

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

Многопрофильный колледж

 УТВЕРЖДАЮ
Директор
И.С.А. Магнусовский
08.02.2023г

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

**МДК.06.01 Обеспечение надежного и эффективного функционирования средств автоматизации
и приборов технологического оборудования металлургической отрасли**

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.06 Технологическое обслуживание и ремонт средств автоматизации и приборов технологического оборудования металлургической отрасли».

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	5
Практическое занятие 3	6
Практическое занятие 4	7
Практическое занятие 5	8
Лабораторное занятие 1	10
Лабораторное занятие 2	11
Лабораторное занятие 3	12
Лабораторное занятие 4	14
Лабораторное занятие 5	16
Лабораторное занятие 6	16
Лабораторное занятие 7	18
Лабораторное занятие 8	19

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 «Технологическое обслуживание и ремонт средств автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли» предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

- Осуществлять техническое обслуживание автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли
- Осуществлять ремонт автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли
- Осуществлять автоматизацию систем управления на базе программируемых реле

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 6.1 Выполнять технологическое обслуживание и ремонт средств автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли

А также формированию **общих компетенций:**

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

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

Выполнение обучающихся практических и/или лабораторных работ по учебной дисциплине «МДК 06.01 Обеспечение надежного и эффективного функционирования средств автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли» 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.

Тема 1 Назначение, устройство, техническая эксплуатация и ремонт средств автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли.

Практическое занятие №1

Изучение типовых схем автоматизации установок металлургической отрасли

Цель: изучить схемы автоматизации различных металлургических установок

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь:

- Осуществлять техническое обслуживание автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли
- Осуществлять ремонт автоматики и приборов технологического оборудования металлургической отрасли

Материальное обеспечение:

Специального материального обеспечения не требуется

Задание:

- 1 Изучить предложенные схемы автоматизации

Порядок выполнения работы:

- 1 Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями.
- 2 Изучите схему автоматизации металлургической установки
- 3 В виде устного отчета сдайте выполненную работу

Ход работы: по возникающим вопросам обращайтесь к преподавателю

Форма представления результата:

Работа должна быть представлена в форме 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.

Тема 2 Наладка систем управления на базе программируемых реле

Практическое занятие №2

Составление схемы подключения к ПЛР ONI для пуска двигателя

Цель: научиться составлять электрические схемы с программируемым реле

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь:

- Осуществлять автоматизацию систем управления на базе программируемых реле

Материальное обеспечение:

Программируемое реле ONI

Задание:

1 Выполнить работу по составлению электрической схемы

Порядок выполнения работы:

1. Изучите устройство программируемого реле, его клеммы подключения.
2. 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.

3. Составьте электрическую схему, управляемую программируемым реле, по данному алгоритму.

4 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 №3

Составление схемы подключения к ПЛР ONI для реверсивного пуска двигателя

Цель: научиться составлять электрические схемы с программируемым реле

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь:

- Осуществлять автоматизацию систем управления на базе программируемых реле

Материальное обеспечение:

Программируемое реле ONI

Задание:

1 Выполнить работу по составлению электрической схемы

Порядок выполнения работы:

1. Изучите устройство программируемого реле, его клеммы подключения.
2. Ознакомьтесь со следующим алгоритмом:

Пуск двигателя мостового крана на подъем производится нажатием кнопки ПУСК SB1. Пуск двигателя на спуск производится нажатием кнопки РЕВЕРС SB2. Остановка производится нажатием кнопки СТОП1 SB3, либо СТОП2 SB5. Во время работы мигает с частотой 2 Гц светодиодная лампа HL1. Когда двигатель не работает, горит лампа HL2. Аварийная остановка насоса производится с помощью кнопки АВ.СТОП с фиксацией SB4. Защита двигателя от перегрузки осуществляется тепловым реле КК, а от короткого замыкания – автоматическим выключателем QF. Так же двигатель может быть отключен концевым выключателем SQ при достижении верхней точки подъема.

3. Составьте электрическую схему, управляемую программируемым реле, по данному алгоритму.

4 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 №4

Составление схемы подключения к ПЛР ONI для установки конвейерной линии

Цель: научиться составлять электрические схемы с программируемым реле

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь осуществлять:

- Подключение электрооборудования и составление электрических схем

Материальное обеспечение:

Программируемое реле ONI

Цель: научиться составлять электрические схемы с программируемым реле

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь:

- Осуществлять автоматизацию систем управления на базе программируемых реле

Материальное обеспечение:

Программируемое реле ONI

Задание:

1 Выполнить работу по составлению электрической схемы

Порядок выполнения работы:

1. Изучите устройство программируемого реле, его клеммы подключения.
2. Ознакомьтесь со следующим алгоритмом:

Пуск конвейерной линии осуществляется в следующей последовательности. Сначала запускается электродвигатель М1 нажатием на кнопку SB1. При этом получает питание контактор КМ1. Двигатель начинает разворачиваться, приводя в движение ленту конвейера. О работе конвейера сигнализирует лампа HL1. Как только конвейер начал работать, производится отсчет времени 10 сек, по истечении которого датчик скорости SV1 должен подать сигнал о наборе номинальной скорости вращения. Если этого не происходит, (SV не подает сигнал), то двигатель конвейера М1 автоматически должен отключиться (обесточиванием контактора КМ1).

В случае нормального прохождения пуска первого двигателя М1 подается сигнал на включение двигателя М2. Контроль за пуском второго двигателя производится в такой же последовательности.

От перегрузки двигатели защищаются тепловыми реле КК1 и КК2, при срабатывании хотя бы одного теплового реле, вся установка должна отключиться.

В схеме управления применена световая сигнализация, которая указывает на то, в каком состоянии находятся электродвигатели: включенные зеленые лампы HL2, HL4, HL6 указывают на отключенное состояние двигателей, красные HL1, HL3, HL5 — на рабочее состояние. Остановить конвейерную линию можно из любой точки трассы воздействием на одну из кнопок SB2, SB3, SB4.

3. Предоставьте схему на проверку преподавателю.

Ход работы: при возникновении вопросов по выполнению работы обращайтесь к преподавателю

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 № 5

Заливка на учебный стенд программы управления ПЛР ONI и отладка на стенде

Цель: научиться производить загрузку выполненной программы на ONI

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь:

- Осуществлять автоматизацию систем управления на базе программируемых реле

Материальное обеспечение:

Учебный стенд с программируемыми реле ONI

Задание:

1 Выполнить работу по составлению электрической схемы

Порядок выполнения работы:

1. Изучите устройство программируемого реле, его клеммы подключения.
2. Возьмите готовый алгоритм и сверьте нумерацию входов и выходов на реле и в выполненном алгоритме. Сверьте соответствие кнопок и переключателей, а так же ламп и звонков.
3. Под руководством преподавателя выполните заливку программы на стенд
4. Произведите проверку. При необходимости измените алгоритм или нумерацию входов и выходов.

Ход работы: при возникновении вопросов по выполнению работы обращайтесь к преподавателю

Форма представления результата:

Работа должна быть представлена в виде исправно работающего алгоритма, загруженного на учебный стенд

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 2 Наладка систем управления на базе программируемых реле

Лабораторное занятие № 1

Знакомство с интерфейсом. Основные приемы работы в ПЛР ONI.

Цель: ознакомиться с программным обеспечением и принципом составления схем на основе программируемых реле

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь осуществлять:

- Осуществлять автоматизацию систем управления на базе программируемых реле

Материальное обеспечение:

Ноутбуки с ПО ONI PLR, программируемые реле ONI

Задание:

Изучить интерфейс программы ONI PLR STUDIO

Порядок выполнения работы:

- 1 Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями
- 2 Изучите библиотеки блоков
- 3 Заполните следующую таблицу:

Наименование библиотеки	Основные используемые элементы	Принцип работы элемента (кратко)	Настройки элемента
Входы/выходы цифровые	Вход		
	Выход		
Логические функции	И		
	ИЛИ		
	НЕ		
	Исключающее ИЛИ		
Специальные функции временные	Задержка включения		
	Задержка выключения		
	Генератор импульсов		
	Генератор серии импульсов		
	Генератор одиночного импульса		
Специальные функции счетчики	Реверсивный счетчик		
Специальные функции цифровые	RS-триггер		
	T-триггер		

Ход работы: при возникновении вопросов по выполнению работы обращайтесь к преподавателю

Форма представления результата:

Работа должна быть представлена в форме заполненной таблицы

Критерии оценки:

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

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в сравнительно полном объеме, и 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

Работа с цифровыми и аналоговыми входами и выходами, основными логическими функциями.

Цель: ознакомиться с принципами программирования на базе FBD

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь осуществлять:

- Осуществлять автоматизацию систем управления на базе программируемых реле

Материальное обеспечение:

Ноутбуки с ПО ONI PLR

Задание:

Изучить принципы работы цифровых элементов и запрограммировать заданный алгоритм

Порядок выполнения работы:

1 Ознакомьтесь с устройством и настройками цифровых входов и выходов, и основных логических функций. Создайте простые схемы, чтобы исследовать работу элементов в режиме симуляции.

2 Запрограммируйте следующий алгоритм:

Система автоматического управления освещением витрины.

Элементы управления и нагрузки:

1-группа - общее освещение HL1.

2-группа - дополнительное освещение HL2.

3-группа - минимальное освещение HL3.

4-группа - декоративная подсветка HL4.

SA1 - фотореле (датчик освещения в помещении).

SA2 - датчик движения.

SA3- фотореле (уличный датчик освещения).

SB1 - кнопка тестирования источников света.

Алгоритм работы системы.

Система должна работать в двух режимах:

- при поступлении сигнала с SA3 активен Режим «День»

- при снятии сигнала с SA3 активен Режим «Ночь»

Режим «День»

- источники света 1-группы включены.

- при поступлении сигнала с SA1, источники света 2-группы включены.

- при поступлении/снятии сигнала с SA2, включаются/выключаются источники света 4-группы.

- при поступлении сигнала с кнопки SB1, включаются все источники света на 1 минуту.

Режим «Ночь»

- источники света 1-группы выключены.

- на поступление сигнала с SA1 система не реагирует.

- при поступлении/снятии сигнала с SA2, включаются/выключаются источники света 4-группы.

- при поступлении сигнала с кнопки SB1, включаются все источники света на 1 минуту.
- при наступлении режима «День», независимо от сигнала с SA1, выключаются источники света 3-группы и алгоритм повторяется в цикличной последовательности.

Критерии оценки.

Функция 1. Режим «День» включен источник света 1-группы

Функция 2. Режим «День» поступление/снятие сигнала с SA1 -включение/выключение источника света 2-группы

Функция 3. Режим «День» поступление сигнала с SA2 - включение источника света 4-группы

Функция 4. Режим «День» снятие сигнала с SA2 - выключение источника света 4-группы

Функция 5. Режим «День» сигнал с SB1 - включение всех групп источников света на 5 секунд.

Функция 6. Режим «Ночь» 1 и 2-группы источников света - выключены,

3-группа - включен

Функция 7. Режим «Ночь» поступление/снятие сигнала с SA1 - нет реакции системы.

Функция 8. Режим «Ночь» поступление сигнала с SA2 - включение источника света 4-группы

3. Выполненную работу предоставьте на проверку преподавателю

Ход работы: при возникновении вопросов по выполнению работы обращайтесь к преподавателю

Форма представления результата:

Работа должна быть представлена в форме запрограммированного алгоритма

Критерии оценки:

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

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, и 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 № 3

Работа с временными задержками и генераторами импульсов

Цель: ознакомиться с принципами программирования на базе FBD

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь осуществлять:

- Осуществлять автоматизацию систем управления на базе программируемых реле

Материальное обеспечение:

Ноутбуки с ПО ONI PLR

Задание:

Изучить принципы работы цифровых элементов и запрограммировать заданный алгоритм

Порядок выполнения работы:

1 Ознакомьтесь с устройством и настройками цифровых входов и выходов, и основных логических функций. Создайте простые схемы, чтобы исследовать работу элементов в режиме симуляции.

2 Запрограммируйте следующий алгоритм:

Система автоматического управления освещением витрины.

Элементы управления и нагрузки:

1-группа - общее освещение HL1.

2-группа - дополнительное освещение HL2.

3-группа - минимальное освещение HL3.

4-группа - декоративная подсветка HL4.

SA1 - фотореле (датчик освещения в помещении).

SA2 - датчик движения.

SA3- фотореле (уличный датчик освещения).

SB1 - кнопка тестирования источников света.

Алгоритм работы системы.

Система должна работать в двух режимах:

- при поступлении сигнала с SA3 активен Режим «День»

- при снятии сигнала с SA3 активен Режим «Ночь»

Режим «День»

- источники света 1-группы включены.

- при поступлении сигнала с SA1, источники света 2-группы включены.

- при поступлении/снятии сигнала с SA2, включаются/выключаются источники света 4-группы.

- при поступлении сигнала с кнопки SB1, включаются все источники света на 1 минуту.

Режим «Ночь»

- источники света 1-группы выключены.

- на поступление сигнала с SA1 система не реагирует.

- при поступлении/снятии сигнала с SA2, включаются/выключаются источники света 4-группы.

- при поступлении сигнала с кнопки SB1, включаются все источники света на 1 минуту.

- при наступлении режима «День», независимо от сигнала с SA1, выключаются источники света 3-группы и алгоритм повторяется в цикличной последовательности.

Критерии оценки.

Функция 1. Режим «День» включен источник света 1-группы

Функция 2. Режим «День» поступление/снятие сигнала с SA1 -включение/выключение источника света 2-группы

Функция 3. Режим «День» поступление сигнала с SA2 - включение источника света 4-группы

Функция 4. Режим «День» снятие сигнала с SA2 - выключение источника света 4-группы

Функция 5. Режим «День» сигнал с SB1 - включение всех групп источников света на 5 секунд.

Функция 6. Режим «Ночь» 1 и 2-группы источников света - выключены,

3-группа - включен

Функция 7. Режим «Ночь» поступление/снятие сигнала с SA1 - нет реакции системы.

Функция 8. Режим «Ночь» поступление сигнала с SA2 - включение источника света 4-группы

3. Выполненную работу предоставьте на проверку преподавателю

Ход работы: при возникновении вопросов по выполнению работы обращайтесь к преподавателю

Форма представления результата:

Работа должна быть представлена в форме запрограммированного алгоритма

Критерии оценки:

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

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, и 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 № 4

Работа с блоками расписаний и цифровыми триггерами.

Цель: ознакомиться с принципами программирования на базе FBD

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь осуществлять:

- Осуществлять автоматизацию систем управления на базе программируемых реле

Материальное обеспечение:

Ноутбуки с ПО ONI PLR

Задание:

Изучить принципы работы цифровых элементов и запрограммировать заданный алгоритм

Порядок выполнения работы:

1 Ознакомьтесь с принципом работы блоков расписания и цифровыми триггерами. Создайте простые схемы, чтобы исследовать работу элементов в режиме симуляции.

2 Запрограммируйте следующий алгоритм:

Управление мешалкой для молока и сливок

Элементы управления и нагрузки.

KM – Контактёр двигателя

HL1 – Сигнальная лампа

HL2 – Дополнительное освещение мешалки

SA1 – Автоматический режим работы

SA2 - Ручное управление

SB1 - Автомат защиты двигателя

SB2 - Сброс аварии

SB3 - Контроль аварийной сигнализации

Алгоритм работы системы:

Управление мешалкой для молока и сливок.

С помощью переключателя режимов работы может быть выбран автоматический режим или режим непосредственного управления.

Неисправности сигнализируются с помощью лампы.

Если переключатель SA1 режимов работы находится во включенном положении, то мешалка HL1 запускается немедленно.

Автоматический режим означает, что мешалка включается и выключается через заданные интервалы времени (15 секунд включена, 10 секунд - пауза).

Мешалка работает с этими интервалами, пока переключатель режимов работы не будет переведен в положение ВЫКЛ.

При выключенном режиме «Автоматический» и включенном режиме «Ручное управление» SA2 мешалка работает без учета интервалов времени.

При срабатывании автомата защиты двигателя SB1 активизируются лампа сигнализации о неисправности HL1.

Интервалы, которыми включается лампа неисправностей, устанавливаются на 3 секунды (3 секунды ВКЛ./3 секунды ВЫКЛ.).

Аварийный сигнал может быть прерван с помощью кнопки сброса SB2.

Если неисправность устранена, то сигнальная лампа сбрасывается.

С помощью кнопки SB3 «Контроль аварийной сигнализации» можно проверить сигнальную лампу.

В темное время суток (с 17.00 до 06.00) включается дополнительное освещение мешалки HL2.

Критерии оценки.

Функция 1. Режим «Автоматический» ВКЛ SA1 - двигатель включен КМ ВКЛ без временных задержек.

Функция 2. Режим «Автоматический» ВКЛ SA1 - двигатель КМ ВКЛ 15 секунд - 10 секунд пауза, затем цикл повторяется.

Функция 3. ВЫКЛ режим «Автоматический» SA1, ВЫКЛ режим «Прямое управление» SA2-двигатель не вращается КМ ВЫКЛ.

Функция 4. ВЫКЛ режим «Автоматический» SA1, ВКЛ режим «Прямое управление» SA2 - двигатель работает без пауз, КМ ВКЛ.

Функция 5. ВЫКЛ режим автоматический, ВКЛ режим «Прямое управление» SA2, ВКЛ автомат защиты SB1 – двигатель останавливается, КМ ВЫКЛ, HL1 сигнализирует «Авария» 3 секунды ВКЛ/3 секунды ВКЛ.

Функция 6. ВЫКЛ режим «Автоматический» SA1, вкл режим «Прямое управление» SA2, ВКЛ автомат защиты SB1 - двигатель останавливается, КМ ВЫКЛ, HL1 сигнализирует «Авария» 3 секунды ВКЛ/3 секунды ВКЛ.

После отпускания SB2 двигатель не запускается КМ ВЫКЛ, HL1 сигнализирует «Авария» 3 секунды ВКЛ/3 секунды ВКЛ.

Функция 7. ВЫКЛ режим «Автоматический» SA1, вкл режим «Прямое управление» SA2, ВКЛ сигнал «Авария» SB1, нажат сброс сигнализации SB2 - сигнализация выключается HL1 ВЫКЛ.

Функция 8. ВЫКЛ режим «Автоматический» SA1, ВКЛ режим «Прямое управление» SA2, ВКЛ сигнал «Авария» SB1, сброс аварии ВКЛ SB2 - двигатель не запускается КМ ВЫКЛ, сигнализация работает HL1 3 секунды ВКЛ/3 секунды ВКЛ

Функция 9. В темное время суток с 17.00 до 6.00 включается дополнительное освещение мешалки HL2

Функция 10. В любом режиме нажать «Контроль аварийной сигнализации» SB3 -включается HL2, не меняя режима работы системы.

3. Выполненную работу предоставьте на проверку преподавателю

Ход работы: при возникновении вопросов по выполнению работы обращайтесь к преподавателю

Форма представления результата:

Работа должна быть представлена в виде запрограммированного алгоритма

Критерии оценки:

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

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, и 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 №5
Создание проекта пуска двигателя со световой сигнализацией

Цель: ознакомиться с принципами программирования на базе FBD

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь осуществлять:

- Осуществлять автоматизацию систем управления на базе программируемых реле

Материальное обеспечение:

Ноутбуки с ПО ONI PLR

Задание:

Запрограммировать заданный алгоритм

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. Запрограммируйте алгоритм

3. Предоставьте выполненное задание на проверку преподавателю

Ход работы: при возникновении вопросов по выполнению работы обращайтесь к преподавателю

Форма представления результата:

Работа должна быть представлена в виде запрограммированного алгоритма

Критерии оценки:

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

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, и 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 № 6
Создание проекта реверсивного пуска двигателя со световой сигнализацией

Цель: отработать навык программирования на базе FBD

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь осуществлять:

- Осуществлять автоматизацию систем управления на базе программируемых реле

Материальное обеспечение:

Ноутбуки с ПО ONI PLR

Задание:

Запрограммировать заданный алгоритм

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь со следующим алгоритмом:

2. Алгоритм работы.

При включении QF4 подается напряжение на силовые контакты KM1, KM2 и контакты QF5. QF4 выполняет функции вводного автоматического выключателя, QF5 устанавливается на часть управления технологическим процессом

"Управление подъёмно-секционными воротами".

Движение "Вверх".

Кратковременное нажатие кнопки SB2 или SB5 начинается:

- отсчёт пятисекундной задержки времени на запуск двигателя;

- включается звуковой сигнал (НА) и длится 1 секунду;

- одновременно с запуском двигателя, лампы HL3 и HL6 непрерывно светятся, сигнализируя о движении ворот «Вверх», а лампы HL7 и HL4 моргают с частотой - 1 Гц;

Повторное нажатие кнопок SB2, SB5 SB4, SB7 и концевого выключателя SQ2 не вызывает реакции системы.

Движение "Вниз".

Кратковременное нажатие кнопки SB4 или SB7 начинается:

- отсчёт пятисекундной задержки времени на запуск двигателя;

- включается звуковой сигнал (НА) и длится 1 секунду;

- одновременно с запуском двигателя, лампы HL5 и HL8 непрерывно светятся, сигнализируя о движении ворот «Вниз», а лампы HL7 и HL4 моргают с частотой - 1 Гц;

Повторное нажатие кнопок SB2, SB5 SB4, SB7 и концевого выключателя SQ1 не вызывает реакции системы.

Остановка.

Остановка двигателя после включения «вверх» или «вниз» производится:

а) Нажатием кнопки «Стоп» - SB3, SB6

б) Нажатием кнопки «Аварийный стоп» - SB1

в) Воздействием на концевые выключатели, при движении «вверх» - SQ1 (SQ2 - не вызывает реакции системы), при движении «вниз» - SQ2 (SQ1 - не вызывает реакции системы).

Система должна быть защищена от одновременного срабатывания катушек KM1 и KM2, механически и программно.

В аварийном режиме (кнопка "Тест" срабатывание теплового реле КК), цепь управления разрывается и включается сигнальная лампа HL2 ("Перегрузка").

3. Запрограммируйте алгоритм

4. Предоставьте выполненное задание на проверку преподавателю

Ход работы: при возникновении вопросов по выполнению работы обращайтесь к преподавателю

Форма представления результата:

Работа должна быть представлена в виде запрограммированного алгоритма

Критерии оценки:

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

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, и 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 №7 Создание проекта управления конвейерной линией

Цель: отработать навык программирования на базе FBD

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь осуществлять:

- Осуществлять автоматизацию систем управления на базе программируемых реле

Материальное обеспечение:

Ноутбуки с ПО ONI PLR

Задание:

Запрограммировать заданный алгоритм

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь со следующим алгоритмом:

Пуск конвейерной линии осуществляется в следующей последовательности. Сначала запускается электродвигатель М1 нажатием на кнопку SB1. При этом получает питание контактор КМ1. Двигатель начинает разворачиваться, приводя в движение ленту конвейера. О работе конвейера сигнализирует лампа HL1. Как только конвейер начал работать, производится отсчет времени 10 сек, по истечении которого датчик скорости SV1 должен подать сигнал о наборе номинальной скорости вращения. Если этого не происходит, (SV не подает сигнал), то двигатель конвейера М1 автоматически должен отключиться (обесточиванием контактора КМ1).

В случае нормального прохождения пуска первого двигателя М1 подается сигнал на включение двигателя М2. Контроль за пуском второго двигателя производится в такой же последовательности.

От перегрузки двигателя защищаются тепловыми реле КК1 и КК2, при срабатывании хотя бы одного теплового реле, вся установка должна отключиться.

В схеме управления применена световая сигнализация, которая указывает на то, в каком состоянии находятся электродвигатели: включенные зеленые лампы HL2, HL4, HL6 указывают на отключенное состояние двигателей, красные HL1, HL3, HL5 — на рабочее состояние. Остановить конвейерную линию можно из любой точки трассы воздействием на одну из кнопок SB2, SB3, SB4.

2. Запрограммируйте алгоритм
3. Предоставьте выполненное задание на проверку преподавателю

Ход работы: при возникновении вопросов по выполнению работы обращайтесь к преподавателю

Форма представления результата:

Работа должна быть представлена в виде запрограммированного алгоритма

Критерии оценки:

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

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, и 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 №8

Создание проекта управления подачи материала в конвертер

Цель: отработать навык программирования на базе FBD

Выполнив работу, Вы будете:

Уметь осуществлять:

- Осуществлять автоматизацию систем управления на базе программируемых реле

Материальное обеспечение:

Ноутбуки с ПО ONI PLR

Задание:

Запрограммировать заданный алгоритм

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с алгоритмом загрузки стали в конвертер
2. Запрограммируйте алгоритм
3. Предоставьте выполненное задание на проверку преподавателю

Ход работы: при возникновении вопросов по выполнению работы обращайтесь к преподавателю

Форма представления результата:

Работа должна быть представлена в виде запрограммированного алгоритма

Критерии оценки:

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

Оценка «хорошо» выставляется, если работа выполнена в полном объеме, и 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.