**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: 19ч.

Разработано экспертами:

## 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 схемы), утверждённые собранием экспертов перед началом соревнований. Конкурсное задание может иметь несколько модулей, выполняемых по согласованным графикам.

Конкурс включает в себя монтаж схемы силового, осветительного электрооборудования, информационных сетей 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 1

Таблица 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование модуля | Рабочее время | Время на задание |
| 1 | Модуль 1: Монтаж в промышленной и гражданской отраслях. | С1  С2  C3 | 7 часов  7,5 часов  1,5 часа |
| 2 | Модуль 2: Программирование | С3 | 2 час |
| 3 | Модуль 3: Поиск неисправностей | С2 | 1 час |

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

Участнику необходимо выполнить монтаж кабеленесущих систем, распределительного щита, проводов и кабелей, руководствуясь алгоритмами управления, описанием и схемами.

**Описание управления освещением.**

НажатиеSA3 включает EL1, через 10 сек. срабатывает КТ1 и включает М. Выключение SA3 отключает EL1, через 60 сек. срабатывает КТ2 и отключает М. Нажатие на SB5, SB6вызывает срабатывание импульсного реле КМ4 и включение/отключение EL2.

1. BK получает питание после включения QF.

Включен SA1 (SA2-отключен) и Вкл.ВК (наличие движения) => Вкл. EL4 на 5 сек.=>Вкл. EL5 на 3сек.=>Вкл. EL6 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).

1. ВключенSA2 (SA1-отключен)Вкл. EL4, EL5, EL6 (срабатывание ВК не вызывает реакции системы).
2. Выключены SA1, SA2. – исходное состояние все светильники с выходов логического реле отключены.

**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;
* Кнопка"Пуск", "Стоп", "Экстренная откачка"
* Четыре сигнальные лампы: HL1–напряжение на XS1 (работа 1-го двигателя);HL2 - напряжение на XS2(работа 2-го двигателя);HL3 - напряжение на XS3(работа 3-го двигателя);HL4 (красная/желтая) - 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. Цепь управления может быть обесточена в любой момент кнопочным выключателем «Аварийный стоп» (с фиксацией).Запуск системы начинается с нажатия (более 0,2 сек.) на кнопку «Пуск», остановка системы из любого режима, осуществляется кнопкой «Стоп».Работа двигателя подтверждается/сопровождается включением соответствующей двигателю лампой.

Режимы работы.

1. Режим «Штатный»

Датчики «Верхнего» и «Нижнего» уровня не подают сигнал системе. В этом режиме двигатели работают поочередно с интервалом 10 сек. 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 интервалом 5 сек. 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".

**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;
* Крышки электрооборудования кабеленесущих систем, закрыты по всей длине, зазор не более 20 мм;
* Нет открытых проводок, кроме предусмотренных заданием;
* Заполнен отчёт. Отчёт заполняется согласно шаблону (приложение 1);

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 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.
3. 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 (оформление отчёта – 0)

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.

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 ошибок проведение испытаний не производится до устранения, участник может воспользоваться второй/третьей попытками. В случае отсутствия ошибок, участник проводит измерения (сопротивление заземляющих проводников, сопротивления изоляции) и фиксирует полученные значения в отчёте. По окончании испытаний, эксперты заносят данные в оценочную ведомость.

Измерение сопротивления заземляющих проводников.

Участник, в присутствии экспертов, проводит измерения сопротивления заземляющих проводников и фиксирует 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 участнику предоставляются 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 положении - включено.
3. Измерение Rиз проводников от КМ до силовых разъёмов (М1,М2,М3) – 3 замера.

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;

- 10 неисправностей должно быть внесено.

* 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 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 |

**Модуль 3: Программирование.**

Для выполнения данного модуля участнику необходимо создать программу управления логического реле в программе OWEN Logic на компьютере согласно конкурсному заданию. Участнику предоставляются необходимые кабели для подключения к электроустановке, задание с описанием функций программирования. В процессе работы участник может загружать программы в элементы НКУ для проверки работоспособности. Вносить изменения в электрическую схему установки, пользоваться любыми носителями информации и интернет на этом этапе запрещено. Модуль считается выполненным после устного доклада участника о готовности.

**4. Критерии оценки**

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные) таблица 2. Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 100

Таблица 2.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел | Критерий | Оценки | | |
| Мнение судей | Объективная | Общая |
| А | Безопасность (электрическая и личная) |  | 10 | 10 |
| В | Ввод в эксплуатацию и работа схемы |  | 23 | 23 |
| С | Разработка схемы |  | 10 | 10 |
| D | Размеры |  | 5 | 5 |
| Е | Монтаж оборудования и кабеленесущих систем | 5 | 9,75 | 14,75 |
| F | Проводники и соединения | 5 | 8,5 | 13,5 |
| G | Поиск неисправностей |  | 10 | 10 |
| H | Программирование |  | 8,40 | 8,40 |
| Итого = | | 10 | 84,65 | 94,65 |

**Приложение 1**

**Отчёт проверки схемы**

**Дата проведения испытаний \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Время\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид испытания | Точки подключения | | Оборудование (режим работы) | Испыт. Напряжение | Нормируемое значение | | Результат измерений | | Проверка пройдена Да/Нет? | 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 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Проверка Rизоляции  Непрерывность РЕ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Проверка Rизоляции  Непрерывность РЕ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Проверка Rизоляции  Непрерывность РЕ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Проверка Rизоляции  Непрерывность РЕ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Проверка Rизоляции  Непрерывность РЕ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Проверка Rизоляции  Непрерывность РЕ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Проверка Rизоляции  Непрерывность РЕ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Проверка Rизоляции  Непрерывность РЕ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Проверка Rизоляции  Непрерывность РЕ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Проверка Rизоляции  Непрерывность РЕ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Проверка Rизоляции  Непрерывность РЕ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Проверка Rизоляции  Непрерывность РЕ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Проверка Rизоляции  Непрерывность РЕ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 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.**

**Подпись участника \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Подпись эксперта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Подпись эксперта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Подпись эксперта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**