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

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«Системы умного дома»

Итоговый (межрегиональный) этап Чемпионата

по профессиональному мастерству «Профессионалы»

Приморский край

2024 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](#_Toc161200266)

[1.1. Общие сведения о требованиях компетенции 4](#_Toc161200267)

[1.2. Перечень профессиональных задач специалиста по компетенции «Системы умного дома» 4](#_Toc161200268)

[1.3. Требования к схеме оценки 9](#_Toc161200269)

[1.4. Спецификация оценки компетенции 10](#_Toc161200270)

[1.5. Конкурсное задание 10](#_Toc161200271)

[1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания 10](#_Toc161200272)

[1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив) 11](#_Toc161200273)

[2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ 14](#_Toc161200274)

[2.1. Личный инструмент конкурсанта 23](#_Toc161200275)

[2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке 24](#_Toc161200277)

[3. ПРИЛОЖЕНИЯ 25](#_Toc161200278)

**ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ**

1. ТК – Требования компетенции
2. ФГОС – Федеральный государственный образовательный стандарт
3. ПС – Профессиональный стандарт
4. ЕКТС – Единый тарифно-квалификационный справочник
5. КЗ – Конкурсное задание
6. СИЗ – Средства индивидуальной защиты
7. НКУ – Низковольтные комплектные устройства
8. ЭУ – Электроустановка
9. ОТ – Охрана труда
10. ТБ – Техника безопасности
11. QF, SB, XS и т.д. – ГОСТ 2.710-81 Единая система конструкторской документации. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ

Требования компетенции «Системы умного дома» 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 «Системы умного дома»

Таблица 1

**Перечень профессиональных задач специалиста**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Раздел** | **Важность в %** |
| **1** | **Организация рабочего процесса и охрана труда**  | **6** |
|  | Специалист должен знать и понимать:* документацию и правила по охране труда и технике безопасности;
* основные принципы безопасной работы с электроустановками;
* ситуации, при которых должны использоваться средства индивидуальной защиты;
* назначение, правила использования и хранения применяемых инструментов и оборудования с учетом факторов, влияющих на их безопасность;
* назначение, правила использования и хранения применяемых материалов;
* виды материалов, оборудования и способов монтажа, которые нужно использовать в различных средах;
* важность поддержания знаний на высоком уровне;
* важность поддержания рабочего места в надлежащем состоянии;
* мероприятия по экологически ориентированному рациональному использованию ресурсов в плане применения безопасных материалов и их повторного использования;
* внедрение новых технологий;
* значение экономного использования ресурсов;
* основные способы сокращения издержек при сохранении качества работы;
* значимость планирования всего рабочего процесса, как выстраивать эффективную работу и распределять рабочее время;
* значение построения продуктивных рабочих отношений.
 |  |
| Специалист должен уметь:* выполнять требования по охране труда и технике безопасности;
* выполнять требования техники безопасности при работе с электроустановками;
* проводить инструктажи;
* вносить изменения в действующие инструкции или создавать новые;
* идентифицировать и правильно использовать средства индивидуальной защиты;
* правильно выбирать, применять, очищать и хранить инструменты и оборудование;
* правильно выбирать, применять и хранить материалы, с учётом условий безопасности;
* грамотно и аккуратно обращаться с дорогостоящим электрооборудованием;
* организовывать рабочее место для максимально эффективной работы;
* планировать порядок выполнения работ;
* составлять графики поставок оборудования и материалов;
* планировать и распределять ресурсы;
* планировать виды основного и вспомогательного оборудования, инструментов, средств защиты;
* организовать реализацию продуктивных рабочих отношений;
* эффективно использовать рабочее время отслеживать результаты работы.
 |
| **2** | **Нормативная и сопроводительная документация**  | **2** |
|  | Специалист должен знать и понимать:* правила и стандарты, применяемые к различным видам монтажа на производстве;
* различные виды стандартов, схем, чертежей, инструкций по установке оборудования;
* соответствие стандартам, способы и виды отчетов, которые используются для проверки результатов на соответствие этим стандартам;
* порядок проведения и составления отчетных документов при проведении пусконаладочных работ;
* методы создания моделей объектов с использованием программ компьютерного моделирования.
 |  |
| Специалист должен уметь:* подготавливать отчетную документацию для заказчиков и организаций;
* оформлять различные типы схем: электрические, принципиальные, адресные и т.п.;
* читать различные типы схем: электрические, принципиальные, адресные и т.п.;
* читать, понимать и исправлять схемы, чертежи и документацию, включая:
	+ строительные чертежи и электрические схемы;
	+ рабочие инструкции;
	+ планировать монтажные работы, используя предоставленные чертежи и документацию;
	+ использовать в работе специальные прикладные программы для моделирования помещений, составления электрических схем, спецификаций и т.д.
 |
| **3** | **Коммуникации и навыки общения**  | **4** |
|  | Специалист должен знать и понимать:* значимость установления и поддержания доверия во взаимоотношениях с заказчиком;
* значение культуры речи.
 |  |
| Специалист должен уметь:* выполнять требования заказчика и обеспечивать реализацию его ожиданий;
* консультировать и рекомендовать продукцию или решения с использованием новых современных технологий;
* учитывать пожелания заказчика, предлагая рекомендации по совершенствованию проекта для уменьшения стоимости;
* опрашивать заказчика предметно и детально для уточнения и понимания его требований;
* давать ясные и чёткие инструкции по эксплуатации;
* представлять возможности смежных профессий в поддержку требований заказчика;
* работать эффективно в команде;
* уметь донести информацию в понятной и доступной форме.
 |
| **4** | **Монтаж**  | **26** |
|  | Специалист должен знать и понимать:* виды кабеленесущих систем для коммерческих, частных, многоквартирных, сельскохозяйственных и промышленных зданий, а также знать, когда и где их применять;
* высокие стандарты качества работ и технологий;
* виды силовых и слаботочных электропроводок для коммерческих, частных, многоквартирных, сельскохозяйственных и промышленных зданий, а также знать, когда и где их применять;
* диапазон использования силовых и слаботочных электропроводок для коммерческих, частных, многоквартирных, сельскохозяйственных и промышленных зданий, а также знать, когда и где их применять;
* виды электрических систем освещения и отопления для коммерческих, частных, многоквартирных, сельскохозяйственных и промышленных зданий;
* структурированные кабельные системы, включая компьютерные сетевые кабели, пожарную и охранную сигнализации, системы видеонаблюдения, системы контроля доступа и пр.;
* внедрять и постоянно использовать современные стандарты качества работ и технологий;
* диапазон использования электрических щитов для коммерческих, частных, многоквартирных, сельскохозяйственных и промышленных зданий, а также знать, когда и где их применять;
* выбирать и устанавливать оборудование согласно имеющимся чертежам и документации;
* различные виды оборудования системы «умный дом» и способы их монтажа
* различные виды электроустановок для различных областей применения;
* назначение щитового оборудования.
 |  |
| Специалист должен уметь:* монтировать кабеленесущие системы на различные поверхности согласно инструкциям и действующим стандартам;
* монтировать металлический и пластиковый кабель-каналы:
	+ точно измерять и обрезать нужный размер /под углом;
	+ устанавливать без деформаций с зазорами на стыках в рамках погрешности.
* устанавливать различные переходники, включая сальники, на кабель-каналах и крепить их на поверхность;
* монтировать металлические, пластиковые и гибкие трубы, закреплять их на поверхность без искажений при поворотах;
* использовать требуемые вводы, сальники при соединении труб, щитов, боксов и кабель-каналов;
* устанавливать и закреплять различные виды кабельных лотков на поверхность;
* выбирать и устанавливать проводку согласно имеющимся чертежам и документации;
* монтировать кабели на различные поверхности согласно инструкциям и действующим стандартам;
* выбирать и монтировать кабели и провода внутри кабель-каналов, жестких и гофрированных труб;
* монтировать и надежно закреплять кабели на различных видах лотков и поверхностях, согласно действующим стандартам;
* производить ремонт и замену электрических проводок в электроустановках;
* монтировать и надежно закреплять внешнее оборудование на различных поверхностях, согласно действующим стандартам.
 |
| **5** | **Коммутация** | **14** |
|  | Специалист должен знать и понимать:* методики и средства по подготовке проводников к подключению;
* виды и методы коммутации и защиты проводников силовых и слаботочных сетей для коммерческих, частных, многоквартирных, сельскохозяйственных и промышленных зданий, а также знать, когда и где их применять;
* виды разъемов для различных областей применения;
* внедрять и постоянно использовать современные стандарты качества работ и технологий;
* виды, принципы работы внешнего коммутационного оборудования для различных областей применения;
* виды осветительного оборудования для различных областей применения;
* различные поколения внешнего оборудования;
* назначение специального внешнего оборудования;
* номенклатуру, характеристики принципы действия различных устройств защиты и распределения электрической энергии;
* номенклатуру, характеристики принципы действия различных устройств системы «умный дом»;
* режимы работы электроустановки в соответствии с документацией;
* различные поколения щитового оборудования.
 |  |
| Специалист должен уметь:* выбирать и устанавливать оборудование согласно имеющимся чертежам и документации;
* коммутировать проводники силовых и слаботочных сетей внутри щитов и боксов в соответствии с электрическими схемами;
* подготавливать проводники силовых и слаботочных сетей для подключения оборудования;
* определять режимы работы электроустановки в соответствии с документацией;
* коммутировать проводники силовых и слаботочных сетей внутри устройств в соответствии с электрическими схемами;
* подключать оборудование в соответствие с инструкциями изготовителя с учетом действующих стандартов, норм и правил;
* при включении электроустановки проверять реализацию всех предусмотренных функций в соответствии с инструкциями;
* подготавливать установку к штатной работе с использованием всех предусмотренных функций и подтверждать заказчику ее готовность к эксплуатации;
	+ устанавливать щиты, боксы на поверхность безопасным способом и устанавливать электрооборудование в них в соответствии с чертежами и документацией, которые могут содержать: вводные автоматические выключатели; УЗО; автоматические выключатели; предохранители; управляющие устройства (реле, таймеры, устройства автоматизации) и другую коммутационную и защитную аппаратуру;

коммутировать электрооборудование внутри щитов и боксов в соответствии с электрическими схемами. |
| **6** | **Электрические измерения**  | **2** |
|  | Специалист должен знать и понимать:* различные виды измерительных инструментов и методики проведения измерений;
* знать нормативные значения
 |  |
| Специалист должен уметь:* пользоваться, выполнять калибровку измерительного оборудования (прибор для измерения сопротивления изоляции; приборы, осуществляющие проверку цепи на обрыв или замыкание; мультиметры, обжимной инструмент и тестер сетевого кабеля и т.д.);
* уметь производить измерения;
* проверять электроустановки перед началом работы, чтобы убедиться в безопасности на рабочем месте (проверить сопротивление изоляции, РЕ-связь, правильную полярность и выполнить визуальный осмотр).
 |
| **7** | **Настройка системы** | **36** |
|  | Специалист должен знать и понимать:* назначение и принцип работы устройств системы «умный дом»;
* программное обеспечение для настройки устройств системы «умный дом»;
 |  |
| Специалист должен уметь:* использовать инструменты и программное обеспечение для изменения параметров, режимов работы и ввода в эксплуатацию;
* подключать и настраивать устройства системы «умный дом»;
* определять корректность работы заданных сценариев устройствах системы «умный дом»;
 |
| **8** | **Программирование**  | **10** |
|  | Специалист должен знать и понимать:* инструменты и программное обеспечение, используемое для изменения параметров, программирования и ввода в эксплуатацию.
 |  |
| Специалист должен уметь:* использовать инструменты и программное обеспечение для изменения параметров, программирования и ввода в эксплуатацию;
* подключать и настраивать оборудование для загрузки прикладных программ;
* определять корректность работы программ в программируемых устройствах;
* создавать пользовательские приложения для построения систем визуализации и управления локальными установками и технологическими процессами;
* конфигурировать, настраивать, программировать устройства различных систем коммутации, защиты, управления, учета и т.п.
 |

## 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 КОМПЕТЕН****ЦИИ** |   | **A** | **Б** | **В** | **Г** |  |
| **1** | 5 | 1 | - | - | **6** |
| **2** | - | 2 | - | - | **2** |
| **3** | - | 2 | 2 | - | **4** |
| **4** | 26 | - | - | - | **26** |
| **5** | - | 14 | - | - | **14** |
| **6** | - | 2 | - | - | **2** |
| **7** | - | - | 36 | - | **36** |
| **8** | - | - | - | 10 | **10** |
| **Итого баллов** **за критерий/модуль** | **31** | **21** | **38** | **10** | **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** | **Монтаж и коммутация электрооборудования и элементов системы умный дом** | Контроль соблюдения требований инструкции по ОТ и ТБ. Оценка содержания рабочего места в процессе и по окончании выполнения работ. Оценка корректности монтажа кабеленесущих систем, выбора и монтажа проводников, монтажа элементов управления и нагрузки, монтажа элементов системы умный дом монтажа и коммутации НКУ |
| **Б** | **Пусконаладочные работы** | Контроль соблюдения требований инструкции по ОТ и ТБ. Оценка корректности заполнения отчетной документации. Оценка коммуникативных навыков. Оценка проведения приемо-сдаточных испытаний. Оценка корректности работы ЭУ |
| **В** | **Настройка и отладка элементов системы умный дом**  | Оценка корректности работы системы «Умный дом» согласно конкурсному заданию. |
| **Г** | **Программирование ПЛК** | Оценка корректности работы созданной программы управления электрооборудованием |

1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Общая продолжительность Конкурсного задания: 16 часов

Количество конкурсных дней: 2 дня

Вне зависимости от количества модулей, КЗ включает оценку по каждому из разделов требований компетенции.

Оценка знаний конкурсанта проводится 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 4 модулей, включает обязательную к выполнению часть (инвариант) – 3 модуля, и вариативную часть – 1 модуль. Общее количество баллов конкурсного задания составляет 100.

Обязательная к выполнению часть (инвариант) выполняется всеми регионами без исключения на всех уровнях чемпионатов.

Количество модулей из вариативной части, выбирается регионом самостоятельно в зависимости от материальных возможностей площадки соревнований и потребностей работодателей региона в соответствующих специалистах. В случае если ни один из модулей вариативной части не подходит под запрос работодателя конкретного региона, то вариативный (е) модуль (и) формируется регионом самостоятельно под запрос работодателя. При этом, время на выполнение модуля (ей) и количество баллов в критериях оценки по аспектам не меняются.

1.5.2. Структура модулей конкурсного задания

**Модуль А. Монтаж и коммутация электрооборудования и элементов системы умный дом (инвариант)**

**Время на выполнение модуля:** 11 часов

**Задание:**

Конкурсанту, в отведенное время, необходимо выполнить: монтаж различных кабеленесущих систем, монтаж проводов и кабелей силовой и слаботочной сети, монтаж элементов управления и нагрузки, монтаж элементов системы «Умный дом» в соответствии с требованиями конкурсного задания.

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

**Время на выполнение модуля**: 1 час

**Задание:**

Конкурсанту, в отведенное время, необходимо выполнить: заполнить отчетную документацию, провести приемо-сдаточные испытания смонтированной электроустановки.

**Модуль В. Настройка и отладка элементов системы умный дом (инвариант)**

**Время на выполнение модуля:** 3 часа

**Задание:**

Конкурсант допускается к настройке и отладке элементов системы «умный дом» только в случае корректно собранной электроустановки и допущенной к подаче напряжения.

Конкурсанту, в отведенное время, необходимо выполнить настройку элементов системы «умный дом» с помощью персонального компьютера используя программный инструмент ETS5 в соответствии с конкурсным заданием, проверить корректность работы.

**Модуль Г. Программирование ПЛК (вариатив)**

**Время на выполнение модуля:** 1 час

**Задания:**

Конкурсанту, в отведенное время, необходимо составить программу управления электроустановкой, согласно заданным в конкурсном задании алгоритмом.

**Парковка**

*Элементы управления и нагрузки:*

SB1 – фотодатчик на въезд;

SB2 – фотодатчик на выезд;

SB3 – кнопка сброса;

HL1 – Зеленый – есть свободные места;

HL2 – Красный – нет свободных мест;

HL3 – Индикация ночного режима (Парковка закрыта);

НА – Звуковой сигнал.

**Алгоритм работы**

* На парковке имеется 5 парковочных мест для автомобилей.
* В режиме «день» при наличии свободных парковочных мест горит зеленый сигнал светофора. При заполнении парковки, зеленый сигнал автоматически переключается на красный сигнал. Если на парковке находится более 5 автомобилей, срабатывает звуковой сигнал, который прекращается, когда на парковке остается 5 или менее машин. При освобождении парковочных мест сигнал светофора автоматически меняет сигнал с красного на зеленый.
* Режим «день» работает с 9:00 до 22:00, режим «ночь» с 22:00 по 9:00.
* Въезжающие автомобили подсчитываются с помощью фотодатчика SB1.
* Выезжающие автомобили подсчитываются с помощью фотодатчика SB2.
* При въезде автомобиля счетчик увеличивается на 1, а при выезде уменьшается на 1.
* Зеленый сигнал HL1 светофора сигнализирует о въезде или выезде автомобиля мигая с частотой 2 Гц в течении 2 секунд.
* При достижении установленного параметра (количество мест на парковке - в соответствии с заданием) переключается светофор на красный сигнал HL2.
* При достижении установленного параметра меньше заданного (количество мест на парковке - в соответствии с заданием) переключается светофор на зеленый сигнал HL1.
* С помощью кнопки SA3 значение счетчика может быть сброшено.
* При достижении установленного параметра больше заданного (количество мест на парковке - в соответствии с заданием) срабатывает звуковая сигнализация HA.
* В режиме «ночь»:

- работает индикация ночного режима HL3;

- SB1 и SB2 не вызывают реакции;

- HL1, HL2 и HA не работают, но сохраняют свои статусы до наступления режима «день».

## 2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ

Все записи, выполненные конкурсантом на рабочем месте, должны оставаться на столе Конкурсантов.

Запрещается выносить любую информацию о конкурсном задании (фото-видеоматериалы, бумажные носители и т.п.) за пределы застройки компетенции до тех пор, пока не завершится конкурс.

Конкурсанты должны иметь с собой следующие расходные материалы:

- наконечники различного типа, для различного сечения проводников;

- маркировочные и разметочные материалы;

- метизы, саморезы, шурупы и т.п.;

- различные крепежные скобы, хомуты-стяжки, самоклеящиеся площадки;

- изолента;

- заглушки и крышки для НКУ;

- прочие не предусмотренные списком расходные материалы.

**Общие требования при монтаже электрооборудования**

**Кабель-каналы**

Монтаж кабеленесущих систем должен осуществляется согласно техническому заданию.

Максимально допустимый зазор между элементами кабельного канала 12мм (IP20).

Кабель-каналы отрезаются при помощи дополнительного (специального) инструмента и торцевой угол должен составлять 90 градусов.

На кромках кабель-каналов должны отсутствовать излишки материалов («заусенцы», пыль), образовавшиеся в результате отрезки.

После окончания монтажных работ вся защитная пленка с кабель-каналов должна быть удалена.

В кабель-каналах должна быть предусмотрена возможность разделения цепей с различным напряжением.

В кабель-каналах не допускается зазоров между основанием кабель-канала и защитной крышки.

В кабель-каналах проводники должны быть уложены, по мере возможности, ровными рядами.

Проводники, должны быть промаркированы бирками:

- в начале и конце лотков;

- в местах подключения электрооборудования;

- на ответвлениях трасс.

На бирках должна быть отражена следующая информация (согласно указаниям кабельного журнала):

- номер кабельной линии;

- марка кабеля/провода.

Металлические конструкции, по которым проложены кабельные линии, должны быть заземлены.

Заполнение проводниками кабельного канала не должно превышать 40% сечения короба в свету.

**Трубы и рукава**

Трубы должны быть зафиксированы к стене с помощью креплений. Тип крепления определяется исходя из типа трубы. Крепление жестких и гофрированных труб должны быть в начале и конце трассы, а также по одному креплению до и после поворота, и не более чем через 300 мм. на прямолинейных участках.

Радиус изгиба гофрированных труб, должен быть не менее 5 диаметров трубы.

Соединение труба-щит, труба-коробка должно быть с использованием сальников или соединительных гибких муфт. В местах соединений гибких и жестких труб должна быть использована соединительная муфта.

Допускается использование не более двух поворотов. Если поворотов больше, то рекомендуется установить дополнительную коробку для протяжки кабельной линии.

**НКУ (низковольтные комплектные устройства)**

Используется горизонтальная или вертикальная установка аппаратов в соответствии с инструкциями производителя.

Устройства и элементы установлены в НКУ так, чтобы не затруднять монтаж соседних устройств или элементов, также не ухудшать условий их эксплуатации (снятие крышек, доступ к органам регулирования и подстройки и т.д.).

Внутри оболочки НКУ нет остатков монтажных проводов, материалов и изделий.

Не допускаются зазоры, которые смогут снизить заявленную производителем степень защиты (IP), если иная требуемая степень защиты электроустановки не оговорена в Конкурсном задании.

В металлических щитах с монтажной панелью проводники должны быть уложены в кабельные каналы.

**Укладка и прокладка кабелей**

Провода не имеют повреждений и загрязнений, снижающих электрическую прочность изоляции.

Соблюдены достаточные радиусы изгиба проводов и кабелей, исключающие повреждения жил и изоляции.

Отсутствуют промежуточное соединение проводов и кабелей с помощью сращивания, скрутки или любым другим способом.

Провода и кабели уложены в кабель-каналы или собраны в жгуты. Коэффициент заполнения коробов кабельных каналов не превышает 40%. Установлено достаточное количество хомутов, для формирования плотного жгута.

Кабель-каналы и жгуты размещены горизонтально либо вертикально по кратчайшим расстояниям и с минимальным количеством изгибов и перекрещиваний;

Провода в жгутах скреплены между собой и закреплены на несущих конструкциях (каркас НКУ, детали для установки устройств т т.д.). В местах поворотов стволы и ответвления жгутов закреплены до и после поворота.

Жгуты, идущие от аппаратов, смонтированных на дверях, имеют компенсаторы и не мешают свободному открыванию дверей. Выполнена защита жгута (например, с помощью пластмассовых трубчатых или спиральных оболочек).

Жгуты и отдельные провода не закрывают доступ к местам крепления и выводам устройств, не затрудняют их ревизию, регулировку, демонтаж.

Проводники, имеющие 1 слой изоляции, должны быть проложены в гибких, жестких трубах, кабельных каналах и коробах.

**Маркировка**

Выполнена маркировка аппаратов, позволяющая однозначно их идентифицировать. Маркировка эстетична, легко читается и достаточна прочна. Маркировка соответствует монтажной схеме.

**Внутренние элементы НКУ**

Выполнена маркировка аппаратов, позволяющая идентифицировать аппараты во избежание ошибки при выполнении операций внутри НКУ. Маркировка соответствует монтажной схеме и электрической принципиальной схеме, если она предусмотрена конкурсным заданием.

**Силовые цепи**

Обозначены фазные, нейтральный и защитный проводники в соответствии с монтажной схемой и действующими нормами. При этом проводники идентифицированы или посредством цветов, или посредством буквенно-цифровых обозначений, или обоими способами.

Заземляющий штырь или узел присоединения к массе корпуса НКУ обозначен с помощью стандартного символа заземления.

**Вторичные цепи**

Выполнена маркировка вторичных цепей. Маркировка соответствует монтажной схеме. Обозначения нанесены с помощью маркеров (например, кембриков), которые располагаются на концах проводников и, в случае необходимости, вдоль кабельной трассы.

**Внешнее оборудование**

Внешнее оборудование должно быть надежно закреплено, не должно быть открытых защитных крышек, поврежденных корпусов и других элементов, предусмотренных изготовителем.

Нажатие на верхнюю часть клавиши выключателя должно вызывать включение.

**Степень защиты**

После монтажа НКУ обеспечивается заданная степень защиты. Электроустановка должна соответствовать требованиям – не менее IP20.

Отверстия в оболочке НКУ, предусмотренные степенью защиты и обеспечивающие конвекцию, не должны быть закрыты.

**Непрерывность электрического соединения**

Обеспечено надёжное соединение открытых проводящих частей НКУ с цепью защиты. Сопротивление между входным защитным проводником и любой открытой проводящей частью не должно превышает 0,5 Ω. Используются крепежные детали, обеспечивающее низкое контактное сопротивление. Запрещается использовать соединения проводов защиты в качестве зажимов, которые используются для соединения и фиксации между собой устройств или деталей.

Подвижные металлические части (двери, поворотные или съемные панели), к которым крепятся электрические приборы, не относящиеся к классу 2 заземлены гибкими перемычками. Используются крепежные детали, обеспечивающее низкое контактное сопротивление.

**Настройка элементов системы «умный дом»**

**Порядок проверки электроустановки перед подачей напряжения.**

1. Завершение выполнения работ.
	1. Конкурсант информирует 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.
	4. Эксперты проверяют заполнение отчета. В отчете должны быть указаны все адреса линий измерений и требуемые нормативные значения. В случае неполного заполнения адресов, эксперты заполняют неуказанные конкурсантом адреса и за аспект «Оформление отчета» ставится «0».
2. Конкурсант докладывает экспертам о видах и методике предстоящих испытаний. Эксперты оценивают доклад по шкале 0-3 (С) и заносят оценки в ведомость.
	1. В случае отсутствия у конкурсанта знаний и умений по методике проведения испытаний, эксперты проводят инструктаж по методикам испытаний, требованиям ОТ, а затем проводят испытания совместно с конкурсантом. Результаты испытаний заносятся в отчетную форму. В оценочной ведомости за аспект «Проведение испытаний» ставится «0».
	2. В случае четкого понимания конкурсантом методики проведения испытаний, конкурсант проводит испытания, эксперты наблюдают за проведением испытаний. Результаты испытаний заносятся в отчетную форму.
3. По результатам испытаний, эксперты принимают обоснованное решение о подаче напряжения.
4. Запускается и фиксируется в отчете, время подачи напряжения.
5. После подачи напряжения конкурсант тестирует электроустановку неограниченное количество раз в пределах установленного времени. Конкурсант имеет право закончить все виды работ досрочно.
6. Конкурсант 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. Конкурсант должен четко понимать значение испытаний и уметь анализировать результаты. Конкурсант должен донести информацию до экспертов в доступной и понятной форме. Конкурсант может предложить свои варианты модернизации и инноваций.

Конкурсант \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

1. Визуальный осмотр

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

|  |
| --- |
| **Заключение комиссии** |
| Экспертная оценка доклада конкурсанта о методиках проведения испытаний | 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 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

**2.1. Личный инструмент конкурсанта**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование  | Примечание |
| 1 | Пояс для инструмента | Производитель, тип на усмотрение конкурсанта |
| 2 | Пассатижи  | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 3 | Боковые кусачки  | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 4 | Устройство для снятия изоляции 0,2-6мм | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 5 | Нож для резки и зачистки кабеля с ручкой, с фиксатором | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 6 | Набор отверток плоских, крестовых | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 7 | Мультиметр универсальный | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 8 | Мегаомметр | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 9 | Уровень, L= 20-40см | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 10 | Уровень, L= 150см | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 11 | Молоток | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 12 | Набор бит | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 13 | Набор сверл, D= 1-10 | Производитель, тип на усмотрение конкурсанта |
| 14 | Сверло для отверстий d=12-32мм | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 15 | Напильник плоский | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 16 | Напильник круглый | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 17 | Ящик для инструмента | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 18 | Рулетка | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 19 | Круглогубцы | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 20 | Торцевой ключ и сменные головки | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 21 | Угломер | Производитель, тип на усмотрение конкурсанта |
| 22 | Шуруповерт аккумуляторный | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 23 | Клещи обжимные 0,5-6,0 мм2 | Производитель, тип на усмотрение конкурсанта |
| 24 | Кусачки арматурные (болторез) | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 25 | Кисть малярная (для уборки стружки) | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 26 | Пружина стальная для изгиба жестких ПВХ труб д.16мм | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 27 | Фен технический | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 28 | Угольник металлический | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 29 | Пылесос аккумуляторный | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 30 | Маркировочное устройство P-touch/ аналог | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |
| 31 | Маркеры для проводников, клемм и зажимов | Производитель, типна усмотрение конкурсанта |

Разрешенный аккумуляторный и сетевой электроинструмент

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Описание | Картинка |
| 1 | Аккумуляторная дрель-шуруповерт  |  |
| 2 | Строительный фен  |  |
| 3 | Пылесос  |  |

2.2.Материалы, оборудование и инструменты,

запрещенные на площадке

|  |  |
| --- | --- |
| № п/п | Наименование запрещенного оборудования |
| 1 | 2 |
| 1 | персональные портативные компьютеры |
| 2 | планшеты  |
| 3 | любые средства связи |
| 4 | карты памяти или другие портативные устройства |
| 5 | электроинструмент подключаемый к сети 230В, исключение - строительный фен |
| 6 | суперклей, силикон, латекс или аналогичный клейкий материал |

3. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Инструкция по заполнению матрицы конкурсного задания.

Приложение 2. Матрица конкурсного задания.

Приложение 3. Инструкция по охране труда.