

Конкурсное задание для вузовской линейки

Компетенция 18 Электромонтаж

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

1. Формы участия в конкурсе
2. Задание для конкурса
3. Модули задания и необходимое время
4. Критерии оценки
5. Приложения к заданию

Количество часов на выполнение задания: 15 ч.



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 производиться после выполнения всех модулей, а также по субкритериям.

3. МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

№ п/п	Наименование модуля	Время на выполнение задания
1	Модуль 1 Монтаж, коммутация электроустановки.	10 часов
2	Модуль 2: Программирование	1 час
3	Модуль 3: Поиск неисправностей	1 час
4	Модуль 4: Разработка электромонтажной схемы электропривода, расчет и выбор проводников и аппаратов	3 часа

Модуль 1. Монтаж, коммутация электроустановки

Стенд частотно-регулируемого электропривода.

Участнику необходимо выполнить монтаж частотно-регулируемого электропривода двигателем, включающего в себя кабеленесущие системы, элементы управления и сигнализации, преобразователя частоты (ПЧ), кнопки аварийного отключения, руководствуясь монтажными схемами и заданием на работу схемы, а также выполнить монтаж и коммутацию НКУ, согласно разработанной принципиальной схемы (принципиальная схема разрабатывается самостоятельно участником). Управление двигателем осуществляется кнопочными выключателями, расположенными на пульте управления и регулятором на преобразователе частоты. События подтверждаются световой сигнализацией и значениями частоты на панели преобразователя.

При подаче напряжения должна гореть лампа EL1

Схема должна осуществлять пуск и вращение в прямом направлении/останов/ реверс электродвигателя в с помощью кнопок SB1, SB2, SB3 в нерегулируемом режиме. При движении в прямом направлении должна гореть лампа EL2, в обратном EL3

Необходимо предусмотреть механические и электромеханические взаимные блокировки линейных контакторов.

Работа в режиме прямого подключения к сети должна выполняться по схеме соединения обмоток двигателя «звезда».

Необходимо настроить ПЧ на подключаемый к нему двигатель, задание частоты через встроенный регулятор на лицевой панели. Минимальная частота напряжения 30 Гц. Настроить вольт-частотную характеристику ПЧ, соответствующую вентиляторному характеру нагрузки.

Работа в автоматическом режиме от ПЧ включается кнопкой SB4, отключается SB5.

При работе двигателя от ПЧ необходимо обеспечить подключение обмоток двигателя по схеме «треугольник».

Предусмотреть в схеме взаимные блокировки контакторов схемы включения звезда и схемы включения треугольник.

Предусмотреть блокировку одновременной подачи напряжения от сети и ПЧ на электродвигатель.

Предусмотрена кнопка аварийного отключения SB6

Данным Конкурсным заданием предоставление разработанной электрической принципиальной схемы электроустановки не предусмотрено. Участник должен самостоятельно разработать электрическую принципиальную схему в соответствии с требованиями Конкурсного задания, алгоритмами работы электроустановки и предоставленным оборудованием и материалами. Для разработки схемы участник может пользоваться чертежными принадлежностями (ручка, карандаш, линейка, ластик...).

Проверка схемы.

Порядок проверки электроустановки перед подачей напряжения.

1. Завершение выполнения работ.
 - a. Участник информирует аккредитованных экспертов о завершении монтажных работ и готовности отчетной документации для внесения значений измеряемых величин.
 - b. Эксперты останавливают и фиксируют время.
 - c. Эксперты проводят визуальный осмотр ЭУ и убеждаются, что работы выполнены в полном объеме (время на осмотр не более 3 мин, адреса подключений в КЗ).
 - d. Эксперты проверяют заполнение отчета. В отчете должны быть указаны все адреса линий измерений и требуемые нормативные значения. В случае неполного заполнения адресов, эксперты заполняют неуказанные участником адреса и за аспект «Оформление отчета» ставится «0»

2. Участник докладывает экспертам о видах и методике предстоящих испытаний. Эксперты оценивают доклад по шкале 0-3 (J) и заносят оценки в ведомость.
 - a. В случае отсутствия у участника знаний и умений по методике проведения испытаний, эксперты проводят испытания совместно с участником. Результаты испытаний заносятся в отчетную форму. В оценочной ведомости за аспект «Проведение испытаний» ставится «0».
 - b. В случае четкого понимания методики проведения испытаний, участник проводит испытания, эксперты наблюдают за проведением испытаний. Результаты испытаний заносятся в отчетную форму.
3. По результатам испытаний, эксперты принимают обоснованное решение о подаче напряжения. Подача напряжения фиксируется в отчете.
4. Время подачи напряжения фиксируется и запускается отсчет.
5. После подачи напряжения участник программирует, загружает программу в ПЛР, тестирует электроустановку неограниченное количество раз в пределах установленного конкурсным заданием времени. Участник имеет право закончить все виды работ досрочно.
6. Участник заполняет «Проверочный лист» (Приложение 10), в котором фиксирует корректность работы функций электроустановки.
7. Участник имеет право внести изменения в электроустановку. Внесение изменений возможно только после снятия экспертами напряжения с ЭУ. После внесения изменений, испытания проводятся повторно.

Коммуникативные и межличностные навыки общения оценивается в процессе доклада об испытаниях. Участник должен четко понимать значение испытаний и анализировать результаты. 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. Полученные значения должны соответствовать нормативным документам. Подача напряжения осуществляется только на электроустановку, соответствующую безопасности.

Измерение сопротивления изоляции.

Участник, в присутствии экспертов, проводит измерения сопротивления изоляции фазных и нулевого проводников относительно заземляющего проводника. Для этого участник может использовать заранее подготовленные разъёмы с соединёнными вместе проводниками L1+L2+L3+N;PE.



Подготовленные разъёмы соединяется с соответствующими разъёмами ЭУ. К полученным проводникам подключаются электроды мегомметра.

Необходимо провести следующие измерения:

- 1 Измерение $R_{из}$ вводного кабеля от ввода в ЭУ до вводного аппарата защиты.
- 2 Измерение $R_{из}$ всех остальных проводников. Все аппараты в положение - включено.
- 3 Другие необходимые измерения формируемые экспертным сообществом.

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

Модуль2. Программирование

Программирование, настройка и отладка логического реле ОВЕН осуществляется с использованием программного обеспечения Овен Logic (ПО находится в свободном доступе на сайте <https://owen.ru/>). Участник должен запрограммировать алгоритмы согласно конкурсного задания (алгоритм является секретной частью задания), показать на компьютере(ноутбуке) программу экспертам для проверки параметров и продемонстрировать работу программы в режиме «СИМУЛЯТОР». Программирование осуществляется на языке функциональных блокковых диаграмм (Function Block Diagram, FBD).

Оценка работы логического реле осуществляется после загрузки программы в реле электроустановки. При невозможности загрузки программы в реле электроустановки, оценка работы логического реле осуществляется на специализированном стенде, предоставляемым Организатором соревнований.

Алгоритм работы.

Является секретной частью задания.

Модуль 3: Поиск неисправностей



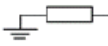

Участнику необходимо выполнить поиск неисправностей, внесенных в установку экспертами, отметить их на схеме и кратко описать.

Требования к Модулю 3:

Допустимо использовать Стенд Поиска неисправностей 2017 или 2018 года ФНЧ.

Стенд может иметь следующие неисправности:

- одну неправильную полярность;
- одну визуальную неисправность;
- неправильная настройка таймера;
- неправильные настройки перегрузки;
- короткое замыкание;
- разрыв цепи;

 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
✕ 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 4: Разработка электромонтажной схемы электропривода, расчет и выбор проводников и аппаратов

Для заданной схемы электроснабжения электропривода, определить потребляемые токи электроприемников и общий ток.

Разработать принципиальную монтажной схемы реверсивного электропривода в графическом редакторе (AutoCAD, Компас).

В схеме должны быть предусмотрены защиты от токовых перегрузок, защита от короткого замыкания двух контакторов при случайном нажатии на кнопку пуск.

Описание работы.

Является секретной частью задания.

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Критерии оценки определяются согласно действующему ТО.

6. ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

ОБРАЗЕЦ

Участник
Рабочее место №

Иванов И.И.
5

1. Визуальный осмотр:

Наименование электроустановок	Произведенные проверки на соответствие требованиям НД	Замечания
1 попытка		
Распределительный щит	<ul style="list-style-type: none"> Наличие уплотнителей Наличие защитных панелей Наличие защитных крышек 	Соответствует
Внешние электропроводки	<ul style="list-style-type: none"> Наличие заземления Наличие защитных крышек Отсутствие повреждений 	Соответствует
Внешнее оборудование	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствие повреждений 	Нет крышки ХР
2 попытка		
Распределительный щит	<ul style="list-style-type: none"> Наличие уплотнителей Наличие защитных панелей Наличие защитных крышек 	
Внешние электропроводки	<ul style="list-style-type: none"> Наличие заземления Наличие защитных крышек Отсутствие повреждений 	
Внешнее оборудование	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствие повреждений 	
3 попытка		
Распределительный щит	<ul style="list-style-type: none"> Наличие уплотнителей Наличие защитных панелей Наличие защитных крышек 	
Внешние электропроводки	<ul style="list-style-type: none"> Наличие заземления Наличие защитных крышек Отсутствие повреждений 	
Внешнее оборудование	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствие повреждений 	

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

№	Адрес 1	Адрес 2	R _{измер.} , Ом нормативное значение	R _{измер.} , Ом фактическое значение	Вывод о соответствии
1.	ХР:РЕ	Щит корпус	≤ 0,5 Ом	0,08	Соответствует

2.	XP:PE	Лоток	$\leq 0,5 \text{ Ом}$	0,12	Соответствует
3.		

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

№	Наименование линии	Сопротивление изоляции, (МОм)										Вывод о соответствии
		N-PE	L1-PE	L2-PE	L3-PE	L1- L2	L1-L3	L2-L3	L1- N	L2- N	L3- N	
												Соответствует
1	XP - QF1	> 200 МОм	> 200 МОм	> 200 МОм	> 200 МОм	-	-	-	-	-	-	Соответствует
2	XP – KM1	-	-	-	-	-	-	

Заключение комиссии						
Оценка доклада участника о методиках проведения испытаний (J)				Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3
				0	1	1
Проведение испытаний. <i>Испытания проведены корректно, в соответствии с методикой.</i>				Да	Да	Нет
Оформление отчета. <i>В отчете указаны все адреса и линии измерений, нормируемые значения.</i>				Да	Да	Нет
Количество использованных попыток. <i>(Учитывается только в случае полного выполнения КЗ, устранения замечаний, перекоммутации)</i>				1 попытка	2 попытки	3 попытки
Подача напряжения. Фиксация времени.	Подача	Снятие	Подача	Снятие	Подача	Снятие
	12:05	__:__:	__:__:	__:__:	__:__:	__:__:
Остаток времени	35 мин					
Подписи экспертов	1		2		3	

Участник _____
Рабочее место № _____

1. Визуальный осмотр:

Наименование электроустановок	Произведенные проверки на соответствие требованиям НД	Замечания
1 попытка		
Распределительный щит	<ul style="list-style-type: none">Наличие уплотнителейНаличие защитных панелейНаличие защитных крышек	
Внешние электропроводки	<ul style="list-style-type: none">Наличие заземленияНаличие защитных крышекОтсутствие повреждений	
Внешнее оборудование	<ul style="list-style-type: none">Отсутствие повреждений	
2 попытка		
Распределительный щит	<ul style="list-style-type: none">Наличие уплотнителейНаличие защитных панелейНаличие защитных крышек	
Внешние электропроводки	<ul style="list-style-type: none">Наличие заземленияНаличие защитных крышекОтсутствие повреждений	
Внешнее оборудование	<ul style="list-style-type: none">Отсутствие повреждений	
3 попытка		
Распределительный щит	<ul style="list-style-type: none">Наличие уплотнителейНаличие защитных панелейНаличие защитных крышек	
Внешние электропроводки	<ul style="list-style-type: none">Наличие заземленияНаличие защитных крышекОтсутствие повреждений	
Внешнее оборудование	<ul style="list-style-type: none">Отсутствие повреждений	

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

№	Адрес 1	Адрес 2	R _{измер} , Ом нормативное значение	R _{измер} , Ом фактическое значение	Вывод о соответствии
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					

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

№	Наименование линии	Сопротивление изоляции, (МОм)										Вывод о соответствии
		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												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												

Заключение комиссии						
Экспертная оценка доклада участника о методиках проведения испытаний (J)				Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3
				_____	_____	_____
Проведение испытаний. <i>Испытания проведены корректно, в соответствии с методикой.</i>					Да	Нет
Оформление отчета. <i>В отчете указаны все адреса и линии измерений, нормируемые значения.</i>					Да	Нет
Количество использованных попыток. (Учитывается только в случае полного выполнения КЗ, устранения замечаний, перекоммутации)				1 попытка	2 попытка	3 попытка
Подача напряжения. Фиксация времени.	Подача	Снятие	Подача	Снятие	Подача	Снятие
	____:____	____:____	____:____	____:____	____:____	____:____
Остаток времени						
Подписи экспертов	1 _____			2 _____		3 _____

Проверочный лист.

[illegible]

Подписи экспертов	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3
-------------------	-----------	-----------	-----------