

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «11» ноября 2021 г. № 2527**

Регистрационный № 70113-17

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Орловгайская солнечная электростанция»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Орловгайская солнечная электростанция» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям.

**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), измерительные 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 сервер под управлением гипервизора VMware на базе закрытой облачной системы (сервер), программный комплекс (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, 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.

От сервера информация в виде xml-файлов установленных форматов поступает на АРМ по каналу связи Ethernet.

Передача информации от АРМ в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляются 1 раз в сутки по каналу связи сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с действующими требованиями к предоставлению информации.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU). Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется не реже 1 раза в час. Корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождения. Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера более  $\pm 1$  с.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Орловгайская солнечная электростанция».

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера». ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера». Метрологически значимая часть ПК указана в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

| Идентификационные данные (признаки)          | Значение                         |
|----------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО            | pso_metr.dll                     |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО    | не ниже 1.1.1.1                  |
| Цифровой идентификатор ПО                    | СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | MD5                              |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

| Ном<br>ер<br>ИК | Наименование<br>точки<br>измерений                      | Измерительные компоненты                                           |                                                                                  |                                                  |                          | Сервер | Вид<br>электроэ<br>нергии | Метрологические характеристики<br>ИК                                          |                                                                                         |
|-----------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|--------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                         | ТТ                                                                 | ТН                                                                               | Счетчик                                          | УСВ                      |        |                           | Границы<br>допускаемой<br>основной<br>относительной<br>погрешности,<br>(±δ) % | Границы<br>допускаемой<br>относительной<br>погрешности в<br>рабочих<br>условиях, (±δ) % |
| 1               | 2                                                       | 3                                                                  | 4                                                                                | 5                                                | 6                        | 7      | 8                         | 9                                                                             | 10                                                                                      |
| 1               | Орловгайская<br>СЭС, РУ-10 кВ,<br>1 СШ 10 кВ,<br>яч.104 | ТЛО-10<br>Кл.т. 0,5S<br>1000/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл.т. 0,5<br>10500/√3/100/√3<br>Рег. № 51676-12<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | VMware | Активна<br>я              | 1,1                                                                           | 3,0                                                                                     |
|                 |                                                         |                                                                    |                                                                                  |                                                  |                          |        | Реактив<br>ная            | 2,3                                                                           | 4,7                                                                                     |
| 2               | Орловгайская<br>СЭС, РУ-10 кВ,<br>2 СШ 10 кВ,<br>яч.204 | ТЛО-10<br>Кл.т. 0,5S<br>1000/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл.т. 0,5<br>10500/√3/100/√3<br>Рег. № 51676-12<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                          |        | Активна<br>я              | 1,1                                                                           | 3,0                                                                                     |
|                 |                                                         |                                                                    |                                                                                  |                                                  |                          |        |                           | Реактив<br>ная                                                                | 2,3                                                                                     |
| 3               | Орловгайская<br>СЭС, РУ-10 кВ,<br>1 СШ 10 кВ,<br>яч.102 | ТЛО-10<br>Кл.т. 0,5S<br>300/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С  | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл.т. 0,5<br>10500/√3/100/√3<br>Рег. № 51676-12<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                          |        | Активна<br>я              | 1,1                                                                           | 3,0                                                                                     |
|                 |                                                         |                                                                    |                                                                                  |                                                  |                          |        |                           | Реактив<br>ная                                                                | 2,3                                                                                     |

|   |                                                         |                                                                   |                                                                                  |                                                  |  |  |                |     |     |
|---|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--|--|----------------|-----|-----|
| 4 | Орловгайская<br>СЭС, РУ-10 кВ,<br>2 СШ 10 кВ,<br>яч.202 | ТЛО-10<br>Кл.т. 0,5S<br>300/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл.т. 0,5<br>10500/√3/100/√3<br>Рег. № 51676-12<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |  |  | Активна<br>я   | 1,1 | 3,0 |
|   |                                                         |                                                                   |                                                                                  |                                                  |  |  | Реактив<br>ная | 2,3 | 4,7 |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                              | 2                                                       | 3                                                                 | 4                                                                                | 5                                                | 6                        | 7      | 8              | 9   | 10           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|--------|----------------|-----|--------------|
| 5                                                                                                                              | Орловгайская<br>СЭС, РУ-10 кВ,<br>1 СШ 10 кВ,<br>яч.103 | ТЛО-10<br>Кл.т. 0,5S<br>600/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл.т. 0,5<br>10500/√3/100/√3<br>Рег. № 51676-12<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | VMware | Активна<br>я   | 1,1 | 3,0          |
|                                                                                                                                |                                                         |                                                                   |                                                                                  |                                                  |                          |        | Реактив<br>ная | 2,3 | 4,7          |
| 6                                                                                                                              | Орловгайская<br>СЭС, РУ-10 кВ,<br>2 СШ 10 кВ,<br>яч.203 | ТЛО-10<br>Кл.т. 0,5S<br>600/5<br>Рег. № 25433-11<br>Фазы: А; В; С | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл.т. 0,5<br>10500/√3/100/√3<br>Рег. № 51676-12<br>Фазы: А; В; С | СЭТ-4ТМ.03М<br>Кл.т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                          |        |                |     | Активна<br>я |
|                                                                                                                                |                                                         |                                                                   |                                                                                  |                                                  |                          |        | Реактив<br>ная | 2,3 | 4,7          |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU), с |                                                         |                                                                   |                                                                                  |                                                  |                          |        |                |     | ±5           |

Примечания:

- В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
- Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
- Погрешность в рабочих условиях указана для тока 2 % от  $I_{ном}$ ,  $\cos\varphi = 0,8$  инд.
- 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. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется актом в установленном владельцем АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Значение                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество ИК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6                                                                                                 |
| Нормальные условия:<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, °C                                                                                                                                                                                                                           | от 95 до 105<br>от 1 до 120<br>0,9<br>от 49,8 до 50,2<br>от +15 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 в месте расположения ТТ и ТН, °C<br>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C                                                                                                                         | от 90 до 110<br>от 1 до 120<br>от 0,5 до 1,0<br>от 49,6 до 50,4<br>от -45 до +40<br>от +10 до +35 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>для счетчиков:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для УСВ:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч<br>для сервера:<br>среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>среднее время восстановления работоспособности, ч | 165000<br>2<br>45000<br>2<br>446116<br>0,5                                                        |
| Глубина хранения информации:<br>для счетчиков:<br>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее<br>при отключении питания, лет, не менее<br>для сервера:<br>хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее                                                                                                                                      | 113<br>10<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 по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчике.
- журнал сервера:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчике и сервере;

пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в: счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована); ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации: о состоянии средств измерений; о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность: измерений 30 мин (функция автоматизирована); сбора 30 мин (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                       | Обозначение        | Количество, шт./экз. |
|----------------------------------------------------|--------------------|----------------------|
| Трансформаторы тока                                | ТЛО-10             | 18                   |
| Трансформаторы напряжения                          | ЗНОЛ-НТЗ-10        | 6                    |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М        | 6                    |
| Устройства синхронизации времени                   | УСВ-3              | 1                    |
| Сервер на базе закрытой облачной системы           | VMware             | 1                    |
| Паспорт-формуляр                                   | ЭНПР.411711.008.ФО | 1                    |

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ «Орловгайская солнечная электростанция», номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.34.2018.30299.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Орловгайская солнечная электростанция»**

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 «ЭнергоПромРесурс»  
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)  
ИНН: 5024145974  
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская,  
д. 57, офис 19  
Телефон: (495) 380-37-61  
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»  
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)  
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская,  
д. 57, офис 19  
Телефон: (495) 380-37-61  
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com  
Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний средств  
измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.