

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: 21 ч.

Разработано экспертами WSR :

Певин М.А.

Суровцев В.П.

Мочалкин А.Ю.

Логвин А.А.

Калинин А.Ф.

Версия 1-09

Изменено 28.12.2017

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 производиться 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.	C1	8 часов
		C2	8 часов
		C3	1 часа
2	Модуль 2: Программирование	C3	1 часа
3	Модуль 3: Поиск неисправностей	C2	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. Включение вводного автоматического выключателя сопровождается световой индикацией наличие напряжения Ж-З-К.

Аппараты цепей с питанием 24В не требуют заземления.

Описание управления освещением.

Включение SA5 включает EL2, через 5 сек. включается М. Выключение SA5 отключает EL2, через 60 сек. отключается М. Кратковременное нажатие на SB5, SB6 вызывает включение/отключение EL1.

Исходное состояние выключателей SA1, SA2, SA3, SA4 – 0 (выключено).

1. ВК получает питание после включения QF и при наличии движения подает питание на катушку КМ. Включен SA1 (SA2-отключен) и Вкл. ВК (наличие движения)=> Вкл. КМ (модульный контактор). => Вкл. EL6 на 5 сек. => Выкл. EL6 => Вкл. EL7 на 3сек. => Выкл. EL7 => Вкл. EL8 на 2сек. => Выкл. EL8 (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 на 5 сек. => Выкл. EL4 => Включаются EL5 на 5 сек. => Выкл. EL5, цикл повторяется.
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) SB4.

Описание насосной станции и режимов работы.

Насосная станция состоит:

- Резервуар с датчиками верхнего SQ1 и нижнего SQ2 уровня;
- Три двигателя (насоса) работающих на откачку;

- Кнопка «Аварийный стоп» SB4 (с фиксацией);
- Кнопка SB1 "Пуск", SB2 "Стоп", SB3 "Экстренная откачка"
- Четыре сигнальные лампы: HL1 - работа 1-го двигателя; HL2 - работа 2-го двигателя; HL3 - работа 3-го двигателя; 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 режимов «Штатный» и «Турбо» начинается с кратковременного нажатия на кнопку «Пуск», остановка режимов «Штатный» и «Турбо» осуществляется кнопкой «Стоп», включение режима «Экстренная откачка» может быть осуществлено в любой момент. 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 интервалом 5 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».

2. Режим «Турбо»

В этом режиме двигатели работают парами с интервалом 10 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».

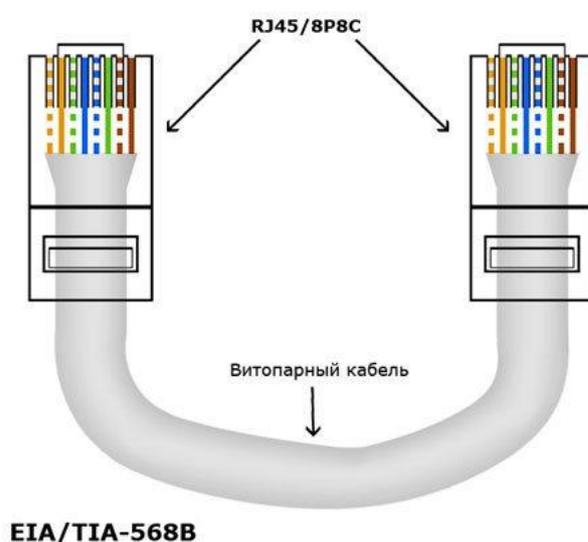
3. Режим «Экстренная откачка»

Режим активируется нажатием и удержанием 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".

При одновременном поступлении сигналов с датчиков Верхнего и Нижнего уровней остановка системы, лампа HL4 мигает с частотой 2 Гц. При пропадании сигналов лампа HL4 выключена.

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 о завершении работы. 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 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 разъемов 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:
 - a. Участник заполнил 100% полей – эксперты переходят к визуальному осмотру.
 - b. Участник заполнил более 50% полей - эксперты указывают на незаполненные поля, заполняют их, фиксируют в оценочной ведомости (оформление отчёта – 0) и переходят к визуальному осмотру.
 - c. 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. Металлосвязь.

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.

При проведении испытаний необходимо руководствоваться нормами и положениями, которые указаны в следующих нормативно-технических документах: ПУЭ-7, раздел 1.7; ПТЭЭЭ, п.п. 26, 28; ГОСТ Р 50571.16; ГОСТ 12.2.0-75, п. 3.3.7; паспортами на установленное оборудование.

Переходные сопротивления контактов не должны выходить за уровень 0,05 Ом, заземляющих проводников (в пределах одного проводника) – 0,1 Ом.

Измерение сопротивления изоляции.

Участник, в присутствии экспертов, должен провести измерения сопротивления изоляции фазных и нулевого проводников относительно заземляющего проводника. Для этого участник получает готовые 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 $R_{из}$ вводного кабеля от ХР до QF1.
- 2 Измерение $R_{из}$ всех остальных проводников. Все автоматические выключатели в положение - включено.
- 3 Измерение $R_{из}$ проводников от КМ до силовых разъёмов (M1, M2, M3) – 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;
- 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.

 short circuit	Короткое замыкание
 Open Circuit	Разрыв цепи
 Low Insulation Resistance	Низкое сопротивление изоляции
S Incorrect setting (timer/overload)	Неправильные настройки (таймер/перегрузка)
V Value (incorrect component)	Визуальная неисправность
X Polarity / Phase Sequence	Полярность/чередование фаз
 High Resistance	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
A	Безопасность (электрическая и личная)		5	5
B	Ввод в эксплуатацию и работа схемы	2	25	27
C	Разработка схемы		5	5
D	Размеры		5	5
E	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

Отчёт проверки схемы

ФИО участника _____

Рабочее место № ____

Регион ПФО, Свердловская область

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
<input type="checkbox"/> Проверка Ризоляции <input checked="" type="checkbox"/> Непрерывность РЕ	XP:PE	ЩУ:PE	Омметр	-	< 0,05	Ом				
<input type="checkbox"/> Проверка Ризоляции <input checked="" type="checkbox"/> Непрерывность РЕ	XP:PE	XS1	Омметр	-	< 0,05	Ом				
<input type="checkbox"/> Проверка Ризоляции <input checked="" type="checkbox"/> Непрерывность РЕ	XP:PE	Лоток	Омметр	-	< 0,05	Ом				
<input checked="" type="checkbox"/> Проверка Ризоляции <input type="checkbox"/> Непрерывность РЕ	Мост(L1, L2, L3, N) XP	PE	Мегомметр	500В	$\geq 0,5$	МОм				
<input checked="" type="checkbox"/> Проверка Ризоляции <input type="checkbox"/> Непрерывность РЕ	Мост(L1, L2, L3,) XP	PE	Мегомметр	500В	$\geq 0,5$	МОм				
<input checked="" type="checkbox"/> Проверка Ризоляции <input type="checkbox"/> Непрерывность РЕ	Мост(L1, L2, L3, N) XS1	PE	Мегомметр	500В	$\geq 0,5$	МОм				
<input type="checkbox"/> Проверка Ризоляции <input type="checkbox"/> Непрерывность РЕ										

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		
<input type="checkbox"/> Проверка Ризоляции <input type="checkbox"/> Непрерывность РЕ										
<input type="checkbox"/> Проверка Ризоляции <input type="checkbox"/> Непрерывность РЕ										
<input type="checkbox"/> Проверка Ризоляции <input type="checkbox"/> Непрерывность РЕ										
<input type="checkbox"/> Проверка Ризоляции <input type="checkbox"/> Непрерывность РЕ										
<input type="checkbox"/> Проверка Ризоляции <input type="checkbox"/> 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