

**Конкурсное задание  
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: 21 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», регламентирующие документы;
- Правила ОТ и ТБ и санитарные нормы принимающей стороны.

## 2. ФОРМЫ УЧАСТИЯ В КОНКУРСЕ

Индивидуальный конкурс.

## 3. ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНКУРСА

Содержанием конкурсного задания являются проведение комплекса электромонтажных работ. Участники соревнований получают пакет документов (инструкции, описания, монтажные, принципиальные схемы и т.п.) 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 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.

#### 4. МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

Модули и время сведены в таблице

№ п/п	Наименование модуля	Дни выполнения	Время на задание
1	Модуль 1. Монтаж и коммутация электроустановки.	С1, С2, С3	19 часов
2	Модуль 2. Поиск неисправностей	С1, С2, С3	1 час
3	Модуль 3. Программирование	С1, С2, С3	1 час

##### **Модуль 1. Монтаж и коммутация электроустановки.**

Участнику, в отведенное время, необходимо выполнить: монтаж и коммутацию электроустановки, провести испытания и корректно заполнить отчетную документацию в соответствии с требованиями Конкурсного задания.

##### **Описание управления освещением**

Экстренное снятие напряжения с цепей управления, обеспечивается кнопочным выключателем SB10 «Аварийный стоп» (с фиксацией).

Нажатие на SA1/SA2/SA3 включают светильник EL7, повторное нажатие на SA1/SA2/SA3 отключает светильник EL7.

Нажатие на SB9 включает EL8, повторное нажатие на SB9 отключает EL8.

Включение SA4 включает EL9, через 10 сек. включается EL8.

Отключение SA4 отключается EL9, через 10 сек. отключается EL8.

Срабатывание датчика движения ВК вызывает включение светильника EL10

Включение SA8 включает EL10, выключение SA8 выключает EL10, если нет сработки датчика движения ВК.

Включение SA7 включает EL9, Выключение SA7 выключает EL9, если не включен SA4.

Включение SA9 включает EL7, выключение SA9 выключает EL7, если не включен SA1, SA2 или SA3.

Включение SA10 включает EL8, выключение SA10 выключает EL8, если не включен SB9 или SA4.

EL1+EL2

- 1) Горит – система готова к работе, режим ожидания
- 2) Не горит – двигатель запущен
- 3) Мигает с частотой 2 Гц – Авария

SB4 – Пуск автоматического цикла

SB5 – Ручной пуск on/off

SB6 – Ручной реверс on/off

SB7 – Ручной 2 скорость on/off

SB8 – СТОП

SB1 – Пуск

SB2 – Реверс

SB3 – СТОП

SA5 – Имитатор «Фотодатчика»

SA6 – Имитатор датчика «Движение»

HL1 - Прямое направление вращения двигателя М1

HL2 - Обратное направление вращения двигателя М1

HL3 - «Движение»

HL4 - «Фотодатчик»

1. Нажатие SB1 пуск двигателя М1 в прямом направлении горит сигнальная лампа HL1 неограниченное время.
2. Нажатие SB2 пуск двигателя М1 в обратном направлении горит сигнальная лампа HL2 неограниченное время.
3. Нажатие SB2 при работе в прямом направлении или нажатие SB1 при работе в обратном направлении не вызывает изменение работы системы.
4. Нажатие SB3 остановка двигателя М1, вне зависимости от режима работы.
5. Нажатие SB5, ПЧВ осуществляет пуск двигателя М1 в прямом направлении на первой скорости  $f=20$  Гц. Повторное нажатие SB5, остановка двигателя М1.
6. Нажатие SB6, ПЧВ осуществляет пуск двигателя М1 в обратном направлении на первой скорости  $f=20$  Гц. Повторное нажатие SB6, остановка двигателя М1.
7. Нажатие SB7 - не вызывает реакции системы.
8. Нажатие SB7 после нажатия SB5 или SB6, двигатель М1 вращается со второй скоростью  $f=40$  Гц. Повторное нажатие SB7 возвращает вращение двигателя М1 с первой скоростью  $f=20$  Гц.

9. Нажатие SB8 остановка двигателя M1 вне зависимости от режима работы, система переходит в режим ожидания.

10. Нажатие SB4 система совершает весь цикл полностью автоматически.

Двигатель M1 запускается в прямом направлении на второй скорости, до поступления сигнала от имитатора датчика движения SA6 «Движение», затем загорается светильник EL6 и двигатель M1 пуск в прямом направлении на первой скорости и будет вращаться до поступления сигнала с имитатора SA5 «Фотодатчик».

11. При поступлении сигнала с имитатора SA5 «Фотодатчик», пауза 1 секунда, затем загорается светильник EL5, двигатель M1 начинает вращение в реверсивном направлении с первой скоростью  $f=20$  Гц, работает до поступления сигнала от имитатора датчика «Движение» SA6.

12. При повторном поступлении сигнала от имитатора датчика «Движение» SA6 при работе системы в автоматическом режиме останавливается двигатель M1, система переходит в режим ожидания.





13. При поступлении от теплового реле сигнала «Авария» светильники EL1 и EL2 мигают с частотой 2 Гц, двигатель останавливаются. После прекращения подачи сигнала «Авария» от теплового реле система переходит в режим ожидания.

## **Модуль 2: Поиск неисправностей.**

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

### **Требования:**

- 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)	Некорректный компонент
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 запрограммировать работу оборудования согласно условиям конкурсного задания. Время программирования можно использовать на выполнения модуля 1.

#### Проверка электроустановки.

##### **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 минимально возможное).
  - d. Эксперты проверяют заполнение отчета. В отчете должны быть указаны адреса всех проверяемых цепей, а также 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 методиках предстоящих испытаний. Эксперты оценивают доклад по шкале 0-3 (J), оценки фиксируются в отчете.
  - a. В случае отсутствия у участника знаний и умений по методике проведения испытаний, эксперты проводят испытания совместно с

участником. Результаты испытаний заносятся в отчетные формы. 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 и выполнением требований ОТ и ТБ. Участник вправе попросить экспертов о помощи (например: удержание контактов, нажатие кнопок «тест» и т.п.). Результаты испытаний заносятся в отчетные формы.
3. По результатам испытаний, эксперты принимают обоснованное решение о подаче напряжения. Запускается и фиксируется в отчете, время подачи напряжения.
4. После подачи напряжения участник программирует, загружает программу в ПЛР, тестирует электроустановку неограниченное количество раз в пределах установленного конкурсным заданием времени. По завершению выполнения программирования, участник заполняет «Проверочный лист» (приложение 7), в котором фиксирует корректность работы функций электроустановки. Участник имеет право закончить все виды работ досрочно.
5. Участник имеет право внести изменения в электроустановку. Внесение изменений возможно только при наличии времени и 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 виды и методы проведения испытаний, знать нормативные значения, уметь настраивать измерительные приборы, а также анализировать результаты. Участник должен донести информацию до экспертов в понятной и доступной форме. Дополнительно участник может рассказать о других видах испытаний, опасности поражения током и т.п. Доклад не должен занимать более 5 минут.

#### Измерение сопротивления заземляющих проводников.

Участник, в присутствии экспертов, проводит измерения сопротивления заземляющих проводников цепи согласно записям в отчете. Полученные значения должны соответствовать требованиям нормативных документов. Подача напряжения осуществляется только на электроустановку, соответствующую безопасности.

#### Измерение сопротивления изоляции.

Участник, в присутствии экспертов, проводит измерения сопротивления изоляции проводников согласно записям в отчете. В зависимости от схем конкурсного задания, участник может использовать как подготовленные разъемы, так и другие виды подключений. Полученные значения должны соответствовать нормативным документам. Подача напряжения осуществляется только на электроустановку, соответствующую безопасности.





К выбранным точкам цепи подключаются электроды измерительных приборов. Проводятся следующие измерения:

- 1 Измерение  $R_{из}$  питающей линии от ввода ХР до вводного аппарата защиты QF.
- 2 Измерение  $R_{из}$  всех остальных линий включая аппараты защиты и коммутации; приборы учета, управления и т.д.

## **5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

Критерии оценки определяются согласно действующему ТО.

## **6. ПРИЛОЖЕНИЯ**

Приложение 1 – Отчет

Приложение 2 – Проверочный лист



Участник \_\_\_\_\_

Рабочее место № \_\_\_\_\_

1. Визуальный осмотр:

Наименование электроустановок	Произведенные проверки на соответствие требованиям НД	Замечания
<b>1 попытка</b>		
Распределительные щиты	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наличие уплотнителей</li> <li>• Наличие защитных панелей</li> <li>• Наличие защитных крышек</li> </ul>	
Внешние электропроводки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наличие заземления</li> <li>• Наличие защитных крышек</li> <li>• Отсутствие повреждений</li> </ul>	
Внешнее оборудование	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отсутствие повреждений</li> </ul>	
<b>2 попытка</b>		
Распределительные щиты	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наличие уплотнителей</li> <li>• Наличие защитных панелей</li> <li>• Наличие защитных крышек</li> </ul>	
Внешние электропроводки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наличие заземления</li> <li>• Наличие защитных крышек</li> <li>• Отсутствие повреждений</li> </ul>	
Внешнее оборудование	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отсутствие повреждений</li> </ul>	
<b>3 попытка</b>		
Распределительные щиты	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наличие уплотнителей</li> <li>• Наличие защитных панелей</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Наличие защитных крышек</li> </ul>	
Внешние электропроводки	<ul style="list-style-type: none"> <li>Наличие заземления</li> <li>Наличие защитных крышек</li> <li>Отсутствие повреждений</li> </ul>	
Внешнее оборудование	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отсутствие повреждений</li> </ul>	

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

№	Адрес 1	Адрес 2	$R_{\text{измер.}}$ , Ом нормативное значение	$R_{\text{измер.}}$ , 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	L <sub>1</sub> -PE	L <sub>2</sub> -PE	L <sub>3</sub> -PE	L <sub>1</sub> -L <sub>2</sub>	L <sub>1</sub> -L <sub>3</sub>	L <sub>2</sub> -L <sub>3</sub>	L <sub>1</sub> -N	L <sub>2</sub> -N		L <sub>3</sub> -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. <i>(Учитывается только в случае полного выполнения КЗ, устранения замечаний, перекоммутации)</i>				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.

№ п п	Действие	Алгоритм работы	Контроль	
			Функция	Экспертов
1	Нажатие на SA1/SA2/SA3	включают светильник EL7	1	
2	Повторное нажатие на SA1/SA2/SA3	отключает светильник EL7	2	
3	Включение SA4	включается EL9, через 10 сек. включается EL8	3	
4	Включение SA8	включает EL10, выключение SA8 выключает EL10, если нет сработки датчика движения ВК	4	
5	Выключение SA8	выключает EL10, если нет сработки датчика движения ВК	5	
6	Нажатие SB1	пуск двигателя М1 в прямом направлении горит сигнальная лампа HL1 неограниченное время	6	
7	Нажатие SB3	остановка двигателя М1, вне зависимости от режима работы	7	
8	Нажатие SB5	ПЧВ осуществляет пуск двигателя М1 в прямом направлении на первой скорости $f=20$ Гц	8	
9	Нажатие SB7 после нажатия SB5	двигатель М1 вращается со второй скоростью $f=40$ Гц	9	

10	Повторное нажатие SB7	возвращает вращение двигателя М1 с первой скоростью $f=20$ Гц.	10	
Подписи экспертов		Эксперт 1 _____	Эксперт 2 _____	Эксперт 3 _____