**Программа проведения проверки оборудования и технических решений**

**учета электроэнергии**

**1 Этап:** Ознакомление с документацией на реализованный проект, технические решения, систему передачи данных, оборудование и программное обеспечение.

**Перечень предоставляемой документации:**

* документация и описание на установленное оборудование и техническое решение учета электроэнергии в целом;
* скан-копии образцов паспортов (формуляров) на все типы смонтированных приборов учета электроэнергии и УСПД (базовые станции);
* акт технической готовности электрооборудования (при наличии);

**2 Этап:** Тестирование технического решения учета электроэнергии по полноте
и качеству передачи данных (при необходимости через УСПД (базовые станции))
с оборудования, дистанционной возможности управления, конфигурирования оборудования системы учета и моделирования различных событий. Проверка соответствия информационной модели приборов учёта стандарту СПОДЭС
с помощью сертификационной утилиты (в соответствии с этапом 1 программы проверки функциональных характеристик оборудования (приложение 1 к настоящей программе)).

Проверка проводится посредством опроса ИВК «Пирамида-сети» (далее - ИВК ВУ) всех установленных приборов учета. При отсутствии возможности опроса через ИВК ВУ комиссия вправе принять решение об использовании программного обеспечения производителей приборов учета. При тестировании проверяется автоматический опрос данных с приборов учета (по стандартному расписанию), без ручного дозапроса данных. Во время проведения тестирования выполняется отключение УСПД (базовых станций) от питающей сети (на сутки и на одну неделю) с выполнением фиксации и опломбированием. После включения УСПД (базовой станции) проверяется автоматизированное восстановление пропущенных данных (без ручного дозапроса). В случае отсутствия сбора данных после восстановления в автоматическом режиме в указанные сроки проверяется сбор данных в режиме дозапроса (не более 2-х запусков до достижения требуемого программой проверки результата) с отражением в протоколе испытаний.

**3 Этап:** Проверка системы учета электроэнергии на предмет наличия промежуточных серверов или программного обеспечения при осуществлении удаленного обмена данными с использованием ИВК ВУ (в соответствии с Методикой проверки в приложении 2 к настоящей программе).

**4 Этап:** Комплексные испытания системы учета электроэнергии с визуальным обследованием оборудования на объектах установки (в соответствии с этапом 2 программы проверки функциональных характеристик оборудования (приложение 1 к настоящей программе).

**5 Этап:** Проверка организационных и технических мер по обеспечению безопасности инфраструктуры сети связи.

**Оформление акта и заключения**

По результатам проверки составляется акт, который подписывается всеми участниками проверки.

В акт проверки включается следующая информация:

* Модель и серийный номер проверяемых приборов учета, УСПД, базовых станций и прочего оборудования;
* Версия приложения пользователя ИВК ВУ;
* Версии встроенного ПО всех типов (видов) используемых приборов и оборудования, а также иного ПО (в случае его применения);
* Версия ПО используемых конфигураторов, утилит и тестеров;
* Перечень выполненных проверок и их результат;
* Период проведения проверок;
* Документацию на реализованные проекты, технические решения, систему передачи данных, оборудование и программное обеспечение;
* Промежуточные и итоговое заключения (при необходимости с описанием мероприятий и рекомендаций).

Приложение 1

к программе проведения проверки оборудования

и технических решений учета электроэнергии

**Программа проверки функциональных характеристик оборудования**

| **№ п\п** | **Наименование проверяемого параметра (критерий успешности)** | **Примерный способ проверки** | **Результат проверки,****дата проверки** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Этап 1. Тестирование технического решения учета электроэнергии по полноте и качеству передачи данных (при необходимости с использованием УСПД (базовых станций)) с оборудования (с визуальным обследованием на месте установки) по сети передачи данных, дистанционной возможности управления, конфигурирования оборудования системы учета и моделирования различных событий. Проверка соответствия информационной модели приборов учёта стандарту СПОДЭС с помощью сертификационной утилиты.** |
|  | Считывание (как непосредственно, так и через УСПД (базовую станцию)) с приборов учета текущих значений следующих параметров:Энергия А- текущая, кВт\*чЭнергия А+ текущая, кВт\*чЭнергия Р- текущая, кВт\*чЭнергия Р+ текущая, кВт\*ч | В разделе «Управление» выбрать необходимые параметры, интервал следует указать «Текущие сутки». Произвести чтение текущих показаний. Произвести сравнение считанных показаний с показаниями ПУ.Подать на ПУ номинальную нагрузку до изменения показаний не менее, чем на 10 единиц младшего индицируемого разряда. Произвести повторное чтение показаний через 2 мин после прекращения подачи нагрузки на ПУ. Сравнить считанные показания с показаниями ПУ. |  |
|  | Считывание (как непосредственно, так и через УСПД (базовую станцию)) с приборов учета профилей мощности дискретностью в 60 (или 30) минут. | В разделе «Управление» выбрать параметр «Энергия за 60 (или 30) мин, кВт\*ч», установить начало интервала. Сверить считанные показания последних 60 (или 30) мин. с энергией, поданной на ПУ в предыдущем тесте. |  |
|  | Считывание (как непосредственно, так и через УСПД (базовую станцию)) с приборов учета значения параметра «Энергия на начало суток, кВт\*ч» | В разделе управление выбрать параметр «Энергия на начало суток, кВт\*ч», установить начало интервала (180 суток). |  |
|  | Считывание (как непосредственно, так и через УСПД (базовую станцию)) с приборов учета данных о состоянии реле нагрузки и установленных лимитов мощности | В разделе «Управление» выбрать пункт «Нагрузка». Прочитать состояние реле нагрузки с прибора учёта. Проверить данные на приборе учета через конфигуратор. Считать события в системе. |  |
|  | Передача управляющих команд (через УСПД (базовую станцию)) на включение/ отключение реле управления нагрузки на приборе учета. | В разделе «Управление» выбрать пункт «Нагрузка». Прочитать состояние нагрузки. Далее выбрать «Отключить нагрузку». Зафиксировать время отработки команды в ПУ на месте и через конфигуратор. Включить нагрузку, зафиксировать время отработки. Считать события в системе. |  |
|  | Считывание (как непосредственно, так и через УСПД (базовую станцию)) системного времени с прибора учёта | В разделе «Управление» выбрать пункт «Синхронизация». Прочитать время с прибора учёта. |  |
|  | Коррекция (через УСПД (базовую станцию)) системного времени прибора учёта | В разделе «Управление» выбрать пункт «Синхронизация». В меню установки времени выбрать пункт «Корректировать время устройства». Считать события в системе. |  |
|  | Считывание (как непосредственно, так и через УСПД (базовую станцию)) мгновенных значений параметров электрической сети с прибора учёта | В разделе «Управление» выбрать пункт «Параметры сети», подать на ПУ номинальную нагрузку и нажать кнопку «Прочитать данные». Сравнить считанные данные с данными ПУ. Изменить нагрузку (предпочтительно ток, напряжение и характер (емкостная\ индуктивная).Через 2 минуты считать данные и сравнить с показаниями ПУ. |  |
|  | Дистанционное установление (как непосредственно, так и через УСПД (базовую станцию)) на приборе учета ограничения мощности нагрузки | Записать в ПУ (или предустановить с помощью конфигуратора ПУ) режим реле 6, период измерения мощности и время до включения 60 сек.В разделе «Управление» выбрать пункт «Нагрузка». В специальном поле ввести необходимое значение в кВт\*ч. Записать данное значение в ПУ.Подать на ПУ нагрузку, превышающую установленное значение. Контролировать время до первого отключения и включения.Зафиксировать время отработки команды в ПУ и время повторного включения.Проверить установившийся после включения лимит мощности в системе. Проверить данные в ПУ через конфигуратор.Считать события. |  |
|  | Отправка прибором учета тамперных событий: - при вскрытии клеммной крышки;- при вскрытии корпуса ПУ;- воздействии магнитным полем;- при перепараметрировании;- превышении максимальной мощности;- отклонении от нормированного значения уровня напряжения. | В разделе «Управление» выбрать пункт «События», выбрать устройство, произвести действия - вскрытие\закрытие клеммной крышки и корпуса ПУ, воздействие тестовым магнитом, перепараметрирование, превышение максимальной мощности, отклонение напряжения, и через 2 минуты считать события. |  |
|  | Проверка фиксации значения (или небаланса) тока в нулевом и фазном проводе у однофазных приборов учета.Фиксация событий в журналах приборов учета и передача на уровень ИВК ВУ. | Подключение схемы, обеспечивающей наличие дифференциального тока. Через 2 минуты считать события в ИВК ВУ (или проверить журнал событий ПУ). |  |
|  | Тестирование приборов учёта на предмет соответствия информационной модели ПУ утверждённому стандарту СТО 34.01-5.1-006-2019 при помощи Сертификационной утилиты ПАО «Россети» (версии 2.0.5) через оптопорт, модем (посредством коммуникатора, УСПД или базовой станции). Отсутствие ошибок в отчете. | Способ проверки подробно описан в Приложении «З» «Процесс тестирования ПУ на соответствие спецификации» в СТО 34.01-5.1-006-2019. В процессе проверки фиксировать логи обмена в канале ИВК - УСПД (базовая станция) и в канале модем (клиент) - ПУ (сервер), произвести сравнение логов и оценить общую задержку в каналах связи. |  |
|  | Тестирование функционирования (выборочно) оборудования (приборов учета, базовых станций и УСПД) с модулями связи различных разработчиков и производителей в существующей сети. Работа оборудования в существующей сети. | Выборочная проверка представленного оборудования с модулями связи различных разработчиков и производителей (при необходимости проверка технической документации). Фиксация результатов. |  |
|  | Обеспечение прямого доступа к приборам учёта со стороны ИВК ВУ в режиме «прозрачного канала» (в том числе для удалённого изменения конфигурации приборов учёта) без перекоммутации интерфейсных кабелей.Полное соответствие. | Настройка прямого доступа к приборам учёта со стороны ИВК ВУ в режиме «прозрачного канала» (в том числе для удалённого изменения конфигурации приборов учёта) без перекоммутации интерфейсных кабелей. |  |
| **Этап 2.** **Комбинированные испытания системы учета электроэнергии с визуальным обследованием оборудования на объектах установки.** |
|  | Удаленный сбор информации в ИВК ВУ с установленных приборов учета, в объеме не менее 95% от установленного количества за прошедшие сутки, не менее 98% - за последние 7 дней и не менее 99% - за последние 30 дней. | Просмотр результатов автоматического (по заданному сценарию) опроса ПУ в ИВК после восстановления питания УСПД (базовых станций) (через 7 или 12 часов). |  |
|  | Автоматический еженедельный сбор (по заданному сценарию) в ИВК ВУ значений суточной энергии, накопленной с начала месяца суммарно и раздельно по всем тарифам, на основе сбора с прибора учета показаний на начало суток.Успешным считается сбор 100% накопленных данных. | Просмотр результатов опроса ПУ в ИВК после восстановления питания УСПД (базовых станций) (через 7 или 12 часов). |  |
|  | Автоматический сбор (по заданному сценарию) по всем потребителям значений активной мощности, усредненной за прошедший 60 минутный интервал для физических лиц и 30 минутный интервал для юридических лиц, в ИВК ВУ «Пирамида-сети».Успешным считается сбор 100% накопленных данных. | Просмотр результатов опроса всех ПУ в ИВК после восстановления питания УСПД (базовых станций) (через 7 или 12 часов). |  |
|  | Автоматический сбор (по заданному сценарию) записей журналов событий приборов учета и УСПД в ИВК ВУ, проверка фиксации инициативных сообщений в журнале событий УСПД и ИВК ВУ.Успешным считается сбор 100% накопленных данных, наличие зафиксированных инициативных сообщений. | Просмотр результатов опроса ПУ в журнале событий УСПД и ИВК ВУ после восстановления питания УСПД (базовых станций) (через 7 или 12 часов). |  |
|  | Сбор мгновенных (текущих) параметров сети:- напряжение фазное;- ток (пофазно);- ток в нулевом проводе (для однофазных приборов);- активная, реактивная и полная мощность (пофазно и суммарная величина);- соотношение активной и реактивной мощности;- частота сети;- линейное напряжение (для трехфазных приборов учета);- коэффициент мощности (пофазно и общий);- небаланс токов в фазном и нулевом проводах (для однофазных приборов).Построение корректных векторных диаграмм посредством ИВК ВУ с единой меткой времени.Успешным считается сбор 98% накопленных данных. | Удаленный (с рабочего места оператора) запроса из ИВК ВУ выбранных приборов учета (подробный перечень текущих параметров сети определен интерфейсами ИВК ВУ). Построение корректных векторных диаграмм по выбранным приборам учета с единой меткой времени. |  |
|  | Удаленное (с рабочего места оператора) управление (ограничение, отключение) нагрузкой потребления по выбранным присоединениям (наиболее удаленным от УСПД (базовой станции)), оборудованным приборами учета.Успешным считается отсутствие ошибок (сбоев) при установке параметров и исполнении команды, соответствие установленных данных отображаемым на дисплее ПУ. | В разделе «Управление» выбрать пункт «Нагрузка». Прочитать состояние нагрузки. Далее выбрать «Отключить нагрузку». Зафиксировать время отработки команды в ПУ. Включить нагрузку, зафиксировать время отработки. |  |
|  | Сформированная в ИВК ВУ схема балансирования объектов, отображение реального значения фактического и допустимого небаланса по энергообъекту.Успешным считается уровень, не превышающий допустимый небаланс по энергообъекту. | Формирование схемы балансирования объектов в ИВК ВУ и ПК по формированию ПО, проверка фактического и допустимого небаланса (за различный период времени) по энергообъектам выбранных проектов. |  |
|  | Удаленное (с рабочего места оператора) параметрирование (конфигурирование) приборов учета и их групп.Успешным считается отсутствие ошибок (сбоев) при установке параметров, соответствие установленных данных отображаемым на дисплее ПУ. | Параметрирование (конфигурирование) в ИВК ВУ (и/или в программе-конфигураторе) выбранных приборов учета и их групп, включая:- корректировку текущей даты и (или) времени, часового пояса;- изменение тарифного расписания;- программирование состава и последовательности вывода сообщений и измеряемых параметров на дисплей;- программирование параметров фиксации индивидуальных параметров качества электроснабжения;- программирование даты начала расчетного периода;- программирование параметров срабатывания встроенных коммутационных аппаратов;- изменение паролей доступа к параметрам;- изменение ключей шифрования;- управление встроенным коммутационным аппаратом путем его фиксации в положении «отключено». |  |
|  | Инструментальная проверка приборов учета (выборочно).Проверки чередования фаз трехфазных приборов учета электроэнергии. | Выполнение инструментальной проверки приборов учета на месте установки с использованием образцового прибора учета и/или ПК «Пирамида сети» (выборочно). |  |
|  | Анализ устойчивости работы элементов системы учета электроэнергии - максимально допустимого количества отказов и выходов из строя элементов системы учета электроэнергии.Успешным считается результат, при котором выявлено не более 2% от общего количества узлов, входящих в ее состав (УСПД, приборы учета, оборудование связи) за один год (или за период опытной эксплуатации). | Определение общего объема фактической установки оборудования, проверка количества отказов и выходов из строя элементов системы (узлов), входящих в ее состав (УСПД, приборы учета, оборудование связи) за период эксплуатации. Источниками получения информации является первичная документация (монтажные ведомости, акты приемки СМР и ПНР, протоколы предварительных испытаний, акты ввода в опытную эксплуатацию, протоколы приемочных испытаний, акты ввода в промышленную эксплуатацию, акты допуска ПУ в эксплуатацию и др.). |  |
|  | Анализ устойчивости работы элементов системы учета электроэнергии по количеству зафиксированных инцидентов, вызвавших несанкционированное, или произведенное с нарушением установленного порядка, ограничение и (или) отключение нагрузки, исключая некорректные действия персонала.Успешным считается результат, при котором выявлено не более 2% в любой месяц эксплуатации. | Определение количества зафиксированных инцидентов (различные источники), вызвавших несанкционированное, или произведенное с нарушением установленного порядка, ограничение и (или) отключение нагрузки, исключая некорректные действия персонала. |  |
|  | Анализ устойчивости работы элементов системы учета электроэнергии по количеству сбоев СОЕВ. | Проверка отсутствия фактов рассинхронизации времени на устройствах более 5 сек. |  |
|  | Синхронизация даты и времени в приборе учета посредством ИВК ВУ.Успешным считается результат, при котором выявлено не более 2% отказов. | Инициирование команды на синхронизацию даты и времени в приборе учета посредством ИВК ВУ.Фиксация событий в журналах приборов учета и УСПД (базовой станции) и передача на уровень ИВК ВУ. |  |
|  | Количество приборов учета, данные с которых не удалось получить путем удаленного опроса в течение отчетного месяца (исключая случаи выхода из строя прибора учета).Успешным считается результат, при котором выявлено не более 2% от общего числа приборов учета. | Определение количества приборов учета, данные с которых не удалось получить в ИВК ВУ путем удаленного опроса в течение отчетного месяца (исключая случаи выхода из строя прибора учета). |  |
|  | Проверка соответствия значений, накопленных в приборах учета, энергии за сутки с суммами значений энергий, накопленных этими же приборами учета, за 60 (или 30) минутные интервалы времени из архивных значений.Полное соответствие значений. | Фиксация значений, накопленных в приборах учета, энергии за сутки с суммами значений энергий, накопленных этими же приборами учета, за 60 (или 30) минутные интервалы времени из архивных значений. |  |
|  | Проверка функционала контроля фиксации индикаторов качества электроэнергии (ПКЭ) в соответствии с СТО «Приборы учета электроэнергии. Технические требования».Фиксация событий ПКЭ в журналах приборов учета и передача на уровень ИВК ВУ. | Проверка событий ПКЭ (в т.ч. после изменения порогов с параметрами фиксации ПКЭ) в журналах приборов учета и передача на уровень ИВК ВУ. Проверка результата в ИВК ВУ. |  |
|  | Проверка фиксации воздействия сверхнормативного магнитного поля (постоянного и переменного) на приборы учета установленные на объектах.Фиксация событий в журналах приборов учета и передача на уровень ИВК ВУ. | Инициирование воздействия сверхнормативного магнитного поля (постоянного и переменного) на приборы учета. Проверка результата в ИВК ВУ. |  |
|  | Проверка фиксации небаланса тока в нулевом и фазном проводе у однофазных приборов учета.Фиксация событий в журналах приборов учета и передача на уровень ИВК ВУ. | Подключение схемы, обеспечивающей наличие дифференциального тока. Проверка результата в ИВК ВУ (или проверка журнала событий ПУ). |  |
|  | Проверка фиксации низкого напряжения или его отсутствие при наличии тока в измерительных цепях у трехфазных приборов учета полукосвенного включения.Фиксация событий в журналах приборов учета и передача на уровень ИВК ВУ. | Подключение схемы, обеспечивающей наличие низкого напряжения или его отсутствие при наличии тока в измерительных цепях у трехфазных приборов учета полукосвенного включения. Проверка результата в ИВК ВУ (или проверка журнала событий ПУ). |  |
|  | Проверка фиксации вскрытия клеммной крышки прибора учета.Фиксация событий в журналах приборов учета и передача на уровень ИВК ВУ. | Вскрытие клеммной крышки прибора учета. Проверка результата в ИВК ВУ. |  |
|  | Проверка фиксации попытки доступа с неверным паролем.Фиксация событий в журналах приборов учета и передача на уровень ИВК ВУ. | Инициирование попытки доступа с неверным паролем. Проверка результата в ИВК ВУ. |  |
|  | Проверка соответствия приборов учета Спецификации Протокола Обмена данными электронных Счетчиков (СПОДЭС) в соответствии с СТО 34.01-5.1-009-2019 ПАО «Россети».Отсутствие ошибок в отчете. | Выборочная проверка приборов учета действующей сертификационной утилитой СПОДЭС. |  |
|  | Проверить фиксацию результатов автоматической самодиагностики с формированием обобщённого сигнала в журнале событий о работоспособности:- измерительного блока;- вычислительного блока;- таймера;- блока питания;- блока памяти (подсчёт контрольной суммы).Полное соответствие. | Проверить фиксацию результатов автоматической самодиагностики и формирование обобщенного сигнала или каждого факта события в журнале событий и ИВК ВУ. |  |
|  | Устройство должно посылать данные о тамперных событиях:- дата и время вскрытия клеммной крышки - дата и время вскрытия корпуса ПУ;- дата последнего перепрограммирования; - воздействие магнитного поля, дата и время воздействия постоянного или переменного магнитного поля; - отклонение напряжения в измерительных цепях от номинальных значений прибора;- результатов самодиагностики («успешная само-диагностика» или «ошибка самодиагностики»)- изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени;- превышение лимита мощности. | Обеспечение возникновения событий в журналах приборов учета и передача на уровень ИВК ВУ.Фиксация событий в журналах приборов учета и передача на уровень ИВК ВУ или ИВКЭ с предоставлением ПО для визуализации появления событий. |  |
|  | Проверка корректности данных на дисплее приборов учёта и в ИВК ВУ. Полное соответствие. | Фиксация и проверка данных на дисплее приборов учета и в ИВК ВУ. |  |
|  | Обеспечение прямого доступа к приборам учёта со стороны ИВК ВУ в режиме «прозрачного канала» (в том числе для удалённого изменения конфигурации приборов учёта) без перекоммутации интерфейсных кабелей.Полное соответствие. | Настройка прямого доступа к приборам учёта со стороны ИВК ВУ в режиме «прозрачного канала» (в том числе для удалённого изменения конфигурации приборов учёта) без перекоммутации интерфейсных кабелей. |  |
|  | Синхронизация даты и времени УСПД (базовой станции) с датой и временем ИВК ВУ.Успешным считается результат, при котором не выявлено отказов. | Инициирование команды на синхронизацию даты и времени в УСПД посредством ИВК ВУ.Фиксация событий в журналах УСПД (базовой станции) передача на уровень ИВК ВУ. |  |
|  | Конфигурирование УСПД (базовой станции) посредством ИВК ВУ (или конфигуратором УСПД), в том числе настройка режимов опроса приборов учета и объема считываемых параметров. Полное соответствие. | Настройка в ИВК ВУ (или в конфигураторе УСПД) параметров конфигурирования. |  |
|  | Сбор посредством ИВК ВУ следующих событий в УСПД (по всем событиям должны быть указаны даты и времени возникновения события):- наличие факта параметрирования;- наличие факта пропадания напряжения питания (основного, резервного);- наличие связей с УСПД, приведших к каким-либо изменениям данных;- наличие факта коррекции времени в ПУ;- попытки несанкционированного доступа;- перезапуска (при пропадании напряжения, зацикливании и т.п.);- изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени;- результатов самодиагностики;- отключения питания;- факты корректировки времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство. | Настройка сбора посредством ИВК ВУ событий в УСПД с метками даты и времени их возникновения. Фиксация событий в журналах УСПД с метками даты и времени и передача на уровень ИВК ВУ. |  |
|  | Проверка восстановления сбора данных после повреждения (перегрузки, отключения) канала связи.Проверка восстановления сбора данных выполняется путем отключения питания УСПД (базовой станции) сроком на одни сутки. При этом допускается следующий сценарий автоматического опроса в ИВК ВУ после включения (восстановления канала связи) УСПД (базовой станции): 1 раз каждые 60 минут по физическим лицам и 1 раз каждые 30 минут по юридическим лицам. Успешным результатом считается восстановление опроса данных в объёме 100% по п. 15-22 этапа 2 в течение не более 7 часов.  | Отключение питания УСПД (базовой станции) (основное и резервное) не менее, чем на сутки. Через два часа убедиться в отсутствии данных в ИВК ВУ «Пирамида-Сети» за прошедший период времени. Произвести включение УСПД (базовой станции), через сутки подав питание, и через 2 часа после включения (восстановления канала связи) убедиться в поступлении данных в систему (при условии работы соответствующего сценария опроса в ИВК ВУ). Через 7 часов после включения повторить соответствующие испытания по п. 15-22 этапа 2. |  |
|  | Оценка качества радиопокрытия сети и уровня принимаемого сигнала в точках проведения испытаний для определения дальности передачи данных в условиях жилой застройки. | Оценку проводить путем проведения выборочных тестов по этапу 2. Определить наибольшую дальность связи, достигаемую в условиях прямой видимости. Определить наименьшую дальность, в самых неблагоприятных условиях жилой застройки и размещения оборудования (ПУ и БС).  |  |
|  | Проверка трансляции меток времени.Определение уровня рассинхронизации времени в ПУ и на сервере ИВК. | Определить наличие и эффективность учета задержек в канале связи. Произвести одновременную фиксацию и определить рассинхронизацию времени в ПУ и на сервере ИВК сразу после проведения корректировки времени в ПУ. |  |
|  | Проверка прохождение опроса с наиболее удалённого от УСПД (базовой станции) прибора учета при ручном опросе в районе застройки.Успешный опрос с прибора учета. | Провести опрос с фиксацией удаления прибора учета от УСПД (базовой станции) в районе застройки. |  |
|  | Проверка прохождение управления с наиболее удалённого от УСПД (базовой станции) прибора учета при ручном опросе в районе застройки.Успешный результат управления и опроса прибора учета. | Провести конфигурирование с фиксацией удаления прибора учета от УСПД (базовой станции) в районе застройки. |  |
|  | Проверка восстановления сбора данных после повреждения (перегрузки, отключения) канала связи.Проверка восстановления сбора данных выполняется путем отключения питания УСПД (базовой станции) сроком на одну неделю. При этом допускается следующий сценарий автоматического опроса в ИВК ВУ после включения (восстановления канала связи) УСПД (базовой станции): 1 раз каждые 60 минут по физическим лицам и 1 раз каждые 30 минут по юридическим лицам. Успешным результатом считается восстановление опроса данных в объёме 100% по п. 15-22 этапа 2 в течение не более 12 часов. | Отключение питания УСПД (базовой станции) (основное и резервное) не менее, чем на неделю. Через два часа убедиться в отсутствии данных в ИВК ВУ «Пирамида-Сети» за прошедший период времени. Произвести включение УСПД (базовой станции), через неделю подав питание, и через 2 часа после включения (восстановления канала связи) убедиться в поступлении данных в систему (при условии работы соответствующего сценария опроса в ИВК ВУ).Через 12 часов после включения повторить соответствующие испытания по п. 15-22 этапа 2.  |  |

Приложение 2

 к программе проведения проверки оборудования

 и технических решений учета электроэнергии

**Методика проверки наличия промежуточных серверов или**

**программного обеспечения при осуществлении удаленного обмена данными**

**с использованием ПО «Пирамида-Сети»**

**Термины, сокращения и определения**

|  |  |
| --- | --- |
| **Термин, сокращение** | **Определение** |
| ПУ | Прибор учета |
| УСПД | Устройство сбора и передачи данных |
| ИВК | Информационно-вычислительный комплекс «Пирамида-Сети» |
| ПО | Программное обеспечение |

**Назначение документа**

* 1. Методика используется для проверки наличия промежуточных серверов или программного обеспечения при осуществлении удаленного обмена данными с использованием ПО «Пирамида-Сети».
	2. Под промежуточными серверами понимается серверное оборудование, находящееся в ведении производителя систем учета для промежуточного хранения собранных данных с приборов учета электроэнергии.
	3. Под промежуточным программным обеспечением понимается программное обеспечение производителя систем учета электроэнергии, посредством которого обеспечивается сбор данных с приборов учета электроэнергии и также управление оборудованием системы учета электроэнергии (за исключением программного обеспечения УСПД, являющегося неотъемлемой его частью).

**Общая информация**

* 1. Проверка наличия промежуточных серверов или ПО должна осуществляться на следующих этапах жизненного цикла приборов учета:
1. Параметрирование прибора учета в части настройки тарифных расписаний, лимитов мощности, коррекция внутренних часов;
2. Сбор показаний и данных журналов событий в соответствии с требованиями
ПАО «Россети»;
3. Передача управляющих команд по включению/отключению нагрузки.

**Подготовительные работы**

* 1. Формируется рабочая группа как минимум из 3-х человек для проверки факта наличия промежуточных серверов или программного обеспечения при осуществлении удаленного сбора данных с использованием ПО «Пирамида-Сети».
	2. Разработчиком и/или Подрядчиком предоставляется схема технического решения ИСУЭ. Наличие технического описания (протокола программного взаимодействия) конфигурирования приборов учета (для сбора профилей мощности, суточных, часовых показаний в том числе по тарифным зонам), включая установку паролей и обеспечение программного конфигурирования приборов учета из ИВК.
	3. Определяется предполагаемая сетевая схема взаимодействия ИВК и ПУ, устанавливаются все участники схемы взаимодействия: ПУ, УСПД, концентраторы, маршрутизаторы, координаторы, ИВК, прочее сетевое и серверное оборудование.
	4. ИВК должен запущен на технических средствах и должен функционировать в штатном режиме.
	5. В проверяемое оборудование ставится активная сим-карта с выделенным APN из сети, проводятся пусконаладочные работы по интеграции данного оборудования в ИВК и проверка всех функций, указанных в приложении 1 к настоящей методике.
	6. Все задействованное в тестировании оборудование должно быть включено и функционировать в штатном режиме, ПУ должен быть доступен для опроса из ИВК (с сервера сбора).
	7. Все используемые каналы связи по тракту прохождения запросов должны быть определены, на них должны быть установлены программные или аппаратные средства перехвата пакетов данных с возможностью визуализации и анализа их содержимого в виде байт-кода в соответствии с моделью данных используемого протокола взаимодействия.

*Примечание: в случае использования канала связи с шифрованием допускается перехват пакета данных после дешифратора на технологических выводах внутреннего интерфейса ПУ.*

* 1. Должна быть сформирована адресная таблица взаимодействия, в которой отражены сетевые адреса всех предполагаемых участников взаимодействия: ПУ, УСПД, концентраторов, маршрутизаторов, координаторов, ИВК, прочего сетевого оборудования, осуществляющего передачу пакетов без их интеллектуальной обработки (сетевые коммутаторы, маршрутизаторы, брандмауэры, шлюзы и т.п.). Адреса интерфейсов оборудования фиксируются точно такие, которые используются в соответствующих протоколах взаимодействия между единицами оборудования.
	2. Для каждой строки адресной таблицы взаимодействия (и, соответственно, схемы) определяется характер участника взаимодействия:
* Передача данных:
	+ Канальное или сетевое оборудование, не осуществляющее программную обработку содержимого пакетов данных;
	+ Серверное оборудование, на котором запущено программное обеспечение, не осуществляющее программную обработку содержимого пакетов данных;
	+ Прочее оборудование, не осуществляющее программную обработку содержимого пакетов данных.
* Обработка данных:
	+ Серверное оборудование, на котором запущено программное обеспечение, осуществляющее программную обработку содержимого пакетов данных;
	+ Прочее оборудование, осуществляющее программную обработку содержимого пакетов данных.
	1. В случае, если на этапе подготовительных работ выявляются следующие факты, то фиксируется положительный результат проверки наличия промежуточных серверов и программного обеспечения:
* факт наличия в схеме взаимодействия таких участников, которые осуществляют обработку содержимого пакетов, но при этом не являются ПУ, УСПД, ИВК;
* факт наличия в схеме взаимодействия таких участников, которые находятся в сетях третьих лиц, за исключением технических средств операторов, предоставляющих каналы связи.

**Тестирование**

* 1. Режим сбора и параметрирования: последовательно выполняются запросы из ИВК в адрес ПУ к ПУ / УСПД в соответствии с Приложением 1 к методике (номера разделов запросов 1-8, 10).
	2. Инициативный режим: последовательно инициируется передача данных из ПУ / УСПД на уровень ИВК в соответствии с Приложением 1 к методике (номер раздела запросов 9).

*Примечания:*

*1) Допускается возможность демонстрации прямого доступа к ПУ технологическим ПО через УСПД для запроса дополнительных данных, а также настроек ПУ, не интегрированных к моменту тестирования в ПО «Пирамида-Сети»;*

*2) Допускается возможность демонстрации инициативного режима путем фиксации инициативных сообщений от ПУ в УСПД (с метками времени) с последующим считыванием технологическим ПО.*

* 1. Для каждого вида запроса с момента инициализации сеанса связи и до его завершения на всех задействованных каналах связи, оснащенных средствами перехвата пакетов данных, собирается весь объем пакетов с их содержимым для последующего анализа.
	2. Для каждого вида запроса анализируются переданные пакеты и устанавливаются адреса источников и получателей пакетов данных.
	3. В соответствии с установленными адресами источников и получателей пакетов данных восстанавливается реальная сетевая схема взаимодействия всех участников, формируется адресная таблица взаимодействия.
	4. Осуществляется сравнение адресных таблиц взаимодействия: сформированной на этапе подготовительных работ и полученной в результате анализа собранных пакетов данных. Делается вывод о соответствии или не соответствии таблиц.
	5. Если таблицы соответствуют и при этом на этапе подготовительных работ не было установлено наличия промежуточных серверов и программного обеспечения, то фиксируется отрицательный результат проверки наличия промежуточных серверов и программного обеспечения.
	6. Если таблицы не соответствуют, то для каждой строки адресной таблицы взаимодействия (и, соответственно, схемы), полученной в результате анализа собранных пакетов данных, определяется характер участника взаимодействия в соответствии с п. 4.6.
	7. В случае, если выявляются факты в соответствии с п.4.7, то фиксируется положительный результат проверки наличия промежуточных серверов и программного обеспечения.

**Оформление результатов тестирования**

* 1. По результатам тестирования оформляется и визируется рабочей группой акт, в котором:
* приводятся предположительные и установленные сетевые схемы взаимодействия участников с адресными таблицами взаимодействия;
* результат определения наличия промежуточных серверов или программного обеспечения;
* мероприятия для подрядчика и ДЗО по исключению влияния промежуточных серверов и ПО.

Приложение 1

к методике проверки наличия промежуточных серверов

 или программного обеспечения при осуществлении

удаленного обмена данными с использованием ПО «Пирамида-Сети»

**Перечень запросов к ПУ, соответствующий функциональным характеристикам аттестованного оборудования ИСУЭ.**

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Наименование запроса** |
| 1 | Считывание измеряемых и рассчитываемых параметров: |
| 1.1 | - активной и реактивной электроэнергии (за месяц, на начало месяца общее, на начало месяца по тарифным зонам) |
| 1.2 | - активной и реактивной электроэнергии (за сутки, на начало суток общее, на начало суток по тарифным зонам) |
| 1.3 | - профиль нагрузки за 30-ти минутные интервалы времени |
| 1.4 | - профиль нагрузки за 60-ти минутные интервалы времени |
| 1.5 | - активная и реактивная электроэнергия с нарастающим итогом суммарно за сутки  |
| 1.6 | - активная и реактивная электроэнергия с нарастающим итогом раздельно по тарифам за сутки  |
| 1.7 | - текущая активная и реактивная энергия общая |
| 1.8 | - текущая активная и реактивная энергия по тарифным зонам |
| 1.9 | - напряжение фазное |
| 1.10 | - ток (пофазно) |
| 1.11 | - ток в нулевом проводе (для однофазных приборов) |
| 1.12 | - активная, реактивная и полная мощность (пофазно и суммарная величина) |
| 1.13 | - полная мощность (пофазно и суммарная величина) |
| 1.14 | - соотношение активной и реактивной мощности (tg φ) |
| 1.15 | - частота сети |
| 1.16 | - линейное напряжение (для трехфазных приборов учета) |
| 1.17 | - коэффициент мощности cos φ (пофазно и общий) |
| 1.18 | - небаланс токов в фазном и нулевом проводах (для однофазных приборов) |
| 1.19 | - углы между векторами напряжений для трехфазных ПУ |
| 2 | Считывание измеренных показателей качества электроэнергии (погрешность измерения параметров должна соответствовать классу S или выше согласно ГОСТ 30804.4.30-2013):  |
| 2.1 | - параметр медленного изменения напряжения, определяемый суммарной продолжительностью времени положительного и отрицательного отклонения уровня напряжения в точке измерения электрической энергии, считается нарушенным, если отклонение произошло на более чем 10 процентов от номинального напряжения в интервале измерений, равном 10 минутам; |
| 2.2 | - параметр перенапряжения, определяемый количеством фактов положительного отклонения уровня напряжения в точке поставки электрической энергии, считается нарушенным, если отклонение произошло на 20 процентов и более от номинального напряжения; |
| 2.3 | - отклонение частоты с уточнением в части диапазона измерения частоты от 47,5 до 52,5 Гц (выход величины частоты за уставку). |
| 3 | Возможность считывания и настройки программируемого времени интегрирования профиля нагрузки для активной и реактивной мощности (30- или 60-минутный интервал) |
| 4 | Возможность считывания и настройки тарифного расписания |
| 5 | Возможность считывания и ручной корректировки даты и времени (функция ограниченной коррекции), установки даты и времени (функция записи без ограничения диапазона) |
| 6 | Выполнение ограничения потребления и мощности  |
| 7 | Считывание состояния и управление реле нагрузки  |
| 8 | Считывание журналов событий с фиксацией времени и даты наступления следующих событий: |
| 8.1 | - дата и время вскрытия клеммной крышки  |
| 8.2 | - дата и время вскрытия корпуса ПУ (посредством датчика вскрытия - электронной пломбы) |
| 8.3 | - дата и время последнего перепрограммирования (перепараметрирования) |
| 8.4 | - воздействие магнитного поля, дата и время воздействия постоянного или переменного магнитного поля  |
| 8.5 | - отклонение напряжения в измерительных цепях от номинальных значений прибора; |
| 8.6 | - результатов самодиагностики («успешная самодиагностика» или «ошибка самодиагностики» или каждого факта самодиагностики) |
| 8.7 | - изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени  |
| 8.8 | - превышение лимита мощности |
| 9 | Возможность инициативной передачи на уровень ИВК или УСПД (с визуализацией появления) следующих данных: |
| 9.1 | - при вскрытии клеммной крышки и корпуса ПУ; |
| 9.2 | - воздействии магнитным полем; |
| 9.3 | - при перепараметрировании; |
| 9.4 | - превышении максимальной мощности; |
| 9.5 | - отклонении от нормированного значения уровня напряжения; |
| 9.6 | - пропадание напряжения |
| 10 | Обеспечение возможности программной привязки в ИВК (ПО конфигуратора ПУ или УСПД) удаленного дисплея к прибору учета, настройка параметров отображения измеряемых параметров, настройка подтверждения включения реле нагрузки и наличие технического описание (протокола программного взаимодействия)  |