

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «16» января 2023 г. № 54

Регистрационный № 74260-19

Лист № 1  
Всего листов 9

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «КЭС» (ООО «Кавказ М» и ООО «Кубань Плюс»)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «КЭС» (ООО «Кавказ М» и ООО «Кубань Плюс») (далее по тексту – АИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) на основе УСВ-2, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и обеспечения питания технологического оборудования, автоматизированное рабочее место персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

Первичные токи преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер АИС КУЭ, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Передача данных в организации - участники оптового рынка электрической энергии и мощности в том числе АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, осуществляется по электронной почте в виде xml-файлов формата 80020 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. Передача данных возможна как на прямую с сервера АИИС КУЭ, так и через АРМ энергосбытовой организации после заверения xml-файлов электронно-цифровой подписью субъекта рынка.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УСВ-2, синхронизирующим собственное время по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС/GPS. Сервер АИИС КУЭ периодически сравнивает своё системное время с УСВ-2, корректировка часов сервера АИИС КУЭ осуществляется при наличии расхождения.

Сличение показаний часов счетчиков и сервера АИИС КУЭ производится во время сеанса связи со счетчиками, коррекция часов счетчиков осуществляется при наличии расхождения.

Журналы событий счетчиков и сервера АИИС КУЭ отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер 203 указывается в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии ООО «КЭС» (ООО «Кавказ М» и ООО «Кубань Плюс»).

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000» (Версия не ниже 3,0). Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                         |
|---|----------------------------------|
| 1   | 2                                |
| Идентификационное наименование модулей ПО       | CalcClients.dll                  |
| Цифровой идентификатор ПО                       | e55712d0b1b219065d63da949114dae4 |
| Идентификационное наименование модулей ПО       | CalcLeakage.dll                  |
| Цифровой идентификатор ПО                       | b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f |
| Идентификационное наименование модулей ПО       | CalcLosses.dll                   |
| Цифровой идентификатор ПО                       | d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac |
| Идентификационное наименование модулей ПО       | Metrology.dll                    |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 52e28d7b608799bb3cce41b548d2c83  |
| Идентификационное наименование модулей ПО       | ParseBin.dll                     |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 6f557f885b737261328cd77805bd1ba7 |
| Идентификационное наименование модулей ПО       | ParseIEC.dll                     |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f |
| Идентификационное наименование модулей ПО       | ParseModbus.dll                  |
| Цифровой идентификатор ПО                       | c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48 |
| Идентификационное наименование модулей ПО       | ParsePiramida.dll                |
| Цифровой идентификатор ПО                       | ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f |
| Идентификационное наименование модулей ПО       | SynchroNSI.dll                   |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09 |
| Идентификационное наименование модулей ПО       | VerifyTime.dll                   |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | 3.0                              |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                              |

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование ИК  | Состав ИК   |   |  |  |
|----------|--|---|---|--|--|
|          |  | ТТ  | ТН  | Счётчик  | УССВ/<br>Сервер                              |
| 1        | 2  | 3   | 4   | 5  | 6  |
| 1        | ЩУ 0,4 кВ,<br>ИП Рябчун В.Ю.,<br>ул. Одесская, 54/1  | -   | -   | Меркурий 230<br>ART-02 PQRSIN<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 23345-18   | УССВ-2. Пер. № 41681-10/HP ProLiant DL180 G6 |
| 2        | ЩУ 0,4 кВ ПГСК-30,<br>СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ<br>ПГСК-30                                      | -   | -   | Меркурий 236<br>ART-02 PQRS<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 47560-11     |  |
| 3        | ПС 110 кВ<br>Северо-Восточная,<br>РУ 6 кВ, I СШ 6 кВ,<br>яч. СВ-125, КЛ 6 кВ<br>ф. СВ-125  | ТЛО-10<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 25433-11 | НАЛИ-СЭЩ-6<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 51621-12 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04                  |  |
| 4        | ПС 110 кВ<br>Северо-Восточная,<br>РУ 6 кВ, II СШ 6 кВ,<br>яч. СВ-220, КЛ 6 кВ<br>ф. СВ-220 | ТЛО-10<br>600/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 25433-11 | НАЛИ-СЭЩ-6<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 51621-12 | СЭТ-4ТМ.03.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 27524-04                  |  |
| 5        | ПС 35 кВ Центральная,<br>РУ 6 кВ, II СШ 6 кВ,<br>яч. Ц-16, КЛ 6 кВ ф. Ц-16                 | ТПОЛ-10<br>600/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 1261-59  | НТМИ-6<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 380-49       | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-17                 |  |
| 6        | ТП-453п 6 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, ф.303  | ТТИ<br>100/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 28139-12     | -   | Меркурий 230<br>ART-03 PQRSIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-18 |  |
| 7        | ТП-453п 6 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, ф.307  | ТТК<br>200/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 56994-14     | -   | Меркурий 230<br>ART-03 PQRSIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-18 |  |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2  | 3  | 4   | 5  | 6 |
|----|--|--|---|--|---|
| 8  | ТП-453п 6 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, ф.308  | ТТИ<br>100/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 28139-12    | -   | Меркурий 230<br>ART-03 PQRSIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-18 |   |
| 9  | ТП-422п 6 кВ, РУ-0,4 кВ,<br>2 СШ 0,4 кВ, яч. 2,<br>ВЛИ 0,4 кВ  | -  | -   | Меркурий 236<br>ART-02 PQRS<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 47560-11     |   |
| 10 | ЩУ 0,4 кВ г. Краснодар,<br>ул. Новороссийская, 236<br>лит. В, ВЛИ 0,4 кВ СИП<br>«Торсада» в сторону ШУО<br>0,4 кВ МКУ «Управление<br>коммунального хозяйства<br>и благоустройства» | -  | -   | Меркурий 230<br>ART-02 PQRSIN<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 23345-07   |   |
| 11 | ТП 1714п 6 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ,<br>ввод 0,4 кВ Т-1   | T-0,66<br>400/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 52667-13 | -   | Меркурий 230<br>ART-03 PQRSIDN<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-18 |   |
| 12 | ПС 110 кВ<br>Юго-Восточная, РУ-6 кВ,<br>2 СШ 6 кВ, яч. ЮВ-2  | ТВЛМ-10<br>300/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 1856-63 | НАМИТ-10<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 16687-97 | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12                 |   |
| 13 | ПС 110 кВ<br>Юго-Восточная, РУ-6 кВ,<br>1 СШ 6 кВ, яч. ЮВ-7  | ТВЛМ-10<br>400/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 1856-63 | НТМИ-6<br>6000/100<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 831-53     | СЭТ-4ТМ.03М.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36697-12                 |   |

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 Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденных типов.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

| Номер ИК    | Вид электрической<br>энергии (мощности) | Границы основной<br>погрешности, ( $\pm \delta$ ), % | Границы погрешности в<br>рабочих условиях, ( $\pm \delta$ ), % |
|-------------|---|--|--|
| 1           | 2                                       | 3  | 4  |
| 1, 2, 9, 10 | Активная<br>Реактивная                  | 1,1<br>2,2   | 3,5<br>6,6   |
| 3, 4        | Активная<br>Реактивная                  | 1,4<br>2,0   | 2,3<br>2,8   |
| 5, 12, 13   | Активная<br>Реактивная                  | 1,4<br>2,1   | 3,3<br>5,5   |

Продолжение таблицы 3

| 1                                       | 2                      | 3          | 4          |
|---|------------------------|------------|------------|
| 6-8, 11                                 | Активная<br>Реактивная | 1,1<br>1,8 | 3,3<br>5,5 |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с |                        |            | ±5         |

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности  $P = 0,95$ .
- Границы погрешности результатов измерений приведены для  $\cos\phi=0,8$  ( $\sin\phi=0,6$ ), токе ТТ, равном 100 % от  $I_{ном}$  для нормальных условий, и при  $\cos\phi=0,8$  ( $\sin\phi=0,6$ ), токе ТТ, равном 5 % от  $I_{ном}$  для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 до +35 °C.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                      | Значение                |
|--|-------------------------|
| 1  | 2                       |
| Количество измерительных каналов                                 | 13                      |
| Нормальные условия:  |                         |
| параметры сети:  |                         |
| - напряжение, % от $U_{ном}$                                     | от 99 до 101            |
| - ток, % от $I_{ном}$  | от 100 до 120           |
| - коэффициент мощности, $\cos\phi$                               | 0,8                     |
| температура окружающей среды для счетчиков, °C                   | от +21 до +25           |
| Условия эксплуатации:  |                         |
| параметры сети:  |                         |
| - напряжение, % от $U_{ном}$                                     | от 90 до 110            |
| - ток, % от $I_{ном}$  |                         |
| для ИК №№ 3, 4   | от 1 до 120             |
| для ИК №№ 1, 2, 5-13   | от 5 до 120             |
| - коэффициент мощности $\cos\phi$ ( $\sin\phi$ )                 | от 0,5 инд. до 0,8 емк. |
| - частота, Гц  | от 49,5 до 50,5         |
| температура окружающей среды для счетчиков, °C                   | от +5 до +35            |
| температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C                     | от -40 до +40           |
| атмосферное давление, кПа  | от 80,0 до 106,7        |
| относительная влажность при температуре 30 °C, %, не более       | 90                      |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:                   |                         |
| Счетчики:  |                         |
| - среднее время наработки на отказ Меркурий 230, ч, не менее     | 140 000                 |
| - среднее время наработки на отказ Меркурий 236, ч, не менее     | 220 000                 |
| - среднее время наработки на отказ СЭТ-4ТМ.03, ч, не менее       | 90 000                  |
| - среднее время наработки на отказ СЭТ-4ТМ.03М, ч, не менее      | 220 000                 |
| - среднее время восстановления работоспособности, ч              | 2                       |
| Устройства синхронизации времени:                                |                         |
| - среднее время наработки на отказ, ч, не менее                  | 35000                   |
| - среднее время восстановления работоспособности, ч              | 2                       |
| Сервер АИИС КУЭ:   |                         |
| - среднее время наработки на отказ сервера АИИС КУЭ, ч, не менее | 70000                   |
| - среднее время восстановления работоспособности, ч              | 1                       |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2   |
|--|-----|
| Глубина хранения информации  |     |
| Счетчики:  |     |
| - тридцатиминутный профиль нагрузки для Меркурий 230, сут., не менее                     | 85  |
| - тридцатиминутный профиль нагрузки для Меркурий 236, сут., не менее                     | 170 |
| - тридцатиминутный профиль нагрузки для СЭТ-4ТМ.03, сут., не менее                       | 110 |
| - тридцатиминутный профиль нагрузки для СЭТ-4ТМ.03М, сут., не менее                      | 110 |
| - при отключении питания, лет, не менее  | 10  |
| Сервер АИИС КУЭ:   |     |
| - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | 3,5 |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера АИИС КУЭ с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- в журнале сервера АИИС КУЭ:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчёта;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера АИИС КУЭ;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер АИИС КУЭ.

Возможность сбора информации:

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

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист формулляра АИИС КУЭ.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                     | Обозначение                 | Количество, шт. |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Трансформатор тока               | ТЛО-10                      | 6               |
|                                  | ТПОЛ-10                     | 2               |
|                                  | ТТИ                         | 6               |
|                                  | ТТК                         | 3               |
|                                  | Т-0,66                      | 3               |
|                                  | ТВЛМ-10                     | 4               |
| Трансформатор напряжения         | НАЛИ-СЭЩ-6                  | 2               |
|                                  | НТМИ-6                      | 2               |
|                                  | НАМИТ-10                    | 1               |
| Счетчик электрической энергии    | Меркурий 230 ART-03 PQRSDIN | 4               |
|                                  | Меркурий 230 ART-02 PQRSIN  | 2               |
|                                  | Меркурий 236 ART-02 PQRS    | 2               |
|                                  | СЭТ-4ТМ.03.01               | 2               |
|                                  | СЭТ-4ТМ.03М.01              | 3               |
| Устройство синхронизации времени | УСВ-2                       | 1               |
| Сервер АИИС КУЭ                  | HP ProLiant DL180 G6        | 1               |
| Документация                     |                             |                 |
| Программное обеспечение          | «Пирамида 2000»             | 1               |
| Методика поверки                 | МП 26.51/07/2018            | 1               |
| Формуляр                         | АСВЭ 203.00.000 ФО          | 1               |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «КЭС» (ООО «Кавказ М» и ООО «Кубань Плюс») и измерительно-информационного комплекса ООО «КЭС» (ООО «Кавказ М» и ООО «Кубань Плюс»)». МВИ 26.51/07/2018, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ» г. Самара, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311290.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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»)  
ИИН 3329074523

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

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

Телефон: 8 (4922) 60-43-42

E-mail: info@autosysen.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»  
(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр.9, пом. 1

Телефон: 8 (495) 64788188

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU 312560.

**в части вносимых изменений**

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

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

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

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