**Конкурсное задание**

**Компетенция**

**«18 - Электромонтаж»**

«Электромонтажные работы»

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

1. Введение
2. Формы участия в конкурсе
3. Задание для конкурса
4. Модули задания и необходимое время
5. Критерии оценки
6. Необходимые приложения

Количество часов на выполнение задания: 19 ч.

Разработано:

Ударцев И. А., сертифицированный эксперт WSR

Алексеев П. Г., технический эксперт

Изменено 18.01.2018

## ВВЕДЕНИЕ

1.1. Название и описание профессиональной компетенции.

1.1.1 Название профессиональной компетенции: Электромонтаж.

1.1.2. Описание профессиональной компетенции.

Электромонтажник (электрик) работает в коммерческих, частных, многоквартирных, сельскохозяйственных и промышленных отраслях. Существует прямая взаимосвязь между характером и качеством требований к конечному продукту и оплатой заказчика. Поэтому электрику необходимо выполнять свою работу профессионально, чтобы удовлетворять требованиям заказчика и тем самым развивать свою деятельность. Электромонтажные работы тесно связаны со строительной отраслью.

1.2. Область применения.

1.2.1. Каждый Эксперт и Участник обязан ознакомиться с данным Конкурсным заданием.

1.3. Сопроводительная документация.

1.3.1. Поскольку данное Конкурсное задание содержит лишь информацию, относящуюся к соответствующей профессиональной компетенции, его необходимо использовать совместно со следующими документами:

• «WorldSkills Russia», Техническое описание. Электромонтажные работы;

• «WorldSkills Russia», Правила проведения чемпионата

• Принимающая сторона – Правила техники безопасности и санитарные нормы.

## 1. ФОРМЫ УЧАСТИЯ В КОНКУРСЕ

Индивидуальный конкурс.

## 2. ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНКУРСА

Содержанием конкурсного задания являются Электромонтажные работы. Участники соревнований получают пакет документов (инструкции, монтажные и принципиальные электрические схемы) утверждённые собранием экспертов перед началом соревнований. Конкурсное задание может иметь несколько модулей, выполняемых по согласованным графикам.

Конкурс включает в себя монтаж схемы силового и осветительного электрооборудования и выполнение наладочных работ после проверки смонтированной схемы участником.

Окончательные аспекты критериев оценки уточняются членами жюри. Оценка производится как в отношении работы модулей, так и в отношении процесса выполнения конкурсной работы. Если участник конкурса не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя или других конкурсантов, такой участник может быть отстранён от конкурса.

Время и детали конкурсного задания в зависимости от конкурсных условий могут быть изменены членами жюри.

Оценка может производится после выполнения всех модулей, а также по субкритериям.

## 3. МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

Модули и время сведены в таблице

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование модуля | Рабочее время | Время на задание |
| 1 | Модуль 1: Монтаж в промышленной и гражданской отраслях. | С1  С2  C3 | 2 часа  7 ч 30 м  7 ч 30 м |
| 2 | Модуль 2: Программирование | С3 | 1 час |
| 3 | Модуль 3: Поиск неисправностей | С2,С3 | 1 час |

**Модуль 1. Монтаж в промышленной и гражданской отраслях.**

Участнику необходимо выбрать оборудование, провода и кабели, выполнить монтаж кабеленесущих систем, распределительного щита, разработать проект выполнения задания, руководствуясь алгоритмами управления, описанием и схемами.

**Описание управления освещением.**

Включение SA5 включает EL2, через 5 сек. включается М. Выключение SA5 отключает EL2, через 60 сек. отключается М. Нажатие на SB8, SB9 вызывает включение/отключение EL1.

1. BK получает питание после включения QF и при наличии движения подает питание на катушку КМ. Включен SA1 (SA2-отключен) и Вкл. ВК (наличие движения)=> Вкл. KM1 (модульный контактор). => Вкл. EL6 на 5 сек. => Вкл. EL7 на 3сек. => Вкл. EL8 на 2сек. (циклическое повторение). При отключении (отсутствии движения) датчика движения цикл прерывается. При Вкл. SA2 цикл останавливается и вкл. EL3 (срабатывание ВК не вызывает реакции системы).
2. Включен SA2 (SA1-отключен) Вкл. EL6, EL7, EL8 (срабатывание ВК не вызывает реакции системы).
3. Выключены SA1, SA2. – исходное состояние все светильники с выходов логического реле отключены.
4. Включен SA3 (SA4- отключен) => Включаются EL4, EL5 поочередно с периодом 5 сек.
5. Включен SA4 (SA3 - Включен) => Включаются EL4, EL5.
6. Выключен SA3 (SA4 - Включен) => Выключаются EL4, EL5 и Включается EL3.

Выключены SA1, SA2, SA3, SA4 – исходное состояние все светильники с выходов логического реле отключены.

Цепь управления может быть обесточена в любой момент кнопочным выключателем «Аварийный стоп» (с фиксацией).

**Описание насосной станции и режимов работы.**

Насосная станция состоит:

* Резервуар с датчиками верхнего и нижнего уровня;
* Три двигателя (насоса) работающих на откачку;
* Кнопка экстренной остановки SB5;
* Кнопки SB1, SB4"Пуск", SB6 "Стоп", SB7 " Экстренная откачка"
* Четыре сигнальные лампы: 1-ая (HL1) - работа 1-го двигателя; 2-ая (HL2) - работа 2-го двигателя; 3-я (HL3) - работа 3-го двигателя; 4-ая (HL4) - сигнализирует о режиме работы системы (лампа выключена – режим «Штатный», лампа включена – режим «Турбо», лампа мигает с частотой 1 Гц – «Экстренная откачка»).

Система может работать в трех режимах: «Штатный», «Турбо», «Экстренная откачка». Управление режимами работы насосной станции осуществляется путём использования кнопочных выключателей и датчиков верхнего и нижнего уровня. Сигнал получаемый системой с датчика верхнего уровня сигнализирует о том, что резервуар заполнен, сигнал с датчика нижнего уровня – резервуар пуст. Запуск системы начинается с кратковременного нажатия на кнопку «Пуск», остановка системы осуществляется кнопкой «Стоп». Цепь управления может быть обесточена в любой момент кнопочным выключателем «Аварийный стоп» (с фиксацией). Работа двигателя подтверждается/сопровождается включением лампы соответствующей двигателю.

Режимы работы.

1. Режим «Штатный».

Датчики «Верхнего» и «Нижнего» уровня не подают сигнал системе. В этом режиме двигатели работают поочередно с заданным интервалом в следующей цикличной последовательности: 1-ый двигатель, 2-ой двигатель, 3-ий двигатель, 1-ый двигатель, 2-ой … и т.д.

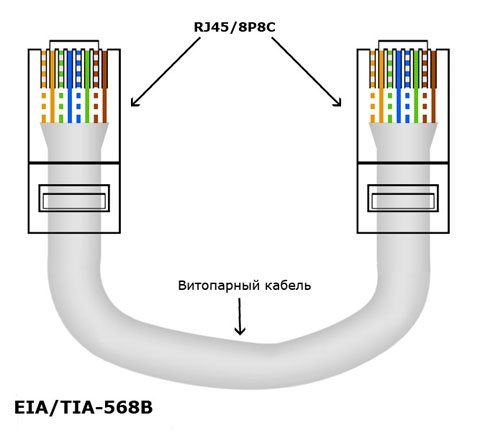
При поступлении сигнала с датчика «Нижнего уровня», двигатели отключаются, при пропадании сигнала – система переходит обратно в режим «Штатный». При поступлении сигнала с датчика «Верхнего уровня» включается режим «Турбо»

1. Режим «Турбо»

В этом режиме двигатели работают парами с заданным интервалом в следующей цикличной последовательности: 1-ый двигатель + 2-ой двигатель, 2-ой двигатель + 3-ий двигатель, 3-ий двигатель + 1-ый двигатель, 1-ый двигатель + 2-ой двигатель … и т.д. При пропадании сигнала с датчика «Верхнего уровня», система переходит в режим «Штатный».

1. Режим «Экстренная откачка»

Режим активируется нажатием кнопки «Экстренная откачка». В этом режиме все три насоса включены независимо от сигналов датчиков "Верхнего" или "Нижнего" уровня. Режим деактивируется отпусканием кнопки «Экстренная откачка» и система переходит в режим, соответствующий сигналам с датчиков "Штатный" или "Турбо".

Через информационную розетку UKV2 загружается программа в Siemens LOGO, информационные розетки UKV1 и UKV3 соединяются между собой.

**Отчёт проверки схемы.**

Порядок проверки электроустановки перед подачей напряжения.

Окончанием выполнения работ считается сообщение участника аккредитованным экспертам. Эксперты фиксируют время окончания работ в отчёте. Участник имеет право сообщить об окончании работ досрочно. В этом случае остаток времени можно будет использовать во второй и третьей попытках. Возможность использования второй и третьей попытки предоставляется только участникам, завершившим выполнение задания раньше отведённого времени. Участник имеет право воспользоваться второй и третьей попытками при выполнении модуля 3 "Программирование". В этом случае время, отведённое на программирование не останавливается и не компенсируется.

Условия, которые необходимо выполнить перед тем, как сообщить об окончании выполнения работ:

* Убран инструмент, очищено рабочее место;
* Подготовлены измерительные приборы и приспособления для проведения испытаний и измерений;
* Закрыты крышки электрооборудования и кабеленесущих систем предусмотренные конструкцией;
* Нет открытых проводок, кроме предусмотренных заданием;
* Заполнен отчёт. Отчёт заполняется согласно шаблона (приложение 2);

Назначенная группа экспертов проводит проверку выполнения условий.

1. Проверка чистоты рабочего места по окончании работ, наличие повреждений и травм. Данные заносятся в оценочную ведомость.
2. Проверка подготовки разъёмов и приборов для проведения испытаний.
3. Проверка закрытия крышек электрооборудования и кабеленесущих систем. Отсутствие открытых проводок, кроме предусмотренных заданием. В случае не выполнения - не принимается, и участник может воспользоваться второй/третьей попытками.
4. Проверяется заполнение отчёта:
   1. Участник заполнил 100% полей – эксперты переходят к визуальному осмотру.
   2. Участник заполнил более 50% полей - эксперты указывают на незаполненные поля, заполняют их, фиксируют в оценочной ведомости (оформление отчёта – 0) и переходят к визуальному осмотру.
   3. Участник заполнил менее 50% полей - отчёт не принимается, и участник может воспользоваться второй/третьей попытками.

Визуальный осмотр. Перед проведением испытаний, эксперты проводят визуальный осмотр электроустановки с целью выявления явно выраженных ошибок, способных нанести вред оборудованию и безопасности окружающих. При обнаружении, проведение испытаний не производится до устранения, участник может воспользоваться второй/третьей попытками. В случае отсутствия ошибок, участник проводит измерения (сопротивление/наличие цепи заземления, сопротивления изоляции) и фиксирует полученные значения в отчёте. По окончании испытаний, эксперты заносят данные в оценочную ведомость.

Коммуникативные и межличностные навыки общения оценивается в процессе устного представления отчета. Участник должен четко понимать значение отчета, методику проведения испытаний и анализ результатов, в доступной и понятной форме донести содержание до экспертов. Участник может предложить свои варианты модернизации и инноваций.

Измерение сопротивления заземляющих проводников.

Участник, в присутствии экспертов, проводит измерения сопротивления заземляющих проводников/наличие цепи. Эксперты фиксируют полученные значения в отчёте. Полученные значения должны соответствовать нормативным документам. Подача напряжения осуществляется только на электроустановку, соответствующую безопасности.

Измерение сопротивления изоляции.

****Участник, в присутствии экспертов, должен провести измерения сопротивления изоляции фазных и нулевого проводников относительно заземляющего проводника. Для этого участник подготавливает разъёмы с соединёнными вместе проводниками L1+L2+L3+N и PE.

Подготовленные разъёмы соединяется с соответствующими разъёмами ЭУ. К полученным проводникам подключаются электроды мегомметра. Напряжение - 500В.

Необходимо провести следующие измерения:

1. Измерение Rиз вводного кабеля от XP до QF1.
2. Измерение Rиз всех остальных проводников. Все автоматические выключатели в положение - включено.
3. Измерение Rиз проводников от КМ до силовых разъёмов (М1,М2,М3) – 3 замера.
4. Измерение Rиз цепи 24В, между "+" и "-". Напряжение – 250 В.

Полученные значения должны соответствовать нормативным документам. Подача напряжения осуществляется только на электроустановку, соответствующую безопасности.

**Модуль 2: Поиск неисправностей.**

Участнику необходимо выполнить поиск неисправностей, внесенных в установку членами жюри, отметить их на схеме и кратко описать.

**Требования для Модуля 2 Поиск неисправностей:**

* Электроустановка может содержать:

- Цепь освещения;

- Розеточная цепь;

- Силовая цепь;

- Цепь управления;

* Типы неисправностей, которые могут быть внесены:

- неправильный цвет проводника;

- неправильная фазировка;

- короткое замыкание;

- разрыв цепи;

- Interconnection (взаимная связь)

* На рисунке представлены стандартные символы неисправностей;
* По завершению всеми участниками этого модуля, в день С4 они могут увидеть внесенные неисправности.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Короткое замыкание  Разрыв цепи  Низкое сопротивление изоляции  Неправильные настройки (таймер/перегрузка)  Визуальная неисправность  Полярность/чередование фаз  Соединение с высоким сопротивлением |

Для выполнения требований данного модуля, участникам необходимо принести с собой на конкурс собственные контрольные приборы. Приборы должны соответствовать требованиям Принимающей страны в области техники безопасности.

**Модуль 3: Программирование.**

Участнику необходимо создать программу управления реле согласно конкурсного задания. Среда программирования – FBD.

## 4. Критерии оценки

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные). Общее количество баллов задания по всем критериям оценки составляет - 92

Таблица 2.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел | Критерий | Оценки | | |
| Мнение судей | Объективная | Общая |
| А | Безопасность (электрическая и личная) |  | 5 | 5 |
| В | Ввод в эксплуатацию и работа схемы | 2 | 25 | 27 |
| С | Разработка схемы |  | 5 | 5 |
| D | Размеры |  | 5 | 5 |
| Е | Монтаж оборудования и кабеленесущих систем | 4,75 | 10,25 | 15 |
| F | Проводники и соединения | 1 | 9 | 10 |
| G | Поиск неисправностей |  | 15 | 15 |
| H | Программирование |  | 10 | 10 |
| Итого = | | 7,75 | 84,25 | 92 |

**Приложение 2**

**Отчёт проверки схемы**

**ФИО участника Рабочее место Регион**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид испытания | Точки подключения | | Оборудование | Испыт. Напряжение | Нормируемое значение | | Полученное значение | | Экспертное заключение | |
| Значение | Ед.изм | Значение | Ед.изм | Проверка пройдена Да/Нет? | Подпись эксперта |
| Проверка Rизоляции  √ Непрерывность РЕ | XP:PE | ЩУ:PE | Омметр | - | < 0,5 | Ом |  |  |  |  |
| Проверка Rизоляции  √ Непрерывность РЕ | XP:PE | XS1 | Омметр | - | < 0,5 | Ом |  |  |  |  |
| Проверка Rизоляции  √ Непрерывность РЕ | XP:PE | Лоток | Омметр | - | < 0,5 | Ом |  |  |  |  |
| √ Проверка Rизоляции  Непрерывность РЕ | Мост(L1, L2, L3, N) XP | PE | Мегомметр | 500В | < 0,5 | МОм |  |  |  |  |
| √ Проверка Rизоляции  Непрерывность РЕ | Мост(L1, L2, L3, N) XP | PE | Мегомметр | 500В | < 0,5 | МОм |  |  |  |  |
| √ Проверка Rизоляции  Непрерывность РЕ | Мост(L1, L2, L3, N) XS1 | PE | Мегомметр | 500В | < 0,5 | МОм |  |  |  |  |
| Проверка Rизоляции  Непрерывность РЕ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Приложение 1**

**Отчёт проверки схемы**

**ФИО участника \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Рабочее место \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Регион \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид испытания | Точки подключения | | Оборудование | Испыт. Напряжение | Нормируемое значение | | Полученное значение | | Проверка пройдена Да/Нет? подпись | Подпись эксперта |
| Значение | Ед.изм | Значение | Ед.изм |
| Проверка Rизоляции  Непрерывность РЕ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Проверка Rизоляции  Непрерывность РЕ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Проверка Rизоляции  Непрерывность РЕ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Проверка Rизоляции  Непрерывность РЕ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Проверка Rизоляции  Непрерывность РЕ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Настоящим подтверждаю, что электроустановка готова к подаче напряжения. Сопротивление изоляции проводников соответствует требованиям безопасности. Проводники подключены в соответствии с монтажными и принципиальными схемами. Отсутствует короткое замыкание, открытые токопроводящие линии заземлены.**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Участник Эксперт Эксперт Эксперт**