

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «14» января 2022 г. № 79

Регистрационный № 84388-22

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Богучанский Алюминиевый Завод»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Богучанский Алюминиевый Завод» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, соотнесения результатов измерений к национальной шкале координированного времени Российской Федерации UTC(SU), а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (сервер БД) с программным обеспечением (ПО), устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в сигналы, которые по вторичным измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут. Счетчики электрической энергии сохраняют в регистрах памяти фиксируемые события с привязкой к шкале времени UTC(SU).

Цифровой сигнал с выходов счётчиков при помощи технических средств приёма-передачи данных поступает на верхний уровень АИИС КУЭ – сервер БД, где выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации коммерческому оператору оптового рынка электрической энергии и мощности (АО «АТС»), в региональное подразделение АО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям осуществляется с уровня ИВК в автоматизированном режиме от сервера БД с помощью сети Internet и (или) АРМов, входящих в ИВК, по электронной почте в виде файлов формата XML.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая выполняет законченную функцию измерений времени и формируется на всех уровнях АИИС КУЭ. СОЕВ включает в себя УССВ, встроенные часы сервера БД и счетчиков электрической энергии. УССВ осуществляет прием и обработку сигналов глобальной навигационной спутниковой системой ГЛОНАСС/GPS, по которым осуществляет синхронизацию собственных часов со шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU).

Сервер БД оснащён УССВ на базе радиосервера точного времени РСТВ-01-01. Периодичность сравнения показаний часов сервера БД и УССВ - ежесекундное. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 1$  с.

Счетчики синхронизируются от сервера БД. Сравнение показаний часов счетчиков и сервера БД происходит при каждом сеансе связи счетчик – сервер БД. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчиков и сервера БД отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую был скорректирован компонент.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке. Заводской номер средства измерений наносится в формуляр АИИС КУЭ типографским способом.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят программы, указанные в таблице 1.

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 «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)          | Значение                         |
|--|----------------------------------|
| Наименование ПО                              | АльфаЦЕНТР                       |
| Идентификационное наименование ПО            | ac_metrology.dll                 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО    | не ниже 17.05.01                 |
| Цифровой идентификатор ПО                    | 3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | MD5                              |

**Метрологические и технические характеристики**

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2- Состав ИК АИИС КУЭ, основные метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование объекта учета | ТТ   | ТН   | Счетчик   | УССВ                          |
|----------|----------------------------|--|--|---|-------------------------------|
| 1        | 2                          | 3  | 4  | 5   | 6                             |
| 11       | В1-10 кВ РТП-5             | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл.т 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>Рег. № 51623-12    | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл.т 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3<br>Рег. № 51676-12 | A1802RALQ-P4GB-DW-4<br>Кл.т 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 | РСТВ-01-01<br>Рег. № 67958-17 |
| 12       | В2-10 кВ РТП-5             | ТОЛ-СЭЩ<br>Кл.т 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/5<br>Рег. № 51623-12    | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл.т 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3<br>Рег. № 51676-12 | A1802RALQ-P4GB-DW-4<br>Кл.т 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                               |
| 13       | В1-10 кВ РП-10             | ТОЛ-НТЗ-10<br>Кл.т 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>Рег. № 51679-12 | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл.т 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3<br>Рег. № 51676-12 | A1802RALQ-P4GB-DW-4<br>Кл.т 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                               |
| 14       | В2-10 кВ РП-10             | ТОЛ-НТЗ-10<br>Кл.т 0,5<br>К <sub>ТТ</sub> = 600/5<br>Рег. № 51679-12 | ЗНОЛП-НТЗ-10<br>Кл.т 0,2<br>К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3<br>Рег. № 51676-12 | A1802RALQ-P4GB-DW-4<br>Кл.т 0,2S/0,5<br>Рег. № 31857-11 |                               |

Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденных типов.

3 Допускается изменение наименований ИК без изменения объекта измерений.

4 Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

5 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа АИИС КУЭ.

6 Замена компонентов АИИС КУЭ и изменение наименований ИК оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце порядке, с внесением изменений в эксплуатационные документы. Акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

| Номера ИК   | Вид электроэнергии | Границы основной погрешности ( $\pm\delta$ ), % | Границы погрешности в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), % |
|---|--------------------|---|---|
| 11 - 14   | Активная           | 0,9   | 5,4   |
|   | Реактивная         | 2,0   | 2,8   |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с   |                    | $\pm 5$   |   |
| Примечания:   |                    |   |   |
| 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (30 минут).  |                    |   |   |
| 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.   |                    |   |   |
| 3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока $5\%I_{ном}$ , $\cos\varphi = 0,5_{инд}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 30 °С. |                    |   |   |

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики   | Значение   |
|---|--|
| 1   | 2  |
| <p>Нормальные условия:<br/>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, <math>\cos\varphi</math></li> </ul> <p>температура окружающей среды °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков активной энергии:<br/>ГОСТ Р 52323-2005</li> <li>- для счетчиков реактивной энергии:<br/>ТУ 4228-011-29056091-11</li> </ul> | <p>от 99 до 101<br/>от 100 до 120<br/>0,87</p> <p>от +21 до +25</p> <p>от +21 до +25</p> |

Продолжение таблицы 4

| 1  | 2  |
|--|--|
| <p>Условия эксплуатации:<br/>параметры сети:<br/>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math><br/>- ток, % от <math>I_{ном}</math><br/>- коэффициент мощности<br/>температура окружающей среды, °С<br/>- для ТТ ИК №№ 11, 12<br/>- для ТТ ИК №№ 13, 14<br/>- для ТН<br/>- для электросчетчиков<br/>- для УССВ</p>   | <p>от 90 до 110<br/>от 5 до 120<br/>от 0,5<sub>инд.</sub> до 0,8<sub>емк.</sub><br/><br/>от -10 до +50<br/>от -60 до +55<br/>от -60 до +55<br/>от -40 до +65<br/>от -40 до +60</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br/>Электросчетчики:<br/>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br/>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более<br/>УССВ:<br/>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br/>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более<br/>ИВК:<br/>- коэффициент готовности, не менее<br/>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</p> | <p>120000<br/>72<br/><br/>55000<br/>24<br/><br/>0,99<br/>1</p>   |
| <p>Глубина хранения информации<br/>Электросчетчики:<br/>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее<br/>ИВК:<br/>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</p>  | <p>45<br/><br/>3,5</p>   |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера БД с помощью источника бесперебойного питания и устройства автоматического включения резерва;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

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

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- сервере БД (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- 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 АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5- Комплектность средства измерений

| Наименование  | Обозначение           | Количество |
|---|-----------------------|------------|
| Трансформаторы тока   | ТОЛ-СЭЩ               | 4 шт.      |
| Трансформаторы тока   | ТОЛ-НТЗ-10            | 4 шт.      |
| Трансформаторы напряжения                                     | ЗНОЛП-НТЗ-10          | 6 шт.      |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные | Альфа А1800           | 4 шт.      |
| Радиосерверы точного времени                                  | РСТВ-01-01            | 1 шт.      |
| Формуляр  | 0223020.422231.021.ФО | 1 экз.     |

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Богучанский Алюминиевый Завод», аттестованном ООО «РусЭнергоПром», аттестат аккредитации № RA.RU.312149 от 04.05.2017 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Богучанский Алюминиевый Завод»**

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

### **Изготовитель**

Акционерное общество «Богучанский Алюминиевый Завод» (АО «Богучанский Алюминиевый Завод»)

ИНН 2465102746

Адрес: 663467, Красноярский край, Богучанский район, Промплощадка Богучанского алюминиевого завода

Телефон: +7 (391) 624-54-00

E-mail: zaoboaz@rusal.com

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомплекс»

(ООО «Энергокомплекс»)

ИНН:7444052356

Адрес: 455017, Челябинская обл, г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130,  
строение 2

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Марии Поливановой, д. 9, офис 23

Телефон: +7 (351) 958-02-68

E-mail: encomplex@yandex.ru

Аттестат аккредитации ООО «Энергокомплекс» по проведению испытаний средств  
измерений в целях утверждения типа №РА.RU.312235 от 31.08.2017 г.

