МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ВАНИНСКИЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ КОЛЛЕДЖ (ЦЕНТР ОПЕРЕЖАЮЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ)»

(КГБ ПОУ ВМК ЦОПП)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор КГБ ПОУ ВМК ЦОПП  
\_\_\_\_\_\_\_\_ Р.Р. Рахимова

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.

**Конкурсное задание**

**«Лучший электромонтажник»**

Номинация 1: Монтаж электросчетчика выключателя и лампочки.

Номинация 2: поиска и устранения неисправностей трехфазного асинхронного электродвигателя переменного тока

п. Ванино

2021 г.

Конкурсное задание разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее – СПО) по специальности 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации N 802 от 2 августа 2013 г.

Организация-разработчик:

Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Ванинский межотраслевой колледж (Центр опережающей профессиональной подготовки)»

Разработчики:

Данилов Дмитрий Валерьевич, заведующий учебной лаборатории КГБ ПОУ ВМК ЦОПП

Боборков Роман Владимирович, мастер ПО КГБ ПОУ ВМК ЦОПП

Координатор (ответственный за разработку) – Тимербаева О.В., зам. директора по УР КГБ ПОУ ВМК ЦОПП.

Конкурсное задание «ЭЛЕКТРОМОНТАЖ» общепрофессионального цикла по специальности 13.01.10 «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)» рассмотрена, обсуждена и одобрена на заседании предметно-цикловой комиссии технического цикла.

Протокол №\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| ВВЕДЕНИЕ | 4 |
| 1. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ | 5 |
| 1.1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ | 5 |
| 1.2. ТРЕБОВАНИЯ К КОНКУРСНОМУ ЗАДАНИЮ | 5 |
| 1.3. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЯ УЧАСТНИКА | 6 |
| 2. СХЕМА ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ | 9 |
| 2.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ | 9 |
| 2.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ | 9 |
| 2.3. СУБКРИТЕРИИ | 10 |
| 2.4. АСПЕКТЫ | 10 |
| 2.5. МНЕНИЕ СУДЕЙ (СУДЕЙСКАЯ ОЦЕНКА) | 11 |
| 2.6. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ НОМИНАЦИИ | 13 |
| 3. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ | 14 |
| 4. [МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ](#_Toc489607711) | 20 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | 22 |

**Введение**

Описание профессиональной деятельности.

Электромонтажник (электрик) работает в коммерческих, частных, многоквартирных зданиях, 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. Электрик в основном работает внутри помещений, включая большие и мелкие проекты домов и квартир заказчика. Электрик должен уметь планировать, проектировать системы электроснабжения, выбирать и устанавливать электрооборудование, сдавать в эксплуатацию электроустановки, проверять их, готовить отчетную документацию, выполнять техническое обслуживание, уметь находить неисправности и выполнять ремонт в электроустановках. Организация работы, самоорганизация, коммуникация и межличностное общение, умение решать проблемы, гибкость и глубокие знания своего дела – вот универсальные качества профессионального электрика. Независимо от того, работает электрик один или в команде, он должен принимать на себя высокий уровень ответственности и независимости. Электрик должен работать в соответствии с действующими стандартами и с соблюдением всех правил охраны труда и техники безопасности и ДОЛЖЕН понимать, что любые ошибки могут быть необратимы, дорогостоящими и подвергать опасности окружающих. Возрастающая мобильность людей во всем мире расширяет возможности талантливого электрика, однако необходимо понимать и уметь работать в различных культурных средах. В будущем разнообразие умений, связанных с электроустановками будет постоянно расширяться.

**1.КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ**

**1.1 Основные требования**

Продолжительность Конкурсного задания не должна быть менее 2 и более 6 часов.

Возрастной ценз участников для выполнения Конкурсного задания от 16 до 22 лет.

Оценка знаний участника должна проводиться исключительно через практическое выполнение Конкурсного задания.

**1.2 Требования к конкурсному заданию**

Конкурсное задание разрабатывается на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.01.10 «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)»

Если для выполнения задания участнику конкурса необходимо ознакомиться с инструкциями по применению какого-либо материала или с инструкциями производителя, он получает их заранее по решению созданной комиссии проводимого конкурса.

Материалы, выбираемые для конкурса, которые предстоит построить участникам конкурса (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 в регионе проведения конкурса.

Если для выполнения задания участнику конкурса необходимо ознакомиться с инструкциями по применению какого-либо материала или с инструкциями производителя, он получает их заранее по решению созданной комиссии.

1.3 Номинация 1 конкурсное задания участника Монтаж электросчетчика выключателя и лампочки

по схеме сделать подключение однофазного электросчетчика выключателя и лампочки.



**Номинация 2 конкурсное задания участника**: поиск и устранения неисправностей трехфазного асинхронного электродвигателя переменного тока.

Курсанту необходимо найти у трехфазного электродвигателя найти повреждение на обмотках.

1. Задание считается выполненным, если модуль сделан в отведенное на него выполнение время, в полном объёме и собранной схеме.

2. На рабочих местах будет, весь необходимый набор инструмента, оборудования и расходных материалов, необходимые для выполнения конкурсных заданий на каждом модуле.

3. Часть информации может быть представлена на английском языке. 4. Время начала и окончания выполнения задания (включая паузы и т.п.) определяет эксперт. Участник должен убедиться в том, что время начала указано корректно.

5. Строго выполнять все требования ТБ. Невыполнение какого-либо из пунктов техники безопасности можем повлечь немедленное исключение конкурсанта из соревнований с обнулением всех полученных баллов.

6. Перед работой убедитесь, что весь необходимый инструмент не имеет повреждений корпуса, представляющих опасность для вас и окружающих при его использовании

7. Разрешено использовать только исправный инструмент

8. При любых сомнениях в исправности инструмента необходимо немедленно обратиться к эксперту

[**2. СХЕМА ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ**](file:///C:\Users\Татьяна\AppData\Local\Temp\Temp3_Веб-дизайн%20и%20разработка-20200114T020250Z-001.zip\Веб-дизайн%20и%20разработка\Техническое%20описание%202019.docx#_Toc489607686)

2.1 Общие указания

В данном разделе описывается роль и место Схемы выставления оценки, процесс выставления оценки конкурсанту за выполнение конкурсного задания, а также процедуры и требования к выставлению оценки.

Схема выставления оценки является основным инструментом соревнований, определяя соответствие оценки Конкурсного задания.

Отражая весовые коэффициенты, указанные в Схема выставления оценок устанавливает параметры разработки Конкурсного задания. В зависимости от природы навыка и требований к его оцениванию может быть полезно изначально разработать. Схему выставления оценок более детально, чтобы она послужила руководством к разработке Конкурсного задания. В другом случае разработка Конкурсного задания должна основываться на обобщённой Схеме выставления оценки. Дальнейшая разработка Конкурсного задания сопровождается разработкой аспектов оценки.

Схема выставления оценки и Конкурсное задание могут разрабатываться одним человеком, группой или сторонним разработчиком. Подробная и окончательная Схема выставления оценки и Конкурсное задание, должны быть утверждены.

Кроме того, всем членам комиссии предлагается представлять свои предложения по разработке Схем выставления оценки и Конкурсных заданий.

[2.2](file:///C:\Users\Татьяна\AppData\Local\Temp\Temp3_Веб-дизайн%20и%20разработка-20200114T020250Z-001.zip\Веб-дизайн%20и%20разработка\Техническое%20описание%202019.docx#_Toc489607688) Критерии оценки

Основные заголовки Схемы выставления оценки являются критериями оценки. Схема выставления оценки должна отражать долевые соотношения.

Критерии оценки создаются лицом (группой лиц), разрабатывающим Схему выставления оценки, которое может по своему усмотрению определять критерии, которые оно сочтет наиболее подходящими для оценки выполнения Конкурсного задания.

Количество баллов, назначаемых по каждому критерию. Это будет общая сумма баллов, присужденных по каждому аспекту в рамках данного критерия оценки.

Каждому разделу назначен процент относительной важности. Сумма всех процентов относительной важности составляет 100.

Схема выставления оценок и конкурсное задание будут отражать распределение оценок в максимально возможной степени. Допускаются колебания в пределах 5% при условии, что они не исказят весовые коэффициенты.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Раздел** | | **Важность**  **(%)** |
| **1** | **Безопасность** | **5** |
|  | 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, принципы использования и хранения   необходимых инструментов и оборудования с учетом факторов, влияющих на их безопасность;   * назначение, принципы использования и хранения необходимых материалов; * важность поддержания рабочего места в надлежащем состоянии; * мероприятия по экологически ориентированному рациональному использованию ресурсов в плане   использования безопасных материалов и вторичного использования;   * основные способы сокращения издержек при сохранении качества работы; * технологии выполнения электромонтажных работ и работы с измерительными приборами; * значимость планирования всего рабочего процесса, как выстраивать эффективную работу и распределять рабочее время; * влияние новых технологий. |  |
|  | * выполнять требования техники безопасности при работе с электроустановками; * идентифицировать и использовать средства индивидуальной защиты; * правильно выбирать, применять, очищать и хранить все инструменты и оборудование; * правильно выбирать, применять и хранить все материалы безопасным способом; * определять и аккуратно обращаться с дорогостоящим электрооборудованием; * организовывать рабочее место для максимально эффективной работы; * производить точные измерения; * эффективно использовать рабочее время; * работать эффективно, постоянно отслеживая результаты работы; * внедрять и постоянно использовать высокие стандарты качества работ и технологий. |  |
| **2** | **Логическая последовательность действий при ремонте** | **5** |
|  | Специалист должен знать и понимать:   * Как организовать процесс и применить соответствующие решения относительно технического обслуживания или ремонта. * Наиболее подходящие методы для выполнения каждого задания. |  |
|  | Специалист должен уметь:   * Организовать процесс и применить соответствующие решения относительно технического обслуживания или ремонта. * Использовать наиболее подходящие методы для выполнения каждого задания. |  |
| **3** | **Применение и интерпретация технической информации** | **5** |
|  | Специалист должен знать и понимать:   * Использование и применение ряда технической информации на бумаге и в электронном виде. * Как прочесть, интерпретировать и извлечь информацию из любого формата. * Как применить техническую информацию к конкретному заданию. * Как корректно использовать технический язык, относящийся к заданию. |  |
|  | Специалист должен уметь:   * Выбрать подходящие источники технической информации, применимые к заданию. * Прочесть, интерпретировать и извлечь информацию из необходимого источника. * Применить техническую информацию к заданию. * Понимать и корректно использовать технический язык, относящийся к заданию. |  |
| **4** | **Планирование и проектирование работ** | **10** |
|  | Специалист должен знать и понимать:   * различные виды стандартов, схем, чертежей, инструкций по установке оборудования; * виды материалов, оборудования и способов монтажа,   которые нужно использовать в различных средах. |  |
|  | Специалист должен уметь:   * читать, понимать и исправлять схемы, чертежи и документацию, включая: * строительные чертежи и электрические схемы; |  |
| **5** | **Монтаж** | **35** |
|  | Специалист должен знать и понимать:   * виды электропроводок и кабленесущих систем для коммерческих, частных, многоквартирных, * сельскохозяйственных и промышленных зданий, а также знать, когда и где их применять; * диапазон использования электрических щитов 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; * контрольно-регулирующие приборы и розетки 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. |  |
|  | Специалист должен уметь:   * Специалист должен уметь: * выбирать и устанавливать оборудование и проводку согласно имеющимся чертежам и документации; * монтировать кабели и трубопроводы на различные поверхности согласно инструкциям и действующим стандартам; * выбирать и монтировать кабели и провода внутри кабель-каналов, труб и гофр отруб; * монтировать и надежно закреплять кабели на * различных видах лотков и поверхностях, согласно действующим стандартам; * монтировать металлический и пластиковый кабель каналы: * точно измерять и обрезать нужной длины/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 правильные вводы, сальники при * соединении труб, щитов, боксов и кабель-каналов; * устанавливать и закреплять различные виды кабельных лотков на поверхность; * устанавливать щиты, боксы на поверхность безопасным способом и устанавливать * электрооборудование в них в соответствии с * чертежами и документацией, которые содержат: * вводные автоматические выключатели; * УЗО; * автоматические выключатели; * предохранители; * управляющие устройства (реле, таймеры, устройства автоматизации). * коммутировать проводники внутри щитов и боксов в соответствии с электрическими схемами; * подключать оборудование (структурированные * кабельные системы) в соответствие с инструкциями согласно действующих стандартов и правил и * инструкций изготовителя. |  |
| **6** | **Проверка, отчетность и ввод в эксплуатацию** | **25** |
|  | Специалист должен знать и понимать:   * правила и стандарты, применяемые к различным видам монтажа на производстве; * соответствие стандартам, способы и виды отчетов, которые используются для проверки результатов на соответствие этим стандартам; * различные виды измерительных инструментов; * инструменты и программное обеспечение, используемое для изменения параметров, программирования и ввода в эксплуатацию; * правильную работу с электроустановки в соответствии со спецификацией и требованиями заказчика. |  |
|  | Специалист должен уметь:  • проверять электроустановки перед началом работы,  чтобы убедиться в безопасности на рабочем месте (проверить сопротивление изоляции, металлосвязь, правильную полярность и выполнить визуальный осмотр);  • проверять электроустановки при включении по работе всех функций в соответствии с инструкциями;  • производить наладку оборудования (выбирать и применять программное обеспечение для реле, шин; производить необходимые установки на приборах, таких как таймеры и реле защиты от перегрузок; загружать и импортировать программы системы автоматизации зданий, например DALI, KNX, Modbus);  • подготавливать установку к штатной работе с использованием всех предусмотренных функций и подтверждать заказчику ее готовность к эксплуатации. |  |
| **7** | **Эксплуатация, поиск и ремонт неисправностей** | **15** |
|  | Специалист должен знать и понимать:   * различные виды электроустановок для различных областей применения; * различные поколения электроустановок; * назначение специальных электроустановок; * потребности заказчика (спрос) в различных функциях электроустановок. |  |
|  | Специалист должен уметь:   * реконструировать установки согласно обстоятельствам; * выявлять дефекты электроустановок и обнаруживать неисправности, включая неисправности: короткое замыкание и обрыв цепи, неправильная полярность, отсутствие металлосвязи и низкое сопротивление изоляции, неправильная настройка оборудование и неправильная программа в программируемых   устройствах;   * диагностировать электроустановки и выявлять   следующие проблемы: плохой контакт, неправильная коммутация, неправильное сопротивление петли фаза- нуль, неисправность оборудования;   * определять соответствие электроустановки современным действующим стандартам; * пользоваться, выполнять поверку и калибровку измерительного оборудования (прибор для измерения сопротивления изоляции; приборы, осуществляющие   проверку цепи на обрыв или замыкание; мультиметры, обжимной инструмент и тестер сетевого кабеля);   * осуществлять ремонтные работы и производить замену неисправных деталей в электроустановках; * заменить или ремонтировать электропроводку в электроустановок. |  |
|  | **Всего** | **100** |

[2.3](file:///C:\Users\Татьяна\AppData\Local\Temp\Temp3_Веб-дизайн%20и%20разработка-20200114T020250Z-001.zip\Веб-дизайн%20и%20разработка\Техническое%20описание%202019.docx#_Toc489607689) Субкритерии

Каждый критерий оценки разделяется на один или более субкритериев. Каждый субкритерий становится заголовком Схемы выставления оценок.

В каждой ведомости оценок (субкритериев) указан конкретный день, в который она будет заполняться.

Каждая ведомость оценок (субкритериев) содержит оцениваемые аспекты, подлежащие оценке. Для каждого вида оценки имеется специальная ведомость оценок.

[2.4](file:///C:\Users\Татьяна\AppData\Local\Temp\Temp3_Веб-дизайн%20и%20разработка-20200114T020250Z-001.zip\Веб-дизайн%20и%20разработка\Техническое%20описание%202019.docx#_Toc489607690) Аспекты

Каждый аспект подробно описывает один из оцениваемых показателей, а также возможные оценки или инструкции по выставлению оценок.

В ведомости оценок подробно перечисляется каждый аспект, по которому выставляется отметка, вместе с назначенным для его оценки количеством баллов.

Сумма баллов, присуждаемых по каждому аспекту, должна попадать в диапазон баллов, определенных для каждого раздела. Она будет отображаться в таблице распределения баллов, в следующем формате:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий** | | | | | | | | | | **ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА по**  **разделу** | **Оценка раздела по WSSS** | **ВЕЛИЧИНА ОТКЛОНЕНИЯ** |
| **Разделы Спецификации стандарта WS (WSSS)** |  | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** | **G** | **H** |  |  |  |
| **1** | 10 |  |  |  |  |  |  |  | 10 | 5 | 5 |
| **2** |  | 2 |  |  |  |  |  |  | 2 | 5 | 3 |
| **3** |  | 2 |  |  |  |  |  | 10 | 12 | 5 | 7 |
| **4** |  |  | 10 |  |  |  |  |  | 10 | 10 | 0 |
| **5** |  |  |  | 5 | 15 | 15 |  |  | 35 | 35 | 0 |
| **6** |  | 21 |  |  |  |  |  |  | 21 | 25 | 4 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **7** |  |  |  |  |  |  | 10 |  | 10 | 15 | 5 |
| **Итого баллов за критери й** |  | 10 | 25 | 10 | 5 | 15 | 15 | 10 | 10 | 100 | 100 | 24 |

2.5 Мнение судей (судейская оценка)

При принятии решения используется шкала 0–3. Для четкого и последовательного применения шкалы судейское решение должно приниматься с учетом:

* эталонов для сравнения (критериев) для подробного руководства по каждому аспекту
* шкалы 0–3, где:
* 0: исполнение не соответствует отраслевому стандарту;
* 1: исполнение соответствует отраслевому стандарту;
* 2: исполнение соответствует отраслевому стандарту и в некоторых отношениях превосходит его;
* 3: исполнение полностью превосходит отраслевой стандарт и оценивается как отличное

Каждый аспект оценивают три эксперта, каждый эксперт должен произвести оценку, после чего происходит сравнение выставленных оценок. В случае расхождения оценок экспертов более чем на 1 балл, экспертам необходимо вынести оценку данного аспекта на обсуждение и устранить расхождение.

[2.6. Спецификация](file:///C:\Users\Татьяна\AppData\Local\Temp\Temp3_Веб-дизайн%20и%20разработка-20200114T020250Z-001.zip\Веб-дизайн%20и%20разработка\Техническое%20описание%202019.docx#_Toc489607694) оценки номинации

* + - Оценка конкурсного задания будет основываться на следующих критериях:
    - А. Личная безопасность во время работы и электрическая безопасность готовых установок всех модулей.
    - В. Пуск и наладка оборудования каждого модуля оценивается согласно описанию, содержащемуся в инструкциях для различных модулей.
* Планирование и проектирование работ оценивается в части работоспособности и правильности выбора проводников и оборудования. Проверяется как безопасность, так и экономичность выбора.
* Размеры и горизонтали/вертикали оцениваются посредством сравнения готовых установок с чертежом.
  + - Определение:
  + Горизонталь: проверка горизонтального расположения по отношению к устройству;
  + Вертикаль: проверка вертикального расположения по отношению к устройству;
  + Все размеры должны быть по специальным расчетным линиям (координатные/центральные линии);
  + Размеры кабеля — это размеры до центра кабеля;
  + Размеры элементов кабеленесущих систем, электроустановочных изделий, корпусов НКУ и электроприемников это размеры до центра или до края, согласно чертежу
* Установка оборудования (кабеленесущих систем, НКУ, электроприемников и т.д.).
  + Элементы кабеленесущих систем, электроустановочные изделия, корпуса НКУ и электроприемники надежно закреплены согласно чертежам конкурсного задания и документации производителей;
  + Должны отсутствовать повреждения корпусов, изоляции и т.д.;

## Кабель-каналы и лотки:

* + Должно быть, как минимум, одно крепление:
    - между торцом лотка (короба) и поворотом;
    - между поворотами;
    - между торцами лотка (короба).
  + Если расстояние между каким-либо поворотом или торцом лотка (короба) превышает 1м, на каждый дополнительный метр должно быть установлено дополнительное крепление;
  + Монтаж кабеленесущих систем должен осуществляется согласно техническому заданию;
  + Максимально допустимый зазор между элементами кабельного канала 1мм;
  + Лотки (короба) отрезаются при помощи дополнительного (специального) инструмента и торцевой угол должен составлять 90 градусов;
  + На кромках лотка (короба) должны отсутствовать излишки материалов («заусенцы», пыль), образовавшиеся в результате отрезки;
  + После окончания монтажных работ вся защитная пленка с кабель- каналов (короб) должна быть удалена;
  + Лоток (короб) должен быть установлен строго горизонтально или вертикально, если иное не предусмотрено конкурсным заданием;
  + В кабель-каналах (коробах) должна быть предусмотрена возможность разделения цепей с различным напряжением;
  + В лотках (коробах) не допускается зазоров между основанием лотка (короба) и защитной крышки;
  + В лотках (коробах) проводники должны быть уложены, по мере возможности, ровными рядами;
  + Проводники, проложенные в лотках, должны быть закреплены к несущим основаниям;
  + 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

* + Открытая электропроводка должны быть проложена в гибких или жестких трубах;
  + Трубы должны быть зафиксированы к стене с помощью креплений. Тип крепления определяется исходя из типа трубы. Крепление гофрированных труб не более чем через 300 мм на прямолинейных участках, по одному креплению в районе поворота линии.
    - * Крепление жестких труб не более чем через 500 мм на прямолинейных участках, по одному креплению в районе поворота линии;
  + 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.

## Распределительные коробки

* + Все контактные соединения/ответвления должны быть выполнены в распределительных коробках. Тип коробки должен соответствовать своему функциональному назначению;
  + Распределительные коробки должны быть надежно закреплены, согласно разметке, на основании коробки;
  + Соединения внутри распределительной коробки должны быть выполнены с помощью клеммников (скрутки не допускаются). Тип и марка клеммников должны соответствовать типу кабельной жилы;
  + К каждому винту вывода зажимного клеммника разрешается подключать не более 2 проводников. Не допускается подключение разных сечений проводников к одному выводу винта клеммника, а также разных типов проводников;
  + Не допускаются зазоры на корпусе распределительной коробки, которые смогут снизить степень защиты (IP).
* Монтаж и соединение проводников

## Разделка проводов и кабелей:

* + Для разделки используются специальные инструменты;
  + Отсутствуют загрязнения и повреждения жил кабелей или проводов;
  + Подключение проводников к выводам аппаратуры:
    - При осмотре выводов под углом в 90º к проводнику не видно меди;
    - На окончаниях проводников, которые введены в зажимы, отсутствует изоляция;
    - Обеспечено хорошее механическое и электрическое соединение проводников и выводов аппаратуры. При необходимости применена специальная обработка окончания проводников (зачистка, лужение и т.д.) или использованы наконечники.

## НКУ:

* + 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.

## Присоединения:

* + - Для многожильных кабелей и проводов применена специальная обработка окончания проводников (например, лужение) или использованы наконечники. Наконечники подобраны по сечению провода или кабеля, и по размерам зажимов аппаратов. Все провода, составляющие жилу, введены в отверстие основания наконечника;
    - К выводам или контактным зажимам аппаратов присоединено минимальное количество проводников;
    - Произведена достаточная затяжка винтов выводов аппаратов без повреждения жил проводов.
    - В случае наличия в оборудовании клемм, винтов для заземления - обязательно подключение заземляющего проводника. В случае когда корпус из пластика - проверяется только факт ввода РЕ на шину в щите.

## 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.

## Маркировка:

* + - Передняя панель
    - 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;
    - 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.

## Степень защиты

* + - После монтажа НКУ обеспечивается заданная степень защиты;
    - 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;
    - 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.
* Поиск неисправностей оценивается по найденным или не найденным неисправностям.

Главный эксперт и заместитель главного эксперта распределяют экспертов на оценочные группы (оценочные роли). Состав группы должен быть не менее трех человек допускается включение четвертого эксперта для недопущения оценки конкурсанта экспертом-компатриотом. Каждая группа должна включать хотя бы одного эксперта с соревновательным опытом. Оценочная группа должна оценить каждое рабочее место по одним и тем же аспектам. Команда по управлению компетенцией может использовать дуальную систему оценки и начисления баллов.

Главный эксперт распределяет экспертов таким образом, чтобы обеспечить равное количество оцениваемых аспектов между экспертными группами, если это возможно.

Тестирование и ввод в эксплуатацию проводится в присутствии не менее двух Экспертов. Подача напряжения осуществляется только на установку, полностью смонтированную в соответствии с заданием.

[3. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ](#_Toc489607708)

1. Общие сведения о месте проведения конкурса, расположение номинации, расположение транспорта для площадки, особенности питания участников и экспертов, месторасположение санитарно-бытовых помещений, питьевой воды, медицинского пункта, аптечки первой помощи, средств первичного пожаротушения.

2. Время начала и окончания проведения конкурсных заданий, нахождение посторонних лиц на площадке.

3. Контроль требований охраны труда участниками и экспертами. *Механизм начисления штрафных баллов* за нарушения требований охраны труда.

4. Вредные и опасные факторы во время выполнения конкурсных заданий и нахождения на территории проведения конкурса.

5. Общие обязанности участника и экспертов по охране труда, общие правила поведения во время выполнения конкурсных заданий и на территории.

6. Основные требования санитарии и личной гигиены.

7. Средства индивидуальной и коллективной защиты, необходимость их использования.

8. Порядок действий при плохом самочувствии или получении травмы. Правила оказания первой помощи.

9. Действия при возникновении чрезвычайной ситуации, ознакомление со схемой эвакуации и пожарными выходами.

## Общие требования охраны труда

К самостоятельному выполнению заданий конкурса «Лучший слесарь по ремонту дорожно-строительных машин и тракторов» допускаются участники не моложе 16 лет;

- прошедшие инструктаж по охране труда по «Программе инструктажа по охране труда и технике безопасности»;

- ознакомленные с инструкцией по охране труда;

- имеющие необходимые навыки по эксплуатации инструмента, приспособлений совместной работы на оборудовании;

- не имеющие противопоказаний к выполнению конкурсных заданий по состоянию здоровья.

В процессе выполнения конкурсных заданий и нахождения на территории и в помещениях места проведения конкурса, участник обязан четко соблюдать:

- инструкции по охране труда и технике безопасности;

- не заходить за ограждения и в технические помещения;

- соблюдать личную гигиену;

- принимать пищу в строго отведенных местах;

- самостоятельно использовать инструмент и оборудование, разрешенное к выполнению конкурсного задания;

При выполнении конкурсного задания на участника могут воздействовать следующие вредные и (или) опасные факторы:

Физические:

- режущие и колющие предметы;

- ультрафиолетовое излучение

- термические ожоги;

- повышенный шум;

- опасность травмирования головы при работе;

- пыль.

Химические:

-масло;

-хладагент;

-отработавшие газы.

Психологические:

-чрезмерное напряжение внимания;

-усиленная нагрузка на зрение;

-повышенная ответственность;

-постоянное использование СИЗ.

Применяемые во время выполнения конкурсного задания средства индивидуальной защиты:

- обувь с жестким мыском;

-костюм слесаря;

- рабочие перчатки;

- головной убор;

- беруши или наушники;

-защитные очки.

Знаки безопасности, используемые на рабочем месте, для обозначения присутствующих опасностей:

- F 04 Огнетушитель 

-  E 22 Указатель выхода 

- E 23 Указатель запасного выхода 

- EC 01 Аптечка первой медицинской помощи 

- P 01 Запрещается курить 

-

При несчастном случае пострадавший или очевидец несчастного случая обязан немедленно сообщить о случившемся Экспертам.

В помещении комнаты экспертов находится аптечка первой помощи, укомплектованная изделиями медицинского назначения, ее необходимо использовать для оказания первой помощи, самопомощи в случаях получения травмы.

В случае возникновения несчастного случая или болезни участника, об этом немедленно уведомляются Главный эксперт, Лидер команды и Эксперт-компатриот. Главный эксперт принимает решение о назначении дополнительного времени для участия. В случае отстранения участника от дальнейшего участия в Чемпионате ввиду болезни или несчастного случая, он получит баллы за любую завершенную работу.

Вышеуказанные случаи подлежат обязательной регистрации в Форме регистрации несчастных случаев и в Форме регистрации перерывов в работе.

Участники, допустившие невыполнение или нарушение инструкции по охране труда, привлекаются к ответственности в соответствии с распорядком КГБ ПОУ ВМК ЦОПП.

Несоблюдение участником норм и правил ОТ и ТБ ведет к потере баллов. Постоянное нарушение норм безопасности может привести к временному или перманентному отстранению аналогично апелляции.

## Требования охраны труда перед началом выполнения конкурсного задания:

Перед началом выполнения конкурсного задания участники должны выполнить следующее:

2.1. Все участники должны ознакомиться с инструкцией по технике безопасности, с планами эвакуации при возникновении пожара, местами расположения санитарно-бытовых помещений, медицинскими кабинетами, питьевой воды, подготовить рабочее место.

Проверить специальную одежду, обувь и др. средства индивидуальной защиты. Одеть необходимые средства защиты для выполнения подготовки рабочих мест, инструмента и оборудования.

По окончании ознакомительного периода, участники подтверждают свое ознакомление со всеми процессами, подписав лист прохождения инструктажа по работе на оборудовании по форме.

Подготовить рабочее место:

- разместить инструмент и расходные материалы в инструментальный шкаф;

- произвести подключение и настройку оборудования;

Подготовить инструмент и оборудование разрешенное к самостоятельной работе:

В день проведения конкурса, изучить содержание и порядок проведения модулей конкурсного задания, а также безопасные приемы их выполнения. Проверить пригодность инструмента и оборудования визуальным осмотром.

Привести в порядок рабочую специальную одежду и обувь: застегнуть обшлага рукавов, заправить одежду и застегнуть ее на все пуговицы, надеть головной убор, подготовить рукавицы (перчатки), защитные очки, беруши.

- при разборе-сборки двигателя и кпп должны быть надеты: слесарный костюм, очки, головной убор, обувь с жестким мыском, перчатки (разрешено снимать с разрешения эксперта и при работе с клавиатурой);

- при диагностике электрооборудования грузового автомобиля должны быть надеты: слесарный костюм, очки, головной убор, обувь с жестким мыском, перчатки (разрешено снимать с разрешения эксперта и при работе с клавиатурой);

Подготовить необходимые для работы материалы, приспособления, и разложить их на свои места, убрать с рабочего стола все лишнее.

Участнику запрещается приступать к выполнению конкурсного задания при обнаружении неисправности инструмента или оборудования. О замеченных недостатках и неисправностях немедленно сообщить Эксперту и до устранения неполадок к конкурсному заданию не приступать.

## Требования охраны труда во время выполнения конкурсного задания:

При выполнении конкурсных заданий участнику необходимо соблюдать требования безопасности при использовании инструмента и оборудования:

При выполнении конкурсных заданий и уборке рабочих мест:

- необходимо быть внимательным, не отвлекаться посторонними разговорами и делами, не отвлекать других участников;

- соблюдать настоящую инструкцию;

- соблюдать правила эксплуатации оборудования, механизмов и инструментов, не подвергать их механическим ударам, не допускать падений;

- поддерживать порядок и чистоту на рабочем месте;

- рабочий инструмент располагать таким образом, чтобы исключалась возможность его скатывания и падения;

- выполнять конкурсные задания только исправным инструментом;

При неисправности инструмента и оборудования – прекратить выполнение конкурсного задания и сообщить об этом Эксперту, а в его отсутствие заместителю главного Эксперта.

## Требования охраны труда в аварийных ситуациях:

При обнаружении неисправности в работе электрических устройств, находящихся под напряжением (повышенном их нагреве, появления искрения, запаха гари, задымления и т.д.), участнику следует немедленно сообщить о случившемся Экспертам. Выполнение конкурсного задания продолжить только после устранения возникшей неисправности.

В случае возникновения у участника плохого самочувствия или получения травмы сообщить об этом эксперту.

При поражении участника электрическим током немедленно отключить электросеть, оказать первую помощь (самопомощь) пострадавшему, сообщить Эксперту, при необходимости обратиться к врачу.

При несчастном случае или внезапном заболевании необходимо в первую очередь отключить питание электрооборудования, сообщить о случившемся Экспертам, которые должны принять мероприятия по оказанию первой помощи пострадавшим, вызвать скорую медицинскую помощь, при необходимости отправить пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

При возникновении пожара необходимо немедленно оповестить Главного эксперта и экспертов. При последующем развитии событий следует руководствоваться указаниями Главного эксперта или эксперта, заменяющего его. Приложить усилия для исключения состояния страха и паники.

При обнаружении очага возгорания на конкурсной площадке необходимо любым возможным способом постараться загасить пламя в "зародыше" с обязательным соблюдением мер личной безопасности.

При возгорании одежды попытаться сбросить ее. Если это сделать не удается, упасть на пол и, перекатываясь, сбить пламя; необходимо накрыть горящую одежду куском плотной ткани, облиться водой, запрещается бежать – бег только усилит интенсивность горения.

В загоревшемся помещении не следует дожидаться, пока приблизится пламя. Основная опасность пожара для человека – дым. При наступлении признаков удушья лечь на пол и как можно быстрее ползти в сторону эвакуационного выхода.

При обнаружении взрывоопасного или подозрительного предмета не подходите близко к нему, предупредите о возможной опасности находящихся поблизости экспертов или обслуживающий персонал.

При происшествии взрыва необходимо спокойно уточнить обстановку и действовать по указанию экспертов, при необходимости эвакуации возьмите с собой документы и предметы первой необходимости, при передвижении соблюдайте осторожность, не трогайте поврежденные конструкции, оголившиеся электрические провода. В разрушенном или поврежденном помещении не следует пользоваться открытым огнем (спичками, зажигалками и т.п.).

## Требование охраны труда по окончании работ:

После окончания работ каждый участник обязан:

Привести в порядок рабочее место.

Убрать средства индивидуальной защиты в отведенное для хранений место.

Отключить инструмент и оборудование от сети.

Инструмент убрать в специально предназначенное для хранений место.

Сообщить эксперту о выявленных во время выполнения конкурсных заданий неполадках и неисправностях оборудования и инструмента, и других факторах, влияющих на безопасность выполнения конкурсного задания.

4. [МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ](#_Toc489607711)

Если для выполнения задания участнику конкурса необходимо ознакомиться с инструкциями по применению какого-либо материала или с инструкциями производителя, он получает их заранее по решению эксперта. При необходимости, во время ознакомления Технический эксперт 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 в регионе проведения чемпионата.

Примечание: организатор чемпионата может предоставить участнику инструментальный ящик как часть Инфраструктурного листа, известив об этом зарегистрированных членов организации за 12 месяцев до начала чемпионата. Описание и перечень содержимого ящика обнародуется в Инфраструктурном листе как минимум за 2 месяца до начала чемпионата.

Если организатор конкурса не может предоставить участникам такие инструментальные ящики, участник обязан принести с собой инструменты, указанные в списке необходимых инструментов. По желанию участник может принести с собой дополнительные инструменты. Использование инструкций и памяток должно быть в прямой форме разрешено Экспертами WSR.

Минимальный список необходимых инструментов:

• 1 набор плоских и крестовых отверток

• 1 бокорез

• 1 пара острогубцев

• 1 пара универсальных плоскогубцев

• 1 фонарь

• наконечники для различного размера проводников;

• маркировочные материалы;

• саморезы;

• метизы;

• мультиметр;

|  |  |
| --- | --- |
| **ТЕМА/ЗАДАНИЕ** | **СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА ДЛЯ КОМПЕТЕНЦИИ** |
| Использование техники — USB, карты памяти | * Конкурсантам разрешается использовать только карты памяти, предоставляемые организатором чемпионата. Запрещается   вставлять любые другие карты памяти в компьютеры конкурсантов.   * Нельзя выносить за пределы рабочей площадки карты памяти или любые другие портативные устройства памяти. * Карты памяти или другие портативные устройства памяти должны предъявляться главному эксперту в конце каждого дня для   безопасного хранения, их нельзя выносить за пределы рабочей площадки. |
| Технические средства — персональные портативные компьютеры, планшеты и мобильные телефоны | * Конкурсантам запрещается приносить на рабочую площадку, а также в зону брифинга персональные портативные компьютеры, планшеты и мобильные телефоны. * Экспертам и переводчикам разрешается использовать персональные портативные компьютеры, планшеты и мобильные телефоны только в помещении эксперта. Персональные портативные компьютеры и планшеты можно забирать с рабочей площадки в   ночное время. |
| Технические средства —  персональные устройства для фото- и видеосъемки | * Конкурсантам, экспертам и переводчикам запрещается   использовать на рабочей площадке, а также в зоне брифинга  устройства для фото- и видеосъемки. Запрещается фотографировать любые части конкурсного задания и ведомости оценок. |
| Чертежи, записи | * Конкурсанты могут чертить чертежи, оформлять инструкции или делать заметки, находясь на рабочей площадке, однако их никогда нельзя забирать с рабочей площадки. При ежедневной   предстартовой проверке, по требованию экспертов, предоставлять их к осмотру на предмет наличия записей на всех листах, включая  обратную сторону |
| Отказ оборудования | * Если имеется явное доказательство того, что конкурсанты сами причинили ущерб оборудованию, им не будет предоставляться замена и дополнительное время. |
| Техника безопасности, нормы охраны здоровья и защита  окружающей среды | * См. документ WorldSkills «Политика в области охраны труда, техники безопасности и защиты окружающей среды» и   руководящий документ. |
| Инфраструктура | * Не разрешается использование на рабочей площадке суперклея, силикона, латекса или аналогичного клейкого материала. |
| Контроль за конкурсантами | * Конкурсантов необходимо постоянно контролировать во время их работы. Эксперты, в чьи обязанности входит контроль, должны принять меры для того, чтобы их заменил другой эксперт, если им необходимо уйти. * Экспертам не разрешается контролировать своего конкурсанта- компатриота. * Экспертам и переводчикам разрешается входить на рабочее место только в том случае, если это одобрено главным экспертом или   заместителем главного эксперта. Единственным исключением из этого правила является необходимость остановить конкурсанта по |

## МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ЗАПРЕЩЕННЫЕ НА ПЛОЩАДКЕ

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

**Информационное обеспечение обучения.**

1. Сибикин Ю.Д. Безопасность труда при монтаже, обслуживании и ремонте электрооборудования предприятий: справочник / Ю. Д. Сибикин. - Москва: КНОРУС, 2013. - 281 с.
2. Сибикин Ю.Д. «Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий» в 2-х томах. М.: «Академия», 2013 г.
3. Москаленко В.В. «Системы автоматизированного управления электропривода» С.-Петербург, ООО "Лань-Трейд", 2012 г.
4. Сибикин М.Ю. Технология энергосбережения: учебник / М. Ю. Сибикин, Ю. Д. Сибикин. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Форум, 2012. - 352 с.
5. Сибикин Ю.Д. Технология электромонтажных работ: учеб. пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва: Форум, 2014. - 352 с.
6. Соколова Е.М. «Электрическое и электромеханическое оборудование. Общепромышленные механизмы и бытовая техника» С.-Петербург ООО "Лань-Трейд" 2011 г.
7. Сибикин Ю.Д. «Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий» С.-Петербург ООО "Лань-Трейд" 2011
8. Бутырский В.И. «Наладка электрооборудования» С.-Петербург ООО "Лань-Трейд" 2011
9. Булычев А.В., Наволочный А.А. «Релейная защита в распределительных электрических сетях» С.-Петербург ООО "Лань-Трейд" 2010 г.
10. «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок: ГОСТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00» Правила введены в действие с 1 июля 2001 г. - 2-e изд. С.-Петербург ООО "Лань-Трейд" 2011
11. «Межотраслевые типовые инструкции по охране труда при эксплуатации электроустановок, проведении электрических измерений и испытаний. ТИ РМ-(062-074)-2002» С.-Петербург ООО "Лань-Трейд" 2011
12. «РД 34.45-51.300–97. Объем и нормы испытаний электрооборудования. 6-е изд.» С.-Петербург ООО "Лань-Трейд" 2011
13. «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей». С.-Петербург ООО "Лань-Трейд" 2011

Дополнительные источники:

1. «Правила устройства, эксплуатация и безопасность электроустановок» Нормативно-технический сборник Барнаул, 2004 г.

2. Павлович С.П., Фираго Б.И. «Ремонт и обслуживание электрооборудования» Р.Д «Феникс» 2002 г.

3. Крюков В.И.» Обслуживание и ремонт электрооборудования подстанций и распределительных устройств. М «ВШ» 1989г.