|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«Промышленная автоматика»

Итогового (межрегионального) этапа Чемпионата по профессиональному мастерству «Профессионалы»

2025 г.

Конкурсное задание разработано экспертным сообществом и утверждено Менеджером компетенции, в котором установлены нижеследующие правила и необходимые требования владения профессиональными навыками для участия в соревнованиях по профессиональному мастерству.

**Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:**

[1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ 4](#_Toc193355212)

[1.1. Общие сведения о требованиях компетенции 4](#_Toc193355213)

[1.2. Перечень профессиональных задач специалиста по компетенции «Промышленная автоматика» 5](#_Toc193355214)

[1.3. Требования к схеме оценки 8](#_Toc193355215)

[1.4. Спецификация оценки компетенции 9](#_Toc193355216)

[1.5. Конкурсное задание 10](#_Toc193355217)

[1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания 10](#_Toc193355218)

[1.5.2. Структура модулей конкурсного задания 11](#_Toc193355219)

[2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ 16](#_Toc193355220)

[2.1. Личный инструмент конкурсанта 16](#_Toc193355221)

[2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке 16](#_Toc193355222)

[3. ПРИЛОЖЕНИЯ 17](#_Toc193355223)

**ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ**

1. УГО – условно-графические изображения.
2. ТК – требования компетенции.
3. ЕСКД – единая система конструкторской документации.
4. САПР – система автоматизированного проектирования.
5. ПЛР – программируемое логическое реле.
6. ПЛК – программируемый логический контроллер.
7. СПК – сенсорный панельный контроллер.
8. СИЗ – средства индивидуальной защиты.

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ

Требования компетенции (ТК) «Промышленная автоматика» определяют знания, умения, навыки и трудовые функции, которые лежат в основе наиболее актуальных требований работодателей отрасли.

Целью соревнований по компетенции является демонстрация лучших практик и высокого уровня выполнения работы по соответствующей рабочей специальности или профессии.

Требования компетенции являются руководством для подготовки конкурентоспособных, высококвалифицированных специалистов / рабочих и участия их в конкурсах профессионального мастерства.

В соревнованиях по компетенции проверка знаний, умений, навыков и трудовых функций осуществляется посредством оценки выполнения практической работы.

Требования компетенции разделены на четкие разделы с номерами и заголовками, каждому разделу назначен процент относительной важности, сумма которых составляет 100.

1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ СПЕЦИАЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «Промышленная автоматика»

*Перечень видов профессиональной деятельности, умений и знаний, и профессиональных трудовых функций специалиста (из ФГОС/ПС/ЕТКС.) и базируется на требованиях современного рынка труда к данному специалисту*

*Таблица №1*

**Перечень профессиональных задач специалиста**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Раздел** | **Важность в %** |
| **1** | Организация работ | **5** |
| **Специалист должен знать и понимать:** |  |
| Правила использования ручного и электроинструмента |
| **Специалист должен уметь:** |
| Определять последовательность и оптимальные режимы работ в соответствии с заданием и требованиями технической документации |
| Оптимально использовать расходные материалы |
| Пользоваться измерительным инструментом |
| **2** | **Проектирование электрических, пневматических, гидравлических схем управления технологическими процессами** | **10** |
| **Специалист должен знать и понимать:** |  |
| УГО для монтажных и принципиальных схем |
| Специальные технические термины и обозначения |
| Принципы и функции релейных схем управления и электропневматики |
| ЕСКД |
| Правила заполнения технической документации |
| **Специалист должен уметь:** |
| Работать в САПР (CAD, CAM, CAE и др.) |
| Читать и понимать монтажные и принципиальные схемы |
| Вносить дополнения/изменения в схемы в соответствии с описанием функции |
| Проектировать монтажные и принципиальные схемы |
| Оформлять сдаточную документацию |
| **3** | **Техническое обслуживание систем автоматики** | **10** |
| **Специалист должен знать и понимать:** |  |
| Требования безопасности в процессе технического обслуживания |
| УГО для монтажных и принципиальных схем |
| Специальные технические термины и обозначения |
| ЕСКД |
| Принципы и функции релейных схем управления и электропневматики |
| Принципы поиска неисправностей в релейно-контакторных схемах с применением контрольно-измерительных приборов |
| Принципы работы и функционирование распространенных промышленных релейно-контакторных цепей управления |
| Принципы работы и функции диагностики ПЛК |
| Принципы диагностики промышленных шин и интерфейсов |
| Правила заполнения технической документации |
| **Специалист должен уметь:** |
| Выполнять работы по восстановлению работоспособности автоматизированных систем, программируемых контроллеров и другого оборудования в рамках своей компетенции |
| Безопасно эксплуатировать и обслуживать системы автоматики |
| Определять последовательность и оптимальные режимы обслуживания приборов и систем автоматики в соответствии с заданием и требованиями технической документации |
| Использовать различные контрольно-измерительные приборы для обнаружения неисправностей |
| Оформлять сдаточную документацию |
| **4** | **Выполнение монтажа приборов и электрических схем систем автоматики в соответствии с требованиями охраны труда и экологической безопасности** | **30** |
| **Специалист должен знать и понимать:** |  |
| Термины и обозначения, применяемые в технических условиях и схемах |
| Принципы составления чертежей, принципиальных схем, планов, описания функций |
| Применение и состав инструкций по эксплуатации |
| Применение электрических и механических инструментов, применяемых при монтаже, в том числе при сверлении и резке |
| **Специалист должен уметь:** |
| Читать, понимать сложные технические чертежи, принципиальные схемы, планы, описания функций |
| Производить монтаж щитов, пультов, стативов |
| Выполнять монтаж кабеленесущих систем согласно чертежам и установленным допускам |
| Выбирать и заготавливать провода различных марок в зависимости от видов монтажа |
| Производить расшивку проводов и жгутование |
| Производить электромонтажные работы с электрическими кабелями |
| Прокладывать электрические проводки в системах контроля и регулирования и производить их монтаж |
| Определять последовательность и оптимальные схемы монтажа приборов и электрических схем различных систем автоматики в соответствии с заданием и требованиями технической документации |
| Безопасно выполнять монтажные работы |
| Монтировать приборы и электрические схемы различных систем автоматики в соответствии с заданием с соблюдением требования к качеству выполненных работ |
| **5** | **Ведение наладки электрических схем и приборов автоматики в соответствии с требованиями технической документации** | **10** |
| **Специалист должен знать и понимать:** |  |
| Принципы работы и функции всех компонентов, применяемых во время сборки |
| Правила заполнения технической документации |
| **Специалист должен уметь:** |
| Определять последовательность и оптимальные режимы пусконаладочных работ приборов и систем автоматики в соответствии с заданием и требованиями технической документации |
| Проводить испытания на работоспособность смонтированных схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов |
| Оформлять сдаточную документацию |
| **6** | **Программирование систем автоматики** | **35** |
| **Специалист должен знать и понимать:** |  |
| Математические функции |
| Языки программирования стандарта МЭК 61131-3 |
| Виды и типы переменных |
| Процессы управления исполнительными механизмами |
| Принцип работы сенсорных панелей оператора, способы визуализации и связь с ПЛК |
| Виды интерфейсов связи и протоколов обмена данными |
| Читать блок-схемы (алгоритмы) работы электроустановки |
| **Специалист должен уметь:** |
| Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания |
| Создавать визуализацию для сенсорных панелей оператора |
| Настраивать шины, интерфейсы и протоколы обмена данными между устройствами |
| Настраивать дискретные и аналоговые входы и выходы устройств |
| Настраивать частотные преобразователи |
| Программировать на языках стандарта МЭК 61131-3 |
| Апробировать созданный программный код |

1.3. ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМЕ ОЦЕНКИ

Сумма баллов, присуждаемых по каждому аспекту, должна попадать в диапазон баллов, определенных для каждого раздела компетенции, обозначенных в требованиях и указанных в таблице №2.

*Таблица №2*

**Матрица пересчета требований компетенции в критерии оценки**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий/Модуль** | | | | | | | **Итого баллов**  **за раздел**  **ТРЕБОВАНИЙ**  **КОМПЕТЕНЦИИ** |
| **Разделы**  **ТРЕБОВАНИЙ**  **КОМПЕТЕНЦИИ** |  | **A** | **Б** | **В** | **Г** | **Д** |  |
| **1** |  |  | 3 | 1 | 1 | 5 |
| **2** | 10 |  |  |  |  | 10 |
| **3** |  | 10 |  |  |  | 10 |
| **4** |  |  | 30 |  |  | 30 |
| **5** |  |  |  | 10 |  | 10 |
| **6** |  |  |  |  | 35 | 35 |
| **Итого баллов за критерий/модуль** | | 10 | 10 | 33 | 11 | 36 | **100** |

1.4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ

Оценка Конкурсного задания будет основываться на критериях, указанных в таблице №3:

*Таблица №3*

**Оценка конкурсного задания**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Критерий** | | **Методика проверки навыков в критерии** |
| **А** | **Проектирование систем автоматики** | Оценка правильности функционирования схемы  УГО и маркировка согласно ЕСКД  Визуальное оформление схемы |
| **Б** | **Поиск неисправностей в системах автоматики** | Правильное нахождение и маркировка найденных неисправностей на стенде «Поиск неисправностей»  Количество неисправностей - 5 |
| **В** | **Механический монтаж и коммутация систем автоматики** | Оценка правильного расположения согласно схемам (углы, уровни, размеры)  Качество выполненного механического монтажа  Маркировка  Оптимальное использование расходных материалов  Целостность оборудования после механического монтажа  Правильный выбор проводов и кабелей  Правильность коммутации модульного оборудования в щитах управления  Правильность коммутации постов, кнопок, ламп, переключателей, концевых выключателей и др.  Правильность коммутации навесного оборудования  Правильность коммутации электродвигателей  Правильная разделка кабелей  Правильный выбор наконечников (НШВИ, НКИ, РППИ)  Правильный обжим наконечников (НШВИ, НКИ, РППИ)  Маркировка кабелей  Разделение цепей в проволочном лотке (силовые, управление, измерение, заземление, интерфейсы)  Оптимальное использование расходных материалов  Целостность оборудования после коммутации |
| **Г** | **Пусконаладочные работы** | Заполнение разделов отчета по безопасности электроустановки  Оценка времени выполнения пусконаладочных работ |
| **Д** | **Программирование систем автоматики** | Оценка правильности функционирования режимов работы электроустановки  Оценка сенсорных панелей оператора |

1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Общая продолжительность Конкурсного задания: 11 часов 30 минут.

Количество конкурсных дней: 3 дня (1 день – 4 часа, 2 день – 4 часа, 3 день – 3 часа 30 минут).

Оценка знаний конкурсанта должна проводиться через практическое выполнение Конкурсного задания. В дополнение могут учитываться требования работодателей для проверки теоретических знаний / оценки квалификации.

1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания

Конкурсное задание состоит из 5 модулей, включает обязательную к выполнению часть (инвариант) - 5 модулей.

Общее количество баллов конкурсного задания составляет 100.

1.5.2. Структура модулей конкурсного задания

**Модуль А. Проектирование систем автоматики (инвариант)**

*Время ознакомления с модулем перед началом выполнения модуля (не входит во время выполнения): 15 мин.*

**Время выполнения модуля:** 1 час

**Задание:**

Конкурсант выполняет проектирование релейно-контактной схемы в САПР согласно ЕСКД.

Используемые программы:

1. FluidSIM 5.
2. Factory I/O.
3. Festo EzOPC.

Алгоритм работы представлен в приложении.

Оценка задания производится в 2 этапа:

1. Оценка правильного функционирования схемы (90% оценки).
2. Оценка визуального оформления схемы (10% оценки).

**Модуль Б. Поиск неисправностей в системах автоматики (инвариант)**

**Время выполнения модуля: 1 час**

*Если конкурсант закончил модуль Б или отказался от его выполнения, можно использовать оставшееся время для выполнения других модулей (кроме модуля А).*

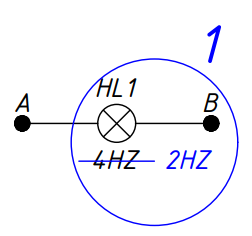
**Задание:**

Конкурсанту необходимо найти 5 заранее подготовленных экспертной группой неисправностей в электроустановке, отметить их на принципиальной электрической схеме и алгоритме работы электроустановки **кругом и номером неисправности.**

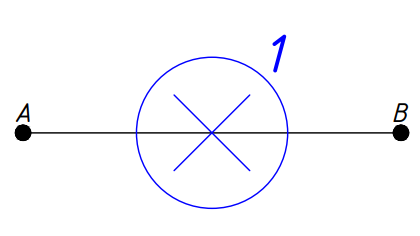
Поиск неисправностей осуществляется как при поданном питании на электроустановку, так и при отключенном.

Виды неисправностей:

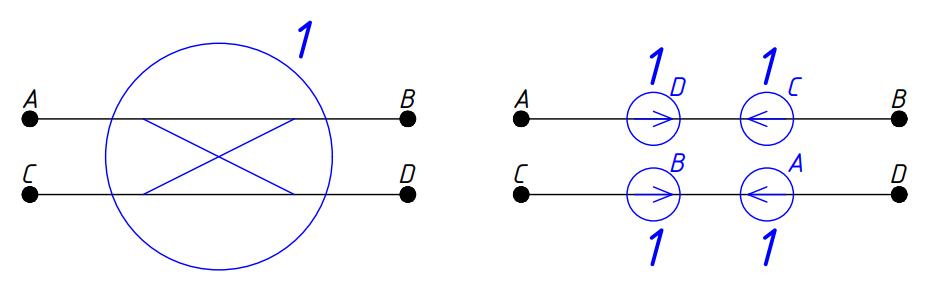
1. Неправильная настройка таймера, УЗМ (реле напряжения), частоты срабатывания индикации и др.



2. Обрыв.



3. Перефазировка (замена одного проводника на другой).



Заданием не предусмотрены неисправности:

1. Короткое замыкание.

2. Неисправное оборудование.

Неисправности вносятся в электроустановку путем переключения двухпозиционных переключателей S1-S5 **экспертной группой**. Одновременно может быть включена только **одна** неисправность.

Запускать установку **без неисправностей запрещено.**

**Модуль В. Механический монтаж и коммутация систем автоматики (инвариант)**

*Время ознакомления с модулем перед началом выполнения модуля (не входит во время выполнения): 15 мин.*

**Время выполнения модуля:** 6 часов

**Задание:**

Конкурсанту необходимо выполнить механический монтаж электроустановки по предложенной монтажной схеме.

Перечень работ:

1. Установка оборудования (модульное, лампы, кнопки, переключатели и др.).
2. Маркировка оборудования.

Так же конкурсанту необходимо выполнить коммутацию электроустановки по предложенной принципиальной электрической схеме и кабельному листу.

Перечень работ:

1. Коммутация модульного оборудования.

2. Коммутация ламп, кнопок, постов.

3. Разделка кабелей.

4. Оконцевание проводов (НШВИ, НКИ).

5. Разделение силовых цепей, цепей управления, цепей измерения, заземления, интерфейсов в проволочном лотке.

6. Маркировка кабелей.

**Модуль Г. Пусконаладочные работы (инвариант)**

**Время выполнения модуля:** 30 минут

**Задание:**

Выполняется по точке «Стоп».

Выполняется в присутствии экспертной группы.

Конкурсанту необходимо выполнить пусконаладочные работы и заполнить отчет по безопасности (представлен в приложении) с пошаговым объяснением своих действий.

Перечень работ:

1. Измерение металлосвязи заземляющего контура миллиомметром (мультиметром).
2. Измерение сопротивления изоляции мегаомметром.
3. Подача питания на электроустановку.
4. Измерение напряжения мультиметром (вольтметром).
5. Заполнение отчета по безопасности.

Допуск к модулю Г возможен **ТОЛЬКО при 100% собранной установке** и после визуального осмотра экспертной группой.

Пункты визуального осмотра экспертной группы:

1. Законченный модуль В.
2. Промаркировано все оборудование, согласно монтажной схеме.
3. Промаркированы все кабели, согласно кабельному журналу.
4. Подключены все точки заземления, согласно принципиальной электрической схеме.
5. Закрыты все крышки.
6. Отсутствие поврежденных, неподключенных проводников.

Если при визуальном осмотре было обнаружено расхождение, конкурсанту обозначается область (маркировка, заземление, монтажная схема, принципиальная электрическая схема и тд.) и если осталось время модуля В, дается следующая попытка (максимальное кол-во попыток 3).

Нюансы прохождения ПНР:

\*Незаполненное пространство заполняется Z по истечению времени

\*Отчет по безопасности – Ввод в эксплуатацию считается завершенным, когда все разделы приняты экспертной группой

\*Непринятые разделы заштриховываются, и снимается попытка

\*Принятые разделы знак X

\*При выявлении несоответствий во время визуального осмотра экспертной группой, конкурсанту обозначается место ошибки

\*Если экспертная группа при осмотре не увидела ошибку, и засчитала этот раздел, но в следующий раз при осмотре была найдена ошибка в засчитанном разделе, то конкурсанту обозначается эта ошибка, он ДОЛЖЕН ее исправить, но БЕЗ УЧЕТА ВРЕМЕНИ

\*Если конкурсант сам обнаружил ошибку во время проведения ПНР, в 30 минутное время он может ее исправить без потери попытки

**Модуль Д. Программирование систем автоматики (инвариант)**

*Время ознакомления с модулем перед началом выполнения модуля (не входит во время выполнения): 15 мин.*

**Время выполнения модуля:**3 часа

**Задание:**

Конкурсанту необходимо выполнить программирование согласно алгоритму работы электроустановки и создание визуализации для панелей оператора согласно мнемосхемам.

Программирование выполняется в ПО для соответствующего ПЛР или ПЛК.

Структура и языки программирования регламентируются ГОСТ Р МЭК 61131-3.

Перечень работ:

1. Программирование электроустановки на языках стандарта МЭК 61131-3-2016.
2. Создание визуализации для панелей оператора (экрана).
3. Настройка частотных преобразователей.
4. Загрузка программы в ПЛК или ПЛР.
5. Апробация выполненной программы.

2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ

Обязательное использование СИЗ, которые конкурсант должен принести с собой, даже в ознакомительный день.

2.1. Личный инструмент конкурсанта

Неопределенный - можно привезти оборудование по списку, кроме запрещенного.

Разрешено использование любого инструмента промышленного изготовления с неповрежденными корпусами и проводкой. Примерный перечень инструмента указан в инфраструктурном листе по компетенции.

Количество инструмента не ограничено, но он не должен покидать рабочее место конкурсанта на протяжении выполнения всех работ, а также не должен создавать угрозу безопасному выполнению работ для всех конкурсантов чемпионата.

2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке

1. Запрещено использование любых накопителей данных (flash, карты памяти и тп.).

Нарушение правила влечет за собой обнуление результатов выполнения модуля задания, подтверждается протоколом.

1. Запрещены лекала, кондукторы (все что изготовлено собственными руками, в том числе с помощью 3D-принтеров).

Каждое нарушение правила влечет за собой отстранение от выполнения задания на 15 минут, подтверждается протоколом.

1. Запрещено использование строительных (канцелярских, сегментированных, обойных) ножей.

Каждое нарушение правила влечет за собой отстранение от выполнения задания на 15 минут, подтверждается протоколом.

1. Запрещено использование телефонов, умных часов, наушников разных видов.

Нарушение правила влечет за собой обнуление результатов выполнения модуля задания, подтверждается протоколом.

3. Приложения

Приложение 1. Инструкция по заполнению матрицы конкурсного задания.

Приложение 2. Матрица конкурсного задания.

Приложение 3. Инструкция по охране труда по компетенции «Промышленная автоматика».

Приложение 4. Материалы к конкурсному заданию.