****

**Конкурсное задание**

**по стандартам Ворлдскиллс Россия**

**по компетенции «Электромонтаж 50+»**

«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. Порядок проверки
7. Приложения

Количество часов на выполнение задания: 8 ч.

Разработано экспертами WSR :

Певин М.А.

Суровцев В.П.

Мочалкин А.Ю.

Логвин А.А.

Калинин А.Ф.

Гагарин А.В.

Некрасов П.Ф.

Киреев С.А.

Версия 1-03

Изменено 08.11.2018

## 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:

• «WorldSkillsRussia», Техническое описание. Электромонтажные работы;

• «WorldSkillsRussia», 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 электрооборудования и выполнение наладочных работ после проверки смонтированной схемы участником.

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 не могут быть изменены членами жюри.

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

## 4. МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование модуля | Рабочее время | Время на задание |
| 1 | Модуль 1. Монтаж в промышленной и гражданской отраслях. | С1 | 6,5часов |
| 2 | Модуль 2. Программирование реле | С1 | 1 час  |
| 3 | Модуль 3. Поиск неисправностей | С1 | 0,5 часа |

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

Участнику, в отведенное время необходимо выполнить монтаж электроустановки реверсивного управления асинхронным двигателем, включающего в себя: кабеленесущие системы, элементы управления и сигнализации, выполнить монтаж и коммутацию НКУ руководствуясь монтажными, принципиальными или иными схемами предусмотренными конкурсным заданием.

Управление двигателем осуществляется кнопочными выключателями (SB1«Пуск»,SB2«Стоп»,SB3«Реверс») расположенными на пульте управления и концевыми выключателями (SQ1, SQ2). Вращение двигателя подтверждается световой сигнализацией(HL1, HL3), наличие напряжения на щите подтверждается световой сигнализацией(HL2). Схема должна быть защищена от одновременного нажатия кнопок (SB1«Пуск», SB3«Реверс») и от межфазного замыкания механической блокировкой контакторов (КМ1, КМ2).

Режимы работы:

Нажатие SB1 «Пуск» - вращение М через КМ1 (в прямом направлении)

Нажатие SB2 «Стоп» - остановка М

Нажатие SB3 «Реверс» - вращение М через КМ2 (в обратном направлении)

Нажатие SQ1,SQ2 - остановка М

**Модуль 2. Программирование реле.**

Стенд для программирования является универсальным инструментом для проверки навыков программирования.

Программируемое реле 230В/24В, 12 входов, 6 выхода – 1 шт.

Кнопка управления (1НО,1НЗ) – 8 шт.

Выключатель/переключатель (1НО с фиксацией) – 2 шт.

Пример оформления стенда в Приложении 3.

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

**Алгоритмы работы электроустановки является секретным заданием.**

**Модуль 3: Поиск неисправностей.**

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

Ссылка на модуль 3: http://forum.worldskills.ru/viewtopic.php?f=747&t=1997&start=10

**Требования для Модуля 3 Поиск неисправностей:**

* Электроустановка может содержать:

- Цепь освещения;

- Розеточная цепь;

- Силовая цепь;

- Цепь управления;

* Типы неисправностей, которые могут быть внесены:

- неправильныйцвет проводника;

- неправильнаяфазировка;

- 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 замыканиеРазрыв цепиНизкое сопротивление изоляцииНеправильные настройки (таймер/перегрузка)Визуальная неисправностьПолярность/чередование фазСоединение 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 – 35,0

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование** | **Критерий** | **Оценки** |
| **Судейство** | **Измерения** | **Общая** |
| Безопасность (электрическая и личная) | A |  | 2,6 | 2,6 |
| Ввод в эксплуатацию и работа схемы | B | 1,0 | 5,8 | 6,8 |
| Выбор проводников, планирование, проектирование | C |  | 2,5 | 2,5 |
| Монтаж | D | 2,0 | 10,1 | 12,1 |
| Поиск неисправностей | E | 1,0 | 5,0 | 6,0 |
| Программирование | F |  | 5,0 | 5,0 |
| Итого |  | 4,0 | 31,00 | 35,00 |

Уровень медальона – 17,5 баллов

1. **ПРОВЕРКА 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:

* 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 установки всех крышек электрооборудования и кабеленесущих систем. Отсутствие открытых проводок, кроме предусмотренных заданием. В случае не выполнения - не принимается, и участник может воспользоваться второй/третьей попытками.
2. 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 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. Эксперты фиксируют полученные значения в отчёте. Полученные значения должны соответствовать нормативным документам.

Измерение сопротивления изоляции.

Участник, в присутствии экспертов, проводит измерения сопротивления изоляции фазных и нулевого проводников относительно заземляющего проводника. Для этого участнику выдается подготовленный разъём 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 – 250, 500В.

Необходимо провести следующие измерения:

1. Измерение Rиз вводного кабеля от XP до QF1.
2. Измерение Rиз всех остальных проводников. Все коммутационные аппаратыв положение - включено.

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

**7. приложения**

Приложение 1 – образец заполнения отчета проверки схемы.

Приложение 2 – форма отчета проверки схемы.

Приложение 3 – пример стенда для программирования.

Приложение 4 – принципиальная схема управления двигателем.

Приложение 5 – комплектация ЩУ.

Приложение 6 –спецификация ЩУ.

Приложение 7 –спецификация к монтажной схеме.

**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.,Омнормативное 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* | *>0.5МОм* | *>0.5МОм* | *>0.5МОм* | *>0.5МОм* | - | - | - | - | - | - |
| **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 \_\_\_\_\_\_\_:\_\_\_\_\_\_\_ |  |  |
|  |  |
|  |  |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

**Пример оформления стенда для программирования.**

****

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4**

**Принципиальная схема управления двигателем.**

****

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5**

**Комплектация ЩУ**

****

**ПРИЛОЖЕНИЕ 6**

**Спецификация ЩУ**

****

**ПРИЛОЖЕНИЕ 7**

**Спецификация к монтажной схеме.**

****