

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «30» марта 2022 г. №797

Регистрационный № 85001-22

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РСК Сбыт» (ТП-4044)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РСК Сбыт» (ТП-4044) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень — измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) 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 баз данных (СБД) типа ASUS RS520-E6/ERS8, устройство синхронизации времени типа УСВ-3, автоматизированное рабочее место (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

– активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с. активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин.;

– средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на GSM-модем, и далее по каналу связи с протоколом TCP/IP (основной канал) – на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. При отказе основного канала связи опрос счетчиков выполняется по резервному каналу связи стандарта GSM посредством службы передачи данных CSD.

На верхнем уровне системы (ИВК) осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, её формирование и хранение в базе данных АИИС КУЭ, оформление отчетных документов.

Передача информации в ПАК АО «АТС» за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» Красноярское РДУ и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 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.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации системного времени, ежесекундно синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сервер ИВК периодически с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-3 и при расхождении  $\pm 1$  с. и более, сервер ИВК производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-3.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени ИВК происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени ИВК на величину более чем  $\pm 3$  с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчика 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 АИИС КУЭ не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер установлен в Паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню — «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО «Пирамида 2000»

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                         |                              |                                  |                                 |                  |              |                 |                   |                                  |                                  |
|---|----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------|--------------|-----------------|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | «Пирамида 2000»                  |                              |                                  |                                 |                  |              |                 |                   |                                  |                                  |
|   | CalcClients.dll                  | CalcLeakage.dll              | CalcLosses.dll                   | Metrology.dll                   | ParseBin.dll     | ParseIEC.dll | ParseModbus.dll | ParsePyramida.dll | SynchronoNSI.dll                 | VerifyTime.dll                   |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 3.0                      |                              |                                  |                                 |                  |              |                 |                   |                                  |                                  |
| Цифровой идентификатор ПО                       | e55712d0b1b219065d63da949114dae4 | b1959ff70be1eb17c83f7b0f132f | d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac | 52e28d7b608799bb3cce41b548d2c83 | 6f557f883a92d642 | 48e73a92d642 | c391d6423293    | ecf53293          | 530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09 | 1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                              |                              |                                  |                                 |                  |              |                 |                   |                                  |                                  |

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование ИК   | ТТ  | ТН | Счетчик   | ИБК  |
|----------|---|---|----|---|--|
| 1        | ТП-4044 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, Ввод Т1, яч. 9 | ТТЭ-С<br>5000/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 54205-13 | -  | Меркурий 234<br>ART-03 P<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 48266-11  | УСВ-3, рег. №<br>64242-16/ ASUS<br>RS520-E6/ERS8 |
| 2        | ТП-4044 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, Ввод Т2, яч. 1 | ТТЭ-С<br>5000/5<br>Кл. т. 0,5S<br>Рег. № 54205-13 | -  | Меркурий 234<br>ART-03 PR<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 75755-19 |  |

#### Примечания:

1. Допускается замена ТТ 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 3 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УСВ на аналогичные, утвержденных типов.
3. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Номера ИК  | Вид электроэнергии     | Границы основной погрешности ( $\pm\delta$ ), % | Границы погрешности в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), % |
|--|------------------------|---|---|
| 1, 2   | Активная<br>Реактивная | 1,1<br>1,8                                      | 3,3<br>5,6  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ( $\pm\Delta$ ), с  |                        |   | 5   |
| Примечания:<br>1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).<br>2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$ .<br>3. Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi = 0,8$ , токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий, для рабочих условий для ИК №№ 1, 2 при $\cos \varphi = 0,8$ , токе ТТ, равном 2 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до +40°C. |                        |   |   |

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики   | Значение  |
|---|---|
| 1   | 2   |
| Количество ИК   | 2   |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности<br>- частота, Гц<br>температура окружающей среды, °С  | от 98 до 102<br>от 100 до 120<br>0,9<br>от 49,6 до 50,4<br>от +21 до +25  |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности:<br>$\cos\varphi$<br>$\sin\varphi$<br>- частота, Гц<br>температура окружающей среды для ТТ, °С<br>температура окружающей среды для счетчиков, °С<br>температура окружающей среды для сервера ИВК, °С<br>атмосферное давление, кПа<br>относительная влажность, %, не более | от 90 до 110<br>от 1(2) до 120<br><br>от 0,5 до 1,0<br>от 0,5 до 0,87<br>от 49,6 до 50,4<br>от -40 до +40<br>от 0 до +40<br>от +10 до +30<br>от 80,0 до 106,7<br>98 |

Продолжение таблицы 4

| 1   | 2   |
|---|---|
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>УССВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коэффициент готовности, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>Сервер ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коэффициент готовности, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> | <p>35000</p> <p>72</p> <p>0,95</p> <p>24</p> <p>0,99</p> <p>1</p> |
| <p>Глубина хранения информации:</p> <p>Счетчики:</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>Сервер ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul>  | <p>45</p> <p>5</p> <p>3,5</p>                                     |

**Надежность системных решений:**

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

**Регистрация событий:**

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

**Защищенность применяемых компонентов:**

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера ИВК.
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер ИВК.

**Знак утверждения типа**

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

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование  | Обозначение            | Количество, шт. |
|---|------------------------|-----------------|
| Счетчики электрической энергии статические трехфазные | Меркурий 234 ART-03 P  | 1               |
| Счетчики электрической энергии статические            | Меркурий 234 ART-03 PR | 1               |
| Трансформатор тока                                    | ТТЭ-С                  | 6               |
| Устройство синхронизации времени                      | УСВ-3                  | 1               |
| Сервер ИБК  | ASUS RS520-E6/ERS8     | 1               |
| Документация  |                        |                 |
| Паспорт-формуляр                                      | 17254302.384106.071.ФО | 1               |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе "Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РСК Сбыт» (ТП-4044). МВИ 26.51/126/22, аттестованном ООО «Энерготестконтроль», аттестат аккредитации № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РСК Сбыт» (ТП-4044)

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 «Альфа-Энерго» (ООО «Альфа-Энерго») ИНН 7707798605  
Адрес: 119435, г. Москва, Большой Саввинский пер, д. 16, пом. 1  
Телефон: +7 (499) 917-03-54  
E-mail: info@a-energo.com

### Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль» (ООО «Энерготестконтроль») Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещение 1  
Телефон: +7 (495) 647-88-18  
E-mail: golovkonata63@gmail.com  
Аттестат аккредитации ООО «Энерготестконтроль» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.

