

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «09» августа 2023 г. № 1601**

Регистрационный № 89029-23

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО СК «ЭНЕРГИЯ» (6-я очередь)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО СК «ЭНЕРГИЯ» (6-я очередь) (далее – АИИС КУЭ) 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, многоуровневую автоматизированную информационно-измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

Измерительные каналы (ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ:

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

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника типа УСВ-3, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0».

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 производится со второго уровня настоящей системы.

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 Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС/GPS-приемника.

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

Сравнение шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиком. При наличии расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ 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.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ 001 наносится на корпус серверного шкафа в виде наклейки и типографским способом в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО СК «ЭНЕРГИЯ» (6-я очередь).

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2.0». 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. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)          | Значение                         |
|----------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО            | «Пирамида 2.0»                   |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО    | не ниже 10.4.1.33167             |
| Наименование программного модуля ПО          | BinaryPackControls.dll           |
| Цифровой идентификатор ПО                    | EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476 |
| Наименование программного модуля ПО          | CheckDataIntegrity.dll           |
| Цифровой идентификатор ПО                    | E021CF9C974DD7EA91219B4D4754D5C7 |
| Наименование программного модуля ПО          | ComIECFunctions.dll              |
| Цифровой идентификатор ПО                    | BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27 |
| Наименование программного модуля ПО          | ComModbusFunctions.dll           |
| Цифровой идентификатор ПО                    | AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917 |
| Наименование программного модуля ПО          | ComStdFunctions.dll              |
| Цифровой идентификатор ПО                    | EC9A86471F3713E60C1DAD056CD6E373 |
| Наименование программного модуля ПО          | DateTimeProcessing.dll           |
| Цифровой идентификатор ПО                    | D1C26A2F55C7FECFF5CAF8B1C056FA4D |
| Наименование программного модуля ПО          | SafeValuesDataUpdate.dll         |
| Цифровой идентификатор ПО                    | B6740D3419A3BC1A42763860BB6FC8AB |
| Наименование программного модуля ПО          | SimpleVerifyDataStatuses.dll     |
| Цифровой идентификатор ПО                    | 61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39 |
| Наименование программного модуля ПО          | SummaryCheckCRC.dll              |
| Цифровой идентификатор ПО                    | EFCC55E91291DA6F80597932364430D5 |
| Наименование программного модуля ПО          | ValuesDataProcessing.dll         |
| Цифровой идентификатор ПО                    | 013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | MD5                              |



Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК                                                                                                                                                                             | Диапазон тока                                     | Метрологические характеристики ИК<br>(активная энергия и мощность)       |                      |                                                                                                 |                                                                                                 |                      |                      |                      |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--|
|                                                                                                                                                                                      |                                                   | 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<br><br>(ТТ 0,5; ТН 0,2;<br>Счетчик 0,5S)                                                                                                                                        | $I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$  | 0,9                                                                      | 1,2                  | 2,0                                                                                             | 1,6                                                                                             | 2,1                  | 2,6                  |                      |  |
|                                                                                                                                                                                      | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$     | 1,1                                                                      | 1,6                  | 2,8                                                                                             | 1,7                                                                                             | 2,3                  | 3,3                  |                      |  |
|                                                                                                                                                                                      | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$ | 1,8                                                                      | 2,8                  | 5,3                                                                                             | 2,2                                                                                             | 3,3                  | 5,6                  |                      |  |
| Номер ИК                                                                                                                                                                             | Диапазон тока                                     | Метрологические характеристики ИК<br>(реактивная энергия и мощность)     |                      |                                                                                                 |                                                                                                 |                      |                      |                      |  |
|                                                                                                                                                                                      |                                                   | 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<br><br>(ТТ 0,5; ТН 0,2;<br>Счетчик 1,0)                                                                                                                                         | $I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$  | 1,9                                                                      |                      | 1,4                                                                                             |                                                                                                 | 2,6                  |                      | 2,3                  |  |
|                                                                                                                                                                                      | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$     | 2,5                                                                      |                      | 1,7                                                                                             |                                                                                                 | 3,1                  |                      | 2,5                  |  |
|                                                                                                                                                                                      | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$ | 4,6                                                                      |                      | 2,8                                                                                             |                                                                                                 | 5,4                  |                      | 3,7                  |  |
| Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) не более $\pm 5$ с                                                          |                                                   |                                                                          |                      |                                                                                                 |                                                                                                 |                      |                      |                      |  |
| Примечания                                                                                                                                                                           |                                                   |                                                                          |                      |                                                                                                 |                                                                                                 |                      |                      |                      |  |
| 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).                                                                           |                                                   |                                                                          |                      |                                                                                                 |                                                                                                 |                      |                      |                      |  |
| 2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до $+40$ °С. |                                                   |                                                                          |                      |                                                                                                 |                                                                                                 |                      |                      |                      |  |
| 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$ .                                                             |                                                   |                                                                          |                      |                                                                                                 |                                                                                                 |                      |                      |                      |  |

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                 | Значение                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                           | 2                                                                                                |
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                            | 2                                                                                                |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{\text{ном}}$<br>- ток, % от $I_{\text{ном}}$<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos \varphi$<br>температура окружающей среды, °С | от 99 до 101<br>от 5 до 120<br>от 49,85 до 50,15<br>от 0,5 инд. до 0,8 емк.<br>от $+21$ до $+25$ |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- частота, Гц</li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></li> </ul> <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</p> <p>магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более</p>                                                                                                                                                                       | <p>от 90 до 110</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 49,5 до 50,5</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от 0 до +40</p> <p>0,5</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, сут, не более</li> </ul> <p>Сервер АИИС КУЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>УССВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> | <p>90000</p> <p>3</p> <p>70000</p> <p>1</p> <p>45000</p> <p>2</p>                                                                               |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>Сервер АИИС КУЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                       | <p>45</p> <p>10</p> <p>3,5</p>                                                                                                                  |

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 тока;
- 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 титульный лист формуляра типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                | Обозначение         | Количество, шт. |
|---------------------------------------------|---------------------|-----------------|
| Трансформатор тока                          | ТПЛ-СВЭЛ-10         | 2               |
| Трансформатор тока                          | ТЛК-СТ              | 2               |
| Трансформатор напряжения                    | НАМИ-10             | 2               |
| Счетчик электрической энергии               | СЭТ-4ТМ.03М         | 2               |
| Устройство синхронизации системного времени | УСВ-3               | 1               |
| Сервер АИИС КУЭ                             | DELL PowerEdge R440 | 1               |
| Программное обеспечение                     | «Пирамида 2.0»      | 1               |
| Формуляр                                    | АСВЭ 419.00.000 ФО  | 1               |

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО СК «ЭНЕРГИЯ» (6-я очередь)», аттестованной ООО «АСЭ» г. Владимир, аттестат аккредитации № RA.RU.312617 от 17.01.2019.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

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

### **Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью Сбытовая компания «ЭНЕРГИЯ»  
(ООО СК «ЭНЕРГИЯ»)

ИНН 5250070112

Адрес: 607650, Нижегородская обл., г. Кстово, пл. Ленина, д. 5А, оф. 613

**Изготовитель**

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

ИНН 3329074523

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

Адрес места осуществления деятельности: 600009, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Почаевский Овраг, д. 1

**Испытательный центр**

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

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

Адрес места осуществления деятельности: 600009, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Почаевский Овраг, д. 1

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312617.