

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  
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

**МДК.05.01 Выполнение трудовых функций по профессии электромонтер по ремонту и  
обслуживанию электрооборудования**

**для обучающихся специальности**

**13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического  
оборудования (по отраслям)**

Магнитогорск, 2023

## **ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
«Монтажа и эксплуатации электрооборудования»  
Председатель Л.А.Закирова  
Протокол № 6 от 25.01.2023г

Методической комиссией МпК  
  
Протокол №4 от 08.02.2023г

### **Разработчик:**

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж А.И. Маркова

Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ разработаны на основе рабочей программы профессионального модуля «ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих».

Содержание практических и лабораторных работ ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального(ых) модуля(ей) программы подготовки специалистов среднего звена по специальности техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) и овладению профессиональными компетенциями.

Содержание практических и лабораторных работ ориентировано на подготовку обучающихся к освоению вида деятельности выполнение трудовых функций по профессии электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению профессиональными компетенциями.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	4
2 Методические указания	
Практическое занятие 1	5
Практическое занятие 2	6
Практическое занятие 3	7
Практическое занятие 4	8
Практическое занятие 5	9
Практическое занятие 6	10
Практическое занятие 7	11
Практическое занятие 8	12
Лабораторное занятие 1	14
Лабораторное занятие 1	14
Лабораторное занятие 2	15
Лабораторное занятие 3	16
Лабораторное занятие 4	16
Лабораторное занятие 5	17
Лабораторное занятие 6	18
Лабораторное занятие 7	19
Лабораторное занятие 8	19
Лабораторное занятие 9	21
Лабораторное занятие 10	22
Лабораторное занятие 11	22
Лабораторное занятие 12	23

## 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 05 Выполнение трудовых функций по профессии электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

**уметь:**

- выполнять монтаж и ремонт распределительных коробок, клеммников, щитков и осветительной арматуры;
- выполнять подключение электрооборудования и составление электрических схем;
- выполнять простейшие измерения и проверку мегомметром сопротивления изоляции;
- выполнять поиск неисправностей и их устранение;
- выполнять подбор инструмента и его безопасное применение.

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 5.1 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 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Выполнение обучающихся практических и/или лабораторных работ по учебной дисциплине «МДК 05.01 Выполнение трудовых функций по профессии электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- приобретение навыков работы с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами для проведения опытов;

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 Коммутационное и защитное электрооборудование до 1 кВ, основы его монтажа и эксплуатации

#### Практическое занятие №1

Подбор инструментов для работ по подключению и обслуживанию электроустановок

**Цель:** научиться подбирать инструмент для резки, зачистки, гибки, оконцевания проводов и кабелей, а так же подключения электрического оборудования.

#### Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выполнять подбор инструмента и его безопасное применение

#### Материальное обеспечение:

Инструмент электромонтажный

#### Задание:

1 Изучить предложенный инструмент, произвести подбор в соответствии с типом выполняемой работы.

#### Порядок выполнения работы:

1 Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями

2 Ответьте на вопросы:

А. Какой инструмент применяется для резки кабеля?

Б. Какой инструмент применяется для оконцевания жил кабеля и обжимки гильз?

В. Какой инструмент используется для подключения кабеля к аппаратуре?

Г. Какой инструмент используется для зачистки изоляции кабеля?

Д. Какой инструмент необходим для гибки и формирования колец из моножильного провода?

Е. Какие инструменты дополнительно могут использоваться в электромонтаже?

3. Изучите устройство данных инструментов.

4. Перечислите правила пользования данными инструментами.

5. Представьте выполненную работу в виде устного отчета преподавателю.

#### Ход работы:

*А. Для резки кабеля могут применяться плоскогубцы, бокорезы, кабельные ножницы.*

Рукоятка плоскогубцев должна быть чистой и сухой. Нельзя использовать плоскогубцы с изношенными вершинами зубцов губок, что не обеспечивает надёжный захват трубы (проворот). Критериями предельного состояния плоскогубцев являются: - появление радиуса (притупления) вершин зубцов рабочей части губок более 0,4 мм (не обеспечивает надёжный захват трубы – проволоки).

#### Форма представления результата:

Работа должна быть представлена в виде устного отчета преподавателю

#### Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется при полном ответе на все заданные вопросы, предоставлении полноценного отчета по заданной тематике

Оценка «хорошо» выставляется при полном ответе на заданные вопросы, но с некоторыми неточностями и несущественными ошибками

Оценка «удовлетворительно» выставляется при неполном ответе, содержащем информацию, достаточную для выполнения работ по профессии

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при невыполнении работы.

## Практическое занятие №2

Расчет сечений проводов и кабелей по заданной нагрузке

**Цель работы:** по заданным параметрам цеховых электроприемников выбрать кабель по нагреву длительно допустимым током

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- подключать электрооборудование и составлять электрические схемы

**Материальное обеспечение:**

Инструмент электромонтажный, проводниковые и кабельные материалы

**Задание:**

1 Произвести расчет и выбор кабеля по току нагрузки

2 Ответить на вопросы преподавателю

**Порядок выполнения работы:**

1 Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями и соответствующей главой правил устройства электроустановок и произведите расчет и выбор питающего кабеля

2 Произведите расчет силы тока двигателя в соответствии с вариантом

Таблица 1

№ вар	Тип двигателя	$P_{\text{ном}}$ , кВт	$U_{\text{н}}$ , В	$n_{\text{с}}$ , об/мин	$s$ , %	$\eta$ , %	$\cos\varphi$
1	4AK160S4Y3	11	380	1500	5	86,5	0,86
2	4AK160S6Y3	7,5	380	1000	5	82,5	0,77
3	4AK160S8Y3	5,5	380	750	6,5	80	0,7
4	4AK160M4Y3	14	380	1500	4	88,5	0,87
5	4AK160M6Y3	10	380	1000	4,5	84,5	0,76
6	4AK160M8Y3	7,5	380	750	6	82	0,7
7	4AK180M4Y3	18	380	1500	3,5	89	0,88
8	4AK180M6Y3	13	380	1000	4,5	85,5	0,8
9	4AK180M8Y3	11	380	750	4	85,5	0,72
10	4AK200L4Y3	30	380	1500	2,5	90,5	0,87
11	4AK200L6Y3	22	380	1000	3,5	88	0,8
12	4AK200L8Y3	18,5	380	750	3,5	86	0,73
13	4AK200M4Y3	22	380	1500	2,5	90	0,87
14	4AK200M6Y3	18,5	380	1000	3,5	88	0,81
15	4AK200M8Y3	15	380	750	3,5	86	0,7
16	4AK225M4Y3	37	380	1500	3,5	90	0,87
17	4AK225M6Y3	30	380	1000	3,5	89	0,85
18	4AK225M8Y3	22	380	750	4,5	87	0,82
19	4AK250S4Y3	45	380	1500	3	91	0,88
20	4AK250M4Y3	71	380	1500	4,5	91,5	0,86

21	4AK250M6УЗ	37	380	1000	3,5	89	0,84
22	4AK250M6УЗ	45	380	1000	3	90,5	0,87
23	4АНК250М6	75	380	1000	3	91,5	0,85
24	4АНК280S4	132	380	1500	2,9	92	0,88
25	4АНК280М4	160	380	1500	2,9	92,5	0,88

3. Определите необходимое количество жил кабеля

4. Произведите выбор сечения кабеля в соответствии с рассчитанным током согласно главам ПУЭ.

5. Пользуясь каталогом, произведите выбор марки кабеля.

6. Представьте выполненную работу в виде таблицы:

Таблица 2

Тип двигателя	
Ином, А	
Количество жил кабеля	
Сечение кабеля	
Марка кабеля (расшифровка)	

7. Ответьте на вопросы:

А. Каким образом производится выбор сечения кабельной линии?

Б. От чего зависит количество жил питающего кабеля?

В. От чего зависит величина сечения кабельной линии, помимо силы длительно допустимого тока?

### Ход работы:

При возникновении вопросов в ходе выполнения работы обратитесь к преподавателю.

### Форма представления результата:

Работа должна быть представлена в виде заполненной таблицы 2 и устного ответа на вопросы преподавателю

### Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется при полном ответе на все заданные вопросы, предоставлении полноценного отчета по заданной тематике

Оценка «хорошо» выставляется при полном ответе на заданные вопросы, но с некоторыми неточностями и несущественными ошибками

Оценка «удовлетворительно» выставляется при неполном ответе, содержащем информацию, достаточную для выполнения работ по профессии

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при невыполнении работы.

## Тема 2 Чтение, составление и сборка однофазных электрических схем

### Практическое занятие №3

Составление однофазных электрических схем подключения осветительных приборов и розеточных групп.

**Цель работы:** составить электрическую схему по заданному объекту

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- подключать электрооборудование и составлять электрические схемы

**Материальное обеспечение:**

Специального оборудования для проведения практической работы не требуется

**Задание:**

Составить электрическую схему, пользуясь условно-графическими обозначениями

**Порядок выполнения работы:**

1. Внимательно изучите предложенный объект. Посчитайте количество ламп и розеток, изучите, какими коммутационными приборами оснащен объект.
2. Составьте электрическую схему, по которой соединены электрические аппараты и розетки предложенного объекта. При составлении схемы придерживайтесь правил выполнения электрических схем.
3. Обозначьте все коммутационные аппараты, розетки, выключатели и лампы буквенными обозначениями с порядковыми номерами.
4. Предоставьте схему на проверку преподавателю.

**Ход работы:**

При возникновении вопросов в ходе выполнения работы обратитесь к преподавателю.

**Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в виде электрической схемы

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется при полностью выполненной работе и отсутствии ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется при полностью выполненной работе, в которой присутствуют несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при не полностью выполненной работе, либо работе, содержащей существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при невыполнении работы.

**Практическое занятие №4**

Составление однофазной электрической схемы однокомнатной квартиры.

**Цель работы:** составить электрическую схему по заданному объекту.

**Выполнив работу, Вы будете:**

уметь:

- подключать электрооборудование и составлять электрические схемы

**Материальное обеспечение:**

Специального оборудования для проведения практической работы не требуется

**Задание:**

Составить электрическую схему, пользуясь условно-графическими обозначениями

**Порядок выполнения работы:**

1. Внимательно изучите предложенный объект. Расставьте на плане розетки, лампы и выключатели в достаточном количестве.
2. Предоставьте свой вариант плана проводки квартиры преподавателю.
3. Посчитайте количество ламп и розеток, определите, какими коммутационными приборами оснащен объект.
4. Составьте электрическую схему, по которой соединены электрические аппараты и розетки предложенного объекта. При составлении схемы придерживайтесь правил выполнения электрических схем.
5. Обозначьте все коммутационные аппараты, розетки, выключатели и лампы буквенными обозначениями с порядковыми номерами.
6. Предоставьте схему на проверку преподавателю.

#### **Ход работы:**

При возникновении вопросов в ходе выполнения работы обратитесь к преподавателю.

#### **Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в виде электрической схемы

#### **Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется при полностью выполненной работе и отсутствии ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется при полностью выполненной работе, в которой присутствуют несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при не полностью выполненной работе, либо работе, содержащей существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при невыполнении работы.

### **Тема 3 Чтение, составление и сборка релейно-контакторных схем управления асинхронных двигателей**

#### **Практическое занятие №5**

Выбор клемм подключения контакторов, приставок, тепловых реле. Настройка теплового реле

**Цель:** изучить расположение клемм подключения контакторов, приставок, тепловых реле

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

Уметь осуществлять:

- Монтаж и ремонт распределительных коробок, клеммников, щитков и осветительной арматуры
- Подключение электрооборудования и составление электрических схем

#### **Материальное обеспечение:**

Контакторы, приставки с дополнительными контактами, тепловые реле РТИ

#### **Задание:**

1 Изучить клеммы подключения электрической аппаратуры.

#### **Порядок выполнения работы:**

1 Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями.

2 Изучите устройство контактора, определите нахождение его: силовых контактов, к которым подключается питание из сети; силовых контактов, к которым подключается двигатель; контактов его катушки; блок контактов.

3 Изучите устройство контакторной приставки, определите нахождение и количество нормально открытых и нормально закрытых пар контактов.

4 Изучите устройство теплового реле, местонахождение его силовых контактов трехфазной сети, и вид и расположение контактов цепи управления

5 Заполните таблицу:

Вид электрического аппарата	Виды и наименования его контактов	Характеристики электрического аппарата
Контактор		
Приставка контакторная		
Тепловое реле		

Данные по характеристикам электрических аппаратов содержатся в информационных таблицах на их боковых частях.

**Ход работы:** во время работы пользуйтесь схемами, расположенными на боковых частях электрических аппаратов

#### **Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в форме письменного и устного отчета преподавателю

#### **Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется, если устный отчет и таблица выполнены в полном объеме и не содержат ошибок

Оценка «хорошо» выставляется, если устный отчет и таблица выполнены в полном объеме, но содержат некоторые незначительные ошибки

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если устный отчет и таблица выполнены не в полном объеме, либо содержат серьезные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие №6**

Составление схемы пуска асинхронного двигателя по алгоритму

**Цель:** научиться составлять электрические схемы по заданным алгоритмам

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

Уметь осуществлять:

- Подключение электрооборудования и составление электрических схем

#### **Материальное обеспечение:**

Специального оборудования для проведения практической работы не требуется

#### **Задание:**

1 Выполнить работу по составлению электрической схемы

#### **Порядок выполнения работы:**

1 Ознакомьтесь со следующим алгоритмом:

Пуск двигателя насоса производится нажатием кнопки ПУСК SB1 или SB2. Остановка производится нажатием кнопки СТОП SB3 либо SB4. Во время запуска мигает светодиодная лампа HL1. Во время работы двигателя горит лампа HL2. Аварийная остановка насоса

производится с помощью кнопки СТОП с фиксацией SB5. Защита двигателя от перегрузки осуществляется тепловым реле КК, а от короткого замыкания – автоматическим выключателем QF. При отключении насоса раздается звонок НА на 2 секунды.

2 Составьте электрическую схему по данному алгоритму.

3 Предоставьте схему на проверку преподавателю.

**Ход работы:** во время работы возьмите за основу стандартную схему пуска асинхронного двигателя

**Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в виде выполненной схемы с соответствующими подписями.

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется, если электрическая схема выполнена в полном объеме и не содержит ошибок

Оценка «хорошо» выставляется, если электрическая схема выполнена в полном объеме, но содержит некоторые незначительные ошибки

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если электрическая схема выполнена не в полном объеме, либо содержит серьезные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа не выполнена.

### Практическое занятие №7

Составление схемы пуска асинхронного двигателя по циклограмме

**Цель:** научиться составлять электрические схемы по циклограммам

**Выполнив работу, Вы будете:**

Уметь осуществлять:

- Подключение электрооборудования и составление электрических схем

**Материальное обеспечение:**

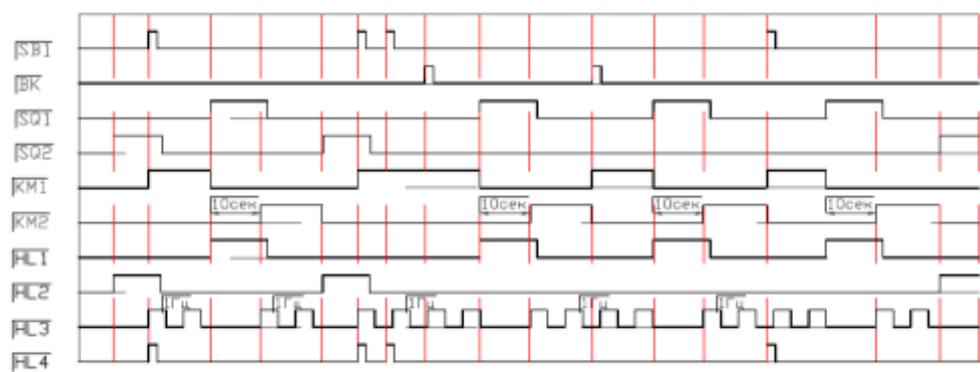
Специального оборудования для проведения практической работы не требуется

**Задание:**

1 Выполнить работу по составлению электрической схемы

**Порядок выполнения работы:**

1 Ознакомьтесь со следующей циклограммой:



2 Составьте электрическую схему по данной циклограмме

3 Предоставьте схему на проверку преподавателю.

**Ход работы:** во время работы возьмите за основу стандартную схему пуска асинхронного двигателя

**Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в виде выполненной схемы с соответствующими подписями.

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется, если электрическая схема выполнена в полном объеме и не содержит ошибок

Оценка «хорошо» выставляется, если электрическая схема выполнена в полном объеме, но содержит некоторые незначительные ошибки

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если электрическая схема выполнена не в полном объеме, либо содержит серьезные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа не выполнена.

**Тема 5 Техническое обслуживание промышленного электрооборудования до 1 кВ**

**Практическое занятие №8**

**Поиск и устранение неисправностей в ПРН**

**Цель:** изучить устройство пускателя и отработать навык поиска неисправностей в электрическом оборудовании

**Выполнив работу, Вы будете:**

Уметь осуществлять:

- Поиск неисправностей и их устранение

**Материальное обеспечение:**

Пускатель ПРН, мультиметры, наборы отверток

**Задание:**

1 Изучить схему аппаратуры ПРН, найти ошибки в электрической схеме, и исправить их.

**Порядок выполнения работы:**

1 Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями.

2 Изучите устройство пускателя ПРН

3 Путем прозвонки мультиметром осуществите поиск неисправностей в ПРН

4 Заполните таблицу:

Участок электрической цепи	Вид неисправности	Способ устранения

5 Произведите настройку ПРН в соответствии с типом электрического двигателя.

**Ход работы:** во время работы пользуйтесь электрической схемой ПРН.

**Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в форме таблицы и устного отчета преподавателю.

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется, если устный отчет и таблица выполнены в полном объеме и не содержат ошибок, ошибки в ПРН исправлены

Оценка «хорошо» выставляется, если устный отчет и таблица выполнены в полном объеме, но содержат некоторые незначительные ошибки, ошибки в ПРН исправлены не в полном объеме

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если устный отчет и таблица выполнены не в полном объеме, либо содержат серьезные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа не выполнена.

## **Тема 1 Коммутационное и защитное электрооборудование до 1 кВ, основы его монтажа и эксплуатации**

### Лабораторное занятие № 1

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

**Цель:** ознакомиться с техникой безопасности при выполнении работ по профессии в мастерских

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

Уметь осуществлять:

- Подбор инструмента и его безопасное применение

#### **Материальное обеспечение:**

Специального оборудования не требуется

#### **Задание:**

1 Изучить правила техники безопасности

#### **Порядок выполнения работы:**

1 Ознакомьтесь с инструкцией по технике безопасности

2 Изучите основные виды работ и технику безопасности при их выполнении

3 Ответьте письменно на вопросы:

А. Какие опасные факторы предполагает выполнение работ по профессии электромонтер?

Б. Каких правил техники безопасности необходимо придерживаться при работе с инструментом?

В. Какие средства индивидуальной защиты необходимо использовать во время работ?

4 Сдайте ответ в устной и письменной форме преподавателю

**Ход работы:** во время работы пользуйтесь инструкциями по охране труда

#### **Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в форме ответов на вопросы и устного отчета преподавателю.

#### **Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется, если устный отчет выполнен в полном объеме и не содержит ошибок

Оценка «хорошо» выставляется, если устный отчет выполнен в полном объеме, но содержит некоторые незначительные ошибки

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если устный отчет выполнен не в полном объеме, либо содержит серьезные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа не выполнена.

### Лабораторное занятие № 2

Подключение ламп, розеток, выключателей и переключателей

**Цель:** ознакомиться с конструкцией и способами подключения однофазного электрооборудования

**Выполнив работу, Вы будете:**

Уметь осуществлять:

- Подключение электрооборудования и составление электрических схем

**Материальное обеспечение:**

Патроны для ламп и лампы, розетки, одноклавишные и двухклавишные выключатели, переключатели

**Задание:**

- 1 Изучить устройство и способы подключения простых электрических устройств

**Порядок выполнения работы:**

- 1 Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями
- 2 Изучите конструкцию предложенного электрооборудования
- 3 Изучите принципы подключения к однофазной сети ламп, розеток, выключателей, переключателей
- 4 Начертите схемы подключения:
  - А. Лампы накаливания напрямую к сети
  - Б. Лампы накаливания через выключатель
  - В. Двух ламп накаливания через двухклавишный выключатель
  - Г. Одинарной розетки к сети
  - Д. Двойной розетки к сети
  - Е. Лампы накаливания через проходной переключатель
- 5 Изучите клеммы предложенного электрооборудования и определите их расположение на электрических схемах

**Ход работы:** при возникновении вопросов по ходу выполнения работы обратитесь к преподавателю

**Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в виде электрических схем и устного отчета по проделанной работе

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется, если устный отчет и схемы выполнены в полном объеме и не содержит ошибок

Оценка «хорошо» выставляется, если устный отчет и схемы выполнены в полном объеме, но содержат некоторые незначительные ошибки

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если устный отчет и схемы выполнены не в полном объеме, либо содержат серьезные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа не выполнена.

**Лабораторное занятие № 3**

Сборка электрической схемы по подключению осветительных приборов и розеточных групп на стендах

**Цель: отработать навык сборки однофазных электрических схем****Выполнив работу, Вы будете:**

Уметь осуществлять:

- Подключение электрооборудования и составление электрических схем

**Материальное обеспечение:**

Патроны для ламп и лампы, розетки, одноклавишные и двухклавишные выключатели, переключатели

**Задание:**

1 Осуществить сборку схемы по подключению однофазного электрооборудования

**Порядок выполнения работы:**

- 1 Ознакомьтесь с учебным стендом
- 2 Ознакомьтесь с электрической схемой подключения элементов стенда
- 3 Выполните сборку электрической схемы с подключением электрооборудования. Для соединения проводов в распаечных коробках пользуйтесь клеммниками.
- 4 Произведите проверку собранной схемы с помощью мультиметра
- 5 Предоставьте собранную схему на проверку преподавателем

**Ход работы:** при возникновении вопросов по ходу выполнения работы обратитесь к преподавателю

**Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в виде собранной на стенде схемы

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется, если схема собрана на стенде полном объеме и не содержит ошибок

Оценка «хорошо» выставляется, если схема собрана на стенде в полном объеме, но содержит некоторые незначительные ошибки

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если схема собрана на стенде не в полном объеме, либо содержит серьезные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа не выполнена.

**Лабораторное занятие № 4**

Сборка щитка с выбором защитной аппаратуры для осветительных приборов и розеточных групп на стендах

**Цель:** отработать навык сборки щитов с защитной аппаратурой однофазных электрических схем

**Выполнив работу, Вы будете:**

Уметь осуществлять:

- Подключение электрооборудования и составление электрических схем

**Материальное обеспечение:**

Щиток, однофазные автоматические выключатели, дифференциальные автоматические выключатели

**Задание:**

1 Осуществить сборку щитка для защиты и коммутации однофазного электрооборудования

**Порядок выполнения работы:**

- 1 Ознакомьтесь с учебным стендом
- 2 Ознакомьтесь с электрической схемой подключения элементов стенда

3 Выполните сборку электрической схемы с подключением электрооборудования. Для соединения устройств защиты используйте моножилные провода.

4 Произведите проверку собранной схемы с помощью мультиметра

5 Предоставьте собранную схему на проверку преподавателем

**Ход работы:** при возникновении вопросов по ходу выполнения работы обратитесь к преподавателю

**Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в виде собранной на стенде схемы

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется, если схема собрана на стенде полном объеме и не содержит ошибок

Оценка «хорошо» выставляется, если схема собрана на стенде в полном объеме, но содержит некоторые незначительные ошибки

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если схема собрана на стенде не в полном объеме, либо содержит серьезные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа не выполнена.

Лабораторное занятие № 5

Сборка схемы прямого пуска асинхронного двигателя

**Цель:** отработать навык сборки схемы прямого пуска асинхронного двигателя

**Выполнив работу, Вы будете:**

Уметь осуществлять:

- У 1 Монтаж и ремонт распределительных коробок, клеммников, щитков и осветительной арматуры

- У 2 Подключение электрооборудования и составление электрических схем

**Материальное обеспечение:**

Контакты, кнопочные посты, асинхронные двигатели, инструмент, проводниковые материалы, защитная аппаратура

**Задание:**

1 Осуществить сборку схемы прямого пуска двигателя, произвести проверку схемы

**Порядок выполнения работы:**

1 Ознакомьтесь с учебным стендом

2 Ознакомьтесь с электрической схемой подключения элементов стенда

3 Выполните сборку электрической схемы с подключением электрооборудования. Для соединения устройств защиты используйте моножилные провода.

4 Произведите проверку собранной схемы с помощью мультиметра

5 Предоставьте собранную схему на проверку преподавателем

**Ход работы:** при возникновении вопросов по ходу выполнения работы обратитесь к преподавателю

**Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в виде собранной на стенде схемы

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется, если схема собрана на стенде полном объеме и не содержит ошибок

Оценка «хорошо» выставляется, если схема собрана на стенде в полном объеме, но содержит некоторые незначительные ошибки

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если схема собрана на стенде не в полном объеме, либо содержит серьезные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа не выполнена.

**Лабораторное занятие № 6****Сборка схемы реверсивного пуска асинхронного двигателя****Цель: отработать навык сборки схемы реверсивного пуска асинхронного двигателя****Выполнив работу, Вы будете:**

Уметь осуществлять:

- У 1 Монтаж и ремонт распределительных коробок, клеммников, щитков и осветительной арматуры

- У 2 Подключение электрооборудования и составление электрических схем

**Материальное обеспечение:**

Контакторы, кнопочные посты, асинхронные двигатели, инструмент, проводниковые материалы, защитная аппаратура

**Задание:**

1 Осуществить сборку схемы реверсивного пуска, проверить правильность сборки

**Порядок выполнения работы:**

1 Ознакомьтесь с учебным стендом

2 Ознакомьтесь с электрической схемой подключения элементов стенда

3 Выполните сборку электрической схемы с подключением электрооборудования. Для соединения устройств защиты используйте моножильные провода.

4 Произведите проверку собранной схемы с помощью мультиметра

5 Предоставьте собранную схему на проверку преподавателем

**Ход работы:** при возникновении вопросов по ходу выполнения работы обратитесь к преподавателю

**Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в виде собранной на стенде схемы

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется, если схема собрана на стенде полном объеме и не содержит ошибок

Оценка «хорошо» выставляется, если схема собрана на стенде в полном объеме, но содержит некоторые незначительные ошибки

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если схема собрана на стенде не в полном объеме, либо содержит серьезные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа не выполнена.

Лабораторное занятие № 7  
Сборка схемы реверсивного пуска асинхронного двигателя, дополненной цепями  
сигнализации и концевыми выключателями

**Цель: отработать навык сборки схемы реверсивного пуска асинхронного двигателя с концевыми выключателями и цепями сигнализации**

**Выполнив работу, Вы будете:**

Уметь осуществлять:

- У 1 Монтаж и ремонт распределительных коробок, клеммников, щитков и осветительной арматуры
- У 2 Подключение электрооборудования и составление электрических схем

**Материальное обеспечение:**

Контакторы, кнопочные посты, асинхронные двигатели, инструмент, проводниковые материалы, защитная аппаратура, сигнальные лампы

**Задание:**

- 1 Осуществить сборку схемы реверсивного пуска, проверить правильность сборки

**Порядок выполнения работы:**

- 1 Ознакомьтесь с учебным стендом
- 2 Ознакомьтесь с электрической схемой подключения элементов стенда
- 3 Выполните сборку электрической схемы с подключением электрооборудования. Для соединения устройств защиты используйте моножильные провода.
- 4 Произведите проверку собранной схемы с помощью мультиметра
- 5 Предоставьте собранную схему на проверку преподавателем

**Ход работы:** при возникновении вопросов по ходу выполнения работы обратитесь к преподавателю

**Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в виде собранной на стенде схемы

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется, если схема собрана на стенде полном объеме и не содержит ошибок

Оценка «хорошо» выставляется, если схема собрана на стенде в полном объеме, но содержит некоторые незначительные ошибки

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если схема собрана на стенде не в полном объеме, либо содержит серьезные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа не выполнена.

Лабораторное занятие № 8  
Поиск неисправностей и измерение сопротивления цепи защитного заземления в  
электроустановке

**Цель: отработать навык поиска неисправностей и проверку наличия контакта в цепи заземления**

**Выполнив работу, Вы будете:**

Уметь осуществлять:

- У 3 Выполнение простейших измерений и проверка мегомметром сопротивления изоляции
- У 4 Поиск неисправностей и их устранение

**Материальное обеспечение:**

Контакты, кнопочные посты, асинхронные двигатели, инструмент, проводниковые материалы, защитная аппаратура, сигнальные лампы

**Задание:**

1 На собранном стенде произведите поиск неисправностей и проверку сопротивления в цепи заземления

**Порядок выполнения работы:**

- 1 Ознакомьтесь с учебным стендом
- 2 Ознакомьтесь с электрической схемой подключения элементов стенда
- 3 Выполните прозвонку элементов схемы с помощью мультиметра
- 4 Заполните таблицу с найденными неисправностями:

Участок схемы или элемент схемы	Вид неисправности	Способ устранения неисправности

5 Выполните замер сопротивления цепи заземления и заполните таблицу:

№	Адрес 1	Адрес 2	R <sub>измер.</sub> , Ом нормативное значение	R <sub>измер.</sub> , Ом фактическое значение	Вывод о соответствии
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					

**Ход работы:** при возникновении вопросов по ходу выполнения работы обратитесь к преподавателю

**Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в виде двух таблиц и устного отчета

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется, если работа выполнена в полном объеме и не содержит ошибок

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, но содержит некоторые незначительные ошибки

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если работа выполнена не в полном объеме, либо содержит серьезные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа не выполнена.

## Лабораторное занятие № 9

Измерение сопротивления изоляции в электроустановке с помощью мегомметра

**Цель:** произвести измерение сопротивления изоляции асинхронного двигателя

**Выполнив работу, Вы будете:**

Уметь осуществлять:

- У 3 Выполнение простейших измерений и проверка мегомметром сопротивления изоляции

**Материальное обеспечение:**

Асинхронный двигатель, мегаомметр

**Задание:**

1 Произведите замер сопротивления изоляции асинхронного двигателя

**Порядок выполнения работы:**

1 Ознакомьтесь с аппаратурой, повторите правила техники безопасности

2 Подготовьте рабочее место

3 Объясните, как будете производить замеры сопротивления изоляции

4 Заполните таблицу:

№	Наименование линии	Сопротивление изоляции, (МОм)									Вывод о соответствии	
		N-PE	L <sub>1</sub> -PE	L <sub>2</sub> -PE	L <sub>3</sub> -PE	L <sub>1</sub> -L <sub>2</sub>	L <sub>1</sub> -L <sub>3</sub>	L <sub>2</sub> -L <sub>3</sub>	L <sub>1</sub> -N	L <sub>2</sub> -N		L <sub>3</sub> -N
1												
2												
3												
4												
5												
6												

**Ход работы:** при возникновении вопросов по ходу выполнения работы обратитесь к преподавателю.

**Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в виде таблицы и устного отчета

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется, если работа выполнена в полном объеме и не содержит ошибок

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, но содержит некоторые незначительные ошибки

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если работа выполнена не в полном объеме, либо содержит серьезные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа не выполнена.

## Лабораторное занятие № 10

Составление схемы управления двигателем с помощью программируемого реле ONI

**Цель:** составить схему управления двигателем с помощью программируемого реле

**Выполнив работу, Вы будете:**

Уметь осуществлять:

- У 2 Подключение электрооборудования и составление электрических схем

**Материальное обеспечение:**

Программируемое реле ONI

**Задание:**

1 Составьте схему управления асинхронным двигателем

**Порядок выполнения работы:**

1 Ознакомьтесь с устройством программируемого реле

2 На основе принципа работы схемы реверсивного пуска, составьте схему подключения управляющих устройств и исполнительных устройств к программируемому реле.

3 Предоставьте схему на проверку преподавателю

**Ход работы:** при возникновении вопросов по ходу выполнения работы обратитесь к преподавателю.

**Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в виде электрической схемы

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется, если работа выполнена в полном объеме и не содержит ошибок

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, но содержит некоторые незначительные ошибки

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если работа выполнена не в полном объеме, либо содержит серьезные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа не выполнена.

## Лабораторное занятие № 11

Подбор инструмента для технического обслуживания одновинтового насоса

**Цель:** отработать навыки подбора инструмента для слесарных работ и правильного его использования

**Выполнив работу, Вы будете:**

Уметь осуществлять:

- Монтаж и ремонт распределительных коробок, клеммников, щитков и осветительной арматуры

- Подбор инструмента и его безопасное применение

**Материальное обеспечение:**

Инструмент, одновинтовой насос

**Задание:**

1 Изучите предложенный инструмент и правила работы с ним

**Порядок выполнения работы:**

- 1 Ознакомьтесь с предложенным инструментом
- 2 Изучите правила работы с инструментом (и его назначение)
- 3 Заполните таблицу:

Вид инструмента	Назначение	Правила работы с инструментом
Гаечные ключи		
Динамометрический ключ		
Отвертки		
Торцевые ключи		
Газовый ключ		
Зубило		
Киянка		

**Ход работы:** при возникновении вопросов по ходу выполнения работы обратитесь к преподавателю.

**Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в виде заполненной таблицы

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется, если работа выполнена в полном объеме и не содержит ошибок

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, но содержит некоторые незначительные ошибки

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если работа выполнена не в полном объеме, либо содержит серьезные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа не выполнена.

Лабораторное занятие № 12  
Смена обоймы одновинтового насоса

**Цель:** изучить конструкцию одновинтового насоса и способ смены его обоймы

**Выполнив работу, Вы будете:**

Уметь осуществлять:

- Подбор инструмента и его безопасное применение

**Материальное обеспечение:**

Одновинтовой насос

**Задание:**

- 1 Произведите замену обоймы одновинтового насоса

**Порядок выполнения работы:**

- 1 Ознакомьтесь с устройством одновинтового насоса
- 2 Пользуясь указаниями преподавателя, произведите смену обоймы одновинтового насоса
- 3 Ответьте на вопросы:

- А. Для чего нужны гровер-шайбы?
- Б. Правила затяжки болтовых соединений
- В. Опишите виды слесарного крепежа

**Ход работы:** при возникновении вопросов по ходу выполнения работы обратитесь к преподавателю.

**Форма представления результата:**

Работа должна быть представлена в виде произведенной работы и ответов на вопросы

**Критерии оценки:**

Оценка «отлично» выставляется, если работа выполнена в полном объеме и не содержит ошибок

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, но содержит некоторые незначительные ошибки

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если работа выполнена не в полном объеме, либо содержит серьезные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа не выполнена.