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

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«Интеллектуальные системы учёта электроэнергии»

Итоговый (межрегиональный) этап Чемпионата по профессиональному мастерству «Профессионалы»

Москва

регион проведения

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 3](#_Toc142037183)

[1.1. Общие сведения о требованиях компетенции 3](#_Toc142037184)

[1.2. Перечень профессиональных задач специалиста по компетенции «Интеллектуальные системы учёта электроэнергии» 3](#_Toc142037185)

[1.3. Требования к схеме оценки 11](#_Toc142037186)

[1.4. Спецификация оценки компетенции 11](#_Toc142037187)

[1.5. Конкурсное задание 12](#_Toc142037188)

[1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания 12](#_Toc142037189)

[1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив) 14](#_Toc142037190)

[2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ 20](#_Toc142037191)

[2.1. Личный инструмент конкурсанта 20](#_Toc142037192)

[2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке 21](#_Toc142037193)

[3. ПРИЛОЖЕНИЯ 21](#_Toc142037194)

**ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ**

*1. ВРУ – внутреннее распределительное устройство;*

*2. ТП – трансформаторная подстанция;*

*3. ПС – подстанция;*

*4. СО – сетевая организация;*

*5. ФЛ – физическое лицо;*

*6. ЮЛ - юридическое лицо;*

*7. ПУ – прибор учета;*

*8. УСПД – устройство сбора и передачи данных;*

*9. ТТ – трансформатор тока;*

*10. кВ – киловольты;*

*11. кВА – киловольт-амперы;*

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ

Требования компетенции «Интеллектуальные системы учета электроэнергии» 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 «Интеллектуальные системы учета электроэнергии»

*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 | **Контроль и техническое обслуживание измерительных комплексов электрической энергии.** | **40** |
| - Специалист должен знать и понимать:  Руководство по эксплуатации приборов учета  Обозначения электрических схем и чертежей  Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей  Правила устройства электроустановок  Схемы включения приборов учета  Способы бездоговорного потребления электроэнергии и методы их выявления  Правила приемки, транспортировки и установки приборов учета  Правила учета электроэнергии  Принцип работы, схемы подключения, технические характеристики, конструктивные особенности, места установки, правила эксплуатации, порядок сдачи для проведения поверок, испытаний и ремонтов приборов и систем учета энергии  Технология технического обслуживания приборов и систем учета энергии |  |
| - Специалист должен уметь:  Визуально определять вмешательства в работу приборов учета, нарушение целостности кожуха, знаков визуального контроля  Определять неисправность электросчетчиков  Считывать данные с прибора учета, программировать параметры прибора учета  Определять тип и марку проводов, кабелей, их сечение  Снимать векторные диаграммы средств учета с измерительными трансформаторами  Определять правильность схем включения приборов учета  Оформлять акты допуска, браковки, технического осмотра измерительного комплекса  Монтировать и демонтировать приборы учета электрической энергии  Производить замеры электрической нагрузки, напряжения токоизмерительными клещами  Применять контрольно-измерительные приборы, образцовые счетчики, вольтамперфазометры, приборы регистрации качества электроэнергии, токовые клещи, необходимые для проведения технического аудита  Производить замеры электрической нагрузки и напряжения  Визуально определять вмешательства в работу приборов учета, нарушение целостности кожуха, знаков визуального контроля  Применять переносной компьютер (пульт) для снятия показаний со счетчиков  Контролировать технологическую последовательность операций при установке, снятии (замене), регулировке и ремонте приборов учета  Готовить исходные данные для проведения анализа потребления электрической энергии и мощности  Обрабатывать массивы данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать, интерпретировать, оценивать полученные результаты и обосновывать выводы  Оценивать источники информации для анализа данных, необходимых для проведения расчетов  Пользоваться персональным компьютером, текстовыми и табличными редакторами, специализированным программным обеспечением  Производить замеры электрической нагрузки и напряжения  Снимать векторные диаграммы средств учета с измерительными трансформаторами  Контролировать технологическую последовательность операций при установке, снятии (замене), оформлении актов технического осмотра (в том числе с целью допуска в эксплуатацию) приборов учета |  |
| 2 | **Техника безопасности и охрана труда.** | **5** |
|  | - Специалист должен знать и понимать:  Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве  Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями  Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках  Требования охраны труда при работе на высоте  Требования охраны труда при эксплуатации электроустановок  Инструкции по охране труда, производственной санитарии и противопожарной защиты в объеме должностных обязанностей |  |
|  | - Специалист должен уметь:  Оказывать первую доврачебную помощь при ударе электрическим током, механических травмах, ожогах, обморожениях  Применять средства индивидуальной защиты  Соблюдать требования охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности  Пользоваться первичными средствами пожаротушения  Применять безопасные приемы работ при техническом обслуживании приборов учета |  |
| 3 | **Нормативно-техническая документация** | **10** |
|  | - Специалист должен знать и понимать:  Государственные стандарты, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии разных классов точности  Государственные стандарты, устанавливающие требования к измерительным трансформаторам  Нормативные правовые акты по вопросам энергоснабжения потребителей и учета потребляемой энергии в рамках деятельности подразделения, а также по вопросам энергосбережения  НТД учета электроэнергии  Основные положения функционирования розничных и оптовых рынков электрической энергии  Основы энергосбытовой деятельности  Положения о проверке измерительных комплексов и их компонентов |  |
|  | - Специалист должен уметь:  Готовить отчетную документацию |  |
| 4 | **Электромонтаж.** | **15** |
|  | - Специалист должен знать и понимать:  требования единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД); стандарта IPC-A-610D-Международные критерии приемки электронных блоков;  нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа;  алгоритм организации технологического процесса сборки;  виды возможных неисправностей монтажа и сборки и способы их устранения;  правила и технологию монтажа, демонтажа и экранирования отдельных звеньев настраиваемых электронных устройств;  правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности;  назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;  правила технической эксплуатации и ухода за рабочим оборудованием, приспособлениями и инструментом, причины возникновения неполадок текущего характера при производстве работ и методы их устранения;  методы диагностики и восстановления работоспособности электронных приборов и устройств;  методы электрической, механической и комплексной регулировки электронных приборов и устройств;  правила полных испытаний электронных приборов и устройств и сдачи приемщику; |  |
|  | - Специалист должен уметь:  выполнять электромонтаж и сборку электронных устройств в различных конструктивных исполнениях,  осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, компьютерным управлением сверловкой отверстий;  использовать контрольно-измерительные приборы при проведении сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных приборов и устройств;  выполнении навесного и поверхностного монтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации;  Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации  Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств и их настройку и регулировку в соответствии с требованиями технической документации и с учетом требований технических условий.;  Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования;  Читать и составлять электрические схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования. |  |
| 5 | **Диагностика, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования.** | **30** |
|  | - Специалист должен знать и понимать:  методы диагностики и устранения неисправностей в устройствах электроснабжения  методические, нормативные и руководящие материалы по организации учета и методам обработки расчетной документации;  порядок проверки и анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования электроустановок;  порядок и критерии диагностики объектов электроснабжения  перечень приборов, необходимых для измерения параметров проверяемого оборудования;  требования технологических процессов по диагностике и контролю состояния оборудования.  общую классификацию измерительных приборов;  схемы включения приборов в электрическую цепь;  документацию на техническое обслуживание приборов;  систему эксплуатации и поверки приборов;  общие правила технического обслуживания измерительных приборов. |  |
|  | -Специалист должен уметь:  Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения;  Находить и устранять повреждения оборудования  Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации  Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности  Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов  Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования;  Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей.  Выполнять основные виды работ по диагностике и контролю за состоянием устройств электроснабжения в соответствии с требованиями технологических процессов.  Выбирать электроизмерительные приборы и измерять с заданной точностью различные электрические и неэлектрические величины;  Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники  Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники  Осуществлять наладку, регулировку и проверку сложного электрического и электромеханического оборудования с электронным управлением  Принимать в эксплуатацию отремонтированное электрооборудование и включать его в работу  Настраивать и регулировать контрольно-измерительные приборы и инструменты.  Проводить плановые и внеочередные осмотры электрооборудования.  Производить техническое обслуживание электрооборудования согласно технологическим картам  Выполнять замену электрооборудования, не подлежащего ремонту, в случае обнаружения его неисправностей |  |

**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** | **Д** | **Е** |  | |
| **1** | 23,5 | 4,5 | 11 | 15 | 9 | Сумма баллов за раздел | |
| **2** | 4 | - | - | - | - | Сумма баллов за раздел | |
| **3** | - | - | - | - | - | Сумма баллов за раздел | |
| **4** | 5 | 10,75 | - | - | - | Сумма баллов за раздел | |
| **5** | 15 | 2,25 | - | - | - | Сумма баллов за раздел | |
| **Итого баллов за критерий/модуль** | | | 47,5 | 17,5 | 11 | 15 | 9 | **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** | **Проверка и замена расчетных приборов учета потребителей.** | В данном критерии оцениваются навыки проверки и замены расчетных приборов учета потребителей в соответствии с методикой проверки, навыки выявления безучетного и бездоговорного потребления электроэнергии, оформления акта безучетного и бездоговорного потребления электроэнергии, акта допуска в эксплуатацию, соблюдения техники безопасности при производстве работ в электроустановках навыки коммуникации с потребителями при возникновении спорных вопросов. |
| **Б** | **Сборка технического учета с подключением УСПД.** | В данном критерии оцениваются навыки монтажа технического учета с подключением УСПД согласно нормативно правовых актов. |
| **В** | **Пусконаладочные работы интеллектуальной системы учета электроэнергии.** | В данном критерии оцениваются навыки настройки и наладки интеллектуальной системы учета электроэнергии. |
| **Д** | **Поиск неисправностей в системе учета электроэнергии.** | В данном критерии оцениваются навыки выявления неисправности в работе интеллектуальной системы учета, устранения их и восстановление ее нормальной работы. |
| **Е** | **Определение показателей надежности и качества электроэнергии.** | В данном критерии оцениваются навыки определения показателей надежности и качества электроэнергии. |

**1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ**

Общая продолжительность Конкурсного задания: 12,5 ч.

Количество конкурсных дней: 3 дня

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

Оценка знаний участника 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.

*Таблица №4*

**Матрица конкурсного задания**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обобщенная трудовая функция | Трудовая функция | Нормативный документ/ЗУН | Модуль | Константа/вариатив | ИЛ | КО |
| 2 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 41 |

Инструкция по заполнению матрицы конкурсного задания **(Приложение № 1)**

1.5.2. Структура модулей конкурсного задания.

**Модуль А. Проверка и замена расчетных приборов учета потребителей (инвариант).**

*4 часа.*

**Задание:**

*Примечание: проведение работ на токоведущих частях под напряжением запрещено! Подача напряжения производится экспертами на площадке после произведения всех необходимых работ по монтажу (за исключением считывания данных через оптопорт (счётчики электроэнергии) и USB (устройство сбора и передачи данных)).*

*Данные о потребителях вносятся в предсоревновательный день Д-2 при внесении 30%-ых изменений в конкурсное задание.*

Исходные данные:

1. ВРУ-0,4 кВ ТП-6(10)/0,4 кВ №1, ВЛ-10 кВ фидер «\_\_\_\_\_\_\_\_», ПС-110/10кВ «\_\_\_\_\_\_\_\_»; максимальная мощность 25 кВА, (\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_);

2. Потребитель 1: физическое лицо \_\_\_\_\_\_\_\_ (собственник) с однофазной электроустановкой мощностью \_\_\_\_\_\_\_\_ кВт, договор энергоснабжения и документы о технологическом присоединении отсутствуют на руках у потребителя. Точка присоединения: опора №\_\_\_\_\_\_\_\_, ВЛ-0,4кВ ф. «\_\_\_\_\_\_\_\_», ТП- 10кВ №\_\_\_\_\_\_\_\_, ВЛ-10кВ фидер «\_\_\_\_\_\_\_\_», ПС-110/10кВ «\_\_\_\_\_\_\_\_». Адрес собственника и объекта совпадает: (\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_). Объект: жилой дом площадью \_\_\_\_\_\_\_\_м2, \_\_\_\_\_\_\_\_ комнаты, прописано человек - \_\_\_\_\_\_\_\_, проживают - \_\_\_\_\_\_\_\_, отопление - газ, плита - электрическая. Прибор учета расположен в доме, дата предыдущей проверки указана в акте на рабочем месте. Доступ к прибору учета потребителя не может быть осуществлен без присутствия потребителя. При проверке присутствует собственник, № договора (лицевого счета): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Сельхоз животные, хозяйственные постройки – отсутствуют;

Лифт, насосное оборудование, кондиционирование, электроотопление, электроводонагреватель, электроплиты, плиты на твердом топливе – отсутствуют.

Тарифное расписание ФЛ: Будние дни Т1 (День) с 07:00-23:00, Т2 (Ночь) с 23:00-07:00.

Время ПУ +3 GMT Москва.

3. Потребитель 2: индивидуальный предприниматель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (собственник) с трёхфазной электроустановкой с максимальной мощностью 10 кВт. Точка присоединения: опора №\_\_\_\_\_\_\_\_ ВЛ-0,4 кВ ф. «\_\_\_\_\_\_\_\_», ТП-10кВ №\_\_\_\_\_\_\_\_, ВЛ-10кВ фидер «\_\_\_\_\_\_\_\_», ПС-110/10кВ «\_\_\_\_\_\_\_\_». Объект: торговый павильон, адрес: (\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_); отопление – электрический обогреватель. Прибор учета установлен в киоске, дата предыдущей проверки указана в акте на рабочем месте. Доступ к прибору учета потребителя не может быть осуществлен без присутствия потребителя. При проверке присутствует собственник, № договора (лицевого счета): 5120. Адрес собственника: (\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_);

Тарифное расписание ЮЛ (2-ая ценовая категория): Будние дни, выходные и праздничные Т1 (День) с 07:00-23:00, Т2 (Ночь) с 23:00-07:00.

Время ПУ +3 GMT Москва.

Исходное состояние автоматических выключателей перед началом модуля в положении «включен». Организатор предоставляет экспертам перечень вмешательств в схемы учета электроэнергии потребителей. Количество вмешательств в приборы учета участникам не сообщается.

Команде необходимо выполнить инструментальную проверку однофазного и трехфазного приборов учета электроэнергии и определить основания замены прибора учета в соответствии с Федеральным законом от 27.12.2018 №522-ФЗ «О внесении изменений в законодательные акты Российской Федерации в связи с развитием учета электрической энергии (мощности) в Российской Федерации» (далее – ФЗ-522). Проверка внеплановая, выполняется по заявке гарантирующего поставщика. Гарантирующим поставщиком, обслуживающим потребителей 1 и 2 является ПАО «Мосэнергосбыт». Команда действует от лица своей сетевой организации. После снятия с расчётов приборов учета потребителей команда производит комплекс мероприятий по их замене с выполнением инструментальной проверки вновь установленных приборов учета. Потребители уведомлены о предстоящей проверке.

Инструментальная проверка приборов коммерческого учета (до и после замены) выполняется с соблюдением требований техники безопасности и применением электрозащитных средств. При несоблюдении техники безопасности любым из участников команды эксперты штрафуют команду на 15 минут.

Команда должна выполнить следующие мероприятия:

- комплекс мероприятий по охране труда во время проведения инструментальной проверки (до и после замены) и во время замены ПУ;

- произвести замену приборов учета потребителей;

- наружный осмотр узлов учета потребителей;

- инструментальную проверку однофазного и трехфазного ПУ (до и после замены);

- измерить погрешность приборов учета с помощью образцового прибора (до и после замены);

- рассчитать погрешность приборов учета потребителей с использованием токоизмерительных клещей и секундомера (до замены и после, результаты занести в приложение к акту проверки);

- проверить самоход приборов учёта;

- считать тарифное расписание с приборов учета потребителей (сохранить скриншот экрана считанного расписания).

- оформить акты допуска в эксплуатацию (проверки, замены, демонтажа) прибора учета (при заполнении в наименовании акта необходимо подчеркнуть соответствующее проводимое мероприятие – *допуск*, *проверка*, *замена*, *демонтаж*).

- выявить вмешательства и оформить акт о неучтенном потреблении с описанием выявленного способа безучетного потребления, указанием всех выявленных нарушений, приводящих к безучетному потреблению электрической энергии, а также оформить расчет объемов безучетного потребления (без расчета в рублях). Акты по каждому прибору учета должны быть сданы эксперту до перехода к другому прибору учета (в том числе незаполненные);

- произвести опломбировку приборов учёта.

Допускается заполнять акты в одном экземпляре.

Выполнение работ участниками команды одновременно на однофазном и трехфазном приборах учета потребителей не допускается. При переходе команды к выполнению работы на следующем приборе учета, акты от предыдущего прибора учета не принимаются.

Модуль считается выполненным при условии выполнения командой всех мероприятий, предусмотренных конкурсным заданием и устного доклада представителя команды об окончании работ.

**Модуль Б. Сборка технического учета с подключением УСПД (инвариант).**

*3 часа*

**Задания:**

*Примечание: проведение работ на токоведущих частях под напряжением запрещено! Подача напряжения производится экспертами на площадке после произведения всех необходимых работ по монтажу (за исключением считывания данных через оптопорт (счётчики электроэнергии) и USB (устройство сбора и передачи данных)).*

Исходные данные о потребителях изложены в модуле А. Шкаф с УСПД и с прибором технического учета установлен организатором. Исходное состояние автоматических выключателей перед началом модуля в положении «выключен». Подачу напряжения на ВРУ и допуск на объект осуществляет оценивающий, или главный эксперт по просьбе команды.

Команде необходимо выполнить соединения информационных и измерительных цепей в шкафу технического учета с УСПД от ВРУ, выполнить инструментальную проверку установленного прибора технического учета с соблюдением требований техники безопасности и применением электрозащитных средств.

При несоблюдении техники безопасности любым из участников команды эксперты штрафуют команду на 15 минут.

Для подключения шкафа УСПД к ВРУ команде необходимо:

- произвести подключение измерительных цепей к трехфазному прибору учета полукосвенного включения от вводного распределительного устройства (ВРУ) через установленные во ВРУ трансформаторы тока в соответствии с требованиями нормативных документов по *десятипроводной* схеме. Каждый трансформатор тока необходимо заземлить отдельным проводом на шину заземления.

- произвести подключение цепей питания шкафа технического учета с УСПД от ВРУ;

- произвести подключение информационных цепей;

- выполнить маркировку измерительных и информационных цепей;

Перед подачей напряжения на ВРУ, по просьбе команды останавливается время для проверки правильности схемы соединений. После проверки экспертами схемы (при отсутствии замечаний к схеме) даётся команда «СТАРТ» на продолжение модуля, эксперт осуществляет подачу напряжения, после чего команда выполняет инструментальную проверку схемы технического учета электроэнергии, в том числе:

- выполняет оценку достоверности учета электроэнергии с помощью образцового метрологического оборудования, а также с помощью токоизмерительных клещей и секундомера;

- производит опломбировку узла учета, измерительных ТТ, испытательной колодки;

- оформляет акт инструментальной проверки.

В случае выявления замечаний, препятствующих подаче напряжения на электроустановку эксперт информирует команду о невозможности подачи напряжения (без указания причины), время возобновляется. Команда должна выявить и устранить недочеты, препятствующие подаче напряжения, после чего процедура проверки схемы повторяется.

Модуль считается выполненным при условии выполнения командой всех мероприятий, предусмотренных конкурсным заданием, и устного доклада представителя команды об окончании работ.

**Модуль В. Пусконаладочные работы интеллектуальной системы учета электроэнергии (инвариант).**

*2 часа*

**Задания:**

*Примечание: проведение работ на токоведущих частях под напряжением запрещено! Подача напряжения производится экспертами на площадке после произведения всех необходимых работ по монтажу (за исключением считывания данных через оптопорт (счётчики электроэнергии) и USB (устройство сбора и передачи данных)).*

*Если команда не произвела сборку схемы технического учёта в модуле Б, то к выполнению задания по модулю В команда не приступает до тех пор, пока не будет произведена сборка схемы технического учета с подключением интерфейсных кабелей. Время на сборку вычитается из времени выполнения модуля В. Приступать к выполнению пусконаладочных работ можно после разрешения оценивающего эксперта или главного эксперта площадки. Если схема собрана неверно, команда устраняет неисправности и просит повторной проверки. Ошибки в схеме экспертами не комментируются. Баллы за выполнение сборки схемы технического учета не зачисляются.*

Исходное состояние автоматических выключателей перед началом модуля в положении «выключен». Подачу напряжения на ВРУ производит один из экспертов по просьбе команды. Исходные данные о ВРУ и потребителях приведены в модуле А.

Для организации удалённого сбора данных с прибора технического учета команда должна:

- подключится к прибору учета, проверить (прокомментировать проверяемые параметры) и привести в соответствие (при необходимости) следующие параметры: дата/время (GMT+3), соответствие расчетного коэффициента установленному по умолчанию (1), соответствие заводского номера прибора учета, настройка 30 минутного профиля нагрузки; соответствие заводского прибора учета через конфигуратор.

Для организации удалённого сбора данных с приборов коммерческого учета, установленных у потребителей, команда должна:

- подключится к приборам учета, проверить (прокомментировать проверяемые параметры) и привести в соответствие (при необходимости) следующие параметры: дата/время (GMT+3), соответствие заводского номера прибора учета (соответствие паспортных данных действительности), настройка 30 минутного профиля нагрузки; соответствие заводского прибора учета через конфигуратор.

Команда, посредством установленной на ноутбук программы конфигуратора УСПД, производит внесение информации о приборе технического учета и коммерческих приборах учета потребителей. Настраивает связь с приборами учета в УСПД. Считывает текущие показания прибора технического учета через УСПД (текущие показания активной и реактивной энергии, параметры сети (общий список) (допускается в течение 30 минут), журнал событий счетчика, технический профиль нагрузки (30 минут)), считывает с коммерческих приборов учета зафиксированные показания активной энергии на конец суток за последний день, текущие значения токов и напряжений (допускается в течение 30 минут), коммерческий профиль (общий список).

Все параметры фиксируются скриншотами и записываются на флеш-карту на рабочем месте. Каждый скриншот именуется измеряемым параметром в отдельную папку с названием модуля.

**Модуль Д. Поиск неисправностей в системе учета электроэнергии (инвариант).**

*2 часа*

**Задания:**

*Примечание: проведение работ на токоведущих частях под напряжением запрещено! Подача напряжения производится экспертами на площадке после произведения всех необходимых работ по монтажу (за исключением считывания данных через оптопорт (счётчики электроэнергии) и USB (устройство сбора и передачи данных)).*

До начала выполнения задания технический эксперт вносит изменения систему учета электроэнергии, нарушает её работоспособность. Исходное состояние автоматических выключателей перед началом модуля в положении «выключен». Подачу напряжения на ВРУ производит один из экспертов по просьбе команды.

Команда находит и устраняет неисправности в монтаже и конфигурации. Осуществляет проверку и настройку параметров приборов учета электроэнергии, в т.ч. каналов связи через конфигуратор УСПД. Восстанавливает связь приборов учета с УСПД.

После восстановления настроек и схемы перед демонстрацией сбора данных команда демонстрирует сбор данных с ПУ через конфигуратор УСПД .

Команда выполняет проверку времени на приборах учета и УСПД.

Модуль считается выполненным при условии выполнения командой всех мероприятий, предусмотренных конкурсным заданием, и устного доклада представителя команды об окончании работ.

**Модуль Е. Определение показателей надежности и качества электроэнергии (инвариант).**

*1,5 часа*

**Задания:**

*Примечание: проведение работ на токоведущих частях под напряжением запрещено! Подача напряжения производится экспертами на площадке после произведения всех необходимых работ по монтажу (за исключением считывания данных через оптопорт (счётчики электроэнергии) и USB (устройство сбора и передачи данных)).*

Исходное состояние автоматических выключателей перед началом модуля в положении «выключен». Подачу напряжения на ВРУ производит один из экспертов по просьбе команды.

Опорное напряжение (от которого считается снижение напряжения) принимается 220В. Для определения нормативных значений должен использоваться ГОСТ 32144–2013 (при настройке ПУ указывать значения в предельном диапазоне).

Команде необходимо с помощью приборов коммерческого учета, установленных у потребителей, прибора технического учета и программного комплекса системы учета определить нарушение показателей качества электроэнергии в сети электроснабжения. Моделирование нарушений показателей качества электроэнергии (снижение/повышение напряжения ниже/выше нормативных значений и отключение напряжения) выполняется с помощью вводных автоматических выключателей и включенного в любую из фаз лабораторного автотрансформатора техническим экспертом по просьбе команды.

Команда выполняет следующие мероприятия:

- производит настройку фиксации в журналах приборов учета потребителей, УСПД и факта нарушения показателей качества электроэнергии;

- после моделирования экспертом нарушений, через локальное (непосредственное) подключение к приборам учета потребителей производит считывание данных с приборов учета и демонстрирует факт нарушения параметров качества;

- через локальное (непосредственное) подключение к УСПД демонстрирует в журнале событий факт нарушения показателей качества электроэнергии по приборам учета;

Модуль считается выполненным при условии выполнения командой всех мероприятий, предусмотренных конкурсным заданием, и устного доклада представителя команды об окончании работ.

Все параметры фиксируются скриншотом и записываются на флеш-карту на рабочем месте. Каждый скриншот именуется измеряемым параметром в отдельную папку с названием модуля.

## 2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ

Проведение работ на токоведущих частях под напряжением запрещено! Подача напряжения производится экспертами на площадке после произведения всех необходимых работ по монтажу (за исключением считывания данных через оптопорт (счётчики электроэнергии) и USB (устройство сбора и передачи данных)).

2.1. Личный инструмент конкурсанта

Указатель напряжения, комплект ручного изолированного инструмента, Маркер (черный), Диэлектрические перчатки, Плакаты электробезопасности, Токоизмерительные клещи, Вольтамперфазометр, Прибор энергетика многофункциональный, Бригадная аптечка, Секундомер, Калькулятор, Перчатки с полимерным покрытием, Защитная каска, Защитные очки или щиток защитный лицевой, Шуроповерт с набором бит, Обжимка наконечников (допускается не один, если на разное сечение), Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий, Полусапоги летние, Мультиметр, Стриппер (инструмент для снятия изоляции), Нож монтерский (диэлектрический) для разделки кабеля, Изолента, Неодимовый магнит в изоляционном материале, Хомуты для маркировки (или аналог для маркировки)

2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке

Список материалов, оборудования и инструментов, которые запрещены на соревнованиях по различным причинам. Указывается в свободной форме.

Смартфоны, планшеты.

3. Приложения

Приложение 1. Инструкция по заполнению матрицы конкурсного задания

Приложение 2. Матрица конкурсного задания

Приложение 3. Инструкция по охране труда

Приложение 4 Акты допуска, акты безучетного и бездоговорного потребления электроэнергии.