**Конкурсное задание**

**по стандартам Ворлдскиллс Россия**

**РЧ 2021-2022**

**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.

Разработано экспертами WSR :

Певин М.А.

Суровцев В.П.

Мочалкин А.Ю.

Филиппов А.П.

Некрасов П.Ф.

Киреев С.А.

Логвин А.А.

Версия 1-01

Изменено 15.09.2021

## 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 производится 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, коммутация, программирование электроустановки. | С1,С2,С3 | 19 часов |
| 2 | Модуль 2. Поиск неисправностей | С1,С2,С3 | 1 час |
| 3 | Модуль 3. Программирование KNX | С1,С2,С3 | 1 час |

**Модуль 1. Монтаж, коммутация, программирование электроустановки**.

Участнику, в отведенное время, необходимо выполнить: монтаж, коммутацию, программирование 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 включается EL9, через 10 сек. включается EL8.

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

Срабатывание датчика движения BK вызывает включение светильника EL10

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

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.

**Имитация работы сверлильного станка**

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 M1

HL2 - Обратное направление вращения двигателя M1

HL3 - Режим работы “Треугольник” двигателя M1

HL4 - Режим работы “Звезда” двигателя M1

1 Нажатие SB1 пуск двигателя М1 в прямом направлении в режиме «треугольник» на 2 секунды горят сигнальные лампы HL1 и HL3, затем пауза в течении 1 секунды сигнальные лампы HL1 и HL3 не горят, затем работа в режиме «звезда» и горят сигнальные лампы HL1 и HL4, неограниченное время.

2 Нажатие SB2 пуск двигателя М1 в обратном направлении в режиме «треугольник» на 2 секунды сигнальные лампы HL2 и HL3, затем пауза в течении 1 секунды сигнальные лампы HL1 и HL3 не горят, затем работа в режиме «звезда» и горят сигнальные лампы HL2 и HL4 неограниченное время.

3 Нажатие SB3 остановка двигателя М1, вне зависимости от режима работы.

4 Нажатие SB5, ПЧВ осуществляет пуск двигателя М2 в прямом направлении на первой скорости f=20 Гц. Повторное нажатие SB5, остановка двигателя М2.

5 Нажатие SB6, ПЧВ осуществляет пуск двигателя М2 в обратном направлении на первой скорости f=20 Гц. Повторное нажатие SB6, остановка двигателя М2.

6 Нажатие SB7 – не вызывает реакции системы.

7 Нажатие SB7 после нажатия SB5 или SB6, двигатель М2 вращается со второй скоростью f=40 Гц. Повторное нажатие SB7 возвращает вращение двигателя М2 с первой скоростью f=20 Гц.

8 Нажатие SB8 остановка двигателя М2 вне зависимости от режима работы, система переходит в режим ожидания.

9 При вращении двигателя М2 в любом направлении горят EL3 и EL4.

10 Нажатие SB4 система совершает весь цикл полностью автоматически.

Двигатель М2 запускается в прямом направлении на второй скорости, до поступления сигнала от имитатора датчика движения SA6 «Движение», затем загорается светильник EL6 и двигатель М2 осуществляет пуск в прямом направлении на первой скорости и двигатель М1 будет запущен в прямом направлении в режиме «треугольник» на 2 секунды, затем пауза 1 секунда, после чего работа двигателя М1 в режиме «звезда» 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 М2 начинает вращение в реверсивном направлении с первой скоростью f=20 Гц, двигатель М1 запущен в реверсивном направлении в режиме «треугольник» на 2 секунды, затем пауза 1 секунда, затем работа в режиме «звезда» 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 M2, а так же двигатель М1, система переходит в режим ожидания.

13 При поступлении от теплового реле сигнала «Авария» светильники EL1 и EL2 мигают с частотой 2 Гц, все двигатели 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.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Короткое замыкание  Разрыв цепи  Низкое сопротивление изоляции  Неправильные настройки (таймер/перегрузка)  Визуальная неисправность  Полярность/чередование фаз  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 KNX.**

Участнику необходимо выполнить монтаж щита учетно-распределительного, щита освещения и сети электроосвещения. Программирование алгоритма управления по протоколу KNX выполняется в специально отведенное время.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| KNX4 Gira 5133 | SB1 | UP Blind | KNX3-Chenel 1 (LED5) |
| SB2 | Down Blind | KNX3-Chenel 1 (LED6) |
| SB3 | On/Off | LED 1,2 |
| SB4 | On/Off | LED 3,4 |
| SB5 | On | LED 1,2,3,4, EL 1,2 |
| SB6 | Off | LED 1,2,3,4, EL 1,2 |
| Все Led статусы KNX4 отключены | | |
| PD | Motion | При движении=On При отсутствии движения более 5 сек.=Off | Все статусы Led KNX4 |
| KNX6 Gira 1119 | SA1 | On/Off | Led 1 KNX4 |
| SA2 | On/Off | Led 2 KNX4 |
| SA3 | On/Off | Led 3 KNX4 |
| SA4 | On/Off | Led 4 KNX4 |
| KNX5 Gira 5142 | B1 | 30% | EL1 |
| B2 | 70% | EL2 |
| B3 | On | EL1, 2 |
| B4 | Off | EL1, 2 |
| Все Led статусы KNX5 отключены | | |
| Настройка/контроль температуры:  1. Режимы работы - подогрев/охлаждение;  2. После запуска - режим "комфорт";  3. Базовая температура - 25°С;  4. Мёртвая точка - +/-1°С;  5. Границы регулировки базовой точки - +/-10°С;  6. Шаг регулировки - 1°С. | | |
| Подогрев | On | Led1 KNX5 |
| Охлаждение | On | Led1 KNX5 |

**Проверка электроустановки.**

**Порядок проверки электроустановки перед подачей напряжения.**

1. Завершение выполнения работ.
   1. Участник информирует аккредитованных экспертов о завершении монтажных работ и готовности отчетной документации для внесения значений измеряемых величин.
   2. Эксперты останавливают и фиксируют время.
   3. Эксперты проводят визуальный осмотр ЭУ и убеждаются, что работы выполнены в полном объеме (время на осмотр минимально возможное).
   4. 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.
   1. 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».
   2. 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 разъёмы, так и другие виды подключений. Полученные значения должны соответствовать нормативным документам. Подача напряжения осуществляется только на электроустановку, соответствующую безопасности.

|  |  |
| --- | --- |
| D:\Downloads\109694619_2615912315389288_7158079381475738646_n.jpg | C:\Users\lrrjnf\Pictures\DSC02393.JPG |

К выбранным точкам цепи подключаются электроды измерительных приборов.

Проводятся следующие измерения:

1. Измерение Rиз питающей линии от ввода ХР до вводного аппарата защиты QF.
2. Измерение Rиз 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

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

Участник \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рабочее место № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Визуальный осмотр:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование**  **электроустановок** | **Произведенные проверки на**  **соответствие требованиям НД** | **Замечания** |
| **1 попытка** | | |
| Распределительные щиты | * Наличие уплотнителей * Наличие защитных панелей * Наличие защитных крышек |  |
| Внешние электропроводки | * Наличие заземления * Наличие защитных крышек * Отсутствие повреждений |  |
| Внешнее оборудование | * Отсутствие повреждений |  |
| **2 попытка** | | |
| Распределительные щиты | * Наличие уплотнителей * Наличие защитных панелей * Наличие защитных крышек |  |
| Внешние электропроводки | * Наличие заземления * Наличие защитных крышек * Отсутствие повреждений |  |
| Внешнее оборудование | * Отсутствие повреждений |  |
| **3 попытка** | | |
| Распределительные щиты | * Наличие уплотнителей * Наличие защитных панелей * Наличие защитных крышек |  |
| Внешние электропроводки | * Наличие заземления * Наличие защитных крышек * Отсутствие повреждений |  |
| Внешнее оборудование | * Отсутствие повреждений |  |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Адрес 1** | **Адрес 2** | **Rизмер.,Ом нормативное значение** | **Rизмер.,Ом**  **фактическое значение** | **Вывод о соответствии** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

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** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

4. Проверка чередования фаз двигателя М1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Режим работы** | **Порядок фаз** | | | **Вывод о соответствии** |
| **L1** | **L2** | **L3** |
| **1** | Прямой пуск, режим «Треугольник» |  |  |  |  |
| **2** | Прямой пуск, режим «Звезда» |  |  |  |  |
| **3** | Реверсивный пуск, режим “Треугольник” |  |  |  |  |
| **4** | Реверсивный пуск, режим “Звезда” |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Заключение комиссии** | | | | | | |
| Экспертная оценка доклада участника о методиках проведения испытаний (J) | | | | Эксперт 1 | Эксперт 2 | Эксперт 3 |
| \_\_\_\_ | \_\_\_\_ | \_\_\_\_ |
| Проведение испытаний. *Испытания проведены корректно, в соответствии с методикой.* | | | | | Да | Нет |
| Оформление отчета. *В отчете указаны все адреса и линии измерений, нормируемые значения.* | | | | | 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 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

Проверочный лист.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Действие** | **Алгоритм работы** | **Контроль** | |
| Функция | Экспертов |
| 1 | Включение QF1 | Напряжение на катушке КМ1.1  Напряжение на вводах QF2, QF3 | 1 |  |
| 2 | Нажатие на SB10 | Снятие напряжения с катушки КМ1.1  Снятие напряжения с вводов QF2, QF3 | 2 |  |
| 3 | Включение QF2 | Напряжение на вводах QF4, QF5, QF6  Напряжение на вводе ПРК | 3 |  |
| 4 | Включение QF3 | Напряжение на вводе QF7 | 4 |  |
| 5 | Включение ПРК | Напряжение на КМ2.2; КМ3.2 | 5 |  |
| 6 | Включение QF4 | Напряжение на ПЧВ | 6 |  |
| 7 | Включение QF5 | Напряжение на ONI PLR1 и ONI PLR2 | 7 |  |
| 8 | Включение QF6 | Напряжение на выходах PLR | 8 |  |
| 9 | Включение SA1 | Включение EL7 | 9 |  |
| 10 | Включение SA2 | Выключение EL7 |  |
| 11 | Включение SA3 | Включение EL7 |  |
| 12 | Включение SA1 | Выключение EL7 |  |
| 13 | Нажатие SB9 | Включение EL8 | 10 |  |
| 14 | Нажатие SB9 | Выключение EL8 |  |
| 15 | Включение SA4 | Включение EL9 через 10 сек. включение EL8 | 11 |  |
| 16 | Выключение SA4 | Выключение EL9 через 10 сек. выключение EL8 |  |
| 17 | Срабатывание BK | Включение EL10 | 12 |  |
| 18 | Включение SA8 | Включение EL10 |  |
| 19 | Выключение SA8 | Выключение EL10 (если нет сработки датчика движения BK) |  |
| 20 | Включение SA7 | Включение EL9 | 13 |  |
| 21 | Выключение SA7 | Выключение EL9 (если не включен SA4) |  |
| 22 | Включение SA9 | Включение EL7 | 14 |  |
| 23 | Выключение SA9 | Выключение EL7 (если не включен SA1/SA2/SA3) |  |
| 24 | Включение SA10 | Включение EL8 | 15 |  |
| 25 | Выключение SA10 | Выключение EL8 (если не включен SB9 или SA4) |  |
| 26 | Нажатие SB1 | Пуск двигателя М1 в прямом направлении в режиме «треугольник» на 2 секунды, затем пауза в течении 1 секунды, затем работа в режиме «звезда» не ограниченное время (проверять более 32 сек.) | 16 |  |
| 27 | Нажатие SB3 | остановка двигателя М1 |  |
| 28 | Нажатие SB2 | Пуск двигателя М1 в обратном направлении в режиме «треугольник» на 2 секунды, затем пауза в течении 1 секунды, затем работа в режиме «звезда» не ограниченное время (проверять более 32 сек.) |  |
| 29 | Нажатие SB3 | остановка двигателя М1 |  |
| 30 | Нажатие SB2 | Пуск двигателя М1 в обратном направлении в режиме «треугольник» на 2 секунды, затем пауза в течении 1 секунды, затем работа в режиме «звезда» не ограниченное время (проверять более 32 сек.) | 17 |  |
| 31 | Нажатие «Тест» на КК | Все двигатели останавливаются, EL1 и EL2 мигает с частотой 2 Гц. |  |
| 32 | Отпустить «Тест» на КК | Система переходит в режим ожидания | 18 |  |
| 33 | Нажатие SB5 | ПЧВ осуществляет пуск двигателя М2 в прямом направлении на первой скорости f=20 Гц, горят EL3 и EL4 | 19 |  |
| 34 | Повторное нажатие SB5 | Остановка двигателя М2 |  |
| 35 | Нажатие SB6 | ПЧВ осуществляет пуск двигателя М2 в обратном направлении на первой скорости f=20 Гц, горят EL3 и EL4 |  |
| 36 | Повторное нажатие SB6 | Остановка двигателя М2 |  |
| 37 | Нажатие SB7 | Не вызывает реакции системы | 20 |  |
| 38 | Нажать SB5 через 12 сек. нажать SB7 | двигатель М2 вращается со второй скоростью f=40 Гц | 21 |  |
| 39 | Повторное нажатие SB7 | вращение двигателя М2 с первой скоростью f=20 Гц |  |
| 40 | Нажать SB6 через 12 сек. нажать SB7 | двигатель М2 вращается со второй скоростью f=40 Гц, горят EL3 и EL4 |  |
| 41 | Повторное нажатие SB7 | вращение двигателя М2 с первой скоростью f=20 Гц, горят EL3 и EL4 |  |
| 42 | Нажатие SB5 через 12 сек. нажать SB8 | Запуск на первой скорости, а затем остановка двигателя М2 | 22 |  |
| 43 | Нажатие SB6 через 12 сек. нажать SB8 | Запуск на первой скорости, а затем остановка двигателя М2 |  |
| 44 | Нажать SB5 через 12 сек. нажать SB7 через 10 сек. нажать SB8 | Запуск на первой скорости, затем разгон до второй скорости, после остановка двигателя М2 |  |
| 45 | Нажать SB6 через 12 сек. нажать SB7 через 10 сек. нажать SB8 | Запуск на первой скорости, затем разгон до второй скорости, после остановка двигателя М2 |  |
| 46 | Нажать SB4 | Двигатель М2 запускается в прямом направлении на второй скорости, горят EL3 и EL4 | 23 |  |
| 47 | Включение SA6 «Движение» на 1 сек. | загорается светильник EL6 и двигатель М2 осуществляет пуск в прямом направлении на первой скорости и двигатель М1 будет запущен в режиме «треугольник» на 2 секунды, затем пауза 1 секунда, после чего работа двигателя М1 в режиме «звезда» |  |
| 48 | Включение SA5 «Фотодатчик» на 1 сек. | загорается светильник EL5, двигатель М2 начинает вращение в реверсивном направлении с первой скоростью f=20 Гц, двигатель М1 запущен в реверсивном направлении в режиме «треугольник» на 2 секунды, затем пауза 1 секунда, затем работа в режиме «звезда» |  |
| 49 | Включение SA6 «Движение» на 1 сек. | останавливается двигатель M2, а так же двигатель М1, система переходит в режим ожидания |  |
| 50 | Включение SA6 «Движение» на 1 сек., через 14 сек. нажать SB8 | останавливается двигатель M2, а так же двигатель М1, система переходит в режим ожидания | 24 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Подписи экспертов | Эксперт 1  \_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Эксперт 2  \_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Эксперт 3  \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |