**Региональный чемпионат Мурманской области**

**Конкурсное задание**

**по стандартам Ворлдскиллс Россия**

**по компетенции «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: 18 ч.

Разработано на основе Конкурсного задания НЧ-2018 (Версия 1-02) экспертами :

Орлов А.А..

Гаспирович В.В.

Изменено 05.09.2018

## 1.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.

## 2. ФОРМЫ УЧАСТИЯ В КОНКУРСЕ

Индивидуальный конкурс.

## 3. 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.

## 4. 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,С3 | 15 часов |
| 2 | Модуль 2. Программирование ЩР | С1,С2,С3 | 2 часа |
| 3 | Модуль 4. Поиск неисправностей | С1,С2,С3 | 1 час |

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

Участнику, в отведенное время, необходимо собрать действующую электроустановку в соответствии с Конкурсным заданием.

**Модуль 2. Программирование.**

**Алгоритмы работы электроустановки.**

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

**Описание управления освещением.**

Экстренное снятие напряжения с цепей управления, обеспечивается кнопочным выключателем SB4 «Аварийный стоп» (с фиксацией).

Включение SA5 включает EL4, через 5 сек. включается М. Выключение SA5 отключает EL4, через 20 сек. отключается М. Кратковременное нажатие на SB5/SB6 вызывает включение/отключение EL1.

Срабатывание датчика движения BK вызывает включение светильников EL2, EL3, EL5, EL6, EL7, EL8 поочередное включение по 5 сек. (вкл./выкл.).

Включение SA1 включает EL2, выключение SA1 выключает EL2.

Включение SA2 включает EL3, выключение SA2 выключает EL3.

Одновременное включение SA1,SA2 выключение EL2,EL3 и включение EL7.

Включение SA4 включает EL5, выключение SA3 выключает EL5.

Включение SA5 включает EL6, выключение SA4 выключает EL6.

Одновременное включение SA3,SA4 выключение EL5,EL6 и включение EL8.

Одновременное включение SA1, SA2, SA3, SA4 включение EL2, EL3, EL5, EL6, EL7, EL8.

**Описание управления электроприводом**

Действующая электроустановка должна управлять электроприводами автоматической двери.

Когда кто-либо приближается, двери должны автоматически открыться. Дверь должна оставаться открытой, пока кто-нибудь еще находится в дверном проходе. Если в дверном проходе больше никого нет, двери должны автоматически закрыться через короткий промежуток времени. В ночном режиме, который активируется кнопкой или по часам реального времени интеллектуального реле, открываться только с одной стороны и на меньший промежуток времени.

Назначение входов/выходов системы управления автоматической дверью:

SB1 –Внешний датчик

SB2 –Внутренний датчик

SB3 –Смена режима день/ночь

SQ1 –Концевой выключатель (открытые двери)

SQ2 – Концевой выключатель (закрытые двери)

Q1 – KM1 + HL1 – работа двигателя открытие

Q2 – KM2 + HL2 – работа двигателя закрытие двери

Q3 – HL3 – сигнализация ожидания закрытия двери, мигает f=2Гц

Q4 –HL4 – Сигнализация режима “день/ночь”, день не светит / ночь f=0,5Гц

Q5 – KM3 – вентиляция

Управление работой автоматической дверью должно осуществляется по следующему алгоритму:

SB3 переключает режим «день/ночь».

Работа в режиме «День»

Сработка внешнего датчика (SB1) – дверь открывается до концевого выключателя (SQ1), через 10 секунд дверь закрывается до концевого выключателя (SQ2) HL1 и HL2 – сигнализация работы открытие и закрытие двери. После открытия двери HL3 с частотой 2Гц мигает 10 секунд.

Сработка внутреннего датчика (SB2) – дверь открывается до концевого выключателя (SQ1), через 10 секунд дверь закрывается до концевого выключателя (SQ2) HL1 и HL2 – сигнализация работы открытие и закрытие двери. После открытия двери HL3 с частотой 2Гц мигает 10 секунд.

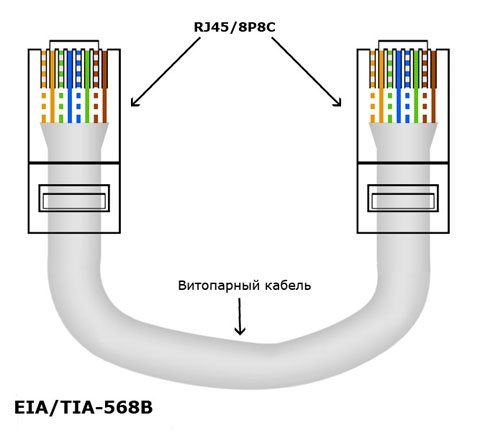
При включении режима «День» HL4 не светит.

Работа в режиме «Ночь»

Сработка внутреннего датчика (SB2) – дверь открывается до концевого выключателя (SQ1), через 5 секунд дверь закрывается до концевого выключателя (SQ2) HL1 и HL2 – сигнализация работы открытие и закрытие двери. После открытия двери HL3 с частотой 2Гц мигает 5 секунд. «Ночь» - работает только от SB2 на сработку SB1 система не реагирует.

При включении режима «Ночь» HL4 мигает с частотой 0,5 Гц, Включена система вентиляции.

Отсчет времени на закрытие дверей система должна производить при отсутствии сигнала с SQ1.

 Информационные розетки UKV1 и UKV3 соединяются между собой. Подготавливается patch-cord для проверки коммутации розеток UKV.

**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.

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 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 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 представления отчетов испытаний и поиска неисправностей. Также оценивается дисциплина, отсутствие подсказок и вопросов, ответ на которые очевиден. Участник должен четко понимать значение отчетов, методику проведения испытаний и анализ результатов. Участник должен донести информацию до экспертов в доступной и понятной форме. 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.

|  |  |
| --- | --- |
|  | C:\Users\lrrjnf\Pictures\DSC02393.JPG |

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) – 2 замера.

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

**Модуль 4: Поиск неисправностей.**

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

**Требования для Модуля 4 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.

## 5. Критерии оценки

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные). Общее количество баллов задания по всем критериям оценки составляет – 95

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел** | **Критерий** | **Оценки** | | |
| **Судейство** | **Измерения** | **Общая** |
| Безопасность (электрическая и личная) | A |  | 7,00 | 7,00 |
| Ввод в эксплуатацию и работа схемы | B | 2,00 | 18,00 | 20,00 |
| Выбор проводников, планирование, проектирование | C |  | 5,00 | 5,00 |
| Монтаж | D | 6,00 | 24,00 | 30,00 |
| Поиск неисправностей | E | 2,00 | 15,00 | 17,00 |
| Программирование | F |  | 16,00 | 16,00 |

**6. приложения**

Приложение 1 – образец заполнения отчета проверки схемы.

Приложение 2 – форма отчета проверки схемы.

Приложения 3,4,5,6 – монтажные схемы.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**ОБРАЗЕЦ**

Участник

Рабочее место №

1. Визуальный осмотр:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование**  **электроустановок** | **Произведенные проверки на**  **соответствие требованиям НД** | **Вывод о соответствии**  **показателя НД** |
| Щит управления | * Наличие уплотнителей * Наличие защитных панелей * Наличие защитных крышек | *Соответствует* |
| Внешние электропроводки | * Наличие заземления * Наличие защитных крышек * Отсутствие повреждений | *Соответствует* |
| Внешнее оборудование | * Отсутствие повреждений | *Соответствует* |

2. Проверка наличия непрерывности цепи и качества контактных соединений заземляющих и защитных проводников.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Адрес 1** | **Адрес 2** | **Rперх.измер.,Ом нормативное значение** | **Rперх.измер.,Ом**  **фактическое значение** | **Вывод о соответствии** |
|  | *XP* | *Щит корпус* | *≤ 0,05 Ом* |  | *Соответствует* |
|  | *XP* | *Лоток* | *≤ 0,05 Ом* |  | *Соответствует* |
|  | *…* | *…* | … |  | *Соответствует* |

3. Проверка сопротивления изоляции проводов, кабелей, обмоток электрических машин и аппаратов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование линии** | **Сопротивление изоляции, (МОм)** | | | | | | | | | |
| **N-PE** | **L1-PE** | **L2-PE** | **L3-PE** | **L1- L2** | **L1-L3** | **L2-L3** | **L1-N** | **L2-N** | **L3-N** |
| **1** | *XP - QF1* | *> 0.5 МОм* | *> 0.5 МОм* | *> 0.5 МОм* | *> 0.5 МОм* | - | - | - | - | - | - |
| **2** | *XP – KM1* | … | … | … | … | - | - | - | - | - | - |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Попытка** | **1** | **2** | **3** |
| **Фактическое время** | \_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_\_ |
| **Оставшееся время** | \_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_:\_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Заключение экспертной комиссии** | | | |
| Подача напряжения | Программирование | Эксперты | |
|  |  | **Фамилия. И.О.** | **Подпись** |
| Время \_\_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_\_\_ | Время \_\_\_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_\_\_ | *Петров* |  |
| *Сидоров* |  |
| *Иванов* |  |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

Участник Регион

Рабочее место №

1. Визуальный осмотр:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование**  **электроустановок** | **Произведенные проверки на**  **соответствие требованиям НД** | **Вывод о соответствии**  **показателя НД** |
| Щит распределительный | * Наличие уплотнителей * Наличие защитных панелей * Наличие защитных крышек |  |
| Внешние электропроводки | * Наличие заземления * Наличие защитных крышек * Отсутствие повреждений |  |
| Внешнее электрооборудование | * Отсутствие повреждений |  |

2. Проверка наличия непрерывности цепи и качества контактных соединений заземляющих и защитных проводников.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Адрес 1** | **Адрес 2** | **Rперх.измер.,Ом**  **нормативное значение** | **Rперх.измер.,Ом**  **фактическое значение** | **Вывод о соответствии** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

3. Проверка сопротивления изоляции проводов, кабелей, обмоток электрических машин и аппаратов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование линии** | **Сопротивление изоляции, (МОм)** | | | | | | | | | |
| **N-PE** | **L1-PE** | **L2-PE** | **L3-PE** | **L1- L2** | **L1-L3** | **L2-L3** | **L1-N** | **L2-N** | **L3-N** |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Попытка** | **1** | **2** | **3** |
| **Фактическое время** | \_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_\_ |
| **Оставшееся время** | \_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Заключение экспертной комиссии** | | | |
| **Подача напряжения** | **Программирование** | **Эксперты** | |
|  |  | **Фамилия. И.О.** | **Подпись** |
| Время \_\_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_\_\_ | Время \_\_\_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_\_\_ |  |  |
|  |  |
|  |  |