

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 ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМд.06 Промышленная автоматика**

для обучающихся специальности

**15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств
(по отраслям)**

Магнитогорск, 2022

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Механического, гидравлического оборудования и
автоматизации»
Председатель О.А. Тарасова
Протокол № 10 от 22.06.2022

Методической комиссией МпК
Протокол № 6 от 29.06.2022

Разработчик:

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

Ю.С. Урахчина

Методические указания по выполнению практических работ разработаны на основе рабочей программы ПМ.04 Промышленная автоматика МДК 04.01. Практическая подготовка по выполнению отдельных видов работ

Содержание практических работ ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального(ых) модуля(ей) программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям) и овладению профессиональными компетенциями.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ.....	4
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.....	6
Лабораторная работа №1	6
Лабораторная работа №2	10
Лабораторная работа №3	13
Лабораторная работа №4	15
Лабораторная работа №5	16
Лабораторная работа №6	17
Лабораторная работа №7	18
Лабораторная работа №8	19
Лабораторная работа №9	20
Лабораторная работа №10	21
Лабораторная работа №11	25
Лабораторная работа №12	27
Лабораторная работа №13	29
Лабораторная работа №14	30
Лабораторная работа №15	32
Лабораторная работа №16	35
Лабораторная работа №17	38

1 ВВЕДЕНИЕ

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

Состав и содержание практических 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.

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Программируемые логические контроллеры» предусмотрено проведение практических занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

- подготавливать и устанавливать кабеленесущие системы в пределах установленных допусков;
- устанавливать кабель-каналы, кабели, устройства, приборы и фитинги;
- монтировать сложные кабельные системы;
- измерять и рассчитывать верные положения подлежащих установке компонентов;
- компоненты и символы принципиальных схем;
- принципы составления технических чертежей, планов, монтажа элементов управления, принципиальных, функциональных и монтажных схем;
- принципы работы и функции всех компонентов, применяемых во время монтажа;
- принципы работы и функционирование распространенных промышленных релейно-контактных цепей управления;
- использовать различные контрольно-измерительные приборы для обнаружения неисправностей;
- испытывать и производить пусконаладочные работы, установленного оборудования;
- принципы поиска неисправностей в релейно-контактных схемах с применением контрольно-измерительных приборов;
- принципы работы и функции диагностики ПЛК;
- принципы диагностики промышленных шин и интерфейсов;
- работать с программируемым контроллером при решении профессиональных задач;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;
- применять программные решения для структурирования и систематизации информации;
- применять современную научную профессиональную терминологию;
- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- использовать цифровые средства и приложения для создания продукта;
- применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;
- использовать современное программное обеспечение

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 коммутацию компонентов автоматики и поиск неисправностей.

ПК 6.2 Программировать логические контроллеры.

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 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Выполнение обучающихся практических и/или лабораторных работ по учебной дисциплине «Программируемые логические контроллеры» 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;*

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

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

Практические занятия проводятся после соответствующей темы, которая обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 1.1 Коммутация компонентов автоматики и поиск неисправностей

Лабораторная работа №1

Прокладывание кабельных линий различного типа

Цель: научиться прокладывать кабельные линии различного типа

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- подготавливать и устанавливать кабеленесущие системы в пределах установленных допусков;
- устанавливать кабель-каналы, кабели, устройства, приборы и фитинги;
- монтировать сложные кабельные системы;
- измерять и рассчитывать верные положения подлежащих установке компонентов;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;
- применять программные решения для структурирования и систематизации информации;
- применять современную научную профессиональную терминологию;
- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- использовать цифровые средства и приложения для создания продукта;
- применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;
- использовать современное программное обеспечение

Материальное обеспечение:

инструкции для выполнения задания

Оборудование: оборудование Стенда для подготовки к конкурсу профессионального мастерства по компетенции "Промышленная автоматика" ЭМиН-ПА-ПРОФИ-WSR,, набор инструментов

Теоретические сведения:

Кабельные линии в основном применяются на крупных промышленных предприятиях, где работают сразу с несколькими классами напряжений. Линии прокладывают не только внутри зданий, но и снаружи. Существуют следующие **способы прокладки кабелей**:

- Воздушная. Применяется для передачи электрической энергии от АЭС, ГРЭС, ТЭЦ до понижающих трансформаторных подстанций.
- Подземная. Прокладка **кабеля в земле** в траншеях глубиной до 1м. Это объясняется тем, что при укладке под землей можно защитить кабель конструкциями, которые предназначены специально для этого.

Прокладка кабеля скрытым способом как раз и представляет собой прокладку под землей. Существует еще скрытая технология, по которой проводник размещают:

- в толще стен, полов или потолков;
- внутри строительных конструкций;

- в бетонной стяжке на полу;
- в специально сделанных углублениях (штробах);
- существующих проемах или нишах между строительными конструкциями;
- по внутренней стороне галтелей, плинтусов, облицовочных панелей и прочих декоративных элементов отделки.

В траншеях

Способы прокладки кабелей в траншеях из всех вариантов монтажа под землей требует меньше всех финансовых и трудовых затрат. Такой способ рекомендован для монтажа незначительного количества линий – от 1 до 6. Он предполагает отрывку траншеи, что выполняют ручным или механическим способом. Сам кабель располагают на специально устроенной подсыпке (подушке) из «сеяного» песка на дне траншеи и поверх кабеля, затем укрывают кирпичом или защитно-сигнальной лентой (ЛЗС) 3,5 мм толщиной, для защиты от механических повреждений. После прокладки засыпают чистым грунтом, без отсутствия строительного мусора, камней, арматуры и т.д.

При прокладке кабеля в траншеях придерживаются следующих правил:

- Минимальная глубина земляной траншеи при работе на открытой местности должна быть не менее 70 см.
- В месте пересечения кабеля с проезжей частью кабель прокладывают в трубах ПВХ не нарушая полотна тротуаров и проезжей части. Проколы под дорогами и тротуарами производятся специальными механизмами так называемыми «Кротами».



В канале

Прокладка электрического кабеля в каналах удобна с точки зрения обеспечения доступа для осмотров и ремонта линий. Здесь можно производить замену кабеля без земляных работ. Канал (кабельная канализация) – это закрытое сооружение, которое полностью или частично заглубляют в грунт, перекрытие или пол. Подобную технологию можно использовать как снаружи, так и внутри производственных помещений. Канал выполняют из кирпича или унифицированных железобетонных конструкций.

В трубах

Прокладка силового кабеля в трубах позволяет расположить в одной траншее сразу несколько параллельных кабельных линий и каждую из них защитить от возможных повреждений. Для монтажа используются разные трубы:

- **Стальные.** Наиболее прочные и надежные, обеспечивают самую высокую степень защиты и ограничивают воздействие электромагнитного излучения на окружающих. Чтобы предотвратить коррозию, трубы покрывают специальными красками.
- **Пластиковые.** Менее прочные, чем стальные, но тоже обеспечивают нужный уровень защиты от механических повреждений. Главным плюсом пластика считается стойкость к коррозии.
- **Асбестоцементные.** Используются не так часто, в основном при устройстве проходов для кабельных линий в заливаемых бетонных конструкциях.



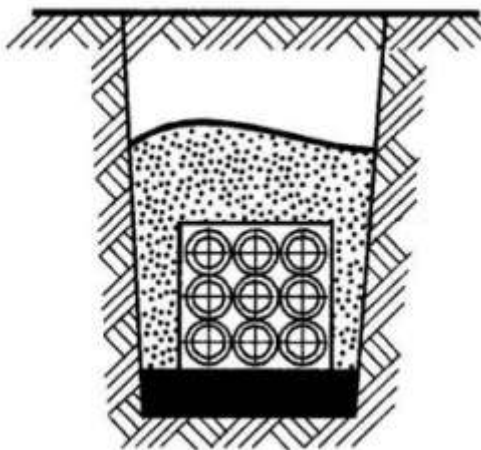
В блоках

Прокладка силового кабеля в блоках по сравнению с технологией в траншеях обеспечивает более высокую степень защиты от механических повреждений. Блок – это особое сооружение с трубами (каналами), в которых и прокладывают кабельные линии. В классическом исполнении блок представляет собой систему из нескольких асбестоцементных труб диаметром в 1,5 раза больше диаметра кабеля. Подобный способ рекомендуют для прокладки:

- в агрессивных грунтах;
- в местах пересечения трассы с автомобильными или железными дорогами;
- с необходимостью защиты кабельных линий от блуждающих токов.

В туннелях и коллекторах

В условиях тесной застройки на территории города или предприятия рекомендуют укладывать кабель в туннелях или коллекторах. Также способ применим, когда нет возможности проложить кабели в лотках. Кабельный туннель – закрытое сооружение (коридор) с возможностью свободного прохода по нему. В туннеле можно не только прокладывать линию, но и осматривать и при необходимости ремонтировать ее.



- В лотках и коробах

Прокладка силового кабеля в лотках актуальна для случаев, когда требуется по одной трассе проложить несколько кабельных линий. Технология подходит для небронированных кабелей напряжением до 1000 В и сечением не более 16 мм². Для монтажа используются:

- Лотки. Это открытые конструкции корытообразного сечения. Их крепят на опорных конструкциях по стенам, в результате чего образуется своеобразное подобие полок, куда и укладывают провода. Лотки могут быть сплошными или перфорированными.
- Короба. Их отличие от лотков в том, что они закрытые. Монтаж также осуществляется к стенам, а также к потолкам. Поскольку короб обладает собственной несущей способностью, им можно перекрывать пролеты без каких-либо креплений.

Задание:

По индивидуальному заданию преподавателя, используя инструмент и оборудование на стенде, выполнить различные виды работ по прокладыванию кабельных линий различного типа

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями
2. Получить задание и выполнить его.

Форма представления результата:

Выполнение индивидуального задания.

Критерии оценки:

"Отлично" - Задание выполнено полностью, без замечаний

"Хорошо" - Задание выполнено полностью, но имеются несущественные замечания

"Удовлетворительно" - Задание выполнено, но имеются существенные замечания, повлекшие к неверному решению задания

"Неудовлетворительно" - Задание не выполнено

Лабораторная работа №2

Прокладывание силовых электропроводок различных видов

Цель: научиться прокладывать силовую электропроводку различных видов

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- подготавливать и устанавливать кабеленесущие системы в пределах установленных допусков;
- устанавливать кабель-каналы, кабели, устройства, приборы и фитинги;
- монтировать сложные кабельные системы;
- измерять и рассчитывать верные положения подлежащих установке компонентов;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;
- применять программные решения для структурирования и систематизации информации;
- применять современную научную профессиональную терминологию;
- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- использовать цифровые средства и приложения для создания продукта;
- применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;
- использовать современное программное обеспечение

Материальное обеспечение:

инструкции для выполнения задания

Оборудование: оборудование стенда для подготовки к конкурсу профессионального мастерства по компетенции "Промышленная автоматика" ЭМиН-ПА-ПРОФИ-WSR,, набор инструментов

Теоретические сведения:

В общем виде силовой кабель – это конструкция, состоящая из одной или нескольких жил, отделенных друг от друга изоляцией которые находятся под одной наружной оболочкой или под одной внутренней экструдированной оболочкой (подушкой, поясной изоляцией) и наружной оболочкой. Он предназначен для передачи электрического тока от трансформаторной подстанции (ТП) до вводно-распределительного устройства или главного распределительного щита к конечным потребителям.

Кабель используют как для стационарной прокладки, так и для обеспечения электроэнергией передвижных механизмов. К ним относятся: сварочные аппараты, компрессоры, подвесные люльки, передвижные телескопические лестницы(площадки) типа «Луноход», станции замеса растворов и т. д.

В конструкции кабеля вне зависимости от назначения выделяют несколько обязательных составляющих элементов:

- Жила (одна или несколько), по которой передается электрический ток. Они изготавливаются из меди или алюминия.
- Изоляция, выполняет функцию защиты токопроводящей жилы от короткого замыкания. В качестве изоляционного материала используют полимеры, резину, пропитанную бумагу, полиэтилен и пр.

- Внешняя оболочка, обеспечивает защиту токопроводящих жил от механических повреждений и проникновения влаги.



Кабели используют в сетях высокого (от 10 кВ и выше) и низкого (до 1 кВ) напряжения. Состав и конструктивную сложность кабеля можно определить по марке кабеля буквенной и цветовой маркировке на его внешней оболочке или в сопроводительных документах, паспорта, бирки, ярлыки. Конструкция кабеля зависит от его назначения, сферы и условий применения. Кроме основных элементов, кабель может иметь:

- поясную изоляцию, внутреннюю экструдированную оболочку;
- стальную броню и подушку под нее,
- сердечник,
- заполнитель,
- экран и пр.

Способы прокладки проводов и кабелей ничем не отличаются друг от друга. Разница заключается лишь в условиях монтажа, которые определяются назначением проводников. Компания «Бонком» предлагает несколько видов качественной кабельной продукции для самых разных нужд:

- Провод. Это одно- или многожильный проводник с одной изоляцией. Каждая жила – это одна или несколько проволок из меди или алюминия. Для воздушных линий электропередач (ЛЭП) используются неизолированные провода марки А и АС и самонесущие изолированные провода марки СИП-1, СИП-2, СИП-3, СИП-4.



- Непосредственно кабель. Это уже система изолированных проводников, которые с целью защиты от влияния окружающей среды объединены в единую конструкцию.



Способы прокладки силового кабеля

Задание:

По индивидуальному заданию преподавателя, используя инструмент и оборудование на стенде, выполнить различные виды работ по прокладыванию силовых электропроводок различных видов

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями
2. Получить задание и выполнить его.

Форма представления результата:

Выполнение индивидуального задания.

Критерии оценки:

"Отлично" - Задание выполнено полностью, без замечаний

"Хорошо" - Задание выполнено полностью, но имеются несущественные замечания

"Удовлетворительно" - Задание выполнено, но имеются существенные замечания, повлекшие к неверному решению задания

"Неудовлетворительно" - Задание не выполнено

Лабораторная работа №3

Выполнение различных типов соединительных электропроводок

Цель: научиться выполнять различные типы соединительных электропроводок

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- подготавливать и устанавливать кабеленесущие системы в пределах установленных допусков;
- устанавливать кабель-каналы, кабели, устройства, приборы и фитинги;
- монтировать сложные кабельные системы;
- измерять и рассчитывать верные положения подлежащих установке компонентов;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;
- применять программные решения для структурирования и систематизации информации;
- применять современную научную профессиональную терминологию;
- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- использовать цифровые средства и приложения для создания продукта;
- применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;
- использовать современное программное обеспечение

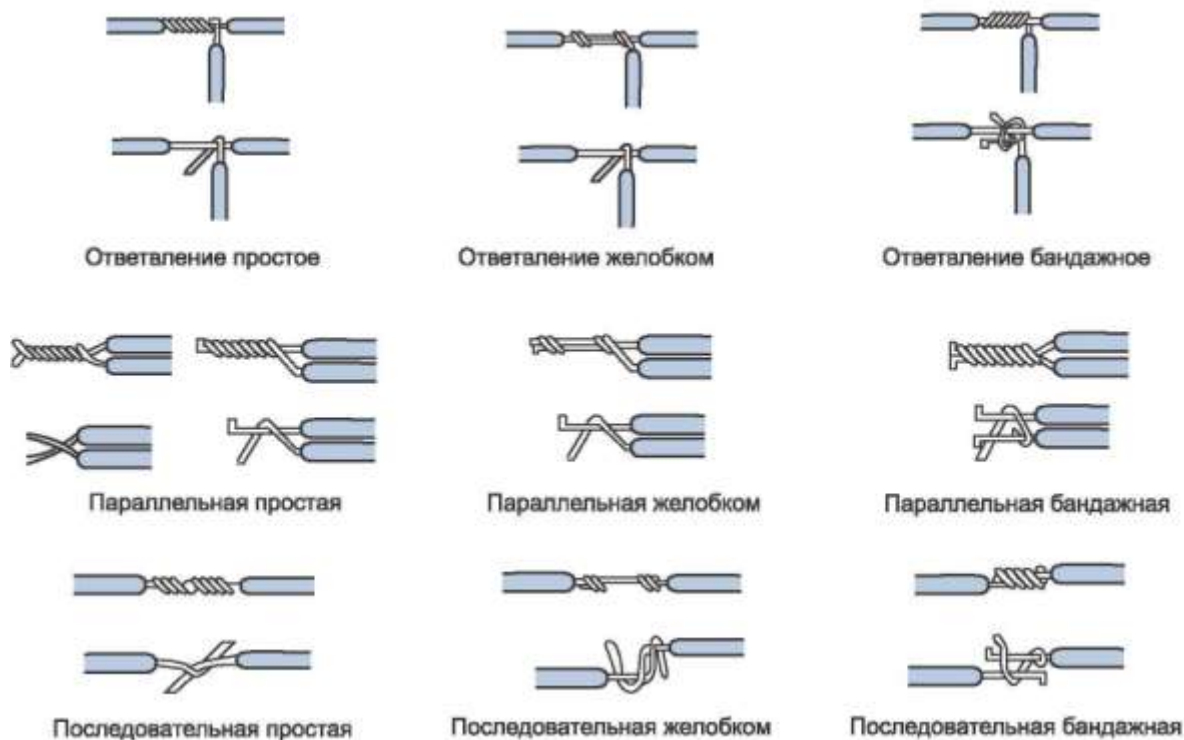
Материальное обеспечение:

инструкции для выполнения задания

Оборудование: оборудование стенда для подготовки к конкурсу профессионального мастерства по компетенции "Промышленная автоматика" ЭМиН-ПА-ПРОФИ-WSR,, набор инструментов

Оборудование: набор инструментов, расходные материалы,

Теоретические сведения:



Задание:

1. Скрутить одножильные провода
2. Скрутить многожильные провода

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями
2. Получить задание и выполните его.

Форма представления результата:

Выполнение индивидуального задания.

Критерии оценки:

"Отлично" - Задание выполнено полностью, без замечаний

"Хорошо" - Задание выполнено полностью, но имеются несущественные замечания

"Удовлетворительно" - Задание выполнено, но имеются существенные замечания, повлекшие к неверному решению задания

"Неудовлетворительно" - Задание не выполнено

Лабораторная работа №4

Выбор проводов и наконечников

Цель: научиться производить выбор проводов и наконечников

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- подготавливать и устанавливать кабеленесущие системы в пределах установленных допусков;
- устанавливать кабель-каналы, кабели, устройства, приборы и фитинги;
- монтировать сложные кабельные системы;
- измерять и рассчитывать верные положения подлежащих установке компонентов;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;
- применять программные решения для структурирования и систематизации информации;
- применять современную научную профессиональную терминологию;
- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- использовать цифровые средства и приложения для создания продукта;
- применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;
- использовать современное программное обеспечение

Материальное обеспечение:

инструкции для выполнения задания

Оборудование: оборудование стенда для подготовки к конкурсу профессионального мастерства по компетенции "Промышленная автоматика" ЭМиН-ПА-ПРОФИ-WSR,, набор инструментов

Задание:

По заданной электрической схеме выполнить подбор проводов и наконечников

Порядок выполнения работы:

1. Получить задание и выполните его.

Форма представления результата:

Выполнение индивидуального задания.

Критерии оценки:

"Отлично" - Задание выполнено полностью, без замечаний

"Хорошо" - Задание выполнено полностью, но имеются несущественные замечания

"Удовлетворительно" - Задание выполнено, но имеются существенные замечания, повлекшие к неверному решению задания

"Неудовлетворительно" - Задание не выполнено

Лабораторная работа №5

Нанесение маркировок на кабельные линии различного типа

Цель: научиться наносить маркировку на кабельные линии различного типа

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- подготавливать и устанавливать кабеленесущие системы в пределах установленных допусков;
- устанавливать кабель-каналы, кабели, устройства, приборы и фитинги;
- монтировать сложные кабельные системы;
- измерять и рассчитывать верные положения подлежащих установке компонентов;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;
- применять программные решения для структурирования и систематизации информации;
- применять современную научную профессиональную терминологию;
- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- использовать цифровые средства и приложения для создания продукта;
- применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;
- использовать современное программное обеспечение

Материальное обеспечение:

инструкции для выполнения задания

Оборудование: оборудование стенда для подготовки к конкурсу профессионального мастерства по компетенции "Промышленная автоматика" ЭМиН-ПА-ПРОФИ-WSR,, набор инструментов

Задание:

На определенном участке кабельных линий нанести маркировку в соответствии с заданной электрической схемой

Порядок выполнения работы:

1. Получить задание и выполните его.

Форма представления результата:

Выполнение индивидуального задания.

Критерии оценки:

"Отлично" - Задание выполнено полностью, без замечаний

"Хорошо" - Задание выполнено полностью, но имеются несущественные замечания

"Удовлетворительно" - Задание выполнено, но имеются существенные замечания, повлекшие к неверному решению задания

"Неудовлетворительно" - Задание не выполнено

Лабораторная работа №6

Фиксирование стяжками в кабель-каналах проводов

Цель: научиться фиксировать стяжками в кабель-каналах провода

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- подготавливать и устанавливать кабеленесущие системы в пределах установленных допусков;
- устанавливать кабель-каналы, кабели, устройства, приборы и фитинги;
- монтировать сложные кабельные системы;
- измерять и рассчитывать верные положения подлежащих установке компонентов;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;
- применять программные решения для структурирования и систематизации информации;
- применять современную научную профессиональную терминологию;
- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- использовать цифровые средства и приложения для создания продукта;
- применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;
- использовать современное программное обеспечение

Материальное обеспечение:

инструкции для выполнения задания

Оборудование: оборудование стенда для подготовки к конкурсу профессионального мастерства по компетенции "Промышленная автоматика" ЭМиН-ПА-ПРОФИ-WSR,, набор инструментов

Задание:

По заданию преподавателя выполнить фиксацию проводов в кабель-каналах

Порядок выполнения работы:

1. Получить задание и выполните его.

Форма представления результата:

Выполнение индивидуального задания.

Критерии оценки:

"Отлично" - Задание выполнено полностью, без замечаний

"Хорошо" - Задание выполнено полностью, но имеются несущественные замечания

"Удовлетворительно" - Задание выполнено, но имеются существенные замечания, повлекшие к неверному решению задания

"Неудовлетворительно" - Задание не выполнено

Лабораторная работа №7

Разделение в лотках кабелей по различным уровням напряжения

Цель: научиться разделять в лотках кабели по различным уровням напряжения

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- подготавливать и устанавливать кабеленесущие системы в пределах установленных допусков;
- устанавливать кабель-каналы, кабели, устройства, приборы и фитинги;
- монтировать сложные кабельные системы;
- измерять и рассчитывать верные положения подлежащих установке компонентов;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;
- применять программные решения для структурирования и систематизации информации;
- применять современную научную профессиональную терминологию;
- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- использовать цифровые средства и приложения для создания продукта;
- применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;
- использовать современное программное обеспечение

Материальное обеспечение:

инструкции для выполнения задания

Оборудование: оборудование стенда для подготовки к конкурсу профессионального мастерства по компетенции "Промышленная автоматика" ЭМиН-ПА-ПРОФИ-WSR,, набор инструментов

Задание:

По заданию преподавателя выполнить разделение в лотках кабелей по различным уровням напряжения

Порядок выполнения работы:

1. Получить задание и выполните его.

Форма представления результата:

Выполнение индивидуального задания.

Критерии оценки:

- "Отлично" - Задание выполнено полностью, без замечаний
- "Хорошо" - Задание выполнено полностью, но имеются несущественные замечания
- "Удовлетворительно" - Задание выполнено, но имеются существенные замечания, повлекшие к неверному решению задания
- "Неудовлетворительно" - Задание не выполнено

Лабораторная работа №8

Выполнение работ по поиску и наладке неисправностей в цепи

Цель: научиться производить поиск неисправностей в цепи и их наладку

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- использовать различные контрольно-измерительные приборы для обнаружения неисправностей;
- испытывать и производить пусконаладочные работы, установленного оборудования;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;
- применять программные решения для структурирования и систематизации информации;
- применять современную научную профессиональную терминологию;
- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- использовать цифровые средства и приложения для создания продукта;
- применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;
- использовать современное программное обеспечение

Материальное обеспечение:

инструкции для выполнения задания

Оборудование: оборудование стенда для подготовки к конкурсу профессионального мастерства по компетенции "Промышленная автоматика" ЭМиН-ПА-ПРОФИ-WSR,, набор инструментов

Задание:

Изучить технологический процесс. Произвести по заданному технологическому алгоритму поиск неисправностей в цепи. Составить алгоритм наладки неисправностей в цепи.

Порядок выполнения работы:

1. Получить задание и выполните его.

Форма представления результата:

Выполнение индивидуального задания.

Критерии оценки:

"Отлично" - Задание выполнено полностью, без замечаний

"Хорошо" - Задание выполнено полностью, но имеются несущественные замечания

"Удовлетворительно" - Задание выполнено, но имеются существенные замечания, повлекшие к неверному решению задания

"Неудовлетворительно" - Задание не выполнено

Лабораторная работа №9

Поиск и устранение неисправностей

Цель: научиться производить поиск и устранение неисправностей

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- использовать различные контрольно-измерительные приборы для обнаружения неисправностей;
- испытывать и производить пусконаладочные работы, установленного оборудования;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;
- применять программные решения для структурирования и систематизации информации;
- применять современную научную профессиональную терминологию;
- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- использовать цифровые средства и приложения для создания продукта;
- применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;
- использовать современное программное обеспечение

Материальное обеспечение:

инструкции для выполнения задания

Оборудование: оборудование стенда для подготовки к конкурсу профессионального мастерства по компетенции "Промышленная автоматика" ЭМиН-ПА-ПРОФИ-WSR,, набор инструментов

Задание:

В цепи управления заложено пять неисправностей. Необходимо обнаружить все неисправности и произвести их наладку. На электрической схеме необходимо отметить место каждой неисправности и подписать ее тип.

Порядок выполнения работы:

1. Получить задание и выполните его.

Форма представления результата:

Выполнение индивидуального задания.

Критерии оценки:

"Отлично" - Задание выполнено полностью, без замечаний

"Хорошо" - Задание выполнено полностью, но имеются несущественные замечания

"Удовлетворительно" - Задание выполнено, но имеются существенные замечания, повлекшие к неверному решению задания

"Неудовлетворительно" - Задание не выполнено

Тема 2.1 Программирование логических контроллеров

Лабораторная работа №10

Знакомство с TIA PORTAL. Работа с пользовательским интерфейсом.

Цель: ознакомиться с программным обеспечением TIA PORTAL, изучить интерфейс программы, основные команды

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- составлять простые программы управления промышленным логическим контроллером;
- работать с программируемым контроллером при решении профессиональных задач;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;
- применять программные решения для структурирования и систематизации информации;
- применять современную научную профессиональную терминологию;
- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- использовать цифровые средства и приложения для создания продукта;
- применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;
- использовать современное программное обеспечение
-

Материальное обеспечение:

инструкции для выполнения задания

Оборудование: стенд для подготовки к конкурсу профессионального мастерства по компетенции "Промышленная автоматика" ЭМиН-ПА-ПРОФИ-WSR

Задание:

1 Познакомиться с программным обеспечением TIA PORTAL, изучить интерфейс программы, основные команды

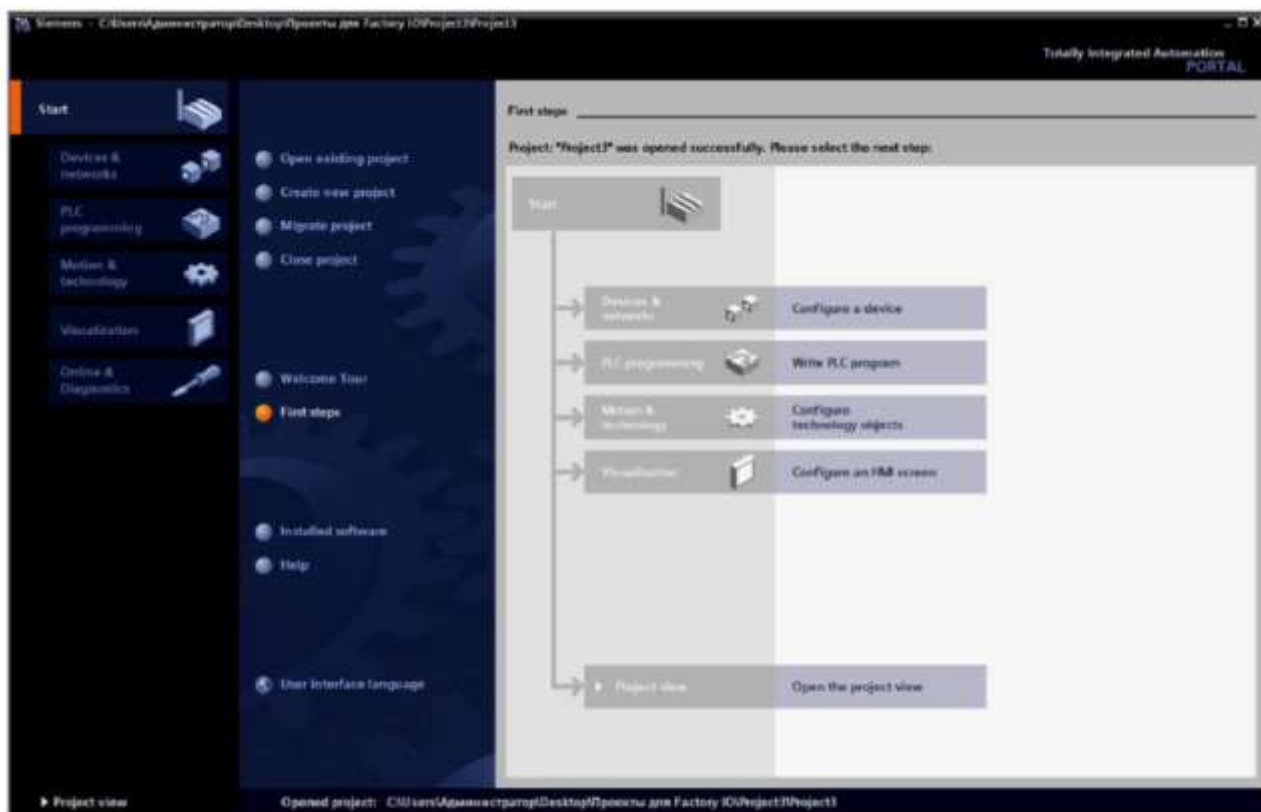


Рис.1. Главное окно среды разработки TIA PORTAL

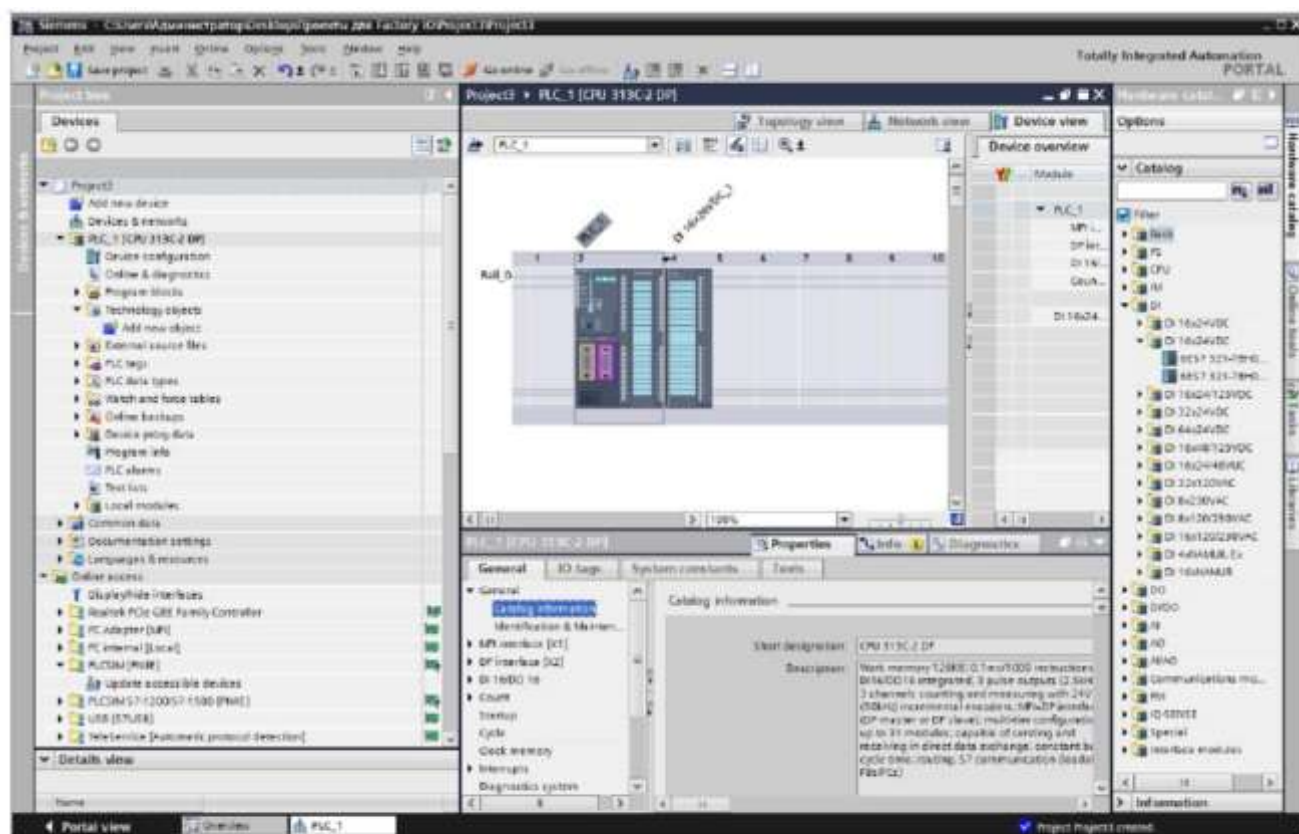


Рис.2. Вид окна проекта в режиме Project View с отображением окна конфигурации оборудования контроллера

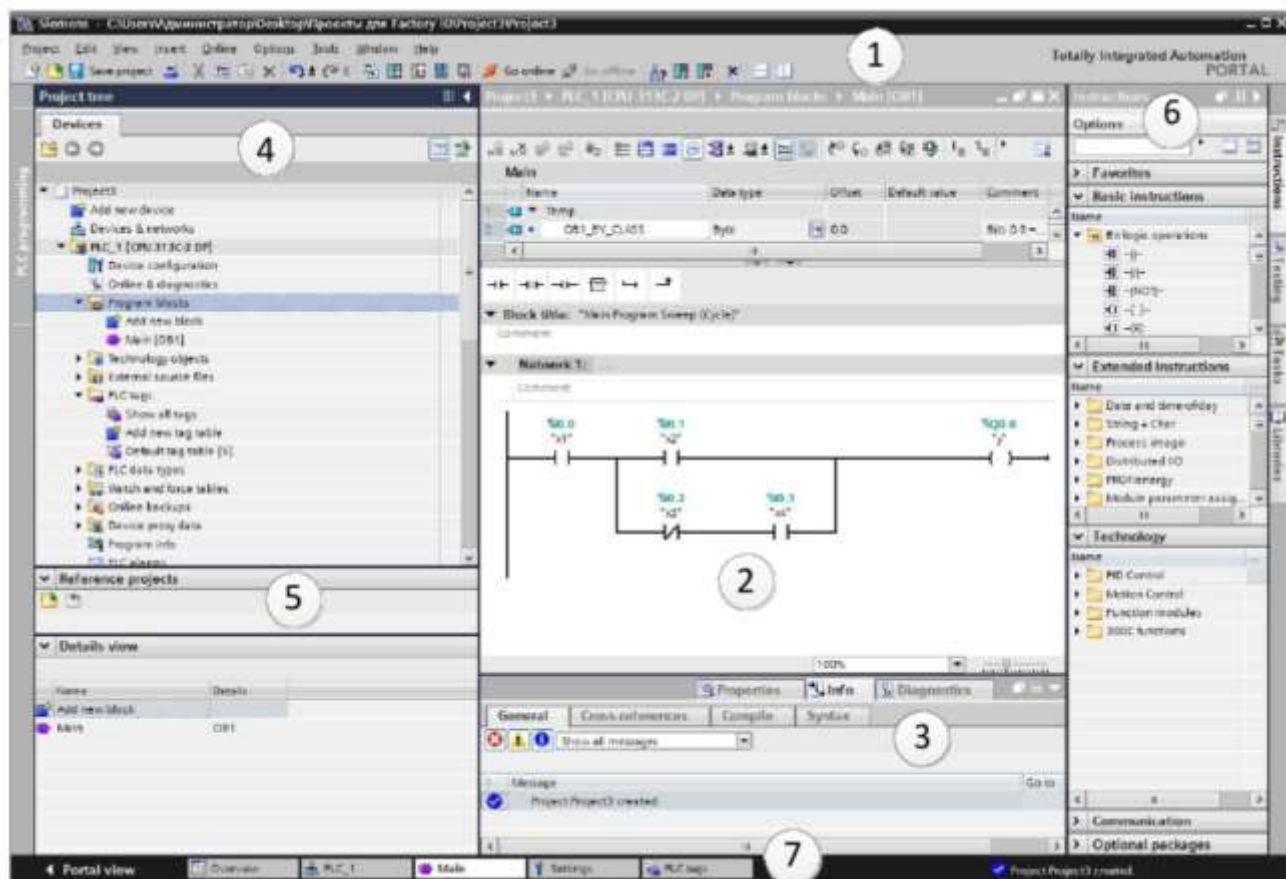


Рис.3. Вид окна проекта с рабочим окном редактирования программы на языке LAD

1. Главное меню, инструменты. Содержит меню команд и инструменты для быстрого доступа к командам. Также, в основном окне по нажатию правой кнопкой мыши появляется контекстное меню. Настроить вид пользовательского интерфейса можно через команду меню Options>Setting.

2. Рабочая область. Располагается по центру экрана. Содержимое области зависит от выполняемых действий при настройке проекта и запущенного редактора. Так, например, при конфигурировании модулей в рабочей области отображается стойка конфигурирования контроллера, при программировании блока - программа на языке технологического программирования, а при разработке HMI – элементы экрана оператора. Рабочее окно может иметь палитру инструментов для выполнения команд.

3. Окно контроля. Располагается под рабочей областью и отображает свойства выделенного в рабочей области объекта, текущее состояние и информацию о выполняемых действиях. При настройке, программировании и конфигурировании проекта можно задавать отдельные свойства элементам, например, адреса и имена символов входов и выходов, свойства интерфейса PROFINET, типы данных тегов или атрибуты блоков.

4. Дерево проекта. Окно дерева проекта отображается одинаково для всех редакторов элементов проекта. Иерархическая структура дерева проекта содержит все элементы. Когда проект открыт, в дереве проекта показываются папки для ПЛК и станций HMI, включенных в проект, и дополнительные подпапки в этих папках.

Двойной щелчок по объекту с данными проекта автоматически запускает соответствующий редактор. В дереве проекта также входят такие элементы как «Add New Device», «Device configuration» с помощью которых могут быть добавлены новые элементы или запускается соответствующий редактор. В нижней части дерева проекта в окне Details view содержится подробное содержимое выделенных в дереве проекта элементов.

5. Reference projects. В окне показаны ссылки на проекты, которые открыты в дополнение к текущему проекту. Используя команду View> Reference projects из главного меню, можно включать и выключать отображение этого окна.

6. Панель элементов. Располагается справа от рабочей области. Панель элементов содержит элементы, которые могут быть перетянуты курсором мыши в рабочую область.

Содержимое панели зависит от текущего редактора. Например, при разработке программы в блоке Main [OB1] или в другом подобном программном блоке, панель задач содержит элементы языка программирования, библиотеку стандартных и системных функций. При конфигурировании станции панель задач содержит список оборудования, которое можно поместить на проектируемую станцию.

7. Панель редакторов и строки состояния. Предназначена для быстрого переключения между запущенными редакторами элементов проекта, которые обозначены вкладками. Нажатие на вкладку приводит к тому, что ее содержимое отображается в рабочей области. Это позволяет легко быстро переключаться между различными окнами. В левом нижнем углу панели содержится элемент для перехода к представлению «Portal». Также содержится строка состояния, в которой отображается текущий статус выполнения проекта.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с заданием и выполните его.
2. Оформите результаты работы.

Форма представления результата:

Выполнение индивидуального задания.

Критерии оценки:

"Отлично" - Задание выполнено полностью, без замечаний

"Хорошо" - Задание выполнено полностью, но имеются несущественные замечания

"Удовлетворительно" - Задание выполнено, но имеются существенные замечания, повлекшие к неверному решению задания

"Неудовлетворительно" - Задание не выполнено

Лабораторная работа №11

Создание проекта программы, конфигурации контроллера и таблицы символов.

Цель: создать проект программы, выполнить конфигурацию контроллера и задать таблицу символов.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- составлять простые программы управления промышленным логическим контроллером;
- работать с программируемым контроллером при решении профессиональных задач;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;
- применять программные решения для структурирования и систематизации информации;
- применять современную научную профессиональную терминологию;
- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- использовать цифровые средства и приложения для создания продукта;
- применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;
- использовать современное программное обеспечение

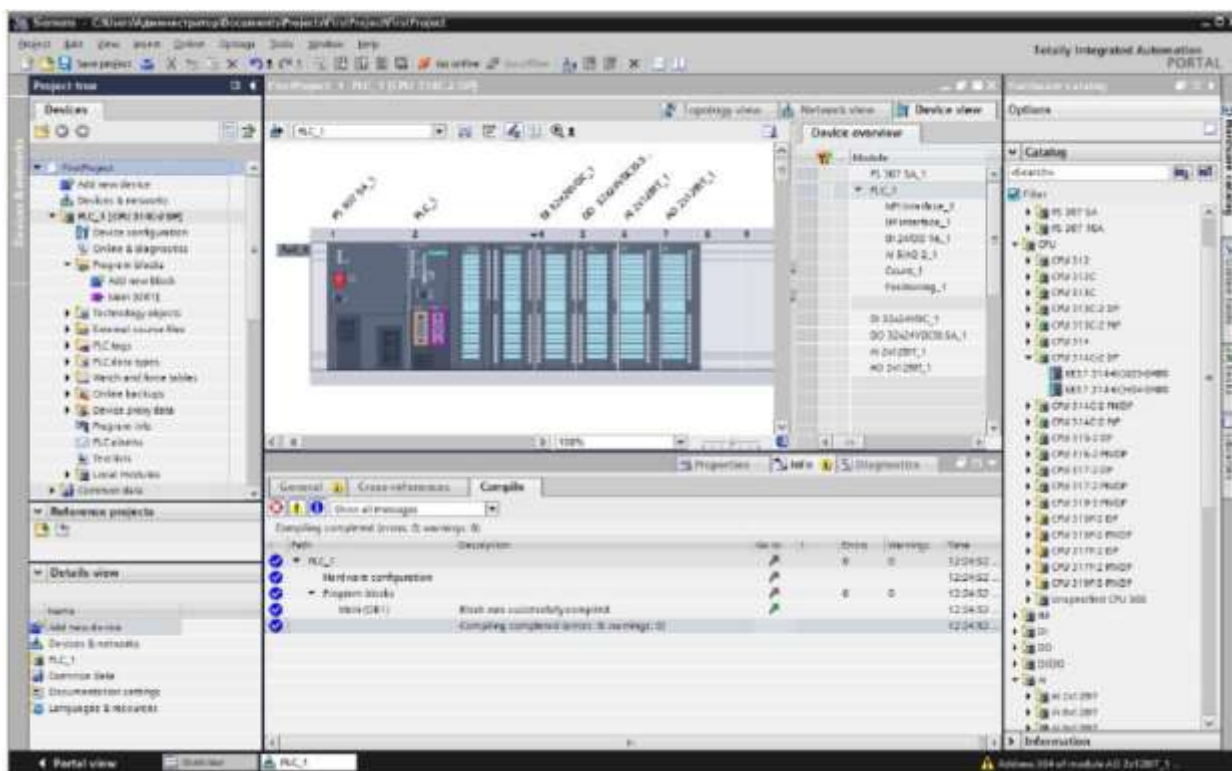
Материальное обеспечение:

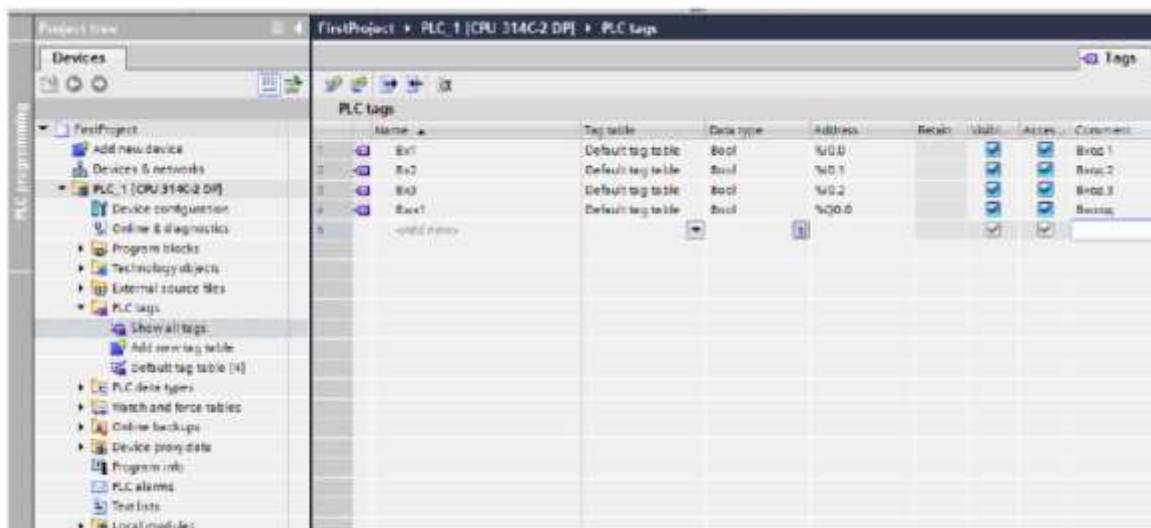
инструкции для выполнения задания

Оборудование: стенд для подготовки к конкурсу профессионального мастерства по компетенции "Промышленная автоматика" ЭМиН-ПА-ПРОФИ-WSR

Задание:

1 Создать проект программы, выполнить конфигурацию контроллера и задать таблицу символов по индивидуальному заданию.





Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с заданием и выполните его.
2. Оформите результаты работы.

Форма представления результата:

Выполнение индивидуального задания.

Критерии оценки:

"Отлично" - Задание выполнено полностью, без замечаний

"Хорошо" - Задание выполнено полностью, но имеются незначительные замечания

"Удовлетворительно" - Задание выполнено, но имеются существенные замечания, повлекшие к неверному решению задания

"Неудовлетворительно" - Задание не выполнено

Лабораторная работа №12

Создание и редактирование блоков. Загрузка проекта программы в ЦПУ.

Цель: создать основные блоки для будущей программы, загрузить проект программы в ЦПУ

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- составлять простые программы управления промышленным логическим контроллером;
- работать с программируемым контроллером при решении профессиональных задач;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;
- применять программные решения для структурирования и систематизации информации;
- применять современную научную профессиональную терминологию;
- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной

деятельности;

- использовать цифровые средства и приложения для создания продукта;
- применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;
- использовать современное программное обеспечение

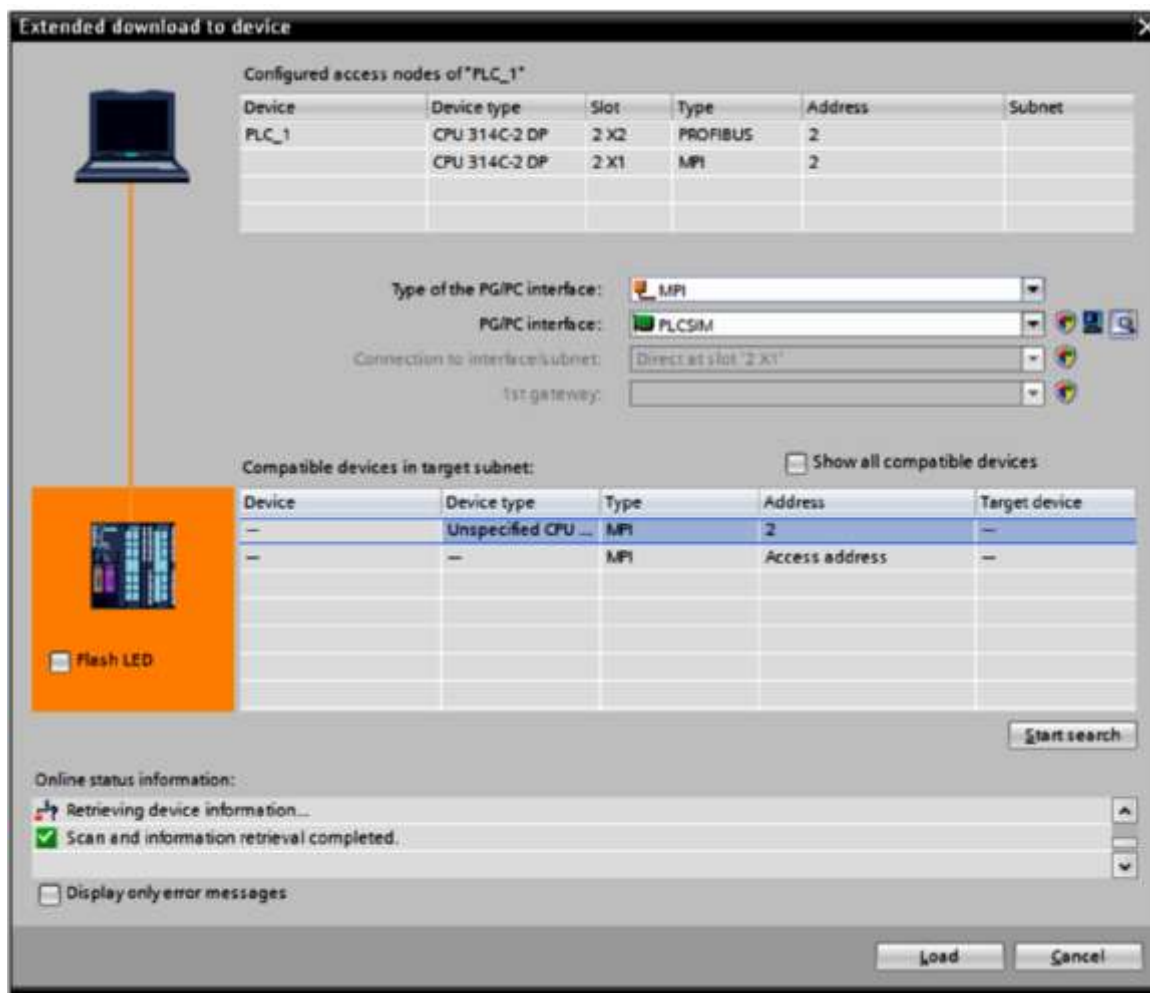
Материальное обеспечение:

инструкции для выполнения задания

Оборудование: стенд для подготовки к конкурсу профессионального мастерства по компетенции "Промышленная автоматика" ЭМиН-ПА-ПРОФИ-WSR

Задание:

- 1 Создать основные блоки для будущей программы, загрузить проект программы в ЦПУ



Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с заданием и выполните его.
2. Оформите результаты работы.

Форма представления результата:

Выполнение индивидуального задания.

Критерии оценки:

"Отлично" - Задание выполнено полностью, без замечаний

"Хорошо" - Задание выполнено полностью, но имеются несущественные замечания

"Удовлетворительно" - Задание выполнено, но имеются существенные замечания, повлекшие к неверному решению задания

"Неудовлетворительно" - Задание не выполнено

Лабораторная работа №13

Составление и отладка программы с содержанием логических операций «И» и «ИЛИ».

Цель: составление и отладка программы, изучение основных логических операций «И» и «ИЛИ».

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- составлять простые программы управления промышленным логическим контроллером;
- работать с программируемым контроллером при решении профессиональных задач;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;
- применять программные решения для структурирования и систематизации информации;
- применять современную научную профессиональную терминологию;
- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- использовать цифровые средства и приложения для создания продукта;
- применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;
- использовать современное программное обеспечение

Материальное обеспечение:

инструкции для выполнения задания

Оборудование: стенд для подготовки к конкурсу профессионального мастерства по компетенции "Промышленная автоматика" ЭМиН-ПА-ПРОФИ-WSR

Задание:

1 Изучить основные логические операции «И» и «ИЛИ». Составить программу по индивидуальному заданию с содержанием этих операций.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с заданием и выполните его.
2. Оформите результаты работы.

Форма представления результата:

Выполнение индивидуального задания.

Критерии оценки:

"Отлично" - Задание выполнено полностью, без замечаний

"Хорошо" - Задание выполнено полностью, но имеются несущественные замечания

"Удовлетворительно" - Задание выполнено, но имеются существенные замечания, повлекшие к неверному решению задания

"Неудовлетворительно" - Задание не выполнено

Лабораторная работа №14

Составление и отладка программы с содержанием битовых логических операций.

Цель: изучение битовых логических операций, составление и отладка программы с содержанием битовых логических операций.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- составлять простые программы управления промышленным логическим контроллером;
- работать с программируемым контроллером при решении профессиональных задач;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;
- применять программные решения для структурирования и систематизации информации;
- применять современную научную профессиональную терминологию;
- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- использовать цифровые средства и приложения для создания продукта;
- применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;
- использовать современное программное обеспечение

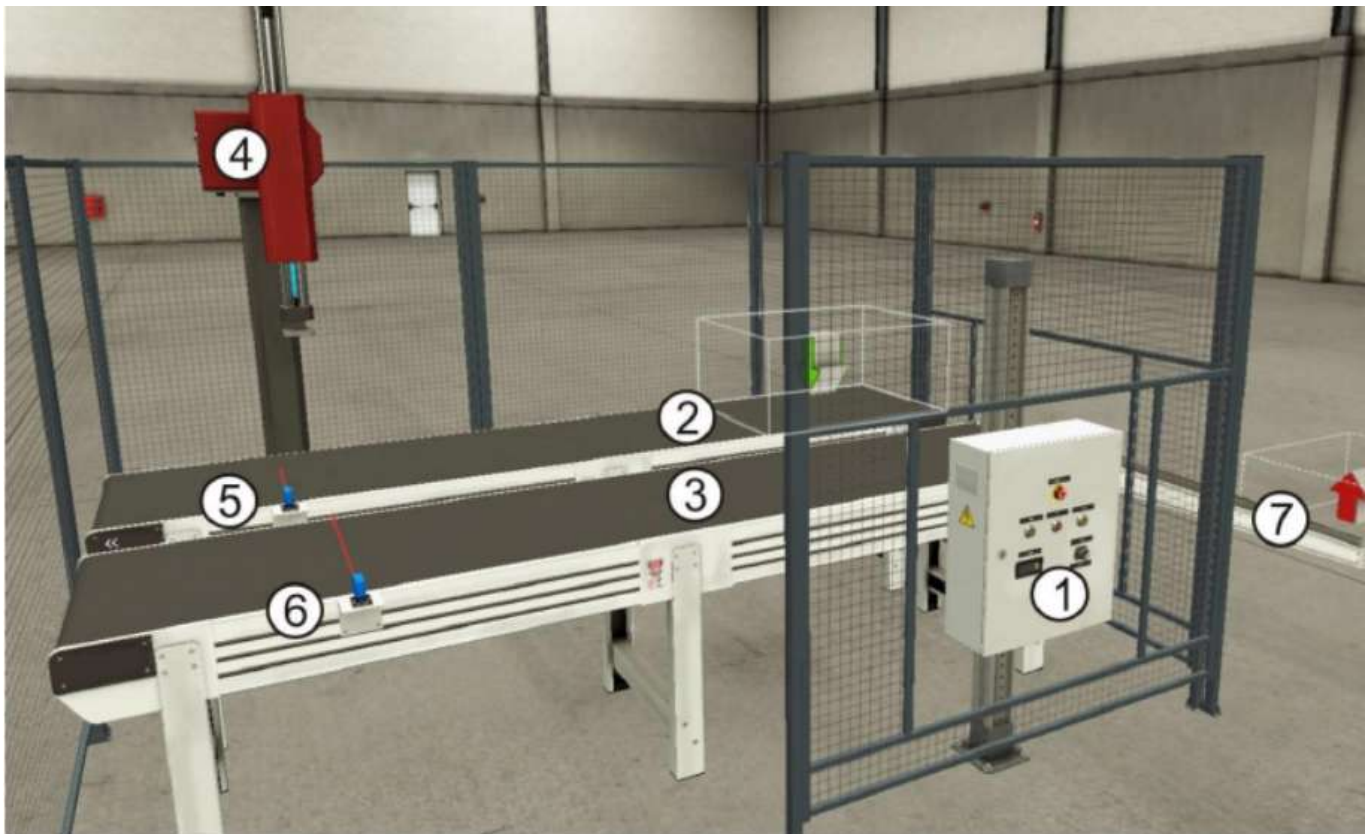
Материальное обеспечение:

инструкции для выполнения задания

Оборудование: стенд для подготовки к конкурсу профессионального мастерства по компетенции "Промышленная автоматика" ЭМиН-ПА-ПРОФИ-WSR

Задание:

- 1 Изучить битовые логические операции.
- 2 Реализовать схемы управления конвейерами с переключением изделий по индивидуальному заданию



Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с заданием и выполните его.
2. Оформите результаты работы.

Форма представления результата:

Выполнение индивидуального задания.

Критерии оценки:

"Отлично" - Задание выполнено полностью, без замечаний

"Хорошо" - Задание выполнено полностью, но имеются несущественные замечания

"Удовлетворительно" - Задание выполнено, но имеются существенные замечания, повлекшие к неверному решению задания

"Неудовлетворительно" - Задание не выполнено

Лабораторная работа №15

Составление и отладка программы с содержанием функций «Счетчик» и «Сравнение».

Цель: изучение функций «Счетчик», «Сравнение», разработка программы с содержанием данных функций

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- составлять простые программы управления промышленным логическим контроллером;
- работать с программируемым контроллером при решении профессиональных задач;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;
- применять программные решения для структурирования и систематизации информации;
- применять современную научную профессиональную терминологию;
- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- использовать цифровые средства и приложения для создания продукта;
- применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;
- использовать современное программное обеспечение

Материальное обеспечение:

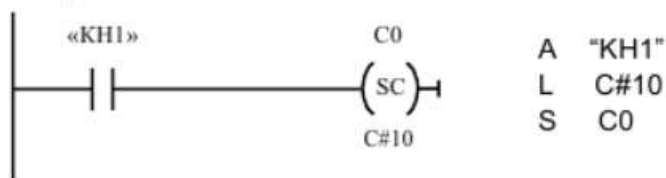
инструкции для выполнения задания

Оборудование: стенд для подготовки к конкурсу профессионального мастерства по компетенции "Промышленная автоматика" ЭМиН-ПА-ПРОФИ-WSR

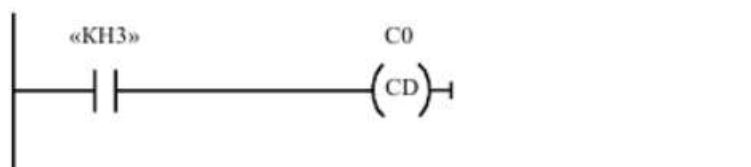
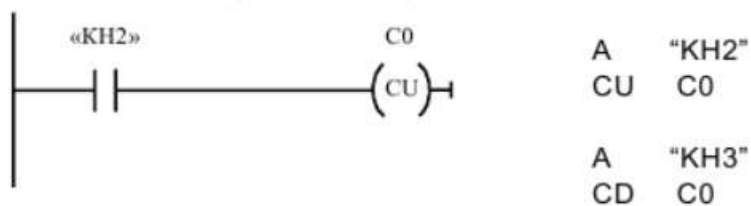
Задание:

- 1 Изучить команды над числовыми величинами
- 2 Изучить математические функции
- 3 Изучить функции сравнения
- 4 Составить проект программы по индивидуальному заданию с содержанием изученных функций

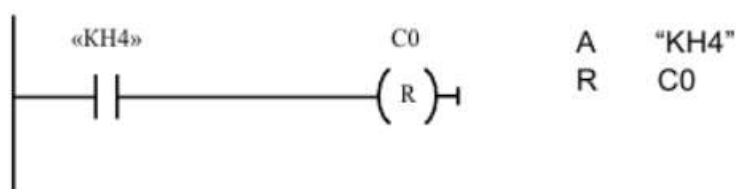
Команды установки счетчика



Реализация команд прямого и обратного счета



Сброс счетчика



Назначение входов и выходов блока управления счетчиком

Имя входа/выхода	Тип данных	Описание
CU	BOOL	Увеличение счетчика
CD	BOOL	Уменьшение счетчика
S	BOOL	Установка счетчика в заданное значение
PV	WORD	Значение установки счетчика
R	BOOL	Сброс счетчика
Q	BOOL	Состояние счетчика
CV	WORD	Значение счетчика
CV_BCD	WORD	Значение счетчика в формате BCD

Команды арифметических операций

Описание команды	Целые слова	Целые двойные слова	Вещественные значения
Сложение	+I	+D	+R
Вычитание	-I	-D	-R
Умножение	*I	*D	*R
Деление	/I	/D	/R
Остаток от деления	-	MOD	-

Функции сравнения

Операция сравнения	Типы данных		
	INT	DINT	REAL
Равно	== I	== D	== R
Не равно	<> I	<> D	<> R
Больше чем	> I	> D	> R
Больше чем или равно	>= I	>= D	>= R
Меньше чем	< I	< D	< R
Меньше чем или равно	<= I	<= D	<= R

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с заданием и выполните его.
2. Оформите результаты работы.

Форма представления результата:

Выполнение индивидуального задания.

Критерии оценки:

"Отлично" - Задание выполнено полностью, без замечаний

"Хорошо" - Задание выполнено полностью, но имеются несущественные замечания

"Удовлетворительно" - Задание выполнено, но имеются существенные замечания, повлекшие к неверному решению задания

"Неудовлетворительно" - Задание не выполнено

Лабораторная работа №16

Составление и отладка программы с содержанием функции «Таймер».

Цель: изучение функции «Таймер», разработка программы с содержанием данной функций

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- составлять простые программы управления промышленным логическим контроллером;
- работать с программируемым контроллером при решении профессиональных задач;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;
- применять программные решения для структурирования и систематизации информации;
- применять современную научную профессиональную терминологию;
- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- использовать цифровые средства и приложения для создания продукта;
- применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;
- использовать современное программное обеспечение

Материальное обеспечение:

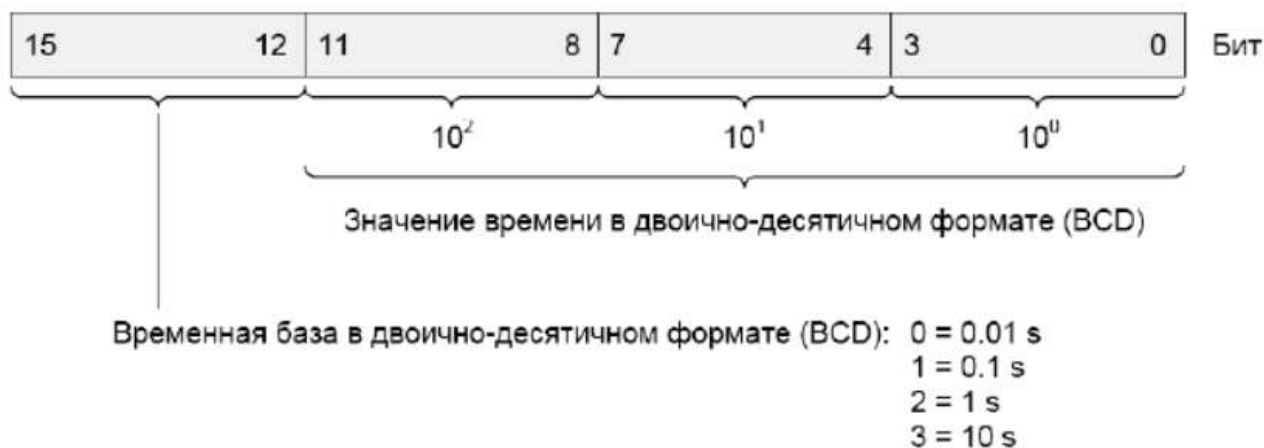
инструкции для выполнения задания

Оборудование: стенд для подготовки к конкурсу профессионального мастерства по компетенции "Промышленная автоматика" ЭМиН-ПА-ПРОФИ-WSR

Задание:

1 Изучить функцию «Таймер»

2 Разработать программу с содержанием функции «Таймер» по индивидуальному заданию



2001h: один отсчет, временная база 1 секунда;

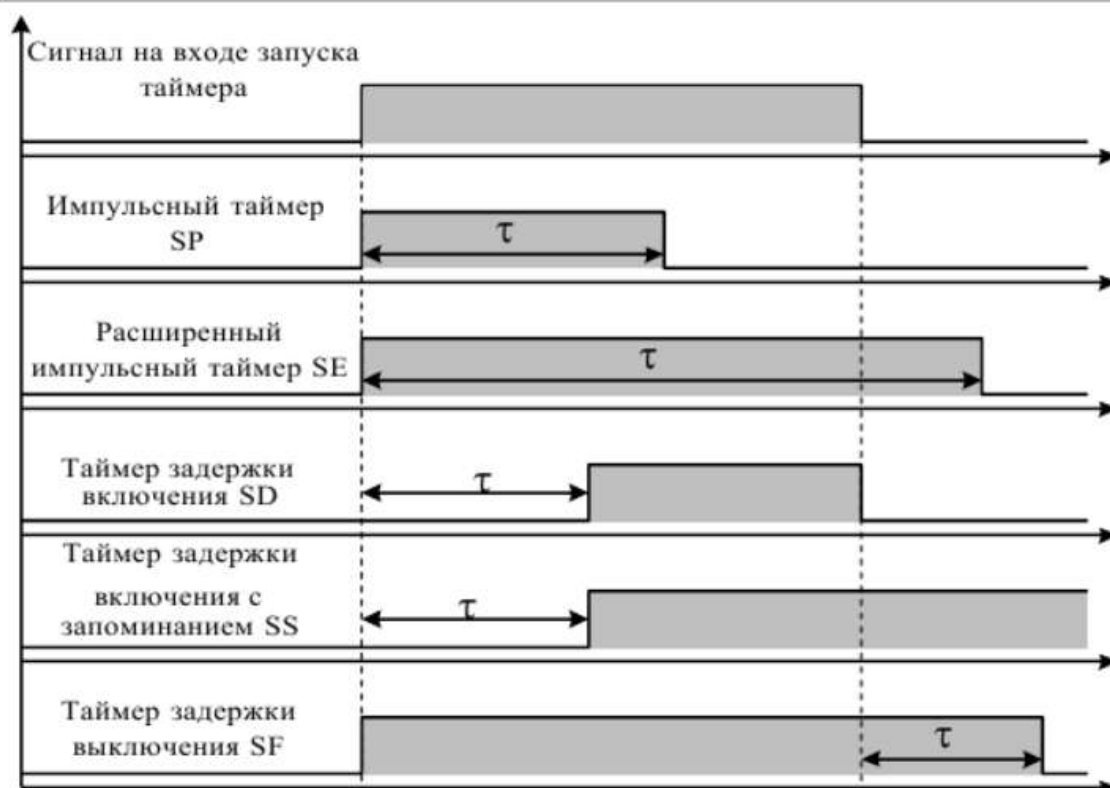
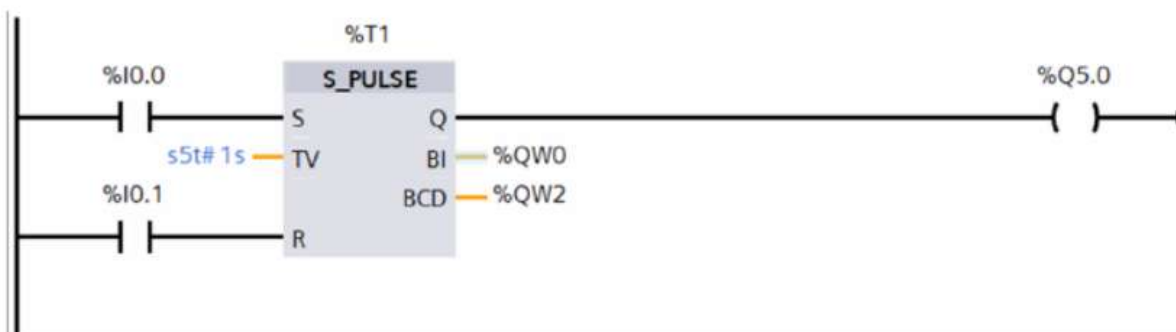
1010h: 10 отсчетов, временная база 100 миллисекунд;

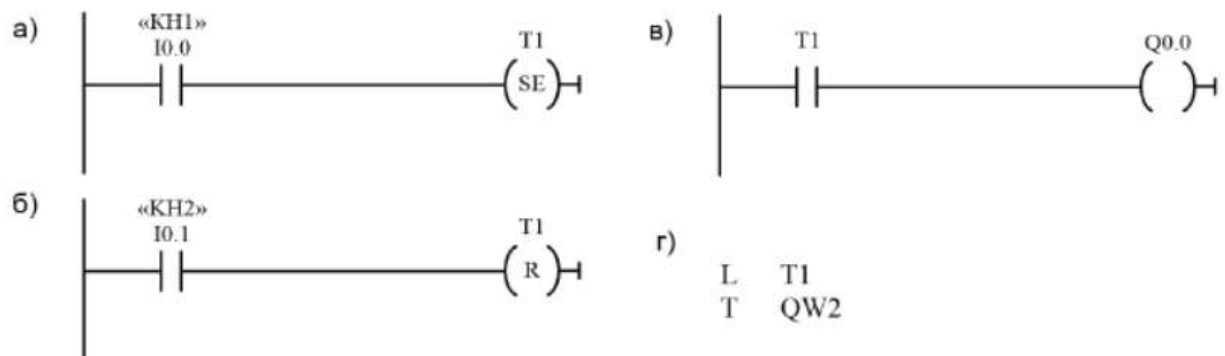
0100h: 100 отсчетов, временная база 10 миллисекунд;

S5T#1s:одна секунда.

Назначение входов-выходов блока управления таймером

Имя	Назначение	Тип данных	Описание
S	Вход	BOOL	Вход запуска таймера
TV	Вход	TIME	Время работы таймера
R	Вход	BOOL	Вход сброса таймера
Q	Выход	BOOL	Состояние работы таймера
BI	Выход	TIME	Значение таймерного слова в формате INT
BCD	Выход	S5TIME	Значение таймерного слова в формате BCD





Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с заданием и выполните его.
2. Оформите результаты работы.

Форма представления результата:

Выполнение индивидуального задания.

Критерии оценки:

"Отлично" - Задание выполнено полностью, без замечаний

"Хорошо" - Задание выполнено полностью, но имеются несущественные замечания

"Удовлетворительно" - Задание выполнено, но имеются существенные замечания, повлекшие к неверному решению задания

"Неудовлетворительно" - Задание не выполнено

Лабораторная работа №17

Составление и отладка комплексной программы с содержанием различных функций.

Цель: составить программу с содержанием различных функций, произвести отладку

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- составлять простые программы управления промышленным логическим контроллером;
- работать с программируемым контроллером при решении профессиональных задач;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;
- применять программные решения для структурирования и систематизации информации;
- применять современную научную профессиональную терминологию;
- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- использовать цифровые средства и приложения для создания продукта;
- применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;
- использовать современное программное обеспечение

Материальное обеспечение:

инструкции для выполнения задания

Оборудование: стенд для подготовки к конкурсу профессионального мастерства по компетенции "Промышленная автоматика" ЭМиН-ПА-ПРОФИ-WSR

Задание:

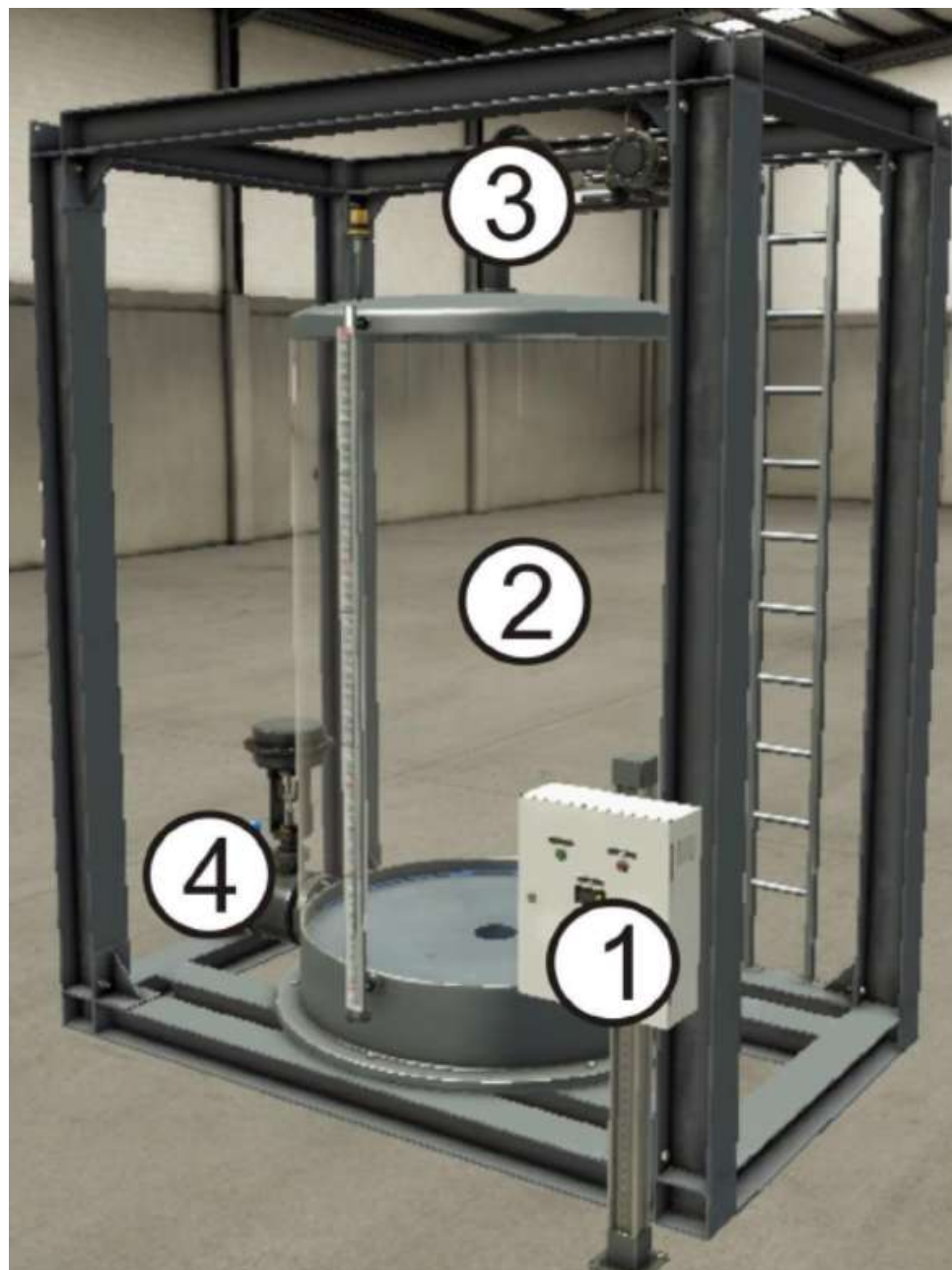
1 По индивидуальному проектному заданию составить программу работы агрегата технологического процесса. Подобрать составляющие контроллера, законфигурировать его, добавить необходимые блоки, используя изученные функции и битовые логические операции создать программу, выполняющую работу процесса по индивидуальному заданию. Загрузить проект, произвести отладку. Произвести диагностику оборудования, выявить неисправности, наладить систему.

Пример задания:

Разработать программу системы управления наполнения бака по таймеру. Использовать виртуальный 3D объект «Filling Tank (Timers)». Управление наполнением бака происходит с помощью элементов управления, расположенных на щите управления 1. Емкость 2 наполняется жидкостью с помощью открытия задвижки 3 и опустошается с помощью открытия задвижки 4.

При нажатии кнопки «Fill» на щите 1 происходит открытие задвижки 3 и емкость 2 наполняется. Процесс наполнения продолжается 30с. При нажатии на кнопку «Discharge» начинается процесс опустошения емкости, который продолжается 45с.

Произвести настройку индикатора щита управления для отображения оставшегося времени наполнения/опустошения бака.



ДАТЧИКИ				ПРИВОДЫ			
Discharge	■	Fill	■	Q0.0	■	Fill valve	■
FACTORY I/O (Paused)	■	Discharge	■	Q0.1	■	Filling	■
FACTORY I/O (Reset)	■	FACTORY I/O (Running)	■	Q0.2	■	Discharge valve	■
FACTORY I/O (Running)	■			Q0.3	■	Discharging	■
FACTORY I/O (Time Scale)	■			(DINT) QD30	■	Timer	■
Fill	■						

Сигналы с датчиков (In)		Сигналы управления (Out)	
Номер бита	Назначение	Номер бита	Назначение
I0.0	Кнопка «Fill»	Q0.0	Наполнить емкость
I0.1	Кнопка «Discharge»	Q0.1	Лампа «Fill»
I0.2	Флаг активации симуляции	Q0.2	Опустошить емкость
		Q0.3	Лампа «Discharge»
		QD30	Таймер

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с заданием и выполните его.
2. Оформите результаты работы.

Форма представления результата:

Выполнение индивидуального задания.

Критерии оценки:

"Отлично" - Задание выполнено полностью, без замечаний

"Хорошо" - Задание выполнено полностью, но имеются несущественные замечания

"Удовлетворительно" - Задание выполнено, но имеются существенные замечания, повлекшие к неверному решению задания

"Неудовлетворительно" - Задание не выполнено