

**ОТБОРОЧНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ
III РЕГИОНАЛЬНОГО ЧЕМПИОНАТА
«МОЛОДЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЫ (WORLDSKILLS RUSSIA)»
В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ
ПО КОМПЕТЕНЦИИ «МЕХАТРОНИКА»**




ПРОЕКТ

**КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ
ПО КОМПЕТЕНЦИИ «МЕХАТРОНИКА»**

СОГЛАСОВАНО:
Главный эксперт WSR
по компетенции «мехатроника»
_____ К. Разин
«__» _____ 20__ г.

Томск

| | |
|--|---|
|  | <p style="text-align: center;">Отборочные соревнования III Регионального чемпионата «Молодые профессионалы (WorldSkills Russia)» в Томской области</p> |
| | <p style="text-align: center;">КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ</p> |
| | <p style="text-align: center;">МЕХАТРОНИКА</p> |
| | |

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ МЕХАТРОНИКА

Техническое описание:

| | |
|--|----|
| 1. ВВЕДЕНИЕ | 2 |
| 2. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ НАВЫКИ И ОБЪЕМ РАБОТ | 2 |
| 3. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ | 6 |
| 4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ | 16 |
| 5. ОСОБЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ | 26 |
| 6. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ | 26 |

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Название и описание профессионального навыка

1.1.1. Название профессионального навыка: Мехатроника.

1.1.2. Описание профессионального навыка:

Специалисты в области мехатроники занимаются конструированием инженерных систем в сфере промышленной автоматизации. Мехатроника включает в себя элементы механики, электроники, пневматики и компьютерных технологий. Компьютерные технологии, применяемые в мехатронике - это элементы информационных технологий, программирование автоматизированных систем управления и технологии, обеспечивающие связь между автоматизированными системами, технологическим оборудованием и человеком.

Специалисты в области мехатроники должны обладать знаниями и навыками пневмоавтоматики, механики, систем с электроуправлением, программирования, робототехники и разработки автоматизированных систем. Специалисты в области мехатроники разрабатывают, конструируют, проводят пусконаладочные работы, осуществляют техническое обслуживание, локализуют и устраняют неисправности автоматизированного оборудования, а также программируют системы управления.

Примером обыденных, широко распространённых мехатронных систем может служить автоматизация торгового оборудования (сканеры штрих кодов, конвейерные ленты подачи товара) или же машины для продажи газировки.

В качестве примера промышленных мехатронных систем можно привести гибкие (способные обрабатывать несколько типов продуктов) упаковочные автоматизированные линии, машины для наклейки этикеток, подъёмно-транспортные машины (автоматизированные грузовые автомобили, краны, погрузочные машины), а также автоматические сборочные линии и контрольно-измерительное оборудование в производстве электроники.

1.2. Область применения

1.2.1. Каждый эксперт и участник конкурса должен знать данное Техническое описание.

1.3. Сопроводительная документация

1.3.1. Поскольку данное Техническое описание содержит только информацию, относящуюся к определенному профессиональному навыку, оно должно использоваться совместно со следующими документами:

- Правилами организации и проведения Полуфинала Сибирского федерального округа Национального Чемпионата России WorldSkills – 2015;
- Правилами конкурса WSR;
- Онлайн-ресурсами WSR;
- Положениями техники безопасности и охраны труда, принятыми в Российской Федерации.

2. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ НАВЫКИ И ОБЪЕМ РАБОТ

Конкурс является демонстрацией и оценкой профессионализма описываемого навыка. Конкурсные испытания состоят только из практических заданий.

2.1 Определение профессионального уровня.

Разработка мехатронных систем

Знания и понимание:

- Разработка, сборка и пусконаладка мехатронных систем
- Знание основ промышленной пневмоавтоматики и принципов работы элементов пневматических систем
- Знание основ промышленной гидроавтоматики и принципов работы элементов гидравлических систем
- Знание основ электротехники, электротехники и принципов работы и элементов электрических и электронных систем
- Знание основ электроприводных систем и принципов работы электрических машин
- Знание принципов работы промышленных роботизированных систем
- Знание принципов работы систем управления построенных на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК)

Навыки:

- Разработка и пуско-наладка промышленных мехатронных систем согласно описаниям технологических процессов
- Сборка машин по чертежам и технической документации
- Выполнение электрической и пневматической разводки по производственным стандартам
- Установка, настройка и отладка механических, электронных и сенсорных систем
- Оснащение мехатронных систем дополнительным оборудованием, настройка и подключение новых компонентов системы к ПЛК согласно стандартам и технической документации

Промышленные контроллеры

Знания и понимание:

- Принципы работы ПЛК (программируемый логический контроллер)
- Понимание структуры, функций промышленных контроллеров

Навыки:

- Подключение их собственного контроллера к мехатронной системе
- Конфигурирование ПЛК
- Настройка и конфигурирование ПЛК в соответствии с принципиальными электрическими схемами подключения для обеспечения корректной работы мехатронной системы

Программирование:

Знания и понимание:

- Понимание процесса разработки программ для промышленного оборудования
- Понимание связи между программным кодом (структурой программы), управляющим машиной, и действиями исполнительных механизмов

- Навыки:

- писать программы управления мехатронной системой, визуализировать процесс работы машины при помощи программного обеспечения
- программировать ПЛК, программно обрабатывать цифровые и аналоговые сигналы, применять технологии промышленных сетей.

Разработка схем:

- Знания и понимание:
- принципы разработки различных схем
- Навыки:
- Разрабатывать пневматические, гидравлические, электрические схемы
- Разрабатывать схемы, применяя современное программное обеспечение

Аналитические техники:

- Знания и понимание:
- Алгоритмы поиска и устранения неисправностей
- Навыки:
- Локализовать неисправности в мехатронных системах используя алгоритмы поиска и устранения неисправностей
- Осуществлять ремонт или замену компонентов систем в условиях ограниченного времени
- Демонстрировать отточенные навыки поиска и устранения неисправностей
- Оптимизировать мехатронные системы, состоящие из различных модулей

Механическая составляющая

- Знания и понимание:
- принципов разработки и сборки мехатронных систем согласно стандартам и технической документации, включая пневматические и гидравлические системы.

Иностранные языки

- Желательно знание английского языка на уровне Intermediate.
- Умение говорить, понимать на слух, читать техническую документацию.

2.2. Теоретические знания

2.2.1. Теоретические знания необходимы, однако не подлежат явному тестированию.

2.2.2. Знание правил и норм не тестируется.

2.3. Практическая работа

Разработка:

Конкурсное задание будет разработано с использованием промышленных компонентов.

Сборка:

Целью конкурсного задания является проверка способности конкурсантов создать мехатронную систему с использованием промышленных компонентов в соответствии с инструкцией и документацией, согласно конкурсным требованиям.

- время сборки известных станций не оценивается.

электрические схемы должны быть собраны согласно документации, инструкции и технике безопасности. Все необходимые схемы и материалы будут предоставлены конкурсантам.

Коммутация:

Процесс работы мехатронного комплекса должен соответствовать

инструкции и документации.

Запрещено использование неисправных компонентов. Любая мехатронная система должна соответствовать технике безопасности, при этом без ограничений работоспособности системы.

Устранение неполадок:

Это задание может состоять из одного, или нескольких этапов.

Информационные технологии:

Некоторые задания будут связаны с программированием систем. Документация (код), разработанный конкурсантами может оцениваться.

3. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

3.1. Структура конкурсного задания.

Конкурсное задание представляет собой четыре отдельных задания, и должно соответствовать требованиям, обозначенным ниже.

3.2. Требования к конкурсному заданию.

Задание должно соответствовать следующим требованиям:

- Модульность.
- Должно сопровождаться специальным бланком судейства, отражающем общие критерии оценки и количество набранных баллов в процессе соревнований
- Наличие на конкурсе всех необходимых материалов для работы экспертов.
- Наличие соответствующей документации и подробных инструкций для нового и технологически сложного оборудования

3.3 Описание работы объектов автоматизации.

Всем участникам до начала конкурса предоставляются описания работы объектов автоматизации и, если это предусмотрено заданием – электрические принципиальные и пневматические схемы объектов автоматизации.

Задание 1:

Сборка, программирование и пуско-наладка станции распределения заготовок

Максимальное количество баллов за Задание 1 (из общего числа) 17/45

Максимальное время **180 min**

Все иллюстрации, чертежи и схемы предоставлены на CD-ROM

Сценарий

Вы ответственный за доставку автоматизированной станции, приобретённой крупным заказчиком. Станция будет обеспечивать частичную автоматизацию технологических процессов на предприятии заказчика.

Задание

Выполните сборку механической части, пневматических и электрических подключений согласно схемам и чертежам, представленным на CD-ROM.

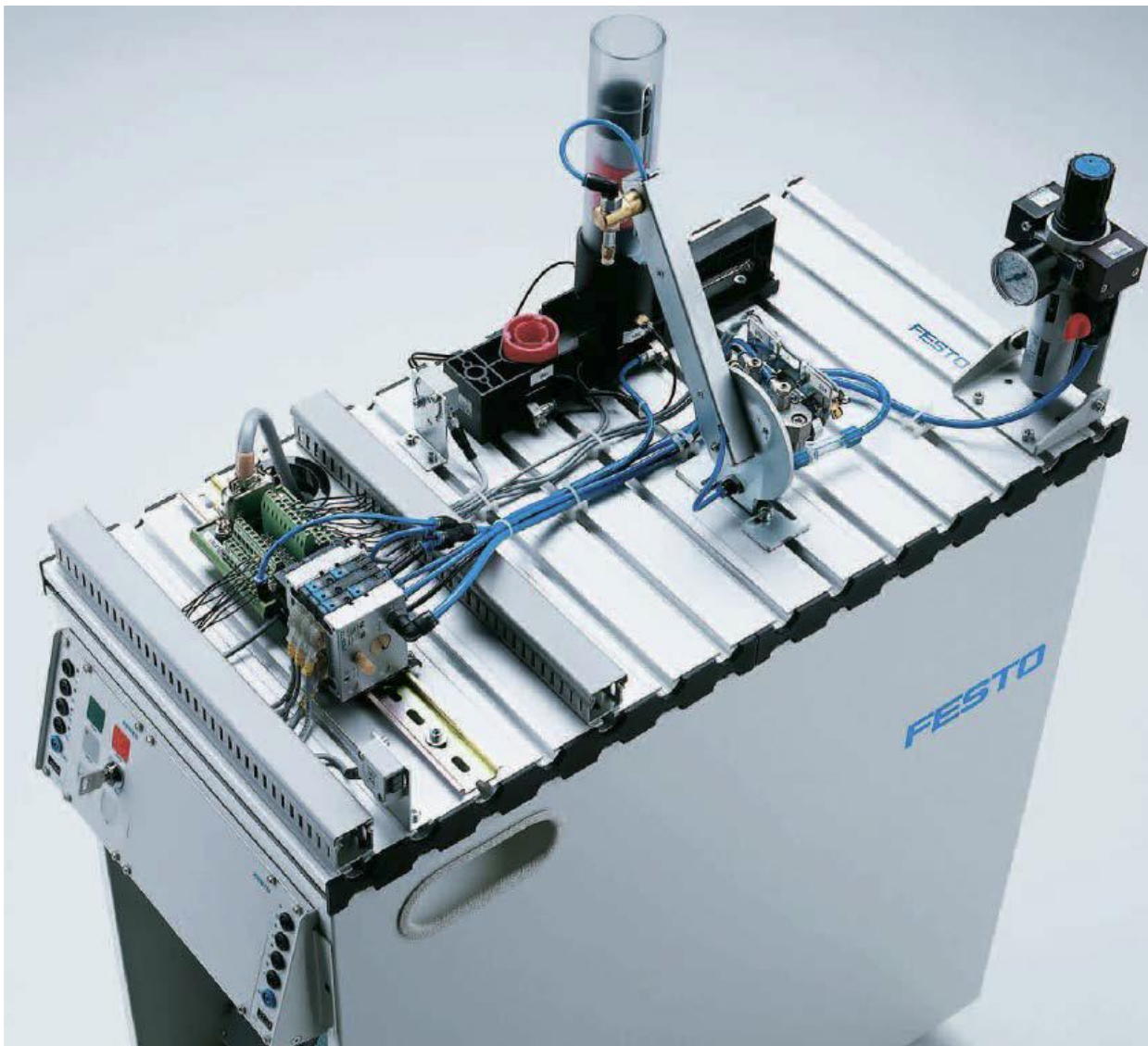
Разработайте программу управления для ПЛК, согласно описанию алгоритма работы станции, и проведите пуско-наладочные работы.

Задание считается завершённым когда:

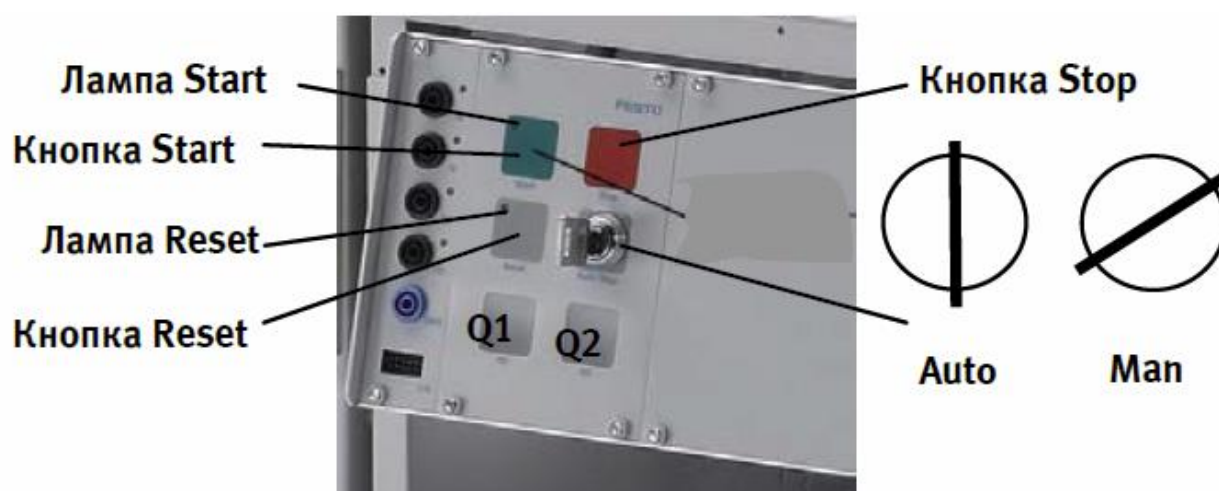
1. Станция полностью собрана, пневматические и электрические подключения выполнены верно. Проверка осуществляется при помощи пульта simulation box.
2. Программа ПЛК выполняется без ошибок и сбоев. Проверка осуществляется согласно описанию алгоритма работы станции.
3. Система удовлетворяет всем требованиям, описанным в документе «Профессиональная практика». Участникам будет предоставлена англоязычная версия документа «Professional Practice».

Станция будет отправлена заказчику сразу же, как только Вы завершите работу. Возможности внести изменения позже не будет.

Внешний вид станции:



Расположение кнопок на панели управления станции



Исходное положение подвижных механизмов станции:

- Поворотный привод в позиции «Магазин» (присоска заходит в зоне выдачи деталей)

- Шток пневмоцилиндра, приводящего в движение механизм подачи деталей, выдвинут
- Вакуумный инжектор отключен

Задание 2: Техническое обслуживание станции распределения заготовок

Максимальное количество баллов за Задание 2 (из общего числа) 11/45

Максимальное время **60 min**

Все иллюстрации, чертежи и схемы предоставлены на CD-ROM

Сценарий

Произошёл сбой в работе станции. Компоненты станции повреждены и нуждаются в замене.

Задание

Заменить неисправные компоненты*, повторно провести пуско-наладочные работы.

* На усмотрение тренеров команд и эксперта выбирается один элемент на станции, который участники должны демонтировать, продемонстрировать эксперту или тренеру чужой команды и установить на станцию.

Задание считается завершённым когда:

1. Станция полностью собрана, пневматические и электрические подключения выполнены верно. Проверка осуществляется при помощи пульта simulation box.
2. Программа ПЛК выполняется без ошибок и сбоев. Проверка осуществляется согласно описанию алгоритма работы станции.
3. Система удовлетворяет всем требованиям, описанным в документе «Профессиональная практика». Участникам будет предоставлена англоязычная версия документа «Professional Practice».

Станция будет отправлена заказчику сразу же, как только Вы завершите работу. Возможности внести изменения позже не будет.

Внешний вид станции и исходное положение подвижных механизмов аналогичны Заданию 1

Задание 3:

Оптимизация производственной линии за счет установки блока световой индикации для отображения количества выданных деталей

Максимальное количество баллов за Задание 3 (из общего числа) 17/45

Максимальное время **120 min**

■ **Все иллюстрации, чертежи и схемы предоставлены на CD-ROM**

Сценарий

Вам необходимо установить блок световой индикации на станции распределения деталей. Модифицировать программу управления таким образом, чтобы осуществлялся подсчёт и отображение количества выданных деталей на блоке световой индикации согласно условиям оптимизации (см. далее)

■ **Задание**

Ваша задача за первый час подготовиться к практическому выполнению задания. Продумать алгоритм подсчета и отображения количества выданных деталей на блоке световой индикации. В течение первого часа Вы можете модифицировать проект программы контроллера только на компьютере. После подготовки в течение второго часа Вам необходимо как можно быстрее реализовать необходимые модификации на производственной линии.

Разработайте программу управления для ПЛК, согласно описанию алгоритма работы станции, и проведите пуско-наладочные работы.

Задание считается завершённым когда:

1. Станция полностью собрана, пневматические и электрические подключения выполнены верно. Проверка осуществляется при помощи пульта simulation box.
2. Программа ПЛК выполняется без ошибок и сбоев. Проверка осуществляется согласно описанию алгоритма работы станции.
3. Система удовлетворяет всем требованиям, описанным в документе «Профессиональная практика». Участникам будет предоставлена англоязычная версия документа «Professional Practice».

После подготовки станция должна быть запущена в течении часа.

Возможности внести изменения позже не будет.

Процедура оптимизации:

Для реализации задания у Вас есть 120 минут (первый час – подготовка, второй час – реализация).

Цель:

Установить блок световой индикации согласно условиям оптимизации и провести пуско-наладочные работы в кратчайшие сроки.

Условия оптимизации:

- Вы должны модифицировать программу управления
- Все команды должны реализовать задачу оптимизации
- Алгоритм работы станций аналогичен алгоритму в задании 1, добавлена только функция подсчёта и индикации количества выданных деталей
- Последовательность срабатывания ламп в зависимости от количества деталей указана далее в тексте задания
- Каждый раз, когда станция распределения выдаёт деталь, значение счётчика увеличивается на единицу. Индикация на блоке меняется соответственно.
- Должна быть реализована функция сброса счётчика. Индикация на блоке меняется соответственно.
- Лампы 1 – 4 на блоке световой индикации подключаются к выходам Q4 – Q7 на панели управления станции распределения (см. компоненты)

Исходное положение подвижных механизмов станций соответствует заданию 1

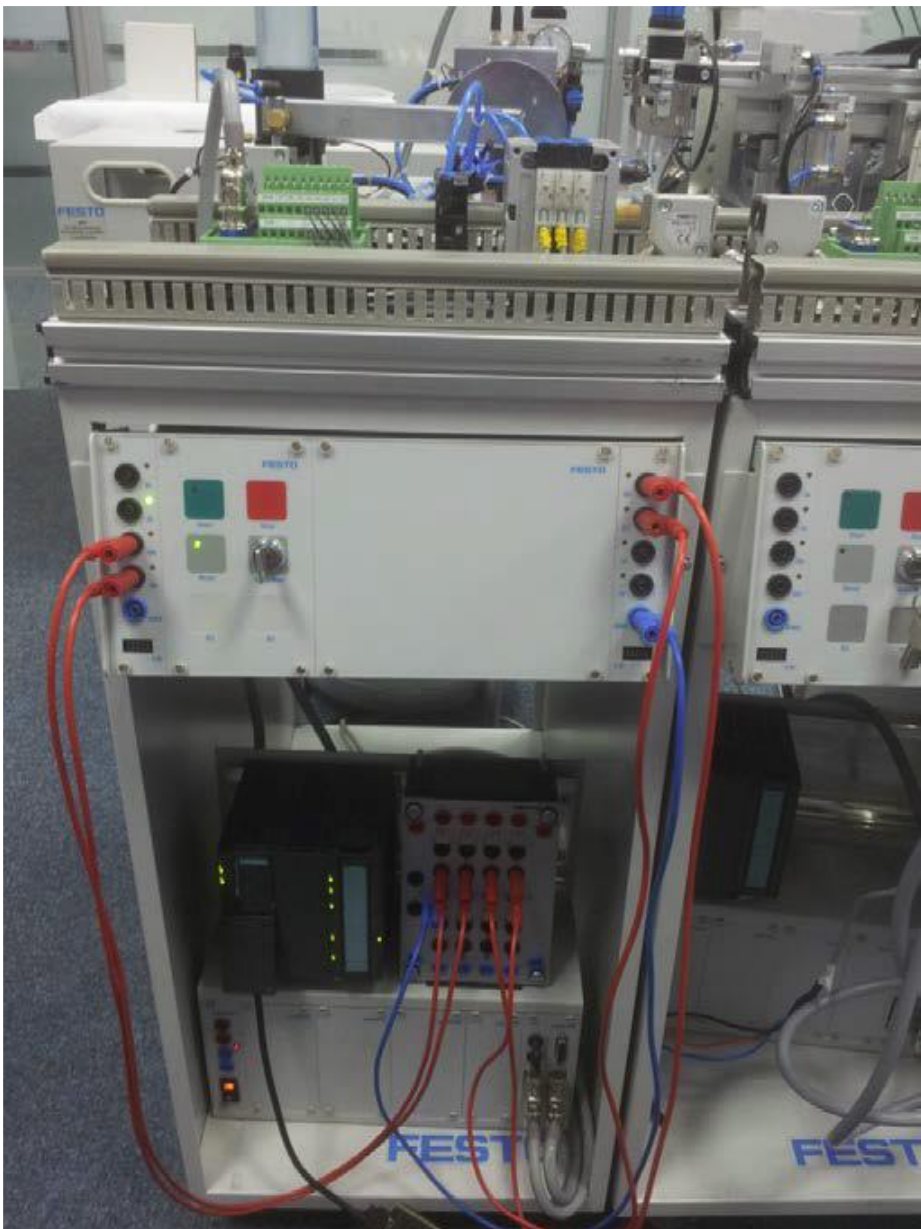
Последовательность срабатывания ламп в зависимости от количества деталей (1-вкл, 0-выкл):

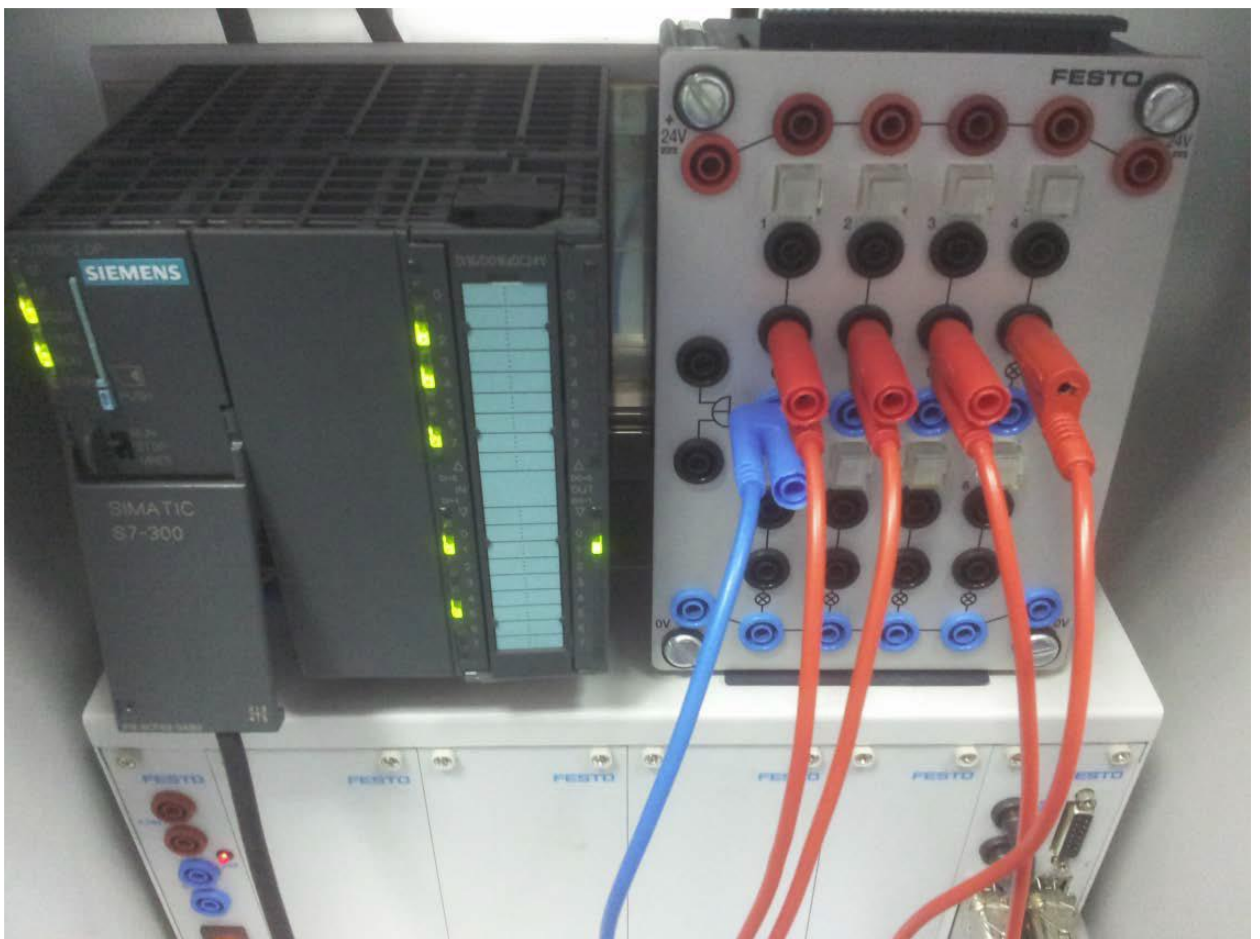
| Кол-во деталей | Лампа №1 | Лампа №2 | Лампа №3 | Лампа №4 |
|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 0 (после включения станции или | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | |
|------------------|---|---|---|---|
| сброса счетчика) | | | | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 7 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 10 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 11 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 12 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 13 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 14 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Компоненты:

Внешний вид станции распределения с подключенным блоком световой индикации





Подключение блока световой индикации к выходам панели управления станции распределения



4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Оценочный лист Задание 1:

Сборка, программирование и пуско-наладка станции распределения заготовок


Команда:

Проверяющие эксперты (имя, подпись):

Максимальное время: 180 мин. / Максимальное количество баллов: 17

| Описание | | Оценка | |
|--|---|-----------|---------------------|
| Проверка правильности электрических и пневматических подключений при помощи пульта simulation box (см. рис справа) | | Выполнено | Макс. кол-во баллов |
| Подготовка: Подсоедините simulation box к клеммнику входов/выходов (выходы 0 – 7: сигнал 1 или 0); (входы 0 – 7: сигнал 1 или 0) | | | |
| Клеммник вх./вых. Входные сигналы (IN) | Комментарий <u>Высокий</u> уровень сигнала показывает | | |
| DI 0 | Не используется | | |
| DI 1 | Механизм подачи деталей в исходном положении (шток ПЦ выдвинут) | | 0.4 |
| DI 2 | Механизм подал деталь (шток ПЦ втянут) | | 0.4 |
| DI 3 | Достигнута заданная глубина вакуума | | 0.4 |
| DI 4 | Поворотный привод в позиции «Магазин» | | 0.4 |
| DI 5 | Поворотный привод в позиции «Следующая станция» | | 0.4 |
| DI 6 | Нет деталей в магазине | | 0.4 |
| DI 7 | Следующая станция свободна | | 0.4 |
| Клеммник вх./вых. Выходные сигналы (OUT) | Комментарий <u>Высокий</u> уровень сигнала показывает | | |
| DO 0 | Подать деталь из магазина | | 0.4 |
| DO 1 | Включить вакуумный инжектор | | 0.5 |
| DO 2 | Включить импульс сброса детали | | 0.5 |
| DO 3 | Переместить поворотный привод в позицию «Магазин» | | 0.4 |
| DO 4 | Переместить поворотный привод в позицию «Следующая станция» | | 0.4 |

| | | | |
|---|-----------------|--|---|
| DO 5 | Не используется | | |
| DO 6 | Не используется | | |
| DO 7 | Не используется | | |
| Проверка при помощи пульта simulation box, сумма баллов | | | 5 |

| Описание | Оценка | |
|---|-----------|---------------------|
| | Выполнено | Макс. кол-во баллов |
| <p>Проверка работоспособности программы управления, загруженной в ПЛК</p>  | | |

Подготовка: Подключите контроллер к клеммнику входов/выходов и панели управления MPS, поверните ключ в режим AUTO, запустите ПЛК, компьютер не должен быть подключен к ПЛК, подайте сжатый воздух в систему. Все приводы станции находятся в начальном положении.

Вам будет предоставлено время для подготовки и выполнения данных действий перед проверкой!

| | | | | | |
|---|------------------|----------------------------|--|------------------|----------------------------|
| Лампа Reset мигает с частотой 1Гц | | | | | 0.32 |
| Нажатие на кнопку Reset, никаких изменений и перемещений не происходит | | | | | 0.32 |
| Повернуть ключ в режим MAN | | | | | |
| Нажатие на кнопку Reset, перестаёт мигать лампа Reset | | | | | 0.32 |
| Повернуть ключ в режим AUTO | | | | | |
| Лампа Start мигает с частотой 1Гц | | | | | 0.32 |
| Загрузить детали в магазин* | | | | | |
| A: Нажатие на кнопку Start, перестаёт мигать лампа Start | | | | | 0.32 |
| *если ранее деталь была подана из магазина отверстием вниз, то перестаёт мигать Q1 | | | | | 0.32 |
| **если ранее детали в магазине закончились, то перестаёт мигать Q2 | | | | | 0.64 |
| ***Поворотный привод перемещается в позицию «Следующая станция», данный шаг пропускается, если ранее деталь была подана из магазина отверстием вниз | | | | | 0.32 |
| Подается деталь из магазина | | | | | 0.32 |
| Поворотный привод перемещается в позицию «Магазин» | | | | | 0.32 |
| Промежуточная сумма баллов | | | | | 3.52 |
| Если деталь подана отверстием вверх | Выполнено | Макс. кол-во баллов | Если деталь подана отверстием вниз | Выполнено | Макс. кол-во баллов |
| Включается вакуумный инжектор | | 0.32 | Поворотный привод перемещается в позицию «Следующая станция» | | 0.32 |
| Механизм подачи детали перемещается в исходное | | 0.32 | Механизм подачи детали перемещается в исходное | | 0.32 |

| | | | | |
|--|--|-------------|---|----------------------------|
| положение (шток ПЦ выдвигается) | | | положение (шток ПЦ выдвигается) | |
| Срабатывает реле вакуума | | 0.32 | Лампа Q1 мигает с частотой 1Гц* | 0.32 |
| Поворотный привод перемещается в позицию «Следующая станция» | | 0.32 | Лампа Start мигает с частотой 1Гц | 0.32 |
| Вакуумный инжектор выключается | | 0.32 | Убрать поданную отверстием вниз деталь из зоны выдачи вручную | |
| Срабатывает импульс сброса | | 0.32 | Продолжение оценки с метки A: | |
| Поворотный привод перемещается в позицию «Магазин» | | 0.32 | | |
| Лампа Start мигает с частотой 1Гц | | 0.32 | | |
| Продолжение оценки с метки A: | | | | |
| | | | | |
| Промежуточная сумма баллов | | 2.56 | Промежуточная сумма баллов | 1.28 |
| | | | | |
| Если в магазине закончились детали (проверка условия по нажатию кнопки старт) | | | Выполнено | Макс. кол-во баллов |
| Лампа Q2 мигает с частотой 1Гц * | | | | 0.32 |
| Лампа Start мигает с частотой 1Гц | | | | 0.32 |
| Поместить одну деталь в магазин отверстием вверх | | | | |
| Продолжение оценки с метки A: | | | | |
| | | | | |
| | | | Промежуточная сумма баллов | 0.64 |
| Проверка работоспособности программы управления, загруженной в ПЛК. Общее количество баллов | | | | 8 |

* На усмотрение оценивающей команды в магазин загружаются три детали

произвольного цвета, первая или вторая перевернута в магазине отверстием вниз

** Конец процедуры оценки, но станция должна продолжить работу и выдать деталь

*** если ранее была подана деталь отверстием вниз, то на данном шаге

поворотный привод уже должен находиться в позиции «Следующая станция»

| Описание | | Оценка | Макс. кол-во баллов |
|---|-----------------|--------|---------------------|
| Профессиональная практика  | | | |
| Номер ошибки | Описание ошибки | | |

| | | | |
|--|--|--|----------|
| * | | | -0.4 |
| * | | | -0.4 |
| * | | | -0.4 |
| * | | | -0.4 |
| * | | | -0.4 |
| * | | | -0.4 |
| * | | | -0.4 |
| * | | | -0.4 |
| * | | | -0.4 |
| * | | | -0.4 |
| * | | | -0.4 |
| Профессиональная практика, сумма баллов | | | 4 |

* За каждую ошибку вычитается 0.4 балла

Общее количество баллов за Задание 1:

| Описание | Оценка | Макс. кол-во баллов |
|---|--------|---------------------|
| Баллы за проверку при помощи simulation box | _____ | 5 |
| Баллы за проверку работоспособности программы управления, загруженной в ПЛК | _____ | 8 |
| Баллы за профессиональную практику | _____ | 4 |
| Общее количество баллов | _____ | 17 |

Оценочный лист Задание 2:

Техническое обслуживание станции распределения заготовок

Команда:

Время _____

Проверяющие эксперты (имя, подпись):

Максимальное время: 60 мин. / Максимальное количество баллов: 11

| Описание | | Оценка | |
|--|---|-----------|---------------------|
| Проверка правильности электрических и пневматических подключений при помощи пульта simulation box (см. рис справа) | | Выполнено | Макс. кол-во баллов |
| Подготовка: Подсоедините simulation box к клеммнику входов/выходов (выходы 0 – 7: сигнал 1 или 0); (входы 0 – 7: сигнал 1 или 0) | | | |
| Клеммник вх./вых. Входные сигналы (IN) | Комментарий Высокий уровень сигнала показывает | | |
| DI 0 | Не используется | | |
| DI 1 | Механизм подачи деталей в исходном положении (шток ПЦ выдвинут) | | 0.2 |
| DI 2 | Механизм подал деталь (шток ПЦ втянут) | | 0.2 |
| DI 3 | Достигнута заданная глубина вакуума | | 0.2 |
| DI 4 | Поворотный привод в позиции «Магазин» | | 0.2 |
| DI 5 | Поворотный привод в позиции «Следующая станция» | | 0.2 |
| DI 6 | Нет деталей в магазине | | 0.2 |
| DI 7 | Следующая станция свободна | | 0.2 |
| Клеммник вх./вых. Выходные сигналы (OUT) | Комментарий Высокий уровень сигнала показывает | | |
| DO 0 | Подать деталь из магазина | | 0.2 |
| DO 1 | Включить вакуумный инжектор | | 0.3 |
| DO 2 | Включить импульс сброса детали | | 0.2 |
| DO 3 | Переместить поворотный привод в позицию «Магазин» | | 0.2 |
| DO 4 | Переместить поворотный привод в позицию «Следующая станция» | | 0.2 |
| DO 5 | Не используется | | |
| DO 6 | Не используется | | |
| DO 7 | Не используется | | |
| Проверка при помощи пульта simulation box, сумма баллов | | | 2.5 |

| Описание | | | | Оценка | |
|--|-----------|---------------------|--|----------------------------|---------------------|
| Проверка работоспособности программы управления, загруженной в ПЛК | | | | Выполнено | Макс. кол-во баллов |
| <p>Подготовка: Подключите контроллер к клеммнику входов/выходов и панели управления MPS, поверните ключ в режим AUTO, запустите ПЛК, компьютер не должен быть подключен к ПЛК, подайте сжатый воздух в систему. Все приводы станции находятся в начальном положении.</p> <p>Вам будет предоставлено время для подготовки и выполнения данных действий перед проверкой!</p> | | | | | |
| Лампа Reset мигает с частотой 1Гц | | | | | 0.18 |
| Нажатие на кнопку Reset, никаких изменений и перемещений не происходит | | | | | 0.18 |
| Повернуть ключ в режим MAN | | | | | |
| Нажатие на кнопку Reset, перестаёт мигать лампа Reset | | | | | 0.18 |
| Повернуть ключ в режим AUTO | | | | | |
| Лампа Start мигает с частотой 1Гц | | | | | 0.18 |
| Загрузить детали в магазин* | | | | | |
| А: Нажатие на кнопку Start, перестаёт мигать лампа Start | | | | | 0.18 |
| *если ранее деталь была подана из магазина отверстием вниз, то перестаёт мигать Q1 | | | | | 0.18 |
| **если ранее детали в магазине закончились, то перестаёт мигать Q2 | | | | | 0.36 |
| ***Поворотный привод перемещается в позицию «Следующая станция», данный шаг пропускается, если ранее деталь была подана из магазина отверстием вниз | | | | | 0.18 |
| Подается деталь из магазина | | | | | 0.18 |
| Поворотный привод перемещается в позицию «Магазин» | | | | | 0.18 |
| | | | | Промежуточная сумма баллов | 1,98 |
| Если деталь подана отверстием вверх | Выполнено | Макс. кол-во баллов | Если деталь подана отверстием вниз | Выполнено | Макс. кол-во баллов |
| Включается вакуумный инжектор | | 0.18 | Поворотный привод перемещается в позицию «Следующая станция» | | 0.18 |
| Механизм подачи детали перемещается в исходное положение (шток ПЦ выдвигается) | | 0.18 | Механизм подачи детали перемещается в исходное положение (шток ПЦ выдвигается) | | 0.18 |
| Срабатывает реле вакуума | | 0.18 | Лампа Q1 мигает с частотой 1Гц* | | 0.18 |
| Поворотный привод перемещается в позицию «Следующая станция» | | 0.18 | Лампа Start мигает с частотой 1Гц | | 0.18 |
| Вакуумный инжектор выключается | | 0.18 | Убрать поданную отверстием вниз деталь из зоны выдачи вручную | | |
| Срабатывает импульс сброса | | 0.18 | Продолжение оценки с метки А: | | |
| Поворотный привод перемещается в позицию «Магазин» | | 0.18 | | | |

| | | | | |
|--|------|-----------------------------------|--|----------------------------|
| Лампа Start мигает с частотой 1Гц | 0.18 | | | |
| Продолжение оценки с метки A: | | | | |
| | | | | |
| Промежуточная сумма баллов | | Промежуточная сумма баллов | | 2,16 |
| Если в магазине закончились детали (проверка условия по нажатию кнопки старт) | | | | |
| | | Выполнено | | Макс. кол-во баллов |
| Лампа Q2 мигает с частотой 1Гц * | | | | 0.18 |
| Лампа Start мигает с частотой 1Гц | | | | 0.18 |
| Поместить одну деталь в магазин отверстием вверх | | | | |
| Продолжение оценки с метки A: | | | | |
| | | Промежуточная сумма баллов | | 0,36 |
| Проверка работоспособности программы управления, загруженной в ПЛК. Общее количество баллов | | | | 4.5 |

* На усмотрение оценивающей команды в магазин загружаются три детали

произвольного цвета, первая или вторая перевернута в магазине отверстием вниз

** Конец процедуры оценки, но станция должна продолжить работу и выдать деталь

*** если ранее была подана деталь отверстием вниз, то на данном шаге поворотный привод уже должен находиться в позиции «Следующая станция»

| Описание | | Оценка | Макс. кол-во баллов |
|--|-----------------|---|---------------------|
| Профессиональная практика | | Документ, регламентирующий правила сборки, предоставляется участникам на английском языке вместе с заданием | |
| Номер ошибки | Описание ошибки | | |
| * | | | -0.4 |
| * | | | -0.4 |
| * | | | -0.4 |
| * | | | -0.4 |
| * | | | -0.4 |
| Профессиональная практика, сумма баллов | | | -2 |

* За каждую ошибку вычитается 0.4 балла

| Описание | Оценка | Макс. кол-во баллов |
|--|--------|---------------------|
| Оценка времени выполнения задания (только в случае если команда получила максимальное кол-во баллов за проверку правильности электрических и пневматических подключений при помощи пульта simulation box и проверку работоспособности программы управления, загруженной в ПЛК) | | |

| | | |
|--|-------|---|
| Баллы за время = (макс. время – время команды) x макс. баллы / (макс. время – мин. время) | _____ | 2 |
|--|-------|---|

Общее количество баллов за Задание 2:

| Описание | Оценка | Макс. кол-во баллов |
|---|--------|---------------------|
| Баллы за проверку при помощи simulation box | _____ | 2.5 |
| Баллы за проверку работоспособности программы управления, загруженной в ПЛК | _____ | 4.5 |
| Баллы за профессиональную практику | _____ | 2 |
| Баллы за время выполнения задания | _____ | 2 |
| Общее количество баллов | _____ | 11 |

Оценочный лист Задание 3:

Оптимизация производственной линии за счёт установки блока

световой индикации для отображения количества выданных

деталей.

Команда:


Время _____

Проверяющие эксперты (имя, подпись):

Максимальное время: 120 мин. / Максимальное количество баллов: 17

| Описание | | Оценка | |
|---|---|-----------|---------------------|
| | | Выполнено | Макс. кол-во баллов |
| Распределительная станция. Проверка правильности электрических и пневматических подключений при помощи пульта simulation box (см. рис справа) | | | |
| Подготовка: Подсоедините simulation box к клеммнику входов/выходов (выходы 0 – 7: сигнал 1 или 0); (входы 0 – 7: сигнал 1 или 0) | | | |
| Клеммник вх./вых. Входные сигналы (IN) | Комментарий <u>Высокий</u> уровень сигнала показывает | | |
| DI 0 | Не используется | | |
| DI 1 | Механизм подачи деталей в исходном положении (шток ПЦ выдвинут) | | 0.2 |
| DI 2 | Механизм подал деталь (шток ПЦ втянут) | | 0.2 |
| DI 3 | Достигнута заданная глубина вакуума | | 0.2 |
| DI 4 | Поворотный привод в позиции «Магазин» | | 0.2 |
| DI 5 | Поворотный привод в позиции «Следующая станция» | | 0.2 |
| DI 6 | Нет деталей в магазине | | 0.2 |
| DI 7 | Следующая станция свободна | | 0.2 |
| Клеммник вх./вых. Выходные сигналы (OUT) | Комментарий <u>Высокий</u> уровень сигнала показывает | | |
| DO 0 | Подать деталь из магазина | | 0.2 |
| DO 1 | Включить вакуумный инжектор | | 0.2 |
| DO 2 | Включить импульс сброса детали | | 0.2 |
| DO 3 | Переместить поворотный привод в позицию «Магазин» | | 0.2 |
| DO 4 | Переместить поворотный привод в позицию «Следующая станция» | | 0.2 |
| DO 5 | Не используется | | |
| DO 6 | Не используется | | |

| | | | |
|--|-----------------|--|------------|
| DO 7 | Не используется | | |
| Распределительная станция, промежуточная сумма баллов | | | 2.4 |

| Описание | Оценка | |
|--|-----------|---------------------|
| | Выполнено | Макс. кол-во баллов |
| <p>Проверка работоспособности программы управления, загруженной в ПЛК</p>  | | |
| <p>Подготовка: Подключите контроллеры станций к соответствующим клеммникам входов/выходов и панелям управления MPS, поверните ключи в режим AUTO, запустите ПЛК, компьютер не должен быть подключен к ПЛК, подайте сжатый воздух в систему. Все приводы станций находятся в начальном положении.</p> <p>Вам будет предоставлено время для подготовки и выполнения данных действий перед проверкой!</p> | | |
| Сброс станции распределения деталей | | |
| Лампа Reset мигает с частотой 1Гц | | 0.7 |
| Нажатие на кнопку Reset, никаких изменений и перемещений не происходит | | 0.7 |
| Повернуть ключ в режим MAN | | |
| Нажатие на кнопку Reset, перестаёт мигать лампа Reset | | 0.7 |
| Повернуть ключ в режим AUTO | | |
| Лампа Start мигает с частотой 1Гц | | 0.7 |
| Загрузить в магазин 9 деталей* | | |
| | | |
| Запуск производственной линии | | |
| A: Нажатие на кнопку Start (станция распределения), перестаёт мигать лампа Start | | 0.7 |
| **если ранее детали в магазине закончились, то перестаёт мигать Q2 | | 0.7 |
| Поворотный механизм распределительной станции перемещается в позицию «Следующая станция» | | 0.7 |

| | | |
|---|-----------------------------------|------------|
| Подаётся деталь из магазина | | 0.7 |
| ****На данном шаге проверить соответствие индикации блока количеству выданных деталей | | |
| Деталь перемещается на следующую станцию в начало конвейерной ленты | | 0.8 |
| Поворотный механизм распределительной станции возвращается в исходную позицию | | 0.7 |
| Лампа Start мигает с частотой 1Гц (распределительная станция) | | 0.7 |
| | | |
| | Промежуточная сумма баллов | 7.8 |

| Если в магазине закончились детали (проверка условия по нажатию кнопки Start на распределительной станции)*** | Выполнено | Макс. кол-во баллов |
|--|------------------|----------------------------|
| Лампа Q2 мигает с частотой 1Гц (на панели распределительной станции) | | 0.7 |
| Лампа Start мигает с частотой 1Гц (на панели распределительной станции) | | 0.7 |
| Поместить одну деталь в магазин отверстием вверх | | |
| Продолжение оценки с метки А: | | |
| Промежуточная сумма баллов | | 1.4 |
| ****Проверка работы блока световой индикации | Выполнено | Макс. кол-во баллов |
| С: Показания блока световой индикации соответствовали количеству выданных деталей в процессе оценки выполненного задания | | 1 |
| Повернуть ключ в положение MAN (станция распределения) | | |
| Лампа Reset мигает с частотой 1Гц (станция распределения) | | 1 |
| Нажатие на кнопку Reset, перестаёт мигать лампа Reset (станция распределения) | | 1 |
| Световая индикация сбрасывается и отображается количество деталей равно нулю | | 1 |
| Повернуть ключ в положение AUTO (станция распределения) | | |
| Лампа Start мигает с частотой 1Гц (распределительная станция) | | 1.4 |
| Конец процедуры оценки | | |
| Промежуточная сумма баллов | | 5.4 |
| Проверка работоспособности программы управления, загруженной в ПЛК. | | |
| Общее количество баллов | | 17 |

4.1 Спецификация оценки владения профессиональными навыками

Критерии оценки профессиональных навыков являются предельно краткими характеристиками аспектов, которые четко объясняют, как и почему выставлена конкретная оценка.

5 ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. При проведении конкурса участники должны использовать как минимум следующие средства индивидуальной защиты. Все они должны соответствовать Положениям техники безопасности и охраны труда, принятым в Российской Федерации.

- Спецодежда.
- Инструмент с изолированными рукоятками.

6. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

6.1. Список оборудования и материалов

Спецификация используемого в процессе выполнения конкурсного задания оборудования и материалов приводится на схемах лабораторий и конкурсных заданиях.

| № | Наименование |
|---|--|
| 1 | Программируемый логический контроллер Siemens серии S7-300 |
| 2 | Блок питания Siemens «Sitop» |
| 3 | Мехатронная станция перемещения Festo «Distributing». |

6.2. Материалы, оборудование и инструменты, предоставляемые конкурсантами.

Нерасходные материалы, оборудование и инструменты предоставляются конкурсантами самостоятельно для использования во время конкурса.

Конкурсант должен принести инструменты и оборудование в специально предназначенном ящике, и также разрешается приносить другой новый инструмент и приспособления, которые используются в современной промышленности.

Данный список содержит минимально необходимый набор инструментов, который конкурсанта нужно иметь с собой для участия в конкурсе:

- 1 Набор отверток плоских VDE (2,2; 2,5; 3,0; 3,2; 4,0; 5,0);
2. Набор отверток крест VDE (0, 1, 2, 3);
3. Ключи шестигранные;
4. Бокорезы диэлектрические;
5. Пассатижи диэлектрические;
6. Мультиметр;
7. Клещи снятия изоляции
8. Пресс-клещи
9. Другой личный ручной инструмент.

Если во время соревнования какое-либо оборудование, принадлежащее конкурсанта, сломается или придет в негодность, дополнительное время на устранение неисправности выделяться не будет.

Все инструменты и рабочая одежда (без логотипов) должны соответствовать Положениям техники безопасности и гигиены труда, принятым в Российской Федерации.

6.3. Материалы, оборудование и инструменты, принадлежащие экспертам не используются.

6.4. Материалы и оборудование, которые запрещено использовать на территории проведения конкурса.

Любые материалы, которые могут быть использованы при сборке схем или их частей, запрещается проносить на территорию проведения конкурса.

Разрешено проносить на территорию проведения конкурса дополнительные расходные материалы.