|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|

|  |
| --- |
| **УТВЕРЖДАЮ****Директор АНО «УЦДПО****«Прогресс»****\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С.Н. Селюков**«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20 \_\_\_\_г. |

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ И ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫПО ПРОФЕССИИ:«ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБРУДОВАНИЯ» (3 разряд)

|  |
| --- |
| Рассмотрена и утверждена УМС АНО «УЦДПО «Прогресс» |

 |

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

     В соответствии с Порядком обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций, утвержденным постановлением Минтруда России и Минобразования России от 13.01.2003 N 1/29, работодатель (или уполномоченное им лицо) обязан организовать в течение месяца после приема на работу обучение безопасным методам и приемам выполнения работ всех поступающих на работу лиц, а также лиц, переводимых на другую работу.

     К самостоятельной работе электромонтёром по ремонту и обслуживанию электрооборудования (далее – электромонтёр) допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, вводный инструктаж, первичный инструктаж, обучение и стажировку на рабочем месте от 2-14 смен, проверку знаний требований охраны труда, имеющие группу по электробезопасности не ниже III, соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки и соответствующую квалификацию согласно тарифно-квалификационного справочника.

Требования к результатам освоения  программы сформированы на основе квалификационных требований, предъявляемых к электромонтеру по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

**КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ( 3 разряд)**

**Характеристика работ.** Выполнение несложных работ на ведомственных электростанциях, трансформаторных электроподстанциях с полным их отключением от напряжения оперативных переключений в электросетях, ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним без разборки конструктивных элементов. Регулирование нагрузки электрооборудования, установленного на обслуживаемом участке. Разделка, сращивание, изоляция и пайка проводов напряжением до и свыше 1000 В. Участие в ремонте, осмотрах и техническом обслуживании электрооборудования с выполнением работ по разборке, сборке, наладке и обслуживанию электрических приборов, электромагнитных, магнитоэлектрических и электродинамических систем. Ремонт трансформаторов, переключателей, реостатов, постов управления, магнитных пускателей, контакторов и другой несложной аппаратуры. Выполнение отдельных сложных ремонтных работ под руководством электромонтеров более высокой квалификации. Участие в прокладке кабельных трасс и проводки. Окраска наружных частей приборов и оборудования. Реконструкция электрооборудования. Обработка по чертежу изоляционных материалов: текстолита, гетинакса, фибры и т.п. Проверка маркировки простых монтажных и принципиальных схем. Выявление и устранение отказов, неисправностей и повреждений электрооборудования с простыми схемами включения.

**Должен знать:** основы электротехники; сведения о постоянном и переменном токе в объеме выполняемой работы; принцип действия и устройство обслуживаемых электродвигателей, генераторов, аппаратуры распределительных устройств, электросетей и электроприборов, масляных выключателей, предохранителей, контакторов, аккумуляторов, контроллеров, ртутных и кремниевых выпрямителей и другой электроаппаратуры и электроприборов; конструкцию и назначение пусковых и регулирующих устройств; приемы и способы замены, сращивания и пайки проводов высокого напряжения; безопасные приемы работ, последовательность разборки, ремонта и монтажа электрооборудования; обозначения выводов обмоток электрических машин; припои и флюсы; проводниковые и электроизоляционные материалы , их основные характеристики и классификацию; устройство и назначение простого и средней сложности контрольно-измерительного инструмента и приспособлений; способы замера электрических величин; приемы нахождения и устранения неисправностей в электросетях; правила прокладки кабелей в помещениях, под землей и на подвесных тросах; правила техники безопасности в объеме квалификационной группы III.

 **Примеры работ**

1. Амперметры и вольтметры электромагнитной и магнитоэлектрической систем - проверка в специальных условиях.

2. Аппаратура пускорегулирующая: реостаты, магнитные пускатели, пусковые ящики и т.п. - разборка, ремонт и сборка с зачисткой подгоревших контактов, щеток или смена их.

3. Аппаратура пусковая магнитных станций прокатных станов - разборка, ремонт и сборка.

4. Аппараты тормозные и конечные выключатели - ремонт и установка.

5. Воронки, концевые муфты - разделка и монтаж на кабеле.

6. Выпрямители селеновые - проверка и ремонт.

7. Гирлянды из электроламп - изготовление при параллельном и последовательном включении.

8. Детали сложной конфигурации для электроаппаратуры: фиксаторы, рубильники, пальцы и ящики сопротивления - изготовление.

9. Кабели - проверка состояния изоляции мегомметром.

10. Контроллеры станций управления буровой установки - проверка, ремонт, сборка и установка.

11. Краны портальные, контейнерные перегружатели - разборка, ремонт, сборка контакторов, командоаппаратов, реле, рубильников, выключателей.

12. Погрузчики специальные, трюмные, вилочные и складские машины - разборка, ремонт и сборка контроллеров, контакторов, выключателей, пусковых сопротивлений, приборов освещения и сигнализации.

13. Подшипники скольжения электродвигателей - смена, заливка.

14. Потенциометры электронные автоматики регулирования температуры прокалочных печей и сушильного оборудования - монтаж, ремонт с заменой.

15. Приборы автоматического измерения температуры и давления - устранение простых неисправностей, замена датчиков.

16. Провода кабелей электропитания - подводка к станку в газовой трубе.

17. Реле промежуточного авторегулятора - проверка и замена.

18. Реклама световая - монтаж.

19. Рубильник, разъединители - регулирование контактов на одновременное включение и отключение.

20. Центрифуга - ревизия с чисткой тарелок.

21. Щиты силовой или осветительной сети со сложной схемой (более восьми групп) - изготовление и установка.

22. Электродвигатели асинхронные с фазовым ротором мощностью до 500 кВт - разборка и сборка.

23. Электродвигатели короткозамкнутые мощностью до 1000 кВт - разборка и сборка.

24. Электродвигатели взрывобезопасного исполнения мощностью до 50 кВт - разборка, ремонт и сборка.

25. Электроинструмент - разборка, ремонт и сборка.

26. Якоря, магнитные катушки, щеткодержатели электромашин - ремонт и замена.

При выполнении работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования на электромонтёра возможны воздействия следующих опасных и вредных производственных факторов:
-опасного напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека, электрического удара, ожога электродугой;
-недостаточная освещённость рабочей зоны;
-острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхности конструкций и оборудования;
-пожара,взрыва;
-падения с высоты персонала и предметов.
Электромонтёр должен быть обеспечен спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты и Коллективным договором.
В процессе повседневной деятельности электромонтеры должны:
-применять в процессе работы инструмент по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
-поддерживать инструмент и оборудование в технически исправном состоянии, не допуская работу с неисправностями, при которых эксплуатация запрещена;
-быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда.

***Задачами производственной практики являются:***

-  закрепление и совершенствование профессиональных знаний и умений по избранной профессии;

-  изучение производственной технологии и технической документации;

-  накопление опыта самостоятельного [выполнения работ](http://pandia.ru/text/category/vipolnenie_rabot/);

-  приобретение устойчивых навыков, развитие высокого профессионального мастерства;

-  освоение приемов работы с новейшим оборудованием и новыми технологиями;

-  формирование умений согласовывать свой труд с трудом товарищей по бригаде;

-  формирование профессионально ценных качеств (быстрота реакции, аккуратность, согласованность действий, наблюдательность, предвидеть возможные виды брака, стремление добиваться высоких результатов в работе и творческое отношение к труду).

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

«ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ

 ЭЛЕКТРООБРУДОВАНИЯ» (3 разряд)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование темы** | **Кол-во****часов** |
| ***Теоретическое обучение*** | **100** |
|  | **Введение.** Сведения о производстве и распределении электроэнергии. | **2** |
| 1 | **Охрана труда при эксплуатации и производстве работ в действующих электроустановках.** | **6** |
| 2 | Электробезопасность | **8** |
| 3 | **Основы электротехники**  | **8** |
| 4 | **Электроматериаловедение** | **4** |
| 5 | Чтение чертежей и электрических схем | **4** |
| 6 | Электрические сети и электрическое освещение | **16** |
| 7 | Электрические измерения и приборы | **4** |
| 8 | **Пускорегулирующая аппаратура.** | **4** |
| 9 | Устройство, техническое обслуживание и ремонт электрических машин | **16** |
| 10 | Устройство, техническое обслуживание и ремонт трансформаторов | **12** |
| 11 | Оборудование распределительных устройств, их ремонт | **8** |
| 12 | **Релейная защита и автоматика.** | **8** |
| ***Производственная практика*** | **64** |
| ***Квалификационный экзамен*** | **6** |
| **ИТОГО** | **170** |

**ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ**

«ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ

 ЭЛЕКТРООБРУДОВАНИЯ» (3 разряд)

**Введение. *Сведения о производстве и распределении электроэнергии***.

 Получение электроэнергии, передачи её на дальние расстояния, распределение между потребителями и преобразования в другие виды энергии. Источники и приёмники. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения потребителей электроэнергии.

**Тема 1. Охрана труда при эксплуатации и производстве работ в действующих электроустановках.**

     ***Трудовой кодекс Российской Федерации.*** Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда. Обязанности работника в области охраны труда. Служба охраны труда в организации.

***Инструкции*** по охране труда, обязательные для работников. Инструктажи по охране труда, виды и сроки проведения. Производственный травматизм. Понятие о несчастном случае на производстве, необходимость расследования и учета несчастных случаев, составление акта. Причины несчастных случаев. Профилактика травматизма. Анализ аварий и травматизма в действующих электроустановках. Требования безопасности и производственной санитарии к помещениям электроустановок, организации и содержанию рабочего места, освещению и вентиляции***.***

***Коллективный договор.*** Содержание коллективного договора.

 ***Трудовой договор.*** Содержание трудового договора. Срок трудового договора.

 Обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования).

  Опасные и вредные производственные факторы ***(ОВПФ)*** и меры защиты от них.

***Федеральный Закон о пожарной безопасности № 123 ФЗ.*** Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, Требования пожарной безопасности к территории, зданиям, сооружениям, помещениям. Порядок действия при пожаре. Пожарная связь и сигнализация. Способы предотвращения пожара и взрыва. Первичные средства пожаротушения.

***Первая помощь при несчастных случаях***. Первая доврачебная помощь при кровотечениях, ушибах, переломах, ожогах. Переноска пострадавших. Правила вызова скорой помощи и спасательных служб.

***Спецодежда и обувь***, порядок ее выдачи, хранения, пользования. Нормы бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов для электромонтёров по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

**Тема 2. Электробезопасность**

***Основные действующие нормативные документы:*** Правила устройства электроустановок (ПУЭ) , Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП), Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, инструкции, СНиПы, ГОСТЫ.

Действие электрического тока на организм человека: термическое, электролитическое, биологическое, механическое. Опасность электрического тока, пути прохождения через организм человека. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока в электроустановках до и выше 1000 В. Искусственное дыхание и непрямой массаж сердца. Виды электрических травм: общие (эл.удар и эл.шок) и местные (ожоги, электрические знаки, металлизация кожи, электроофтальмия). Напряжение прикосновения. Шаговое напряжение. Классификация помещений по степени электрической опасности. Основные и дополнительные электрозащитные средства, применяемые в электроустановках. Нормы и сроки их испытаний.

Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда.

***Требования к работникам, допускаемым к выполнению работ в электроустановках***

Электротехнический, электротехнологический и неэлектротехнический персонал. Характеристики квалификационных групп по электробезопасности. Порядок подготовки. Стажировка. Дублирование. Проверка знаний (периодическая и внеочередная). Допуск к самостоятельной работе.

***Охрана труда при оперативном обслуживании и осмотрах электроустановок.***

***Организационные мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках:***оформление наряда, распоряжения или перечня работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации; выдача разрешения на подготовку рабочего места и на допуск к работе в случаях, определенных в [пункте 5.14](#Par257) Правил; допуск к работе; надзор во время работы; оформление перерыва в работе, перевода на другое место, окончания работы.

Работники, ответственные за безопасное ведение работ в электроустановках. Организация работ в электроустановках по наряду, распоряжению и выполняемых по перечню работ в порядке текущей эксплуатации.

***Охрана труда при выполнении технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ со снятием напряжения.*** Охрана труда при выполнении отключений в электроустановках. Плакаты и знаки безопасности. Охрана труда при проверке отсутствия напряжения. Охрана труда при установке заземлений. Ограждение рабочего места, вывешивание плакатов безопасности.

***Заземление и защитные меры по электробезопасности.*** Классификация электроустановок.Система *TN;* система *TN-С;*система TN-S, система TN-C-S. Понятие о заземленной и изолированной нейтрали. Заземляющие устройства электроустановок, нормы и сроки их испытаний. зануление электрооборудования. Петля «фаза-нуль».

***Охрана труда при работе с переносным электроинструментом*** и светильниками, ручными электрическими машинами, разделительными трансформаторами.

**Тема 3. Основы электротехники**

***Понятие постоянного и переменного тока.*** ***Цепи постоянного тока***. Активное сопротивление. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений. Закон Ома для участка цепи и полной цепи. Законы Кирхгофа. Мощность электрического тока.

 ***Магнитное поле***. Магнитная индукция, магнитный поток, собственное и взаимное потокосцепление. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость.

***Электромагнитная индукция***. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электродвижущая сила, индуктируемая в проводнике, движущемся в магнитном поле. Явление и ЭДС самоиндукции, явление и ЭДС взаимоиндукции. Коэффициент магнитной связи. Потокосцепление. Вихревые токи, их использование и способы ограничения.

***Цепи однофазного переменного тока.*** Действующие и средние значения напряжения и тока. Метод векторных диаграмм. Цепи переменного тока с активным сопротивлением, с индуктивностью, с индуктивностью и активным сопротивлением, с емкостью, с емкостью и активным сопротивлением. Последовательная цепь переменного тока (активные сопротивления, емкость, индуктивность). Резонанс токов. Мощность переменного тока.

***Трехфазный переменный ток.*** Принцип построения трехфазной системы. Соединение «звездой». Линейные и фазные напряжения и токи. Векторные диаграммы. Соединение «треугольником». Мощность трехфазной системы.

**Тема 4. Электроматериаловедение**

***Проводниковые материалы.*** Физические и металлических свойства проводниковых материалов. Проводники I и II рода. Медь и её свойства. Сплавы на основе меди (бронза, латунь), их свойства. Алюминий, его свойства. Проводниковый алюминий. Изготовление проводов, шин и токопроводов из алюминия. Проводниковая сталь. Изготовление сталеалюминевых проводов.

 ***Электроизоляционные материалы (диэлектрики)***, их физические свойства: электропроводимость, удельное сопротивление, механическая прочность, влагостойкость, удельная проводимость. Электрическая прочность. Тепловой и электрический пробой диэлектриков. Агрегатные состояния диэлектриков.

*Жидкие диэлектрики.* Физические и электрические характеристики минеральных и синтетических жидких диэлектриков. Минеральные нефтяные масла для силовых трансформаторов и масляных выключателей. Кабельные масла, используемые для пропитки бумажной изоляции кабелей Масла, применяемые для пропитки бумажной изоляции конденсаторов. Влияние различных примесей на диэлектрические свойства электроизоляционных масел.

***Газообразные электроизоляционные материалы:*** воздух, инертные газы (элегаз), вакуум.

***Прокладочные материалы.*** Резина, картон, поранит и др. Их физические и механические свойства и область применения. Материалы для пайки: припой, флюсы, клеи, лаки, сверхпроводящие материалы. Обмоточные провода с эмалевой, волокнистой и пленочной изоляцией. Марки и характеристики обмоточных проводов и шнуров; область их применения.

***Полупроводниковые материалы***: четыре типа.

***Магнитные материалы.*** Две основные группы: магнито-мягкие и магнито-твёрдые. Неметаллические магнитные материалы.

**Тема 5. Чтение чертежей и электрических схем**

Общие сведения о чертежах и схемах электроустановок. Виды и типы схем: кинематические, гидравлические, пневматические, электрические, структурные, функциональных, принципиальные, соединений, подключений, общие и расположения.

Условные графические обозначения в электрических схемах.

Условные буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах, маркировка цепей. Основные правила выполнения принципиальных электрических схем.

**Тема 6. Электрические сети и электрическое освещение**

***Проводки, их классификация по ПУЭ***. Общие требования к выполнению электропроводок. Применение различных видов электропроводок в зависимости от характера помещения или среды. Основные электромонтажные операции при выполнении проводок. Крепежные детали для проводок и их монтаж. Выполнение трубных осветительных и силовых проводок, испытание трубных проводок.

***Линии электропередачи.*** Общие требования. Воздушные линии электропередачи напряжением до и выше 1000 В. Трассы линии, промежуточные, угловые и анкерные опоры, стрела провиса проводов. Марки и конструкции проводов, типы опор, линейная арматура, её назначение и устройство. Габариты, пересечения и сближения ВЛ с ВЛ и с инженерными сооружениями. Монтаж воздушных линий. Приемы монтажных работ на высоте. Заземление. Защита от перенапряжений. Защита ВЛ от воздействия окружающей среды. Климатические условия и нагрузки. Воздушная линия электропередачи напряжением до 1 кВ с применением самонесущих изолированных проводов.

***Кабельные линии.*** Общие сведения о кабельных линиях. Конструкция кабелей и их характеристика: токопроводящие жилы, ряды сечения токопроводящих жил, изоляция токопроводящих жил. Экраны и оболочки. Защитные покровы кабелей. Буквенные обозначения кабелей. Марки и типы кабелей. Срок гарантии и срок службы кабелей. Методы прокладки кабелей в траншеях, каналах, лотках, на эстакаде и т.д. Прокладка кабелей в зимних условиях. Оконцевание и соединение кабелей. Концевые заделки. Монтаж кабельных муфт. Определение мест повреждения кабелей. Испытание кабельных линий. Фазировка кабелей после ремонта и испытаний. Нормативы электрических и тепловых характеристик кабелей, допустимые длительные токовые нагрузки**.**Выбор сечения токопроводящих жил проводов и кабелей в зависимости от нагрузки. Аварийная нагрузка кабельных линий. Контроль за нагрузкой. ***Требования к кабельным линиям согласно ПТЭЭП.***

***Источники света.*** Основные типы светильников. Конструкция. Назначение. Выбор типа светильника. Высота подвеса светильника.Основные типы электрических ламп. Конструкция. Назначение. Условия эксплуатации ламп накаливания, люминесцентных ламп и ртутных ламп ДРЛ, ДРИЗ, ДРИ и др. Схемы включения. Коэффициент пульсации. Меры по снижению коэффициента пульсации.

***Правила технической эксплуатации электрического освещения.***

**Тема 7. Электрические измерения и приборы**

Основные понятия метрологии. Единицы измерений. Ведомственный надзор за измерительными приборами. Образцовые и рабочие меры и измерительные приборы. Международная система единиц измерения и её применение.

Устройство и принцип действия электроизмерительных приборов: магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, индукционной, электростатической и термоэлектрической систем. Требования к электроизмерительным приборам.

Сведения об измерительных трансформаторах тока и напряжения. Типы измерительных трансформаторов, их назначение и устройство, способы включения.

Назначение измерительных приборов, их классификация, условные обозначения на шкале прибора, цена деления. Погрешности измерительных приборов. Назначение шунтов и добавочных сопротивлений, их подбор.

Счетчики электрической энергии. Схемы включения электроизмерительных приборов: амперметров, вольтметров, омметров, ваттметров, счетчиков электрической энергии.

**Тема 8. Пускорегулирующая аппаратура.**

***Аппаратура ручного управления:*** переключатели, рубильники, контроллеры

***Аппаратура автоматического управления.*** Устройство, ремонт, регулировка автоматов типов: АВМ-4, 10, 15, 20, и им подобным. Обслуживание. Устройство, назначение, выбор, ремонт, настройка установочных автоматов серий АП-50, А3100 и им подобным. Обслуживание

***Аппаратура защиты.*** Предохранители. Выбор предохранителей.

***Аппаратура пускорегулирующая:*** реостаты, магнитные пускатели, пусковые ящики и т.п. - разборка, ремонт и сборка с зачисткой подгоревших контактов, щеток или смена их. Аппараты тормозные и конечные выключатели - ремонт и установка. Современная пускорегулирующая аппаратура.

[***Дифференциальные выключатели (УЗО)***](http://www.nov-electro.com/2012/uzo_base). Устройство, назначение, уставки по току утечки.

***Основные характерные неисправности аппаратуры:*** контакторов, магнитных пускателей, переключателей, рубильников, автоматических выключателей, предохранителей, способы их устранения и ремонт. Регулирование контактов рубильника на одновременное включение и отключение.

**Тема 9. Устройство, техническое обслуживание и ремонт электрических машин**

***Электрические машины.*** Классификация.

 ***Машины постоянного тока:*** область применения, принцип действия, конструкции электрических машин. Возбуждение машин постоянного тока, регулировка скорости вращения и торможения.

***Машины переменного тока***, принцип действия, конструкция.

*Асинхронные электродвигатели*. Регулирование числа оборотов и изменение направления вращения. Устройство обмоток статора и ротора. Двигатели с короткозамкнутым и фазным ротором.

*Синхронные машины.* Устройство, принцип действия, отличие от асинхронных двигателей.

***Виды технического обслуживания и ремонта:*** диагностический контроль (ДК), техническое обслуживание (ТО), текущий ремонт (Т), капитальный ремонт (К). ППР, графики ППР.

Ремонт электрических машин. Внешние и внутренние неисправности машин, способы их обнаружения. Неисправности машин постоянного тока: искрение щеток; перегрев машины; перегрев обмоток якоря, перегрев обмотки возбуждения. Неисправности асинхронных двигателей: перегрев машины, перегрев обмотки, статора, ротора, перегрев контактных колец и щёток.

Неисправности синхронных двигателей: искрение щёток, неисправность возбудителя, неисправности подшипников скольжения и их устранение.

Порядок разборки машин малой и средней мощности, крупных машин с выемкой ротора. Ремонт обмоток. Схемы обмоток. Пропитка и сушка их. Ремонт коллектора, контактных колец, щеткодержателей. Сборка электрических машин. Посадка подшипниковых щитов на место, подшипников качения на вал. Испытание электрических машин после ремонта.

**Тема 10. Устройство, техническое обслуживание и ремонт трансформаторов**

Классификация трансформаторов.

Силовые трансформаторы. Основные сведения об устройстве трансформаторов и его частей: магнитопровода, обмоток, вводов, переключателей для регулирования напряжения, бака, расширителя, предохранительной трубы. Группы и схемы соединения обмоток трансформатора. Условия включения силовых трансформаторов в параллельную работу. Регулирование напряжения силового трансформатора. Требования, предъявляемые в свежему и эксплуатационному трансформаторному маслу. Устройство сухих трансформаторов, их особенности и эксплуатация.

***Сварочные трансформаторы переменного тока.*** Сварочный генератор (преобразователь) постоянного тока. Характерные неисправности сварочного трансформатора и способы их устранения.

Ремонт силовых трансформаторов. Общие сведения о технологии ремонта трансформаторов. Осмотр и дефектовка трансформаторов. Разборка трансформаторов, сборка трансформаторов. Ремонт и испытание магнитопровода. Испытание трансформаторов после ремонта.

**Тема 11. Оборудование распределительных устройств, их ремонт**

Низковольтные комплектные распределительные устройства до 1кВ (НКУ, ЩСУ). Распределительные шкафы, панели, щиты и пункты, силовые ящики. Вводно-распределительные устройства и щитки для жилых и промышленных зданий.

Комплектные распределительные устройства (КРУ, КРУН) и камеры KСO выше 1 кВ. Изучение расположения, устройства аппаратуры и оборудования в отключенных и ремонтируемых распределительных устройствах: ячеек выключателя, трансформатора напряжения, сборных шин, коридора управления, коридора осмотра.

Блокировочные устройства, применяемые в КРУ.

***Электрооборудование первичных цепей РУ.*** Изоляторы. Их типы, устройство, электрические и механические характеристики. Шинные устройства. Материал, форма и сечение шин, применяемых в закрытых и открытых распределительных устройствах. Крепежные детали, шинодержатели, шинные компенсаторы, контроль за температурой соединений.

***Высоковольтное оборудование.*** Назначение, основные параметры и принцип действия масляных и вакуумных выключателей. Предохранители. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Разрядники, ограничители перенапряжения: их назначение и принцип действия, преимущества и недостатки.

Подготовка оборудования к ремонту. Наружный осмотр оборудования, предназначенного к ремонту и уточнение объема работ по ведомости дефектов. Подготовка инструмента, приспособлений, механизмов, материалов и запасных частей к предстоящим ремонтным работам.

Перечень, последовательность и содержание работ по ремонту высоковольтных масляных и вакуумных выключателей, разъединителей, выключателей нагрузки и приводов к ним. Характерные неисправности, причины их возникновения и способы устранения.

Ремонт шинных устройств и силовых сборок. Испытания электрического оборудования после ремонта.

**Тема 12. Релейная защита и автоматика.**

***Основные требования***, предъявляемые к релейной защите – селективность, быстрота действия, чувствительность, надежность.

Разновидности реле, их характеристики и назначение, принцип действия

Принцип действия , характеристики и назначение максимальной токовой защиты, отсечки, дифференциальной и газовой защиты.

 Общие требования к защите электрических двигателей (ЭД), основные виды защит, применяемых на ЭД. Защита ЭД от коротких замыканий между фазами. Защита ЭД от замыканий на землю. Защита ЭД от перегрузки. Защита ЭД от понижения напряжения.

***Элементы автоматики в электрических схемах.*** Схемы АВР 0,4 и 6 кВ.

**Содержание производственной практики**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | Наименование и краткое содержание выполненных работ | **Затрачено времени** | **Оценка качества выполненной работы** | **Подпись инструктора** |
| 1. | Ознакомление с предприятием. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Электробезопасность и пожарная безопасность.  | 2 |  |  |
| 2. | Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Слесарные и слесарно-сборочные работы. | 6 |  |  |
| 3. | Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Электромонтажные работы. | 8 |  |  |
| 4. | Устройство и эксплуатация воздушных линий электропередачи. | 4 |  |  |
| 5. | Устройство и эксплуатация кабельных линий электропередачи. | 4 |  |  |
| 6. | Устройство и эксплуатация уличного освещения. | 4 |  |  |
| 7. | Монтаж, техническое обслуживание электроизмерительных приборов. | 4 |  |  |
| 8. | Техническое обслуживание и ремонт аппаратуры управления и защиты. | 8 |  |  |
| 9. | Техническое обслуживание и ремонт электрических машин. | 8 |  |  |
| 10. | Техническое обслуживание и ремонт трансформаторов. | 4 |  |  |
| 11. | Техническое обслуживание и ремонт распределительных устройств. | 4 |  |  |
| 12. | Выполнение производственных работ разной сложности | 8 |  |  |
| ИТОГО | 64 |  |  |

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

     1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 года N 197-ФЗ (с изменениями от 24, 25 июля 2002 года, 30 июня 2003 года, 27 апреля, 22 августа, 29 декабря 2004 года, 9 мая 2005 года, 30 июня, 18, 30 декабря 2006 года, 20 апреля, 21 июля, 1, 18 октября, 1 декабря 2007 года, 28 февраля, 22, 23 июля, 25, 30 декабря 2008 года, 7 мая 2009 года, 17 июля 2009 года).

     2. Порядок обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций, утвержденный постановлением Минтруда России и Министерства образования РФ от 13.01.2003 N 1/29.

     3. ГОСТ 12.0.003-74\* ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

     4. ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.

     5. Положение об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях, утвержденное постановлением Минтруда России от 24.10.2002 N 73.

     6. Правила устройства электроустановок. Приказ от 8 июля 2002. № 204., с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 января 2013г.

     7. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Приказ Министерства Энергетики РФ от 13 января 2003 года №6.

     8. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Приказ Министерства труда и социальной защиты от 24 июля 2013 г. № 328н.

 9. Межотраслевая инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве. - М.: Издательство НЦ ЭНАС, 2009.

     10. Правила противопожарного режима в Российской Федерации Постановление Правительства РФ от 25.04.2012. № 390.

 11. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ.

 12. Закон № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

     13. Межотраслевые правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, утвержденные приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 1 июня 2009 года

 N 290н.

     14. Перечни вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядок проведения этих осмотров (обследований), утвержденные Минздравом РФ от 16.08.2004 N 83 (с изменениями от 16 мая 2005 года).

     15. Маньков В.Д., Заграничный С.Ф. Опасность поражения человека электрическим током и порядок оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве. Санкт-Петербург, 2011.

 16.Практическое пособие для электромонтёра. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного и бытового электрооборудования. - М. «Издательство НЦ ЭНАС»:2003.

 17. Касаткин АК.С. Основы электротехники и электроники. М.: 2001.

 18. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. М.: 2000.

 19. Москаленко В.В. Справочник электромонтёра .- Москва Издательский центр «Академия».:2012.

 20. Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями. Приказ Министерства труда и социальной защиты от 17.08.2015. № 552н.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

«ЭЛЕКТРОМОНТЁР ПО РЕМОНТУ И

ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ» (3 разряд).

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Свойства проводниковых материалов. Привести примеры.
2. Дать определение электрического провода, кабеля, шнура.
3. Электрическое поле и его характеристики: напряжённость, разность потенциалов, напряжение. Формулы.
4. Конденсаторы и способы их соединения.
5. Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки. Квалификационные группы по электробезопасности.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

1. Дать определение электроизоляционным материалам. Привести примеры
2. Дать определение голого, изолированного (защищенного и незащищенного) электрического провода?
3. Характеристики магнитного поля: напряженность, магнитная индукция, магнитный поток. Формулы.
4. Устройство и принцип работы трансформатора.
5. Обучение и проверка знаний электротехнического персонала.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

1. Какое явление называется электрическим пробоем?
2. От чего зависит сечение проводов? Привести примеры.
3. Электрический ток: определение, получение, направление.
4. Режимы работы трансформатора.
5. Требования к электроустановкам по условиям безопасности.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

1. Чем характеризуется электрическая прочность? Формула для её определения.
2. Применение установочных и монтажных проводов.
3. Закон Ома для полной цепи: определение, схема, формулы.
4. Устройство и принцип работы асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
5. Освобождение пострадавшего от электрического тока. Виды электрических травм.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

1. Электротехнические материалы. Дать определение, привести примеры к каждому виду.
2. Соединение и оконцевание проводов.
3. Закон Ома для участка цепи: определение, схема, формулы.
4. Устройство и принцип работы асинхронного двигателя с фазным ротором.
5. Зануление.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

1. Характеристика электропроводимости. Проводники первого и второго рода.
2. Порядок разделки проводов и кабелей.
3. 1 и 2 законы Кирхгофа: определения, формулы.
4. Устройство и принцип работы двигателя постоянного тока.
5. Опасные и вредные производственные факторы.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

1. Перечислить материалы высокой проводимости.
2. Организация монтажа электропроводки.
3. Последовательное соединение проводников: определение, схема, формулы.
4. Формулы для определения числа пар полюсов и скольжения в машинах переменного тока.
5. Требования электробезопасности к производственным помещениям.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

1. Четыре типа полупроводниковых материалов, их характеристики.
2. Порядок подготовки трасс для электропроводок.
3. Параллельное соединение проводников: определение, схема, формулы.
4. Классификация электрических машин.
5. Защитное заземление.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

1. Основные группы магнитных материалов.
2. Контроль качества контактных соединений.
3. Получение трехфазного тока.
4. Устройство и принцип действия рубильников.
5. Требования к работе с переносным инструментом и светильниками.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**

1. Характеристика и область применения диэлектриков по агрегатному состоянию. Привести примеры.

1. Подбор электрооборудования при монтаже электропроводки в квартире.

3. Соединение источников и потребителей «звездой»: определение, схема, фазные и линейные токи и напряжения.

4. Устройство и принцип действия пакетных выключателей и переключателей.

5. Оказание первой медицинской помощи пострадавшим от электрического тока.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**

1. Электроизоляционные лаки и эмали. Применение.

2. Дать расшифровку монтажных проводов МГШ, МГСЛ.

3. Соединение источников и потребителей «треугольником»: определение, схема, фазные и линейные токи и напряжения.

4. Устройство и принцип действия контроллеров.

5. Электрозащитные средства, применяемые в электроустановках до 1000В.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**

1. Минеральные электроизоляционные материалы и их применение.

2. Дать расшифровку установочных проводов АППВ – 2\*2,5; ПВС – 3\*1,5.

3. Электромагнитная индукция.

4. Устройство и принцип действия контакторов.

5. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках. Наряд – допуск.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

1. Слюдяные электроизоляционные материалы и их применение.

2. Монтаж скрытой проводки.

3. Самоиндукция и взаимоиндукция.

4. Устройство и принцип действия автоматических выключателей.

5. Техника безопасности при работе с мегаомметром.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14**

1. Электрокерамические материалы и стекла. Область применения.
2. Монтаж открытой проводки.
3. Активное и реактивное сопротивление в цепях переменного тока.
4. Устройство и принцип действия тепловых реле.
5. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках. Производство отключений и проверка отсутствия напряжения.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**

1. Область применения электроугольных изделий.

2. Требования к расположению электрических приборов при монтаже электропроводки.

3. Работа и мощность в цепях переменного тока.

4. Устройство и принцип действия предохранителей.

5. Причины возникновения пожаров. Основные средства тушения пожаров в электроустановках.