

Приложение № 5
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «7» декабря 2020 г. № 2020

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «Агроторг» (ЛЦ «Адыгея 1»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «Агроторг» (ЛЦ «Адыгея 1») предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя программное обеспечение (ПО) «Энфорс», сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС-приемника типа СТВ-01, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала и энергосбытовой компании (АРМ).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний, второй уровень системы, где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов, установленных форматов, в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится со 2-го уровня настоящей системы либо с АРМ энергосбытовой компании.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию от других смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени UTC по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС-приемника.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии любого расхождения сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС КУЭ равного ± 1 с и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты синхронизации времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после синхронизации или величины синхронизации времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика и сервера АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Энфорс». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, проверку прав пользователей и входа с помощью пароля, защиту передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|--|----------------------|
| Идентификационное наименование ПО | «Энфорс» |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 6.0.76.1 |
| Наименование программного модуля ПО | collector_energy.exe |
| Цифровой идентификатор ПО | 5AD547D3 |
| Наименование программного модуля ПО | bp_admin.exe |
| Цифровой идентификатор ПО | 0E020D5C |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | CRC32 |

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование ИК | ТТ | ТН | Счетчик | УССВ/Сервер | Вид электрической энергии и мощности |
|----------|--|---|---|--|---|--------------------------------------|
| 1 | РП-10 кВ, РУ-10 кВ, 1 С.Ш. 10 кВ, яч. 2, Ввод 10 кВ № 1 | ТОЛ-10 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 7069-07 | ЗНОЛП-ЭК-10 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 47583-11 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12 | УССВ: СТВ-01 Рег. № 49933-12 сервер АИИС КУЭ: Lenovo ThinkSystem SR530 | активная реактивная |
| 2 | РП-10 кВ, РУ-10 кВ, 2 С.Ш. 10 кВ, яч. 15, Ввод 10 кВ № 2 | ТОЛ-10 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 7069-07 | ЗНОЛП-ЭК-10 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 47583-11 | СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12 | | активная реактивная |
| 3 | КТП-10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 С.Ш. 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т1 | Т-0,66 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52667-13 | – | Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11 | | активная реактивная |
| 4 | 2КТП-10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 С.Ш. 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т2 | Т-0,66 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52667-13 | – | Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11 | | активная реактивная |

Примечания

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.

3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.

5 Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия и мощность)

| Номер ИК | Диапазон тока | Метрологические характеристики ИК | | | | | |
|---|--|---|----------------------|----------------------|--|----------------------|----------------------|
| | | Границы основной относительной погрешности измерений, ($\pm \delta$), % | | | Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm \delta$), % | | |
| | | $\cos \varphi = 1,0$ | $\cos \varphi = 0,8$ | $\cos \varphi = 0,5$ | $\cos \varphi = 1,0$ | $\cos \varphi = 0,8$ | $\cos \varphi = 0,5$ |
| 1; 2 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S) | $I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$ | 1,0 | 1,4 | 2,3 | 1,7 | 2,2 | 2,9 |
| | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$ | 1,0 | 1,4 | 2,3 | 1,7 | 2,2 | 2,9 |
| | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$ | 1,2 | 1,7 | 3,0 | 1,8 | 2,4 | 3,5 |
| | $0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$ | 2,1 | 3,0 | 5,5 | 2,7 | 3,5 | 5,8 |
| 3; 4 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S) | $I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$ | 0,8 | 1,1 | 1,9 | 1,6 | 2,1 | 2,6 |
| | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$ | 1,0 | 1,5 | 2,7 | 1,7 | 2,3 | 3,2 |
| | $0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$ | 1,7 | 2,8 | 5,3 | 2,2 | 3,3 | 5,6 |
| | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$ | 1,7 | 2,9 | 5,4 | 2,2 | 3,4 | 5,6 |
| <p>П р и м е ч а н и я</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до плюс 40 °С.</p> <p>3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.</p> | | | | | | | |

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная энергия и мощность)

| Номер ИК | Диапазон тока | Метрологические характеристики ИК | | | |
|---|--|---|----------------------|--|----------------------|
| | | Границы основной относительной погрешности измерений, ($\pm \delta$), % | | Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm \delta$), % | |
| | | $\cos \varphi = 0,8$ | $\cos \varphi = 0,5$ | $\cos \varphi = 0,8$ | $\cos \varphi = 0,5$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1; 2 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0) | $I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$ | 2,1 | 1,5 | 4,0 | 3,8 |
| | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$ | 2,1 | 1,5 | 4,0 | 3,8 |
| | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$ | 2,6 | 1,8 | 4,3 | 3,9 |
| | $0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$ | 4,6 | 3,0 | 5,8 | 4,5 |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|-----|-----|-----|-----|
| 3; 4 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0) | $I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$ | 1,8 | 1,3 | 3,9 | 3,7 |
| | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$ | 2,4 | 1,6 | 4,2 | 3,8 |
| | $0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$ | 4,3 | 2,6 | 5,5 | 4,3 |
| | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$ | 4,5 | 2,9 | 5,7 | 4,5 |
| <p>Примечания</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8; 0,5$ инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до плюс 40 °С.</p> <p>3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.</p> | | | | | |

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--|
| 1 | 2 |
| Количество измерительных каналов | 4 |
| Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{НОМ}}$ - ток, % от $I_{\text{НОМ}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °С | от 99 до 101 от 1 до 120 от 49,85 до 50,15 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25 |
| Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{НОМ}}$ - ток, % от $I_{\text{НОМ}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более | от 90 до 110 от 1 до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от 0 до +40 0,5 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более Сервер АИИС КУЭ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более | 165000 3 70000 1 10000 2 |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 |
|---|---------------------------------|
| Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер АИИС КУЭ: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее | 85 10 3,5 |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с | ±5 |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
- коррекции времени в счетчике;

- журнал сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера (серверного шкафа);

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени:

- в счетчиках (функция автоматизирована);
- в сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Обозначение | Количество, шт. |
|---|--------------------------|-----------------|
| Трансформатор тока | ТОЛ-10 | 6 |
| Трансформатор тока | Т-0,66 | 6 |
| Трансформатор напряжения | ЗНОЛП-ЭК-10 | 6 |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03М | 2 |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный | Меркурий 234 | 2 |
| Устройство синхронизации системного времени | СТВ-01 | 1 |
| Сервер АИИС КУЭ | Lenovo ThinkSystem SR530 | 1 |
| Программное обеспечение | «Энфорс» | 1 |
| Методика поверки | МП 12-2020 | 1 |
| Формуляр | АСВЭ 253.00.000 ФО | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП 12-2020 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «Агроторг» (ЛЦ «Адыгея 1»). Методика поверки», утвержденному ООО «АСЭ» 27.03.2020 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с документами на поверку средств измерений, входящих в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02 (Рег. № 46656-11);
- прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии Энергомонитор-3.3Т1 (Рег. № 39952-08);
- термогигрометр Ива-6 (Рег. № 46434-11);
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (Рег. № 28134-12).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих-кодом и (или) оттиска клейма поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ООО «Агроторг» (ЛЦ «Адыгея 1») (АИИС КУЭ ООО «Агроторг» (ЛЦ «Адыгея 1»))», аттестованной ООО «АСЭ», аттестат аккредитации № RA.RU.312617 от 17.01.2019 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «Агроторг» (ЛЦ «Адыгея 1»)

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)

ИНН: 3329074523

Адрес: 600026, г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Телефон: (4922) 60-43-42

Web-сайт: autosysen.ru

E-mail: info@autosysen.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике»

Адрес: 600026, г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

Телефон: (4922) 60-43-42

Web-сайт: autosysen.ru

E-mail: Autosysen@gmail.com

Аттестат аккредитации ООО «АСЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312617 от 17.01.2019 г.