Содержание отчета:

1. Краткое описание конструкции частотно-импульсного регулятора
2. Порядок, проведения замеров (сопротивления изоляции, сопротивления электрических элементов), характерные ошибки.
3. Краткое описание работы частотно-импульсного регулятора
4. Порядок настройки частотно-импульсного регулятора, характерные ошибки.
5. Вывод

Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначен частотно-импульсный регулятора ?
2. В каких случаях делается проверка сопротивления изоляции, сопротивления электрических элементов?
3. Какие инструменты, можно использовать при проверках?
4. Перечислите основные части контактора..
5. Какие средства защиты применяются на ТПС?
6. С помощью какого инструмента можно снять остаточное напряжение на электрических контакторах?

Практическое занятие №4

«Исследование работы широтно-импульсного регулятора»

Цель: Исследование работы широтно-импульсного регулятор

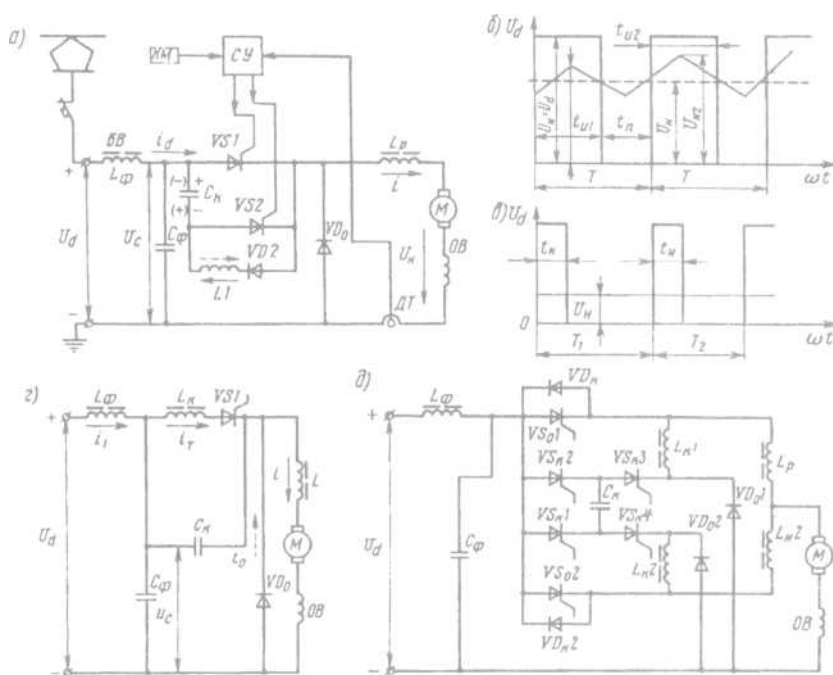
Оборудование и раздаточный материал:

1. широтно-импульсного регулятор

3. тестор, мегометр

Краткие теоретические сведения

Широтно-импульсная система управления. В этом случае формирование среднего напряжения U_n осуществляется изменением ширины импульса t_i (рис. 5.11,б) при одинаковом периоде T . При этом увеличение ширины импульса от t_{i1} до t_{i2} соответствует увеличению выходного напряжения от U_{n1} до U_{n2} . В частотно-импульсной системе (рис. 5.11,в) такой же результат получается при



периода от T_1 до T_2 и, следовательно, при повышении частоты f_i с сохранением одинаковой ширины импульса. Для обеих систем управления при прямоугольной форме импульсов $U_n = U_d j$ и, следовательно, изменяя коэффициент заполнения j можно изменять среднее напряжение, приложенное к тяговым двигателям. При малом значении j и недостаточной индуктивности L_p выбирают из условия обеспечения непрерывного тока в двигателе при принятом коэффициенте заполнения. Во время импульса, принимая подводимое к преобразователю напряжение постоянного тока неизменным, имеем: $U_n = U_d$

При широтно-импульсном управлении сначала от блока CY (рис

5.11, *a)* открывается вспомогательный тиристор VS_2 , вследствие чего коммутирующий конденсатор C_k заряжается через двигатель M до напряжения U_d равного напряжению источника питания. После окончания процесса заряда когда зарядный ток конденсатора, проходящий через тиристор VS_2 , становится меньше тока, необходимого для удержания его в открытом состоянии, тиристор VS_2 закрывается. Затем блок CY открывает главный тиристор $F57$; и на двигатель M подается импульс питающего напряжения, при этом через тиристор VS_1 начинает протекать ток. В это же время коммутирующий конденсатор через диод VD_2 соединяется с катушкой индуктивности L_1 , вследствие чего образуется резонансный контур, по которому происходит перезаряд «конденсатора» C_k до напряжения U_d . По окончании перезаряда конденсатор приобретает обратную полярность. Через определенный промежуток времени t_i (см. рис. 5.11, *я*), после которого следует отключить двигатель от источника питания, снова открывают вспомогательный тиристор VS_2 . Напряжение конденсатора прикладывается к главному тиристору VS_1 в обратном направлении, вследствие чего тиристор закрывается. Во время этого процесса коммутирующий конденсатор C_k перезаряжается через диод VD_2 , и катушку индуктивности L_1 , образуя резонансный контур, вследствие чего напряжение U_d на конденсаторе снова меняет свою полярность. Спустя определенный промежуток времени соответствующий паузе между импульсами, опять открывают главный тиристор, и на двигатель вновь подается импульс напряжения.

Главный и вспомогательный тиристоры при таком регулировании переключаются блоком CY , вырабатывающим импульсы тока, которые поочередно подаются на управляющие выводы тиристоров VS_1 и VS_2 . Тиристорный прерыватель может быть также выполнен без цепи перезаряда C_k и VS_2 . В этом случае перезаряд конденсатора осуществляется через цепь двигателя M

Порядок выполнения работы

1. Описать назначение широтно-импульсного регулятора
2. Практическое изучение широтно-импульсного регулятора :
 - электрическая схема;
 - монтажная схема»
3. Замеры-проверки состояния широтно-импульсного регулятора:
 - сопротивление изоляции;
 - измерение напряжения, токов в контрольных точках
4. Проверить работу широтно-импульсного регулятора

Содержание отчета:

1. Краткое описание конструкции широтно-импульсного регулятора
2. Порядок, проведения замеров (сопротивления изоляции, сопротивления электрических элементов), характерные ошибки.
3. Краткое описание работы широтно-импульсного регулятора
4. Порядок настройки неуправляемых выпрямителей, характерные ошибки.
5. Вывод

Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначен широтно-импульсный регулятора?
2. В каких случаях делается проверка сопротивления изоляции, сопротивления электрических элементов ?
3. Какие инструменты, можно использовать при проверках?
4. Перечислите основные части контактора..
5. Какие средства защиты применяются на ТПС?
6. С помощью какого инструмента можно снять остаточное напряжение на электрических контакторах?

Практическое занятие №5

«Исследование работы инвертора»

Цель: Исследование работы инвертора

Оборудование и раздаточный материал:

1. инвертор

3. тестор, мегометр

Краткие теоретические сведения

ИНВЕРТОРЫ. Преобразователь с тиристорами может работать в выпрямительном и инверторном режимах. Как уже отмечалось, *выпрямительным* режимом называют такой режим, когда электрическая мощность передается из цепи переменного тока в цепь постоянного тока. При *инверторном* режиме, наоборот, мощность передается из цепи постоянного тока в цепь переменного тока. На железных дорогах используются два вида инверторов:

- 1) автономные инверторы для построения электрической передачи мощности локомотивов с приводов переменного тока;
- 2) неавтономные инверторы, или ведомые сетью, для преобразования энергии при рекуперативном торможении электровоза или при реостатных испытаниях тепловозов.

Автономные инверторы — это преобразователи постоянного тока в переменный однофазный или многофазный ток, коммутации в электрических цепях. Независимая коммутация обеспечивается дополнительными коммутирующими устройствами внутри самого преобразователя. На выходе такого преобразователя можно получать переменный ток теоретически любой частоты и напряжения и плавно регулировать его от нуля до максимального значения. Благодаря этому свойству автономные инверторы находят все более широкое применение в регулируемых электроприводах с асинхронными электродвигателями. Процессы переключения тока в автономных инверторах зависят от способа принудительной коммутации тока, особенностей электрической схемы, параметров источника питания и нагрузки. Полная коммутация с

переключением тока из одной ветви схемы в другую в автономных инверторах происходит за несколько этапов, важнейшими из которых являются: уменьшение прямого тока в одном из тиристоров до нуля; задержка подачи прямого напряжения на этот тиристор до полного восстановления его запирающей способности; нарастание прямого тока во втором тиристоре. Эти события могут наступать одновременно или последовательно. Создание средств для осуществления надежной коммутации обычно является одной из наиболее трудных проблем при проектировании автономных инверторов. Принципиально эти средства можно разделить на два класса. К первому классу можно отнести обычные, не полностью управляемые тиристоры, дополненные специальными узлами принудительной коммутации, например, в виде предварительно заряженных конденсаторов и вспомогательных тиристоров. Второй класс составляют запираемые тиристоры и силовые транзисторы, которые закрываются специальными импульсами управления. *Инверторы, ведомые сетью*, используются для передачи избыточной энергии потребителей в сеть переменного тока частотой 50 Гц, в частности, при рекуперативном торможении электровозов и электропоездов. Ведомые инверторы выполняются по тем же схемам, что и управляемые выпрямители. Управление режимом работы инвертора должно быть таким, чтобы обеспечивалась коммутация тиристоров под действием сети. Необходимым условием работы инвертора является подача на его вход напряжения постоянного тока. Из всего многообразия инверторов можно выделить две большие группы: автономные инверторы напряжения и автономные инверторы тока.

Однофазный автономный инвертор напряжения. Эта схема содержит мост главных тиристоров $VS1—VS4$, встречно включенный мост обратных диодов $VD1—VD4$, блок управления тиристорами, входной конденсатор фильтра C_d , активно-индуктивную

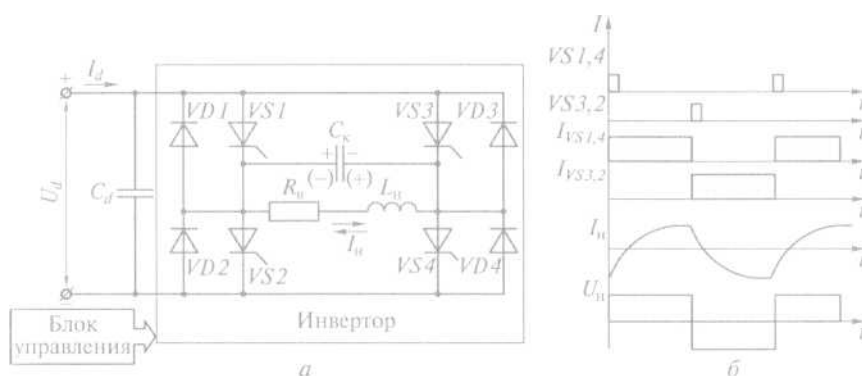


Рис. 10.13. Схема однофазного инвертора напряжения (а) и графики изменения напряжений и токов (б) Тиристоры попарно и поочередно отпираются по цепи управления, подключая цепь нагрузки к источнику напряжения. Такой алгоритм переключения обеспечивает формирование в

нагрузке напряжения прямоугольной формы. Предположим, что открыты тиристоры $KS7$, $VS4$. Тогда ток от источника напряжения U_d через открытый тиристор $KS7$, нагрузку $L_H R_H$ и открытый тиристор $VS4$ протекает ко второму выводу источника напряжения. Параллельно нагрузке подключен коммутирующий конденсатор C_k , который в этот период заряжается от источника U_d (полярность заряда конденсатора показана без скобок). Это состояние продолжается до момента открытия тиристоров $VS3$ и $VS2$. Если открыть тиристоры $VS3$ и $VS2$, то в первый момент времени тиристоры $VS1$ и $VS4$ остаются открытыми. Этим создается цепь разряда конденсатора C_k по двум цепям: во-первых, от положительно заряженной обкладки (от плюса) C_k через открытые тиристоры $VS1$ и $VS3$ на отрицательно заряженную обкладку (на минус) C_k , а, во-вторых, от плюса C_k через открытые тиристоры $VS2$ и $VS4$ на минус C_k . Для тиристоров $VS1$ и $VS4$ ток разряда конденсатора C_k является обратным, который приводит к уменьшению тока этих тиристоров ниже тока удержания, и они закрываются. Окончательный разряд конденсатора C_k происходит через диод $VI) 1$ и тиристор $VS3$, а также через тиристор $VS2$ и диод $VD4$. Наступает новый цикл работы инвертора. Ток нагрузки I_n протекает в обратном направлении, и заряд конденсатора C_k имеет противоположную полярность (полярность заряда показана в скобках). Это состояние продолжается до момента открытия тиристоров $VS1$ и $VS4$. Временные диаграммы работы однофазного инвертора напряжения представлены на рис. 10.13, б. В момент очередного запираания тиристоров энергия, запасенная в L_H поступает в источник питания через обратные диоды, а конденсатор фильтра C_d исключает уменьшение напряжения питания в моменты коммутации тиристоров. Изменением момента запираания одного из тиристоров в каждой работающей паре можно менять длительность и частоту подачи напряжения источника питания на нагрузку.

Порядок выполнения работы

1. Описать назначение инвертора
2. Практическое изучение инвертора:
 - электрическая схема;
 - монтажная схема»
3. Замеры-проверки состояния инвертора:
 - сопротивление изоляции;
 - измерение напряжения, токов в контрольных точках
4. Проверить работу инвертора

Содержание отчета:

1. Краткое описание конструкции инвертора
2. Порядок, проведения замеров (сопротивления изоляции, сопротивления электрических элементов), характерные ошибки.
3. Краткое описание работы инвертора
4. Порядок настройки инвертора, характерные ошибки.
5. Вывод

Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначен инвертор?
2. В каких случаях делается проверка сопротивления изоляции, сопротивления электрических элементов ?
3. Какие инструменты, можно использовать при проверках?
4. Перечислите основные части контактора..
5. Какие средства защиты применяются на ТПС?
6. С помощью какого инструмента можно снять остаточное напряжение на электрических контакторах?

Практическое занятие №6

«Техническое обслуживание силового электронного преобразователя»

Цель: изучить техническое обслуживание силового электронного преобразователя

Оборудование и раздаточный материал:

1. силовой электронный преобразователь
2. тестор, мегометр

Краткие теоретические сведения

Выпрямительная установка возбуждения ВУВ-758, Выполняемые работы в объеме ТР-2. Проверьте состояние монтажа и годность элементов. В случае замены трансформатора ТЗ проконтролируйте параметры импульсов управления, у которых продолжительность переднего фронта должна быть не более 10 мкс, продолжительность импульсов 300 -1000 мкс, амплитуда импульсов 0,8-4 А. Параметры импульсов измеряются на раздающих резисторах R13-R26 осциллографом С1-69. Значение тока управления определяйте по формуле $I_y = U_p / R_p$, где U_p — амплитуда напряжения на раздающем резисторе; R_p - сопротивление раздающего резистора. При замене тиристоров подбирайте тиристоры для параллельной работы по двум значениям прямого падения напряжения при токах $I_n = 50$ А и $I_n = 200$ А для тиристорных преобразователей. Падение напряжения при токе 50 и 200 А для всех тиристоров параллельного ряда соответственно не должно отличаться более чем на 0,02 В. Суммарное падение напряжения на отдельных ветвях должно отличаться друг от друга не более чем на 0,03 В. В схеме для измерения прямого падения напряжения тиристоров ТЛ2-200 (рис. 1) цепь получает питание от сети переменного тока напряжением 380 В частотой 50 Гц. Цепь состоит из следующих элементов: Т — понижающий трансформатор на напряжение 100 В мощностью 40 кВт; R_n — нагрузочный резистор КФР сопротивлением 1 Ом с возможностью регулирования сопротивления до 0,25 Ом ступенями через 0,1-0,2 Ом на ток до 400 А; VI - диод типа Д 171-400 не ниже 7-го класса, обеспечивающий симметричную работу трансформатора Т; V2, V3 — диоды типа Д 171-400 не ниже 7-го класса, выполняют роль вентилей ”пробки”; V4 — диод типа VI0-5, предназначенный для устранения погрешности в измерениях прямого падения напряжения на испытуемом тиристоре; К — токовое реле, служащее для защиты измерительного

прибора PV; $K = 5,1 \text{ Ом}$; V5 — диод КД 209 А для открытия тиристора. Замеряйте прямое падение напряжения на подбираемом тиристоре следующим образом: установите тиристор V6 типа ТЛ2-200 в алюминиевый охладитель и к управляющему электроду для открытия его перед включением схемы с помощью зажима подсоедините цепочку $R = 5,1 \text{ Ом}$ и V5 - диод, КД209 А. Путем изменения сопротивления нагрузки установите значение тока $I_n = 50 \text{ А}$ и $I_n = 200 \text{ А}$. Измеряйте падение напряжения на тиристоре при этих токах только после охлаждения тиристора в течение 15 мин. Контроль тока осуществляйте по милливольтметру постоянного тока М45М (РА) и шунтом 75ШСН-300 на 75 мВ (RS). Замеряйте прямое падение напряжения на тиристоре ТЛ2-200 с помощью щупов. Установите один щуп на катод, (ближе к корпусу) испытуемого тиристора, а другой щуп на его анод (не подсоединение к охладителю) и фиксируйте значение прямого падения напряжения прибором магнитоэлектрической системы М105 (РУ). Во избежание чрезмерного нагрева испытуемого тиристора замер проводите в течение не более 3 с, При невозможности замера на указанное время выключите схему. Через 15 мин схему включите и замер повторите. Установите токовое реле с уставкой не ниже 50 А для защиты вольтметра М1 05 в том случае, если по какой либо причине не произойдет открытие тиристора. Подбираемый тиристор и в VI—УЗ должны иметь охладители. Расход охлаждающего воздуха через каналы охладителей должен быть не менее $17 \text{ м}^3/\text{мин}$, скорость охлаждающего воздуха должна соответствовать указанной в паспорте тиристора

Порядок выполнения работы

1. Описать техническое обслуживание силового электронного преобразователя
- 2 Практическое изучение технического обслуживание силового электронного преобразователя:
 - электрическая схема;
 - монтажная схема»
3. Замеры-проверки состояния технического обслуживание силового электронного преобразователя:
 - сопротивление изоляции;
 - измерение напряжения, токов в контрольных точках
4. Проверить работу технического обслуживание силового электронного преобразователя

Содержание отчета:

1. Краткое описание конструкции техническое обслуживание силового электронного преобразователя
2. Порядок, проведения замеров (сопротивления изоляции, сопротивления электрических элементов), характерные ошибки.
3. Краткое описание работы техническое обслуживание силового электронного преобразователя
4. Порядок настройки техническое обслуживание силового электронного преобразователя, характерные ошибки.
5. Вывод

Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначено техническое обслуживание силового электронного преобразователя?
2. В каких случаях делается проверка сопротивления изоляции, сопротивления электрических элементов ?
3. Какие инструменты, можно использовать при проверках?
4. Перечислите основные части контактора..
5. Какие средства защиты применяются на ТПС?
6. С помощью какого инструмента можно снять остаточное напряжение на электрических контакторах?

Практическое занятие №7

«Поиск основных неисправностей работы силовых цепей электровоза в эксплуатации, методы выявления, определение условий дальнейшей эксплуатации».

Цель: изучить методику поиска основных неисправностей работы силовых цепей электропоезда в эксплуатации, методы выявления, определение условий дальнейшей эксплуатации

Оборудование и раздаточный материал:

1. схема силовых цепей электровоза
3. тестор, мегометр

Краткие теоретические сведения

ПЕРЧЕНЬ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ В ПУТИ СЛЕДОВАНИЯ НА ЭЛЕКТРОВОЗЕ СЕРИИ ВЛ-10

Рекомендуемые методы устранения неисправностей в нужный момент могут быть успешно (*правильно и быстро*) применены лишь при условии, когда машинист имеет практику устранения неисправностей, приобретенную на технических занятиях и умеет анализировать признаки, которыми сопровождается неисправность.

Прежде чем определить неисправность, проверьте показания сигнальных ламп и приборов на пульте управления, положение выключателей и рукояток контроллера, выключите лишние нагрузки на аккумуляторную батарею, наберите запас воздуха в резервуар токоприемника. Старайтесь довести поезд до станции, а затем устраняйте неисправности, ликвидация которых может занять длительное время.

Если поезд остановился на уклоне и устранение неисправности требует длительного времени или давление воздуха в главных резервуарах не может поддерживаться более 5,5 атм, приведите в действие ручные тормоза состава или уложите под колеса вагонов тормозные башмаки. При отыскании

неисправности тщательно осмотрите положение аппаратов и блокировок, состояние подводящих кабелей и проводов. Часто место повреждения можно определить по нагреву, дыму, запаху горелой изоляции, брызгам металла и другим внешним признакам. Если неисправность, вызвавшая остановку поезда, не может быть устранена в течение 10 минут, машинист должен сообщить об этом дежурному по станции, а также дать свои предложения о порядке быстрого освобождения перегона. Если затребован вспомогательный локомотив или получен приказ диспетчера о высылке вспомогательного локомотива, запрещается приводить поезд в движение, если даже причина, вызвавшая остановку, устранена, пока не прибудет помощь или не будет дано соответствующее разрешение на движение. Все работы по отысканию и устранению неисправностей производить при строгом соблюдении правил и Инструкции по технике безопасности.

Запрещается машинисту и помощнику машиниста в пути следования, для устранения неисправности обоим одновременно отлучаться из кабины в машинное помещение, а также отвлекаться от наблюдения за сигналами, состоянием пути и от управления электровозом.

Машинист и помощник машиниста на работе должны иметь при себе принципиальные и полумонтажные схемы, набор инструмента и приспособлений, проводов и перемычек, обеспечивающих быстрое и надежное устранение возникших неисправностей.

№	Вид неисправности	Метод устранения	Время Устранение (мин)
ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ЛОКОМОТИВА НА ПУ.			
1.	Один из ГУ не вырабатывает напряжение:	Включить высокую скорость вентиляторов и следовать до депо на исправном ГУ. ПУ-037.	3
2.	Низкое напряжение одного из ГУ	Кратковременно в течение 10 – 20с подайте напряжение от провода К51 на провод К43 (для ГУ-1) или Н86 (для ГУ-2) на КР № 2 или ПШ. ПУ-037.	5 мин
3.	Высокое напряжение ГУ (больше 60В).	Рубильник неисправного ГУ выключить. Прейти на работу исправного генератора. ПУ-037.	5 мин
4.	Большой зарядный ток (до 50А).	Рубильник Г2 поставить в среднее положение и включить высокую скорость вентилятора. ПУ-037.	5 мин
5.	При включении рубильника АБ сгорает вставка.(+/-)	Выключить рубильник АБ и поднять токоприемник без аккумуляторной батареи. ПУ-014	5 мин

6.	После включения рубильника АБ резко падает напряжение при включении нагрузки.	Контактор 127-2 включить вручную. Поставить перемычку между левым и средним ножами переключателя генератора.	5 мин
7.	В режиме высокой скорости вентиляторов ГУ-1 или ГУ-2 не дает напряжения.	Проверить зазоры между угольными контактами СРН, исправность предохранителей якоря и возбуждения ГУ. Перейти на работу исправного ГУ.	3 мин
8.	При включении вентиляторов резко повышается напряжение в ЦУ.	Соединить между собой левый и средний ножи трехполюсного рубильника. Или перейти на работу «Высокая скорость вентиляторов»;	5 мин
9.	После включения вентиляторов и подключения РОТ сгорает вставка АБ.	Проверить регулировку СРН. Для уменьшения тока зарядки соединить перемычкой левый и средний ножи трехполюсного рубильника.	5 мин
10.	При включении рубильника АБ нет напряжения в ЦУ.	С плюсовой вставки АБ кратковременно подать напряжение на верх, любой вставки в нижнем ряду.	5 мин
11.	При выключении вентиляторов резко падает напряжение в цепи управления.	Поставить временную перемычку с плюсовой вставки АБ на верх любой вставки нижнего ряда (К51); б) не отпало РОТ, выключить вручную.	10 мин
12.	Реле обратного тока не подключается.	При нормальном напряжении РОТ включить вручную.	5 мин

Порядок выполнения работы

1. Описать назначение силовых цепей электровоза
2. Практическое изучение силовых цепей электровоза е:
 - электрическая схема;
 - монтажная схема»
3. Замеры-проверки состояния силовых цепей электровоза:
 - сопротивление изоляции;
 - измерение напряжения, токов в контрольных точках
4. Проверить работу силовых цепей электровоза

151

Содержание отчета:

1. Краткое описание конструкции силовых цепей электровоза

- 2.Порядок, проведения замеров (сопротивления изоляции, сопротивления электрических элементов), характерные ошибки.
- 3.Краткое описание работы силовых цепей электровоза
- 4.Порядок настройки силовых цепей электропоезда, характерные ошибки.
- 5.Вывод

Контрольные вопросы:

- 1.Для чего предназначены силовые цепи электровоза?
- 2.В каких случаях делается проверка сопротивления изоляции, сопротивления электрических элементов ?
- 3.Какие инструменты, можно использовать при проверках?
- 4.Перечислите основные части контактора..
- 5.Какие средства защиты применяются на ТПС?
- 6.С помощью какого инструмента можно снять остаточное напряжение на электрических контакторах?

Практическое занятие №8

«Выявление основных неисправностей работы цепей управления электровоза в эксплуатации и методы выявления, определение условий дальнейшей эксплуатации».

Цель: научиться выявлять основные неисправности работы цепей управления электровоза в эксплуатации и методы выявления, определять условия дальнейшей эксплуатации

Оборудование и раздаточный материал:

1. схема цепей управления

3.тестор, мегометр

Краткие теоретические сведения

ПЕРЕЧЕНЬ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ В ПУТИ СЛЕДОВАНИЯ НА ЭЛЕКТРОВОЗЕ СЕРИИ ВЛ-10

ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ			
1.	КЗ в проводе К-51	Изъять плюсовую вставку АБ, «Вспом. машины», «Токоприемники» и включить рубильник батареи. Нож трехполюсного рубильника в среднее положение и соединить три верхних вруба. (На ПУ-037 выключить ГУ-1 и ГУ-2 в среднее положение и объединить врубы ГУ-1). Низ плюсовой вставки АБ соединить с низом вставок «Токоприемники» и «Вспом. машины». Включить вентиляторы на высокую скорость. После запуска МВ врубы ГУ дополнительно соединить с низом плюсовой вставки АБ.. Выключить ВУ-1,2. На КР соединить К50 и 8 . В щитке пом.маш вынуть вставки и на низ их поставить перемычку с провода К 44 от кнопки	25 мин

		«Электрические печи».	
2.	Не собирается 1-я позиция	Соединить пр.8-К11, или К12, К19, Н51 с землей. При не сборе проверить включение линейных контакторов.	10 мин
3.	При включении кнопки «Токоприемники» сигнальные лампы на пульте не горят, двери ВВК и люк не блокируются.	На КРсоединить К71 с К100 двери блокируются включением кнопки БВ-1. Кнопку «Токоприемники» не включать.	10 мин
4.	КЗ в проводах К49, Н117, К59.	на КР соединить К71 с К100	10 мин
5.	Токоприемник поднимается, но при постановке 1-й позиции опускается.	На К.Р. соединить клеммы К49 и К59.	5 мин
6.	БВ-1 не включается	Дать питание проводу К98 с К50 и кратковременно с К50 на 47; Дать питание на плюс катушки БВ-1 с провода К52;	20 мин
7.	После включения кнопки «БВ-1» сгорает предохранитель «Вспом. машины».	От плюсовой клеммы удерживающей катушки отсоединить провод К98 (Н6), соединить с К52 нажать на грибок «Возврат БВ-1»; вентиляторы включить кнопкой. (Если вентиляторы питаются от К98, то кнопками не пользоваться, включить с К.Р.). Кнопки «БВ-1» и «Возврат БВ-1» не включать.	20 мин
8.	КЗ в пр. 3	Заизолировать элемент пр. 3 в КМЭ.	5 мин
9.	КЗ в проводе К11	на ТК-1 заизолировать Н52 – Н50 и Н51 – К19. Соединить пальцы Н52 с Н51 и Н50 с К19; б) на ТК-2	10 мин

		изолировать К12 – К19; контакторы 2-2 и 17-2 включить принудительно; на КР-1 соединить Н11 с К12.	
10.	КЗ в проводе 1(2)	заизолировать контакты КМЭ в пр. 1 и 2 на реверсивном валу;) заизолировать у нижней блокировки БВ-1 в проводах Н53 – К11, на КР соединить К11 и 8.	15 мин
11.	При КЗ в проводах К5, К37	Заизолировать элементы в КМЭ.	5 мин
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ			
12.	БВЗ-2 не включается.	Включить БВ-2 вручную с помощью механического привода.	5 мин
13.	БВ-2 (КВЦ) не включается вручную	соединить перемычкой кабель контактора 40-1 или 40-2 с плюсовой шинкой вспомогательных машин; на КР соединить провода К50 и К44.	15 мин
14.	Неисправен контактор 41-1(41-2).	Входящий кабель контактора 41-1 (41-2) отсоединить, Выходящий кабель соединить его с клеммой контактора 40-1 (40-2);	20 мин
15.	Неисправен межкузовной кабель 274Г	Отсоединить 274Г с плюсовых шин кузов 1,2. В первом кузове дать питание на плюсовую шинку вспомогательных машин от контактора 40-1.	30 мин
16.	КЗ в силовой цепи вентиляторов.	Поставить ПШ-5 в положение высокой скорости и определить вентилятор с КЗ. Не дать включиться контактору 42-2.	15 мин
17.	Неисправен контактор 42-1.	Отсоединить кабель от 42-1 выходящий, Кабель 274Г (межкузовной от БВ-2) поставить на 41-1.	20 мин
18.	Неисправен контактор 42-2.	ПШ-5 на низкую скорость, отсоединить кабели от 42-2 не нарушая соединение на шине вспом.машин, соединить перемычкой подходящий кабель 40-2 с отнятыми кабелями 42-2.	25 мин
19.	КЗ в силовой цепи компрессоров.	На аварийном кнопочном выключателе выключить кнопку неисправного компрессора.	5 мин
20.	Неисправность удерживающей катушки БВ-1: (Конт. защита.)	Нажать на«Возврат БВ-1» и заклинить якорь БВ, закоротить блокировку 47-Н14 (2я с низу), соединить К98 и 8; выключить ВУ; вкл. Кнопки БВ-1» и «Возврат БВ-1»	20 мин
НЕИСПРАВНОСТИ СИЛОВЫХ ЦЕПЕЙ			
21.	КЗ в кабеле 274А	с верха 30-0 и с низа 32-0 снять кабель; не дать включиться 3-2, на КР объединить пр. 5, 7, 8, К29; на КСП-П объединить бл.К11 и Н55.	30 мин
	Неисправность тяговых двигателей.	При неисправности тяговых двигателей произвести отключение пары ножами ОД.	10 мин
22.	Повреждение ЛК, РК, уравнильных контакторов.	Вывод согласно рекомендаций.	20 мин
23.	Повреждение 30-0	Отнять перемычку от низа контактора 31-0 и отогнуть. Отнять	30 мин

		кабель от верха 30-0 и поставить на низ контактора 31-0.	
24.	Повреждение 31-0	Кабель с верха 31-0 переставить на низ 30-0. Отнять перемычки от низа и верха 31-0 и соединить вместе помимо контактора дополнительной перемычкой.	30 мин
25.	Повреждение 32-0	Отнять кабель с низа 32-0 . Отнять кабель и перемычку с верха 32-0 соединить их вместе. На КР объединить провода 5, 6, 7. С 1-й позиции будет "СП" соединение.	30 мин
26.	Повреждение 33-0	Ножи ОД2 поставить в среднее положение. С тяжелым поездом кабели от верха и низа снять и соединить их вместе помимо контактора. На КР объединить пр. 5, 6, 7. С 1-й позиции будет "СП" соединение.	10 мин 30 мин
27.	Повреждение 22-1	Отнять шину и кабель от низа 22-1, объединить. Отнять шину и перемычку с верха контактора соединить вместе. Закоротить блокировку КСП-1 в пр. К11 - Н54.	30 мин
28.	Повреждение 23-1	Отгнуть перемычки с верха и низа и соединить вместе дополнительной перемычкой. Если имеется тонкий кабель переходного сопротивления, отгнуть. С легким поездом можно не соединять перемычки. На "П" соединении будут работать 6 Т.Д.	30 мин
29.	Повреждение 24-1	Тонкие кабели от верха и низа отвести в сторону. Перемычки с верха и низа 24-1 отгнуть и соединить между собой дополнительной перемычкой. Если перемычки не соединять, то на "П" соединении будут работать 6 Т.Д.	30 мин
30.	Повреждение 25-1	Толстые кабели с верха и низа снять и соединить вместе помимо контактора. Перемычку от верха 25-1 отгнуть. Езда на "С" и "СП".	30 мин
31.	Повреждение 26, 27-1	выключить нож ОД-1 в среднее положение. При необходимости работы на всех двигателях соединить кабели с верха и низа между собой помимо поврежденного контактора.	15 мин
32.	КР 22-2	Кабель с низа отнять. Кабель и перемычку с верха снять и объединить. Принудительно включить 8-2.	30 мин
33.	КР 23-2	Перемычки с верха и низа отнять и соединить дополнительной перемычкой. (Тонкий кабель с низа 23-2 отнять). Если перемычки не соединять, то на "П" соединении будут работать 6 Т.Д.	30 мин
34.	КР 24-2	Снять перемычки с верха и низа 24-2 и соединить их вместе дополнительной перемычкой. (Тонкий кабель на переходное сопротивление с низа 24-2 отнять). Если перемычки не соединять, то на "П" соединении будут работать 6 Т.Д.	30 мин
35.	КР 25-2	Перемычку и шину с верха 25-2	30

		снять. Перемычку и кабель с низа 26-2 снять. Перемычки между 24-25 верх и 25-26 низ отогнуть. Шину с верха 25-2 соединить с кабелем 005, снятым с низа 26-2. Езда на "С" и "СП".	мин
36.	КР 26-2	Кабель и перемычку с низа 26-2 соединить вместе помимо контактора. На "П" соединении - 6 двигателей. Для работы на 8 Т.Д. дополнительно кабель с верха 26-2 переставить на низ 25-2.	30 мин
37.	КР 27-2	Кабель с верха отнять. На "П" соединении - 6 двигателей. Для работы на 8 Т.Д. снять кабели с верха и низа 27-2 и соединить вместе.	30 мин

Порядок выполнения работы

1. Описать назначение цепей управления электровоза
- 2 Практическое изучение цепей управления электровоза е:
 - электрическая схема;
 - монтажная схема»
- 3.Замеры-проверки состояния цепей управления электровоза:
 - сопротивление изоляции;
 - измерение напряжения, токов в контрольных точках
- 4.Проверить работу электровоза цепей управления

Содержание отчета:

- 1.Краткое описание схемы цепей управления электровоза
- 2.Порядок, проведения замеров (сопротивления изоляции, сопротивления электрических элементов), характерные ошибки.
- 3.Краткое описание работы цепей управления электровоза
- 4.Порядок настройки силовых цепей электропоезда, характерные ошибки.
- 5.Вывод

151

Контрольные вопросы:

- 1.Для чего предназначены цепей управления электровоза?
- 2.В каких случаях делается проверка сопротивления изоляции, сопротивления электрических элементов ?

3. Какие инструменты, можно использовать при проверках?
4. Перечислите основные части цепей управления.
5. Какие средства защиты применяются на ТПС?
6. С помощью какого инструмента можно снять остаточное напряжение на электрических контакторах?

Практическое занятие №9

«Определение основных неисправностей работы цепей управления электровозом в эксплуатации, методы выявления, определение условий дальнейшей эксплуатации»

Цель: научиться выявлять основные неисправности работы цепей управления электровоза в эксплуатации и методы выявления, определять условия дальнейшей эксплуатации

Оборудование и раздаточный материал:

1. схема цепей управления ВЛ-80

3. тестор, мегометр

Краткие теоретические сведения

Определение основных неисправностей работы цепей управления электровозом в эксплуатации, методы выявления, определение условий дальнейшей эксплуатации.

ЕСЛИ ОТКАЗАЛО ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ80с

Излом токоприемника. Прежде всего следует доложить поездному и энергодиспетчеру, на каком километре и пикете он произошел. Затем надо, соблюдая технику безопасности, осмотреть контактную сеть, токоприемник и решить, можно ли следовать дальше.

Если в опущенном состоянии токоприемник не выходит за пределы габарита, то его необходимо отключить крышевым разъединителем 2 (расположен над серводвигателем, ближе к кабине) и перекрыть кран КН34 клапана токоприемника. После этого поднимают исправный токоприемник и с пониженной скоростью доводят поезд до ближайшей станции.

На ней совместно с работниками дистанции установленным порядком закрепляют подвижные части поврежденного токоприемника и следуют в депо с установленной скоростью. При выводе поезда с перегона необходимо соблюдать особую осторожность при проезде мостов, путепроводов и др.

Если сломанные части токоприемника выходят за пределы габарита и могут упасть на путь или повредить контактную сеть, то надо немедленно потребовать прибытия работников дистанции электроснабжения для

совместного устранения нарушения габарита в установленном порядке

Разрушение вилитового разрядника. Неисправный разрядник отключают с помощью крышевого разъединителя 2 и следуют до основного депо с установленной скоростью. На месте удаляют остатки разрядника и снимают высоковольтный шунт. Так же действуют при перекрытии опорного изолятора токоприемника или гибкого рукава.

Обрыв высоковольтных шунтов или перекрытие изолятора крышевой токоведущей шины. Надо отключить разъединитель 6 (расположен над ЭКГ, второй от кабины) на обеих секциях и поднять оба токоприемника

Разрушение горизонтального или наклонного изолятора ГВ. На неисправной секции отключают разъединитель 6, перекрывают кран КНЗ4 клапана токоприемника и отключают секцию тумблером ПР. Для работы двух компрессоров собирают аварийную схему на неисправной секции переключатель 111 переводят в среднее положение, на обеих секциях включают разъединители 126. С перегона выезжают на исправной секции. Если это невозможно, то надо затребовать вспомогательный локомотив.

Действия локомотивной бригады при снятии напряжения в контактной сети. В подобном случае машинист должен немедленно поставить ручку контроллера машиниста в нулевое положение, выключить вспомогательные машины. Если за это время напряжение не появится, то необходимо выключить ГВ и опустить токоприемник. Снизив скорость до 70 км/ч, поднимают токоприемник, наблюдая за крышевым оборудованием. При отсутствии признаков короткого замыкания включают ГВ.

Если после включения ГВ при исправном крышном оборудовании напряжение не появится, то следует связаться по радиосвязи через ДСП или ДНЦ с энергодиспетчером и выяснить причину отсутствия напряжения. В дальнейшем действуют по его указаниям.

Когда подъем токоприемника или включение ГВ сопровождается сильным взрывом или искрением выключают ГВ, опускают токоприемник и останавливают поезд, выбрав благоприятное место для последующего трогания. После остановки поезда локомотивная бригада осматривает с земли крышное оборудование и при обнаружении повреждений действует как указано выше.

Поднимать токоприемник до выяснения причины срабатывания защиты на тяговой подстанции во избежание повреждения контактной сети категорически запрещается.

Отключение неисправной секции. Для ускорения вывода поезда с перегона при возникновении неисправностей в цепях управления (когда позволяют условия) неисправную секцию выводят с помощью переключателя режимов.

Отключают и включают ПР тумблерами «Секция 1» — «Секция 4», начиная с секции, откуда ведется управление.

При этом необходимо оставить в рабочем положении реверсивную рукоятку, перевести тумблер соответствующей секции в верхнее отключенное положение. На электровозах с № 2319, кроме того, включают кнопку «Цепи управления» на кнопочном выключателе 223

Отключение неисправной секции отслеживают по показаниям контрольно-измерительных приборов, характерному звуку отключившегося ГВ, сигнальным лампам (на отключенной секции лампа «О, ХП» гаснет, а при подключении расшифровывающего табло горит только сигнальная лампа «ГВ», лампа суммирующей сигнализации «С» горит постоянно)

В случае необходимости работы двух МК действуют как при разрушении горизонтального изолятора ГВ

Самостоятельная работа секции. В случае аварии в какой-либо из секций когда отключить ее переключателем режимов не представляется возможным, предусмотрена самостоятельная работа исправной секции. Для этого необходимо разъединить межсекционные штепсельные соединения, штепсель 30 вставить в розетку 487, а штепсель 37 — в розетку 286 (или поставить перемычку в МЭС с провода Э15 на провод Э37 на исправной секции) Управляют электровозом из кабины исправной секции

Отключение тягового двигателя. Вышедшие из строя двигатели отключают разъединителями ОД1 — ОД4. При этом автоматически разрывается цепь питания катушки соответствующего ЛК и реле боксования, связанного с отключенным двигателем. При следовании на семи тяговых двигателях не рекомендуется набирать позиции ЭКГ выше 25-й.

Отключение выпрямительной установки. Вышедшие из строя выпрямительные установки 61, 62 отключают разъединителями 81 и 82. При этом их замыкающими контактами обесточивают соответствующие линейные контакторы 51, 52 и 53, 54. Следуют далее на шести тяговых двигателях.

Неисправности главного контроллера ЭКГ-8Ж.

Неисправен контактор с дугогашением. Осматривают его. Если это размыкающие контакты и они приварены, то их надо развести. Проложить резиновую изоляцию между контактами или вывернуть два болта, отсоединить шунт контактора и надеть на него резиновую перчатку, чтобы не было касания с местом закрепления. Отсоединенную шину возвращают на место и закрепляют болтами.

151

Примечание. Позиции, на которых наблюдаются броски тока, следует проходить без задержки (автоматом). Езда — как на неходовых позициях.

Неисправна предохранительная муфта. Снять крышку, осмотреть муфту и, пользуясь ручным приводом, выяснить причину. Если произошло

заклинивание редуктора или вала ЭКГ, то муфту затягивать наглухо нельзя. В этом случае необходимо отключить секцию и следовать далее на исправной или затребовать вспомогательный локомотив. При ослаблении стопорной гайки подтянуть ее и застопорить.

Если муфта рассыпалась и ее невозможно собрать, то нужно снять стопорную гайку и вынуть пружины и шарики. В отверстия пружины надо вставить два болта длиной 25 — 30 мм через 180° и надеть на шлицы, поставить прижимную шайбу, затянуть и застопорить гайку. При отсутствии болтов можно вставить по два шарика в несквозные отверстия, снять малую шестерню и прижать впадинами к шарикам. Совместно надеть их на шлицы, следя за тем, чтобы не выпали шарики. Потом следует поставить прижимную шайбу, затянуть и застопорить гайку.

Неисправна обмотка собственных нужд или токоведущие шины до переключателя 111. На неисправной секции надо отключить переключатель 111, поставив его в среднее положение, на обеих секциях включить разъединители 126. При коротком замыкании в шинах, кроме того, отключить разъединитель 105, переведя его в среднее положение, и закрепить.

Неисправен фазорасщепитель. На кнопочном выключателе 227 поврежденной секции выключают кнопку «Фазорасщепитель» и включают КУ «Без ФР». При коротком замыкании в ФР надо осмотреть контактор 125. Если его контакты приварены, то их следует развести. Затем запускают ФР обычным порядком на исправной секции и включают кнопки МВ1 или МВ2 и включают МК.

Выход из строя МК, МВ1 - МВ4 и МН.

Неисправный МК отключают при помощи кнопки «Компрессор» на щите 226. Далее следуют на исправном компрессоре.

При выходе из строя МВ1 или МВ2 отключают неисправный кнопкой на щите 227 (226) и два соответствующих тяговых двигателя. Далее следуют на шести двигателях.

В случае выхода из строя МВ3 или МВ4 отключают его кнопкой на щите 227 или 226. При этом автоматической замыкающей блокировкой отключатся два соответствующих тяговых двигателя.

При неисправности МН одной из секций на параллельном щите 227 ведущей выключают кнопку «Маслонасос» и включают КУ «Низкая температура масла». При ведении поезда постоянно следят за температурой масла на обеих секциях (она не должна превышать 85 °С при длительной работе и 95 °С — кратковременно в течение двух часов).

Примечание. Если впереди тяжелый профиль, а масса поезда велика, то в летнее время доводят поезд только до ближайшей станции.

Отказ РЩ, ТРПШ, ТН, АБ. Вышедший из строя источник питания цепей

управления отключают выключателем ВА36 «Включение РЦ» на блоке 216. При этом от распределительного щита отсоединяются трансформаторы ТРПШ и ТН. Для питания цепей управления аварийной секции на ее РЦ переводят переключатель ЗР «Цепи управления» из положения «Нормально» в положение «Аварийно». Заряда АБ на данной секции не будет.

Вышедшая из строя АБ отключается рубильником 2Р на РЦ. Переключатель 7Р режима заряда АБ на РЦ должен находиться в положении «Нормальный заряд» при температуре окружающей среды выше минус 10 °С, а при температуре ниже минус 10 °С — в положении «Усиленный заряд».

Чтобы ускорить заряд батареи в случае ее продолжительного разряда, тумблер 7Р необходимо установить в положение «Усиленный заряд». После снижения тока заряда до 10 А переходят в положение «Нормальный заряд».

Если на ведущей секции неисправна аккумуляторная батарея, а на ведомой — ТРПШ или регулятор напряжения (РН), то для приведения электровоза в рабочее положение на ведущей секции необходимо отключить АБ и перевести переключатель ЗР в положение «Аварийно».

После включения ГВ на обеих секциях переключатель ЗР на ведущей секции надо вернуть в положение «Нормально», предварительно перемкнув отверткой правый верхний неподвижный контакт с одноименным средним контактом переключателя ЗР. На ведомой секции переключатель ЗР переводят в положение «Аварийно Неисправный ТРПШ отключают выключателем ВА36 «Выключение РЦ».

Перед нейтральной вставкой переключатель ЗР ведомой секции следует вернуть в положение «Нормально», а на ведущей — в положение «Аварийно», предварительно перемкнув отверткой правый нижний неподвижный контакт с одноименным средним переключателем. После проезда нейтральной вставки выполняют обратные переключения.

Если на ведущей секции неисправен ТРПШ или РН, а на ведомой АБ, то на ведомой секции переключатель ЗР переводят в положение «Аварийно» и отключают неисправную АБ. После подъема токоприемника и включения ГВ ведомой секции переключатель ЗР возвращают в положение «Нормально». На ведущей переключают ЗР в положение «Аварийно», предварительно перемкнув отверткой правый нижний неподвижный контакт с одноименным средним.

Перед нейтральной вставкой на ведущей секции переключатель ЗР надо вернуть в положение «Нормально», за-шунтировав перед этим правый верхний неподвижный контакт с одноименным средним. После нейтральной вставки надо выполнить обратные переключения.

Действия локомотивной бригады при напряжении в контактной сети ниже 19 кВ. По приказу энергодиспетчера рубильник 105 переводят в нижнее положение. При этом показания сетевого вольтметра 97 будут завы-

шены в 1,6 раза. Обратное переключение рубильника 105 производится по приказу энергодиспетчера при показании сетевого вольтметра 30 кВ, что будет соответствовать напряжению в контактной сети 19 кВ.

Запуск электровоза при отсутствии сжатого воздуха. Для подъема токоприемника и включения ГВ на обеих секциях необходимо перекрыть краны КН16, КН17, КН19 и включить вспомогательные компрессоры кнопкой «Компрессор токоприемника» на щите 227, проверить положение переключателей ПР, БП, разъединителей 111, 126, 19 и 20, заблокировать ВВК.

При достижении давления воздуха в резервуаре ГВ более 6,2 кгс/см² на пульте машиниста включают кнопки «Токоприемники» и «Токоприемник передний» (или задний). Включают ГВ, ФР и МК. Когда давление сжатого воздуха в ГР превысит 4 кгс/см², открывают краны КН19, КИ16 и КН17, выключают кнопку «Компрессор токоприемника».

Примечание. Если при работающем вспомогательном компрессоре давление воздуха в резервуаре ГВ не поднимается, то надо проверить, не дует ли воздух через вентиль защиты 104, вентили 221, 222 на ЭКГ. Если дутье есть, то перекрывают кран КН40 (над муфтой серводвигателя), проверяют, закрыт ли кран КН41. После поднятия давления воздуха в ГР обязательно открывают кран КН40.

Пуск электровоза при отсутствии сжатого воздуха в ГР, но при наличии его в резервуаре цепей управления. На обеих секциях надо перекрыть краны КН16 и КН19, открыть краны КН17, а рукоятку трехходового крана КН54 поставить в вертикальное положение. Если имеющегося сжатого воздуха окажется недостаточно для подъема токоприемника и включения ГВ, то пополнить его вспомогательным компрессором.

Пуск электровоза при неисправности вспомогательного передний» (или задний). Включают ГВ, ФР и МК. Когда давление сжатого воздуха в ГР превысит 4 кгс/см², открывают краны КН19, КИ16 и КН17, выключают кнопку «Компрессор токоприемника».

Примечание. Если при работающем вспомогательном компрессоре давление воздуха в резервуаре ГВ не поднимается, то надо проверить, не дует ли воздух через вентиль защиты 104, вентили 221, 222 на ЭКГ. Если дутье есть, то перекрывают кран КН40 (над муфтой серводвигателя), проверяют, закрыт ли кран КН41. После поднятия давления воздуха в ГР обязательно открывают кран КН40.

Пуск электровоза при отсутствии сжатого воздуха в ГР, но при наличии его в резервуаре цепей управления. На обеих секциях надо перекрыть краны КН16 и КН19, открыть краны КН17, а рукоятку трехходового крана КН54 поставить в вертикальное положение. Если имеющегося сжатого воздуха окажется недостаточно для подъема токоприемника и включения

ГВ, то пополнить его вспомогательным компрессором.

Пуск электровоза при неисправности вспомогательного компрессор на РЩ, переключают рубильник цепей управления ЗР в положение «Аварийно» и включают кнопку «Компрессор токоприемника». На другой секции действуют, как указано в предыдущем пункте.

Набор сжатого воздуха от другого локомотива.

Через рукава питательной магистрали. Соединяют рукава питательной магистрали, открывают краны КНК1 и КН23 возле наметельника (большой кран КН9 на синхронизацию должен быть закрыт). После набора воздуха краны закрыть, рукава разъединить.

Через рукав тормозной магистрали. Соединить рукава тормозной магистрали, открыть краны КНК2 (концевой тормозной магистрали) и КН22 (кран холодного резерва — над дверью кабины). Затем перекрывают комбинированный кран, краны КН2 и ЭПК в обеих кабинах. После приведения электровоза в рабочее положение и при наличии в главных резервуарах необходимого давления сжатого воздуха все краны следует вернуть в исходное положение.

Примечание. Для ускоренного подъема токоприемника при подаче воздуха с хвоста поезда на обеих секциях можно включить ГВ вручную (при нормальной работе силовых цепей) и перекрыть краны КН1. После поднятия токоприемника и включения МК через 1,5 мин (при работе обеих МК и через 3 мин при работе одного МК) надо открыть кран КН1.

При достижении давления воздуха в ГР 5,5 кгс/см² перекрывают кран КН22 и открывают комбинированный. После поднятия давления в ГР до максимального опускают токоприемник и приводят ГВ в нормальное положение.

Особенности пуска электровоза в зимнее время. При подготовке к работе электровоза зимой, когда возможно застывание масла, необходимо помнить, что:

- » перед пуском вспомогательного компрессора при температуре окружающего воздуха минус 20 °С и ниже необходимо вручную провернуть на 3 — 5 оборотов шкив компрессора;
- » при пуске вспомогательных машин в случае, когда МК не запускается, необходимо сначала провернуть вручную на 2 — 3 оборота муфты компрессоров, затем запустить вентиляторы и после этого включить МК;
- » при температуре масла тягового трансформатора ниже минус 15 °С надо включить кнопку «Низкая температура масла», после нагрева масла до 20 °С выключить ее и включить кнопку «Маслонасос»;
- » обогрев спускных кранов ГР следует включать только при их замерзании перед продувкой.

Определение срабатывания защиты и неисправностей по загоранию сигнальных ламп. Контроль за состоянием основного оборудования осуществляется суммирующей сигнализацией С1 — С4, ЗБ, РКЗ, а вид неисправности устанавливается по лампам на расшифровывающем табло. **Внимание!** Прежде чем поставить рукоятку контроллера машиниста в нулевое положение и выключить кнопки управления после срабатывания защиты и загорания сигнальных ламп С1 и С2 на пульте машиниста, необходимо включить соответствующий тумблер «Секция 1» или «Секция 2» в зависимости от того, какая лампа (С1 или С2) загорится.

По загоревшимся лампам расшифровывающего табло предварительно определяют, в каких цепях или аппаратах появилась неисправность. При необходимости визуально убеждаются в положении якорей реле и сигнальных блинкеров.

Когда нормальная работа электровоза не нарушена, горят только сигнальные лампы «О, ХП1» и «О, ХП2» на пульте машиниста. После отключения одной из секций с помощью ПР будут постоянно гореть лампа «С» отключенной секции, лампа «ГВ» и периодически «МК».

В случае отключения ГВ головной секции под нагрузкой все электроизмерительные приборы на пульте машиниста, кроме амперметра задней секции, показывают нуль. При отключении ГВ задней секции под нагрузкой все электроизмерительные приборы показывают нормальную работу, амперметр задней секции будет показывать нуль

Порядок выполнения работы

1. Описать назначение цепей управления электровоза
- 2 Практическое изучение цепей управления электровоза е:
 - электрическая схема;
 - монтажная схема»
- 3.Замеры-проверки состояния цепей управления электровоза:
 - сопротивление изоляции;
 - измерение напряжения, токов в контрольных точках
- 4.Проверить работу электровоза цепей управления

Содержание отчета:

- 1.Краткое описание конструкции цепей управления электровоза
- 2.Порядок, проведения замеров (сопротивления изоляции,¹⁵сопротивления электрических элементов), характерные ошибки.
- 3.Краткое описание работы цепей управления электровоза
- 4.Порядок настройки силовых цепей электропоезда, характерные ошибки.
- 5.Вывод

Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначены цепи управления электровоза?
2. В каких случаях делается проверка сопротивления изоляции, сопротивления электрических элементов ?
3. Какие инструменты, можно использовать при проверках?
4. Перечислите основные части контактора..
5. Какие средства защиты применяются на ТПС?
6. С помощью какого инструмента можно снять остаточное напряжение на электрических контакторах?

Практическое занятие №10

«Поиск неисправностей в низковольтной цепи (электровозы переменного тока)»

Цель: научиться выявлять основные неисправности работы низковольтной цепи электровоза в эксплуатации и методы выявления, определять условия дальнейшей эксплуатации

Оборудование и раздаточный материал:

1. схема ВЛ-80

3.тестор, мегометр

Краткие теоретические сведения

Неисправность 1. При включении кнопки «Пантографы», выбивает автомат ВА1

Признаки После восстановления автомата ВА1 его выбивает повторно .

Устранение Кнопку «Пантографы» не включать. На КУ223 отсоединить провод Э37 а на его место поставить перемычку от провода Н4 6. ГВ включать с пульта. Вентили защиты 104 на обеих *секциях* включать принудительно. Пантографы поднимать с помощью перемычки под пультом машиниста от проводов Э1 или Э55 на провода Э17-Э16 включением кнопок «Цепи управления» или «Сигнализация» .

На электровозах с №12 95 кнопки «Пантографы», «Пантограф задний» «Пантограф передний», «Выключение ГВ», «Включение ГВ и Возврат реле» не включать. Вентили защиты 104 на обеих *секциях* включать вручную. На клеммных рейках пульта машиниста поставить перемычки от провода Э1 на провода Э13 и Э17-Э16. Включить кнопку «Цепи управления», поднимается пантограф и получит питание удерж. катушка ГВ. Включить кнопку «Сигнализация» и с помощью перемычки от провода Э55 кратковременно подать питание на провод Э14. За включением ГВ проследить по потуханию сигнальных

151

Неисправность 2. При включении кнопки «Пантографы» и «Пантограф Задний», пантограф не поднимается

Признаки Блокировки штор ВВК вышли на обеих секциях, но пантографы обеих секций или одной не поднимается, не включается ГВ.

Причины а) Не включилось реле 232 или нет контакта в его блокировке.

б) Нет контакта в блокировке 12 6 разъединителей или положение 111 рубильника не соответствует рабочему режиму.

Устранение Зашунтировать блокировки реле 232 с помощью БУ 235, или под пультом машиниста поставить перемычку от провода Э15 на провод Э 37 ведущей секции, а на электровозах с № 1295 поставить перемычку на панели №9 от провода Э15 на провод Н137 или заклинить реле 248.

Неисправность2. При включении рубильника «ЦУ» на РЩ срабатывает ВА1.

Признаки После восстановления автомата ВА1, выбивает повторно.

Причины Земля в проводе Н46

Устранение Ва1 и кнопку пантографы не включать. Под пультом , машиниста поставить перемычку от провода Э1 или Э55 на провод Э15. Вместо кнопки «Пантографы» включить кнопку «Цепи управления» или «Сигнализация».

Неисправность3. При включении кнопки «Пантограф задний» выбивает автомат ВА1.

Признаки После восстановления его выбивает вновь

Причины Земля в проводе Э17 ведущей секции или в Э16 ведомой секции

Устранение Восстановить ВА1. Кнопку «Пантограф задний» не включать. Поднять передний пантограф. Если автомат не выбивает земля отыскивается с помощью отключения проводов Э17 и Э16 поочередно на рейках в конце кузова электровоза. Если земля в проводе Э16, то его необходимо отсоединить от катушки 24 5 клапана пантографа а на его месте поставить перемычку от провода Н171 блокировки линейного контактора 51. Пантограф поднять включением кнопки «Сигнализация».

Можно поставить перемычку от провода Н50 на щитке 216, в этом случае поднять и опустить пантограф включением и отключением автомата ВА19 «Розетки». В крайнем случае, поднять пантограф принудительно. На электровозах с №12 95 кнопку «Пантограф задний не включать.

Реле 24 8 обеих секций заклинить От клапана пантографа задней секции провод Н125 отсоединить, а на его место поставить перемычку от провода Н171 пальца блокировки линейного контактора 51.

Поднять пантограф включением кнопки «Сигнализация

Порядок выполнения работы

151

1. Описать назначение цепей управления электровоза
- 2 Практическое изучение цепей управления электровоза е:
 - электрическая схема;

- монтажная схема»

3.Замеры-проверки состояния цепей управления электровоза:

-сопротивление изоляции;

-измерение напряжения, токов в контрольных точках

4.Проверить работу электровоза цепей управления

Содержание отчета:

1.Краткое описание конструкции цепей управления электровоза

2.Порядок, проведения замеров (сопротивления изоляции, сопротивления электрических элементов), характерные ошибки.

3.Краткое описание работы цепей управления электровоза

4.Порядок настройки силовых цепей электропоезда, характерные ошибки.

5.Вывод

Контрольные вопросы:

1.Для чего предназначены цепей управления электровоза?

2.В каких случаях делается проверка сопротивления изоляции, сопротивления электрических элементов ?

3.Какие инструменты, можно использовать при проверках?

4.Перечислите основные части контактора..

5.Какие средства защиты применяются на ТПС?

6.С помощью какого инструмента можно снять остаточное напряжение на электрических контакторах?

Практическое занятие №11

«Сбор аварийной схемы включения главного выключателя при неисправности в цепях управления (электровозы переменного тока)»

Цель: научиться собирать аварийные схемы включения главного выключателя при неисправности в цепях управления (электровозы переменного тока)

Оборудование и раздаточный материал:

1. схема ВЛ-80

3. тестер, мегометр

Краткие теоретические сведения

Сбор аварийной схемы включения ГВ при неисправностях в цепях Управления

Неисправность 1. При включении кнопок «Выключение ГВ» и «Включение ГВ и Возврат реле» не включаются ГВ на обеих секциях

Признаки 1. Пантограф поднят. Не гаснут лампы сигнализаций ГВ, ВУ и ЗБ обеих секций. Реле 207 не включается на обеих секциях.

Причины а) ЭКГ обеих секций не на нулевой позиции.

Устранение а) Установить вал ЭКГ обеих секций на нулевую позицию по лампам 0,ХП

Причины б) Нет контакта в кнопке «Включение ГВ и Возврат

Устранение б) Проверить контакт кнопки. Устранить неисправность. ГВ можно включить с помощью перемычки под пультом

151

Неисправность 2. Не включается ГВ на одной из секций

Признаки Реле 2 07 не включается. Не гаснут лампы ВУ, ЗВ и ГВ одной из секций. Не горит лампа 0-ХП одной из секций.

Причины) Нет контакта в блокировке ПР-Р или реле 24 8 в проводах Э14-Н85, нет цепи на провод Э14 задней секции через жоксы, нет контакта блокировки ГП-0 в проводах Н85-86.

Устранение) Проверить состояние блокировок, неисправность их устранить. На 3-й панели секции, где ГВ не включается с плюса АБ, кратковременно подать питание на провод Н8 6 Проконтролировать включение ГВ по потуханию ламп ГВ, ВУ и ЗБ

Порядок выполнения работы

1. Описать назначение цепей управления электровоза
- 2 Практическое изучение цепей управления электровоза е:
 - электрическая схема;
 - монтажная схема»
- 3.Замеры-проверки состояния цепей управления электровоза:
 - сопротивление изоляции;
 - измерение напряжения, токов в контрольных точках
- 4.Проверить работу электровоза цепей управления

Содержание отчета:

- 1.Краткое описание конструкции цепей управления электровоза
- 2.Порядок, проведения замеров (сопротивления изоляции, сопротивления электрических элементов), характерные ошибки.
- 3.Краткое описание работы цепей управления электровоза
- 4.Порядок настройки силовых цепей электропоезда, характерные ошибки.
- 5.Вывод

Контрольные вопросы:

- 1.Для чего предназначены цепей управления электровоза?
- 2.В каких случаях делается проверка сопротивления изоляции, сопротивления электрических элементов ?
- 3.Какие инструменты, можно использовать при проверках? ¹⁵¹
- 4.Перечислите основные части контактора..
- 5.Какие средства защиты применяются на ТПС?
- 6.С помощью какого инструмента можно снять остаточное напряжение на электрических контакторах?

Практическое занятие №12

«Определение неисправностей по сигнально-расшифровывающему табло (электровозы переменного тока).

Цель: научиться определять неисправности по сигнально-расшифровывающему табло (электровозы переменного тока).

Оборудование и раздаточный материал:

1. схема ВЛ-80
2. тестор, мегомметр
3. тренажер ВЛ-80

Краткие теоретические сведения

Определение срабатывания защиты и неисправностей по сигнальным лампам.

При срабатывании защиты и загорания сигнальных ламп, необходимо, прежде чем поставить рукоятки в нулевое положение и выключить кнопки, внимательно посмотреть на сигнальные лампы, чтобы по их загоранию предварительно определить в каких цепях и аппаратах появилась неисправность или какие аппараты защиты срабатывали и на какой секции, а при необходимости визуально убедиться в положение якорей и блинкеров.

При нормальной работе электровоза все красные лампы не должны гореть, горят лишь зелёные лампы «*ФР*» и «*О, ХП*».

После отключения одной секции переключателем режимов, постоянно горят красная лампа «*ГВ*» и зелёные «*ФР*», «*О, ХП*».

При выключении *ГВ* на «задней секции» амперметр тяговых двигателей задней секции показывает нуль, показание остальных приборов нормальное.

Загорание ламп I. ГВ, ЗБ обеих секций

Отключение аппаратов Отключились ГВ обеих секций

Причины а) Сработал ВА1 «Пантографы и ГВ» на щитке 215

б) нарушение цепи проводов Э15 - Э37 - Э13

в) упало давление воздуха в ГР, а соответственно и в резервуарах ГВ

Загорание ламп II. ГВ, ЗБ одной из секций

Отключение аппаратов Отключилось ГВ одной секции

Причины а) если при наборе позиций - срабатывает реле времени 204

б) сработало РМТ и РП 113

в) упало давление воздуха в резервуаре ГВ

г) Нарушена цепь удерживающей катушки ГВ из-за плохого контакта блокировок или обрыва провода

д) отключение реле 248 (на электровоза с № 1295

Загорание ламп III. ГВ, ЗБ, РЗ одной из секций

Отключение аппаратов Отключилось ГВ. Включилось реле земли 88

Причины Пробой изоляции при касании на корпус в силовой цепи

Загорание ламп IV. ГВ, ЗБ, ТД одной из секций

Отключение аппаратов Отключилось реле 264, ГВ.

Причины Сработало реле перегрузки тягового двигателя

Загорание ламп V. ГВ, ЗБ, ВУ одной из секций

Отключение аппаратов Отключилось дифф. реле 21 или 22

Причины а) Сквозной пробой или короткое замыкание в силовой цепи выпрямительной установки

б) ложное срабатывание БРД из-за собственной его неисправности

Загорание ламп VI. ЗБ, ТД, ТР, ВУ, В обеих секций, потухла лампа ФР

Отключение аппаратов Отключились: на одной из секций ГВ, контакторы вспом. машин и ТЭД на обеих секциях и контакторах 209

Причины а) ГВ при включении застрял на промежутке

б) Снялось напряжение в контактной сети

Загорание ламп VII. ТД, ТР, обеих секциях, потухла лампа ФР

Отключение аппаратов Отключились на обеих секциях контакторы вспомогательных машин, контакторы 209

Причины Остановился ФР на обеих секциях, неисправны реле оборотов или обрыв цепи катушки контакторов 209

Загорание ламп VIII. ЗБ, ТД, ТР, В обеих секциях, потухла лампа ФР

Отключение аппаратов Упал пантограф

Причины Неисправность пневматической или электрической цепи клапана пантографа

Порядок выполнения работы

1. Описать назначение цепей управления электровоза
2. Практическое изучение цепей управления электровоза е:
 - электрическая схема;
 - монтажная схема»
3. Замеры-проверки состояния цепей управления электровоза:
 - сопротивление изоляции;
 - измерение напряжения, токов в контрольных точках
4. Проверить работу электровоза цепей управления

Содержание отчета:

1. Краткое описание конструкции цепей управления электровоза
2. Порядок, проведения замеров (сопротивления изоляции, сопротивления электрических элементов), характерные ошибки.
3. Краткое описание работы цепей управления электровоза
4. Порядок настройки силовых цепей электропоезда, характерные ошибки.
5. Вывод

151

Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначены цепей управления электровоза?

2. В каких случаях делается проверка сопротивления изоляции, сопротивления электрических элементов ?
3. Какие инструменты, можно использовать при проверках?
4. Перечислите основные части контактора..
5. Какие средства защиты применяются на ТПС?
6. С помощью какого инструмента можно снять остаточное напряжение на электрических контакторах?

Практическое занятие №13

«Исследование процесса технического обслуживания аккумуляторной батареи»

Цель: изучение процесса технического обслуживания аккумуляторной батареи

Оборудование и раздаточный материал:

1. аккумуляторная батарея

Краткие теоретические сведения

Химический источник энергии, способный преобразовывать электрическую энергию в химическую, накапливать ее (аккумулировать) и при необходимости снова преобразовывать энергию в электрическую и отдавать во внешнюю цепь, называют электрическим аккумулятором. Процесс преобразования электрической энергии в химическую называется *зарядом аккумулятора*, обратный процесс — его *разрядом*.

На электровозах и электропоездах железных дорог РФ получили широкое распространение щелочные никель-кадмиевые аккумуляторы

Щелочной аккумулятор отличается большой механической прочностью, поэтому не боится тряски, вибраций и ударов. Кроме того, у щелочных аккумуляторов незначителен

1-резиновый чехол; 2-уплотнительное кольцо; 3-выводные шпильки; 4-пробка; 5-изоляционная втулка; 6- эбонитовые палочки; 7-стальной корпус; 8-активная масса пластин; 9-пакеты пластин; 10-блок положительных пластин; 11- блок отрицательных пластин;

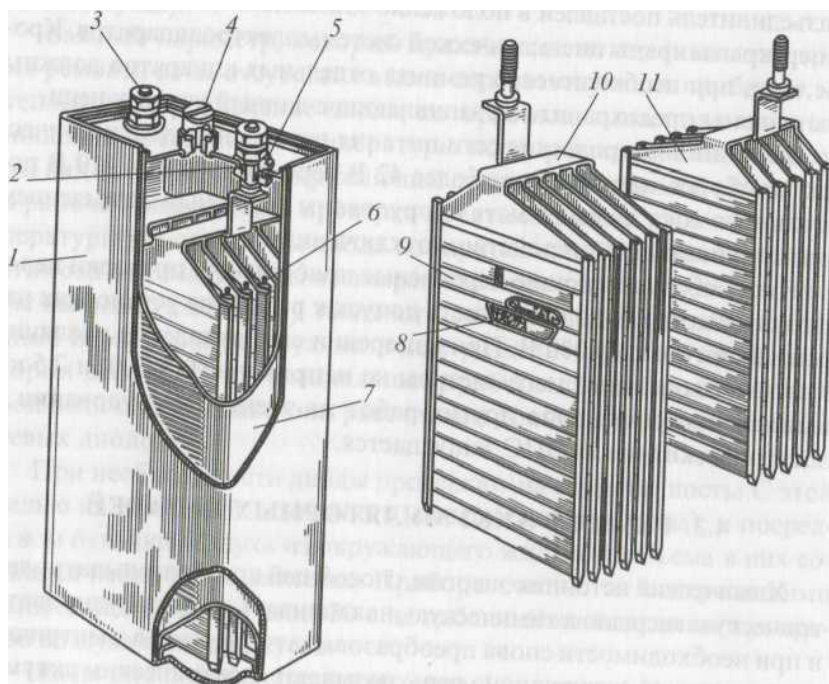


Рис. 4.9. Аккумулятор НК-100:

саморазряд в отключенном состоянии (после 9 мес хранения они теряют лишь 20 % емкости). В то время как у кислотных аккумуляторов суточный саморазряд составляет примерно 0,5—0,7 % емкости, т.е. в течение месяца они теряют 15—21 % емкости. Поэтому для компенсации саморазряда неработающие кислотные аккумуляторы необходимо периодически подзаряжать. Срок службы никель-железного щелочного аккумулятора в 2—3 раза, а никель-кадмиевого в 3—4 раза больше, чем кислотного. В процессе эксплуатации щелочных аккумуляторов в меньшей степени присутствуют вредные выделения.

К недостаткам щелочных аккумуляторов относятся: меньшие, чем у кислотного, ЭДС, КПД и коэффициент отдачи по емкости, а также высокая стоимость (при одинаковых условиях эксплуатации щелочной аккумулятор стоит в 4—6 раз больше кислотного).

Основными неисправностями щелочных батарей являются: снижение мощности, возникающее из-за накопления карбонатов в электролите, а также недостатка в нем едкого лития в летнее время; высокая температура электролита во время эксплуатации; загрязнение электролита и понижение его уровня; наличие внутренних и внешних коротких замыканий. Кроме того, в эксплуатации наблюдаются случаи возникновения трещин или ослабления перемычек и наконечников соединительных кабелей; разрыв банок или пробок вследствие закупорки вентиляционных отверстий; повышенный саморазряд и газовыделение.

Понижение емкости аккумуляторов чаще всего происходит в летний период из-за увеличения в электролите карбонатов, которые снижают содержание

щелочи. Карбонаты накапливаются за счет уголекислоты, поглощаемой из воздуха. При этом увеличение содержания карбонатов в 2,5—3 раза против нормы приводит к снижению емкости батареи на 35—40 %.

Высокая температура электролита приводит к тому, что активная железная масса начинает растворяться, негативно воздействовать на положительные пластины и загрязнять электролит. При растворении активной массы возможно также образование тонкой металлической пленки, которая оседает на пластинах и сепараторах при понижении температуры электролита и приводит к повышенному саморазряду аккумуляторной батареи.

Загрязнение аккумуляторов возможно и при небрежном отношении с ними во время технических обслуживания или ремонтах ЭПС

Перетирание резиновых чехлов и изоляции силовых кабелей приводит к наружным коротким замыканиям батареи, а повышенное газовыделение способствует увеличению плотности электролита из-за понижения его уровня.

В процессе эксплуатации электровозов и электропоездов машинист и его помощник обязаны систематически проверять состояние аккумуляторной батареи, очищать ее от пыли и грязи.

При выполнении технического обслуживания ТО-1 локомотивная бригада должна удостовериться в надежности крепления ящиков аккумуляторной батареи; по показанию вольтметра, после включения рубильника, проверить напряжение батареи. Сначала батарею проверяют без нагрузки, при этом стрелка вольтметра должна быть на отметке номинального напряжения. Затем к ней подключают несколько потребителей суммарной мощностью 1,5—2 кВт (передний и задний прожектор, освещение и т.д.). Если разница показаний вольтметра будет составлять 5—6 В от первоначального напряжения, то состояние батареи считают нормальным. В случае обнаружения каких-либо неисправностей необходимо зафиксировать их в бортовом журнале технического состояния локомотива формы ТУ-152 с целью устранения их при постановке ЭПС в депо.

Во время выполнения работ, предусмотренных техническим обслуживанием ТО-2 на ПТОЛ (ПТОЭ), осмотр аккумуляторной батареи производится в соответствии с действующей технологической Инструкцией по ремонту щелочных никель-кадмиевых аккумуляторных батарей электроподвижного состава. При этом проверяют уровень электролита в каждом аккумуляторе, и если он понижен, то его доводят до нормы, доливая дистиллированную воду. В щелочном аккумуляторе уровень электролита должен быть на 40—50 мм выше верхних кромок сепараторов (на электровозах серий ЧС 25—30 мм). При обнаружении интенсивного выкипания электролита в большей части элементов производится настройка распределительного щита (зарядного устройства). В случае необходимости контролируют отдельные элементы, а также напряжение на зажимах батареи. Расчетное напряжение при разряде щелочного аккумулятора принимают

равным 1,25 В. Не рекомендуется разряжать аккумуляторы данного типа ниже установленного конечного напряжения, так как это приводит к безвозвратной потере емкости и уменьшению срока службы. В зимнее время ежемесячно, а летом 1 раз в 3 мес пробу электро-294

лита берут на химический анализ. Если количество карбонатов не превышает 70 г/л, электролит заменяют (обновляют) частично, если больше — полностью.

Выполняя техническое обслуживание ТО-3 для электровозов серий ЧС и электропоездов, аккумуляторные батареи проверяют в соответствии с действующей технологической Инструкцией по деповскому ремонту никель-кадмиевых батарей электроподвижного состава ТИ171-82. Визуальным осмотром убеждаются в исправном состоянии ящиков, подвесных болтов, уплотнений и предохранительных устройств. Обнаруженные неисправности устраняют. Контактные зажимы и вентиляционные отверстия в пробках аккумуляторов очищают от загрязнений. Затем проверяют величину зарядного тока, плотность электролита и напряжение на каждом аккумуляторе. Кроме того, сняв защитный кожух, осматривают распределительный щит и реле, на котором при необходимости зачищают контакты. В заключение ТО-3 проводят регулировку распределительного щита с опробованием ЭПС под напряжением.

При выполнении текущего ремонта ТР для электровозов и ТР-1 для электропоездов ремонт аккумуляторных батарей производят в соответствии с требованиями технологической инструкции. Предварительно очищают от загрязнений верхние крышки корпусов аккумуляторных элементов и перемычки, осматривают на предмет отсутствия трещин и покрывают тонким слоем технического вазелина или другой чистой смазкой. Параллельно с этими видами работ прочищают атмосферные отверстия пробок каждого элемента.

Затем необходимо проверить плотность и уровень электролита, а также напряжение на каждом элементе. Уровень электролита в каждом аккумуляторе над пластинами должен составлять не менее 15 мм. Дополнительно проводят анализ электролита, отбирая пробы из банок, имеющих признаки неисправности. Если электролит не соответствует техническим требованиям, то его заменяют. Электролитом для щелочных аккумуляторов служит 20 %-ный раствор едкого кали КОН с добавкой небольшого количества гидроокиси лития LiOH. С помощью нагрузочной вилки (рис. 4.10), которая состоит из двух щупов 1, выключателя 2, милливольтметра 3 и нагрузочного резистора 4, измеряют напряжение с выдержкой не более 5 с. Банки, имеющие напряжение менее 1,1В, заменяют. В случае необходимости данные величины доводят до установленных норм. Кроме того, проверяют состояние резиновых чехлов, берут на химический анализ. Если количество карбонатов не превышает 70 г/л, электролит заменяют (обновляют) частично, если больше — полностью.

Выполняя техническое обслуживание ТО-3 для электровозов серий ЧС и электропоездов, аккумуляторные батареи проверяют в соответствии с

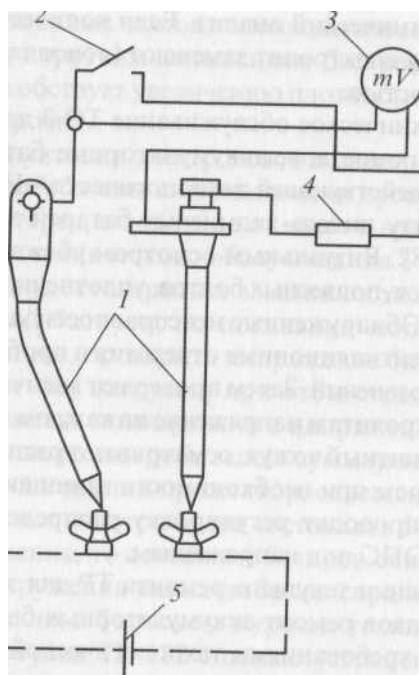
действующей технологической Инструкцией по деповскому ремонту никель-кадмиевых батарей электроподвижного состава ТИ171-82. Визуальным осмотром убеждаются в исправном состоянии ящиков, подвесных болтов, уплотнений и предохранительных устройств. Обнаруженные неисправности устраняют. Контактные зажимы и вентиляционные отверстия в пробках аккумуляторов очищают от загрязнений. Затем проверяют величину зарядного тока, плотность электролита и напряжение на каждом аккумуляторе. Кроме того, сняв защитный кожух, осматривают распределительный щит и реле, на котором при необходимости зачищают контакты. В заключение ТО-3 проводят регулировку распределительного щита с опробованием ЭПС под напряжением.

того, проверяют состояние резиновых чехлов, вентиляцион-

Схема включения нагрузочной вилки:

1 — щупы; 2 — выключатель; 3 — милливольтметр; 4 — нагрузочный резистор;

5 — аккумулятор



ных каналов и ящиков аккумуляторных батарей. Измеряют сопротивление изоляции батареи. В завершение текущего ремонта для аккумуляторных батарей проводят тренировочный цикл с питанием от стационарной зарядно-разрядной установки.

Во время проведения испытаний после ремонта напряжение аккумуляторной батареи должно составлять $50 \pm 2,5$ В.

Результаты измерений, а также объем выполненного ремонта аккумуляторной батареи заносят в учетную карточку батареи локомотива или МВПС.

Текущие ремонты, выполненные по специальному регламенту (ТРС) для электровозов, текущий ремонт ТР-2 и ТР-3 для электропоездов, а также средний ремонт (СР) электровозов предусматривают снятие аккумуляторных батарей с электроподвижного состава для производства их промывки и ремонта

Промывка и ремонт аккумуляторной батареи производятся в соответствии с Инструкцией по ремонту и обслуживанию аккумуляторных батарей электроподвижного состава.

В аккумуляторном отделении депо проводят ревизию состояния и при необходимости вскрывают аккумуляторы; устраняют неисправности; промывают; собирают новые блоки пластин, а также сами аккумуляторы. Элементы батареи предварительно очищают и визуальным осмотром выявляют явные повреждения крышек, стенок, днищ корпусов и резиновых чехлов. Корпуса, имеющие пробоины и вмятины глубиной более 2 мм, бракуют.

Перед сливом электролита из аккумуляторов и началом промывки батарею подвергают разрядке до напряжения в 1 В. Для этого, контролируя напряжение каждого элемента, подключают батарею к зарядно-разрядной установке. В процессе разрядки напряжение на элементах замеряют сначала через 1 ч разряда, а в дальнейшем через каждые 30 мин. Элементы с напряжением ниже 1,1 В изымают из комплекта и направляют для промывки в специальном приспособлении. Предварительно с элементов щелочных аккумуляторов снимают резиновые чехлы. В поворотную корзину приспособления для промывки устанавливают и закрепляют разряженные элементы. С помощью рычага корзину переворачивают и сливают электролит сначала в поворотный лоток, а далее в отстойный бак приспособления. Во время слива корзину неоднократно резко поворачивают из одного положения в другое, тем самым добиваясь лучшего слива электролита и выхода шлама. Затем элементы промывают, как правило, сырой водой с температурой до 60 °С. Промывочные циклы повторяют не менее трех раз и до тех пор, пока вытекающая вода не станет чистой. Затем корзину опрокидывают вновь, и после слива воды элементы выдерживают вверх дном не менее 10 мин.

Для предупреждения коррозии на поверхности пластин внутри элементов

не рекомендуется держать батарею без электролита после промывки более 15 мин. На период осмотра и ремонта с простоем от 1 до 2 ч элементы заливают дистиллированной водой с температурой 40—50 °С. Небольшую коррозию с корпуса удаляют химическим методом, с применением органических растворителей. В случаях обнаружения налета соли у выводных шпилек необходимо подтянуть основные гайки и контргайки зажимов. В противном случае неплотности заливают парафиновой смесью.

Герметичность резиновых чехлов проверяют в водной среде установки с выдержкой в течение 1 мин, предварительно создав в чехлах давление воздуха до 0,1 МПа. Обнаруженные поврежденные места чехла зачищают, обезжиривают бензином, и, применяя специально приготовленный клеевой состав, укладывают на них заплатки из стеклоткани с последующей сушкой при температуре 60—80 °С в течение 6 ч.

С целью защиты от коррозии наружные части элементов аккумулятора сначала очищают от старой краски, после чего на обезжиренную поверхность наносят три слоя эпоксидного щелочестойкого покрытия. Сушку после первого и второго покрытия производят при температуре 50—60° С в течение 5 ч, а после третьего покрытия — с 12-часовой выдержкой. Затем на банки надевают резиновые чехлы и заливают до установленного уровня предварительно приготовленный электролит. Уровень электролита определяют стеклянной трубкой (уровнемером) диаметром 5—6 мм с рисками на высоте 25—50 мм. Через 2 ч после заправки аккумулятора электролитом с помощью ареометра измеряют его плотность, которая летом должна составлять 1,19—1,21 г/см³, а зимой — 1,25—1,27 г/см³.

Свежий электролит нужной плотности готовят из едкого кали, едкого натра или калиево-литиевых и натриево-литиевых готовых составных щелочей в твердом и жидком виде

Порядок выполнения работы

1. Описать назначение аккумуляторной батареи
2. Практическое изучение аккумуляторной батареи
3. Замеры-проверки состояния :
 - плотность электролита;
 - измерение напряжения на банках
4. Проверить работу аккумуляторной батареи

Содержание отчета:

1. Краткое описание конструкции аккумуляторной батареи
2. Порядок, проведения замеров
3. Краткое описание работы аккумуляторной батареи
4. Вывод

Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначена аккумуляторные батареи ?
2. В каких случаях делается проверка аккумуляторной батареи
3. Какие инструменты, можно использовать при проверках?
4. Перечислите основные части аккумуляторной батареи
5. Какие средства защиты применяются на ТПС?

Лабораторное занятие №14

«Исследование конструкции элементов вентиляционной системы электровозов постоянного тока»

Цель: Исследование конструкции элементов вентиляционной системы электровозов постоянного тока

Оборудование и раздаточный материал:

1. вентиляционная система ВЛ10

Краткие теоретические сведения

На каждой секции электровоза к ним относятся следующие электрические машины и аппараты: двигатель компрессора НБ- 431А (МК), двигатель вентилятора ТЛ-110 с генератором управления ДК-405К или НБ-110 (МВ), преобразователь НБ-436В (ПП) и восемь электрических печей ПЭТ-1 УЗ мощностью 1 кВт каждая для обогрева кабины машиниста. Вспомогательные машины и электропечи включают электромагнитными контакторами 39 — 44. Контакторами 39 — 42 управляют с основного пульта через электронную систему ЭСУТ-УВП, контакторами 39, 41 и 42 — напрямую с аварийного пульта. Контактторы печей 43 и 44 каждой секции включают тумблерами на пульте управления через автоматические выключатели на стене кабины. Контакторами электропечей первой группы в ведомых секциях управляют с основного пульта через ЭСУТ-УВП. При этом сохраняется возможность избирательного отключения их на асинхронном пульте. Двигатель вентилятора имеет две скорости. При включении контакторов 42 и включенных контакторах 39 создается цепь тока на высокой скорости: контакты БВ, дифференциальное реле 54, контакты контактора 42, демпферный резистор Р61—Р61А, пусковой резистор Р61А—Р62, пусковая панель МКП 56, обмотки якоря и возбуждения МВ, контактор 39, дифференциальное реле 54, шунты 106, 107 счетчиков электроэнергии, устройство токосъема, «земля». Цепь тока на низкой скорости вентиляторов образуется включением контактора 42 при выключенном контакторе 39 ведущей секции и включенном контакторе 82. Ток протекает через межкузовное соединение 806 — 808 ведущей секции в

ведомую секцию, дифференциальное реле 54, включаемый контактор 81, диоды D23, D24, МВ второй секции, контактор 39 ведомой секции, дифференциальное реле 54, шунты 106, 107, токосъем, на «землю». В каждой секции двигатель компрессора получает питание по следующей цепи: контакты БВ, дифференциальное реле 54, контакты контактора 41, демпферный резистор Р58—Р59, обмотки якоря и возбуждения двигателя компрессора МК, дифференциальное реле 54, шунты 106, 107 счетчиков энергии, устройство токосъема, «земля». При включении контактора 40 создается цепь тока двигателя преобразователя ПГ: БВ, дифференциальное реле 54, контактор 40, катушка реле перегрузки 57, демпферный • Р63—Р64 и пусковой Р64—Р65 резисторы, пусковая панель • 55, обмотки якоря и возбуждения двигателя П, дифференциальное реле 54, шунты 106, 107 счетчиков электроэнергии, устройство токосъема, «земля». Контакты пусковых панелей 55 и 56 автоматически закрывают пусковые резисторы Р65—Р64 и Р62—Р61А после пуска двигателей МВ и ПГ. Электрические печи разделены на две группы по четыре печи и включаются контакторами 43 и 44. Группы печей могут быть включены как последовательно так и параллельно.

Порядок выполнения работы

1. Описать назначение вентиляционной системы
2. Практическое изучение вентиляционной системы
3. Замеры-проверки состояния :
 - герметичность воздуховодов;
 - измерение на двигателях
4. Проверить работу вентиляционной системы

Содержание отчета:

1. Краткое описание конструкции вентиляционной системы
2. Порядок проведения замеров
3. Краткое описание работы вентиляционной системы
4. Вывод

Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначена вентиляционная система ?
2. Какие инструменты, можно использовать при проверках вентиляционной системы?
3. Перечислите основные части вентиляционной системы?
4. Какие средства защиты применяются на ТПС?

Лабораторное занятие №15

«Применение средств пожаротушения»

Цель: изучение процесса применения средств пожаротушения

Оборудование и расходный материал:

1. средства пожаротушения

Краткие теоретические сведения

2.1. Общие указания локомотивная бригада при эксплуатации и обслуживании должна соблюдать меры безопасности, указанные в комплекте эксплуатационной документации, поставляемой с тепловозом, также в действующих правилах и инструкциях МПС.

2.2. Меры безопасности при осмотре тепловоза.

2.2.1. При осмотре внутренних полостей дизеля открывать люки и крышки дизеля допускается не ранее чем через 10 минут после остановки.

2.2.2. При повороте коленчатых валов для осмотра необходимо выключить подачу топлива кнопкой аварийной остановки и открыть индикаторные краны. При повороте находиться против индикаторных кранов запрещается.

2.3. Меры безопасности при работе силовой установки и в пути следования.

2.3.1. При работе запрещается вскрывать смотровые лючки и крышки дизеля.

2.3.2. Запрещается пуск дизеля или проворот коленчатых валов, если рейка хотя бы одного топливного насоса не соединена с поводком.

2.3.3. Запрещается пуск дизеля при наличии не устраненной неисправности.

2.4. Меры пожарной безопасности.

2.4.1. При приемке и сдаче тепловозов, в пути следования и при тушении пожара на тепловозе локомотивная бригада должна руководствоваться требованиями инструкции, указанной в разделе 1, п. 1.2.15.

2.4.2. При поступлении сигнала о пожаре необходимо определить по световым индикаторам на блоке пожарной сигнализации и управления БПСУ, расположенном в кабине машиниста, секцию и место, где возник пожар (СЕКЦИЯ 2, СЕКЦИЯ 3, ПОЖАР ВВК, ПОЖАР ДИЗЕЛЬНОЕ) и убедиться в наличии очага пожара (возможно ложное срабатывание сигнализации).

2.4.3. Для ликвидации пожара в дизельном помещении необходимо применять установку порошкового пожаротушения. Для приведения установки в действие необходимо сорвать пломбу и включить один из пусковых тумблеров, расположенных на блоке БПСУ в кабине, на стенке кузова около резервуара или возле двери выхода на переходную площадку на секции, где возник пожар. Предварительным и постоянным признаком

готовности установки для включения вышеуказанными тумблерами является течение сигнала КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ВПТ 1- на блоке БПСУ. При включении тумблера дизель автоматически останавливается. Возможно включение установки открытием крана 12 (рис. 6.40), в этом случае дизель необходимо остановить

4. При тушении пожара вне дизельного помещения необходимо использовать пожарный ствол, для чего перекрыть кран 3 и открыть кран 2. Включить один из пусковых тумблеров или открыть кран 12. Развернуть рукав, взять в руки пожарный ствол, направив его на очаг пожара, повернуть шток с рукавом относительно стакана против часовой стрелки.

2.4.5. После ликвидации пожара выключить пусковой тумблер или перекрыть кран 12 ручного пуска установки, уложить рукав с пожарным стволом на место, принять меры к выводу состава с перегона. По прибытии в депо устранить последствия пожара, продуть установку сжатым воздухом, заменить предохранительное кольцо на порошковом трубопроводе, заправить резервуар ОПС, подготовить установку к действию (см. рис. 6.40, 6.42), опломбировать краны и тумблеры.

2.4.6. Для обеспечения автоматического пожаротушения перед постановкой тепловоза на отстой с работающим дизелем включить тумблер АВТОМАТИКА ПРИ ПРОГРЕВЕ на блоке БПСУ всех секций. В этом случае включение установок порошкового пожаротушения и остановка дизеля при пожаре произойдут автоматически. После принятия тепловоза локомотивной бригадой указанные тумблеры необходимо выключить.

ВНИМАНИЕ! При заправке резервуара ОПС, тушении пожара пожарным стволом и уборке дизельного помещения и ВВК после тушения пожара установкой необходимо пользоваться респиратором и защитными очками

2.4.7 Для ликвидации пожара в высоковольтной камере необходимо применять установку порошкового пожаротушения или углекислотные огнетушители при отключенной аккумуляторной батарее. Установку порошкового пожаротушения ВВК можно включить дистанционно или вручную. Предварительным и постоянным признаком готовности установки для дистанционного включения является свечение сигнала КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ВПТ2 на блоке БПСУ. При дистанционном пуске необходимо сорвать пломбу, включить тумблер ТУШЕНИЕ ПОЖАРА ВВК на блоке БПСУ в кабине секции, где возник пожар, при этом дизель автоматически останавливается. При пуске вручную необходимо открыть кран 7 ручного пуска (рис 6 42) на трубопроводе установки и остановить дизель. Остатки пожара (тлеющие или раскаленные предметы) погасить огнетушителем углекислотным. После ликвидации пожара выключить пусковой тумблер или перекрыть кран 7, выполнить требования пункта 2.4 5 настоящей инструкции, заменить использованные огнетушители, на заряженные.

Порядок выполнения работы

1. Описать назначение средств пожаротушения
2. Практическое изучение применения средств пожаротушения
3. Проверки состояния :
 - блока управления
 - пломбировки кранов управления
4. Проверить работу средств пожаротушения

Содержание отчета:

1. Краткое описание конструкции средств пожаротушения
2. Порядок, проведения проверки средств пожаротушения
3. Краткое описание применения средств пожаротушения
4. Вывод

Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначены средства пожаротушения?
2. В каких случаях делается проверка средств пожаротушения
3. Какие инструменты, можно использовать при проверках?
4. Перечислите основные части средств пожаротушения
5. Какие средства защиты применяются на ТПС?