

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
гимназия №69 имени С. Есенина г. Липецка

РАССМОТРЕНО
на заседании педагогического совета
МАОУ гимназии №69 г.Липецка,
протокол от 29.12.2024 № 4

УТВЕРЖДАЮ
директор МАОУ
гимназии №69 г.Липецка
_____ В.А. Попов
приказ от 29.12.2024 № 213

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ –
ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
ПО ПРОФЕССИИ 19861 «ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ И
ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ»
(КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ РАЗРЯД - 2)**

г. Липецк
2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- 1.1. Общая характеристика Программы
- 1.2. Нормативные документы для разработки Программы

2. ОБЪЕМ, СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

- 2.1. Учебный план
- 2.2. Календарный учебный график
- 2.3. Содержание
 - 2.3.1. Рабочая программа по модулю №1 «Охрана труда, пожарной безопасности, электробезопасности».
 - 2.3.2. Рабочая программа по модулю №2 «Электротехника и электроматериаловедение».
 - 2.3.3. Рабочая программа по модулю №3 «Основы слесарно-сборочных работ».
 - 2.3.4. Рабочая программа по модулю №4 «Сборка и обслуживание электрооборудования»

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

- 4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса при реализации Программы
- 4.2. Кадровое обеспечение реализации Программы
- 4.3. Материально-техническое обеспечение реализации Программы

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- 5.1. Формы оценки при проведении промежуточной аттестации
- 5.2. Формы оценки при проведении итоговой аттестации
- 5.3. Критерии оценки
- 5.4. Оценочные материалы

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Общая характеристика основной программы профессионального обучения

Настоящая Программа профессиональной подготовки по профессии 19861 «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» (квалификационный разряд – 2) (далее – программа обучения) предназначена для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования», 2-й разряд по ЕТКС.

Программа обучения представляет собой комплекс характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных модулей, характеристики условий реализации программы, оценочных и методических материалов.

Целью реализации программы является профессиональное обучение лиц, ранее не имевших профессии рабочего по виду профессиональной деятельности – электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Задачами реализации программы является освоение следующих видов профессиональной деятельности (трудовых функций):

- изучить учебный материал, необходимый для приобретения профессиональных навыков и технических знаний электромонтерами по ремонту и обслуживанию электрооборудования;
- обеспечить формирование профессиональных практических умений и навыков, предусмотренных квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и установленными нормами;
- сформировать ценностное отношение к трудовой деятельности.

Программа обучения отвечает требованиям действующих нормативных документов и обеспечивает формирование знаний, умений и навыков, достижение планируемых результатов, необходимых для выполнения трудовых функций.

Квалификационная характеристика составлена в соответствии с требованиями ЕТКС и содержит требования к знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие указанной профессии и квалификации.

В процессе обучения преподаватель должен особое внимание уделять изучению требований охраны труда.

В процессе обучения допускается изменение последовательности изучения тем программы без изменения времени, отведенного на изучение каждой из тем.

В процессе обучения предусмотрена промежуточная аттестация по каждому модулю обучения. Формы проведения промежуточной аттестации указаны в учебном плане настоящей программы обучения. Текущий контроль успеваемости преподаватель определяет самостоятельно за счет часов, отведенных на теоретическое обучение (ТО) и практическое обучение (ПО).

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия знаний, умений и навыков программе обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, 2 разряда.

К проведению квалификационного экзамена могут привлекаться представители работодателей.

Лицам, успешно освоившим программу обучения, присваивается квалификация по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» и выдается свидетельство о профессии рабочего 2 разряда.

Продолжительность обучения составляет 136 часов.

Обучение по программе осуществляется на государственном языке Российской Федерации (русском языке).

1.2. Нормативные документы для разработки Программы

Нормативную правовую основу разработки программы обучения составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 14.07.2023 №534 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 26.08.2020 № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- постановление Минтруда РФ от 10.11.1992 №31 «Об утверждении тарифно-квалификационных характеристик по общеотраслевым профессиям рабочих» (с изменениями)

2. ОБЪЕМ, СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование модулей	Количество часов	Форма промежуточной/ итоговой аттестации
1.	«Охрана труда, пожарной безопасности, электробезопасности»	18	Зачет
2.	«Электротехника и электроматериаловедение»	28	Зачет
3.	«Основы слесарно-сборочных работ»	23	Зачет
4.	«Сборка и обслуживание электрооборудования»	61	Практическая работа
5	Итоговая аттестация (квалификационный экзамен)	6	Квалификационный экзамен (тест, практическая квалификационная работа)
ИТОГО		136	

2.2. Календарный учебный график

№ п/п	Наименование модулей	Кол-во часов в всего	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май
1.	«Охрана труда, пожарной безопасности, электробезопасности»	18	16	2							
2.	«Электротехника и электроматериаловедение»	28		14	14						
3.	«Основы слесарно-сборочных работ»	23				16	7				
4.	«Сборка и обслуживание электрооборудования»	61					7	16	16	16	6
	Итоговая аттестация (квалификационный экзамен)	6									6
	ВСЕГО	136	16	16	14	16	14	16	16	16	12

Промежуточная аттестация по каждому модулю обучения проводится согласно учебному плану и тематическому планированию.

2.3. Содержание

Модуль №1 «Охрана труда, пожарной безопасности, электробезопасности»

Охрана труда. Инструктаж по охране труда, пожарной безопасности, электробезопасности.

Положения и правила производственной санитарии, промышленной, экологической и пожарной безопасности, электробезопасности.

Инструкции по охране труда.

Правила устройства электроустановок (ПУЭ) и их технической эксплуатации. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок.

Перечень опасных мест на производстве, сводный перечень опасностей и рисков на производстве.

Перечень аварийных и нештатных ситуаций, связанных с выполнением электромонтажных работ в профессии.

Устранение аварийных и нештатных ситуаций. Требования безопасности в аварийных и нештатных ситуациях.

Порядок действий в случае возникновения аварийных и нештатных ситуаций.

Перечень технических средств, обеспечивающих безопасность труда на рабочем месте (средства индивидуальной и коллективной защиты, ограждения, кожухи, блокировки, производственная сигнализация).

Планирование эвакуации при возникновении возгораний и мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий.

Правила оказания первой помощи при несчастных случаях, расположение медицинских аптек.

Общие сведения о функциональных обязанностях электромонтера по ремонту и обслуживанию оборудования.

Перечень функциональных обязанностей электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Процесс, в ведении которого участвует рабочий, назначение процесса. Роль рабочего данной профессии в производственном процессе.

Требования к состоянию рабочих мест и порядок проверки соответствия рабочих мест по чистоте, освещению, пожарной безопасности, электробезопасности.

Способы и порядок контроля исправности технических средств, обеспечивающих безопасность труда, признаки неисправности.

Перечень информации, передаваемой сменщику во время сдачи смены, порядок информирования мастера о выполнении сменного задания и выявленных несоответствиях.

Промежуточная аттестация.

Модуль №2 «Электротехника и электроматериаловедение».

Электротехника. Электрические цепи постоянного и переменного тока – основные понятия, условные изображения и обозначения элементов цепи.

Единицы измерения силы тока, напряжения, мощности, силовой нагрузки при включении их в трехфазную цепь с заданными параметрами. Методы расчетов электрических цепей.

Электротехнические приборы и устройства. Сущность и методы измерений электрических величин.

Основные единицы электрических и магнитных величин в системе СИ.

Классификация электроизмерительных приборов, условные обозначения на шкалах приборов. Погрешности при измерениях.

Устройство, принцип действия, основные характеристики приборов электромагнитной, магнитоэлектрической, электродинамической систем.

Измерение токов, напряжения и мощности, схемы включения приборов. Расширение пределов измерений. Учет расхода энергии в однофазных и трехфазных цепях переменного тока.

Измерение сопротивлений: метод амперметра и вольтметра, мостовые схемы. Устройство и принцип работы омметров и мегаомметров. Понятие об измерении неэлектрических величин.

Электрические машины переменного и постоянного тока, назначение, классификация.

Асинхронные двигатели – устройство, конструктивные формы, принцип действия, основные характеристики. Особенности эксплуатации. Работа трехфазного двигателя в однофазном режиме. Однофазные асинхронные двигатели.

Синхронные генераторы – назначение, устройство, принцип действия, основные характеристики.

Общие сведения об электрических машинах постоянного тока, назначение, классификация, обратимость.

Генераторы постоянного тока – назначение, устройство, принцип действия, основные характеристики. Соединение обмоток якоря. Способы возбуждения генераторов постоянного тока, самовозбуждение.

Двигатели постоянного тока – назначение, устройство, принцип действия, основные характеристики, способы возбуждения. Схемы включения, пуск в ход.

Выпрямительные устройства. Назначение основных узлов выпрямителей. Классификация выпрямительных устройств.

Электроматериаловедение. Механические характеристики конструкционных материалов: твердость, упругость, вязкость, пластичность, линейное расширение, хрупкость, прочность, усталость. Методы определения твердости.

Физико-химические характеристики конструкционных материалов. Технологические характеристики конструкционных материалов.

Классификация, назначение электротехнических материалов, их характеристики (тепловые, физико-химические характеристики).

Электроизоляционные материалы: твердые органические и неорганические диэлектрики.

Классификация и назначение проводниковых материалов. Проводниковые материалы с малым удельным сопротивлением и их сплавы: медь, бронза, латунь, алюминий; тугоплавкие металлы: вольфрам, молибден; благородные металлы.

Проводниковые материалы с большим удельным сопротивлением: манганин, константан; жаростойкие сплавы. Свойства, марки, применение.

Классификация полупроводниковых материалов. Электрофизические свойства полупроводников.

Физические основы проявления сверхпроводимости. Виды сверхпроводников. Применение сверхпроводников.

Свойства, область применения проводниковой продукции, диэлектрических материалов, полупроводников, ферромагнитных материалов.

Правила подбора электротехнических материалов.

Наименование, маркировка и основные свойства обрабатываемых материалов.

Промежуточная аттестация.

Модуль №3 «Основы слесарно-сборочных работ».

Организационные формы и методы сборки электрооборудования промышленных организаций. Технологическая документация на сборку.

Рабочие и сборочные чертежи несложных деталей, технологические схемы.

Подготовка деталей к сборке. Оборудование и приспособления, применяемые при сборке. Слесарно-сборочные инструменты.

Техника безопасности при работе со слесарно-сборочными инструментами. Пригоночные операции слесарно-сборочных работ: рубка, резка, гибка, опилование металла.

Пригоночные операции слесарно-сборочных работ: сверление, нарезание наружной и внутренней резьбы, распиливание и припасовка металла.

Пригоночные операции слесарно-сборочных работ: правка, притирка и доводка металла. Контроль качества слесарной размерной обработки деталей.

Технология сборки сборочных единиц, узлов и механизмов (склеивание, клёпка, сборка резьбовых и шпоночных соединений). Требования техники безопасности при выполнении слесарно-сборочных работ.

Требования к электрическому контакту. Правила получения качественного электрического контакта. Вспомогательные электромонтажные работы.

Назначение и правила использования инструментов и приспособлений для плоскостной и пространственной разметки. Способы выполнения плоскостной разметки.

Способы оконцевания проводов.

Назначение и правила использования контрольно-измерительных инструментов и приборов. Способы соединения жил кабелей.

Правила сращивания проводов.

Правила последовательного и параллельного соединения проводов.

Правила раскатки и укладки установочных проводов и кабелей. Способы контроля качества выполненных работ.

Промежуточная аттестация.

Модуль №4 «Сборка и обслуживание электрооборудования».

Системы освещения. Основные светотехнические единицы. Классификация и конструкция осветительных установок, виды светильников. Электрические источники света.

Эксплуатационные показатели, схемы включения ламп накаливания, люминесцентных ламп.

Электроустановочные изделия. Правила технической эксплуатации осветительных установок.

Технология монтажа и ремонта осветительных электроустановок, последовательность ремонтных операций, применяемые инструменты и приспособления.

Технология замены элементов осветительных электроустановок.

Правила сращивания, спайки и изоляции проводов. Способы оконцевания проводов. Правила чистки контактных соединений.

Технология монтажа электропроводок напряжением до 1000 В.

Правила подключения электропроводок к электрическим машинам и аппаратам напряжением до 1000 В.

Типовые дефекты при монтаже электропроводок напряжением до 1000 В. Способы устранения дефектов электропроводок напряжением до 1000 В.

Технология монтажа электрических схем напряжением до 1000 В с использованием проводов различных типов. Способы контроля параметров работы электрических схем напряжением до 1000 В.

Типовые неисправности в работе электрических схем напряжением до 1000 В и способы их устранения.

Схемы кабельных и воздушных линий напряжением до 1000 В. Способы заземления электрооборудования.

Способы соединения токоведущих жил кабелей. Правила раскатки и укладки кабеля.

Способы защиты кабеля от механических повреждений. Правила маркировки кабельных линий. Схемы фазирования кабелей. Способы заземления кабелей.

Типовые причины повреждения кабелей и изоляции кабелей. Способы определения мест повреждений кабельных линий напряжением до 1000 В. Технология ремонта кабельных линий напряжением до 1000 В.

Технология демонтажа электрооборудования. Способы разъединения проводов и жил кабелей. Правила удаления демонтированных кабельных линий.

Технология монтажа осветительных электроустановок. Принцип действия и устройство пускорегулирующей аппаратуры светильников с люминесцентными лампами с бесстартерной схемой управления. Приемы и способы сращивания и пайки проводов напряжением до 1000 В.

Способы защиты осветительного электрооборудования от перенапряжений.

Схемы подключения асинхронных и синхронных машин напряжением до 1000 В. Схемы подключения электрических машин постоянного тока.

Способы чистки, промывки и сушки электрических аппаратов напряжением до 1000 В.

Способы частичной и полной разборки электрических аппаратов напряжением до 1000 В.

Способы ремонта элементов электрических аппаратов напряжением до 1000 В.

Способы восстановления надписей и маркировок. Способы контроля качества выполненных работ.

Технология частичной и полной разборки электрических аппаратов напряжением до 1000 В.

Правила дефектации деталей и отдельных узлов электрических аппаратов напряжением до 1000 В.

Способы регулировки электрических аппаратов напряжением до 1000 В.

Классификация контрольно-измерительных приборов. Характеристики приборов. Техника безопасности при обслуживании измерительных приборов.

Методы электрических измерений. Выбор электроизмерительных приборов при измерении различных величин.

Схемы включения измерительных приборов в электрическую цепь. Документация на техническое обслуживание приборов.

Методика технического обслуживания электроизмерительных приборов.

Основные неисправности электроизмерительных приборов, методы их поиска и устранения.

Проверка измерительных приборов, назначение и методы.

Монтаж щитка с электрическим счетчиком и устройствами автоматики.

Монтаж электропроводки для потребителей.

Пайка скруток в распаячных коробках.

Монтаж системы освещения.

Промежуточная аттестация.

2.3.1. Рабочая программа по модулю №1 «Охрана труда, пожарной безопасности, электробезопасности»

Содержание

Охрана труда. Инструктаж по охране труда, пожарной безопасности, электробезопасности.

Положения и правила производственной санитарии, промышленной, экологической и пожарной безопасности, электробезопасности.

Инструкции по охране труда.

Правила устройства электроустановок (ПУЭ) и их технической эксплуатации. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок.

Перечень опасных мест на производстве, сводный перечень опасностей и рисков на производстве.

Перечень аварийных и нестандартных ситуаций, связанных с выполнением электромонтажных работ в профессии.

Устранение аварийных и нестандартных ситуаций. Требования безопасности в аварийных и нестандартных ситуациях.

Порядок действий в случае возникновения аварийных и нестандартных ситуаций.

Перечень технических средств, обеспечивающих безопасность труда на рабочем месте (средства индивидуальной и коллективной защиты, ограждения, кожаные, блокировки, производственная сигнализация).

Планирование эвакуации при возникновении возгораний и мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий.

Правила оказания первой помощи при несчастных случаях, расположение медицинских аптек.

Общие сведения о функциональных обязанностях электромонтера по ремонту и обслуживанию оборудования.

Перечень функциональных обязанностей электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Процесс, в ведении которого участвует рабочий, назначение процесса. Роль рабочего данной профессии в производственном процессе.

Требования к состоянию рабочих мест и порядок проверки соответствия рабочих мест по чистоте, освещению, пожарной безопасности, электробезопасности.

Способы и порядок контроля исправности технических средств, обеспечивающих безопасность труда, признаки неисправности.

Перечень информации, передаваемой сменщику во время сдачи смены, порядок информирования мастера о выполнении сменного задания и выявленных несоответствиях.

Промежуточная аттестация.

Тематический план

№ п/п	Наименование тем	Всего	Теоретич. обучение	Практич. обучение
1.	Охрана труда. Инструктаж по охране труда, пожарной безопасности, электробезопасности.	1	1	
2.	Положения и правила производственной санитарии, промышленной, экологической и пожарной безопасности, электробезопасности.	1	1	
3.	Инструкции по охране труда.	1	1	
4.	Правила устройства электроустановок (ПУЭ) и их технической эксплуатации. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок.	1	1	

5.	Перечень опасных мест на производстве, сводный перечень опасностей и рисков на производстве.	1	1	
6.	Перечень аварийных и нештатных ситуаций, связанных с выполнением электромонтажных работ в профессии.	1	1	
7.	Устранение аварийных и нештатных ситуаций. Требования безопасности в аварийных и нештатных ситуациях.	1	1	
8.	Порядок действий в случае возникновения аварийных и нештатных ситуаций.	1	1	
9.	Перечень технических средств, обеспечивающих безопасность труда на рабочем месте (средства индивидуальной и коллективной защиты, ограждения, кожухи, блокировки, производственная сигнализация).	1	1	
10.	Планирование эвакуации при возникновении возгораний и мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий.	1	1	
11.	Правила оказания первой помощи при несчастных случаях, расположение медицинских аптечек.	1	1	
12.	Общие сведения о функциональных обязанностях электромонтера по ремонту и обслуживанию оборудования	1	1	
13.	Перечень функциональных обязанностей электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования	1	1	
14.	Процесс, в ведении которого участвует рабочий, назначение процесса. Роль рабочего данной профессии в производственном процессе.	1	1	
15.	Требования к состоянию рабочих мест и порядок проверки соответствия рабочих мест по чистоте, освещению, пожарной безопасности, электробезопасности.	1	1	
16.	Способы и порядок контроля исправности технических средств, обеспечивающих безопасность труда, признаки неисправности.	1	1	
17.	Перечень информации, передаваемой сменщику во время сдачи смены, порядок информирования мастера о выполнении сменного задания и выявленных несоответствиях.	1	1	
18.	Промежуточная аттестация – зачет	1	1	
	ИТОГО	18	18	

2.3.2. Рабочая программа по модулю №2 «Электротехника и электроматериаловедение»

Содержание

Электротехника. Электрические цепи постоянного и переменного тока – основные понятия, условные изображения и обозначения элементов цепи.

Единицы измерения силы тока, напряжения, мощности, силовой нагрузки при включении их в трехфазную цепь с заданными параметрами. Методы расчетов электрических цепей.

Электротехнические приборы и устройства. Сущность и методы измерений электрических величин.

Основные единицы электрических и магнитных величин в системе СИ.

Классификация электроизмерительных приборов, условные обозначения на шкалах приборов. Погрешности при измерениях.

Устройство, принцип действия, основные характеристики приборов электромагнитной, магнитоэлектрической, электродинамической систем.

Измерение токов, напряжения и мощности, схемы включения приборов. Расширение пределов измерений. Учет расхода энергии в однофазных и трехфазных цепях переменного тока.

Измерение сопротивлений: метод амперметра и вольтметра, мостовые схемы. Устройство и принцип работы омметров и мегаомметров. Понятие об измерении неэлектрических величин.

Электрические машины переменного и постоянного тока, назначение, классификация.

Асинхронные двигатели – устройство, конструктивные формы, принцип действия, основные характеристики. Особенности эксплуатации. Работа трехфазного двигателя в однофазном режиме. Однофазные асинхронные двигатели.

Синхронные генераторы – назначение, устройство, принцип действия, основные характеристики.

Общие сведения об электрических машинах постоянного тока, назначение, классификация, обратимость.

Генераторы постоянного тока – назначение, устройство, принцип действия, основные характеристики. Соединение обмоток якоря. Способы возбуждения генераторов постоянного тока, самовозбуждение.

Двигатели постоянного тока – назначение, устройство, принцип действия, основные характеристики, способы возбуждения. Схемы включения, пуск в ход.

Выпрямительные устройства. Назначение основных узлов выпрямителей. Классификация выпрямительных устройств.

Электроматериаловедение. Механические характеристики конструкционных материалов: твердость, упругость, вязкость, пластичность,

линейное расширение, хрупкость, прочность, усталость. Методы определения твердости.

Физико-химические характеристики конструкционных материалов. Технологические характеристики конструкционных материалов.

Классификация, назначение электротехнических материалов, их характеристики (тепловые, физико-химические характеристики).

Электроизоляционные материалы: твердые органические и неорганические диэлектрики.

Классификация и назначение проводниковых материалов. Проводниковые материалы с малым удельным сопротивлением и их сплавы: медь, бронза, латунь, алюминий; тугоплавкие металлы: вольфрам, молибден; благородные металлы.

Проводниковые материалы с большим удельным сопротивлением: манганин, константан; жаростойкие сплавы. Свойства, марки, применение.

Классификация полупроводниковых материалов. Электрофизические свойства полупроводников.

Физические основы проявления сверхпроводимости. Виды сверхпроводников. Применение сверхпроводников.

Свойства, область применения проводниковой продукции, диэлектрических материалов, полупроводников, ферромагнитных материалов.

Правила подбора электротехнических материалов.

Наименование, маркировка и основные свойства обрабатываемых материалов.

Промежуточная аттестация.

Тематический план

№ п/п	Наименование тем	Всего	Теоретич. обучение	Практич. обучение
1.	Электротехника. Электрические цепи постоянного и переменного тока – основные понятия, условные изображения и обозначения элементов цепи.	1	1	
2.	Единицы измерения силы тока, напряжения, мощности, силовой нагрузки при включении их в трехфазную цепь с заданными параметрами. Методы расчетов электрических цепей.	1	1	
3.	Электротехнические приборы и устройства. Сущность и методы измерений электрических величин.	1		1
4.	Основные единицы электрических и магнитных величин в системе СИ.	1	1	
5.	Классификация электроизмерительных приборов,	1	1	

	условные обозначения на шкалах приборов. Погрешности при измерениях.			
6.	Устройство, принцип действия, основные характеристики приборов электромагнитной, магнитоэлектрической, электродинамической систем.	1	1	
7.	Измерение токов, напряжения и мощности, схемы включения приборов. Расширение пределов измерений. Учет расхода энергии в однофазных и трехфазных цепях переменного тока.	1		1
8.	Измерение сопротивлений: метод амперметра и вольтметра, мостовые схемы.	1		1
9.	Устройство и принцип работы омметров и мегаомметров. Понятие об измерении неэлектрических величин.	1		1
10.	Электрические машины переменного и постоянного тока, назначение, классификация.	1	1	
11.	Асинхронные двигатели – устройство, конструктивные формы, принцип действия, основные характеристики. Особенности эксплуатации. Работа трехфазного двигателя в однофазном режиме. Однофазные асинхронные двигатели.	1	1	
12.	Синхронные генераторы – назначение, устройство, принцип действия, основные характеристики.	1	1	
13.	Общие сведения об электрических машинах постоянного тока, назначение, классификация, обратимость.	1	1	
14.	Генераторы постоянного тока – назначение, устройство, принцип действия, основные характеристики. Соединение обмоток якоря. Способы возбуждения генераторов постоянного тока, самовозбуждение.	1	1	
15.	Двигатели постоянного тока – назначение, устройство, принцип действия, основные характеристики, способы возбуждения. Схемы включения, пуск в ход.	1	1	
16.	Выпрямительные устройства. Назначение основных узлов выпрямителей. Классификация выпрямительных устройств.	1	1	
17.	Электроматериаловедение. Механические характеристики конструкционных материалов: твердость, упругость, вязкость, пластичность, линейное расширение, хрупкость, прочность,	1	1	

	усталость. Методы определения твердости.			
18.	Физико-химические характеристики конструкционных материалов. Технологические характеристики конструкционных материалов	1	1	
19.	Классификация, назначение электротехнических материалов, их характеристики (тепловые, физико-химические характеристики).	1	1	
20.	Электроизоляционные материалы: твердые органические и неорганические диэлектрики.	1	1	
21.	Классификация и назначение проводниковых материалов. Проводниковые материалы с малым удельным сопротивлением и их сплавы: медь, бронза, латунь, алюминий; тугоплавкие металлы: вольфрам, молибден; благородные металлы.	1	1	
22.	Проводниковые материалы с большим удельным сопротивлением: манганин, константан; жаростойкие сплавы. Свойства, марки, применение.	1	1	
23.	Классификация полупроводниковых материалов. Электрофизические свойства полупроводников.	1	1	
24.	Физические основы проявления сверхпроводимости. Виды сверхпроводников. Применение сверхпроводников.	1	1	
25.	Свойства, область применения проводниковой продукции, диэлектрических материалов, полупроводников, ферромагнитных материалов.	1	1	
26.	Правила подбора электротехнических материалов.	1	1	
27.	Наименование, маркировка и основные свойства обрабатываемых материалов.	1	1	
28.	Промежуточная аттестация – зачет	1	1	
ИТОГО		28	24	4

2.3.3. Рабочая программа по модулю №3 «Основы слесарно-сборочных работ»

Содержание

Организационные формы и методы сборки электрооборудования промышленных организаций. Технологическая документация на сборку.

Рабочие и сборочные чертежи несложных деталей, технологические схемы.

Подготовка деталей к сборке. Оборудование и приспособления, применяемые при сборке. Слесарно-сборочные инструменты.

Техника безопасности при работе со слесарно-сборочными инструментами. Пригоночные операции слесарно-сборочных работ: рубка, резка, гибка, опилование металла.

Пригоночные операции слесарно-сборочных работ: сверление, нарезание наружной и внутренней резьбы, распиливание и припасовка металла.

Пригоночные операции слесарно-сборочных работ: правка, притирка и доводка металла. Контроль качества слесарной размерной обработки деталей.

Технология сборки сборочных единиц, узлов и механизмов (склеивание, клёпка, сборка резьбовых и шпоночных соединений). Требования техники безопасности при выполнении слесарно-сборочных работ.

Требования к электрическому контакту. Правила получения качественного электрического контакта. Вспомогательные электромонтажные работы.

Назначение и правила использования инструментов и приспособлений для плоскостной и пространственной разметки. Способы выполнения плоскостной разметки.

Способы оконцевания проводов.

Назначение и правила использования контрольно-измерительных инструментов и приборов. Способы соединения жил кабелей.

Правила сращивания проводов.

Правила последовательного и параллельного соединения проводов.

Правила раскатки и укладки установочных проводов и кабелей. Способы контроля качества выполненных работ.

Промежуточная аттестация.

Тематический план

№ п/п	Наименование тем	Всего	Теоретич. обучение	Практич. обучение
1.	Организационные формы и методы сборки электрооборудования промышленных организаций. Технологическая документация на сборку.	1	1	

2.	Рабочие и сборочные чертежи несложных деталей, технологические схемы	1	1	
3.	Подготовка деталей к сборке. Оборудование и приспособления, применяемые при сборке. Слесарно-сборочные инструменты.	1	1	
4-5.	Техника безопасности при работе со слесарно-сборочными инструментами. Пригоночные операции слесарно-сборочных работ: рубка, резка, гибка, опилование металла.	2	1	1
6.	Пригоночные операции слесарно-сборочных работ: сверление, нарезание наружной и внутренней резьбы, распиливание и припасовка металла.	1		1
7	Пригоночные операции слесарно-сборочных работ: правка, притирка и доводка металла. Контроль качества слесарной размерной обработки деталей.	1		1
8-9.	Технология сборки сборочных единиц, узлов и механизмов (склеивание, клёпка, сборка резьбовых и шпоночных соединений). Требования техники безопасности при выполнении слесарно-сборочных работ.	2	1	1
10-11.	Требования к электрическому контакту. Правила получения качественного электрического контакта. Вспомогательные электромонтажные работы.	2	1	1
12-13.	Назначение и правила использования инструментов и приспособлений для плоскостной и пространственной разметки. Способы выполнения плоскостной разметки.	2	1	1
14.	Способы оконцевания проводов.	1		1
15-16.	Назначение и правила использования контрольно-измерительных инструментов и приборов. Способы соединения жил кабелей.	2	1	1
17.	Правила сращивания проводов.	1	1	
18-19.	Правила последовательного и параллельного соединения проводов.	2	1	1
20-22.	Правила раскатки и укладки установочных проводов и кабелей. Способы контроля качества выполненных работ.	3	1	2
23.	Промежуточная аттестация – зачет	1	1	
ИТОГО		23	12	11

2.3.4. Рабочая программа по модулю №4 «Сборка и обслуживание электрооборудования»

Содержание

Системы освещения. Основные светотехнические единицы. Классификация и конструкция осветительных установок, виды светильников. Электрические источники света.

Эксплуатационные показатели, схемы включения ламп накаливания, люминесцентных ламп.

Электроустановочные изделия. Правила технической эксплуатации осветительных установок.

Технология монтажа и ремонта осветительных электроустановок, последовательность ремонтных операций, применяемые инструменты и приспособления.

Технология замены элементов осветительных электроустановок.

Правила сращивания, спайки и изоляции проводов. Способы оконцевания проводов. Правила чистки контактных соединений.

Технология монтажа электропроводок напряжением до 1000 В.

Правила подключения электропроводок к электрическим машинам и аппаратам напряжением до 1000 В.

Типовые дефекты при монтаже электропроводок напряжением до 1000 В. Способы устранения дефектов электропроводок напряжением до 1000 В.

Технология монтажа электрических схем напряжением до 1000 В с использованием проводов различных типов. Способы контроля параметров работы электрических схем напряжением до 1000 В.

Типовые неисправности в работе электрических схем напряжением до 1000 В и способы их устранения.

Схемы кабельных и воздушных линий напряжением до 1000 В. Способы заземления электрооборудования.

Способы соединения токоведущих жил кабелей. Правила раскатки и укладки кабеля.

Способы защиты кабеля от механических повреждений. Правила маркировки кабельных линий. Схемы фазирования кабелей. Способы заземления кабелей.

Типовые причины повреждения кабелей и изоляции кабелей. Способы определения мест повреждений кабельных линий напряжением до 1000 В. Технология ремонта кабельных линий напряжением до 1000 В.

Технология демонтажа электрооборудования. Способы разъединения проводов и жил кабелей. Правила удаления демонтированных кабельных линий.

Технология монтажа осветительных электроустановок. Принцип действия и устройство пускорегулирующей аппаратуры светильников с люминесцентными лампами с бесстартерной схемой управления. Приемы и способы сращивания и пайки проводов напряжением до 1000 В.

Способы защиты осветительного электрооборудования от перенапряжений.
Схемы подключения асинхронных и синхронных машин напряжением до 1000 В. Схемы подключения электрических машин постоянного тока.

Способы чистки, промывки и сушки электрических аппаратов напряжением до 1000 В.

Способы частичной и полной разборки электрических аппаратов напряжением до 1000 В.

Способы ремонта элементов электрических аппаратов напряжением до 1000 В.

Способы восстановления надписей и маркировок. Способы контроля качества выполненных работ.

Технология частичной и полной разборки электрических аппаратов напряжением до 1000 В.

Правила дефектации деталей и отдельных узлов электрических аппаратов напряжением до 1000 В.

Способы регулировки электрических аппаратов напряжением до 1000 В.

Классификация контрольно-измерительных приборов. Характеристики приборов. Техника безопасности при обслуживании измерительных приборов.

Методы электрических измерений. Выбор электроизмерительных приборов при измерении различных величин.

Схемы включения измерительных приборов в электрическую цепь. Документация на техническое обслуживание приборов.

Методика технического обслуживания электроизмерительных приборов.

Основные неисправности электроизмерительных приборов, методы их поиска и устранения.

Проверка измерительных приборов, назначение и методы.

Монтаж щитка с электрическим счетчиком и устройствами автоматики.

Монтаж электропроводки для потребителей.

Пайка скруток в распаячных коробках.

Монтаж системы освещения.

Промежуточная аттестация.

Тематический план

№ п/п	Наименование тем	Всего	Теоретич. обучение	Практич. обучение
1.	Системы освещения. Основные светотехнические единицы. Классификация и конструкция осветительных установок, виды светильников. Электрические источники света.	1	1	
2-3.	Эксплуатационные показатели, схемы включения	2	1	1

	ламп накаливания, люминесцентных ламп.			
4.	Электроустановочные изделия. Правила технической эксплуатации осветительных установок.	1	1	
5-7.	Технология монтажа и ремонта осветительных электроустановок, последовательность ремонтных операций, применяемые инструменты и приспособления.	3		3
8.	Технология замены элементов осветительных электроустановок.	1	1	
9-10.	Правила сращивания, спайки и изоляции проводов. Способы оконцевания проводов. Правила чистки контактных соединений.	2		2
11-12.	Технология монтажа электропроводок напряжением до 1000 В..	2		2
13-14.	Правила подключения электропроводок к электрическим машинам и аппаратам напряжением до 1000 В	2		2
15-16.	Типовые дефекты при монтаже электропроводок напряжением до 1000 В. Способы устранения дефектов электропроводок напряжением до 1000 В.	2		2
17-19.	Технология монтажа электрических схем напряжением до 1000 В с использованием проводов различных типов. Способы контроля параметров работы электрических схем напряжением до 1000 В.	3		3
20-21.	Типовые неисправности в работе электрических схем напряжением до 1000 В и способы их устранения.	2		2
22-23.	Схемы кабельных и воздушных линий напряжением до 1000 В. Способы заземления электрооборудования.	2		2
24-25.	Способы соединения токоведущих жил кабелей. Правила раскатки и укладки кабеля.	2		2
26-27.	Способы защиты кабеля от механических повреждений. Правила маркировки кабельных линий. Схемы фазирования кабелей. Способы заземления кабелей.	2	1	1
28.	Типовые причины повреждения кабелей и изоляции кабельных линий напряжением до 1000 В. Технологии ремонта кабельных линий напряжением до 1000 В.	1	1	
29-31.	Технология демонтажа электрооборудования. Способы разъединения проводов и жил кабелей. Правила удаления демонтированных кабельных линий.	3	1	2
32-	Технология монтажа осветительных	3	1	2

34.	электроустановок. Принцип действия и устройство пускорегулирующей аппаратуры светильников с люминесцентными лампами с бесстартерной схемой управления. Приемы и способы сращивания и пайки проводов напряжением до 1000 В.			
35.	Способы защиты осветительного электрооборудования от перенапряжений.	1	1	
36-37.	Схемы подключения асинхронных и синхронных машин напряжением до 1000 В. Схемы подключения электрических машин постоянного тока.	2	1	1
38.	Способы чистки, промывки и сушки электрических аппаратов напряжением до 1000 В.	1	1	
39.	Способы частичной и полной разборки электрических аппаратов напряжением до 1000 В.	1		1
40.	Способы ремонта элементов электрических аппаратов напряжением до 1000 В.	1	1	
41.	Способы восстановления надписей и маркировок. Способы контроля качества выполненных работ.	1		1
42.	Технология частичной и полной разборки электрических аппаратов напряжением до 1000 В.	1		1
43.	Правила дефектации деталей и отдельных узлов электрических аппаратов напряжением до 1000 В.	1		1
44.	Способы регулировки электрических аппаратов напряжением до 1000 В.	1	1	
45-47.	Классификация контрольно-измерительных приборов. Характеристики приборов. Техника безопасности при обслуживании измерительных приборов.	3	1	2
48-49.	Методы электрических измерений. Выбор электроизмерительных приборов при измерении различных величин.	2		2
50-51	Схемы включения измерительных приборов в электрическую цепь. Документация на техническое обслуживание приборов.	2	1	1
52	Методика технического обслуживания электроизмерительных приборов.	1	1	
53	Основные неисправности электроизмерительных приборов, методы их поиска и устранения.	1	1	
54	Поверка измерительных приборов, назначение и методы.	1	1	
55.	Монтаж щитка с электрическим счетчиком и устройствами автоматики.	1	1	
56.	Монтаж электропроводки для потребителей.	1	1	
57	Пайка скруток в распаячных коробках.	1		1
58-	Монтаж системы освещения.	2		2

59.				
60- 61.	Промежуточная аттестация – практическая работа	2		2
ИТОГО		61	20	41

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Профессия - электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Квалификация - 2-й разряд.

Обобщенная трудовая функция: техническое обслуживание, ремонт и монтаж электрооборудования и электрических сетей.

Квалификационная характеристика

Должен знать:

- устройство и принцип работы электродвигателей, генераторов, трансформаторов, коммутационной и пускорегулирующей аппаратуры, аккумуляторов и электроприборов;
- основные виды электротехнических материалов, их свойства и назначение;
- правила и способы монтажа и ремонта электрооборудования в объеме выполняемой работы;
- наименование, назначение, правила пользования применяемым рабочим и контрольно-измерительным инструментом, основные сведения о производстве и организации рабочего места;
- приемы и способы замены, сращивания и пайки проводов низкого напряжения;
- правила оказания первой помощи при поражении электрическим током;
- правила техники безопасности при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы II;
- приемы и последовательность производства такелажных работ.

Должен обладать умениями и навыками:

- выполнять отдельные несложные работы по ремонту и обслуживанию электрооборудования под руководством электромонтера более высокой квалификации;
- проводить монтаж и ремонт распределительных коробок, клеммников, предохранительных щитков и осветительной арматуры;
- выполнять очистку и продувку сжатым воздухом электрооборудования с частичной разборкой, промывкой и протиркой деталей;
- чистить контакты и контактные поверхности;
- разделявать, сращивать, изолировать и паять провода напряжением до 1000 В.
- выполнять прокладку установочных проводов и кабелей;
- обслуживать и ремонтировать солнечные и ветровые энергоустановки мощностью до 50 кВт;
- проводить простые слесарные, монтажные и плотничные работы при ремонте электрооборудования;

- подключать и отключать электрооборудование и выполнять простейшие измерения;
- работать электроинструментом;
- выполнять такелажные работы с применением простых грузоподъемных средств и кранов, управляемых с пола;
- проверять и измерять мегаомметром сопротивление изоляции распределительных сетей статоров и роторов электродвигателей, обмоток трансформаторов, вводов и выводов кабелей.

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса при реализации Программы

Программа обучения обеспечивается учебно-методической документацией, учебно-методическими комплексами, доступом каждого обучающегося к библиотечным фондам, в том числе Национальной электронной библиотеке. Обучающимся предоставляется доступ к сети Интернет.

4.2. Кадровое обеспечение реализации Программы

Для проведения теоретического и практического обучения привлекаются преподаватели с профильным высшим или средним профессиональным образованием и стажем педагогической деятельности не менее одного года.

4.3. Материально-техническое обеспечение Программы

Обучение проводится в специализированной электротехнической мастерской, оборудованной для всех видов теоретических и практических занятий, предусмотренных программой обучения.

Специализированная мебель и системы хранения

Доска классная - 1 шт.

Стол преподавателя - 1 шт.

Стул для преподавателя - 1 шт.

Стул ученический с регулируемой высотой - 20 шт.

Стол металлический ученический – 10 шт.

Шкаф для хранения электромонтажных расходных материалов (закрытый)
- 2 шт.

Стеллаж для хранения инструментов и оборудования – 2 шт.

Информационный стенд - 1 шт.

Технические средства обучения (рабочее место преподавателя)

Планшетный компьютер преподавателя - 1 шт.

Мультимедийный проектор, звукоусиливающие колонки – 1 шт.

Экран – 1 шт.

Оборудование и материалы для изучения модуля №1 «Охрана труда,

пожарной безопасности, электробезопасности»:

Планшетный компьютер преподавателя - 1 шт.

Мультимедийный проектор, колонки – 1 шт.

Экран – 1 шт.

Презентации и видеоматериалы в соответствии с содержанием модуля.

Средства индивидуальной защиты электромонтера (перчатки термостойкие, перчатки диэлектрические, каска электроизоляционная, щиток защитный лицевой).

Плакаты и знаки безопасности.

Раздаточный материал для обучающихся (инструкции по охране труда, функциональные обязанности электромонтера, памятки по оказанию первой помощи).

Оборудование и материалы для изучения теоретического материала и выполнения практических работ по модулю №2 «Электротехника и электроматериаловедение»:

Планшетный компьютер преподавателя - 1 шт.

Мультимедийный проектор, колонки – 1 шт.

Экран – 1 шт.

Презентации и видеоматериалы в соответствии с содержанием модуля.

Комплекты электромонтажного оборудования – 10 шт.

Наглядные и раздаточные материалы: термопреобразователи, электроустановки с односторонним питанием, кабели, провода, электродвигатели, магнитные пускатели, контакторы, автоматические выключатели, рубильники, пусковые кнопки, распределительные установки, щиты, электроприемники, магнитные станции, блоки управления, измерительные приборы, микропроцессорная и вычислительная техника, электронные блоки преобразователей, предохранители (пробочные), разъемы, лампы магнитных пускателей, кнопки и ключи пуска и управления, указатели положения пусковой и коммутационной аппаратуры, сигнализаторы, реле давления, температуры, контрольно-измерительная аппаратура (мультиметры), датчики, электронные блоки, модули и платы в шкафах контроллеров, программируемые автоматы и контроллеры, тиристорные и частотные преобразователи, эталоны и локальные системы, электросчетчики, сигнальная и осветительная электропроводка и аппаратура, лампы освещения и сигнализации.

Аккумуляторные батареи.

Оборудование и материалы для изучения теоретического материала и выполнения практических работ по модулю №3 «Основы слесарно-сборочных работ»:

Планшетный компьютер преподавателя - 1 шт.

Мультимедийный проектор, колонки – 1 шт.

Экран – 1 шт.

Презентации и видеоматериалы в соответствии с содержанием модуля.

Комплекты электромонтажного оборудования – 10 шт.

Бокорезы, провода, отвертки, паяльники, нож диэлектрический, нож строительный, изоляция, термоусадочные трубки, пассатижи, длинногубцы, отвертки индикаторные, мультиметр, кабельные стяжки, гильзы, наконечники, колпачки, клеммники.

Оборудование и материалы для изучения теоретического материала и выполнения практических работ по модулю №4 «Сборка и обслуживание электрооборудования»:

Планшетный компьютер преподавателя - 1 шт.

Мультимедийный проектор, колонки – 1 шт.

Экран – 1 шт.

Презентации и видеоматериалы в соответствии с содержанием модуля.

Средства индивидуальной защиты электромонтера (перчатки термостойкие, перчатки диэлектрические, каска электроизоляционная, щиток защитный лицевой).

Комплекты электромонтажного оборудования – 10 шт.

Наглядные и раздаточные материалы: термопреобразователи, электроустановки с односторонним питанием, кабели, провода, электродвигатели, магнитные пускатели, контакторы, автоматические выключатели, рубильники, пусковые кнопки, распределительные установки, щиты, электроприемники, магнитные станции, блоки управления, измерительные приборы, микропроцессорная и вычислительная техника, электронные блоки преобразователей, предохранители (пробочные), разъемы, лампы магнитных пускателей, кнопки и ключи пуска и управления, указатели положения пусковой и коммутационной аппаратуры, сигнализаторы, реле давления, температуры, контрольно-измерительная аппаратура (мультиметры), датчики, электронные блоки, модули и платы в шкафах контроллеров, программируемые автоматы и контроллеры, тиристорные и частотные преобразователи, эталоны и локальные системы, электросчетчики, сигнальная и осветительная электропроводка и аппаратура, лампы освещения и сигнализации.

Аккумуляторные батареи.

Бокорезы, отвертки, паяльники, нож диэлектрический, нож строительный, изоляция, термоусадочные трубки, пассатижи, длинногубцы, отвертки индикаторные, мультиметр, кабельные стяжки, гильзы, наконечники, колпачки, клеммники

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Формы оценки при проведении промежуточной аттестации

Формы промежуточной аттестации, проводимой в процессе обучения, указаны в учебном плане программы, периодичность и время – в тематическом плане рабочих программ.

Зачет

Проверку знаний в форме письменного опроса проводят по вопросам, выбранным преподавателем в соответствии с изученными темами модуля. В зачете предусмотрено 5 вопросов.

Выполнение практического задания

Проверку практических умений проводят в соответствии с изученным программным материалом. Перечень оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации формируется отдельно.

5.2. Формы оценки при проведении итоговой аттестации

Обучение по программе завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков по программе обучения уровню квалификации (2 разряда) по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования».

Квалификационный экзамен включает в себя:

- проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»;
- практическую квалификационную работу.

Проверка теоретических знаний в рамках квалификационного экзамена проводится в форме тестирования по вопросам тестовых заданий (5 вопросов).

Практическая квалификационная работа представляет собой решение обучающимся практических задач в профессиональной деятельности, соответствующих требованиям квалификации.

5.3. Критерии оценки

Критерии оценивания:

«зачет» - обучающимся дано не менее трех правильных ответов.

«незачет» - обучающимся дано два и менее ответов на поставленные вопросы.

Критерии оценивания практической работы:

«зачет» - работа выполнена в полном соответствии с техническими требованиями к их качеству; уверенное и точное владение приемами и методами работы, самостоятельное выполнение работ с применением основных приемов и контроля качества работы, самоконтроль за выполнением трудовых действий; соблюдение требований безопасности и организации труда;

допускается выставление «зачета», если работа выполнена в основном в соответствии с техническими требованиями с несущественными ошибками, исправляемыми с помощью преподавателя; недостаточно уверенное владение приемами и методами работы; недостаточно самостоятельное выполнение работ с несущественными ошибками в приемах и методах, исправляемых с помощью преподавателя; затруднения в процессе самоконтроля (требуется помощь); соблюдение требований безопасности и организации труда;

«незачет» - несоблюдение технических требований к качеству работы, приводящие к неисправимым дефектам (брак в работе); неправильное выполнение трудовых приемов и методов выполнения работы, приводящее к существенным ошибкам; неумение производить самоконтроль и контроль работы; нарушение требований безопасности и организации труда.

5.4. Оценочные материалы

5.4.1. Оценочные материалы по модулю №1 «Охрана труда, пожарной безопасности, электробезопасности»

Вопросы для зачета:

1. Что означает термин «электробезопасность»?
2. Что относится к электрозащитным средствам?
3. На какие категории подразделяются помещения в отношении опасности поражения людей электрическим током?
4. Какое напряжение считается опасным для жизни человека? Какая величина тока считается смертельной для человека?
5. Как оказывается первая помощь пострадавшему от электрического тока?

Ответ на вопрос №1

Электробезопасность – система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

Ответ на вопрос №2

К электрозащитным средствам относятся:

- изолирующие штанги всех видов (оперативные, измерительные, для наложения заземления);
- изолирующие и электроизмерительные клещи;
- указатели напряжения всех видов и классов напряжений (с газоразрядной лампой, бесконтактные, импульсного типа, с лампой накаливания и др.);
- бесконтактные сигнализаторы наличия напряжения;
- изолированный инструмент;
- диэлектрические перчатки, боты и галоши, ковры, изолирующие подставки;
- защитные ограждения (щиты, ширмы, изолирующие накладки, колпаки);
- переносные заземления;
- устройства и приспособления для обеспечения безопасности труда при проведении испытаний в измерении в электроустановках (указатели напряжения для проверки совпадения фаз, устройства для прокола кабеля, устройство для определения разности напряжения в транзите, указатели повреждения кабелей и т.п.),
- плакаты и знаки безопасности;
- прочие средства защиты, изолирующие устройства и приспособления для ремонтных работ под напряжением 110 кВ и выше, а также в электросетях до 1000 В (полимерные и гибкие изоляторы; изолирующие лестницы, канаты, вставки телескопических вышек и подъемников; штанги для переноса и выравнивания потенциала; гибкие изолирующие покрытия и накладки и т. п.).

Ответ на вопрос №3

В отношении опасности поражения людей электрическим током различают помещения без повышенной опасности, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность.

Помещения с повышенной опасностью, которые характеризуются наличием в них одного из следующих условий, создающих повышенную опасность:

- сырость,
- токопроводящая пыль,
- токопроводящие полы (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т.п.),
- высокая температура,
- возможность одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям, технологическим аппаратам, с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования, с другой.

Особо опасные помещения, которые характеризуются наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность: особой сырости, химически активной или органической среды, одновременно двух или более условий повышенной опасности.

Территории размещения наружных электроустановок в отношении опасности поражения людей электрическим током приравниваются к особо опасным помещениям.

Ответ на вопрос №4

В отношении величины «допустимого» или «безопасного» напряжения все еще нет установившейся точки зрения, так как электрическое сопротивление человека изменяется в широких пределах в зависимости от конкретных условий. Поэтому различные страны регламентируют свои нормы. Например, во Франции принято 24 В для переменного и 50 В для постоянного тока. Наша практика в зависимости от окружающих условий принимает за допустимое напряжение до 50 В переменного тока.

Однако и эти напряжения не могут рассматриваться как обеспечивающие полную безопасность. Так, например, в литературе описаны случаи смертельного поражения человека напряжением 12 В и ниже.

Опасной величиной тока, протекающего через тело человека, следует считать 10 мА, смертельной – 100 мА.

Ответ на вопрос №5

Меры первой помощи зависят от состояния, в котором находится пострадавший.

Для определения этого состояния необходимо немедленно провести следующие мероприятия (время не более 1 мин.):

- уложить пострадавшего на спину на твердую поверхность;
- проверить наличие у пострадавшего дыхания (определяется по подъему грудной клетки);
- проверить наличие у пострадавшего пульса;
- выяснить состояние зрачка (узкий или широкий) – широкий зрачок указывает на резкое ухудшение кровоснабжения мозга.

Во всех случаях поражения электрическим током вызов врача является обязательным, независимо от состояния пострадавшего.

В случае отсутствия возможности быстро вызвать врача, необходимо срочно доставить пострадавшего в лечебное учреждение, обеспечить для этого необходимые транспортные средства или носилки.

При поражении электрическим током пострадавший может находиться в сознании или в бессознательном состоянии.

Если пострадавший находится в сознании, то его следует уложить в удобное положение и до прибытия врача обеспечить ему полный покой. Если же пострадавший находится в бессознательном состоянии, то следует немедленно расстегнуть одежду, создать приток свежего воздуха, давать нюхать нашатырный спирт, обрызгивать его водой и делать искусственное дыхание.

5.4.2. Оценочные материалы по модулю №2 «Электротехника и электроматериаловедение»

Вопросы для зачета:

1. На какие группы можно разделить электроизмерительные приборы?
2. Перечислите основные разновидности электротехнического оборудования.
3. Перечислите электроизмерительные приборы и укажите их назначение.
4. Как работают электрические машины постоянного тока?
5. Какие материалы называются электротехническими, укажите их свойства и назначение.

Ответ на вопрос №1

В электротехнике существует классификация электроизмерительных приборов, ее проводят по разным признакам:

- по назначению (измерительные приборы, меры, измерительные преобразователи, измерительные установки и системы, вспомогательные устройства);
- по способу представления результатов измерения (показывающие и регистрирующие (в виде графика на бумаге или электронном виде));
- по методу измерения (приборы непосредственной оценки и приборы сравнения);
- по способу применения и по конструкции (щитовые, переносные и стационарные);
- по принципу действия (приборы магнитоэлектрической, электродинамической, электромагнитной, тепловой и индукционной систем);
- по типу отсчетного устройства (аналоговые и цифровые приборы);
- по степени точности.

Ответ на вопрос №2

Основные разновидности электротехнического оборудования:

Коммутаторы предназначены для соединения и разъединения различных цепей. Они используются в промышленности и в бытовых условиях для подключения разных потребителей к электросети.

Выключатели и переключатели предназначены для включения, выключения или изменения направления тока. Электровыключатели используются не только для включения и выключения, но и для выполнения других функций. В первую очередь, с помощью таких устройств осуществляется коммутация электрической цепи.

Электрощиты предназначены для распределения электроэнергии. Чаще всего электрощит используют для подключения множества потребителей к одному источнику питания.

Электродвигатели и генераторы представляют собой силовые установки для преобразования электрической энергии в механическую. Устройства этого типа имеют несколько подвидов: синхронные и асинхронные.

Контакты и реле представляют собой устройство, предназначенное для включения и отключения различных электрических цепей. Размыкание и замыкание проводов может выполняться путем подачи приказов со стороны микроконтроллера.

Инверторы преобразуют переменный ток в постоянный. Предназначены для работы с электродвигателями. Наиболее востребованы инверторы для домашнего применения.

Электронные компоненты составляют значительную часть всех электротехнических устройств. Это такие детали, как реле, резисторы, конденсаторы и другие.

Изоляторы являются основой для изготовления электрических аппаратов. Предназначены для соединения разных частей и узлов электрической цепи.

Кабели - это устройство, предназначенное для передачи электроэнергии между отдельными узлами электрических цепей. Кабель применяют в тех случаях, когда необходимо подключить сразу несколько устройств к одному источнику питания.

Разъемы. Эти детали служат для соединения отдельных частей электрических цепей с электрическими аппаратами.

Ответ на вопрос №3

Наиболее существенным признаком для классификации электроизмерительной аппаратуры является измеряемая или воспроизводимая физическая величина, в соответствии с этим приборы подразделяются на ряд видов:

- амперметры — для измерения силы электрического тока;
- вольтметры и потенциометры — для измерения электрического напряжения;
- омметры — для измерения электрического сопротивления;
- мультиметры (иначе тестеры, авометры) — комбинированные приборы;
- частотомеры — для измерения частоты колебаний электрического тока;
- магазины сопротивлений — для воспроизведения заданных сопротивлений;
- ваттметры и варметры — для измерения мощности электрического тока;
- электрические счётчики — для измерения потреблённой электроэнергии
- и множество других видов.

Ответ на вопрос №4

Электрические машины постоянного тока (МПТ) имеют широкий спектр применения, поскольку особенности конструкции позволяют использовать их как в качестве эффективного генератора, так и в роли двигателя.

Наиболее часто такие устройства применяются для приводов подъемников, устройств автоматики, прокатных станков.

Подобные электродвигатели характеризуются хорошими регулировочными свойствами, а также показателями перегрузочной способности.

Электрическая машина постоянного тока поддерживает два основных рабочих режима, в которых МПТ может функционировать: двигательный и генераторный. Каждый из них имеет свои особенности функционирования:

1. Электродвигатель. Обмотка ротора – проводники, запитанные от коллектора. За счет этого воздействуют физические силы, вызывающие вращающий момент. Необходимо использование щеточно-коллекторного узла, так как силы момента хватает на поворот только на 180 градусов.

2. Генератор. Вращение ротора наводит ЭДС. Данная переменная выпрямляется за счет коллектора. Некоторые виды МПТ могут выполнять функции трансформаторов, преобразователей напряжения. Электрические машины постоянного тока характерны тем, что их конструкция включает в себя коллектор и скользящий контакт.

Ответ на вопрос №5

Электротехническими называются материалы, которые характеризуются определенными свойствами по отношению к электромагнитному полю и применяются в технике с учетом их свойств.

По поведению в электрическом поле материалы делятся на следующие виды: диэлектрики или электроизоляционные материалы, полупроводниковые, проводниковые.

По поведению в магнитном поле материалы делятся на диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.

К основным свойствам электротехнических материалов относят электрические, магнитные, оптические, теплофизические и механические свойства. Все эти свойства зависят как от внутренних, так и от внешних факторов. К внутренним факторам относятся состав и структура данного материала, а к внешним – условия его эксплуатации (температура, давление, влажность, наличие электрического или магнитного поля и др.)

К механическим свойствам относят твердость, упругость, вязкость, пластичность, линейное расширение, хрупкость, прочность, усталость.

Твердость - это способность материала сопротивляться проникновению в него другого, более твердого. Методы определения твердости: вдавливание, царапание, упругая отдача.

Упругость - это свойство материала восстанавливать свою форму и объем после прекращения действия внешних сил, которые вызывают их изменение. Вязкость - это способность материала оказывать сопротивление динамическим (быстрорастущим) нагрузкам.

Пластичность - это свойство материала деформироваться без разрушения под действием внешних сил и сохранять новую форму после прекращения действия этих сил.

Температурный коэффициент линейного расширения позволяет определить изменения любых геометрических размеров изделий (длины, ширины, толщины) при нагревании.

Хрупкость - это способность материалов разрушаться при приложении резкого динамического усилия.

Прочность - это способность материала сопротивляться действию внешних сил, не разрушаясь.

Усталость - это разрушение материала под действием небольших повторных или знакопеременных нагрузок (вибрации). Пример: пружина. Свойство металла выдерживать, не разрушаясь, большое число повторных или знакопеременных напряжений называется выносливостью.

К физико-химическим свойствам относят цвет, плотность, температура плавления, теплопроводность, тепловое расширение, электропроводность, магнитные свойства, поглощение газов, коррозионную стойкость и другие. По плотности металлы разделяют на легкие и тяжелые. К легким относят те металлы, плотность которых меньше 5 мг/м (литий, натрий, алюминий). К тяжелым относят большинство металлов, используемых в технике (железо, медь, никель, олово). Основными параметрами, определяющими свойства проводниковых материалов, являются:

- 1) удельное электрическое сопротивление ρ ;
- 2) температурный коэффициент удельного сопротивления TK_ρ

5.4.3. Оценочные материалы по модулю №3 «Основы слесарно-сборочных работ»

Вопросы для зачета:

1. Перечислите основные способы соединения проводов в соответствии с «Правилами устройства электроустановок».
2. Каковы особенности соединения проводов винтовыми клеммниками?
3. В чем заключаются особенности пайки проводов низкого напряжения?
4. Как проводится соединение проводов сваркой?
5. Как можно соединить провода соединительными изолирующими зажимами?

Ответ на вопрос №1

Контактные соединения проводников являются важным элементом электрической цепи, поэтому при выполнении электромонтажных работ нужно всегда помнить, что надежность любой электрической системы в значительной степени определяется качеством выполнения электрических соединений.

Согласно «Правилам устройства электроустановок» (п. 2.1.21), соединение, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей должны производиться при помощи сварки, пайки, опрессовки или сжимов (винтовых, болтовых и т. и.) в соответствии с действующими инструкциями. В таких соединениях всегда можно добиться стабильно низкого переходного контактного сопротивления. При этом необходимо соединять провода с соблюдением технологии и с использованием соответствующих материалов и инструментов.

Ко всем контактным соединениям предъявляются определенные технические требования. Но в первую очередь эти соединения должны обладать устойчивостью к механическим факторам, быть надежными и безопасными.

Ответ на вопрос №2

Одним из распространенных способов создания контакта является использование винтовых клеммников. В них надежный контакт обеспечивается за счет затяжки винта или болта. При этом к каждому винту или болту рекомендуется присоединять не более двух проводников. При использовании в таких соединениях многопроволочных жил концы проводов требуют предварительного облуживания или применения специальных наконечников. Преимуществом таких соединений являются их надежность и разборность.

По назначению клеммники могут быть проходными и соединительными.

Соединительные винтовые клеммники предназначены для соединения проводов между собой. Они обычно применяются для коммутации проводов в распределительных коробках и распределительных щитах.

Проходные клеммники используются, как правило, для подключения к сети различных приборов (люстр, светильников и т. д.), а также при сращивании проводов.

При соединении при помощи винтовых клеммников проводов с многопроволочными жилами их концы нуждаются в предварительной пропайке или опрессовке специальными наконечниками.

При работе с проводами из алюминия использование винтовых клеммников не рекомендуется, так как алюминиевые жилы при их затяжке винтами склонны к пластической деформации, что приводит к снижению надежности соединения.

В последнее время очень популярным приспособлением для соединения проводов и жил кабелей стали самозажимные клеммники. Они предназначены для соединения проводов сечением до 2,5 мм² и рассчитаны на рабочий ток до 24 А, что позволяет подключать к соединенным ими проводам нагрузку до 5 кВт. В таких клеммниках можно соединить до восьми проводов, что значительно ускоряет монтаж проводки в целом.

Существуют также клеммники, в которых фиксация проводника осуществляется при помощи рычажка. Такие устройства позволяют добиться хорошего прижима, надежного контакта и при этом легко разбираются.

Ответ на вопрос №3

Пайка представляет собой способ соединения металлов с помощью другого, более легкоплавкого металла. По сравнению со сваркой пайка является более простой и доступной. Она не требует дорогостоящего оборудования, менее пожароопасна. Следует отметить, что поверхность металла на воздухе обычно быстро покрывается оксидной пленкой, поэтому ее перед пайкой требуется зачистить. Но зачищенная поверхность вновь может быстро окислиться. Во избежание этого на обработанные места наносят химические вещества — флюсы, повышающие текучесть расплавленного припоя. Благодаря этому пайка получается прочнее.

Пайка также является лучшим способом оконцевания медных многопроволочных жил в кольцо — пропаянное кольцо равномерно покрывается припоем. При этом все проволоки должны полностью входить в монолитную часть кольца, а его диаметр должен соответствовать диаметру винтового зажима.

Процесс пайки проводов и жил кабелей заключается в покрытии разогретых концов соединяемых жил расплавленным оловянисто-свинцовым припоем, который обеспечивает после затвердения механическую прочность и высокую электропроводность неразъемного соединения. Пайка должна быть гладкой, без пор, загрязнений, наплывов, острых выпуклостей припоя, инородных вкраплений.

Для пайки медных жил малых сечений используют трубки припоя, заполненные канифолью, или раствор канифоли в спирте, который перед пайкой наносят на место соединения.

Для создания качественного пропаянного контактного соединения жилы проводов (кабелей) необходимо тщательно облудить, а затем скрутить и обжать. От правильной скрутки в значительной степени зависит качество пропаянного контакта.

После пайки контактное соединение защищается несколькими слоями изоляционной ленты или термоусадочной трубкой. Вместо изоляционной ленты пропаянное контактное соединение можно защитить изоляционным колпачком (СИЗ). Перед этим желательно готовое соединение покрыть влагостойким лаком.

Ответ на вопрос №4

Соединение проводников сваркой дает монолитный и надежный контакт, поэтому она широко применяется при электромонтажных работах.

Сварку выполняют по торцам предварительно зачищенных и скрученных проводников угольным электродом при помощи сварочных аппаратов мощностью около 500 Вт (для сечения скруток до 25 мм²). Ток на сварочном аппарате

выставляется от 60 до 120 А в зависимости от сечения и количества свариваемых проводов.

Из-за относительно малых токов и низкой (по сравнению со сталью) температуры плавления процесс происходит без большой ослепительной дуги, без глубинного прогрева и разбрызгивания металла, что позволяет использовать вместо маски защитные очки. При этом могут быть упрощены и другие меры безопасности. По окончании сварки и остывании провода оголенный конец изолируется с помощью изоленды или термоусадочной трубки.

При сварке электрод подносится к свариваемому проводу до касания, потом отводится на небольшое расстояние (ОД—1 мм). Полученная при этом сварочная дуга оплавляет скрутку проводов до образования характерного шарика. Касание электрода должно быть кратковременным для создания нужной зоны оплавления без повреждения изоляции провода. Большую длину дуги делать нельзя, так как место сварки получается пористым из-за окисления в воздушной среде.

В настоящее время сварочные работы по соединению электрических проводов удобно выполнять инверторным сварочным аппаратом, так как он имеет небольшие объем и вес. Для сварки электрических проводов используют графитовый электрод, покрытый медью.

В соединении, полученном методом сварки, электрический ток течет по монолитному однотипному металлу. Сопротивление подобных соединений оказывается рекордно низким, обладает прекрасной механической прочностью.

Из всех известных способов соединения проводов ни один из них по долговечности и проводимости контакта не сравнится со сваркой. Даже пайка разрушается со временем, так как в соединении присутствует третий, более легкоплавкий и рыхлый металл (припой), а на границе разных материалов всегда существует дополнительное переходное сопротивление и возможны разрушающие химические реакции.

Ответ на вопрос №5:

Одним из популярных среди электромонтажников соединительных изделий является соединительный изолирующий зажим (СИЗ). Такой зажим представляет собой пластмассовый корпус, внутри которого находится анодированная коническая пружина. Для соединения проводов их зачищают на длину около 10—15 мм и складывают в общий пучок. После чего на него накручивают СИЗ, вращая по часовой стрелке до упора. При этом пружина обжимает провода, создавая необходимый контакт. Конечно, все это происходит только тогда, когда колпачок СИЗ подобран правильно по своему номиналу. С помощью такого зажима возможно соединение нескольких одиночных проводов общей площадью 2,5—20 мм². Естественно, что колпачки в этих случаях разного типоразмера.

В зависимости от размера СИЗы имеют определенные номера и подбираются по суммарной площади поперечного сечения скручиваемых жил, которая всегда указана на упаковке. При выборе колпачков СИЗ следует

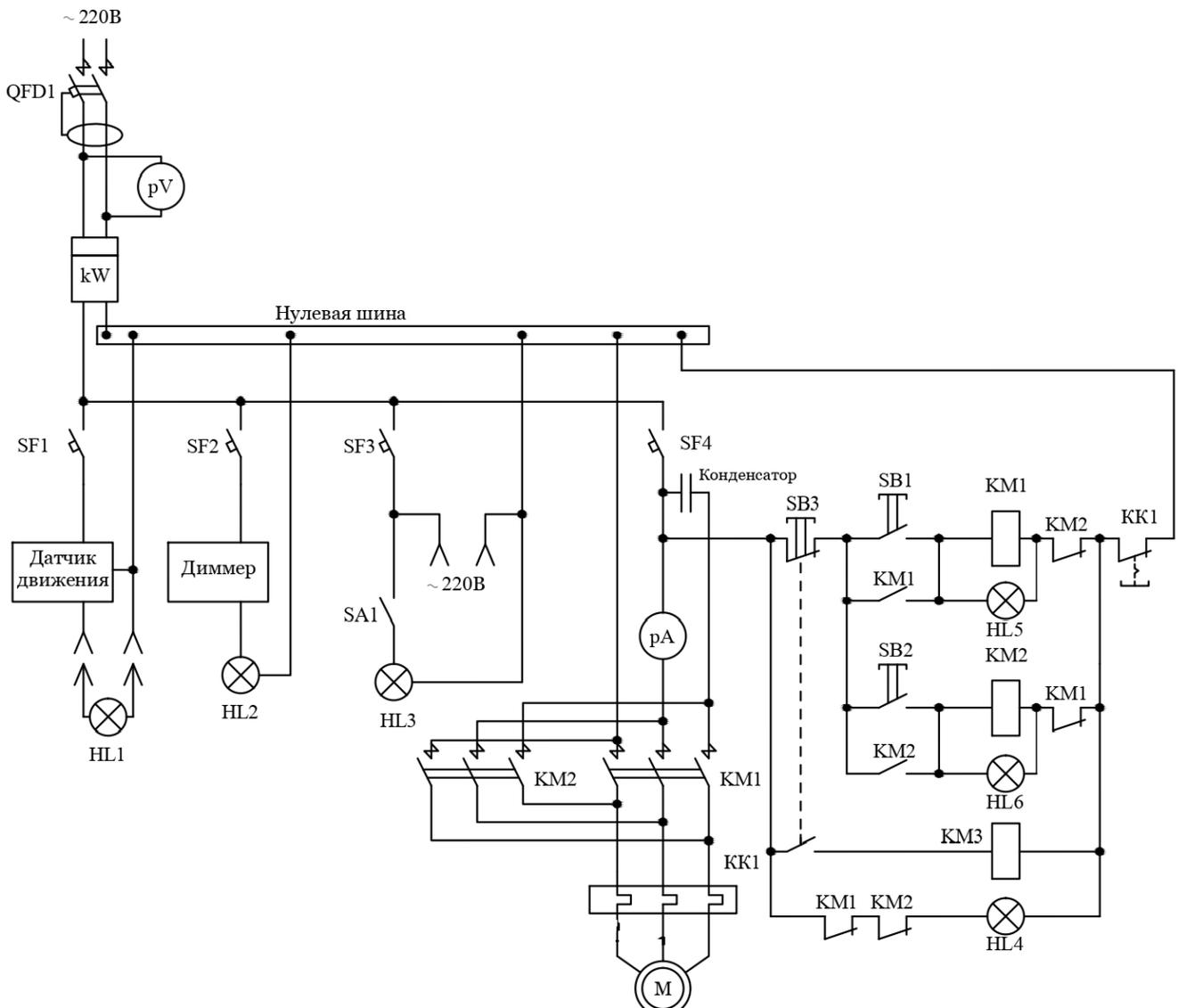
ориентироваться не только на их номер, но и на суммарное сечение проводов, на которое они рассчитаны.

Зажимы СИЗ в значительной степени ускоряют монтаж, а за счет изолированного корпуса не требуют дополнительной изоляции. Качество соединения у них несколько ниже, чем у винтовых клеммников. Поэтому при прочих равных условиях предпочтение все-таки следует отдать последним.

5.4.4. Оценочные материалы по модулю №4 «Сборка и обслуживание электрооборудования»

Практическая работа

Выполните практическое задание по сборке электрической схемы.



5.4.5. Оценочные материалы итоговой аттестации

Проверка **теоретических знаний** проводится в пределах квалификационных требований по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» в форме теста, состоящего из 5 вопросов.

Вопросы для проверки теоретических знаний:

Вопрос: Область и порядок применения правил ПТЭ и ПТБ.

Ответ: Настоящие правила являются обязательными для всех потребителей электроэнергии, независимо от их ведомственной принадлежности. Настоящие правила распространяются на действующие электроустановки потребителей.

Вопрос: Что означает термин «электробезопасность»?

Ответ: Электробезопасность – система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

Вопрос: Что означает термин электроустановка?

Ответ: Электроустановками называется совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другой вид энергии. Электроустановки по условиям электробезопасности подразделяются на электроустановки напряжением до 1000 В и электроустановки напряжением выше 1000 В.

Электроустановка здания – совокупность взаимосвязанного электрооборудования в пределах здания.

Вопрос: Какие электроустановки считаются действующими? Классификация электроустановок по напряжению?

Ответ: Действующими электроустановками считаются такие установки, которые содержат в себе источники электроэнергии (химические, гальванические и полупроводниковые элементы), которые находятся под напряжением полностью или частично или на которые в любой момент может быть подано напряжение включением коммутационной аппаратуры. По условиям электробезопасности электроустановки разделяются на электроустановки напряжением до 1000 В включительно и электроустановки напряжением выше 1000 В.

Вопрос: Дайте характеристику электропомещениям.

Ответ: Электропомещениями называются помещения или отгороженные, например, сетками, части помещения, доступные только для квалифицированного обслуживающего персонала, в которых расположены электроустановки.

Сухими помещениями называются помещения, в которых относительная влажность воздуха не превышает 60%.

Влажные помещения – относительная влажность воздуха в них более 60%, но не превышает 75%.

Сырые помещения – относительная влажность воздуха в них длительно превышает 75%.

Особо сырые - относительная влажность воздуха близка к 100%.

Жаркие – температура в них превышает постоянно или периодически (более 1 суток) $+35^{\circ}\text{C}$.

В пыльных помещениях по условиям производства выделяется технологическая пыль в таком количестве, что она может оседать на проводах, проникать внутрь машин и аппаратов.

В помещениях с химически активной или органической средой постоянно или в течение длительного времени содержатся агрессивные пары, газы, жидкости, образуются отложения или плесень, разрушающие изоляцию электрооборудования.

Вопрос: На какие категории подразделяются помещения в отношении опасности поражения людей электрическим током?

Ответ: В отношении опасности поражения людей электрическим током различают помещения без повышенной опасности, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность.

Помещения с повышенной опасностью, которые характеризуются наличием в них одного из следующих условий, создающих повышенную опасность:

- сырость,
- токопроводящая пыль,
- токопроводящие полы (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т.п.),
- высокая температура,
- возможность одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям, технологическим аппаратам, с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования, с другой.

Особо опасные помещения, которые характеризуются наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность: особой сырости, химически активной или органической среды, одновременно двух или более условий повышенной опасности.

Территории размещения наружных электроустановок в отношении опасности поражения людей электрическим током приравниваются к особо опасным помещениям.

Вопрос: Зануление, назначение и принцип действия.

Ответ: Занулением называется преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением вследствие замыкания на корпус и по другим причинам.

Задача зануления – устранение опасности поражения током в случае прикосновения к корпусу и другим не токоведущим металлическим частям электроустановки, оказавшимся под напряжением вследствие замыкания на корпус. Решается эта задача иным способом, нежели при защитном заземлении: быстрым отключением поврежденной электроустановки от сети. Однако поскольку корпус оказывается заземленным через нулевой защитный провод, то в аварийный период, т.е. с момента возникновения замыкания на корпус и до отключения установки от сети, проявляется защитное свойство этого заземления подобно тому, как это имеет место при защитном заземлении.

Принцип действия зануления – превращение замыкания на корпус в однофазное короткое замыкание (т.е. замыкание между фазным и нулевым проводами) с целью вызвать большой ток, способный обеспечить срабатывание защиты и тем самым автоматически отключить поврежденную установку от питающей сети. Такой защитой являются: плавкие предохранители или максимальные автоматы, устанавливаемые перед потребителями электроэнергии для защиты их от токов короткого замыкания; магнитные пускатели с встроенной тепловой защитой, предназначенные для дистанционного пуска и останова электродвигателей; контакторы в сочетании с тепловым реле, осуществляющие защиту потребителя от перегрузки; автоматы с комбинированными расцепителями, осуществляющие защиту потребителей одновременно от токов короткого замыкания и от перегрузки.

Область применения зануления - трехфазные четырехпроводные сети до 1000 В с глухозаземленной нейтралью. Обычно это сети 380/220 В и 220/127 В, а также сети 660/380 В.

Вопрос: Какой проводник называется защитным?

Ответ: Защитным проводником (РЕ) в электроустановках называется проводник, применяемый для защиты от поражения людей и животных электрическим током.

В электроустановках до 1000 В защитный проводник, соединенный с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора, называется нулевым защитным проводником.

Вопрос: Какой проводник называется нулевым рабочим?

Ответ: Нулевым рабочим проводником (N) в электроустановках до 1000 В называется проводник, используемый для питания электроприемников, соединенный с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока, с глухозаземленным выводом источника однофазного тока, с глухозаземленной точкой источника в трехпроводных сетях постоянного тока.

Вопрос: Для какой цели должны быть сооружены заземляющие устройства и заземлены металлические части электрооборудования?

Ответ: Для обеспечения безопасности людей в ЭУ с изолированной нейтралью в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок должны быть сооружены заземляющие устройства, к которым надежно подключаются корпуса электрооборудования, которые вследствие нарушения изоляции могут оказаться под напряжением.

Вопрос: Какие части электроустановок и электрооборудования подлежат заземлению или занулению?

Ответ: К частям, подлежащим заземлению или занулению относятся:

- корпуса электрических машин, трансформаторов, аппаратов, светильников и т.п.;
- приводы электрических аппаратов;
- вторичные обмотки измерительных трансформаторов;
- каркасы распределительных щитов, щитов управления, щитков и шкафов;
- металлические конструкции распределительных устройств, металлические кабельные конструкции, металлические корпуса кабельных муфт, металлические оболочки и броня контрольных и силовых кабелей, металлические оболочки проводов, стальные трубы электропроводки и другие металлические конструкции, связанные с установкой электрооборудования;
- металлические корпуса передвижных и переносных электроприемников.

Вопрос: Защитное заземление, назначение и область применения?

Ответ: Назначение и область применения. Защитным заземлением называется преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением вследствие замыкания на корпус и по другим причинам (индуктивное влияние, вынос потенциала) и т.д. Замыкание на корпус или электрическое замыкание на корпус – это случайное электрическое соединение токоведущей части с металлическими нетоковедущими частями электроустановки. Замыкание на корпус может стать результатом, например: случайного касания токоведущей части корпуса машины, поврежденной изоляции, падения провода, находящегося под напряжением, на указанные металлические нетоковедущие части и т.п.

Задача защитного заземления – устранение опасности поражения током в случае прикосновения к корпусу и другим нетоковедущим металлическим частям электроустановки, оказавшимся под напряжением.

Область применения защитного заземления – трехфазные сети до 1000 В с изолированной нейтралью и выше 1000 В любым режимом нейтрали. Защитное заземление следует отличать от так называемого рабочего заземления – преднамеренного электрического соединения с землей отдельных точек электрической сети (например, нейтральной точки, фазного провода и т.п.), необходимого для надлежащей работы установки в нормальных или аварийных условиях. Рабочее заземление осуществляется непосредственно или через специальные аппараты – пробивные предохранители, разрядники, резисторы и т.п.

Вопрос: Какие правила установки заземления вы знаете?

Ответ: Заземления устанавливаются на токоведущей части непосредственно после проверки отсутствия напряжения. Переносное заземление сначала присоединяется к заземляющему устройству, а затем, после проверки отсутствия напряжения, устанавливается на токоведущие части. Переносное заземление снимается в обратной последовательности: сначала с токоведущих частей, а потом отсоединяется от заземляющего устройства.

Установка и снятие переносных заземлений проводится в диэлектрических перчатках с применением в электроустановках выше 1000 В изолирующей штанги. Закрепляются зажимы переносных заземлений этой же штангой или непосредственно руками в диэлектрических перчатках.

Запрещается использовать для заземления проводники, не предназначенные для этой цели, а также производить присоединение заземлений путем их скрутки.

Допускается, в тех случаях, когда сечение жил кабеля не позволяет применить переносные заземления. У электродвигателей до 1000В необходимо заземлять кабельную линию медным проводником сечением не менее сечения жилы кабеля либо соединять между собой жилы кабеля и изолировать их. Такое заземление или соединение жил кабеля учитывается в оперативной документации наравне с переносным заземлением.

Вопрос: Как осуществляется присоединение заземляющих и нулевых защитных проводников?

Ответ: Присоединение заземляющих и нулевых защитных проводников к заземлителем, заземляющему контуру к заземляющим конструкциям выполняется сваркой, а к корпусам аппаратов, машин и опор ВЛ - сваркой или надежным болтовым соединением.

Каждая часть электроустановки, подлежащая заземлению или занулению, присоединяется к сети заземления или зануления с помощью отдельного проводника. Последовательное включение в заземляющий или нулевой защитный проводник заземляемых или зануляемых частей электроустановки запрещается.

Заземляющие и нулевые защитные проводники должны иметь покрытие, предохраняющее от коррозии.

Вопрос: Как осуществляется заземление или зануление переносных электроприёмников?

Ответ: Заземление или зануление переносных электроприемников осуществляется специальной жилой (третья – для электроприемников однофазного и постоянного тока, четвертая – для электроприемников трёхфазного тока), расположенной в одной оболочке с фазными жилами переносного провода и присоединяемой к «корпусу» электроприемника и к специальному контакту вилки втычного соединения. Сечение этой жилы должно быть равным сечению фазных проводников. Использование для этой цели нулевого рабочего проводника, в том числе расположенного в общей оболочке, не допускается. Жилы проводов и кабелей, используемые для заземления или зануления переносных электроприёмников, должны быть медными, гибкими, сечением не менее 1,5 мм кв. для переносных электроприёмников в промышленных установках и не менее 0,75 мм кв. для бытовых переносных электроприёмников.

Вопрос: Что относится к электрозащитным средствам?

Ответ: К электрозащитным средствам относятся:

- изолирующие штанги всех видов (оперативные, измерительные, для наложения заземления);
- изолирующие и электроизмерительные клещи;
- указатели напряжения всех видов и классов напряжений (с газоразрядной лампой, бесконтактные, импульсного типа, с лампой накаливания и др.);
- бесконтактные сигнализаторы наличия напряжения;
- изолированный инструмент;
- диэлектрические перчатки, боты и галоши, ковры, изолирующие подставки;
- защитные ограждения (щиты, ширмы, изолирующие накладки, колпаки);
- переносные заземления;
- устройства и приспособления для обеспечения безопасности труда при проведении испытаний в измерении в электроустановках (указатели напряжения для проверки совпадения фаз, устройства для прокола кабеля, устройство для определения разности напряжения в транзите, указатели повреждения кабелей и т.п.),
- плакаты и знаки безопасности;
- прочие средства защиты, изолирующие устройства и приспособления для ремонтных работ под напряжением 110 кВ и выше, а также в электросетях до 1000 В (полимерные и гибкие изоляторы; изолирующие лестницы, канаты, вставки телескопических вышек и подъемников; штанги для переноса и выравнивания потенциала; гибкие изолирующие покрытия и накладки и т. п.).

Вопрос: Что относится к электрозащитным средствам?

Ответ: Основным электрозащитным средством называется изолирующее электрозащитное средство, изоляция которого длительно выдерживает рабочее напряжение электроустановки и которое позволяет работать на токоведущих частях, находящихся под напряжением.

Основные электрозащитные средства изготавливаются из изоляционных материалов (фарфор, эбонит, гетинакс, древесно-слоистые пластики и т.п.).

Материалы, поглощающие влагу (бакелит, дерево и др.) должны быть покрыты влагостойким лаком и иметь гладкую поверхность без трещин, отслоений и царапин.

Вопрос: Что относится к основным электрозащитным средствам в электроустановках выше 1000 В?

Ответ: К основным электрозащитным средствам в электроустановках напряжением выше 1000 В относятся:

- изолирующие штанги всех видов;
- изолирующие и электроизмерительные клещи;
- указатели напряжения;
- устройства и приспособления для обеспечения безопасности труда при проведении испытаний и измерений в электроустановках (указатели напряжения для проверки совпадения фаз, устройства для прокола кабеля, указатели повреждения кабелей и т.п.);
- прочие средства защиты, изолирующие устройства и приспособления для ремонтных работ под напряжением в электроустановках напряжением 110 кВ и выше (полимерные изоляторы, изолирующие лестницы и т.п.)

Вопрос: Что относится к основным электрозащитным средствам в электроустановках до 1000 В?

Ответ: К основным электрозащитным средствам и электроустановках напряжением до 1000 В относятся:

- изолирующие штанги;
- изолирующие и электроизмерительные клещи;
- указатели напряжения;
- диэлектрические перчатки;
- изолированный инструмент.

Вопрос: Что называется дополнительным электрозащитным средством?

Ответ: Дополнительным электрозащитным средством называется изолирующее электрозащитное средство, которое само по себе не может при данном напряжении обеспечить защиту от поражения электрическим током, но дополняет основное средство защиты, а также служит для защиты от напряжения прикосновения и напряжения шага.

Вопрос: Что относится к дополнительным электрозащитным средствам в электроустановках Выше 1000 В?

Ответ: К дополнительным электрозащитным средствам в электроустановках напряжением выше 1000 В относятся:

- диэлектрические перчатки;
- диэлектрические боты;
- диэлектрические ковры;
- изолирующие подставки и накладки;
- изолирующие колпаки.

Вопрос: Что относится к дополнительным электрозащитным средствам в электроустановках до 1000 В?

Ответ: К дополнительным электрозащитным средствам в электроустановках до 1000 В относятся:

- диэлектрические галоши;
- диэлектрические ковры;
- изолирующие подставки и накладки;
- изолирующие колпаки.

Вопрос: Как подразделяются плакаты и знаки безопасности?

Ответ: Плакаты и знаки безопасности применяются для:

- запрещения действия с коммутационными аппаратами (запрещающие);
- предупреждающие об опасности приближения к токоведущим частям, находящимся под напряжением (предупреждающие);
- разрешение определенных действий только при выполнении конкретных требований безопасности труда (предупреждающие), указания местонахождения различных объектов и устройств (указательные).

Запрещающие: «НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ». «НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТА НА ЛИНИИ», «НЕ ОТКРЫВАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ», «ОПАСНО ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ. БЕЗ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ПРОХОД ЗАПРЕЩЕН», «РАБОТА ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ. ПОВТОРНО НЕ ВКЛЮЧАТЬ». Предупреждающие: знак «ОСТОРОЖНО! ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ» и плакаты «СТОЙ! НАПРЯЖЕНИЕ», «ИСПЫТАНИЕ ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ», «НЕ ВЛЕЗАЙ! УБЬЕТ». Предписывающие: «РАБОТАТЬ ЗДЕСЬ», «ВЛЕЗАТЬ ЗДЕСЬ». Указательный: «ЗАЗЕМЛЕНО».

Вопрос: Какой порядок содержания и хранения электрозащитных средств в электроустановках напряжением до и выше 1000 В?

Ответ: Электрозащитные средства, находящиеся в эксплуатации и в запасе, должны храниться и перевозиться в условиях, обеспечивающих их исправность и пригодность к применению без предварительного восстановительного ремонта, поэтому защитные средства должны быть защищены от увлажнения, загрязнения и механических повреждений.

Электрозащитные средства из бакелита, пластических материалов, эбонита, дерева должны храниться в закрытых помещениях.

Электрозащитные средства из резины, находящиеся в эксплуатации, должны храниться в закрытых помещениях, в специальных шкафах, на стеллажах, в ящиках и т.п., отдельно от инструмента. Они должны быть защищены от воздействия масел, бензина, прямого воздействия солнечных лучей.

Запасные электрозащитные средства из резины должны храниться в отапливаемом темном, сухом помещении при температуре 0...5°C.

Изолирующие штанги хранятся и в вертикальном положении подвешенными или установленными в стояках без соприкосновения со стеной. Допускается хранение штанг в горизонтальном положении. При этом должна быть исключена возможность их прогиба.

Изолирующие клещи хранятся на специальных полках так, чтобы они не касались стен.

Указатели напряжения и электроизмерительные клещи должны храниться в футлярах.

Изолирующие устройства и приспособления для работ под напряжением: изолирующие лестницы, площадки и другие аналогичные устройства хранятся в определенных местах, где защищаются от влаги и пыли.

Вопрос: Какие существуют общие правила пользования электрозащитными средствами, применяемыми в электроустановках напряжением до и выше 1000 В?

Ответ: Использование электрозащитных средств производится по их прямому назначению в электроустановках напряжением не выше того, на которое они рассчитаны.

Все основные электрозащитные средства рассчитаны на применение их в закрытых или открытых распределительных устройствах и на воздушных линиях только в сухую погоду. Потому использование этих средств на открытом воздухе и в сырую погоду (во время дождя, снега, измороси, тумана) запрещается. При этом используются средства специальной конструкции, которые предназначены для работы в таких условиях.

Перед каждым применением электрозащитного средства персонал обязан:

- проверить его исправность и отсутствие внешних повреждений, очистить и вытереть от пыли, резиновые перчатки проверить на отсутствие проколов;

- проверить по штампу, для какого напряжения допустимо применение данного средства и не истек ли срок периодического его испытания.

Пользоваться защитными средствами, срок испытания которых истек, запрещается, так как такие средства считаются непригодными.

Вопрос: В чем заключается поражающее действие электрического тока на организм человека?

Ответ: Биологическое действие электрического тока на организм человека, оказывающегося под напряжением, проявляется в судорожном сокращении различных групп мышц, в том числе мышц, осуществляющих дыхательное движение грудной клетки и регулирующих работу сердца. Наибольшую опасность представляет нарушение сердечной деятельности вследствие возникновения фибрилляции сердца, которое характеризуется одновременным несогласованным сокращением отдельных волокон сердечной мышцы, приводящим к нарушению ритмичного сокращения сердца или даже к его параличу.

Вид поражения человека электрическим током, при котором нарушается дыхание и не пульсирует сердце, носит название электрического удара. Степень физиологического воздействия электрического тока в основном определяется его родом и величиной, длительностью протекания и зависит от пути тока через тело человека и индивидуальных свойств человека. Наиболее вероятный путь рука-рука, рука-нога, нога-нога.

Кроме того, поражение может произойти и без непосредственного прохождения тока через тело человека в результате ожогов, вызванных открытой электрической дугой.

Вопрос: Какое напряжение считается опасным для жизни человека? Какая величина тока считается смертельной для человека?

Ответ: В отношении величины «допустимого» или «безопасного» напряжения все еще нет установившейся точки зрения, так как электрическое сопротивление человека изменяется в широких пределах в зависимости от конкретных условий. Поэтому различные страны регламентируют свои нормы. Например, во Франции принято 24 В для переменного и 50 В для постоянного тока. Наша практика в зависимости от окружающих условий принимает за допустимое напряжение до 50 В переменного тока.

Однако и эти напряжения не могут рассматриваться как обеспечивающие полную безопасность. Так, например, в литературе описаны случаи смертельного поражения человека напряжением 12 В и ниже.

Опасной величиной тока, протекающего через тело человека, следует считать 10 мА, смертельной – 100 мА.

Вопрос: Какие бывают ожоги?

Ответ: Ожоги бывают термические – вызванные огнем, паром, горячими предметами и веществами, химические – кислотами и щелочами и электрические – воздействием электрического тока или электрической дуги.

По глубине поражения все ожоги делятся на четыре степени:

- первая – покраснение и отек кожи;
- вторая – водяные пузыри;
- третья – омертвление поверхностных и глубоких слоев кожи;
- четвертая – обугливание кожи, поражение мышц, сухожилий и костей.

Вопрос: Чем определяется опасность для человека при прохождении через него электрического тока?

Ответ: Величиной тока, прошедшего через тело, временем нахождения человека под электротоком, частотой тока, индивидуальными свойствами человека.

Вопрос: Какова последовательность оказания первой помощи пострадавшим от электрического тока?

Ответ: Последовательность оказания первой помощи следующая:

- устранить воздействие на организм повреждающих факторов, угрожающих здоровью и жизни пострадавшего (освободить от действия электрического тока, погасить горящую одежду и т.д.), оценить состояние пострадавшего;

- определить характер и тяжесть травмы, наибольшую угрозу для жизни пострадавшего и последовательность мероприятий по его спасению;

- выполнять необходимые мероприятия по спасению пострадавшего в порядке срочности (восстановить проходимость дыхательных путей, провести искусственное дыхание, наружный массаж сердца, остановить кровотечение и т.п.);

- поддержать основные жизненные функции пострадавшего до прибытия медицинского работника;

- вызвать скорую медицинскую помощь или врача либо принять меры для транспортировки пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

Спасение пострадавшего от действия электрического тока в большинстве случаев зависит от быстроты освобождения его от тока, а также от быстроты и правильности оказания ему помощи. Промедление в ее подаче может повлечь за собой гибель пострадавшего.

Вопрос: Какие существуют виды поражения электрическим током?

Ответ: Электрический удар вызывает поражение внутренних органов человека (паралич сердца, паралич дыхания), электрические травмы, поражения внешних частей тела.

Вопрос: Каковы правила освобождения пострадавшего от электрического тока?

Ответ: Если пострадавший соприкасается с токоведущими частями, необходимо, прежде всего, освободить его от действия электрического тока.

При этом следует иметь в виду, что прикасаться к человеку, находящемуся под током, без применения надлежащих мер предосторожности опасно для жизни оказывающего помощь. Поэтому первым действием оказывающего помощь должно быть быстрое отключение той части установки, которой касается пострадавший.

При этом необходимо учитывать следующее:

- в случае нахождения пострадавшего на высоте отключение установки и

освобождение его от электрического тока могут привести к падению пострадавшего с высоты, поэтому должны быть приняты меры, обеспечивающие безопасность падения пострадавшего;

– при отключении установки может одновременно отключиться и электрическое освещение, в связи с чем следует обеспечить освещение от другого источника, не задерживая, однако, отключения установки и оказания помощи пострадавшему.

Если отключение установки не может быть произведено достаточно быстро, необходимо применять меры к отделению пострадавшего от токоведущих частей, к которым он прикасается. При этом следует воспользоваться сухой одеждой, канатом, палкой, доской или каким-либо другим сухим предметом, не проводящим электрический ток. Использование для этих целей металлических или мокрых предметов не допускается. При отделении пострадавшего от токоведущих частей рекомендуется действовать по возможности одной рукой. Для отделения пострадавшего от земли или токоведущих частей, находящихся под напряжением выше 1000В, следует надеть диэлектрические перчатки и боты и действовать штангой или клещами, рассчитанными на напряжение данной электроустановки.

Вопрос: Как оказывается первая помощь пострадавшему от электрического тока?

Ответ: Меры первой помощи зависят от состояния, в котором находится пострадавший.

Для определения этого состояния необходимо немедленно провести следующие мероприятия (время не более 1 мин.):

- уложить пострадавшего на спину на твердую поверхность;
- проверить наличие у пострадавшего дыхания (определяется по подъему грудной клетки);
- проверить наличие у пострадавшего пульса;
- выяснить состояние зрачка (узкий или широкий) – широкий зрачок указывает на резкое ухудшение кровоснабжения мозга.

Во всех случаях поражения электрическим током вызов врача является обязательным, независимо от состояния пострадавшего.

В случае отсутствия возможности быстро вызвать врача, необходимо срочно доставить пострадавшего в лечебное учреждение, обеспечить для этого необходимые транспортные средства или носилки.

При поражении электрическим током пострадавший может находиться в сознании или в бессознательном состоянии.

Если пострадавший находится в сознании, то его следует уложить в удобное положение и до прибытия врача обеспечить ему полный покой. Если же пострадавший находится в бессознательном состоянии, то следует немедленно

расстегнуть одежду, создать приток свежего духа, давать нюхать нашатырный спирт, обрызгивать его водой и делать искусственное дыхание.

Вопрос: Как проводится искусственное дыхание (вентиляция легких)?

Ответ: Искусственное дыхание проводится в тех случаях, когда пострадавший не дышит или дышит очень плохо (редко, судорожно, как бы всхлипыванием), а также если его дыхание постоянно ухудшается. Наиболее эффективным способом искусственного дыхания является способ «изо рта в рот» или «изо рта и нос», так как при этом оценивается поступление достаточного объема воздуха в легкие пострадавшего. Вдувание воздуха проводят через марлю, платок, специальное приспособление – воздуховод. Пострадавшего укладывают на спину, расстегивают одежду, обеспечивают проходимость верхних дыхательных путей, которые закрыты запавшим языком, освобождают полость рта от инородных тел. Оказывающий помощь наклоняется к лицу пострадавшего, делает глубокий вдох открытым ртом, полностью плотно охватывает губами открытый рот пострадавшего и делает энергичный выдох, с некоторым усилием вдувая воздух в его рот, одновременно он закрывает нос пострадавшего щекой или пальцами рук. При этом обязательно надо наблюдать за грудной клеткой пострадавшего, которая поднимается. Как только грудная клетка поднялась, нагнетание воздуха останавливают, оказывающий помощь поворачивает лицо в сторону, происходит пассивный выдох у пострадавшего. Если у пострадавшего хорошо определяется пульс и необходимо только искусственное дыхание, то интервал между искусственными вдохами 5 с. (12 дыхательных циклов в минуту).

Маленьким детям вдувают воздух одновременно в рот и в нос, охватывая своим ртом и нос ребенка. Чем меньше ребенок, тем меньше ему нужно воздуха для вдоха и тем чаще следует проводить вдувание по сравнению со взрослым человеком (до 35 лет – 18 раз в минуту).

Прекращают искусственное дыхание после восстановления у пострадавшего достаточно глубокого и ритмичного самостоятельного дыхания.

Вопрос: Как выполняется наружный массаж сердца?

Ответ: При поражении электрическим током может наступить не только остановка дыхания, но и прекратиться кровообращение, когда сердце не обеспечивает циркуляцию крови по сосудам. В этом случае одного искусственного дыхания при оказании помощи недостаточно, так как кислород из легких не может переноситься кровью к другим органам и тканям, необходимо возобновить кровообращение искусственным путем. Если надавливать на грудину, то сердце будет сжиматься между грудиной и позвоночником и из его полостей кровь будет выжиматься в сосуды. Если надавливать на грудину толчкообразными движениями, то кровь будет выталкиваться из полостей сердца почти так же, как это происходит при его естественном сокращении. Это называется наружным массажем сердца, при котором искусственно восстанавливается кровообращение.

Таким образом, при сочетании искусственного дыхания с наружным массажем сердца имитируются функции дыхания и кровообращения. Комплекс этих мероприятий называется реанимацией, а мероприятия – реанимационными.

Вопрос: Какие существуют условия применения переносного электроинструмента и ручных электрических машин в различных помещениях?

Ответ: В помещениях без повышенной опасности и в помещениях с повышенной опасностью допускается применение оборудования класса I при условиях:

- применение хотя бы одного из электрозащитных средств (диэлектрических перчаток, ковров, подставок, галош);
- без применения электрозащитных средств, если машина или инструмент, при этом только один электроприемник, получает питание от разделительного трансформатора, автономной двигатель-генераторной установки, преобразователя частоты с отдельными обмотками или через УЗО;
- класса II, III - без применения электрозащитных средств.

В помещениях особо опасных, вне помещений (наружные работы) оборудование класса I применять не допускается, оборудование класса II, III допускается применять без электрозащитных средств.

При наличии особо неблагоприятных условий (в сосудах, аппаратах и других металлических емкостях с ограниченной возможностью перемещения и выхода) оборудование класса I применять не допускается, оборудование класса II допускается применять, используя одно из электрозащитных средств (диэлектрические перчатки, ковры, подставки, галоши), а также без применения электрозащитных средств, если машина или инструмент, при этом только один электроприемник, получает питание от разделительного трансформатора, автономной двигатель-генераторной установки, преобразователя частоты с отдельными обмотками или через УЗО, оборудование класса III - без применения электрозащитных средств.

Вопрос: При каком напряжении должен использоваться переносной электроинструмент?

Ответ: Питание переносных электроприемников следует выполнять от сети напряжением не выше 380/220 В. В зависимости от категории помещения по уровню опасности поражения людей электрическим током переносные электроприемники могут питаться либо непосредственно от сети, либо через разделительные или понижающие трансформаторы. Металлические корпуса переносных электроприемников напряжением выше 50 В переменного тока и выше 60 В постоянного тока во всех помещениях и наружных установках должны быть заземлены или занулены, за исключением электроприемников с двойной изоляцией или питающихся от разделительных трансформаторов.

Вопрос: Что запрещается делать лицам, пользующимся электроинструментом?

Ответ: Лицам, пользующимся электроинструментом и ручными электрическими машинами, запрещается:

- передавать ручные электрические машины и электроинструмент хотя бы на время другим лицам;
- разбирать ручные электрические машины и электроинструмент и проводить самим какой-либо ремонт (как самого электроинструмента или ручной электрической машины, так и проводов штепсельных соединений и т.п.);
- держаться за провод ручной электрической машины или электроинструмента или касаться вращающегося режущего инструмента;
- удалять руками стружку или опилки во время работы до полной остановки ручной электрической машины;
- работать с приставных лестниц, для выполнения работ на высоте должны устраиваться прочные леса или подмости;
- вносить внутрь барабанов котлов, металлических резервуаров и т. п. переносные трансформаторы и преобразователи частоты;
- оставлять ручные электрические машины и электроинструмент без надзора и включёнными в сеть.

Вопрос: Что необходимо проверить перед началом работ с ручным электроинструментом?

Ответ: Перед началом работ с ручными электрическими машинами, ручными светильниками и электроинструментом следует проводить:

- проверку комплектности и надёжности крепления деталей;
- проверку внешним осмотром исправности кабеля (шнура) и штепсельной вилки; целостности изоляционных деталей корпуса, рукоятки и крышек щеткодержателей; наличия защитных кожухов и их исправности;
- проверку четкости работы выключателя,
- проверку работы на холостом ходу;
- у машин класса I проверку исправности цепей заземления (между

корпусом машины и заземляющим контактом штепсельной вилки); выполнить (при необходимости) тестирование устройства защитного отключения.

Ручные электрические машины, ручные светильники, электроинструмент и вспомогательное оборудование к ним, имеющие дефекты, выдавать для работы запрещается.

Вопрос: Как располагать провода или кабели переносного электроинструмента?

Ответ: При пользовании электроинструментом, ручными электрическими машинами и ручными светильниками их провода или кабели должны по возможности подвешиваться. Непосредственное соприкосновение проводов или кабелей с горячими, влажными и масляными поверхностями или предметами не допускается.

При обнаружении каких-либо неисправностей работа с ручными электрическими машинами, переносным электроинструментом и светильниками немедленно прекращается.

Вопрос: Перечислите квалификационные группы лиц, обслуживающих электроустановки.

Ответ: 1-я группа присваивается электротехническому персоналу, не прошедшему проверку знаний по настоящим правилам; персоналу, обслуживающему электротехнологические установки; персоналу, работающему с электроинструментом; водителям автомашин и автокранов, уборщикам помещений электроустановок. При этом лица 1-ой группы не имеют специальной электротехнической подготовки, но имеют элементарное представление об опасности электрического тока и мерах безопасности при работе на обслуживаемом участке, электрооборудовании, установке. Лица 1-ой группы должны иметь практическое знакомство с правилами оказания первой помощи.

2-я группа присваивается практикантам институтов, колледжей, технических училищ, электромонтерам, электрослесарям, связистам, мотористам электродвигателей, машинистам электротранспорта, машинистам кранов, электросварщикам, практикам – электрикам (стаж работы не менее 1 месяца). Лица 2-й группы должны иметь элементарное техническое знакомство с электроустановками, отчетливое представление об опасности электрического тока и приближения к токоведущим частям, знания основных мер предосторожности при работах в электроустановках, практическое знакомство с правилами оказания первой помощи.

3-я группа присваивается электромонтерам, электрослесарям, связистам, оперативному персоналу эл. подстанций, оперативно – ремонтному персоналу электроустановок, практикантам институтов и техникумов, начинающим инженерам и техникам, при этом стаж работы на электроустановках должен быть не менее 6 мес. Лица 3-ей группы должны иметь элементарные познания в электротехнике и знакомство с устройством и обслуживанием

электроустановок, отчетливое представление об опасностях при работе в электроустановках, знание общих правил техники безопасности и правил допуска к работам в электроустановках, знание специальных правил техники безопасности по тем видам работы, которые входят в обязанности данного лица, умение вести надзор за работающими в электроустановках, знание правил оказания первой помощи и умение оказать первую помощь пострадавшему.

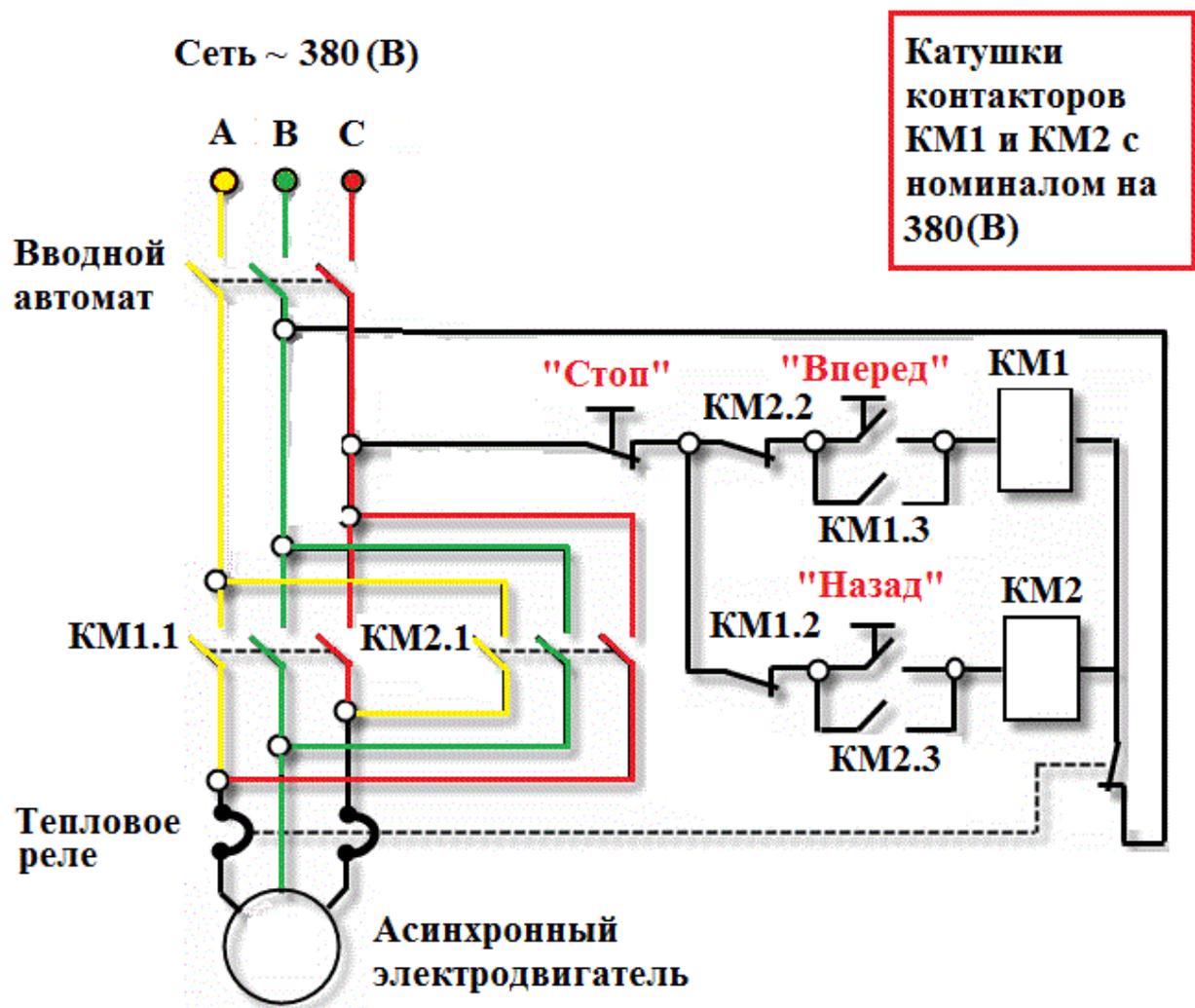
4-я группа присваивается электромонтерам, электрослесарям, связистам, оперативному персоналу электростанций, оперативно – ремонтному персоналу цеховых электроустановок, начинающим инженерам и техникам, инженерам по технике безопасности (стаж работы в предыдущей группе не менее 1 года). Лица 4-ой группы должны иметь познания в электротехнике в объеме специализированного профтехучилища, полное представление об опасностях при работе в электроустановках, знания полностью настоящих правил, а также правил использования и испытания защитных средств, применяемых в электроустановках, знания установки настолько, чтобы свободно разбираться, какие именно элементы должны быть отключены для производства работ, находить все эти элементы и проверять их выполнение и необходимых мероприятий по безопасности, умение организовать безопасное проведение работ и вести надзор за ними в электроустановках напряжением до 1000 В, знание правил оказания первой помощи и умение практически оказать первую помощь пострадавшему (приемы искусственного дыхания и т.п.).

5-я группа присваивается электромонтерам, электрослесарям, мастерам, техникам и инженерам – практикантам (общий стаж работы не менее 5 лет, прошедших специальное обучение, а также для лиц, окончивших технические училища, общий стаж не менее 3 лет). Мастера, техники, инженеры (с окончанным средним или высшим техническим образованием) – общий стаж не менее 6 месяцев. Возраст не моложе 19–21 года. Лица 5-ой группы должны иметь знания схем и оборудования своего участка, твердые знания настоящих правил как в общем, так и в специальных частях, а также правил пользования и испытания защитных средств, применяемых в электроустановках, ясное представление о том, чем вызвано требование того или иного пункта, умение организовать безопасное производство работ и вести надзор за ними в электроустановках любого напряжения, знание правил оказания первой помощи и умение практически оказать первую помощь (приемы искусственного дыхания и т.п.), умение обучить персонал других групп правилам техники безопасности и оказанию первой помощи.

Выполнение практической квалификационной работы (сборка электрической цепи)

Практическая часть

(собрать цепь)



6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования – М.: Издательский центр «Академия», 2019.

2. Варганов Г.Л. Электромонтер – ремонтник. Учебник для подготовки рабочих на производстве – М.: Высш. школа, 1977.

3. Правила переключений в электроустановках (приказ Минэнерго России от 13.09.2018 N 757).

4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (приказ Минтруда России от 15.12.2020 N 903н)

5. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП). Приказ Минэнерго России от 13.01.2003 N 6 (ред. от 13.09.2018).

6. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ (ПТЭС). Приказ Минэнерго России от 19.06.2003 N 229 (ред. от 13.02.2019).

7. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: учебник для студентов, обучающихся по всем специальностям, входящим в УГПС 13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика», а также по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)»: профессиональный модуль: сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций, М: Российская государственная библиотека, 2023

8. Сидорова Л.Г. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций: учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)», М: Академия, 2023

9. Ярочкина Г.В. Проверка и наладка электрооборудования: учебник для освоения профессионального модуля ПМ.02 «Проверка и наладка электрооборудования» в рамках реализации основной образовательной программы среднего профессионального образования по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)», М: Академия, 2021

10. Электронные ресурсы:

Главная книга электрика. Жабцев В.М., 2014.
https://www.elec.ru/files/2020/01/31/zhabcev_v_m_sdelayu_sam_glavnaya_kniga_elektrika.pdf

Настольная энциклопедия электрика, 2019.
<https://cloud.ekf.su/s/8ZEC7Hc63YjGBmL>

Национальная электронная библиотека: [НЭБ — Национальная электронная библиотека — скачать и читать онлайн книги, диссертации, учебные пособия](#)

Школа для электрика - <https://electricalschool.info/>