Приложение 1.4.1 к ОПОП-П по специальности
27.02.04 Автоматические системы управления

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 Освоение профессий рабочих, должностей служащих для обучающихся специальности 27.02.04 Автоматические системы управления

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
Лабораторное занятие №1
Лабораторное занятие №2
Лабораторное занятие №3
Лабораторное занятие №4
Лабораторное занятие №5
Лабораторное занятие №6
Лабораторное занятие №7
Лабораторное занятие №8
Лабораторное занятие №9
Лабораторное занятие №10
Лабораторное занятие №11
Лабораторное занятие №12
Практическое занятие №1
Лабораторное занятие №13
Лабораторное занятие №14
Лабораторное занятие №15
Лабораторное занятие №16
Лабораторное занятие №17
Лабораторное занятие №18
Лабораторное занятие №19
Лабораторное занятие №20
Лабораторное занятие №21
Лабораторное занятие №22
Практическое занятие №2
Практическое занятие №3
Практическое занятие №4
Практическое занятие №5

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические и лабораторные занятия.

Состав и содержание практических и лабораторных занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных практических умений, необходимых в последующей учебной деятельности.

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой профессионального модуля «ПМ.04 Освоение профессий рабочих, должностей служащих» предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

- определять причины и устранять неисправности простых приборов;
- проводить ремонт приборов средней сложности под руководством слесаря более высокой квалификации;
- выполнять регулировку, испытание и сдачу простых, магнитоэлектрических, электромагнитных, оптико-механических и теплоизмерительных приборов и механизмов, разрабатывать алгоритмы для конкретных задач;
- выбирать и использовать инструмент для выполнения технического обслуживания электрооборудования;
- подключать электрооборудование и составлять электрические схемы
- выполнять ремонт электрооборудования;
- выполнять диагностику электрооборудования;
- осуществлять поиск и устранение неисправностей;
- выполнять простые слесарные и монтажные работы.

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на освоение вида деятельности программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению ***профессиональными компетенциями:***

ПК 4.1 Восстанавливать и производить замену деталей и узлов, регулировку, испытание, юстировку, монтаж и сдачу сложных контрольно-измерительных приборов.

ПК 4.2 Выполнять простые и средней сложности работы по ремонту и обслуживанию цехового оборудования.

А также формированию общих компетенций:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Выполнение обучающихся практических и лабораторных работ по профессиональному модулю «ПМ.04 Освоение профессий рабочих, должностей служащих

для обучающихся специальности » направлено на:

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;

- *приобретение навыков работы с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами для проведения опытов;*

- *развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;*

- *выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.*

Практические и лабораторные занятия проводятся в рамках соответствующей темы, после освоения дидактических единиц, которые обеспечивают наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 1.1 Технологические операции, выполняемые слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике

Лабораторное занятие №1

Измерение постоянного тока и напряжения, измерение переменного тока и напряжения

Цель: Формирование умений проводить измерения

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 4.1.01 определять причины и устранять неисправности простых приборов;

У 4.1.03 выполнять регулировку, испытание и сдачу простых, магнитоэлектрических, электромагнитных, оптико-механических и теплоизмерительных приборов и механизмов, разрабатывать алгоритмы для конкретных задач;

Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.06 реализовывать составленный план;

Уо 01.07 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 04.02 эффективно работать в команде;

Уо 04.03 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;

Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи.

ОК 01.3 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.

ОК 04.2 Взаимодействует с коллегами, руководством, в ходе профессиональной деятельности.

ОК 09.3 Извлекает необходимую информацию из документации по профессиональной тематике.

ПК 4.1.1 Выполняет разборку (демонтаж) отдельных узлов и механизмов простого оборудования, агрегатов.

ПК 4.1.3 Выполняет сборку отдельных узлов и механизмов простого оборудования, агрегатов.

Материальное обеспечение:

Комплект оборудования для подготовки слесаря КИПиА

Задание:

1 Выполните прямые и косвенные измерения силы постоянного электрического тока.

2 Определить порог чувствительности аналогового амперметра.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями, подготовьтесь к выполнению работы:

- Проверьте исправность приборов (амперметр, вольтметр, источник питания).
- Изучите шкалы приборов, установите стрелку амперметра на «ноль».
- Соберите схему для измерений

2. Выполните прямое измерение постоянного тока

- Включите питание, регулируя реостат, установите 3–5 значений тока.
- Запишите показания амперметра для каждого случая.

3. Выполните косвенное измерение тока

- Соберите цепь
- Измерьте напряжение на резисторе, рассчитайте ток
- Сравните результаты с прямыми измерениями.

4. Определите порог чувствительности амперметра

- Соберите цепь
- Плавно уменьшайте сопротивление реостата, пока стрелка не начнёт двигаться.
- Зафиксируйте минимальный ток (порог чувствительности).

5. Представьте выполненную работу в виде таблицы.

Форма представления результата:

- Сведения о цели и порядке выполнения работы.
- Сведения об использованных методах измерений.
- Сведения о характеристиках использованных средств измерений. - Необходимые электрические схемы.
- Данные расчетов, проводившихся при выборе средств и диапазонов измерений, при выполнении соответствующих пунктов задания.
- Экспериментальные данные.
- Полностью заполненные таблицы отчета, а также примеры расчетов, выполнявшихся при заполнении таблицы.

Результаты прямых и косвенных измерений силы постоянного электрического тока с помощью магнитоэлектрического амперметра класса_____ точности (предел шкалы_____), цифрового мультиметра класса точности _____ (предел шкалы_____), магазина сопротивлений класса точности _____												
Показания магазина сопротивлений, Ом	Показания амперметра, мА	Абсолютная погрешность прямых измерений силы тока, мА			Относительная погрешность прямых измерений силы тока, %			Результат прямых измерений силы тока, мА	Показания цифрового мультиметра, В (мВ)	Абсолютная погрешность косвенных измерений силы тока, мА	Относительная погрешность косвенных измерений силы тока, %	Результат косвенных измерений силы тока, мА
		методическая	инструм. сигальная	результирующая	методическая	инструментальная	результирующая					

- Графики зависимости абсолютной и относительной погрешностей прямых и косвенных измерений силы тока от показаний измерительных приборов.
- Анализ полученных данных и вывод об особенностях и качестве проведенных измерений и по результатам проделанной работы

Критерии оценки:

Оценка 5 «отлично» ставится, если учащийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения слесарных или электромонтажных работ;
- самостоятельно и рационально выбрал необходимое оборудование, инструменты;

- в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи и сделал вывод;
- соблюдал технику безопасности при выполнении работы.

Оценка 4 «хорошо» ставится в том случае, если студент выполнил требования к оценке «отлично», но:

- опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
- было допущено 2 – 3 недочета или одна негрубая ошибка.

Оценка 3 «удовлетворительно» ставится, если работа выполнена не полностью, объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и выводы, и если в ходе работы были допущены следующие ошибки:

- опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большой погрешностью;
- две ошибки не принципиального значения для данной работы, но повлиявших на результат выполнения;
- не выполнен или выполнен неверно вывод по работе.

Оценка 2 «неудовлетворительно» ставится, если:

- работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;
- слесарные или электромонтажные работы производились неправильно;
- в ходе работы или в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «удовлетворительно».

Лабораторное занятие №2
Измерение постоянного тока и напряжения, измерение переменного тока и напряжения

Цель: Ознакомление с прямыми и косвенными измерениями силы постоянного электрического тока; получение сведений о способах учета погрешностей измерений в этих случаях; знакомство с некоторыми средствами измерения силы постоянного электрического тока

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 4.1.01 определять причины и устранять неисправности простых приборов;

У 4.1.03 выполнять регулировку, испытание и сдачу простых, магнитоэлектрических, электромагнитных, оптико-механических и теплоизмерительных приборов и механизмов, разрабатывать алгоритмы для конкретных задач;

Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.06 реализовывать составленный план;

Уо 01.07 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 04.02 эффективно работать в команде;

Уо 04.03 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;

Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи.

ОК 01.3 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.

ОК 04.2 Взаимодействует с коллегами, руководством, в ходе профессиональной деятельности.

ОК 09.3 Извлекает необходимую информацию из документации по профессиональной тематике.

ПК 4.1.1 Выполняет разборку (демонтаж) отдельных узлов и механизмов простого оборудования, агрегатов.

ПК 4.1.3 Выполняет сборку отдельных узлов и механизмов простого оборудования, агрегатов.

Материальное обеспечение:

Комплект оборудования для подготовки слесаря КИПиА

Задание:

1. Выполнение измерений постоянного напряжения методом компенсации

Порядок выполнения работы:

1. Повторите вопросы обработки и представления результатов прямых и косвенных измерений, а также вопросы классификации измерений по методу их выполнения, и, используя рекомендованную литературу, настоящее описание, ознакомьтесь со следующими вопросами:

− Методы измерения ЭДС и малых постоянных напряжений.

− Причины возникновения и способы учета погрешностей при измерении ЭДС и малых

постоянных напряжений.

− Устройство, принцип действия и основные характеристики компенсаторов (потенциометров) постоянного тока.

− Устройство, принцип действия и основные характеристики цифровых вольтметров.

− Устройство, принцип действия и основные характеристики меры ЭДС.

− Устройство, принцип действия и основные характеристики магазина сопротивлений.

− Устройство, принцип действия и основные характеристики делителя постоянного напряжения.

− Содержание и способы реализации методов измерения, используемых при выполнении работы.

− Устройство и характеристики средств измерений, используемых при выполнении работы

2. Проверьте исправность оборудования: компенсационная установка, гальванометр, эталонный источник ЭДС, резисторы, исследуемый источник напряжения.

3. Изучите инструкцию к компенсационной схеме. Убедитесь, что стрелка гальванометра установлена на «ноль».

4. Соберите компенсационную цепь.

5. Включите источник питания.

6. Установите на делителе напряжения значение, близкое к ожидаемому измеряемому напряжению.

7. Плавно регулируйте сопротивление моста до момента, когда ток через гальванометр станет нулевым (стрелка на «нуле»).

8. Зафиксируйте значение компенсирующего напряжения по шкале делителя.

9. Рассчитайте абсолютную и относительную погрешности метода компенсации.

10. Обсудите в команде возможные источники погрешностей.

11. Занесите данные в таблицу, укажите расчётные значения.

12. Сформулируйте выводы.

Форма представления результата:

Отчет должен содержать:

- Сведения о цели и порядке выполнения работы.
- Сведения об использованных методах измерений.
- Необходимые электрические схемы.
- Данные расчетов, проводившихся при выполнении соответствующих пунктов задания.
- Экспериментальные данные.
- Полностью заполненные таблицы отчета, а также примеры расчетов, выполнявшихся при заполнении таблицы.

Результаты измерения постоянного напряжения на выходе УИП с помощью потенциометра (класса___) и делителя с коэффициентом деления 1:100

Показания потенциометра, мВ	Абсолютная погрешность		Относительная погрешность, %		Погрешность измерений		Результат измерений мВ
	Потенциометра, мкВ	Коэфф. деления	Потенциометра, мкВ	Коэфф. деления	Абсолютная, мкВ	Относительная, %	

- Графики зависимости абсолютной и относительной погрешности измерений от значения измеряемого напряжения.
- Анализ полученных данных и вывод об особенностях и качестве проведенных измерений и по результатам проделанной работы.

Критерии оценки:

Оценка 5 «отлично» ставится, если учащийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения слесарных или электромонтажных работ;
- самостоятельно и рационально выбрал необходимое оборудование, инструменты;

- в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи и сделал вывод;
- соблюдал технику безопасности при выполнении работы.

Оценка 4 «хорошо» ставится в том случае, если студент выполнил требования к оценке «отлично», но:

- опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
- было допущено 2 – 3 недочета или одна негрубая ошибка.

Оценка 3 «удовлетворительно» ставится, если работа выполнена не полностью, объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и выводы, и если в ходе работы были допущены следующие ошибки:

- опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большой погрешностью;
- две ошибки не принципиального значения для данной работы, но повлиявших на результат выполнения;
- не выполнен или выполнен неверно вывод по работе.

Оценка 2 «неудовлетворительно» ставится, если:

- работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;
- слесарные или электромонтажные работы производились неправильно;
- в ходе работы или в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «удовлетворительно».

Лабораторное занятие №3
Расширение пределов измерения вольтметра и амперметра при помощи трансформатора и тока напряжения

Цель: Получение навыков измерения переменного электрического напряжения. Ознакомление с особенностями влияния формы и частоты измеряемого напряжения на показания средств измерений. Приобретение представления о порядке работы с электроизмерительными приборами при измерении переменного напряжения.

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 4.1.01 определять причины и устранять неисправности простых приборов;

У 4.1.03 выполнять регулировку, испытание и сдачу простых, магнитоэлектрических, электромагнитных, оптико-механических и теплоизмерительных приборов и механизмов, разрабатывать алгоритмы для конкретных задач;

Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.06 реализовывать составленный план;

Уо 01.07 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 04.02 эффективно работать в команде;

Уо 04.03 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;

Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи.

ОК 01.3 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.

ОК 04.2 Взаимодействует с коллегами, руководством, в ходе профессиональной деятельности.

ОК 09.3 Извлекает необходимую информацию из документации по профессиональной тематике.

ПК 4.1.1 Выполняет разборку (демонтаж) отдельных узлов и механизмов простого оборудования, агрегатов.

ПК 4.1.3 Выполняет сборку отдельных узлов и механизмов простого оборудования, агрегатов.

Материальное обеспечение:

Комплект оборудования для подготовки слесаря КИПиА

Задание:

1. Исследование частотных характеристик вольтметров переменного тока.
2. Исследование зависимости показаний электромагнитного, электродинамического и электронных вольтметров от формы измеряемого напряжения.

Порядок выполнения работы:

1. Повторите вопросы обработки и представления результатов прямых и косвенных измерений, и, используя рекомендованную литературу, ознакомьтесь со следующими вопросами:

- Переменное электрическое напряжение и параметры, которые его характеризуют.
- Понятия коэффициент формы и коэффициент амплитуды и методика учета влияния этих коэффициентов на результаты измерения переменного напряжения.
- Методы измерения переменного электрического напряжения.
- Причины возникновения и способы учета погрешностей при измерении переменного электрического напряжения.
- Устройство, принцип действия и основные характеристики электромеханических вольтметров переменного тока. Устройство, принцип действия и основные характеристики электронных (аналоговых и цифровых) вольтметров переменного тока.
- Содержание и способы реализации методов измерения, используемых при выполнении работы.
- Устройство и характеристики средств измерений, используемых при выполнении работы.

2. Проверьте исправность оборудования.
3. Изучите паспортные данные трансформаторов.
4. Соберите цепь для расширения пределов.
5. Включите источник, установите номинальное напряжение и частоту.
6. Зафиксируйте показания амперметра и вольтметра.
7. Рассчитайте реальные значения тока и напряжения с учётом коэффициентов трансформации:
8. Измените частоту источника и повторите измерения.
9. Определите погрешность измерений.
10. Занесите данные в таблицу, укажите расчётные значения.
11. Сформулируйте выводы.

Форма представления результата:

Отчет должен содержать:

- Сведения о цели и порядке выполнения работы.
- Сведения об использованных методах измерений.
- Необходимые электрические схемы.
- Данные расчетов, проводившихся при выполнении соответствующих пунктов задания.
- Полностью заполненные таблицы отчета, а также примеры расчетов, выполнявшихся при заполнении таблиц.
- Графики зависимости показаний вольтметров различных систем от частоты измеряемого напряжения.
- Таблицу с теоретическими и экспериментальными данными о зависимости показаний вольтметров различных систем от формы измеряемого переменного напряжения.
- Анализ полученных данных и вывод об особенностях и качестве проведенных измерений и по результатам проделанной работы.

Критерии оценки:

Оценка 5 «отлично» ставится, если учащийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения слесарных или электромонтажных работ;
- самостоятельно и рационально выбрал необходимое оборудование, инструменты;
- в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи и сделал вывод;
- соблюдал технику безопасности при выполнении работы.

Оценка 4 «хорошо» ставится в том случае, если студент выполнил требования к оценке «отлично», но:

- опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;

- было допущено 2 – 3 недочета или одна негрубая ошибка.

Оценка 3 «удовлетворительно» ставится, если работа выполнена не полностью, объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и выводы, и если в ходе работы были допущены следующие ошибки:

- опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большой погрешностью;
- две ошибки не принципиального значения для данной работы, но повлиявших на результат выполнения;
- не выполнен или выполнен неверно вывод по работе.

Оценка 2 «неудовлетворительно» ставится, если:

- работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;
- слесарные или электромонтажные работы производились неправильно;
- в ходе работы или в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «удовлетворительно».

Лабораторное занятие №4
Измерение активной и реактивной мощности при различных видах нагрузки
Измерение коэффициента мощности при различных видах нагрузки

Цель: Ознакомление со способом измерения мощности постоянного тока при помощи амперметра и вольтметра. Получение сведений о способах учета погрешностей измерений в этом случае.

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 4.1.01 определять причины и устранять неисправности простых приборов;

У 4.1.03 выполнять регулировку, испытание и сдачу простых, магнитоэлектрических, электромагнитных, оптико-механических и теплоизмерительных приборов и механизмов, разрабатывать алгоритмы для конкретных задач;

Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.06 реализовывать составленный план;

Уо 01.07 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 04.02 эффективно работать в команде;

Уо 04.03 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;

Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи.

ОК 01.3 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.

ОК 04.2 Взаимодействует с коллегами, руководством, в ходе профессиональной деятельности.

ОК 09.3 Извлекает необходимую информацию из документации по профессиональной тематике.

ПК 4.1.1 Выполняет разборку (демонтаж) отдельных узлов и механизмов простого оборудования, агрегатов.

ПК 4.1.3 Выполняет сборку отдельных узлов и механизмов простого оборудования, агрегатов.

Материальное обеспечение:

Комплект оборудования для подготовки слесаря КИПиА

Задание:

1. Выполнение косвенных измерений мощности электрического тока в низкоомных цепях.
2. Выполнение косвенных измерений мощности электрического тока в высокоомных цепях.

Порядок выполнения работы:

1. Проверьте исправность приборов: амперметр, вольтметр, ваттметр , источник постоянного и переменного тока, нагрузки .
2. Изучите паспортные данные приборов, определите пределы измерений.
3. Соберите цепь. Включите питание, зафиксируйте значения тока и напряжения.

4. Рассчитайте активную мощность.

5. Измерение активной и реактивной мощности (переменный ток).

6. Соберите цепь переменного тока.

7. Для активной нагрузки (резистор): Измерьте I, U, рассчитайте мощность.

8. Для реактивной нагрузки (катушка/конденсатор): Измерьте I, U, рассчитайте полную мощность, реактивную мощность

9. Определите коэффициент мощности

10. Сравните результаты расчётов активной мощности с данными ваттметра.

11. Для переменного тока оцените погрешность.

12. Сформулируйте выводы.

Форма представления результата:

Сведения о цели и порядке выполнения работы:

- Сведения об использованных методах измерений.
- Необходимые электрические схемы.
- Данные расчетов, проводившихся при выполнении соответствующих пунктов задания.
- Экспериментальные данные.
- Полностью заполненная таблица отчета, а также примеры расчетов, выполнявшихся при заполнении таблицы.

Измерение мощности постоянного тока с помощью магнитоэлектрического амперметра класса_____ точности (предел шкалы_____) и магнитоэлектрического вольтметра класса точности _____ (предел шкалы_____)

Схема включения приборов (I или II)	Показания амперметра, А (мА)	Показания вольтметра, В (мВ)	Абсолютная погрешность измерений			Относительная погрешность измерений , %			Результат измерений мощности, Вт (мВт)
			тока (мА)	напряжения, (мВ).	мощности, (мВт)	тока	напряжения	мощности	

- Графики зависимости абсолютной и относительной погрешности измерений мощности от сопротивления при различных схемах включения.
- Анализ полученных данных и вывод об особенностях и качестве проведенных измерений и по результатам проделанной работы.

Критерии оценки:

Оценка 5 «отлично» ставится, если учащийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения слесарных или электромонтажных работ;
- самостоятельно и рационально выбрал необходимое оборудование, инструменты;
- в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи и сделал вывод;
- соблюдал технику безопасности при выполнении работы.

Оценка 4 «хорошо» ставится в том случае, если студент выполнил требования к оценке «отлично», но:

- опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
- было допущено 2 – 3 недочета или одна негрубая ошибка.

Оценка 3 «удовлетворительно» ставится, если работа выполнена не полностью, объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и выводы, и если в ходе работы были допущены следующие ошибки:

- опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большой погрешностью;
- две ошибки не принципиального значения для данной работы, но повлиявших на результат выполнения;
- не выполнен или выполнен неверно вывод по работе.

Оценка 2 «неудовлетворительно» ставится, если:

- работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;
- слесарные или электромонтажные работы производились неправильно;
- в ходе работы или в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «удовлетворительно».

Лабораторное занятие №5
Измерение сопротивления косвенным методом Измерение сопротивления мостом постоянного тока

Цель: Получение навыков измерения активного электрического сопротивления (далее сопротивления). Ознакомление с методами измерения активного сопротивления. Приобретение сведений об устройстве и характеристиках некоторых омметров.

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 4.1.01 определять причины и устранять неисправности простых приборов;

У 4.1.03 выполнять регулировку, испытание и сдачу простых, магнитоэлектрических, электромагнитных, оптико-механических и теплоизмерительных приборов и механизмов, разрабатывать алгоритмы для конкретных задач;

Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.06 реализовывать составленный план;

Уо 01.07 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 04.02 эффективно работать в команде;

Уо 04.03 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;

Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи.

ОК 01.3 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.

ОК 04.2 Взаимодействует с коллегами, руководством, в ходе профессиональной деятельности.

ОК 09.3 Извлекает необходимую информацию из документации по профессиональной тематике.

ПК 4.1.1 Выполняет разборку (демонтаж) отдельных узлов и механизмов простого оборудования, агрегатов.

ПК 4.1.3 Выполняет сборку отдельных узлов и механизмов простого оборудования, агрегатов.

Материальное обеспечение:

Комплект оборудования для подготовки слесаря КИПиА, мультиметры цифровые Master MAS838L

Задание:

1. Измерение активного электрического сопротивления методом непосредственной оценки
2. Измерение активного электрического сопротивления методом сравнения.

Порядок выполнения работы:

Перед выполнением работы повторите вопросы обработки и представления результата прямых и косвенных измерений и ознакомьтесь со следующими вопросами:

- Измерение электрического сопротивления постоянному току методами непосредственной оценки и сравнения с мерой.
- Причины возникновения и способы учета погрешностей при прямых и косвенных измерениях электрического сопротивления.
- Устройство, принцип действия и основные характеристики электромеханических омметров.
- Устройство, принцип действия и основные характеристики электронных (аналоговых и цифровых) омметров.
- Устройство, принцип действия и основные характеристики измерительных мостов постоянного тока.
- Содержание и способы реализации методов измерения, используемых при выполнении работы.
- Устройство и характеристики средств измерений, используемых при выполнении работы.

1. Проверьте исправность оборудования: мультиметр, набор резисторов, источник питания, соединительные провода.
2. Изучите инструкции к омметру/мультиметру.
3. Прямое измерение сопротивления:

Метод омметра:

1) Установите режим «Ω» на приборе, выберите подходящий диапазон.
2) Подключите резистор к клеммам омметра, зафиксируйте значение сопротивления.

4. Косвенные методы измерения

Метод амперметра-вольтметра:

1) Соберите цепь.
2) Измерьте ток и напряжение.
3) Рассчитайте сопротивление.
4) Сравните результат с прямым измерением омметром.

Мостовой метод (если доступен мост Уитстона):

Соберите мостовую схему, уравновесьте её, определите R по формуле моста.

5. Анализ погрешностей
6. Рассчитайте абсолютную и относительную погрешности для каждого метода.
7. Оформите результаты в таблицу
8. Сформулируйте вывод.

Форма представления результата:

Сведения о цели и порядке выполнения работы:

- Сведения об использованных методах измерений.
- Необходимые электрические схемы.
- Данные расчетов, проводившихся при выполнении соответствующих пунктов задания.
- Экспериментальные данные.
- Полностью заполненная таблица отчета, а также примеры расчетов, выполнявшихся при заполнении таблиц.

Показания магазина сопротивлений, кОм(Ом)	Показания мультиметра, кОм(Ом)	Показания э/мех. омметра, кОм(Ом)	Погрешность мультиметра				Погрешность аналог. прибора				Результат измерений, Ом	
			абсолютная, Ом		относит., %		абсолютная, Ом		относит., %			
			расчет	эксперимент	расчет	эксперимент	расчет	эксперимент	расчет	эксперимент	Цифр. Вольтм.	Э/мех. омметр
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Показания магазина сопротивлений, кОм(Ом)	Показания измерительн. места, кОм(Ом)	Погрешность измерений		Результат измерений, Ом
		абсолютная, Ом	относит., %	
1	2	3	4	5

- Графики зависимости абсолютной и относительной погрешности измерений мощности от сопротивления при различных схемах включения.
- Анализ полученных данных и вывод об особенностях и качестве проведенных измерений и по результатам проделанной работы.

Критерии оценки:

Оценка 5 «отлично» ставится, если учащийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения слесарных или электромонтажных работ;
- самостоятельно и рационально выбрал необходимое оборудование, инструменты;
- в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи и сделал вывод;
- соблюдал технику безопасности при выполнении работы.

Оценка 4 «хорошо» ставится в том случае, если студент выполнил требования к оценке «отлично», но:

- опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
- было допущено 2 – 3 недочета или одна негрубая ошибка.

Оценка 3 «удовлетворительно» ставится, если работа выполнена не полностью, объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и выводы, и если в ходе работы были допущены следующие ошибки:

- опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большой погрешностью;
- две ошибки не принципиального значения для данной работы, но повлиявших на результат выполнения;
- не выполнен или выполнен неверно вывод по работе.

Оценка 2 «неудовлетворительно» ставится, если:

- работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;
- слесарные или электромонтажные работы производились неправильно;
- в ходе работы или в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «удовлетворительно».

Лабораторное занятие №6
Измерение ёмкости и индуктивности

Цель: Измерить индуктивность катушки, ее активное сопротивление и емкость конденсатора, а также практически ознакомиться с применением метода ампера-вольтметра на постоянном и переменном токе.

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 4.1.01 определять причины и устранять неисправности простых приборов;

У 4.1.03 выполнять регулировку, испытание и сдачу простых, магнитоэлектрических, электромагнитных, оптико-механических и теплоизмерительных приборов и механизмов, разрабатывать алгоритмы для конкретных задач;

Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.06 реализовывать составленный план;

Уо 01.07 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 04.02 эффективно работать в команде;

Уо 04.03 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;

Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи.

ОК 01.3 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.

ОК 09.3 Извлекает необходимую информацию из документации по профессиональной тематике.

ПК 4.1.1 Выполняет разборку (демонтаж) отдельных узлов и механизмов простого оборудования, агрегатов.

ПК 4.1.3 Выполняет сборку отдельных узлов и механизмов простого оборудования, агрегатов.

Материальное обеспечение:

Комплект оборудования для подготовки слесаря КИПиА, Мультиметры цифровые Master MAS838L, вольтметры, амперметры

Задание:

1. Измерение индуктивности катушки.
2. Измерение ёмкости конденсатора.

Порядок выполнения работы:

Перед выполнением работы повторите вопросы обработки и представления результата прямых и косвенных измерений и ознакомьтесь со следующими вопросами:

- Причины возникновения и способы учета погрешностей при прямых и косвенных измерениях электрического сопротивления.
- Устройство, принцип действия и основные характеристики электромеханических омметров.

- Устройство, принцип действия и основные характеристики электронных (аналоговых и цифровых) омметров.
- Устройство, принцип действия и основные характеристики измерительных мостов постоянного тока.
- Содержание и способы реализации методов измерения, используемых при выполнении работы.
- Устройство и характеристики средств измерений, используемых при выполнении работы.

1. Проверьте исправность оборудования.
2. Изучите инструкции используемого оборудования.
3. Проверьте оборудование: мультиметры (MAS838L), амперметр, вольтметр, источник постоянного и переменного тока, катушка индуктивности, конденсатор.
4. Измерение активного сопротивления катушки (постоянный ток):

- Соберите цепь.
- Включите питание, измерьте ток и напряжение
- Рассчитайте активное сопротивление катушки.

3. Измерение индуктивности катушки (переменный ток)

- Соберите цепь переменного тока.
- Измерьте ток и напряжение.
- Рассчитайте полное сопротивление.

4. Измерение ёмкости конденсатора:

- Измерьте ток и напряжение.
- Рассчитайте ёмкость.
- Рассчитайте абсолютную и относительную погрешности.

7. Оформите результаты в таблицу.
8. Сформулируйте вывод.

Форма представления результата:

Сведения о цели и порядке выполнения работы:

- Сведения об использованных методах измерений.
- Необходимые электрические схемы.
- Данные расчетов, проводившихся при выполнении соответствующих пунктов задания.
- Экспериментальные данные.
- Полностью заполненная таблица отчета, а также примеры расчетов, выполнявшихся при заполнении таблицы.

	Номинальное значение	Напряжение, В	Сила тока, А	Расчётный параметр	Результат	Абс. погрешность	Отн. погрешность, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Активное сопротивление (R)	100 Ом			$R = U / I$			
Индуктивность (L)	0.5 Гн			$L = \sqrt{(Z^2 - R^2)}/(2\pi f)$			
Ёмкость (C)	100 мкФ			$C = 1/(2\pi f Xc)$			

- Графики зависимости абсолютной и относительной погрешности измерений мощности от сопротивления при различных схемах включения.
- Анализ полученных данных и вывод об особенностях и качестве проведенных измерений и по результатам проделанной работы.

Критерии оценки:

Оценка 5 «отлично» ставится, если учащийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения слесарных или электромонтажных работ;
- самостоятельно и рационально выбрал необходимое оборудование, инструменты;
- в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи и сделал вывод;
- соблюдал технику безопасности при выполнении работы.

Оценка 4 «хорошо» ставится в том случае, если студент выполнил требования к оценке «отлично», но:

- опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
- было допущено 2 – 3 недочета или одна негрубая ошибка.

Оценка 3 «удовлетворительно» ставится, если работа выполнена не полностью, объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и выводы, и если в ходе работы были допущены следующие ошибки:

- опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большой погрешностью;
- две ошибки не принципиального значения для данной работы, но повлиявших на результат выполнения;
- не выполнен или выполнен неверно вывод по работе.

Оценка 2 «неудовлетворительно» ставится, если:

- работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;
- слесарные или электромонтажные работы производились неправильно;
- в ходе работы или в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «удовлетворительно».

Лабораторное занятие №7
Измерение ЭДС потенциометром постоянного тока

Цель: Изучение компенсационных методов измерения ЭДС, напряжений и сопротивлений.

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 4.1.01 определять причины и устранять неисправности простых приборов;

У 4.1.03 выполнять регулировку, испытание и сдачу простых, магнитоэлектрических, электромагнитных, оптико-механических и теплоизмерительных приборов и механизмов, разрабатывать алгоритмы для конкретных задач;

Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.06 реализовывать составленный план;

Уо 01.07 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 04.02 эффективно работать в команде;

Уо 04.03 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;

Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи.

ОК 01.3 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.

ОК 04.2 Взаимодействует с коллегами, руководством, в ходе профессиональной деятельности.

ОК 09.3 Извлекает необходимую информацию из документации по профессиональной тематике.

ПК 4.1.1 Выполняет разборку (демонтаж) отдельных узлов и механизмов простого оборудования, агрегатов.

ПК 4.1.3 Выполняет сборку отдельных узлов и механизмов простого оборудования, агрегатов.

Материальное обеспечение:

Комплект оборудования для подготовки слесаря КИПиА, Мультиметры цифровые Master MAS838L, вольтметры.

Задание:

1. Измерение ЭДС источника с большим внутренним сопротивлением.
2. Измерение температуры термопарой.
3. Используя потенциометр как источник калиброванных напряжений, произведите поверку (правильность показаний) цифрового вольтметра.

Порядок выполнения работы:

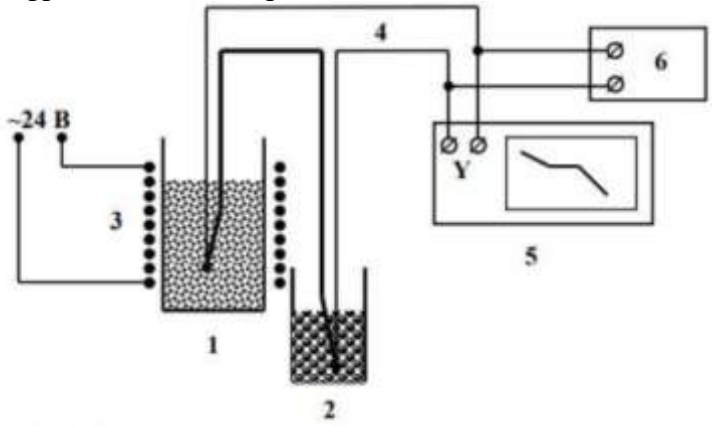
1. Измерение ЭДС источника с большим внутренним сопротивлением. Измерьте с помощью потенциометра и милливольтметра напряжение, возникающее между двумя проводниками из

различных металлов, помещенными в стакан с водопроводной водой. Объясните различие показаний. Оцените внутреннее сопротивление источника ЭДС.

2. Измерение температуры термопарой. Измерьте ЭДС термопары при температуре плавления галлия (29.76 ºС). Определите, воспользовавшись таблицами номинальных статических характеристик термопреобразователей, тип термопары (у вас может быть либо ХА-термопара, либо ХК-термопара). Измерьте температуру кипящей воды и температуру собственного тела (в нескольких точках). Схема измерения температуры плавления олова показана на рисунке. К измерительной термопаре 4 подключаются параллельно два измерительных прибора: потенциометр 6 и прибор 5 для непрерывной регистрации ЭДС с выводом результатов в виде графика зависимости ЭДС от времени – термограммы. Так как фазовые переходы первого рода протекают при постоянной температуре, на термограмме будет наблюдаться характерная “полка” при температуре плавления олова. В это время необходимо произвести точное измерение ЭДС термопары потенциометром. Сопоставьте показания потенциометра 6 и прибора непрерывной регистрации 5.

3. Вычислите чувствительность термопары К по результатам измерения температур кипения воды (К0) и плавления галлия (К1) Воспользовавшись значением К0 рассчитайте температуру плавления галлия и, наоборот, воспользовавшись значением К1 рассчитайте температуру кипения воды. Объясните результаты.

4. Используя потенциометр как источник калиброванных напряжений, произведите поверку (правильность показаний) цифрового вольтметра.



5. Сформулируйте вывод.

Форма представления результата:

Сведения о цели и порядке выполнения работы:

- Сведения об использованных методах измерений.
- Необходимые электрические схемы.
- Данные расчетов, проводившихся при выполнении соответствующих пунктов задания.
- Экспериментальные данные.
- Анализ полученных данных и вывод об особенностях и качестве проведенных измерений и по результатам проделанной работы.

Критерии оценки:

Оценка 5 «отлично» ставится, если учащийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения слесарных или электромонтажных работ;
- самостоятельно и рационально выбрал необходимое оборудование, инструменты;
- в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи и сделал вывод;
- соблюдал технику безопасности при выполнении работы.

Оценка 4 «хорошо» ставится в том случае, если студент выполнил требования к оценке «отлично», но:

- опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
- было допущено 2 – 3 недочета или одна негрубая ошибка.

Оценка 3 «удовлетворительно» ставится, если работа выполнена не полностью, объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и выводы, и если в ходе работы были допущены следующие ошибки:

- опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большой погрешностью;
- две ошибки не принципиального значения для данной работы, но повлиявших на результат выполнения;
- не выполнен или выполнен неверно вывод по работе.

Оценка 2 «неудовлетворительно» ставится, если:

- работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;
- слесарные или электромонтажные работы производились неправильно;
- в ходе работы или в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «удовлетворительно».

Лабораторное занятие №8
Стандартные испытания приборов для измерения уровня

Цель: Ознакомление с принципом действия и устройством средств для измерения уровня жидких сред. При выполнении работы определяется статическая характеристика уровнемеров и погрешность срабатывания сигнализаторов уровня.

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 4.1.01 определять причины и устранять неисправности простых приборов;

У 4.1.02 проводить ремонт приборов средней сложности под руководством слесаря более высокой квалификации;

У 4.1.03 выполнять регулировку, испытание и сдачу простых, магнитоэлектрических, электромагнитных, оптико-механических и теплоизмерительных приборов и механизмов, разрабатывать алгоритмы для конкретных задач;

Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.06 реализовывать составленный план;

Уо 01.07 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 04.02 эффективно работать в команде;

Уо 04.03 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;

Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи.

ОК 01.3 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.

ОК 04.2 Взаимодействует с коллегами, руководством, в ходе профессиональной деятельности.

ОК 09.3 Извлекает необходимую информацию из документации по профессиональной тематике.

ПК 4.1.1 Выполняет разборку (демонтаж) отдельных узлов и механизмов простого оборудования, агрегатов.

ПК 4.1.2 Выполняет ремонт отдельных узлов и механизмов простого оборудования, агрегатов.

ПК 4.1.3 Выполняет сборку отдельных узлов и механизмов простого оборудования, агрегатов.

Материальное обеспечение:

Комплект оборудования для подготовки слесаря КИПиА, датчик уровня воды NM4012;

Задание:

1. Собрать схему.
2. Провести испытания приборов для измерения уровня.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить теоретический материал для выполнения лабораторной работы.
2. Ознакомиться с паспортом и электрическими характеристиками датчика NM4012.
3. Согласно схеме выполнить электрическое соединение элементов автоматики.
4. Проверить работоспособность схемы на холостом ходу (без жидкости).
5. Провести наполнение резервуара поэтапно, фиксируя параметры датчика и сигнализаторов.
6. Построить статическую характеристику уровнемеров и определить погрешность срабатывания сигнализаторов уровня.
7. Оформить результаты в таблицу.

№	Уровень воды (мм)	Выходной сигнал (мА)	Показание прибора	Примечание
1	2	3	4	5
1	0	4 мА		пустой бак
2	50	6 мА		
3	100	8 мА		
...	...	...		...
N	200	20 мА		полный бак

8. Сформулировать вывод.

Форма представления результата:

Сведения о цели и порядке выполнения работы:

- Сведения об использованных методах измерений.
- Необходимые электрические схемы.
- Данные расчетов, проводившихся при выполнении соответствующих пунктов задания.
- Экспериментальные данные.
- Анализ полученных данных и вывод об особенностях и качестве проведенных измерений и по результатам проделанной работы.

Критерии оценки:

Оценка 5 «отлично» ставится, если учащийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения слесарных или электромонтажных работ;
- самостоятельно и рационально выбрал необходимое оборудование, инструменты;
- в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи и сделал вывод;
- соблюдал технику безопасности при выполнении работы.

Оценка 4 «хорошо» ставится в том случае, если студент выполнил требования к оценке «отлично», но:

- опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
- было допущено 2 – 3 недочета или одна негрубая ошибка.

Оценка 3 «удовлетворительно» ставится, если работа выполнена не полностью, объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и выводы, и если в ходе работы были допущены следующие ошибки:

- опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большой погрешностью;
- две ошибки не принципиального значения для данной работы, но повлиявших на результат выполнения;
- не выполнен или выполнен неверно вывод по работе.

Оценка 2 «неудовлетворительно» ставится, если:

- работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;
- слесарные или электромонтажные работы производились неправильно;
- в ходе работы или в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «удовлетворительно».

Лабораторное занятие №9
Определения вида повреждения приборов и устранение неисправностей (приборы КИПиА)

Цель: Изучить основные виды повреждения приборов. Способы их устранения.

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 4.1.01 определять причины и устранять неисправности простых приборов;

У 4.1.02 проводить ремонт приборов средней сложности под руководством слесаря более высокой квалификации;

У 4.1.03 выполнять регулировку, испытание и сдачу простых, магнитоэлектрических, электромагнитных, оптико-механических и теплоизмерительных приборов и механизмов, разрабатывать алгоритмы для конкретных задач;

Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.06 реализовывать составленный план;

Уо 01.07 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 04.02 эффективно работать в команде;

Уо 04.03 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;

Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате.

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи.

ОК 01.3 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.

ОК 04.2 Взаимодействует с коллегами, руководством, в ходе профессиональной деятельности.

ОК 09.3 Извлекает необходимую информацию из документации по профессиональной тематике.

ПК 4.1.1 Выполняет разборку (демонтаж) отдельных узлов и механизмов простого оборудования, агрегатов.

ПК 4.1.2 Выполняет ремонт отдельных узлов и механизмов простого оборудования, агрегатов.

ПК 4.1.3 Выполняет сборку отдельных узлов и механизмов простого оборудования, агрегатов.

Материальное обеспечение:

Комплект оборудования для подготовки слесаря КИПиА, датчик уровня воды NM4012;

Задание:

1. Изучите краткие теоретические сведения.
2. Запишите и изучите основные неисправности и способы их устранения.

Порядок выполнения работы:

1. Внимательно изучите теоретическую часть.
2. Определите принцип действия выбранного оборудования, назначение, характеристики прибора.

3. По паспортным данным, указанным на самом приборе, определите электрические параметры, на которые рассчитан этот прибор: напряжение сети U, потребляемая мощность P.

4. Определите недостающие параметры: силу тока I, протекающего по спирали, сопротивление спирали R по формулам.

5. Оформить результаты в таблицу.

Наименование прибора	Напряжение сети U, В	Потребляемая мощность P, Вт	Сила тока I, мА	Сопротивление спирали R, Ом
1	2	3	4	5

8. Сформулировать вывод.

Форма представления результата:

Сведения о цели и порядке выполнения работы:

- Сведения об использованных методах измерений.
- Данные расчетов, проводившихся при выполнении соответствующих пунктов задания.
- Экспериментальные данные.
- Анализ полученных данных и вывод об особенностях и качестве используемого прибора.

Критерии оценки:

Оценка 5 «отлично» ставится, если учащийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения слесарных или электромонтажных работ;
- самостоятельно и рационально выбрал необходимое оборудование, инструменты;
- в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи и сделал вывод;
- соблюдал технику безопасности при выполнении работы.

Оценка 4 «хорошо» ставится в том случае, если студент выполнил требования к оценке «отлично», но:

- опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
- было допущено 2 – 3 недочета или одна негрубая ошибка.

Оценка 3 «удовлетворительно» ставится, если работа выполнена не полностью, объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и выводы, и если в ходе работы были допущены следующие ошибки:

- опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большой погрешностью;
- две ошибки не принципиального значения для данной работы, но повлиявших на результат выполнения;
- не выполнен или выполнен неверно вывод по работе.

Оценка 2 «неудовлетворительно» ставится, если:

- работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;
- слесарные или электромонтажные работы производились неправильно;
- в ходе работы или в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «удовлетворительно».

Тема 2.1 Коммутационное и защитное электрооборудование до 1 кВ, основы его обслуживания и монтажа

Лабораторное занятие №10

Техника безопасности в мастерской при работе с электрооборудованием и выполнении работ.

Цель: Изучить основные правила техники безопасности при работе с электрооборудованием. Освоить методы распознавания опасных ситуаций и их предотвращения.

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 4.2.1 выбирать и использовать инструмент для выполнения технического обслуживания электрооборудования;

Уо 01.07 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи.

ПК 4.2.1. Осуществляет выбор технологического оборудования, инструментов, приспособлений при выполнении работ по ремонту и обслуживанию цехового электрооборудования.

Материальное обеспечение:

Инструкции по ТБ (ГОСТ, СНиП).

Средства индивидуальной защиты (перчатки, очки, диэлектрический коврик).

Электрооборудование мастерской.

Задание:

1. Изучить теоретические сведения о правилах ТБ.
2. Выявить нарушения в мастерской.
3. Разработать план устранения выявленных рисков.

Порядок выполнения работы:

1.Изучить инструкции по ТБ (электробезопасность, пожарная безопасность, работа с инструментом).

2. Записать основные правила:

- Запрет работы под напряжением без отключения питания;
- Использование СИЗ;
- Проверка исправности оборудования перед включением.

3. Осмотреть стенд в мастерской.

4. Выявить нарушения.

Форма представления результата:

Список нарушений.

Выводы о значимости соблюдения ТБ.

Критерии оценки:

Оценка 5 «отлично»: Полный список нарушений, чёткий план действий, соблюдение ТБ.

Оценка 4 «хорошо»: Незначительные ошибки, 1–2 упущения в списке.

Оценка 3 «удовлетворительно»: Неполный анализ, поверхностные выводы.

Оценка 2 «неудовлетворительно»: Грубые нарушения ТБ, отсутствие практической части.

Лабораторное занятие №11
Подбор инструмента для обслуживания и монтажа электрооборудования

Цель: Научиться подбирать инструмент для выполнения работ по профессии и безопасно его использовать.

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 4.2.1 выбирать и использовать инструмент для выполнения технического обслуживания электрооборудования;

Уо 01.07 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи.

ПК 4.2.1. Осуществляет выбор технологического оборудования, инструментов, приспособлений при выполнении работ по ремонту и обслуживанию цехового электрооборудования.

Материальное обеспечение:

Токоизмерительные клещи
Мультиметры
Отвертки
Стрипперы
Обжимные клещи
Ножи для зачистки изоляции
Гаечные и торцевые ключи

Задание:

1. Изучить классификацию инструментов и их назначение.
2. Проверить исправность инструментов.
3. Подобрать инструменты для решения практических задач.

Порядок выполнения работы:

1. Проверка исправности инструментов
2. Осмотреть инструменты и зафиксировать результаты:

- Отвертка изолированная:
- Исправна: Да/Нет.
- Примечание: Изоляция не повреждена, лезвие без сколов.

Мультиметр:

- Исправен: Да/Нет.
- Примечание: Проверьте отображение напряжения на известном источнике (например, батарейке 9 В).

3. Решить практические кейсы, выбрав подходящие инструменты:

Задача 1: Монтаж розетки
Необходимые инструменты:
Изолированная отвертка.
Стриппер
Индикатор напряжения.
Пассатижи.

Обоснование:
Изоляция инструментов исключает риск поражения током.
Индикатор напряжения обеспечивает безопасность перед началом работ.

Задача 2: Ремонт обрыва кабеля
Необходимые инструменты:
Кримпер (обжим контактов).
Изолента/термоусадка (изоляция места соединения).

Нож электрика (зачистка проводов).
Обоснование:
Кримпер обеспечивает надёжное соединение.
Термоусадка предотвращает коррозию и короткое замыкание.

4. Анализ и выводы
Ошибки при выборе инструментов:
Использование неизолированной отвертки под напряжением → риск удара током.

Форма представления результата:
1. Список проверенных инструментов с отметкой об исправности.
2. Описание подбора инструментов для каждой задачи (примеры выше).
3. Выводы:
- Важность соответствия инструментов задачам.
- Роль исправности оборудования в обеспечении безопасности.

Критерии оценки:
Оценка 5 «отлично»: Полный список инструментов, точный подбор для задач, анализ ошибок.
Оценка 4 «хорошо»: Незначительные неточности в обосновании выбора.
Оценка 3 «удовлетворительно»: Поверхностный анализ, отсутствие примеров.
Оценка 2 «неудовлетворительно»: Грубые нарушения ТБ, отсутствие практической части.

Лабораторное занятие №12
Подбор инструмента для обслуживания и монтажа электрооборудования

Цель: Производить монтаж и подключения однофазного электрического оборудования

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 4.2.1 выбирать и использовать инструмент для выполнения технического обслуживания электрооборудования;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.06 реализовывать составленный план;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи.

ПК 4.2.2 Выполняет работы по обслуживанию и ремонту цехового оборудования

Материальное обеспечение:

Кабельная вилка однофазная
Кабель ПВС 4*1,5
Патрон Е27 пластиковый настенный
Штепсельная розетка 220 В
Переключатель

Задание:

1. Изучить схемы подключения розетки, выключателя, переключателя и патрона лампы.
2. Выполнить монтаж и подключение устройств:
- Цепи с лампой и одноклавишным выключателем;
- цепи с лампой и двухпозиционным переключателем (управление из двух точек).
3. Проверить работоспособность собранных цепей.
4. Составить отчёт результатами и выводами.

Порядок выполнения работы:

1. Изучите цветовую маркировку проводов
2. Проверьте исправность инструментов и целостность кабеля.

3. Монтаж и подключение.

Задача 1: Подключение розетки
Зачистите кабель ПВС (4 жилы).
Подключите жилы к клеммам розетки:
Закрепите розетку в монтажной коробке.

Задача 2: Сборка цепи с лампой и выключателем
Соберите цепь:

Задача 3: Установка переключателя
Подключите переключатель для управления лампой из двух точек:

4. Проверка работоспособности:
- Подключите цепь к сети через вилку;

- Проверьте соединения проводов;
- Убедитесь в целостности лампы.

5. Сформулировать выводы:
- Роль заземления в обеспечении безопасности;
- Важность соблюдения цветовой маркировки проводов;
- Типичные ошибки при монтаже.

Форма представления результата:

1. Описание этапов работы
2. Результаты проверки

Пример: Розетка: Напряжение — 220 В (да/нет). Заземление подключено корректно (да/нет).

3. Выявленные неисправности

Пример: При подключении переключателя лампа не горела. Причина: неправильное соединение фазных проводов. Устранено: переподключены контакты.

4. Выводы

Важность соблюдения цветовой маркировки проводов.

Роль заземления в безопасности.

Типичные ошибки при монтаже и их устранение.

Критерии оценки:

Оценка 5 «отлично»: Все цепи работают, отчёт оформлен, соблюдена ТБ.

Оценка 4 «хорошо»: 1–2 ошибки, исправленные в процессе.

Оценка 3 «удовлетворительно»: Цепь требует доработки, но результат достигнут.

Оценка 2 «неудовлетворительно»: Нарушена ТБ, устройства не функционируют.

Практическое занятие №1
Расчет сечений проводов и кабелей по заданной нагрузке, выбор марки кабеля

Цель: Подобрать сечение и марку кабельной линии в зависимости от условий.

Выполнив работу, вы будете уметь:
У 4.2.4 выполнять диагностику электрооборудования;
Уо 01.03 определять этапы решения задачи;
Уо 01.06 реализовывать составленный план;

Выполнение практической работы способствует формированию:
ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи.
ПК 4.2.2 Выполняет работы по обслуживанию и ремонту цехового оборудования

Материальное обеспечение: Проектор, ноутбук

Задание:
1. Рассчитайте сечение кабеля для заданной нагрузки.
2. Выберите марку кабеля с учетом условий эксплуатации.
3. Проверьте соответствие выбранного кабеля требованиям ПУЭ.

Порядок выполнения работы:
1. Изучите теоретические сведения:
- ПУЭ(выбор сечения проводников по нагреву).
- Формулы для расчёта
- Учёт условия прокладки (температура, способ монтажа).

2. Выполните расчёт.
Исходные данные:
Мощность нагрузки: 5 кВт.
Напряжение: 220 В (однофазная сеть).
По таблице ПУЭ выбираем сечение.

3. Выберите марку кабеля

Форма представления результата:
Таблица с расчётами и обоснованием выбора:

Параметр	Значение	Обоснование
1	2	3
Мощность нагрузки	5кВт	Исходные данные
Расчетный ток		
Выбранное сечение		
Марка кабеля		Условия: индивидуально

Критерии оценки:

Оценка 5 «отлично»: Расчёт выполнен без ошибок. Марка кабеля выбрана с учётом всех условий. Отчёт оформлен аккуратно

Оценка 4 «хорошо»: Незначительная погрешность в расчётах (до 10%). Неточности в обосновании выбора марки.

Оценка 3 «удовлетворительно»: Грубые ошибки в расчётах (исправлены после проверки). Отсутствие ссылок на нормативную базу.

Оценка 2 «неудовлетворительно»: Неверный расчёт сечения. Нарушение требований безопасности.

Тема 2.2 Чтение, составление и сборка электрических схем. Подключение и обслуживание электрического оборудования

Лабораторное занятие №13
Сборка электрической схемы по подключению осветительных приборов и розеточных групп на стендах

Цель: Сборка однофазных электрических схем и обслуживание электрического оборудования

Выполнив работу, вы будете уметь:
У 4.2.2 подключать электрооборудование и составлять электрические схемы;
У 4.2.3 выполнять ремонт электрооборудования;
Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:
ОК 01.3 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.
ПК 4.2.2 Выполняет работы по обслуживанию и ремонту цехового оборудования

Материальное обеспечение:
Патрон Е27 пластиковый настенный
Лампа светодиодная
Штепсельная розетка 220 В
Коробки распределительные
Клеммник WAGO
Кабель ВВГнг 2*1,5
Кабель ВВГнг 3*2,5
Выключатель одноклавишный
Выключатель двухклавишный

Задание:
1. Собрать схему подключения двух осветительных групп через распределительную коробку и одноклавишный и двухклавишный выключатели.
2. Подключить розеточную группу через распределительную коробку.
3. Проверить работоспособность собранных цепей.

Порядок выполнения работы:
1. Изучить схему подключения (см. ПУЭ).
2. Сборка схемы освещения:
- Одноклавишный выключатель:
1) Подключить фазу через выключатель к патрону.
2) Нейтраль и заземление подать напрямую к патрону.

- Двухклавишный выключатель:
1) Разделить фазу на две линии (для управления двумя лампами).
2) Нейтраль и заземление подключить параллельно.
3) Использовать распределительную коробку для соединения проводов.

3. Подключить розеточной группы:
1) Проложить кабель от щитка к розетке через распределительную коробку.
2) Подключить фазу, нейтраль и заземление к розетке.

4. Проверить работоспособность, подав напряжение.
5. Проверить:
1) Включение/выключение ламп через выключатели.
2) Наличие напряжения в розетке (220 В).
3) Корректность работы заземления.

Форма представления результата:
1. Описание этапов работы
2. Результаты проверки
Пример: Розетка: Напряжение — 220 В. Заземление подключено корректно.
3. Выявленные неисправности
Пример: При подключении переключателя лампа не горела. Причина: неправильное соединение фазных проводов. Устранено: переподключены контакты.
4. Выводы:
1) Важность соблюдения цветовой маркировки проводов.
2) Роль заземления в безопасности.
3) Типичные ошибки при монтаже и их устранение.

Критерии оценки:
Оценка 5 «отлично»: Все цепи работают, отчёт оформлен, соблюдена ТБ.
Оценка 4 «хорошо»: 1–2 ошибки, исправленные в процессе.
Оценка 3 «удовлетворительно»: Цепь требует доработки, но результат достигнут.
Оценка 2 «неудовлетворительно»: Нарушена ТБ, устройства не функционируют.

Лабораторное занятие №14
Сборка щитка с выбором защитной аппаратуры для осветительных приборов и розеточных групп на стендах

Цель: Подключение и выбор защитного оборудования однофазных электрических сетей

Выполнив работу, вы будете уметь:
У 4.2.2 подключать электрооборудование и составлять электрические схемы;
У 4.2.3 выполнять ремонт электрооборудования;
Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:
ОК 01.3 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.
ПК 4.2.2 Выполняет работы по обслуживанию и ремонту цехового оборудования

Материальное обеспечение:
Дифференциальный автоматический выключатель
Автоматический выключатель однополюсный
Кабель ВВГнг 3*1,5
Кабель ВВГнг 3*2,5
Щиток пластиковый
Нулевая шина
Автоматический выключатель двухполюсный

Задание:
1. Рассчитать номиналы защитных устройств для осветительной и розеточной групп.
2. Собрать распределительный щиток с автоматическими выключателями и УЗО.
3. Подключить осветительные и розеточные группы к щитку.
4. Проверить работоспособность схемы.

Порядок выполнения работы:
1.Изучите требования ПУЭ.
2. Рассчитайте номинальный ток для осветительной и розеточной групп.
3. Подбор защитной аппаратуры:
- Для розеточной группы: автоматический выключатель 16А (характеристика С), УЗО 25А/30 мА.
- Для осветительной группы: автоматический выключатель 10А (характеристика В)

4. Сборка щитка:
Установите на DIN-рейку:
1) Вводной автомат (25А).
2) УЗО автомат розеточной группы.
3) Автомат осветительной группы.

5. Подключите провода
6. Проверка работоспособности:
1) Подайте напряжение.
2) Проверить срабатывание УЗО при имитации утечки (нажатие кнопки «Тест»).
3) Проверить отключение автоматов при перегрузке (подключение нагрузки 2 кВт к розеточной группе)

Форма представления результата:
1. Схема щитка с обозначением всех элементов.
2. Таблица параметров защитной аппаратуры.

3. Протокол проверки.

Критерии оценки:

Оценка 5 «отлично»: Схема собрана без ошибок, все защиты работают. Отчёт содержит детализированную схему и таблицу. Соблюдены сроки выполнения.

Оценка 4 «хорошо»: Незначительные ошибки в подключении. Нет ссылок на ПУЭ в отчёте.

Оценка 3 «удовлетворительно»: Цепь требует доработки, но результат достигнут. Отсутствует проверка УЗО.

Оценка 2 «неудовлетворительно»: Нарушена ТБ, защиты не работают. Отчёт не оформлен.

Лабораторное занятие №15
Сборка щитка с приборами учета и защитной аппаратурой для осветительных приборов и розеточных групп на стендах

Цель: Подключение защитного оборудования и прибора учета однофазных электрических сетей

Выполнив работу, вы будете уметь:
У 4.2.2 подключать электрооборудование и составлять электрические схемы;
У 4.2.3 выполнять ремонт электрооборудования;
У 4.2.5 осуществлять поиск и устранение неисправностей;
Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:
ОК 01.3 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.
ПК 4.2.2 Выполняет работы по обслуживанию и ремонту цехового оборудования.
ПК 4.2.3 Выполняет простые слесарные и монтажные работы при ремонте цехового электрооборудования

Материальное обеспечение:
Дифференциальный автоматический выключатель
Счетчик электрической энергии
Автоматический выключатель однополюсный
Кабель ВВГнг 3*1,5
Кабель ВВГнг 3*2,5
Щиток пластиковый
Нулевая шина
Автоматический выключатель двухполюсный

Задание:
1. Собрать распределительный щиток с установкой счетчика электроэнергии, дифференциального автомата и автоматических выключателей.
2. Подключить осветительные и розеточные группы через защитную аппаратуру.
3. Проверить работоспособность схемы и учет электроэнергии.

Порядок выполнения работы:
1.Изучить требования ПУЭ.
2. Рассчитать номинальный ток для осветительной и розеточной групп.
3. Сборка щитка:
Установите на DIN-рейку:
1) Двухполюсный автомат.
2) Счетчик электроэнергии.
3) Дифференциальный автомат (25А/30 мА).
4) Однополюсные автоматы для групп (10А, 16А).
5) Нулевая шина и шина заземления.
5. Подключить провода:
1) Осветительная группа: Кабель ВВГнг 3×1,5 мм², автомат 10А
2) Розеточная группа: Кабель ВВГнг 3×2,5 мм², автомат 16А
6. Проверить работоспособности:
1) Подайте напряжение.
2) Учет электроэнергии.
3) Проверить срабатывание УЗО при имитации утечки (нажатие кнопки «Тест»).

4) Проверить отключение автоматов при перегрузке (подключение нагрузки 2 кВт к розеточной группе)

Форма представления результата:

1. Схема щитка с обозначением всех элементов.
2. Таблица параметров защитной аппаратуры.
3. Протокол проверки.

Критерии оценки:

Оценка 5 «отлично»: Схема собрана без ошибок, все защиты работают, Счетчик фиксирует потребление. Отчёт содержит детализированную схему и таблицу. Соблюдены сроки выполнения.

Оценка 4 «хорошо»: Незначительные ошибки в подключении. Нет ссылок на ПУЭ в отчёте.

Оценка 3 «удовлетворительно»: Цепь требует доработки, но результат достигнут. Отсутствует проверка УЗО.

Оценка 2 «неудовлетворительно»: Нарушена ТБ, защиты не работают, отсутствует проверка учета электроэнергии. Отчёт не оформлен.

Лабораторное занятие №16
Обслуживание и ремонт однофазного электрооборудования

Цель: Обслуживание и ремонт однофазного электрооборудования

Выполнив работу, вы будете уметь:
У 4.2.3 выполнять ремонт электрооборудования;
У 4.2.4 выполнять диагностику электрооборудования;
Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:
ОК 01.3 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.
ПК 4.2.2 Выполняет работы по обслуживанию и ремонту цехового оборудования.

Материальное обеспечение:
Однофазное электрооборудование мастерской

Задание:
1. Провести диагностику неисправностей в электрооборудовании мастерской.
2. Выполнить ремонт выявленных неисправностей.
3. Проверить работоспособность оборудования после ремонта.

Порядок выполнения работы:
1. Теоретическая подготовка
- Изучить схемы подключения розеток, выключателей и светильников.
- Повторить правила безопасности (ПУЭ).

2. Диагностика неисправностей
1) Проверка розеток:
- Индикатором напряжения определить наличие фазы и нейтрали.
- Мультиметром измерить напряжение.
- Проверить выключатели:
- Убедиться, что выключатель разрывает фазу.
- Проверить контакты на отсутствие окисления.

2) Проверка светильников:
- Осмотреть патроны, провода на предмет повреждений.
- Проверить целостность ламп.

3. Ремонт оборудования
1) Розетка с неисправностью:
- Заменить поврежденные провода, зачистите контакты.
- Убедиться в надежном соединении клемм.

2) Выключатель с плохим контактом:
- Разобрать выключатель, очистить контакты от окисления.
- Собрать и закрепить в монтажной коробке.

3) Светильник с обрывом провода:
- Заменить поврежденный участок кабеля.
- Использвать клеммники WAGO для соединения проводов.

4. Проверка работоспособности
1) Включить питание и проверить:
- Наличие напряжения в розетках.
- Корректность работы выключателей и работу светильников.

Форма представления результата:

1. Отчёт с описанием:
   - Выявленные неисправности.
   - Выполненные ремонтные работы.
   - Результаты проверки.

Критерии оценки:

Оценка 5 «отлично»: Все неисправности устранены, оборудование работает. Отчёт содержит детальное описание работ и выводы. Соблюдены сроки и правила ТБ.

Оценка 4 «хорошо»: Незначительные недочёты (например, неаккуратное соединение проводов).

Оценка 3 «удовлетворительно»: Ремонт выполнен частично. Отчёт составлен поверхностно.

Оценка 2 «неудовлетворительно»: Нарушена ТБ, ремонт не выполнен. Отчёт не оформлен.

Лабораторное занятие №17
Сборка схемы подключения ламп через проходные выключатели

Цель: Сборки сложных электрических схем. Подключение ламп через проходные выключатели.

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 4.2.1 выбирать и использовать инструмент для выполнения технического обслуживания электрооборудования;

Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ОК 01.3 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.

ПК 4.2.1 Осуществляет выбор технологического оборудования, инструментов, приспособлений при выполнении работ по ремонту и обслуживанию цехового электрооборудования.

Материальное обеспечение:

Патрон пластиковый настенный
Лампа светодиодная
Проходные переключатели
Монтажные коробки для переключателей

Задание:

1. Изучить схему подключения проходных переключателей.
2. Собрать цепь управления лампой из двух точек.
3. Проверить работоспособность схемы.

Порядок выполнения работы:

1. Изучите схему подключения проходных переключателей.
1) Принцип работы:
- Переключатели имеют три контакта: один общий (COM) и два перекидных (L1, L2).
- При изменении положения клавиши контакт COM переключается между L1 и L2.
2. Монтаж и подключение :
1) Установите проходные переключатели в монтажные коробки.
2) Проложите кабель и подключите провода к клеммам.
3) Закрепите патрон с лампой.
3. Проверка работоспособности :
4) Подайте напряжение.
5) Проверьте управление лампой с двух точек:
- При каждом переключении клавиши свет должен включаться/выключаться.
6) Убедитесь в отсутствии короткого замыкания

Форма представления результата:

1. Схема подключения
2. Выводы:
- Причины неисправностей.
- Важность соблюдения схемы подключения.

Критерии оценки:

Оценка 5 «отлично»: Схема работает без ошибок, лампа управляется с двух точек. Отчёт содержит детальную схему и таблицу. Соблюдены сроки и ТБ.

Оценка 4 «хорошо»: Незначительные недочёты или 1–2 ошибки. Неточности в схеме.

Оценка 3 «удовлетворительно»: Лампа работает, но управление некорректно. Отсутствует проверка мультиметром.

Оценка 2 «неудовлетворительно»: Нарушена ТБ, схема не функционирует. Отчёт не оформлен.

Тема 2.3 Подключение, обслуживание и ремонт трехфазного электрооборудования и пускорегулирующей аппаратуры

Лабораторное занятие №18
Подключение асинхронного двигателя по реверсивной схеме пуска

Цель: Подключение асинхронного двигателя по реверсивной трёхфазной схеме пуска

Выполнив работу, вы будете уметь:
У 4.2.2 подключать электрооборудование и составлять электрические схемы;
Уо 04.02 эффективно работать в команде.

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:
ОК 04.2 Взаимодействует с коллегами, руководством, в ходе профессиональной деятельности.
ПК 4.2.2 Выполняет работы по обслуживанию и ремонту цехового оборудования

Материальное обеспечение:
Контактор
Автоматический выключатель трехполюсный
Автоматический выключатель однополюсный
Кабель ПВС 3*2,5
Провод ПВ 1*1,5 белый
Провод ПВ 1*1,5 синий
Тепловое реле
Наконечник кабельный под два провода 1,5
Наконечник кабельный под два провода 2,5
Наконечник кабельный под один провод 1,5
Наконечник кабельный под один провод 2,5
Шинка N+PE (кросс-модуль)
Дин-рейка
Приставка контакторная
Асинхронный двигатель

Задание:
1. Собрать реверсивную схему пуска двигателя с использованием двух контакторов.
2. Подключить защитную аппаратуру (автоматы, тепловое реле).
3. Проверить работу двигателя в прямом и обратном направлениях.

Порядок выполнения работы:
1. Теоретическая подготовка:
   1) Изучите схему реверсивного пуска (ПУЭ)
   2) Принцип реверса:
- Прямое вращение: контактор К1 замыкает фазы L1, L2, L3.
- Обратное вращение: контактор К2 меняет порядок фаз (L1→L3, L3→L1).
- Блокировка: Приставка контакторная предотвращает одновременное включение К1 и К2.

2. Сборка схемы:
   1) Установите на дин-рейку:
- Трехполюсный автомат (ввод).
- Контакторы К1 и К2.
- Тепловое реле.
- Однополюсный автомат (цепи управления).

- Шинки N и PE.

3. Подключите силовые цепи для прямого и обратного вращения:

1) Подключите цепи управления:

- Кнопки "Вперед" и "Назад":
- Тепловое реле: Подключите размыкающий контакт в цепь управления.

3. Проверка работоспособности:

1) Подать напряжение.
2) Проверить работу оборудования.

Форма представления результата:

- Схема подключения с обозначением всех элементов.
- Таблица параметров защиты

1) Протокол проверки:

Критерии оценки:

Оценка 5 «отлично»: Двигатель работает в обоих направлениях, защита функционирует. Отчёт содержит схему, таблицы и выводы. Соблюдены сроки и ТБ.

Оценка 4 «хорошо»: Незначительные ошибки. Нет ссылок на ПУЭ.

Оценка 3 «удовлетворительно»: Двигатель запускается только в одном направлении. Отсутствует проверка теплового реле.

Оценка 2 «неудовлетворительно»: Нарушена ТБ, схема не функционирует. Отчёт не оформлен.

Лабораторное занятие №19

Обслуживание электрооборудования реверсивной схемы пуска асинхронного двигателя

Цель: Обслуживание и ремонт оборудования трехфазных электрических схем

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 4.2.2 подключать электрооборудование и составлять электрические схемы;

У 4.2.5 осуществлять поиск и устранение неисправностей;

Уо 04.02 эффективно работать в команде.

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ОК 04.2 Взаимодействует с коллегами, руководством, в ходе профессиональной деятельности.

ПК 4.2.2 Выполняет работы по обслуживанию и ремонту цехового оборудования.

ПК 4.2.3 Выполняет простые слесарные и монтажные работы при ремонте цехового электрооборудования.

Материальное обеспечение:

Пускорегулирующая аппаратура силовых электроустановок

Задание:

1. Провести диагностику элементов реверсивной схемы.
2. Выявить и устранить неисправности (имитация).
3. Проверить работоспособность схемы после ремонта.

Порядок выполнения работы:

1. Теоретическая подготовка:
   1) Повторить схему реверсивного пуска.
   2) Изучить типовые неисправности:
   - Подгорание контактов контакторов.
   - Неисправность теплового реле.
   - Обрыв в цепях управления.
2. Диагностика элементов:
   1) Контакторы:
   - Проверить механическую целостность (ход якоря, отсутствие заклинивания).
   - Измерить сопротивление контактов мультиметром (в норме: 0-1 Ом).
   2) Тепловое реле:
   - Проверить уставку тока (например, 10-16А).
   - Убедиться в работоспособности размыкающего контакта.
   3) Цепи управления:
   - Проверить целостность проводов кнопок "Вперед" и "Назад".
   - Убедиться в наличии напряжения на катушках контакторов.
3. Устранение неисправностей:
   1) Пример 1: Подгоревшие контакты контактора К1.
   - Зачистить контакты наждачной бумагой или замените контактор.
   2) Пример 2: Обрыв в цепи управления.
   - Прозвонить провода мультиметром, заменить поврежденный участок.
4. Проверка работоспособности:
   1) Подать напряжение;
   2) Запустить двигатель в прямом и обратном направлениях.
   3) Проверить блокировку одновременного включения контакторов и срабатывание теплового реле при перегрузке.

Форма представления результата:

1) Таблица выявленных неисправностей и их устранения;
2) Выводы:
2) Причины возникновения неисправностей (например, перегрузка).
3) Важность профилактического обслуживания контакторов.

Критерии оценки:

Оценка 5 «отлично»: Все неисправности устранены, схема работает корректно. Отчёт содержит подробное описание работ и анализ. Соблюдены сроки и ТБ.

Оценка 4 «хорошо»: Незначительные недочёты. Отсутствует проверка блокировки контакторов.

Оценка 3 «удовлетворительно»: Схема работает после доработки, но часть неисправностей не устранена. Отчёт составлен поверхностно.

Оценка 2 «неудовлетворительно»: Нарушена ТБ, схема не функционирует. Отчёт не оформлен.

Лабораторное занятие №20
Проведение пусконаладочных работ схемы пуска асинхронного двигателя

Цель: Обслуживание и проверка электроустановок после проведения пусконаладочных работ схемы асинхронного двигателя

Выполнив работу, вы будете уметь:
У 4.2.4 выполнять диагностику электрооборудования;
Уо 04.02 эффективно работать в команде.

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:
ОК 04.2 Взаимодействует с коллегами, руководством, в ходе профессиональной деятельности.
ПК 4.2.2 Выполняет работы по обслуживанию и ремонту цехового оборудования.

Материальное обеспечение:
Собранный щиток со схемой реверсивного пуска асинхронного двигателя
Мегаомметр

Задание:
1. Проверить сопротивление изоляции силовых и управляющих цепей.
2. Настроить схему реверсивного пуска.
3. Проверить работоспособность двигателя в прямом и обратном направлениях.
4. Убедиться в корректности работы защитной аппаратуры.

Порядок выполнения работы:
1. Подготовка и техника безопасности:
   1) Обесточить схему.
   2) Убедиться в отсутствии напряжения индикатором.
2. Проверка изоляции мегаомметром:
   1) Силовые цепи:
- Измерить сопротивление изоляции между фазами и землей (норма: ≥ 1 МОм).
   2) Цепи управления:
- Проверить изоляцию между проводниками и корпусом щитка.
   3) Результаты занести в таблицу
3. Проверка контакторов и реле мегаомметром:
   1) Контакты контакторов:
- Между силовыми контактами и катушкой управления.
- Между разомкнутыми контактами разных полюсов.
- Норма: ≥ 10 МОм.
   2) Тепловое реле:
- Между контактами управления и корпусом.
4 Проверка схемы:
   1) Контакторы и блокировка:
- Убедиться, что контакторы не включаются одновременно.
   2) Тепловое реле:
- Проверить уставку тока (например, 10-16А) и работу размыкающего контакта.
   3) Цепи управления:
- Прозвонить кнопки "Вперед" и "Назад" мультиметром.
5. Пуск и наладка:
   1) Подать напряжение.
   2) Проверить:

- Запуск двигателя в прямом направлении и реверс.
- Срабатывание теплового реле (имитация перегрузки).

Форма представления результата:

1) Протокол проверки изоляции.
2) Таблица параметров работы схемы
3) Выводы:

1) Состояние изоляции;
2) Рекомендации по замене изношенных компонентов.

Критерии оценки:

Оценка 5 «отлично»: Сопротивление изоляции в норме, двигатель работает в обоих направлениях., схема работает корректно. Отчёт содержит подробное описание работ и анализ. Соблюдены сроки и ТБ.

Оценка 4 «хорошо»: Незначительные отклонения в сопротивлении изоляции. Нет проверки блокировки контакторов.

Оценка 3 «удовлетворительно»: Схема работает после доработки, но часть неисправностей не устранена. Отчёт составлен поверхностно.

Оценка 2 «неудовлетворительно»: Нарушена ТБ, схема не функционирует. Отчёт не оформлен.

Лабораторное занятие №21
Поиск неисправностей в схеме пуска асинхронного двигателя

Цель: Поиск и устранение неисправностей в схеме пуска асинхронного двигателя

Выполнив работу, вы будете уметь:
У 4.2.4 выполнять диагностику электрооборудования;
Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:
ОК 01.3 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.
ПК 4.2.2 Выполняет работы по обслуживанию и ремонту цехового оборудования.

Материальное обеспечение:
Собранный щиток со схемой реверсивного пуска асинхронного двигателя
Мегаомметр

Задание:
1. Имитировать неисправности в схеме.
2. Провести диагностику и локализовать неисправности.
3. Устранить неисправности и проверить работоспособность схемы.

Порядок выполнения работы:
1. Теоретическая подготовка:
   1) Повторить схему реверсивного пуска:
- Силовые цепи (контакторы, тепловое реле).
- Цепи управления (кнопки "Вперед", "Назад", блокировка).
   2) Изучить типовые неисправности:
- Отсутствие питания на катушках контакторов.
- Обрыв в цепях кнопок.
- Подгорание контактов.
- Неисправность теплового реле.
2. Имитация неисправностей:
   1) Пример 1: Обрыв провода в цепи кнопки "Вперед".
   2) Пример 2: Подгоревшие контакты контактора К1.
   3) Пример 3: Неправильная уставка теплового реле.
3. Диагностика неисправностей:
   1) Проверка наличия напряжения:
Индикатором убедитесь в наличии фазы на входе автоматов.
   2) Прозвонка цепей управления мультиметром:
- Проверить целостность проводов кнопок "Вперед" и "Назад".
- Измерьте сопротивление катушек контакторов (норма: 50-200 Ом).
   3) Проверка силовых цепей:
- Убедиться в отсутствии обрыва в силовых контактах контакторов.
- Проверить сопротивление контактов в замкнутом состоянии (норма: ≈0 Ом).
   4) Диагностика теплового реле:
- Проверить уставку тока и целостность размыкающего контакта.
4. Устранение неисправностей:
   1) Пример 1 (обрыв провода):
- Найти обрыв с помощью мультиметра, восстановите соединение.
   2) Пример 2 (подгоревшие контакты):
- Зачистить контакты наждачной бумагой или замените контактор.

3) Пример 3 (тепловое реле):

- Отрегулировать уставку тока, замените неисправное реле.

5. Проверка работоспособности:

1) Подать напряжение.
2) Проверить:

- Запуск двигателя в прямом и обратном направлениях.
- Срабатывание теплового реле при перегрузке (имитация).
- Блокировку одновременного включения контакторов.

Форма представления результата:

1) Таблица выявленных неисправностей
2) Выводы:

- Причины возникновения неисправностей (например, перегрузка, износ).
- Рекомендации по профилактике (регулярная проверка контактов, замена изношенных компонентов).

Критерии оценки:

Оценка 5 «отлично»: Все неисправности найдены и устранены, схема работает корректно. Отчёт содержит подробное описание диагностики и ремонта. Отчёт содержит подробное описание работ и анализ. Соблюдены сроки и ТБ.

Оценка 4 «хорошо»: Найдены не все неисправности, но схема восстановлена. Нет анализа причин неисправностей.

Оценка 3 «удовлетворительно»: Схема работает после подсказок преподавателя. Отчёт составлен поверхностно.

Оценка 2 «неудовлетворительно»: Нарушена ТБ, неисправности не устранены. Отчёт не оформлен.

Лабораторное занятие №22
Техническое обслуживание асинхронного двигателя с заменой подшипников и проведение пусконаладочных работ

Цель: Ремонт электрических двигателей. Замена подшипников.

Выполнив работу, вы будете уметь:

У 4.2.1 выбирать и использовать инструмент для выполнения технического обслуживания электрооборудования;

У 4.2.6 выполнять простые слесарные и монтажные работы;

Уо 01.09 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах.

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи

ПК 4.2.1 Осуществляет выбор технологического оборудования, инструментов, приспособлений при выполнении работ по ремонту и обслуживанию цехового электрооборудования

ПК 4.2.3 Выполняет простые слесарные и монтажные работы при ремонте цехового электрооборудования

Материальное обеспечение:

Асинхронный двигатель
Нагреватель подшипников
Молоток
Съемник для подшипников

Задание:

1. Провести демонтаж старых подшипников.
2. Установить новые подшипники.
3. Собрать двигатель и выполнить пусконаладочные работы.

Порядок выполнения работы:

1. Подготовка:
   1) Изучить паспорт двигателя (тип подшипников, размеры).
   2) Проверить наличие вибрации и шума при работе двигателя (признаки износа подшипников).
   3) Обесточить двигатель, снимите клеммную коробку и отсоедините провода.
2. Демонтаж старых подшипников:
   1) Снять защитные крышки подшипниковых узлов.
   2) Используйте съемник для аккуратного удаления подшипников с вала.

Важно! Не допускайте ударных нагрузок на вал.

   3) Очистить посадочные места от загрязнений и остатков смазки.
3. Установка новых подшипников:
   1) Нагреть новые подшипники в термопечи до 80-100°C (для облегчения установки).
   2) Надеть подшипники на вал, используя монтажную втулку и молоток с мягким бойком.
   3) Залить смазку в подшипниковые узлы (объем — ⅔ полости).
   4) Установить защитные крышки.
4. Сборка двигателя:
   1) Собрать корпус двигателя, затяните болты крест-накрест.
   2) Подключить клеммы, соблюдая схему (звезда/треугольник).

5. Пусконаладочные работы:

1) Измерить сопротивление изоляции обмоток мегаомметром (≥1 МОм).
2) Проверить зазоры между ротором и статором щупом (норма: 0.3-0.5 мм).
3) Подать напряжение, запустите двигатель вхолостую.
4) Проверить:

- Отсутствие вибрации и посторонних шумов.
- Температуру подшипников (норма: +60°C).

Форма представления результата:

1) Таблица выполненных работ.
2) Выводы:

- Причины износа подшипников (перегрузка, отсутствие смазки).
- Рекомендации по периодичности ТО (раз в 6 месяцев).

Критерии оценки:

Оценка 5 «отлично»: Подшипники заменены без повреждений, двигатель работает без вибрации. Отчёт содержит таблицу, замеры и выводы. Соблюдены сроки и ТБ.

Оценка 4 «хорошо»: Незначительные ошибки (например, перегрев подшипников при установке). Нет данных о температуре после запуска.

Оценка 3 «удовлетворительно»: Двигатель работает, но требуется регулировка зазоров. Отчёт составлен неполно.

Оценка 2 «неудовлетворительно»: Повреждены вал или подшипники при демонтаже. Нарушена ТБ, отчёт отсутствует.

Практическое занятие №2
Составление и заполнение протоколов пусконаладочных работ

Цель: Формирование и заполнение протоколов пусконаладочных испытаний

Выполнив работу, вы будете уметь:
У 4.2.4 выполнять диагностику электрооборудования;
Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

Выполнение практической работы способствует формированию:
ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи
ПК 4.2.3 Выполняет простые слесарные и монтажные работы при ремонте цехового электрооборудования

Материальное обеспечение:
Стенд «Монтаж домовых электросетей»

Задание:
1. Провести испытания домовой электросети на стенде.
2. Заполнить протоколы проверки изоляции, параметров напряжения и работы защитной аппаратуры.
3. Сформулировать выводы о соответствии системы нормам.

Порядок выполнения работы:
1. Изучить шаблон протокола испытаний.
2. Ознакомиться с параметрами стенда: номинальное напряжение, тип кабелей, номиналы автоматических выключателей.
3. Проведение испытаний:
1) Измерение сопротивления изоляции.
2) Проверка напряжения.
3) Проверка автоматических выключателей.
- Срабатывание при перегрузке (имитация).
4) Проверка заземления:
- Сопротивление контура заземления (норма: ≤ 4 Ом).
4. Заполнение протоколов:

Параметр	Норма	Факт	Примечания
1	2	3	4
Сопротивление изоляции	≥ 0.5 МОм		
Напряжение на входе	220 В ± 10%		
Срабатывание автомата	При токе ≥ 16А		
Сопротивление заземления	≤ 4 Ом		

5. Укажите, соответствует ли система требованиям ПУЭ.
6. Отметьте выявленные отклонения.

Форма представления результата:

1) Заполненный протокол испытаний (по шаблону).
2) Выводы о соответствии/несоответствии системы нормам.

Критерии оценки:

Оценка 5 «отлично»: Протокол заполнен полностью, все параметры в норме. Выводы содержат анализ отклонений.

Оценка 4 «хорошо»: 1–2 параметра указаны неточно. Выводы поверхностные.

Оценка 3 «удовлетворительно»: Протокол заполнен частично, выводы отсутствуют.

Оценка 2 «неудовлетворительно»: Протокол не оформлен, испытания не проведены.

Практическое занятие №3
Составление технологической карты ремонта асинхронного электрического двигателя с заменой подшипников

Цель: Составить технологическую карту ремонта асинхронного электрического двигателя с заменой подшипников

Выполнив работу, вы будете уметь:
У 4.2.6 выполнять простые слесарные и монтажные работы;
Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

Выполнение практической работы способствует формированию:
ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи
ПК 4.2.3 Выполняет простые слесарные и монтажные работы при ремонте цехового электрооборудования

Материальное обеспечение:
Проектор, ноутбук

Задание:
1. Разработать технологическую карту ремонта асинхронного двигателя.
2. Включить в карту этапы замены подшипников, инструменты, меры безопасности.
3. Оформить карту в виде презентации или документа.

Порядок выполнения работы:
1. Теоретическая подготовка:
1) Изучить структуру технологической карты (цель, оборудование, этапы, контроль качества).
2) Определить ключевые этапы ремонта.
2. Разработка карты:
1) Технологическая карта ремонта асинхронного двигателя должна состоять из: этапа, инструментов/материалов, описание работ, мер безопасности.
3. Оформление карты:
1) Создать документ в Word или презентацию в PowerPoint.
2) Добавить схемы, фото этапов работ (примеры: съемник, нагреватель, смазка).
3) Указать нормативные ссылки (ГОСТ, ПУЭ).

Форма представления результата:
1) Технологическая карта в электронном виде (Word/PPT).
2) Презентация для демонстрации через проектор.

Критерии оценки:
Оценка 5 «отлично»: Карта содержит все этапы, инструменты, меры безопасности. Презентация структурирована, включает схемы и нормативные ссылки.
Оценка 4 «хорошо»: Незначительные недочеты (отсутствие иллюстраций, нет ссылок на ГОСТ).
Оценка 3 «удовлетворительно»: Карта составлена поверхностно, нет разделов по безопасности.
Оценка 2 «неудовлетворительно»: Карта не оформлена, нарушена логика этапов.

Практическое занятие №4
Изучение основных видов неисправностей в электроустановках

Цель: Распознать виды неисправностей в электроустановках и установить их причины

Выполнив работу, вы будете уметь:
У 4.2.5 осуществлять поиск и устранение неисправностей;
Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

Выполнение практической работы способствует формированию:
ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи
ПК 4.2.3 Выполняет простые слесарные и монтажные работы при ремонте цехового электрооборудования

Материальное обеспечение:
Стенд «Монтаж домовых электросетей»

Задание:
1. Имитировать основные виды неисправностей на стенде.
2. Провести диагностику неисправностей с помощью приборов.
3. Устранить неисправности и восстановить работу системы.

Порядок выполнения работы:
1. Подготовка:
1) Ознакомиться со стендом: изучите схему подключения, расположение автоматов, розеток, осветительных групп.
2) Проверить исходную работоспособность системы (наличие напряжения в розетках, включение света).
2. Имитация неисправностей:
1) Короткое замыкание: Замкнуть фазу и нейтраль в розеточной группе.
2) Обрыв цепи: Отсоединить провод в цепи освещения.
3) Перегрузка: Подключить к розетке нагрузку, превышающую номинал автомат.
4) Плохой контакт: Ослабить соединение в клемме выключателя.
5) Утечка тока: Подключить нагрузку через поврежденную изоляцию кабеля.
3. Диагностика неисправностей:
1) Короткое замыкание:
- Признак: Срабатывание автомата.
- Диагностика: Проверьте сопротивление между L и N (≈0 Ом).
2) Обрыв цепи:
- Признак: Лампа не горит.
- Диагностика: Прозвоните цепь мультиметром.
3) Перегрузка:
- Признак: Нагрев проводов, срабатывание автомата через 5-10 минут.
- Диагностика: Измерьте ток клещами.
4) Плохой контакт:
- Признак: Искрение, нагрев клеммы.
- Диагностика: Проверьте напряжение на участках цепи.
5) Утечка тока:
- Признак: Срабатывание УЗО.
- Диагностика: Измерьте сопротивление изоляции мегаомметром.

4. Устранение неисправностей.

Форма представления результата:

Таблица результатов состоящая из: неисправности, признаков, метода диагностики и способа устранения.

Критерии оценки:

Оценка 5 «отлично»: Все неисправности верно диагностированы и устранены. Отчёт содержит таблицу с подробным описанием.

Оценка 4 «хорошо»: 1–2 ошибки в диагностике, исправлены после проверки.

Оценка 3 «удовлетворительно»: Неисправности устранены с помощью преподавателя.

Оценка 2 «неудовлетворительно»: Нарушена ТБ, неисправности не устранены.

Практическое занятие №5
Поиск и устранение неисправностей в ПРН

Цель: Распознать виды неисправностей в ПРН и устанавливать их причины.

Выполнив работу, вы будете уметь:
У 4.2.4 выполнять диагностику электрооборудования;
Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

Выполнение практической работы способствует формированию:
ОК 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи
ПК 4.2.3 Выполняет простые слесарные и монтажные работы при ремонте цехового электрооборудования

Материальное обеспечение:
Пускатель ПРН
Мультиметр

Задание:
1. Провести визуальный осмотр пускателя.
2. Выявить и устранить неисправности.
3. Проверить работоспособность пускателя после ремонта.

Порядок выполнения работы:
1. Техника безопасности:
   1) Отключите питание пускателя.
   2) Убедитесь в отсутствии напряжения индикатором.
   3) Используйте изолированные инструменты.
2. Визуальный осмотр:
   1) Проверьте:
- Целостность корпуса и клемм.
- Состояние контактов (наличие подгара, загрязнений).
- Механическую подвижность якоря контактора.
- Надежность крепления проводов.
3. Проверка катушки контактора:
   1) Отсоедините катушку от цепи управления.
   2) Измерьте сопротивление мультиметром:
- Норма: 50–500 Ом (зависит от модели).
- Обрыв: Сопротивление → ∞.
- Короткое замыкание: Сопротивление ≈ 0 Ом.
   3) Пример:
- Если катушка неисправна, замените ее.
4. Диагностика контактов:
   1) Силовые контакты:
- Проверьте сопротивление между контактами в замкнутом состоянии (норма: ≈0 Ом).
- При подгорании зачистите контакты наждачной бумагой.
   2) Блок-контакты (управление):
- Убедитесь, что нормально-замкнутые (NC) и нормально-разомкнутые (NO) контакты работают корректно.
5. Проверка теплового реле:

1) Прозвоните цепь управления через размыкающий контакт реле.
2) Имитируйте перегрузку:

- Нажмите кнопку тестирования на реле.
- Убедитесь, что контакт размыкается.

6. Сборка и тестирование:

1) Соберите пускатель.
2) Подайте напряжение.
3) Проверьте:

- Срабатывание контакторов при нажатии кнопок «Вперед» и «Назад».
- Отключение при срабатывании теплового реле.

Форма представления результата:

Таблица диагностики состоящая из: неисправности, признаков, метода проверки, устранения.

Критерии оценки:

Оценка 5 «отлично»: Все неисправности найдены и устранены, пускатель работает корректно. Отчёт содержит таблицу с данными.

Оценка 4 «хорошо»: Найдены не все неисправности, но пускатель восстановлен.

Оценка 3 «удовлетворительно»: Работа выполнена с помощью преподавателя.

Оценка 2 «неудовлетворительно»: Нарушена ТБ, пускатель неисправен.