

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Балтика-Хабаровск»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Балтика-Хабаровск» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую 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) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики) в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ 31819.22-2012, и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ 31819.23-2012, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-327L и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации системного времени УССВ-2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 54074-13), автоматизированное рабочее место персонала (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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 по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на входы УСПД, где осуществляется накопление, хранение и передача полученных данных на сервер по каналу связи сети Ethernet, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На сервере осуществляется обработка полученных данных, 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-макетов формата 80020 передается на АРМ сбытовой организации по каналу связи сети Internet.

Передача информации в программно-аппаратный комплекс АО «АТС», в филиал АО «СО ЕЭС» Хабаровское РДУ и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется через АРМ энергосбытовой компании с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ) по каналу связи с протоколом ТСР/IP сети Internet в виде xml-файлов форматов 80020 и 80030 в соответствии с Приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах кВт·ч и соотнесены с единым календарным временем.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации системного времени УССВ-2, синхронизирующим часы измерительных компонентов системы по сигналам проверки времени, получаемым от GPS-приемников.

Сравнение часов сервера с УССВ-2 осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов сервера с УССВ-2 на величину более  $\pm 1$  с.

Сравнение часов сервера с часами УСПД осуществляется при каждом сеансе связи, корректировка часов УСПД производится при расхождении с часами сервера на величину более  $\pm 1$  с.

Сравнение часов счетчиков с часами УСПД осуществляется во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в 30 минут). Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более  $\pm 2$  с. Передача информации от счетчика до УСПД, от УСПД до сервера реализована с помощью каналов связи, задержки в которых составляют 0,2 с.

Погрешность СОЕВ не превышает  $\pm 5$  с.

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

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР», имеющее сертификат соответствия № ТП 031-15 от 12.03.2015 г. в Системе добровольной сертификации программного обеспечения средств измерений. 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. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1. Влияние математической обработки на результаты измерений не превышает  $\pm 1$  единицы младшего разряда.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

| Идентификационные данные (признаки)          | Значение                         |
|--|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО            | ac_metrology.dll                 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО    | не ниже 14.05                    |
| Цифровой идентификатор ПО                    | 3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | MD5                              |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

| Но-<br>мер<br>ИК | Наименова-<br>ние<br>точки<br>измерений                | Измерительные компоненты                        |   |  |                                | Сервер                     | Вид<br>электро-<br>энергии | Метрологические<br>характеристики ИК  |  |
|------------------|--|---|---|--|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|---|--|
|                  |  | ТТ  | ТН  | Счетчик  | УСПД                           |                            |                            | Границы<br>допускаемой<br>основной<br>относительной<br>погрешности,<br>(±δ) % | Границы<br>допускаемой<br>относительной<br>погрешности<br>в рабочих<br>условиях,<br>(±δ) % |
| 1                | ПС 35/10 кВ<br>«Балтика»,<br>1 с.ш. 35 кВ,<br>ввод Т-1 | ТОЛ-35<br>Кл.т. 0,5S<br>50/5<br>Рег. № 21256-07 | ЗНОМ-35-65<br>Кл.т. 0,5<br>35000:√3/100:√3<br>Рег. № 912-07 | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-11 | RTU-327L<br>Рег. №<br>41907-09 | HP ProLiant<br>DL360p Gen8 | Активная                   | 1,3   | 3,4  |
|                  |  |   |   |  |                                |                            | Реактивная                 | 2,5   | 5,7  |
| 2                | ПС 35/10 кВ<br>«Балтика»,<br>2 с.ш. 35 кВ,<br>ввод Т-2 | ТОЛ-35<br>Кл.т. 0,5S<br>50/5<br>Рег. № 21256-07 | ЗНОМ-35-65<br>Кл.т. 0,5<br>35000:√3/100:√3<br>Рег. № 912-07 | A1805RALQ-<br>P4GB-DW-4<br>Кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 31857-11 |                                |                            | Активная                   | 1,3   | 3,4  |
|                  |  |   |   |  |                                | Реактивная                 | 2,5                        | 5,7   |  |

Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока  $2\% \text{ от } I_{\text{ном}} \cos \varphi = 0,8$  инд.

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. Допускается замена УСПД и УССВ-2 на аналогичные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном собственником 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  | 2  |
| <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>– коэффициент мощности</li> <li>– частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды, °С</p>   | <p>от 95 до 105</p> <p>от 1 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> <p>от +15 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 <math>\cos\varphi</math></li> <li>– частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С</p>  | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 0,5 до 1,0</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от 0 до +40</p> <p>от +15 до +25</p> <p>от +15 до +25</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчик:</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>УСПД:</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-2:</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>120000</p> <p>2</p> <p>250000</p> <p>24</p> <p>74500</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>1</p>  |
| <p>Глубина хранения информации:</p> <p>счетчик:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> <li>– при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу, а также электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, 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>180</p> <p>5</p> <p>45</p> <p>5</p> <p>3,5</p>  |

**Надежность системных решений:**

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД 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.
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - 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;
  - УСПД;
  - сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчика электрической энергии;
  - УСПД;
  - сервера.

**Возможность коррекции времени в:**

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере (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 |
|---|-------------------------|------------|
| Трансформаторы тока   | ТОЛ-35                  | 6 шт.      |
| Трансформаторы напряжения                                     | ЗНОМ-35-65              | 6 шт.      |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные | Альфа А1800             | 2 шт.      |
| Устройства сбора и передачи данных                            | RTU-327L                | 1 шт.      |
| Устройство синхронизации системного времени                   | УССВ-2                  | 1 шт.      |
| Сервер  | HP ProLiant DL360p Gen8 | 1 шт.      |
| Методика поверки  | МП ЭПР-015-2017         | 1 экз.     |
| Паспорт-формуляр  | АКУП.411711.004.ПФ      | 1 экз.     |

### Поверка

осуществляется по документу МП ЭПР-015-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Балтика-Хабаровск». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ООО «ЭнергоПромРесурс» 26.07.2017 г.

Основные средства поверки:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;
- ТН по ГОСТ 8.216-2011 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки;
- по МИ 3196-2009 ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей;
- по МИ 3195-2009 ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей;
- счетчик Альфа А1800 - в соответствии с документом ДЯИМ.411152.018 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г., и документом ДЯИМ.411152.018 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки», утвержденным в 2012 г.;
- УСПД RTU-327L - в соответствии с документом ДЯИМ.466215.007 МП «Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.;
- УССВ-2 - в соответствии с документом МП-РТ-1906-2013 (ДЯИМ.468213.001МП) «Устройства синхронизации системного времени УССВ-2. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 17 мая 2013 г.;
- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-02;
- термогигрометр CENTER (мод.315) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22129-09);
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76);
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28134-04);
- прибор Энерготестер ПКЭ-А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53602-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Балтика-Хабаровск»**

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 «Автоматизация Комплект Учёт Проект» (ООО «АКУП»)

ИНН 7725743133

Адрес: 115114, г. Москва, Даниловская набережная, д. 8, стр. 29А

Телефон: (985) 343-55-07

E-mail: [proekt-akup@yandex.ru](mailto:proekt-akup@yandex.ru)

**Испытательный центр**

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

Адрес: 143444, Московская обл., Красногорский район, г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: [energopromresurs2016@gmail.com](mailto:energopromresurs2016@gmail.com)

Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.