

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 работ по профессии 19812 Электромонтажник по силовым сетям и
электрооборудованию
для обучающихся специальности
08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и
гражданских зданий**

Магнитогорск, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	41
2 Методические указания	
Практическое занятие 1	41
Практическое занятие 2	42
Практическое занятие 3	43
Практическое занятие 4	45
Практическое занятие 5	46
Практическое занятие 6	47
Практическое занятие 7	48
Лабораторное занятие 1	49
Лабораторное занятие 2	50
Лабораторное занятие 3	51
Лабораторное занятие 4	52
Лабораторное занятие 5	53

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), 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:

- Выбирать и использовать инструмент для выполнения электромонтажных работ
- Монтировать кабеленесущие системы
- Собирать и составлять электрические схемы различной сложности
- Производить изготовление деталей для крепления электрооборудования и устанавливать их.

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 электромонтажные работы различной сложности

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 работ по профессии 19812 Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию» 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 1.1 Основы электромонтажа цеховых электрических сетей

Практическое занятие №1

Техника безопасности при работе в электромонтажной мастерской

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

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь:

- Собирать и составлять электрические схемы различной сложности

Выполнение практической работы способствует формированию:

- ПК 5.1.1
- ОК 01.1

Материальное обеспечение:

Электрооборудование электромонтажной мастерской

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 электромонтажник?

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.

Практическое занятие №2

Изучение инструмента и приспособлений для электромонтажных работ, чтение маркировки кабелей

Цель работы: изучить инструмент и электромонтажные приспособления, виды кабельной продукции

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- Собирать и составлять электрические схемы различной сложности

Выполнение практической работы способствует формированию:

- ПК 5.1.1
- ОК 01.1

Материальное обеспечение:

Токоизмерительные клещи, мультиметры, отвертки, стрипперы, обжимные клещи, ножи для зачистки изоляции, ножовка, напильник, стусло, уровень строительный, фен строительный

Задание:

- 1 Изучить электромонтажные приспособления
- 2 Ответить на вопросы преподавателю

Порядок выполнения работы:

- 1 Ознакомьтесь с основными правилами работы с электроинструментами.
- 2 Проведите практические занятия по использованию различных инструментов:
- 3 Выполните простые монтажные работы с использованием ручных и электроинструментов.
4. Изучите их назначение и применение в электромонтажных работах.

Ход работы:

При возникновении вопросов в ходе выполнения работы обратитесь к преподавателю.

Форма представления результата:

Работа должна быть представлена в виде 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 1.2 Чтение и сборка электромонтажных схем силовых электроустановок

Практическое занятие №3

Измерение сопротивления изоляции в электроустановке с помощью мегомметра

Цель: произвести измерение сопротивления изоляции собранной трехфазной схемы

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь осуществлять:

- Собирать и составлять электрические схемы различной сложности

Выполнение практической работы способствует формированию:

- ПК 5.1.2

- ОК 01.1

Материальное обеспечение:

Асинхронный двигатель, мегаомметр

Задание:

1 Произведите замер сопротивления изоляции электроустановки пуска 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 ₁ -PE	L ₂ -PE	L ₃ -PE	L ₁ -L ₂	L ₁ -L ₃	L ₂ -L ₃	L ₁ -N	L ₂ -N		L ₃ -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.

Практическое занятие №4
Выполнение пусконаладочных работ собранной схемы

Цель: произвести измерение сопротивления изоляции асинхронного двигателя, а также проверку цепи заземления

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь:

- Собирать и составлять электрические схемы различной сложности

Выполнение практической работы способствует формированию:

- ПК 5.1.2
- ОК 02.2

Материальное обеспечение:

Собранный щиток со схемой реверсивного пуска асинхронного двигателя, 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 ₁ -PE	L ₂ -PE	L ₃ -PE	L ₁ -L ₂	L ₁ -L ₃	L ₂ -L ₃	L ₁ -N	L ₂ -N		L ₃ -N
1												
2												
3												
4												
5												
6												

- 5 Выполните замер сопротивления цепи заземления и заполните таблицу:

№	Адрес 1	Адрес 2	R _{измер.} , Ом нормативное значение	R _{измер.} , 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 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.

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:

- Выбирать и использовать инструмент для выполнения электромонтажных работ

Выполнение практической работы способствует формированию:

- ПК 5.1.1
- ОК 02.3

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:

- Собирать и составлять электрические схемы различной сложности

Выполнение практической работы способствует формированию:

- ПК 5.1.2
- ОК 01.1

Материальное обеспечение:

Проектор, ноутбук

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:

- Собирать и составлять электрические схемы различной сложности

Выполнение практической работы способствует формированию:

- ПК 5.1.2

- ОК 09.3

Материальное обеспечение:

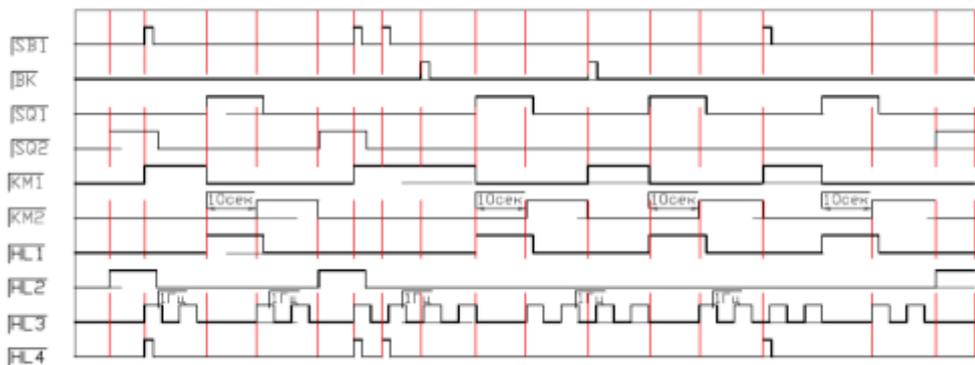
Проектор, ноутбук

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 2.1 Основы электромонтажа цеховых электрических сетей

Лабораторное занятие № 1

Снятие изоляции и оконцевание кабелей

Цель: освоить навык снятия изоляции и оконцевания кабелей

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь:

- Монтировать кабеленесущие системы

Выполнение практической работы способствует формированию:

- ПК 5.1.2
- ОК 01.1

Материальное обеспечение:

Кабель многожильный, наконечники

Задание:

- 1 Научиться снимать изоляцию без повреждения жил
2. Научиться оконцовывать кабель

Порядок выполнения работы:

1. Подготовьте инструменты и материалы
2. Снимите изоляцию, пользуясь следующими правилами:
 - Определите необходимую длину снятия изоляции, обычно 1-2 см от конца кабеля.
 - Использование инструмента:
 - Если используете стриппер, выберите соответствующий размер для вашего кабеля.
 - Аккуратно вставьте кабель в стриппер и сожмите ручки, чтобы удалить изоляцию.
 - Если используете нож, аккуратно обрежьте изоляцию, не повредив жилы.
3. Проверьте состояние жил:
 - Убедитесь, что на жилах нет повреждений или коррозии.
4. Выполните оконцевание кабелей:
 - Если необходимо, скрутите провода (для многожильных кабелей) так, чтобы они не распались.
 - Если используются наконечники (клеммы), наденьте их на жилы и зажмите с помощью кримпера.
5. Уберите все инструменты и отходы после работы.

Ход работы: во время работы пользуйтесь инструкциями по охране труда

Форма представления результата:

Работа должна быть представлена в форме выполненных действий и устного отчета преподавателю.

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 №2

Соединение одножильных и многожильных проводов различными способами

Цель: приобрести навыки соединения проводов

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь:

- Монтировать кабеленесущие системы

Выполнение практической работы способствует формированию:

- ПК 5.1.2
- ОК 01.1

Материальное обеспечение:

Кабель ввгнг 3*2,5, припой, клеммник wago, клеммник винтовой, канифоль

Задание:

1 Изучите предложенный инструмент и правила работы с ним

Порядок выполнения работы:

1. Соедините провода при помощи скрутки:

- Снимите изоляцию с концов проводов (1-2 см).
- Совместите жилы (одножильные и многожильные) и скрутите их вместе, начиная с одного конца и двигаясь к другому.

- Оберните соединение изолентой или используйте термоусадочную трубку для защиты.

2. Соединение проводов при помощи клеммников

- Снимите изоляцию с концов проводов (1-2 см).
- Вставьте провода в соответствующие клеммы клеммника.
- Зажмите винты клеммника, чтобы надежно зафиксировать провода.

3. Соединение проводов при помощи пайки:

- Снимите изоляцию с концов проводов (1-2 см).
- Если это многожильные провода, скрутите их вместе.
- Нагрейте паяльник и добавьте припой в место соединения, обеспечивая хорошее соединение.

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

Форма представления результата:

Работа должна быть представлена в виде соединенных различными способами проводников

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.

Тема 1.2 Чтение и сборка электромонтажных схем силовых электроустановок

Лабораторное занятие №3

Сборка схемы прямого пуска асинхронного двигателя

Цель: отработать навык сборки схемы прямого пуска асинхронного двигателя

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь:

- Монтировать кабеленесущие системы
- Собирать и составлять электрические схемы различной сложности

Выполнение практической работы способствует формированию:

- ПК 5.1.2
- ОК 01.1

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 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 полным объемом 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 схемы реверсивного пуска асинхронного двигателя

Цель: отработать навык сборки схемы реверсивного пуска асинхронного двигателя

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь:

- Монтировать кабеленесущие системы
- Собирать и составлять электрические схемы различной сложности

Выполнение практической работы способствует формированию:

- ПК 5.1.2
- ОК 01.3

Материальное обеспечение:

Контакты, 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 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 реверсивного пуска асинхронного двигателя, дополненной цепями сигнализации и концевыми выключателями

Цель: отработать навык сборки сложной схемы реверсивного пуска асинхронного двигателя

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь:

- Собирать и составлять электрические схемы различной сложности

Выполнение практической работы способствует формированию:

- ПК 5.1.2
- ОК 01.1

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 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.