

СОГЛАСОВАНО:

Менеджер компетенции

  
\_\_\_\_\_ А.В. Пешков

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Главный эксперт

  
\_\_\_\_\_ Ю.Ю. Качурин

« 15 . 07 » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ**  
**ДЛЯ ЧЕМПИОНАТА**  
**07.09.2021 – 09.09.2021**  
**компетенции**  
**«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ»**  
**для возрастной категории до 35 лет**

*Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:*

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Введение                              | 1  |
| 1. Форма участия в конкурсе           | 2  |
| 2. Общее время на выполнение задания: | 2  |
| 3. Задание для конкурса               | 2  |
| 4. Модули задания и необходимое время | 3  |
| 5. Критерии оценки.                   | 12 |
| 6. Приложения к заданию.              | 13 |

## **Введение:**

1.1. Название и описание профессиональной компетенции.

1.1.1 Название профессиональной компетенции: Интеллектуальные системы учета электроэнергии.

1.1.2. Описание профессиональной компетенции.

Специалист по эксплуатации интеллектуальных систем учета электроэнергии

1.2. Область применения

1.2.1. Каждый эксперт и команда обязаны ознакомиться с данным Конкурсным заданием.

1.3. Сопроводительная документация

1.3.1. Поскольку данное Конкурсное задание содержит лишь информацию, относящуюся к соответствующей профессиональной компетенции, его необходимо использовать совместно со следующими документами:

- «WorldSkillsRussia», Техническое описание компетенции «Интеллектуальные системы учета электроэнергии»;
- «WorldSkillsRussia», Регламенты чемпионата;
- Принимающая сторона – Инструкция по технике безопасности и охране труда.

1. **Форма участия в конкурсе:** Командный конкурс (два члена команды).

В связи с необходимостью выполнения работ под напряжением, а также выполнением пусконаладочных работ по интеграции данных приборов учета в интеллектуальную систему учета электроэнергии, форма участия – командная. Один из участников должен владеть навыками, знаниями и группой по электробезопасности не ниже третьей для осуществления проверки, демонтажных работ и установке приборов учета электроэнергии и сопутствующего оборудования, второй участник команды должен владеть знаниями по пусконаладочным работам, работе с программным обеспечением, настройке удаленного сбора данных с установленных приборов учета электроэнергии.

2. **Общее время на выполнение задания:** 15,5 часов.

3. **Задание для конкурса**

Содержанием конкурсного задания является создание интеллектуальной системы учета электроэнергии. Оборудование и материалы, необходимые для выполнения конкурсного задания (за исключением оборудования и материалов Тулбокса), располагаются непосредственно на рабочем месте. Команды получают руководства по эксплуатации применяемого оборудования. Конкурсное задание имеет несколько модулей, выполняемых последовательно.

Конкурс включает в себя замену существующих у потребителя приборов

учета электроэнергии (далее – ПУ), создание интеллектуальной системы учета электроэнергии с удаленным сбором данных, выполнение пусконаладочных работ после проверки смонтированных схем элементов системы.

Окончательные аспекты критериев оценки уточняются членами жюри. Оценка производится как в отношении работы модулей, так и в отношении процесса выполнения конкурсной работы. Если члены команды не выполняют требования техники безопасности, подвергают опасности себя или других, они могут быть отстранены от конкурса.

Время и детали конкурсного задания в зависимости от конкурсных условий могут быть изменены членами жюри.

Конкурсное задание должно выполняться помодульно. Оценка также происходит от модуля к модулю.

Эксперт обязан проверить наличие удостоверения личности/удостоверения сотрудника организации, производится проверка наличия у членов команд удостоверений по проверке знаний норм и правил работы в электроустановках, инструкций по оказанию первой помощи, защитных средств и приспособлений, осмотр их спецодежды. Команды, не имеющие именных инструкций по оказанию первой помощи, удостоверений установленной формы, защитных средств и приспособлений, спецодежды, спецобуви к прохождению модуля не допускаются.

Во время выполнения модулей использование телефонов сотовой связи не допускается, в том числе и в качестве устройств фото/видеофиксации за исключением демонстрации функций мобильного приложения потребителя.

#### 4. Модули задания и необходимое время

Таблица 1.

|          | Наименование модуля                                                                                                                        | Соревновательный день (С1, С2, С3) | Время на задание |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------|
| <b>A</b> | Проверка расчетных приборов учета потребителей. Поиск неисправностей                                                                       | С1                                 | 2 часа           |
| <b>B</b> | Составление отчета о предпроектном обследовании объектов учета электроэнергии.                                                             | С2                                 | 2 часа           |
| <b>C</b> | Проверка рабочей документации для системы учета электроэнергии с удаленным сбором данных                                                   | С2                                 | 2 часа           |
| <b>D</b> | Проверка сборки элементов в шкафу технического учета, замена расчетных приборов учета потребителей.                                        | С3                                 | 3 часа           |
| <b>E</b> | Пусконаладочные работы шкафа технического учета и УСПД, интеграция расчетных приборов учета потребителей в интеллектуальную систему учета. | С3                                 | 3 часа           |
| <b>F</b> | Определение показателей надежности и качества электроснабжения                                                                             | С4                                 | 2 часа           |
| <b>G</b> | Восстановление удаленного сбора данных в интеллектуальной системе учета электроэнергии                                                     | С4                                 | 1,5 часа         |

## Модуль А: Проверка расчетных приборов учета потребителей. Поиск неисправностей

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

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 однофазного прибора учета электроэнергии выполняется по заявке потребителя. Проверка трёхфазного прибора учета электроэнергии внеплановая, выполняется по заявке гарантирующего поставщика. Гарантирующим поставщиком, обслуживающим потребителей 1 и 2 является ПАО «Мосэнерго». Команда действует от лица сетевой организации ПАО «Россети Московский регион». Снятие приборов учета в данном модуле не производится.

Исходные данные:

1. ВРУ 0,4 кВ ТП 10 кВ №10, ВЛ-10 кВ фидер «Новая», ПС-110/10кВ Горенки; максимальная мощность 40 кВА, г. Балашиха, Объездное шоссе д.12 корп.1;

2. Потребитель: физическое лицо Иванов Сергей Иванович (собственник) с однофазной электроустановкой мощностью 5 кВт, договор энергоснабжения и документы о технологическом присоединении отсутствуют на руках у потребителя. Точка присоединения: опора №7 ВЛ-0,4 кВ ф. «Объездное ш.» ТП-10 кВ №10, ВЛ-10 кВ фидер «Новая», ПС-110/10кВ Горенки. Адрес собственника и объекта совпадает: г. Балашиха, Объездное шоссе д.13. Объект: жилой дом площадью 60м<sup>2</sup>, 4 комнаты, прописано человек - 2, проживают - 2, отопление - газ, плита - газ. Прибор учета расположен в доме, дата предыдущей проверки: 01.04.2018г., акт №257. Доступ к прибору учета не может быть осуществлен без присутствия потребителя. При проверке присутствует собственник, № договора (лицевого счета): 51202020.

Сельхоз животные, хозяйственные постройки – отсутствуют;

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

3. Потребитель: индивидуальный предприниматель Сергеев Иван Сергеевич (собственник) с трёхфазной электроустановкой с максимальной мощностью 8 кВт. Точка присоединения: опора №8 ВЛ-0,4 кВ ф. «Объездное ш.» ТП-10 кВ №10, ВЛ-10 кВ фидер «Новая», ПС-110/10кВ Горенки. Адрес собственника: г. Балашиха, Объездное шоссе д.15. Адрес объекта: г. Балашиха, Объездное шоссе д.15а. Объект: торговый павильон, отопление - обогреватель.

Прибор учета установлен в киоске, дата предыдущей проверки: 26.09.2016 г., акт №752. При проверке присутствует собственник, № договора (лицевого счета): 5120.

Команда должна выполнить следующие мероприятия:

- организовать допуск к прибору учета потребителя (при необходимости). По легенде датой прихода сотрудников сетевой организации на объект потребителя является текущая дата выполнения модуля А;

- комплекс мероприятий по охране труда во время проведения инструментальной проверки;

- комплекс мероприятий по наружному осмотру и инструментальной проверке однофазного и трехфазного прибора учета;

- измерить погрешность приборов учета с помощью образцового счетчика;

- рассчитать погрешность приборов учета с использованием токоизмерительных клещей и секундомера (однофазного и трехфазного прибора учета);

- считать журнал событий, тарифное расписание (при технической возможности) и выгрузить профили мощности (при технической возможности прибора учета);

- комплекс мероприятий по выявлению безучетного потребления электрической энергии (при наличии);

- оформить акт инструментальной проверки с основаниями для замены приборов учета по требованиям Ф3-522;

- оформить акт неучтенного потребления с описанием выявленного способа безучетного потребления, указанием всех выявленных нарушений, приводящих к безучетному потреблению электрической энергии, а также оформить расчет объемов безучетного потребления (при необходимости);

В случае выявления признаков вмешательства в прибор учета потребитель, которым является один из экспертов, отказывается от демонтажа прибора учета, пишет в акте «не согласен», от объяснения отказывается, но в акте расписывается. Допускается заполнять акты под копирку. Исправления в актах не допускаются. Акт, в котором имеются исправления (помарки) экспертами не оценивается.

Выполнение работ участниками команды одновременно на однофазном и трехфазном приборах учета не допускается.

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

*Модуль В: Составление отчета о предпроектном обследовании объектов учета электроэнергии.*

Команде необходимо провести предпроектное обследование объектов автоматизации учёта электроэнергии для последующего проектирования интеллектуальной системы учета электроэнергии (далее – ИСУЭ). Сформировать в программных комплексах MS Visio и Word отчет о предпроектном обследовании системы учета электроэнергии (далее – ППО).

Исходные данные о потребителях указаны в модуле А.

Максимальными токами считаются токи, полученные по результатам замеров в модуле А.

В отчете ППО командой должны быть представлены:

- упрощенная однолинейная электрическая схема существующей электроустановки (ВРУ), включающая схемы соединения коммутационных аппаратов, с учетом достоверности проводимого обследования;
- упрощенный план помещения (с указанием размеров) с изображением мест установки приборов учета электроэнергии у потребителей, коммуникационного оборудования с указанием кабельных трасс, каналов, лотков (при наличии), существующего оборудования ВРУ (допускается использовать фото план площадки);
- наименование и адрес объектов электросетевого хозяйства (ВРУ, ВРЩ, ГРЩ, ТП, РП, потребители);
- акты проверки измерительных комплексов учета электроэнергии с указанием даты следующей поверки приборов учета и измерительных трансформаторов (результаты модуля А);
- существующие схемы коммерческого учета электроэнергии у трехфазного и однофазного потребителя с указанием перечня оборудования (отдельные);
- заводские паспорта на все типы используемого оборудования и приборов (трансформаторы тока, приборы учета)
- перечень измерительных комплексов, не соответствующих требованиям ПУЭ, действующим отраслевым нормативным, директивным и методическим документам (по результатам проверки в модуле А);
- выводы о необходимости установки ИСУЭ, выбраны и обоснованы каналы связи: ИИК-ИВКЭ, ИВКЭ-ИВК ВУ, указаны ПУ, каналообразующее оборудование (при наличии), УСПД.

Модуль считается выполненным при условии выполнения командой всех мероприятий, предусмотренных конкурсным заданием, устного доклада представителя команды об окончании работ и передачи флэш-носителя с результатами отчета ППО эксперту.

## *Модуль С: Проверка рабочей документации для системы учета электроэнергии с удаленным сбором данных*

Исходные данные по потребителям и электроустановкам в модуле А.

Участникам выдается 2 варианта проектной документации в электронном виде, в которую внесены изменения, ошибки, не раскрыта требуемая информация.

Команде необходимо провести экспертизу представленной проектной документации, результаты экспертизы оформить в виде перечня замечаний по каждому проекту в отдельности в электронном виде. Допускается использовать результаты ППО, подготовленные при выполнении модуля В, как в бумажном, так и в электронном виде (чертежи, пояснительную записку, составленные документы).

Для этого команда должна выполнить проверку:

- структурной схемы комплекса технических средств создаваемой ИСУЭ;
- перечня элементов комплектации шкафов учета;
- однолинейной схемы шкафа учета с включением компонентов интеллектуальной системы учета и составлением перечня применяемого оборудования (без учета материалов и кабельной продукции), схемы соединения и подключения внешних проводок шкафа технического учета с УСПД от ВРУ, схемы подключения приборов учета;

- пояснительной записки, которая должна содержать обоснование выбора технических решений по способам и режимам связи между компонентами ИСУ из предоставленного оборудования, обоснование выбора приборов учета электроэнергии (в т.ч. по критериям прямого/трансформаторного включения), проверку правильности выбора измерительных трансформаторов тока с расчетом.

При выявлении одинакового замечания в обоих вариантах проектной документации баллы начисляются только в случае отражения такого замечания по каждому из вариантов в отдельности.

После составления перечня замечаний команда должна выбрать и исправить один вариант из предоставленных схем соединения и подключения внешних проводок шкафа технического учета с УСПД от ВРУ.

По истечению времени выполнения модуля С (по команде «СТОП») команда должна прекратить все работы, указать экспертам на место расположения файлов - результатов экспертизы и корректировки схемы соединения внешних проводок. Под контролем экспертов осуществить запись файлов на флэш-носитель (оценке подлежит только переданная на флэш-носителе документация).

Модуль считается выполненным при условии выполнения командой всех мероприятий, предусмотренных конкурсным заданием, и устного доклада представителя команды об окончании работ и передачи флэш-носителя с результатами экспертизы проектной документации эксперту.

*Модуль D: Проверка сборки элементов в шкафу технического учета, замена расчетных приборов учета потребителей.*

Исходные данные о потребителях изложены в модуле А. Шкаф УСПД с прибором технического учета установлен организатором в соответствии с выбором команды по результатам выполнения модулей В и С. Исходное состояние автоматических выключателей перед началом модуля в положении «выключен». Подачу напряжения на ВРУ производит один из экспертов по просьбе команды.

Команде необходимо выполнить соединения информационных и измерительных цепей в шкафу технического учета с УСПД от ВРУ, произвести замену однофазного и трехфазного приборов учета электроэнергии, выполнить инструментальную проверку установленных приборов технического и коммерческого учета с соблюдением требований техники безопасности и применением электрозащитных средств.

Выполнение работ участниками команды одновременно на однофазном и трехфазном приборах учета, либо при установке прибора учета с выполнением соединений в шкафу УСПД не допускается.

Команда должна выполнить следующие мероприятия:

- подготовить рабочее место для производства работы;
- сверить заводские номера ПУ с паспортными данными, произвести наружный визуальный осмотр приборов учета на предмет отсутствия механических повреждений;
- выполнить демонтаж существующих приборов учета;
- сверить заводские номера и типы устанавливаемых ПУ с паспортными данными;
- выполнить монтаж новых приборов учета;
- проверить работоспособность ПУ: убедиться в мерцание светодиода, наличие индикации ЖКИ, изменении показаний ПУ;
- выполнить проверку достоверности учета электроэнергии под нагрузкой;
- проверить отсутствие самохода при отключении нагрузки;
- протянуть винты колодки зажимов ПУ;
- установить и опломбировать крышку зажимов ПУ;
- оформить акты допуска в эксплуатацию ПУ в соответствии с требованиями раздела X Основных положений функционирования розничных рынков электрической энергии. Акт допуска, заполненный с пометками и исправлениями к рассмотрению экспертной комиссией не принимается;
- произвести инструментальную проверку прибора технического учета, составить акт инструментальной проверки в двух экземплярах. Допускается заполнять акты под копирку;

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



*Модуль Е: Пусконаладочные работы шкафа технического учета и УСПД, интеграция расчетных приборов учета потребителей в интеллектуальную систему учета.*

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. Организаторы соревнований предоставляют командам sim-карты, первичные данные по настройке APN (точка доступа, логин и пароль) и параметры доступа к серверу ИВК ВУ.

Команде необходимо организовать удаленный сбор данных с приборов технического и коммерческого учета электроэнергии на ИВК «Пирамида-Сети» через УСПД, а также предоставить потребителям доступ к показаниям приборов учета через личный кабинет посредством мобильного приложения.

Для этого команда должна:

- провести анализ монтажной схемы на предмет правильного подключения проводов (при необходимости исправить схему подключения);
- подключится к прибору учета, считать векторную диаграмму, проверить (прокомментировать проверяемые параметры) и привести в соответствие (при необходимости) следующие параметры: дата/время (GMT+3), запрет установки на переход зима/лето, соответствие расчетного коэффициента установленному по умолчанию (1), соответствие заводского номера прибора учета, настройка 30 минутного профиля нагрузки; сменить заводской пароль прибора учета электроэнергии на назначенный организатором;
- установить на устройстве потребителя мобильное приложение (далее – МЛК), зарегистрировать в МЛК приборы коммерческого учета потребителя и ознакомить потребителя с порядком доступа к минимальному набору функций интеллектуального учета электроэнергии.

Команда, посредством установленной на ноутбук программы конфигуратора УСПД, производит внесение информации об установленном приборе технического учета. Настраивают связь с прибором учета в УСПД, считывают текущие показания через УСПД (текущие значения токов и напряжений, журнал событий, профиль нагрузки (30 минут)).

Команда осуществляет настройку канала связи УСПД. После завершения настройки УСПД команда вносит его данные, а также данные о приборе технического учета в программный комплекс, устанавливает sim-карту в УСПД, прописывает маршрут опроса. Установка sim-карты запрещена при включенном УСПД, и может быть произведена до включения и настройки прибора, для ускорения времени выполнения работ.

После этого команда запускает опрос приборов учета через ИВК ВУ (текущие показания, дата, время и профиль нагрузки).

Далее команде необходимо организовать удаленный сбор данных с приборов коммерческого учета, установленных у потребителей в соответствии с исходными данными модуля А.

Команде необходимо организовать сбор данных в ИВК верхнего уровня с приборов учета, расположенных на конкурсной площадке посредством прямого их описания в ИВК.

Команда через конфигуратор производит внесение информации по установленным приборам учета в УСПД. В зависимости от типа устанавливаемых приборов учета электроэнергии посредством конфигуратора производителя проводится настройка каналов связи. При этом команда должна продемонстрировать работу системы по одному из каналов связи (успешный опрос в объеме необходимых данных).

Команда выполняет проверку времени на приборах учета и УСПД, производит смену заводских паролей (на чтение/конфигурирование) на назначенные организатором.

После завершения настройки УСПД участник вносит данные приборов учета и маршруты опроса в ИВК ВУ. При этом дата установки приборов учета должна быть в ИВК ВУ равна «-10» дней от даты прохождения командой модуля.

Команда формирует в программном комплексе балансовую группу, состоящую из приборов технического и коммерческого учета, демонстрирует баланс потребления электроэнергии по установленным приборам учета потребителей и прибору технического учета за любой период работы приборов учета под нагрузкой.

Команда проводит регистрацию потребителя на сайте портал-тп.рф, вносит информацию о приборах учета потребителей в мобильный личный кабинет (МЛК) потребителя, демонстрирует получение потребителем текущих показаний приборов учета в МЛК,

Команда вносит в программный комплекс данные по географическому местоположению приборов учета потребителей и адрес ТП, и настраивает отображение местоположения ПУ ТП и ПУ потребителей на карте. Демонстрирует результат экспертам.

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

## *Модуль F: Определение показателей надежности и качества электроснабжения*

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 и 380В. 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 напряжения ниже нормативных значений и отключение напряжения) выполняется с помощью вводных автоматических выключателей и включенного в фазу «А» лабораторного автотрансформатора техническим экспертом по просьбе команды.

Команда выполняет следующие мероприятия:

- производит настройку фиксации в журналах приборов учета потребителей, технического учета, УСПД и ИВК ВУ факта нарушения показателей качества электроэнергии (тревог);

- 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;

- опрос через программный комплекс ИВК ВУ данных приборов учета на предмет нарушения показателей качества электроэнергии, выявление соответствующего события, предоставление экспертам информации о наличии тревог и результатов фиксации в журнале, факта нарушения показателей качества электроэнергии, указание предположительного расположения в цепи (участка) источника искажений.

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

## Модуль G: Восстановление удаленного сбора данных в интеллектуальной системе учета электроэнергии

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

Команде необходимо восстановить удаленный сбор данных с приборов коммерческого учета, установленных у потребителей в соответствии с исходными данными модуля А.

Команда находит и устраняет неисправность в схеме удаленного сбора данных. Осуществляет проверку и настройку параметров приборов учета электроэнергии, в т.ч. каналов связи через конфигуратор.

После восстановления настроек и схемы продемонстрировать сбор данных с Пуна ИВК ВУ.

Команда выполняет проверку времени на приборах учета и УСПД, синхронизирует время на ПУ и УСПД согласно серверу точного времени ntp4.vniiftri.ru (ПИП должен быть синхронизирован ранее).

Команде необходимо определить признаки нештатной работы измерительных комплексов через ИВК (пропадание напряжение в измерительных цепях, магнитное воздействие, вскрытие клеммной крышки).

Команда должна исполнить заявку на ограничение режима энергопотребления потребителей и отменить ограничение по команде эксперта через ИВК ВУ.

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

### 5. Критерии оценки.

Таблица 2.

| Критерий     |                                                                                                                                            | Баллы             |                    |              |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------|
|              |                                                                                                                                            | Судейские аспекты | Объективная оценка | Общая оценка |
| <b>A</b>     | Проверка расчетных приборов учета потребителей. Поиск неисправностей                                                                       |                   | 22                 | 22           |
| <b>B</b>     | Составление отчета о предпроектном обследовании объектов учета электроэнергии.                                                             |                   | 7                  | 7            |
| <b>C</b>     | Проверка рабочей документации для системы учета электроэнергии с удаленным сбором данных                                                   |                   | 11                 | 11           |
| <b>D</b>     | Проверка сборки элементов в шкафу технического учета, замена расчетных приборов учета потребителей.                                        | 1                 | 21                 | 22           |
| <b>E</b>     | Пусконаладочные работы шкафа технического учета и УСПД, интеграция расчетных приборов учета потребителей в интеллектуальную систему учета. |                   | 21                 | 21           |
| <b>F</b>     | Определение показателей надежности и качества электроснабжения                                                                             |                   | 11                 | 11           |
| <b>G</b>     | Восстановление удаленного сбора данных в интеллектуальной системе учета электроэнергии                                                     |                   | 6                  | 6            |
| <b>Итого</b> |                                                                                                                                            | <b>1</b>          | <b>99</b>          | <b>100</b>   |

## 6. Приложения к заданию.

### Приложение 1. Тулбокс конкурсантов

| ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНА ПРИВЕЗТИ С СОБОЙ КОМАНДА |                                                                                    |                                              |               |        |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------|--------|
| №                                                                    | Наименование позиции                                                               | Тех. описание позиции                        | Ед. измерения | Кол-во |
| 1                                                                    | Сумка для инструмента                                                              | на усмотрение участника                      | шт.           | 1      |
| 2                                                                    | Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий | на усмотрение участника в соответствии с НТД | шт.           | 1      |
| 3                                                                    | Ботинки кожаные с защитным подноском                                               | на усмотрение участника в соответствии с НТД | компл.        | 1      |
| 4                                                                    | Смартфон или планшет на базе Android                                               | на усмотрение участника                      | шт.           | 1      |
| 5                                                                    | Указатель напряжения двухполюсный до 1000 В                                        | на усмотрение участника в соответствии с НТД | шт.           | 1      |
| 6                                                                    | Комплект ручного изолированного инструмента                                        | на усмотрение участника в соответствии с НТД | компл.        | 1      |
| 7                                                                    | Маркер (черный)                                                                    | на усмотрение участника                      | шт.           | 1      |
| 8                                                                    | Маркер (Белый)                                                                     | на усмотрение участника                      | шт.           | 1      |
| 9                                                                    | Диэлектрический перчатки                                                           | на усмотрение участника в соответствии с НТД | компл.        | 1      |
| 10                                                                   | Изолирующие колпачки (15шт.)                                                       | на усмотрение участника                      | компл.        | 1      |
| 11                                                                   | Плакаты безопасности                                                               | на усмотрение участника в соответствии с НТД | компл.        | 1      |
| 12                                                                   | Токоизмерительные клещи                                                            | на усмотрение участника                      | шт.           | 1      |
| 13                                                                   | Вольтамперфазометр "ВФМ-3" или аналог                                              | на усмотрение участника                      | шт.           | 1      |
| 14                                                                   | Прибор многофункциональный "СЕ 602М" или аналог                                    | на усмотрение участника                      | шт.           | 1      |
| 15                                                                   | Аптечка медицинская                                                                | на усмотрение участника                      | шт.           | 1      |
| 16                                                                   | Фонарик                                                                            | на усмотрение участника                      | шт.           | 1      |
| 17                                                                   | Секундомер                                                                         | на усмотрение участника                      | шт.           | 1      |
| 18                                                                   | Калькулятор                                                                        | на усмотрение участника                      | шт.           | 1      |
| 19                                                                   | Неодимовый магнит в изоляционном материале                                         | на усмотрение участника                      | шт.           | 1      |
| 20                                                                   | Перчатки с полимерным покрытием                                                    | на усмотрение участника                      | компл.        | 1      |
| 21                                                                   | Защитная каска                                                                     | на усмотрение участника                      | шт.           | 1      |

|    |                                                                                                                                                                                                                  |                         |        |   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------|---|
| 22 | Защитные очки                                                                                                                                                                                                    | на усмотрение участника | шт.    | 1 |
| 23 | Лупа увеличительная                                                                                                                                                                                              | на усмотрение участника | шт.    | 1 |
| 24 | Ручка шариковая                                                                                                                                                                                                  | на усмотрение участника | шт.    | 1 |
| 25 | Планшет для бумаги                                                                                                                                                                                               | на усмотрение участника | шт.    | 1 |
| 26 | Обжимка наконечников (допускается не один, если на разное сечение)                                                                                                                                               | на усмотрение участника | шт.    | 1 |
| 27 | Переносной инженерный пульт (ноутбук) с ПО настройки счетчиков и УСПД, производители Инкотекс, Энергомера, Системы и технологии. Ноутбук должен быть синхронизирован с сервером точного времени ntp4.vniiftri.ru | на усмотрение участника | шт.    | 1 |
| 28 | Интерфейсные кабели для подключения к счетчикам и УСПД через интерфейсы RS-485, Оптопорт, Ethernet.                                                                                                              | на усмотрение участника | компл. | 1 |
| 29 | Мультиметр                                                                                                                                                                                                       | на усмотрение участника | шт.    | 1 |
| 30 | Средства фото и видеофиксации (допускается регистратор+фотоаппарат)                                                                                                                                              | на усмотрение участника | шт.    | 1 |
| 31 | Стриппер (инструмент для снятия изоляции)                                                                                                                                                                        | на усмотрение участника | шт.    | 1 |
| 32 | Нож монтерский (диэлектрический) для разделки кабеля                                                                                                                                                             | на усмотрение участника | шт.    | 1 |
| 33 | Бирки маркировочные, маркеры, кембрики или аналог для маркировки кабельной продукции                                                                                                                             | на усмотрение участника | компл. | 1 |
| 34 | Копировальная бумага                                                                                                                                                                                             | на усмотрение участника | шт.    | 1 |
| 35 | Изолента                                                                                                                                                                                                         | на усмотрение участника | компл. | 1 |

Приложение 2. Перечень оборудования и материалов, которое может быть использовано для выполнения задания (помодульно).

### Модуль А

| № п/п | Наименование                                                                                                                                                                                                     | Кол-во   |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1.    | Вольтамперфазометр "ВФМ-3" или аналог                                                                                                                                                                            | 1        |
| 2.    | Прибор многофункциональный "СЕ 602М" или аналог                                                                                                                                                                  | 1        |
| 3.    | Мультиметр                                                                                                                                                                                                       | 1        |
| 4.    | Секундомер                                                                                                                                                                                                       | 1        |
| 5.    | Калькулятор                                                                                                                                                                                                      | 1        |
| 6.    | Токоизмерительные клещи                                                                                                                                                                                          | 1        |
| 7.    | Ноутбук с установленным ПО                                                                                                                                                                                       | 1        |
| 8.    | Диэлектрический ковер                                                                                                                                                                                            | 2        |
| 9.    | Изолирующие колпачки (15шт.)                                                                                                                                                                                     | 1 компл. |
| 10.   | Плакаты безопасности.                                                                                                                                                                                            | 2 компл. |
| 11.   | Указатель напряжения двухполюсный до 1000 В                                                                                                                                                                      | 2        |
| 12.   | Комплект ручного изолирующего инструмента                                                                                                                                                                        | 1 компл. |
| 13.   | Диэлектрические перчатки                                                                                                                                                                                         | 2 пары.  |
| 14.   | Маркеры (набор)                                                                                                                                                                                                  | 1        |
| 15.   | Пломбировочный материал (с антимагнитными пломбами)                                                                                                                                                              | 1 компл. |
| 16.   | Неодимовый магнит в изоляционном материале                                                                                                                                                                       | 1        |
| 17.   | Костюм, устойчивый к действию электрической дуги (при наличии).                                                                                                                                                  | 2 компл. |
| 18.   | Перчатки защитные (с полимерным покрытием или хлопчатобумажные)                                                                                                                                                  | 2 пары   |
| 19.   | Защитная каска                                                                                                                                                                                                   | 2        |
| 20.   | Защитные очки                                                                                                                                                                                                    | 2        |
| 21.   | Лупа увеличительная                                                                                                                                                                                              | 1        |
| 22.   | Средства фото-видеофиксации                                                                                                                                                                                      | 1        |
| 23.   | Переносной инженерный пульт (ноутбук) с ПО настройки счетчиков и УСПД, производители Инкотекс, Энергомера, Системы и технологии. Ноутбук должен быть синхронизирован с сервером точного времени ntp4.vniiftri.ru | 1        |
| 24.   | Интерфейсные кабели для подключения к счетчикам и УСПД через интерфейсы RS-485, Оптопорт, Ethernet.                                                                                                              | 1 компл. |

### Модуль В

| № п/п | Наименование                              | Кол-во |
|-------|-------------------------------------------|--------|
| 1.    | Ноутбук с установленным ПО /АРМ оператора | 2      |
| 2.    | Планшет для бумаги                        | 1      |
| 3.    | Ручка шариковая                           | 2      |
| 4.    | Средства фото-видеофиксации               | 1      |

### Модуль С

| № п/п | Наименование                              | Кол-во |
|-------|-------------------------------------------|--------|
| 1.    | Ноутбук с установленным ПО /АРМ оператора | 2      |
| 2.    | Планшет для бумаги                        | 1      |
| 3.    | Ручка шариковая                           | 2      |

### Модуль D

| № п/п | Наименование                                                                                                                                                                                                     | Кол-во   |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1.    | УСПД                                                                                                                                                                                                             | 1        |
| 2.    | Прибор учета 3-х фазный полукосвенного включения                                                                                                                                                                 | 1        |
| 3.    | Прибор учета 3-х фазный прямого включения                                                                                                                                                                        | 1        |
| 4.    | Прибор учета однофазный                                                                                                                                                                                          | 1        |
| 5.    | Коробка испытательная (КИП)                                                                                                                                                                                      | 1        |
| 6.    | Выключатель автоматический 4P C63A,3P C32A,3P C25A,3P C16A,2P C25A,2P C16A,3P C6A,3P C6A,1P C6A                                                                                                                  | 1 компл. |
| 7.    | Переносной инженерный пульт (ноутбук) с ПО настройки счетчиков и УСПД, производители Инкотекс, Энергомера, Системы и технологии. Ноутбук должен быть синхронизирован с сервером точного времени ntp4.vniiftri.ru | 1        |
| 8.    | Интерфейсные кабели для подключения к счетчикам и УСПД через интерфейсы RS-485, Оптопорт, Ethernet.                                                                                                              | 1 компл. |
| 9.    | Вольтамперфазометр "ВФМ-3" или аналог                                                                                                                                                                            | 1        |
| 10.   | Прибор многофункциональный "СЕ 602М" или аналог                                                                                                                                                                  | 1        |
| 11.   | Мультиметр                                                                                                                                                                                                       | 1        |
| 12.   | Секундомер                                                                                                                                                                                                       | 1        |
| 13.   | Калькулятор                                                                                                                                                                                                      | 1        |
| 14.   | Токоизмерительные клещи                                                                                                                                                                                          | 1        |
| 15.   | Диэлектрический ковер                                                                                                                                                                                            | 2        |
| 16.   | Изолирующие колпачки (15шт.)                                                                                                                                                                                     | 1 компл. |
| 17.   | Плакаты безопасности.                                                                                                                                                                                            | 2 компл. |
| 18.   | Указатель напряжения двухполюсный до 1000 В                                                                                                                                                                      | 2        |
| 19.   | Комплект ручного изолирующего инструмента                                                                                                                                                                        | 2 компл. |
| 20.   | Диэлектрические перчатки                                                                                                                                                                                         | 2 пары.  |
| 21.   | Маркеры (набор)                                                                                                                                                                                                  | 1        |
| 22.   | Пломбировочный материал (с антимагнитными пломбами)                                                                                                                                                              | 1 компл. |
| 23.   | Неодимовый магнит в изоляционном материале                                                                                                                                                                       | 1        |
| 24.   | Костюм, устойчивый к действию электрической дуги (при наличии).                                                                                                                                                  | 2 компл. |
| 25.   | Перчатки защитные (с полимерным покрытием или хлопчатобумажные)                                                                                                                                                  | 2 пары   |
| 26.   | Защитная каска                                                                                                                                                                                                   | 2        |
| 27.   | Защитные очки                                                                                                                                                                                                    | 2        |



## Модуль Е

| № п/п | Наименование                                                                                                                                                                                                     | Кол-во   |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1.    | Переносной инженерный пульт (ноутбук) с ПО настройки счетчиков и УСПД, производители Инкотекс, Энергомера, Системы и технологии. Ноутбук должен быть синхронизирован с сервером точного времени ntp4.vniiftri.ru | 1        |
| 2.    | Диэлектрический ковер                                                                                                                                                                                            | 2        |
| 3.    | Изолирующие колпачки (15шт.)                                                                                                                                                                                     | 1 компл. |
| 4.    | Плакаты безопасности.                                                                                                                                                                                            | 2 компл. |
| 5.    | Указатель напряжения двухполюсный до 1000 В                                                                                                                                                                      | 2        |
| 6.    | Комплект ручного изолирующего инструмента                                                                                                                                                                        | 2 компл. |
| 7.    | Диэлектрические перчатки                                                                                                                                                                                         | 2 пары.  |
| 8.    | Маркеры (набор)                                                                                                                                                                                                  | 1        |
| 9.    | Неодимовый магнит в изоляционном материале                                                                                                                                                                       | 1        |
| 10.   | Костюм, устойчивый к действию электрической дуги (при наличии).                                                                                                                                                  | 2 компл. |
| 11.   | Перчатки защитные (с полимерным покрытием или хлопчатобумажные)                                                                                                                                                  | 2 пары   |
| 12.   | Защитная каска                                                                                                                                                                                                   | 2        |
| 13.   | Защитные очки                                                                                                                                                                                                    | 2        |
| 14.   | Интерфейсные кабели для подключения к счетчикам и УСПД через интерфейсы RS-485, Оптопорт, Ethernet                                                                                                               | 1        |
| 15.   | АРМ оператора «Пирамида-Сети»                                                                                                                                                                                    | 1        |

## Модуль F

| № п/п | Наименование                                                                                                                                                                                                     | Кол-во |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1.    | ЛАТР 3000 ВА 0-300 В                                                                                                                                                                                             | 1      |
| 2.    | Тепловентилятор 4 кВт ТЭВ-4 400В 0/2/4 Крепыш или аналог                                                                                                                                                         | 1      |
| 3.    | Светильник НПП-03-60-021 IP65 Банник 1401 Овал малый матовый/корпус белый (1005500938) или аналог                                                                                                                | 1      |
| 4.    | Тепловентилятор 2кВт ТЭВ-2 230В 0/1/2 Крепыш-2М (Арктика) или аналог                                                                                                                                             | 1      |
| 5.    | Переносной инженерный пульт (ноутбук) с ПО настройки счетчиков и УСПД, производители Инкотекс, Энергомера, Системы и технологии. Ноутбук должен быть синхронизирован с сервером точного времени ntp4.vniiftri.ru | 1      |
| 6.    | Интерфейсные кабели для подключения к счетчикам и УСПД через интерфейсы RS-485, Оптопорт, Ethernet                                                                                                               | 1      |
| 7.    | АРМ оператора «Пирамида-Сети»                                                                                                                                                                                    | 1      |

## Модуль G

| № п/п | Наименование                                                                                                                                                                                                     | Кол-во   |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1.    | Переносной инженерный пульт (ноутбук) с ПО настройки счетчиков и УСПД, производители Инкотекс, Энергомера, Системы и технологии. Ноутбук должен быть синхронизирован с сервером точного времени ntp4.vniiftri.ru | 1        |
| 2.    | Головка считывающая (УСО-2)                                                                                                                                                                                      | 1        |
| 3.    | Вольтамперфазометр "ВФМ-3" или аналог                                                                                                                                                                            | 1        |
| 4.    | Прибор многофункциональный "СЕ 602М" или аналог                                                                                                                                                                  | 1        |
| 5.    | Мультиметр                                                                                                                                                                                                       | 1        |
| 6.    | Секундомер                                                                                                                                                                                                       | 1        |
| 7.    | Калькулятор                                                                                                                                                                                                      | 1        |
| 8.    | Токоизмерительные клещи                                                                                                                                                                                          | 1        |
| 9.    | Диэлектрический ковер                                                                                                                                                                                            | 2        |
| 10.   | Изолирующие колпачки (15шт.)                                                                                                                                                                                     | 1 компл. |
| 11.   | Плакаты безопасности.                                                                                                                                                                                            | 2 компл. |
| 12.   | Указатель напряжения двухполюсный до 1000 В                                                                                                                                                                      | 2        |
| 13.   | Комплект ручного изолирующего инструмента                                                                                                                                                                        | 2 компл. |
| 14.   | Диэлектрические перчатки                                                                                                                                                                                         | 2 пары.  |
| 15.   | Маркеры (набор)                                                                                                                                                                                                  | 1        |
| 16.   | Интерфейсные кабели для подключения к счетчикам и УСПД через интерфейсы RS-485, Оптопорт, Ethernet                                                                                                               | 1 компл. |
| 17.   | АРМ оператора «Пирамида-Сети»                                                                                                                                                                                    | 1        |
| 18.   | Костюм, устойчивый к действию электрической дуги (при наличии).                                                                                                                                                  | 2 компл. |
| 19.   | Перчатки защитные (с полимерным покрытием или хлопчатобумажные)                                                                                                                                                  | 2 пары   |
| 20.   | Защитная каска                                                                                                                                                                                                   | 2        |
| 21.   | Защитные очки                                                                                                                                                                                                    | 2        |