****

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

Утверждение образования

« Алматинский колледж железнодорожного транспорта»

Управление образования города Алматы

Методическая указания по практике электромонтажной практики для студентов специальности «Электроснабжение, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт электротехнических систем железных дорог»

Алматы

****

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

Утверждение образования

« Алматинский колледж железнодорожного транспорта»

Управление образования города Алматы

|  |  |
| --- | --- |
| Одобрено и рекомендовано  к утверждению решением  **Заместитель директора по**  **учебно-методической работе**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ З.Тулендинова** | Рассмотрено на заседании ЦПК  «Автоматика и электроснабжение железных  дорог» протокол №\_\_\_\_\_ \_\_\_ \_\_\_\_\_ 20 год    **Председатель ЦПК: \_\_\_\_\_\_\_\_Айнабекова К.Ж.** |

Методическая указания по практике электромонтажной практики для студентов специальности «Электроснабжение, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт электротехнических систем железных дорог»

Алматы

**Нуржанова Г.Е.** – преподаватель специальных дисциплин Алматинского колледжа железнодорожного транспорта

Методические указания к учебной электромонтажной практике

**Советники:**

Калиев А.А.- директор Алматинского колледжа железнодорожного транспорта;

Мусина Г.С. – заместитель директора по учебной работе;

Тулендинова З.Д- заместитель директора по учебной методической работе.

Бекенов И.А.-заместитель директора по производственной работе.

Методические указания к учебной практике«Электромонтажной практики» составлены в соответствии с типовой программой и рабочему учебному плану для средних профессиональных учебных заведений специальности 0904000 «Электроснабжение, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт электротехнических систем железных дорог»

**Технический редактор:** Танирбергенова Г.Б. методист Алматинского колледжа железнодорожного транспорта

Методические указания к учебной практике обеспечивают единый комплексный подход к организации и проведению учебной практики. Изложены основные положения, которые должны быть учтены при проведении и составлении отчёта по учебной практике.

Методические указания рекомендованы к изданию в открытой печати и использованию в учебном процессе на УМС колледжа (Протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ года).

1. **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**Ознакомление с электромонтажным цехом**

Общее ознакомление учащихся с программой учебной практики, режимом работы и правилами внутреннего распорядка. Цели и задачи практики. Инструктаж по технике безопасности, производственной гигиене, санитарии и противопожарным мероприятиям. Ознакомление с ограждениями опасных зон, устройствами освещения и вентиляции, порядком пользования аптечкой. Роль данной практики в получении умений (навыков) по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава.

**Электроматериалы**

Роль электроматериалов (ЭРМ) в технике. Классификация и основные требования, предъявляемые к ЭРМ.

Органические, неорганические и элементно-органические диэлектрики. Твердые, жидкие и газообразные диэлектрики. Термореактивные и термопластичные смолы и пластмассы. Каучуки, слоистые пластики, воскообразные диэлектрики, лаки, эмали, компаунды. Стекла, керамика, ситаллы.

Проводниковые материалы. Основные электрические и физико-механические свойства материалов с высоким удельным сопротивлением и высокой проводимостью. Область применения.

Провода, шнуры и кабели. Классификация, маркировка, область применения. Установочные, обмоточные, монтажные, специальные.

Магнитные материалы. Трансформаторы. Индуктивности. Основные параметры. Магнитомягкие и магнитотвердые, низкочастотные и высокочастотные магнитные материалы. Область применения и маркировка. Трансформаторы. Индуктивности.

Устройства коммутации и защиты электрических цепей. Переключатели и разъединители (разъемы). Автоматические выключатели и плавкие предохранители. Тепловые реле.

**Измерительные приборы**

Комбинированные приборы (тестеры), индикаторы, мегомметры, проведение измерений приборами. Правила работы с измерительными приборами. Измерение напряжения, сопротивление резисторов, сопротивления изоляции.

Осциллограф, генераторы сигналов, электронные вольтметры. Работа с приборами.

Проверка исправности и параметров полупроводниковых приборов тестами и испытателями. Проверка исправности диодов и транзисторов тестерами. Проверка параметров транзисторов испытателями.

Проверка исправности конденсаторов, резисторов, катушек, переключателей, предохранителей.

Практические работы:

Производство измерений с помощью приборов

Применение генераторов, осциллографов, электронных вольтметров при наладке аппаратуры. Работа с приборами

Проверка исправности диодов и транзисторов тестерами. Проверка параметров транзисторов испытателями полупроводниковых приборов

Проверка исправности электрорадиокомпонентов.

Закрепление навыков по измерениям ампервольтомметром

Проверка исправности конденсаторов, резисторов, катушек

Проверка исправности переключателей, предохранителей

**Разделка и соединение проводов**

**Содержание инструктажа.** Способы зачистки и разделки концов проводов. Способы их скрещивания. Требования, предъявляемые к разделке концов гибких проводов с помощью обжимных тисков 4 мм и 6 мм. Виды возможного брака, меры его предупреждения, способы устранения. Правила техники безопасности.

**Работа обучающихся.**  Разделка одножильных и многожильных проводов. Разделка проводов по заданным размерам «тычком» и «петлей». Изоляция концов изолирующей лентой и обмотка нитью. Монтаж наконечников. Сращивание одножильных и многожильных проводов, пайка соединений, изоляция соединений лентой и трубкой.

**Паяние и лужение проводов**

**Содержание инструктажа.** Способы подготовки проводов и электропаяльника к паянию и лужению. Применяемые припой и флюсы. Выбор электропаяльника в зависимости от сечения проводов. Организация рабочего места. Объяснение и показ способов ремонта электропаяльников. Расчета и установки спиралей. Показ приемов паяния и лужения проводов различного сечения. Правила техники безопасности.

**Работа обучающихся.** Выбор и подготовка электропаяльника к работе. Подготовка припоев и флюсов, применяемых при паянии и лужении проводов. Подготовка проводов. Паяние проводов различного сечения и типа. Паяние и лучение проводов различными способами. Ремонт электропаяльников. Замена спиралей электропаяльника с расчетом на определенное напряжение и мощность.

**Виды электрических цепей**

Назначение, виды эл/схем. Условные обозначения, применяемые в схемах. Содержание и назначение эл/цепей с элементами электроники.

**Монтаж электрических цепей**

**Содержание инструктажа.** Применение шаблонов при заготовке монтажных жгутов. Резка проводов по заданным размерам. Зачистка концов проводов в шаблоны и обвязка жгутов. Прозванивание жгутов с помощью омметра, маркировка проводов. Безопасные приемы работы.

**Работа обучающихся.** Изготовление жгутов для включения различных приборов. Монтаж арматуры цепей освещения. Зарядка патрона переносной лампы, выключателя, штепсельной розетки и другой арматуры с последующей провозной.

**Монтаж цепей электропитания**

**Содержание инструктажа.** Устройство и монтаж электропитающих щитов. Порядок разметки, располо-жения и монтаж электропитающих шин, коммутацион-ной арматуры, измерительных приборов и предохрани-телей.Назначение и устройство выпрямителей, трансформаторов, конденсаторов, резисторов.

**Работа обучающихся.** Монтаж цепей электропи-тания с включением коммутационной аппаратуры: выпрямителей, трансформаторов, измерительных приборов, предохранителей и др. испытание схемы.

**Монтаж воздушных линий**

**Оснастка опор**

**Содержание инструктажа.** Объяснение операций, производимых

При оснастке опор: сверление, закрепление траверс и приставок. Установка штырей и изоляторов типа ТФ. Ознакомление с механизацией установки и оснастки опор. Правила техники безопасности.

**Работа обучающихся.** Закрепление траверс и установка изоляторов на опорах. Крепление приставка к опорам.

**Подвеска проводов**

**Содержание инструктажа.** Ознакомление с приспособлениями, инструментом и примами работы при подвеске проводов. Приемы демонтажи проводов. Правила техники безопасности.

**Работа обучающихся.** Овладение навыками лазания на опоры. Работа с блоками по вытяжке проводов. регулировка стрелы провеса проводов.

**Сращивание проводов**

**Содержание инструктажа.** Способы соединения проводов диаметром 3 и 4 мм. Припои и флюсы. приемы работы с паяльной лампой и термитное – муфельной сваркой. способы отпайки проводов. Правила техники безопасности.

**Работа обучающихся.** Соединение отдельных проводов горячей спайкой: подготовка материалов и инструмента, паяльной лампы.

**Вязка проводов**

**Содержание инструктажа.** Ознакомление с материалами и инструментом, применяемыми при вязке проводов. Объяснение и показ способов вязки проводов на изоляторах: промежуточной, угловой оконечной и рессорной. Приемы вязки биметаллических проводов. Правила техники безопасности.

**Работа обучающихся.** Подготовка материалов и инструмента. Вязка проводов на изоляторах.

**Монтаж кабельных линий**

**Ознакомление с конструкцией кабелей, арматурой и материалами.**

**Содержание инструктажа.** Назначение, марка и конструкция сигнально-блокировочных кабелей типа СБ и основных типов кабелей связи. Использование сигнальных жил магистральных кабелей связи для включения устройств СЦБ. Способы закрепления оболочек и наружных покровов кабелей. Арматура и материалы, применяемые при монтаже кабелей.

**Работа обучающихся.**  Ознакомление с конструкцией кабелей: простой и парной окруткой жил, повивами жил, их изоляцией и расцчеткой, оболочкой и наружными покровами. Закрепление оболочки и наружных покровов кабеля.

**Испытание и проверка кабеля**

**Содержание инструктажа.** Нормы сопротивления и изоляции. Приемы прозвонки жил кабеля. Проверка кабеля на целость жил, сообщение жил между собой, изоляцию жил по отношению к оболочке. Правила пользования мегомметром, телефонной трубкой.

**Работа обучающихся.** Проверка кабеля на целость жил, сообщение жил между собой, изоляцию жил по отношению к оболочке с помощью омметра и мегоометра.

**Прокладка кабеля**

**Содержание инструктажа.** Выбор и разметка трассы. Рытье траншей. Раскатка кабеля с барабана. Укладка кабеля в траншею. Устройство защиты кабеля от повреждений. Механизация кабельных работ. Применение кабелеукладчика.

**Работа обучающихся.** Рытьё траншей. Укладка кабеля в траншею, устройство переходов под путями, его защита и засыпка.

**Производство заземлений**

Содержание инструктажа. Характеристика содержания. Объема и условий монтажных работ по производству заземлений.

Объяснение и показ организаций, производительности, технических средств, способов и приемов прокладки шин, порядка соединения шин с шинами заземления. Виды возможного брака, способы его предупреждения. Правила техники безопасности.

Работа обучающихся. Монтаж защитного заземления. Соединение к шинам заземления корпусов двигателей, пускателей и другого оборудования. Проверка выполненной работы.

**Монтаж силового электрооборудования**

Правила составления монтажных схем по принципиальным электрическим. Пускатели, контакторы, реле. Монтаж схем автоматики.

Устройство и монтаж аппаратуры защиты. Монтаж схемы защитного отключения.

Устройство и выбор автоматических выключателей, предохранителей, тепловых реле. Максимальная и минимальная защиты. Селективность защиты.

Монтаж схемы дистанционного управления магнитными пускателями реверсивного асинхронного двигателя. Назначение, принцип работы. Схемы, конструкция.

Практические работы:

Монтаж схемы защитного отключения по максимальному току и минимальному напряжению.

Монтаж схемы дистанционного управления магнитными пускателями реверсивного асинхронного двигателя (АСД).

**Производство электромонтажных работ**

Основные сведения по технике безопасности. Электробезопасность. Инструкция по технике безопасности в мастерскихУМП. Инструктаж на рабочих местах. Роспись в журнале ПТБ.

Типы электрических схем. Условные обозначения на электрических схемах. Схемы структурные, функциональные, принципиальные, монтажные, подключения, общие, расположения. Назначение и состав технической документации аппаратуры. Условные обозначения.

Инструменты и приспособления, применяемые при электромонтажных работах. Назначение и применение инструмента для электромонтажных работ.

Пайка электромонтажных соединений. Припои, флюсы, паяльники, технология лужения и пайки, контроль качества паяных соединений. Правила работы с электропаяльником.

Разделка, оконцевание соединения и ответвления проводов и кабелей. Способы соединений.

Практические работы:

Выполнение электромонтажных работ с помощью ручного инструмента.

Лужение проводов, пайка электромонтажных соединений с помощью электропаяльника

Разделка и соединение кабелей. Пайка на гребенках с расшивкой и вязкой жгута

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Электромонтажная практика** | **216** |
|  | Ознакомление с электромонтажным цехом | 6 |
|  | Электроматериалы | 6 |
|  | Электроизмерительные приборы | 18 |
|  | Разделка и соединение проводов | 18 |
|  | Паяние и лужение проводов | 12 |
|  | Виды электрических цепей | 12 |
|  | Монтаж электрических цепей | 18 |
|  | Монтаж цепей электропитания | 18 |
|  | Монтаж воздушных линий |  |
|  | Оснастка опор | 6 |
|  | Подвеска проводов | 6 |
|  | Сращивание проводов | 6 |
|  | Вязка проводов | 6 |
|  | Монтаж кабельных линий |  |
|  | Ознакомление с конструкцией кабелей, арматуры, и материалов | 6 |
|  | Испытание и проверка кабелей | 6 |
|  | Прокладка кабеля | 6 |
|  | Производство заземлений |  |
|  | Монтаж силового электрооборудования | 30 |
|  | Производство электромонтажных работ. | 30 |
|  | Зачетное занятие | 6 |

**Учебная литература и средства обучения**

**Основная**

1. **Г**осударственный общеобязательный стандарт образования Республики Казахстан. Профессиональная практика. ГОСО РК 5.03.005-2006. Министерство образования и науки Республики Казахстан. Астана
2. Карнилов Ю.В. Слесарь электромеханик. М.: Высшая школа, 1981.
3. Под редакцией Хацкелевича М.Н. Общий курс и Правила технической эксплуатации железных дорог. М.: Транспорт, 1983 г.
4. Горецкая Г.Т. Основы организации и методики проведения производственной практики учащихся средних специальных учебных заведений. М: Высшая школа, 1989.
5. Под редакцией Хацкелевича М.Н. Общий курс и Правила технической эксплуатации железных дорог. М.: Транспорт, 1983 г.
6. Исаев И.П., А.В. Фрайфельд ''Беседы об электрической железной дороге''. М. Транспорт 1989
7. Правила технической эксплуатации железных дорог Казахстана, Алматы, 2007 г.
8. Мамошин Р.Р., Зимакова А.И. Электроснабжение электрифицированных железных дорог. М. Транспорт, 1980
9. Воронин А.В.. Электроснабжение электрифицированных железных дорог. М.Транспорт, 1965

**Дополнительная**

1. Инструкции от 17.10.96 г. № ЦЭ-402.
2. ЦЭ-197/273 – 05. Правила устройства и технической эксплуатации контактной сети электрифицированных линий железнодорожной магистральной сети. АСТАНА 2005г
3. ЦЭ-48/207-04. Правила безопасности для работников железнодорожного транспорта на электрифицированных линиях магистральной сети. АСТАНА 2004г
4. ЦЭ/4373. "Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ на контактной сети с изолирующих съемных вышек". Инструкция выпущена по заказу Министерства транспорта и коммуникаций Республики Казахстан (приказ N 376 от 10.02.97 г.).
5. ЦЭ/4430. Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту устройств электроснабжения СЦБ. Инструкция выпущена по заказу Министерства транспорта и коммуникаций Республики Казахстан от 18 июня 1997 г. N 489.
6. ЦЭ-39/278-05. Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых подстанций, пунктов питания и секционирования электрифицированной магистральной сети. АСТАНА 2005г
7. Временный Устав железных дорог Республики Казахстан (Утвержден Постановлением Правительства РК 18 января 1996 г. №70). Алматы, 1996 г.
8. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Казахстана. Алматы, 1997 г.
9. ПТЭ контактной сети. Алматы, 2000г.
10. Инструкция по сигнализации на железных дорогах Казахстана. Алматы, 1997 г.
11. Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ. ЦП.
12. Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ на контактной сети с изолирующей съемной вышки. ЦЭ.: Транспорт, 1986 г.
13. Филиппов М.М и др. «Общий курс железных дорог». М: «Транспорт», 1973.
14. Хацкелевич М.Н.и др. Общий курс и правила технической эксплуатации железных дорог М: «Транспорт», 1973
15. Мамошин Р.Р., Зимакова А.И. Электроснабжение электрифицированных железных дорог. М. Транспорт, 1980
16. Воронин А.В.. Электроснабжение электрифицированных железных дорог. М.Транспорт, 1965
17. Ратнер М.П., Могилевский Е.Л. Электроснабжение нетяговых потребителей железных дорог. М: Транспорт, 1985
18. Герман Л.А., Калинин А.Л. Электроснабжение автоблокировки и электрической централизации. М: Транспорт, 1974
19. Справочник по электроснабжению железных дорог под редакцией Марквардта К.Г.в 2 т. М: Транспорт, 1980г.
20. Марквардт К.Г. Электроснабжение электрических ж.д. М.Транспорт.
21. Поплавский А.Н., Краснов Б.Д., Недачин В.В. Стационарная электроэнергетика железнодорожного узла, М: Транспорт, 1986
22. Звёздкин М.Н. ''Электроснабжение железных дорог'' М. Транспорт 1979
23. Под редакцией Осипова Подвижной состав и основы тяги поездов. М.: Транспорт, 1983 г.
24. Исаев И.П., А.В. Фрайфельд ''Беседы об электрической железной дороге''. М. Транспорт 1989
25. Соколов В.Н. Общий курс железных дорог (только электронная версия). СПО. М: Издательство «Маршрут»

ГОУ «Учебно-методический центр по образованию

на железнодорожном транспорте», 2007год

1. Ефимова О., Морозов В., Шафрин Ю. Курс компьютерной технологии. Учебное пособие для старших классов по курсу «Информатика и ВТ». M.: Издательство «АБФ», 1998
2. «Геоинформатика». А.Д.Иванников, В.П.Кулагин, А.Н.Тихонов, В.Я.Цветков-М.: МАКС Пресс, 2001

### Перечень рекомендуемых средств обучения:

* 1. Структурная схема АОНК «КТЖ» и хозяйств электрификации и электроснабжения жд;
  2. Схемы, планы, разрезы обслуживаемых участков и объектов электрифицированного участка железной дороги, где была пройдена практика ( базы практики);
  3. Нормативные и правовые акты и документы, связанные с профессиональной деятельностью Технологические карты производственных процессов и технологии работ по монтажу, строительству, наладке, ремонту и эксплуатации устройств электроснабжения эжд;
  4. Компьютерные прикладные программы
  5. Компьютерные обучающие программы (демонстрационные, имитационные,справочно-информационные)
  6. Натурные образцы и макеты устройств электрифицированных железных дорог.