|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| |  | | --- | | **УТВЕРЖДАЮ**  **Директор АНО «УЦДПО**  **«Прогресс»**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С.Н. Селюков**  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20 \_\_\_\_г. |   ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  И ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ  ПО ПРОФЕССИИ:  «ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ  ЭЛЕКТРООБРУДОВАНИЯ» (4 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 IV, 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 ( 4 разряд)**

**Характеристика работ.** Разборка, капитальный ремонт электрооборудования любого назначения, всех типов и габаритов под руководством электромонтера более высокой квалификации. Регулирование и проверка аппаратуры и приборов электроприводов после ремонта. Ремонт усилителей, приборов световой и звуковой сигнализации, контроллеров, постов управления, магнитных станций. Обслуживание силовых и осветительных электроустановок со сложными схемами включения. Выполнение работ на ведомственных электростанциях, трансформаторных электроподстанциях с полным их отключением от напряжения. Выполнение оперативных переключений в электросетях с ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним с разборкой конструктивных элементов. Проверка, монтаж и ремонт схем люминесцентного освещения. Размотка, разделка, дозировка, прокладка кабеля, монтаж вводных устройств и соединительных муфт, концевые заделки в кабельных линиях напряжением до 35 кВ. Определение мест повреждения кабелей, измерение сопротивления заземления, потенциалов на оболочке кабеля. Выявление и устранение отказов и неисправностей электрооборудования со схемами включения средней сложности. Пайка мягкими и твердыми припоями. Выполнение работ по чертежам и схемам. Подбор пусковых сопротивлений для электродвигателей.

**Должен знать:** основы электроники; устройство различных типов электродвигателей постоянного и переменного тока, защитных и измерительных приборов, коммутационной аппаратуры; наиболее рациональные способы проверки, ремонта, сборки, установки и обслуживания электродвигателей и электроаппаратуры, способы защиты их от перенапряжений; назначение релейной защиты; принцип действия и схемы максимально-токовой защиты; выбор сечений проводов, плавких вставок и аппаратов защиты в зависимости от токовой нагрузки; устройство и принцип работы полупроводниковых и других выпрямителей; технические требования к исполнению электрических проводок всех типов; номенклатуру, свойства и взаимозаменяемость применяемых при ремонте электроизоляционных и проводимых материалов; методы проведения регулировочно-сдаточных работ и сдача электрооборудования с пускорегулирующей аппаратурой после ремонта; основные электрические нормы настройки обслуживаемого оборудования, методы проверки и измерения их; принцип действия оборудования, источников питания; устройство, назначение и условия применения сложного контрольно-измерительного инструмента; конструкцию универсальных и специальных приспособлений; правила техники безопасности в объеме квалификационной группы IV.

**Примеры работ**

1. Блокировки электромагнитные и электромеханические - ремонт и регулирование.

2. Выключатели масляные - ремонт с изготовлением и заменой контактов, регулированием на одновременное включение трех фаз и проверкой плоскости контактов.

3. Командоаппараты, исполнительные механизмы, датчики температуры - проверка, ремонт и наладка.

4. Командоаппараты управления подъемными столами прокатных станов - проверка и ремонт.

5. Краны портальные, контейнерные перегружатели - текущий ремонт, регулирование и испытание электрооборудования.

6. Линии электропитания высокого напряжения - проверка под напряжением.

7. Перегружатели пневматические - техническое обслуживание, текущий ремонт приводов и пускорегулирующей аппаратуры, проверка и регулирование.

8. Подшипники скользящие электродвигателей всех мощностей - шабрение.

9. Потенциометры электронные автоматические регулирования температуры сушильных и прокалочных печей - ремонт и наладка.

10. Реле времени - проверка и устранение неисправностей в электромагнитном проводе.

11. Селеновые выпрямители - ремонт с заменой шайб, изготовление перемычек с регулированием и наладкой.

12. Темнители - ремонт с изготовлением концевых выключателей, заменой щеток и микровыключателей.

13. Цепи вторичной коммутации - проверка индукторов.

14. Щиты распределительные высоковольтные - монтаж с установкой арматуры.

15. Электродвигатели асинхронные мощностью свыше 500 кВт и короткозамкнутые мощностью свыше 1000 кВт - разборка, сборка с установлением повреждений.

16. Электродвигатели взрывобезопасного исполнения мощностью свыше 50 кВт - разборка, ремонт и сборка.

17. Электроколонки крановые питающие - разборка, ремонт, сборка и регулирование.

18. Электрофильтры - проверка, ремонт и установка.

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» (4 разряд)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование темы | Время на обучение (в часах) |
| ***Теоретическое обучение*** | | **44** |
|  | **Введение. Охрана труда при эксплуатации и производстве работ в действующих электроустановках.** | **2** |
| 1 | Электробезопасность | **6** |
| 2 | **Основы электротехники и электроники** | **8** |
| 3 | **Электроматериаловедение** | **2** |
| 4 | Чтение чертежей и электрических схем | **2** |
| 5 | **Пускорегулирующая аппаратура.** | **2** |
| 6 | Электрические измерения и приборы | **2** |
| 7 | Электрические сети и электрическое освещение | **4** |
| 8 | Устройство, техническое обслуживание и ремонт электрических машин | **4** |
| 9 | Устройство, техническое обслуживание и ремонт трансформаторов | **4** |
| 10 | Оборудование распределительных устройств, их ремонт | **4** |
| 11 | **Релейная защита и автоматика.** | **4** |
| **Всего по теоретическому обучению** | | **44** |
| **Производственная практика** | | **24** |
| **Экзамен** | | **4** |
| **ИТОГО** | | **72** |

**ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ**

«ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ

ЭЛЕКТРООБРУДОВАНИЯ» (4 разряд)

**Введение. 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 1. 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. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения потребителей электроэнергии.

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 2. Основы электротехники и электроники**

***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. Вихревые токи, их использование и способы ограничения.

***Трехфазный переменный ток.*** Соединение «звездой». Линейные и фазные напряжения и токи. Соединение «треугольником». Мощность переменного тока.

***Основы электроники.*** Диоды, ВАХ диода, биполярные и полевые транзисторы, р-п-р и п-р-п переходы, тиристоры, выпрямители, усилители.

**Тема 3. Электроматериаловедение**

***Проводниковые материалы и электроизоляционные материалы (диэлектрики)***, их физические свойства. 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 4. 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. Схемы пуска электрических двигателей.

**Тема 5. 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 6. 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 7. 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 8. 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 9. 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 10. 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 11. 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 и АПВ.

**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. | 2 |  |  |
| 3. | Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Электромонтажные работы. | 2 |  |  |
| 4. | Устройство и эксплуатация воздушных линий электропередачи. | 2 |  |  |
| 5. | Устройство и эксплуатация кабельных линий электропередачи. | 2 |  |  |
| 6. | Устройство и эксплуатация уличного освещения. | 2 |  |  |
| 7. | Монтаж, техническое обслуживание электроизмерительных приборов. | 2 |  |  |
| 8. | Техническое обслуживание и ремонт аппаратуры управления и защиты. | 2 |  |  |
| 9. | Техническое обслуживание и ремонт электрических машин. | 2 |  |  |
| 10. | Техническое обслуживание и ремонт трансформаторов. | 2 |  |  |
| 11. | Техническое обслуживание и ремонт распределительных устройств. | 2 |  |  |
| 12. | Выполнение производственных работ разной сложности | 2 |  |  |
| ИТОГО | | 24 |  |  |

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 ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

«ЭЛЕКТРОМОНТЁР ПО РЕМОНТУ И

ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ» (4 разряд).

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Устройство и назначение диодов. Построение ВАХ. Условное обозначение.
2. Условия включения силовых трансформаторов в параллельную работу.
3. Схема управления реверсивным электродвигателем
4. Конденсаторы и способы их соединения.
5. Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки. Квалификационные группы по электробезопасности.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

1. Устройство, назначение и схема включения тиристоров.
2. Изоляторы, их типы, устройство, характеристики.
3. Схема управления нереверсивным электродвигателем.
4. Устройство и принцип работы трансформатора.
5. Обучение и проверка знаний электротехнического персонала.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

1. Биполярные транзисторы, Устройство и назначение, Схематические обозначения п-р-п и

р-п-р переходов

1. Материалы, форма и сечение шин, применяемых в РУ.
2. Электрический ток: определение, получение, направление.
3. Режимы работы трансформатора. Схемы включения.
4. Требования к электроустановкам по условиям безопасности.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

1. Стабилитроны. Назначение. Схематическое обозначение.
2. Требования к трансформаторному маслу.
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. Полевые транзисторы с р- п переходом.
2. Основные требования, предъявляемые к релейной защите.
3. Закон Ома для участка цепи: определение, схема, формулы.
4. Устройство и принцип работы асинхронного двигателя с фазным ротором.
5. Обязательные формы работы с оперативным и оперативно-ремонтным персоналом.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

1. Нарисуйте схему однополупериодного выпрямителя и объясните его работу.
2. Разновидности реле, назначение, принцип действия.
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. Нарисуйте схему двухполупериодного выпрямителя и объясните его работу.
2. Назначение защит АПВ и АВР.
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 и зануление. Петля «фаза-ноль».

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

1. Основные группы магнитных материалов.
2. Техническое обслуживание электрических машин. Виды ТО.
3. Схема включения двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
4. Устройство и принцип действия рубильников.
5. Требования к работе с переносным инструментом и светильниками.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**

1. Нарисуйте схему трехполупериодного выпрямителя и объясните его работу.

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. Обязательные формы работы с ремонтным персоналом.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**

1. Назначение и схема включения сглаживающего фильтра.

2. Текущий и капитальный ремонт электрических машин переменного тока.

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 и выше 1000В. Сроки испытания.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**

1. Назначение и типы стабилизаторов напряжения.

2. Неисправности асинхронных двигателей и способы их устранения.

3. Схема включения двигателей постоянного тока параллельного возбуждения.

4. Устройство и принцип действия контакторов.

5. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках. Наряд – допуск, распоряжение, перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксклуатации.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

1. Нарисуйте схему последовательного стабилизатора и объясните её работу.

2. Неисправности двигателей постоянного тока и способы их устранения.

3. Требования к кабельным линиям согласно ПТЭЭП.

4. Устройство и принцип действия автоматических выключателей.

5. Техника безопасности при работе с мегомметром.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14**

1. Нарисуйте схему последовательного стабилизатора и объясните её работу.
2. Измерительные трансформаторы тока. Схемы включения.
3. Устройство и принцип действия тепловых реле.
4. Текущий и капитальный ремонт машин постоянного тока.
5. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках. Производство отключений и принятие мер, препятствующих ошибочному включению коммутационной аппаратуры.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**

1. Перечислите классы усилителей с указанием особенностей их работы.

2. Измерительные трансформаторы напряжения. Схемы включения.

3. Устройство и принцип действия газового реле.

4. Устройство и принцип действия предохранителей.

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