

**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: 17 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.

Версия 1-02

Изменено 07.08.2018

**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 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	Рабочее время	Время на задание
1	<b>Модуль 1. Монтаж в промышленной и гражданской отраслях.</b>	C1,C2,C3	15 часов
2	Модуль 2. Программирование ЩР	C1,C2,C3	2 часа
3	Модуль 3. Программирование KNX	C1,C2,C3	1 час
4	Модуль 4. Поиск неисправностей	C1,C2,C3	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 вызывает включение/отключение EL1.

**АЛГОРИТМЫ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ЯВЛЯЮТСЯ СЕКРЕТНОЙ ЧАСТЬЮ ЗАДАНИЯ И ВЫСЫЛАЮТСЯ ГЭ В ДЕНЬ С-2**

### **Модуль 3 Программирование KNX.**

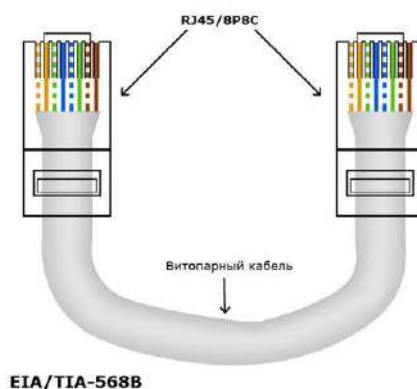
Участнику необходимо выполнить монтаж щита учетно-распределительного, щита освещения и сети электроосвещения.

Программирование алгоритма управления по протоколу KNX выполняется в специально отведенное время.

Алгоритм управления освещением по протоколу KNX.

1. Румконтроллер SD3 управляет с помощью Schaltaktor 4fach светильниками EL3, EL4, EL5, EL6. На дисплее отображается температура в месте установки румконтроллера.
  - А) SB1 вкл/выкл EL3.
  - Б) SB2 вкл/выкл EL4.
  - В) SB3 вкл/выкл EL5.
  - Г) SB4 вкл/выкл EL6.
2. Румконтроллер SD6 управляет с помощью Schaltaktor 4fach управляет сценами:
  - А) SB1 вкл: EL3, EL4
  - Б) SB2 вкл: EL5, EL6
  - В) SB3 вкл: EL3, EL6
  - Г) SB4 вкл: EL4, EL5
  - Д) SB5 реализует центральную функцию включения всех светильников.
  - Е) SB6 реализует центральную функцию выключения всех светильников.
3. Датчик движения ВК при наличии движения включает светильники EL4, EL5, EL6, при отсутствии движения более 5 секунд выключает светильники EL4, EL5, EL6.
4. Выключатель SA4/SA5 с помощью ShatterActuator управляет имитатором жалюзи HL1 – UP (зелёный) и HL2 – DOWN (красный).
5. Включение/выключение светильника EL1 с двух мест SA1 и SA2.
6. Румконтроллер SD3 управляет температурой с помощью Schaltaktor 4fach светильниками путем включения/выключения EL3, EL4. Для реализации данной функции установить set point равным 25 °С, установка set point  $\pm 4$  °С.

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 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:
  - а. Участник заполнил 100% полей – эксперты переходят к визуальному осмотру.
  - б. Участник заполнил более 50% полей - эксперты указывают на незаполненные поля, заполняют их, фиксируют в оценочной ведомости (оформление отчёта – 0) и переходят к визуальному осмотру.
  - с. 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.



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) – 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.

 short circuit	Короткое замыкание
 Open Circuit	Разрыв цепи
 Low Insulation Resistance	Низкое сопротивление изоляции
<b>S</b> Incorrect setting (timer/overload)	Неправильные настройки (таймер/перегрузка)
<b>V</b> 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.

## 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.

**ОБРАЗЕЦ**

Участник \_\_\_\_\_

Рабочее место № \_\_\_\_\_

1. Визуальный осмотр:

Наименование электроустановок	Произведенные проверки на соответствие требованиям НД	Вывод о соответствии показателя НД
Щит управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>Наличие уплотнителей</li> <li>Наличие защитных панелей</li> <li>Наличие защитных крышек</li> </ul>	<i>Соответствует</i>
Внешние электропроводки	<ul style="list-style-type: none"> <li>Наличие заземления</li> <li>Наличие защитных крышек</li> <li>Отсутствие повреждений</li> </ul>	<i>Соответствует</i>
Внешнее оборудование	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отсутствие повреждений</li> </ul>	<i>Соответствует</i>

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

№	Адрес 1	Адрес 2	R <sub>перх.измер.</sub> , Ом нормативное значение	R <sub>перх.измер.</sub> , Ом фактическое значение	Вывод о соответствии
1.	<i>XP</i>	<i>Щит корпус</i>	$\leq 0,05 \text{ Ом}$		<i>Соответствует</i>
2.	<i>XP</i>	<i>Лоток</i>	$\leq 0,05 \text{ Ом}$		<i>Соответствует</i>
3.	...	...	...		<i>Соответствует</i>

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

№	Наименование линии	Сопротивление изоляции, (МОм)									
		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	<i>XP - QF1</i>	$> 0.5$ <i>МОм</i>	$> 0.5$ <i>МОм</i>	$> 0.5$ <i>МОм</i>	$> 0.5$ <i>МОм</i>	-	-	-	-	-	-
2	<i>XP - KM1</i>	...	...	...	...	-	-	-	-	-	-

Попытка	1	2	3
Фактическое время	_____ : _____	_____ : _____	_____ : _____
Оставшееся время	_____ : _____	_____ : _____	_____ : _____

Заключение экспертной комиссии		
Подача напряжения	Программирование	Эксперты

		Фамилия. И.О.	Подпись
Время _____:_____	Время _____:_____	<i>Петров</i>	
		<i>Сидоров</i>	
		<i>Иванов</i>	

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Участник \_\_\_\_\_ Регион \_\_\_\_\_

Рабочее место № \_\_\_\_\_

### 1. Визуальный осмотр:

Наименование электроустановок	Произведенные проверки на соответствие требованиям НД	Вывод о соответствии показателя НД
Щит распределительный	<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 электрооборудование	<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 <sub>перх.измер.</sub> , Ом нормативное значение	R <sub>перх.измер.</sub> , 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.					
21.					
22.					
23.					
24.					
25.					
26.					
27.					
28.					
29.					
30.					

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

№	Наименование линии	Сопротивление изоляции, (МОм)									
		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											

Попытка	1	2	3
Фактическое время	_____ : _____	_____ : _____	_____ : _____

<b>Оставшееся время</b>	____:____	____:____	____:____
-------------------------	-----------	-----------	-----------

<b>Заключение экспертной комиссии</b>			
<b>Подача напряжения</b>	<b>Программирование</b>	<b>Эксперты</b>	
		<b>Фамилия. И.О.</b>	<b>Подпись</b>
Время ____:____	Время ____:____		