

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «8» июля 2022 г. №1680

Регистрационный № 86102-22

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Черновская СЭС

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Черновская СЭС (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 двухуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения, состоящую из 8 измерительных каналов (далее по тексту – ИК).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее по тексту – ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ), трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту – 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 по тексту – ИВК), включающий в себя сервер баз данных (далее по тексту – БД) с установленным серверным программным обеспечением на базе закрытой облачной системы, устройство синхронизации системного времени (далее по тексту – УССВ), автоматизированные рабочие места персонала (далее по тексту – АРМ), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (не реже 1 раза в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений Коммерческому оператору торговой системы оптового рынка электроэнергии и мощности и в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей);

- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- передачу журналов событий счетчиков в базу данных ИВК.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным линиям связи поступают на входы счетчика электрической энергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 минут.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера ИВК, где производится сбор и хранение результатов измерений.

Сервер автоматически проводит сбор результатов измерений и состояний средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

На верхнем втором уровне системы выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Один раз в сутки сервер ИВК автоматически формирует файл с результатами измерений в XML-формате и передает его средствами электронной почты во внешние организации. Передача файла с результатами измерений в XML-формате, подписанного электронной подписью субъекта оптового рынка, в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» производится с автоматизированного рабочего места субъекта оптового рынка. Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ), включающей в себя источник сигналов эталонного времени на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника, входящего в состав УССВ типа УСВ-3, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде №64242-16, а также часы сервера БД и счетчиков. УССВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU). Сравнение показаний часов сервера БД с УССВ осуществляется не реже одного раза в час. Корректировка часов сервера БД производится независимо от величины расхождений. Сравнение времени часов счетчиков с часами сервера БД происходит не реже одного раза в сутки, корректировка времени часов счетчиков происходит при расхождении со временем часов сервера БД более  $\pm 1$  с.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№1015) указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

В состав программного обеспечения (далее по тексту – ПО) АИИС КУЭ входят ПО счетчиков, ПО сервера ИВК, ПО АРМ на основе пакета программ «Энергосфера». Идентификационные данные ПО ПК «Энергосфера», установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

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

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 с Р 50.2.077-2014.

Конструкция средств измерений исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

**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   | УССВ                     |                     | Основная погрешность, %           | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1        | 2   | 3  | 4  | 5   | 6                        | 7                   | 8                                 | 9                                 |
| 1        | Черновская СЭС,<br>ОРУ-110 кВ, Ввод<br>Т-1 110 кВ   | TG145N<br>Кл. т. 0,2S<br>Ктт 300/1<br>Рег. № 75894-19      | TVI145<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн<br>110000:√3/100:√3<br>Рег. № 71404-18 | СЭТ-4ТМ.03МТ.16<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 74679-19 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | активная            | ±0,6                              | ±1,7                              |
|          |   |  |  |   |                          | реактивная          | ±1,3                              | ±3,9                              |
| 2        | Черновская СЭС,<br>КРУ-10 кВ, 1 СШ<br>10 кВ, Яч.104 | ТОЛ-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 1000/1<br>Рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 70747-18      | СЭТ-4ТМ.03МТ.16<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 74679-19 |                          | активная            | ±0,9                              | ±2,7                              |
|          |   |  |  |   |                          | реактивная          | ±2,3                              | ±5,2                              |
| 3        | Черновская СЭС,<br>КРУ-10 кВ, 2 СШ<br>10 кВ, Яч.203 | ТОЛ-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 1000/1<br>Рег. № 69606-17 | НАЛИ-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 70747-18      | СЭТ-4ТМ.03МТ.16<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 74679-19 |                          | активная            | ±0,9                              | ±2,7                              |
|          |   |  |  |   | реактивная               | ±2,3                | ±5,2                              |                                   |
| 4        | Черновская СЭС,<br>КРУ-10 кВ, 1 СШ<br>10 кВ, Яч.101 | ТОЛ-СВЭЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 400/1<br>Рег. № 70106-17 | НАЛИ-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 70747-18      | СЭТ-4ТМ.03МТ.16<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 74679-19 | активная                 | ±0,9                | ±2,7                              |                                   |
|          |   |  |  |   | реактивная               | ±2,3                | ±5,2                              |                                   |
| 5        | Черновская СЭС,<br>КРУ-10 кВ, 1 СШ<br>10 кВ, Яч.105 | ТОЛ-СВЭЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 400/1<br>Рег. № 70106-17 | НАЛИ-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 70747-18      | СЭТ-4ТМ.03МТ.16<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 74679-19 | активная                 | ±0,9                | ±2,7                              |                                   |
|          |   |  |  |   | реактивная               | ±2,3                | ±5,2                              |                                   |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2   | 3  | 4   | 5   | 6                        | 7          | 8    | 9    |  |
|--|---|--|---|---|--------------------------|------------|------|------|--|
| 6  | Черновская СЭС,<br>КРУ-10 кВ, 2 СШ<br>10 кВ, Яч.204 | ТОЛ-СВЭЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 400/1<br>Рег. № 70106-17 | НАЛИ-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 70747-18 | СЭТ-4ТМ.03МТ.16<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 74679-19 | УСВ-3<br>Рег. № 64242-16 | активная   | ±0,9 | ±2,7 |  |
|  |   |  |   |   |                          | реактивная | ±2,3 | ±5,2 |  |
| 7  | Черновская СЭС,<br>КРУ-10 кВ, 2 СШ<br>10 кВ, Яч.205 | ТОЛ-СВЭЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 400/1<br>Рег. № 70106-17 | НАЛИ-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 70747-18 | СЭТ-4ТМ.03МТ.16<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 74679-19 |                          | активная   | ±0,9 | ±2,7 |  |
|  |   |  |   |   |                          | реактивная | ±2,3 | ±5,2 |  |
| 8  | Черновская СЭС,<br>КРУ-10 кВ, 2 СШ<br>10 кВ, Яч.206 | ТОЛ-СВЭЛ-10<br>Кл. т. 0,5S<br>Ктт 400/1<br>Рег. № 70106-17 | НАЛИ-НТЗ-10<br>Кл. т. 0,2<br>Ктн 10000/100<br>Рег. № 70747-18 | СЭТ-4ТМ.03МТ.16<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br>Рег. № 74679-19 |                          | активная   | ±0,9 | ±2,7 |  |
|  |   |  |   |   |                          | реактивная | ±2,3 | ±5,2 |  |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с |   |  |   |   |                          |            |      | ±5   |  |

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  $\cos \varphi = 0,8$  инд,  $I=0,02 \cdot I_{ном}$  и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от  $-40^\circ\text{C}$  до  $+60^\circ\text{C}$ .
4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
5. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных метрологических характеристик.
6. Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.
7. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
8. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики   | Значение  |
|---|---|
| Количество измерительных каналов  | 8   |
| <p>Нормальные условия:</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> </ul> <p>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></p> <p>- температура окружающей среды, °С</p>   | <p>99 до 101</p> <p>100 до 120</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>0,9</p> <p>от +21 до +25</p>   |
| <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>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> <li>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения счетчиков электроэнергии, °С</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °С</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С</li> </ul>   | <p>от 90 до 110</p> <p>от 2 до 120</p> <p>от 0,5 инд. до 1</p> <p>от 49,5 до 50,5</p> <p>от –60 до +40</p> <p>от –40 до +60</p> <p>от –25 до +60</p> <p>от +10 до +30</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики электроэнергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</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</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> | <p>220000</p> <p>2</p> <p>45000</p> <p>2</p> <p>446116</p> <p>0,5</p>   |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики электроэнергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul>  | <p>114</p> <p>40</p> <p>3,5</p>   |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера БД 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 счётчика:

- связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
- коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
- формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
- отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
- перерывы питания электросчетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.

– журнал сервера:

- даты начала регистрации измерений;
- перерывы электропитания;
- программные и аппаратные перезапуски;
- установка и корректировка времени;
- переход на летнее/зимнее время;
- нарушение защиты ИВК;
- отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени;
- замена счетчика;
- полученные «Журналы событий» ИИК.

Защищённость применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера;

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

- электросчетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (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 АИИС КУЭ входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                       | Обозначение              | Количество, шт./экз. |
|--|--------------------------|----------------------|
| Трансформаторы тока                                | TG145N                   | 3                    |
| Трансформаторы тока                                | ТОЛ-НТЗ-10               | 6                    |
| Трансформаторы тока                                | ТОЛ-СВЭЛ-10              | 15                   |
| Трансформаторы напряжения                          | ТВ1145                   | 3                    |
| Трансформаторы напряжения                          | НАЛИ-НТЗ-10              | 2                    |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03МТ.16          | 8                    |
| Устройство синхронизации времени                   | УСВ-3                    | 1                    |
| Программное обеспечение                            | «Энергосфера»            | 1                    |
| Паспорт-формуляр                                   | РЭСС.411711.АИИС.1015 ПФ | 1                    |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Черновская СЭС, аттестованном ООО «МЦМО», аттестат об аккредитации № 01.00324-2011 от 14.09.2011 г.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания;

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

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Грин Энерджи Рус»

(ООО «Грин Энерджи Рус»)

ИНН 9718043825

Адрес: 117342, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65 корп. 1, этаж 20 пом. XLVI ком. 5.25

### Изготовитель

Акционерное общество «РЭС Групп»

(АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9



**Испытательный центр**

Акционерное общество «РЭС Групп»

(АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц

RA.RU.312736

