

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «04» апреля 2025 г. № 680**

Регистрационный № 95084-25

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ОЭСК» (ПС Огнеупорная)**

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ОЭСК» (ПС Огнеупорная) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) АО «ОЭСК» (ПС Огнеупорная), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени (далее – УСВ) типа ЭНКС-2 и программное обеспечение (далее – ПО) «Энергосфера».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

Первичные 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 мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. 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 сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, на основе приемника сигналов точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС). УСВ непрерывно обрабатывает данные, поступающие от антенного блока и содержащие точное время UTC(SU) спутниковой навигационной системы.

Корректировка часов ИВК выполняется автоматически, от УСВ при расхождении более чем на  $\pm 2$  с. Корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в счетчике и ИВК на величину более  $\pm 2$  с.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика электроэнергии или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство, отражаются в его журнале событий.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов указанных устройств, отражаются в журнале событий сервера.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на коммутационном шкафу, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре.

Заводской номер АИИС КУЭ: 001.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера» в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Энергосфера».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО ПК «Энергосфера»

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                                                 |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ПК «Энергосфера»<br>Библиотека <code>pso_metr.dll</code> |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 1.1.1.1                                          |
| Цифровой идентификатор ПО                       | <code>cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b</code>            |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                                                      |

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

| Номер ИК | Наименование ИК                                          | Измерительные компоненты                           |                                                                  |                                                           |                           | Вид электро-энергии        | Метрологические характеристики ИК |                                   |
|----------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|          |                                                          | ТТ                                                 | ТН                                                               | Счётчик                                                   | УСВ                       |                            | Основная погрешность, %           | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1        | 2                                                        | 3                                                  | 4                                                                | 5                                                         | 6                         | 7                          | 8                                 | 9                                 |
| 1        | ПС<br>"Огнеупорная"<br>110/6 кВ ЗРУ-<br>6кВ 1 с.ш. яч.27 | ТОЛ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 1200/5<br>Рег. № 47959-16 | ЗНОЛП-НТЗ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/√3/100/√3<br>Рег. № 69604-17 | ПСЧ-<br>4ТМ.05МК.12<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18 | ЭНКС-2<br>Рег. № 37328-15 | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,9                  | ±3,3<br><br>±5,7                  |
| 2        | ПС<br>"Огнеупорная"<br>110/6 кВ ЗРУ-<br>6кВ 1 с.ш. яч.29 | ТОЛ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 47959-16 | ЗНОЛП-НТЗ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/√3/100/√3<br>Рег. № 69604-17 | ТЕ2000.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 83048-21           | ЭНКС-2<br>Рег. № 37328-15 | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,9                  | ±3,4<br><br>±5,8                  |
| 3        | ПС<br>"Огнеупорная"<br>110/6 кВ ЗРУ-<br>6кВ 1 с.ш. яч.30 | ТОЛ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 47959-11 | ЗНОЛП-НТЗ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/√3/100/√3<br>Рег. № 69604-17 | ПСЧ-<br>4ТМ.05МК.00<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18 | ЭНКС-2<br>Рег. № 37328-15 | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,9                  | ±3,3<br><br>±5,7                  |
| 4        | ПС<br>"Огнеупорная"<br>110/6 кВ ЗРУ-<br>6кВ 1 с.ш. яч.31 | ТОЛ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 47959-16 | ЗНОЛП-НТЗ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/√3/100/√3<br>Рег. № 69604-17 | ТЕ2000.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 83048-21           | ЭНКС-2<br>Рег. № 37328-15 | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,9                  | ±3,4<br><br>±5,8                  |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                        | 3                                                  | 4                                                                | 5                                                         | 6                            | 7                          | 8                | 9                |
|----|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| 5  | ПС<br>"Огнеупорная"<br>110/6 кВ ЗРУ-<br>6кВ 1 с.ш. яч.37 | ТОЛ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 47959-11 | ЗНОЛП-НТЗ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/√3/100/√3<br>Рег. № 69604-17 | ПСЧ-<br>4ТМ.05МК.00<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18 | ЭНКС-2<br>Рег. №<br>37328-15 | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,9 | ±3,3<br><br>±5,7 |
| 6  | ПС<br>"Огнеупорная"<br>110/6 кВ ЗРУ-<br>6кВ 1 с.ш. яч.38 | ТОЛ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 47959-16 | ЗНОЛП-НТЗ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/√3/100/√3<br>Рег. № 69604-17 | ТЕ2000.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 83048-21           | ЭНКС-2<br>Рег. №<br>37328-15 | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,9 | ±3,4<br><br>±5,8 |
| 7  | ПС<br>"Огнеупорная"<br>110/6 кВ ЗРУ-<br>6кВ 2 с.ш. яч.24 | ТОЛ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 47959-16 | ЗНОЛП-НТЗ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/√3/100/√3<br>Рег. № 69604-17 | ТЕ2000.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 83048-21           | ЭНКС-2<br>Рег. №<br>37328-15 | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,9 | ±3,4<br><br>±5,8 |
| 8  | ПС<br>"Огнеупорная"<br>110/6 кВ ЗРУ-<br>6кВ 2 с.ш. яч.28 | ТОЛ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 1200/5<br>Рег. № 47959-16 | ЗНОЛП-НТЗ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/√3/100/√3<br>Рег. № 69604-17 | ПСЧ-<br>4ТМ.05МК.12<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18 | ЭНКС-2<br>Рег. №<br>37328-15 | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,9 | ±3,3<br><br>±5,7 |
| 9  | ПС<br>"Огнеупорная"<br>110/6 кВ ЗРУ-<br>6кВ 2 с.ш. яч.32 | ТОЛ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 1000/5<br>Рег. № 47959-11 | ЗНОЛП-НТЗ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/√3/100/√3<br>Рег. № 69604-17 | ПСЧ-<br>4ТМ.05МК.00<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18 | ЭНКС-2<br>Рег. №<br>37328-15 | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,9 | ±3,3<br><br>±5,7 |
| 10 | ПС<br>"Огнеупорная"<br>110/6 кВ ЗРУ-<br>6кВ 2 с.ш. яч.36 | ТОЛ<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 47959-16 | ЗНОЛП-НТЗ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/√3/100/√3<br>Рег. № 69604-17 | ТЕ2000.01<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 83048-21           | ЭНКС-2<br>Рег. №<br>37328-15 | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,9 | ±3,4<br><br>±5,8 |
| 11 | ПС<br>"Огнеупорная"<br>110/6 кВ ЗРУ-<br>6кВ 2 с.ш. яч.39 | ТОЛ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктт 1200/5<br>Рег. № 47959-16 | ЗНОЛП-НТЗ<br>Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/√3/100/√3<br>Рег. № 69604-17 | ПСЧ-<br>4ТМ.05МК.00<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 50460-18 | ЭНКС-2<br>Рег. №<br>37328-15 | активная<br><br>реактивная | ±1,2<br><br>±2,9 | ±3,3<br><br>±5,7 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                     |                                             |                                                                        |                                    |                 |            |                            |                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------|------------|----------------------------|----------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                                   | 3                                           | 4                                                                      | 5                                  | 6               | 7          | 8                          | 9                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПС                                                  | ТОЛ                                         | ЗНОЛП-НТЗ                                                              | ТЕ2000.01                          | ЭНКС-2          | активная   |                            |                            |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                     | "Огнеупорная"<br>110/6 кВ ЗРУ -<br>6кВ 2 с.ш. яч.40 | Кл. т. 0,5S<br>Ктт 200/5<br>Рег. № 47959-16 | Кл. т. 0,5<br>Ктн 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Рег. № 69604-17 | Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 83048-21 | Рег. № 37328-15 | реактивная | $\pm 1,2$<br><br>$\pm 2,9$ | $\pm 3,4$<br><br>$\pm 5,8$ |
| Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), ( $\Delta$ ), с                                                                                                                                                               |                                                     |                                             |                                                                        |                                    |                 |            |                            |                            |
| Примечания                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                     |                                             |                                                                        |                                    |                 |            |                            |                            |
| 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).                                                                                                                                                                                    |                                                     |                                             |                                                                        |                                    |                 |            |                            |                            |
| 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.                                                                                                                                                                      |                                                     |                                             |                                                                        |                                    |                 |            |                            |                            |
| 3 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\phi = 0,8$ инд $I=0,02(0,05)$ $I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 12 от +0 °C до +40 °C.                                                                         |                                                     |                                             |                                                                        |                                    |                 |            |                            |                            |
| 4 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. |                                                     |                                             |                                                                        |                                    |                 |            |                            |                            |
| 5 Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов.                                                                                                                                                                                                                            |                                                     |                                             |                                                                        |                                    |                 |            |                            |                            |
| 6 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.                         |                                                     |                                             |                                                                        |                                    |                 |            |                            |                            |

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Значение                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 12                                                                                                                                                        |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>- температура окружающей среды, °C                                                                                                                                                                                                                                                                                           | от 99 до 101<br>от 100 до 120<br>от 49,85 до 50,15<br>0,9<br>от +21 до +25                                                                                |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности $\cos\varphi$<br>- частота, Гц<br>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C<br>- температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C                                                                                                                                     | от 90 до 110<br>от 2(5) до 120<br>от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub><br>от 49,6 до 50,4<br>от -40 до +70<br><br>от 0 до +40<br><br>от +10 до +30 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>Счетчики:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:<br>для счетчика ПСЧ-4ТМ.05МК.12, ПСЧ-4ТМ.05МК.00<br>для счетчика ТЕ2000.01<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>Сервер:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>УСВ:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч | <br><br><br>165000<br>220000<br>2<br><br>70000<br>1<br><br>12000<br>1                                                                                     |
| Глубина хранения информации<br>Счетчики:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее<br>- при отключении питания, лет, не менее<br>Сервер:<br>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее                                                                                                                                                                                                                     | <br><br>113<br>45<br><br><br>3,5                                                                                                                          |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера 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:

- журнал счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчика;
  - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                      | Обозначение     | Количество, шт./экз. |
|---------------------------------------------------|-----------------|----------------------|
| Трансформатор тока                                | ТОЛ             | 18                   |
| Трансформатор тока                                | ТОЛ             | 6                    |
| Трансформатор напряжения                          | ЗНОЛП-НТЗ       | 6                    |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | ПСЧ-4ТМ.05МК.12 | 2                    |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | ТЕ2000.01       | 6                    |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | ПСЧ-4ТМ.05МК.00 | 4                    |
| Устройство синхронизации времени                  | ЭНКС-2          | 1                    |
| Программное обеспечение                           | «Энергосфера»   | 1                    |
| Паспорт-Формуляр                                  | 101.01.1-КУЭ.ПФ | 1                    |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ОЭСК» (ПС Огнеупорная), аттестованном ООО «Спецэнергопроект» г. Москва, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

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

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

**Правообладатель**

Акционерное общество «ОЭСК» (АО «ОЭСК»)

ИНН 6658559800

Юридический адрес: 620043, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Репина, стр. 42А, оф. 304

Телефон: +7 (343) 226-42-91

**Изготовитель**

Акционерное общество «ОЭСК» (АО «ОЭСК»)

ИНН 6658559800

Адрес: 620043, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Репина, стр. 42А, оф. 304

Телефон: +7 (343) 226-42-91

**Испытательный центр**

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

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: [info@sepenergo.ru](mailto:info@sepenergo.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.

