

Компетенция
10 «Электромонтаж»
(на английском языке)

День 1:

Система реверсивного пуска двигателя

День 2:

Система управления уличным освещением

Конкурсное задание.

Возрастная категория: 14+

Время на выполнение задания: 8 часов

1. КВАЛИФИКАЦИЯ И ОБЪЕМ РАБОТ

Чемпионат проводится для демонстрации и оценки квалификации в данном виде мастерства. Конкурсное задание состоит только из практической работы.

1.1. Требования к квалификации

В рамках выполнения задачи школьники должны проявить следующие навыки и умения:

- чтение и понимание принципиальной схемы,
- знание электрической аппаратуры,
- умение расшифровать условные обозначения в схеме и сопоставить их с представленной аппаратурой
- умение правильного присоединения проводников к аппаратуре,
- умение разводить проводку в соответствии с электрической схемой,
- умение укладывать кабель в кабель-каналах
- умение прозванивать собранную схему,
- умение найти неисправности собранной схемы
- навык командной работы при выполнении задания
- точность и аккуратность при выполнении работ
- навык презентации проекта (включающий понимание выполненного задания)

Поиск и устранение неисправностей

Знание и понимание:

- Как искать и устранять неисправности электрических установок, определять такие неисправности, как:
 - Короткое замыкание;
 - Обрыв в цепи;
 - Неправильная полярность;
 - Прочее.
- Как диагностировать электрические установки и определять такие проблемы, как:
 - Неисправные соединения;
 - Прочее.
- Как использовать, тестировать и калибровать измерительное оборудование:
 - Универсальные измерительные приборы;
- Как устранять неисправности электрических установок:
 - Ремонт неисправных компонентов;
 - Замена неисправной электропроводки.

Все указанные выше операции следует выполнять с использованием профессиональных навыков и безопасных методов работы.

1.2. Теоретические знания

Теоретические знания необходимы, но они не подвергаются явной проверке. Теоретические знания ограничены объемом, необходимым для выполнения практической работы: сборки системы реверсивного пуска двигателя и подключения осветительных приборов

1.3. Практическая работа

Участник должен продемонстрировать различные умения в области разводки электропроводки и подключения электрических приборов согласно схеме.

Участник должен выполнить модули конкурсного задания и показать умение осуществлять пусконаладочные работы.

2. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

2.1. Описание конкурсного задания

Конкурсное задание преследует своей целью показать навыки конкурсантов в области электромонтажа, знания ими разных видов электротехнического оборудования, понимания электрической схемы и принципов электрических подключений. Все задания выполняются на учебных стендах с напряжением не выше 24В. При монтаже используются провода разных цветов, обозначающих «землю», «нулевое» и «фазное» подключение, в соответствии с Правилами устройства электроустановок.

Конкурсное задание состоит из 3-х самостоятельных модулей.

В процессе выполнения модулей 1 и 2 конкурсанты должны прочитать электрическую схему и на ее основе осуществить электромонтаж на учебном стенде.

Модуль 1. «Система реверсивного пуска двигателя» имитирует работу электрика на производственном предприятии. В рамках задания однофазный двигатель (двигатель кулера) подключается к электросети через контакторы, установленные в электрическом щитке. Для управления двигателем, фазный провод проходит через аварийную кнопку-грибок «стоп», подключенную к лампе-индикатору красного цвета, кнопку стоп без цветовой индикации и кнопку

«вперед», соединенную с индикатором зеленого цвета, кнопку «назад», соединенную с индикатором синего цвета. При нажатии на кнопку «вперед» двигатель начинает работать, загорается индикация зеленого цвета. При нажатии на кнопку «назад» двигатель начинает работать, загорается индикация синего цвета. При нажатии на кнопку «стоп» двигатель прекращает работать, индикация выключается. При нажатии на аварийную кнопку двигатель выключается, загорается индикация красного цвета.

Модуль 2. «Система управления уличным освещением» имитирует работу электрика жилищно-коммунальной сферы. На стенде конкурсант должен подключить систему уличного освещения с автоматическим включением освещения при изменении уровня освещенности. На учебном стенде установлены 3 лампы. Система управления освещением включает в себя использование двух- и трехпозиционного переключателей, контактора, сигнального реле и фотореле. Двухпозиционный переключатель позволяет отключить систему управления, о чем сигнализирует лампа HRL1. Трехпозиционный переключатель позволяет переводить систему из ручного в автоматический режим и обратно. В автоматическом режиме освещение включается при снижении уровня освещенности до установленного параметра.

Модуль 3. «Поиск неисправностей». В стенд экспертами закладывается 3-4 ошибки. В течение 1 часа конкурсант должен прозвонить стенд, найти ошибки и правильно отразить их на электрической схеме.

2.2. Формат и структура Конкурсного задания ,

Общие требования:

- Все технические термины и описания, используемые в Конкурсном задании, должны соответствовать международным стандартам и терминам (если это применимо).
- Любые подмодули, перечисленные ниже, должны быть интегрированы в общее функционирование соответствующей установки или модуля.
- Установочные размеры определяются до центра кабеля или кабель - канала.
- Конкурсное задание может включать в себя следующие подмодули и системы:
 - Монтаж системы управления электродвигателем «Реверсивный пуск».
 - Монтаж цепей управления освещением
- В каждом модуле должны использоваться как минимум две разные системы проводки;
- Группа разработчиков, отвечающая за модули конкурсного задания, также должна разработать список инструментов, достаточный для выполнения

конкурсного задания. Список используется как руководство при комплектации инструментальных ящиков.

Конкурсное задание будет состоять из следующих модулей, необходимо использовать как минимум три из них:

Модуль 1: Монтаж системы управления электродвигателем «Реверсивный пуск»

- Максимум 4 часа, включая пуск и наладку оборудования;
- Организатор чемпионата должен предоставлять материалы, достаточные только для выполнения конкурсного задания;
- Чертежи обнародуются за 1 месяц до чемпионата.

Модуль 2: Монтаж цепей управления уличным освещением

- Максимум 4 часа, включая пуск и наладку оборудования;
- Использование материалов, предоставленных Организатором чемпионата;
- Чертежи обнародуются за 1 месяц до чемпионата.

Модуль 3: Проверка неисправностей

- Максимум 1 час;
- Организатор конкурса должен определить виды неисправностей, подлежащих внесению в установки или панель для поиска и устранения неисправностей (в случае включения модуля 3 в конкурсное задание).

Общие инструкции для всех модулей

Конкурсные задания должны отражать стандарты, принятые во всем мире, а не на каком-либо одном континенте. Готовые конкурсные задания должны отражать аспекты электрических установок, применяемые во всем мире.

Инструкция для Модуля 1: Монтаж системы управления электродвигателем «Реверсивный пуск»

- Модуль представляет собой подключение электрической аппаратуры, установленной на специально разработанном учебном стенде с целью запустить электродвигатель. Представленный стенд подключается к сети 230В через понижающий трансформатор и запитывается напряжением не выше 24В.
- В рамках задания участник:
 - Готовит стенд к работе (вскрывает основные узлы: электрический щит, кабеленесущие системы, распаячные коробки);

- Подготавливает электропроводку: нарезает проводники в соответствии с необходимыми размерами и таблицей проводников, зачищает изоляцию, маркирует провода, обжимает наконечники;
- Проводит аккуратную разводку электрооборудования при помощи представленного инструмента;
- проверяет работоспособность системы при помощи прозвонки
- подключает представленный на макете электродвигатель

Инструкции для Модуля 2: Монтаж цепей управления электроосвещением

- Модуль представляет собой подключение источников света, установленных на специально изготовленном учебном стенде. Источники света подключаются к питанию в ручном и автоматическом режимах. Представленный стенд подключается к сети 230В через понижающий трансформатор и запитывается напряжением не выше 24В.
- В рамках задания участник:
 - Готовит стенд к работе (вскрывает основные узлы: электрический щит, кабеленесущие системы, распаячные коробки);
 - Подготавливает электропроводку: нарезает проводники в соответствии с необходимыми размерами и таблицей проводников, зачищает изоляцию, маркирует провода, обжимает наконечники;
 - Проводит аккуратную разводку электрооборудования при помощи представленного инструмента;
 - проверяет работоспособность системы при помощи прозвонки
 - включает источники света в ручном и автоматическом режимах.

Инструкции для Модуля 3: Поиск неисправностей

- Внесение неисправностей производится наставником (экспертом) без подачи напряжения.
- В число используемых для задания цепей могут входить любые цепи задания.
- Количество неисправностей должно быть фиксированным
- На поиск неисправностей дается лимит времени не более 30 минут
- В число неисправностей могут входить:
 - неправильное присоединение проводника (короткое замыкание);
 - ошибка в цветографической схеме проводников;
 - неправильная маркировка проводника.
- Для выполнения требований данного модуля, участникам будут предоставлены контрольные приборы (мультиметры). Приборы должны соответствовать требованиям Принимающей страны в области техники безопасности.

- Все неисправности установки определяются в соответствии с документацией к «Конкурсному заданию».
- На рис. 1.1 изображены стандартные символы, используемые для испытания установки. Участник должен получить экземпляр этих символов до начала Модуля 3.

2.3.Разработка конкурсного задания

2.3.1. Кто разрабатывает конкурсные задания / модули

Группа разработчиков состоит из специалистов по техническому обучению Группы компаний ИЕК и специалистов по разработке учебных стендов компании «Дидактические системы».

Предложения группе разработчиков могут направлять все Эксперты (наставники) Спонсоры никак не могут влиять на разработку задания.

2.3.2. Как и где разрабатывается конкурсное задание / модули

Модули конкурсного задания разрабатываются самостоятельно Экспертами, которые затем передают их группе разработчиков.

2.4.Свойства материала или инструкции производителя

Если для выполнения задания участнику конкурса необходимо ознакомиться с инструкциями по применению какого-либо материала или с инструкциями производителя, он получает их вместе с конкурсным заданием за 5 месяцев до начала чемпионата. При необходимости, во время ознакомления Начальник мастерской организует демонстрацию на месте.

Материалы, выбираемые для модулей, которые предстоит построить участникам чемпионата (кроме тех случаев, когда материалы приносит с собой сам участник), должны принадлежать к тому типу материалов, который имеется у ряда производителей, и который имеется в свободной продаже на территории Принимающей страны.

3. Оценочный лист

Общее количество баллов не может превышать 100.

Описание критериев и максимального балла приводится в таблицах.

	Критерий	Оценка
A	Безопасность (электрическая и личная)	15,00
B	Пуск и наладка оборудования	25,00
C	Монтаж, разделка концов проводов и кабелей	40,00
D	Поиск неисправностей	8,00
E	Презентация (сдача) проекта	12,00
		100,00

Под - Критерий ID	Под - Критерий Название или Описание	Аспект	Конкурсная оценка	Дополнительная информация к описанию оценки	Максимальная Оценка
A1	Модуль 1: Здоровье и безопасность	<p>День1 Здоровье и безопасность. Нет нарушений в течение дня</p> <p>Правильная работа с инструментом по снятию изоляции, отсутствие попуток нанести повреждение режущей кромкой инструмента</p> <p>Правильная работа с инструментом по обжимке провода, отсутствие попыток нанести повреждение клещевой частью инструмента</p>		Оценка снижается после третьего случая за день	<p>1,10</p> <p>0,80</p> <p>0,80</p>

A2	Модуль 1: Аккуратность выполнения работ	<p>Правильная работа с отвертками, отсутствие попыток нанести себе повреждение острой частью инструмента</p> <p>Все крышки закрыты и не повреждены перед подачей напряжения</p>		0,80
		<p>Аккуратное расположение инструментов на столе</p> <p>аккуратное расположение проводников и расходных материалов на столе</p> <p>аккуратная раскладка проводников в кабель-каналах</p> <p>функциональные узлы стенда не повреждены</p> <p>День 1. Рабочее место убрано</p>		0,80
A3	Модуль 2: Здоровье и безопасность	<p>День 3 Здоровье и безопасность. Нет нарушений в течение дня</p>	Оценка снижается после третьего случая за день	1,10
		<p>Правильная работа с инструментом по снятию изоляции, отсутствие попыток нанести повреждение режущей кромкой инструмента</p>		0,80
		<p>Правильная работа с инструментом по обжимке провода, отсутствие попыток нанести повреждение клещевой частью инструмента</p>		0,80
		<p>Правильная работа с отвертками, отсутствие попыток нанести себе повреждение острой частью инструмента</p> <p>Все крышки закрыты и не повреждены перед подачей напряжения</p>		0,80

A4	Модуль 1: Аккуратность выполнения работ	<p>Аккуратное расположение инструментов на столе аккуратное расположение проводников и расходных материалов на столе аккуратная раскладка проводников в кабель-каналах функциональные узлы стенда не повреждены День 2. Рабочее место убрано</p>		<p>0,80 0,80 0,80 0,80 0,80</p>
B1	Модуль 2: Ввод в эксплуатацию	<p>Отчет проверки схемы (схема работоспособна)</p>		<p>Отчет принят с первой попытки 6,00 Отчет принят со второй попытки 3,00 Потребовалось больше двух попыток 0,00</p>
B2	Модуль 1: Проверка наладки оборудования	<p>1. Вкл. SB2=>Вкл. KM1 => Вкл. HLR 2. Вкл. SB1=> Выкл. KM1 => Выкл. HLR 3. Вкл. SB2=>Вкл. KM1 => Вкл. HLR 4. Вкл. SB3=> Выкл. KM1 => Выкл. HLR=>Выкл. M1 =>Вкл. HLR</p>		<p>2,00 2,00 2,00 2,00</p>
B3	Модуль 2:			

C1	Проверка наладки оборудования	1. Вкл. SB2=>Вкл. M1 2. Вкл. SB1=> Выкл. M1 3. Вкл. SB2=>Вкл. M1 4. Вкл. SB3=> Выкл. M1			2,00 2,00 2,00 2,00
	Модуль 1: Установка оборудования	элемент 1: QF3 надежно закреплен, отсутствуют повреждения корпуса, изоляции			0,90
		элемент 2: QF4 надежно закреплен, отсутствуют повреждения корпуса, изоляции			0,90
		элемент 4: KM1 надежно закреплен, отсутствуют повреждения корпуса, изоляции			0,90
		элемент 5: SB1, SB2 надежно закреплен, отсутствуют повреждения корпуса, изоляции			0,90
		элемент 6: SB3 надежно закреплен, отсутствуют повреждения корпуса, изоляции			0,90
		элемент 7: SA1, SA2, SA3, SA4, XS2 надежно закреплен, отсутствуют повреждения корпуса, изоляции			0,90
		элемент 8: HLR надежно закреплен, отсутствуют повреждения корпуса, изоляции			0,90
		элемент 9: HLG надежно закреплен, отсутствуют повреждения корпуса, изоляции			0,90
		элемент 10: ЩРН-П-36 надежно закреплен, отсутствуют повреждения корпуса			0,90

C1	Модуль 1: Установка кабеленесущих систем	Кабель-каналы надежно закрыты	0,90
		Ящики надежно закрыты	0,90
		Распределительные коробки надежно закрыты	0,90
		Отсутствует повреждение ящиков	0,90
		Отсутствует повреждение распределительных коробок	0,90
C1	Модуль 1: Разделка проводов и кабелей аппаратуры	выбран оптимальный размер проводников	1,10
		выбран оптимальный тип наконечника	0,90
		при монтаже линии двойной вилочковый наконечник становлен вместо зажима WAGO	0,90
		Проводники уложены ровными рядами	0,90
		выбран правильный цвет проводников	0,90
		Проводники промаркированы бирками (номер каб линии, марка кабеля)	0,90
		Правильный радиус изгиба, отсутствует повреждение материала	0,90
	элемент 1: QF3 надежно закреплен, отсутствуют повреждения корпуса, изоляции	0,90	
	Модуль 2: Установка оборудования	Все проводники надежно закреплены, при осмотре под углом в 90° не видно меди, на окончании проводников в зажимах отсутствует изоляция, отсутствуют загрязнения и повреждения жил кабелей и проводов, обеспечено хорошее механическое и электрическое соединение, использованы наконечники	0,90

C1	Модуль 2: Установка кабеленесущих систем	элемент 2: QF4 надежно закреплен, отсутствуют повреждения корпуса, изоляции	0,90
		элемент 4: KM1 надежно закреплен, отсутствуют повреждения корпуса, изоляции	0,90
		элемент 5: SB1, SB2 надежно закреплен, отсутствуют повреждения корпуса, изоляции	0,90
		элемент 6: SB3 надежно закреплен, отсутствуют повреждения корпуса, изоляции	0,90
		элемент 7: SA1, SA2, SA3, SA4, XS2 надежно закреплен, отсутствуют повреждения корпуса, изоляции	0,90
		элемент 8: HLR надежно закреплен, отсутствуют повреждения корпуса, изоляции	0,90
		элемент 9: HLG надежно закреплен, отсутствуют повреждения корпуса, изоляции	0,90
		элемент 10: ЩРН-П-36 надежно закреплен, отсутствуют повреждения корпуса	0,90
		Кабель-каналы надежно закрыты	0,90
		Ящики надежно закрыты	0,90
Распределительные коробки надежно закрыты	0,90		
Отсутствует повреждение ящиков	0,90		
Отсутствует повреждение распределительных коробок	0,90		

	Модуль 2: Разделка проводов и кабелей аппаратуры	<p>выбран оптимальный размер проводников</p> <p>выбран оптимальный тип наконечника</p> <p>при монтаже линии двойной вилочковый наконечник установлен вместо зажима WAGO</p> <p>Проводники уложены ровными рядами, закреплены</p> <p>выбран правильный цвет проводников</p> <p>Проводники промаркированы бирками (номер каб линии, марка кабеля)</p> <p>Правильный радиус изгиба, отсутствует повреждение материала</p>		<p>Все проводники надежно закреплены, при осмотре под углом в 90° не видно меди, на окончании проводников в зажимах отсутствует изоляция, отсутствуют загрязнения и повреждения жил кабелей и проводов, обеспечено хорошее механическое и электрическое соединение, использованы наконечники</p>	<p>1,10</p> <p>0,90</p> <p>0,90</p> <p>0,90</p> <p>0,90</p> <p>0,90</p> <p>0,90</p> <p>0,90</p> <p>0,90</p>
D1	Модуль 1:				4,00
	Модуль 2:				4,00
E1	Модуль 1: Поиск неисправности	<p>Неисправность 1- Найдена правильно</p> <p>Неисправность 2- Найдена правильно</p>		<p>Штраф 0,25 за каждый неправильный элемент под-критерия</p>	<p>2,00</p> <p>1,00</p> <p>1,00</p>

E2	Модуль 2: Поиск неисправности	Неисправность 3- Найдена правильно		1,00
		Неисправность 4- Найдена правильно		1,00
				2,00
		Неисправность 1- Найдена правильно	Штраф 0,25 за каждый неправильный элемент под-критерия	1,00
		Неисправность 2- Найдена правильно		1,00
Неисправность 3- Найдена правильно	1,00			
Неисправность 4- Найдена правильно	1,00			
Итого				100

