

Регистрационный № 97927-26

Лист № 1  
Всего листов 7

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Витим

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Витим (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчик активной и реактивной электрической энергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (далее – УСПД), устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ) и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий сервер сбора и обработки информации с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (далее – АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные фазные 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. 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.

В качестве УСПД используется RTU-325S, УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и информации о состоянии средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи.

Сервер по проводным линиям связи автоматически опрашивает УСПД, по окончании опроса сервер производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), формирование в архивы, хранение и передачу полученных данных. По запросу измерительная информация поступает на АРМ, где выполняется оформление справочных и отчетных документов, управление энергопотреблением объекта.

АИИС КУЭ осуществляет обмен полученной информацией с АИИС КУЭ утвержденных типов организаций-участников оптового рынка электроэнергии и мощности (далее – ОРЭМ), получаемой по средствам межсерверного обмена с использованием выделенного канала связи по протоколу ТСР/ІР или в виде ХМL-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ.

Формирование и передача макетов в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» и смежным участникам ОРЭМ осуществляется ежедневно оператором через сеть Интернет с уровня ИВК по протоколу ТСР/ІР с учетом полученных данных по точкам измерений, входящим в настоящую систему и в АИИС КУЭ утвержденных типов смежных субъектов с использованием электронно-цифровой подписи (ЭЦП) субъекта ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы УСПД, часы сервера и УССВ. УССВ обеспечивают передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

В качестве источника точного времени используется УССВ типа СВ, подключенный к УСПД.

ИВКЭ выполняет функцию источника точного времени для ИВК и счетчиков.

Сравнение показаний часов сервера с часами УСПД осуществляется один раз в 30 минут. Коррекция часов сервера производится при расхождении времени в сервере и УСПД на величину более, чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами УСПД осуществляется один раз в 30 минут. Коррекция часов счетчиков производится при расхождении времени в счетчиках и УСПД на величину более, чем  $\pm 1$  с.

Цикличность сравнения времени корректируемого и корректирующего компонентов, а также величина порога синхронизации времени являются программируемыми параметрами.

Факт корректировки времени отражается в журналах событий счетчиков, УСПД и сервера с указанием времени (включая секунды) корректируемого и корректирующего компонентов в момент, предшествующий коррекции и величины коррекции.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на средство измерений не предусмотрено. Средству измерений присвоен заводской номер 001. Заводской номер указывается в формуляре АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». ПО «АльфаЦЕНТР» позволяет собирать и обрабатывать данные, поступающие со счетчиков и УСПД.

Метрологически значимой частью специализированного программного пакета АИИС является библиотека ac\_metrology.dll. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета, и является неотъемлемой частью АИИС.

Идентификационные данные метрологически значимой части приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                         |
|---|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ac_metrology.dll                 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | не ниже 12.1                     |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5                              |

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав АИИС КУЭ

| № ИИК | Наименование ИИК   | Состав ИИК АИИС КУЭ                         |   |  | УСПД                     | УССВ/Сервер   |
|-------|--|---|---|--|--------------------------|---|
|       |  | Трансформатор тока                          | Трансформатор напряжения  | Счётчик электрической энергии                |                          |   |
| 1     | 2  | 3   | 4   | 5  | 6                        | 7   |
| 1     | ПС 220 кВ Сухой Лог, ОРУ 220 кВ, КВЛ 220 кВ Сухой Лог - Витим №1 | LMGB кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 83049-21 | JSQXF кл.т 0,2 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 83317-21 | СТЭМ-300.265SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18 | RTU-325S рег. № 88069-23 | СВ рег. № 74100-19 / Сервер, совместимый с платформой x86-x64 |
| 2     | ПС 220 кВ Сухой Лог, ОРУ 220 кВ, КВЛ 220 кВ Сухой Лог - Витим №2 | LMGB кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 83049-21 | JSQXF кл.т 0,2 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 83317-21 | СТЭМ-300.265SU кл.т 0,2S/0,5 рег. № 71771-18 |                          |   |

#### Примечания

1. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков, УСПД, УССВ 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. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.

2. Виды измеряемой электроэнергии для всех ИИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

| Номер ИИК   | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95   |                                 |                                     |   |
|---|------|---|---------------------------------|-------------------------------------|---|
|   |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,   | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|   |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$   | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-2<br>(Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)  | 1,0  | 1,0   | 0,6                             | 0,5                                 | 0,5                                     |
|   | 0,8  | 1,1   | 0,8                             | 0,6                                 | 0,6                                     |
|   | 0,5  | 1,8   | 1,3                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
| Номер ИИК   | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 |                                 |                                     |   |
|   |      | $\delta_{2\%}$ ,  | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|   |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$  | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-2<br>(Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)   | 0,8  | 1,8   | 1,4                             | 1,0                                 | 1,0                                     |
|   | 0,5  | 1,5   | 0,9                             | 0,8                                 | 0,8                                     |
| Номер ИИК   | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95      |                                 |                                     |   |
|   |      | $\delta_{1(2)\%}$ ,   | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|   |      | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$   | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-2<br>(Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)  | 1,0  | 1,2   | 0,8                             | 0,7                                 | 0,7                                     |
|   | 0,8  | 1,3   | 1,0                             | 0,9                                 | 0,9                                     |
|   | 0,5  | 1,9   | 1,4                             | 1,1                                 | 1,1                                     |
| Номер ИИК   | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95    |                                 |                                     |   |
|   |      | $\delta_{2\%}$ ,  | $\delta_5\%$ ,                  | $\delta_{20\%}$ ,                   | $\delta_{100\%}$ ,                      |
|   |      | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$  | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1-2<br>(Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)   | 0,8  | 2,2   | 1,9                             | 1,6                                 | 1,6                                     |
|   | 0,5  | 1,9   | 1,5                             | 1,4                                 | 1,4                                     |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ( $\pm\Delta$ ), с  |      |   |                                 |                                     | 5                                       |
| Примечания  |      |   |                                 |                                     |   |
| 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$ , границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$ . |      |   |                                 |                                     |   |
| 2 Метрологические характеристики ИИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).  |      |   |                                 |                                     |   |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики   | Значение   |
|---|--|
| 1   | 2  |
| Количество измерительных каналов  | 2  |
| <p>Нормальные условия:<br/>параметры сети:<br/>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math><br/>- ток, % от <math>I_{ном}</math><br/>- коэффициент мощности<br/>- частота, Гц<br/>температура окружающей среды, °С:<br/>- для счетчиков электроэнергии</p>   | <p>от 99 до 101<br/>от 1(2) до 120<br/>0,87<br/>от 49,85 до 50,15<br/>от +21 до +25</p>                                  |
| <p>Рабочие условия:<br/>параметры сети:<br/>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math><br/>- ток, % от <math>I_{ном}</math><br/>- коэффициент мощности, не менее<br/>- частота, Гц<br/>диапазон рабочих температур окружающей среды, °С:<br/>- для ТТ и ТН<br/>- для счетчиков<br/>- для УСПД, УССВ, сервера</p>   | <p>от 90 до 110<br/>от 1(2) до 120<br/>0,5<br/>от 49,6 до 50,4<br/>от -40 до +70<br/>от +10 до +30<br/>от +18 до +24</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br/>счетчики электроэнергии СТЭМ-300.265SU<br/>- средняя наработка до отказа, ч, не менее<br/>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более<br/>УСПД RTU-325S:<br/>- средняя наработка до отказа, ч, не менее<br/>- среднее время восстановления работоспособности (при использовании комплекта ЗИП), ч, не более<br/>УССВ СВ:<br/>- средняя наработка до отказа, ч, не менее<br/>- среднее время восстановления работоспособности (при использовании комплекта ЗИП), ч, не более<br/>Сервер АИИС КУЭ:<br/>- средняя наработка до отказа, ч, не менее<br/>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</p> | <p>220000<br/>2<br/>140000<br/>0,5<br/>150000<br/>0,5<br/>100000<br/>1</p>   |
| <p>Глубина хранения информации<br/>счетчики электроэнергии:<br/>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее<br/>- при отключенном питании, лет, не менее</p>   | <p>45<br/>5</p>  |
| <p>УСПД:<br/>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее<br/>- сохранность данных при отключенном питании, лет, не менее<br/>Сервер АИИС КУЭ:<br/>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</p>  | <p>45<br/>10<br/>3,5</p>   |

**Надежность системных решений:**

- резервирование питания УСПД и сервера с помощью источников бесперебойного питания;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция шкалы времени;
- в журналах событий сервера фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция шкалы времени в счетчиках, УСПД и сервере;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

**Защищенность применяемых компонентов:**

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчиков электроэнергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения и тока;
  - испытательной коробки;
  - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
  - пароль на счетчиках электроэнергии;
  - пароль на УСПД;
  - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

**Возможность коррекции шкалы времени:**

- в счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- в сервере (функция автоматизирована).

**Возможность сбора информации:**

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование  | Обозначение         | Количество шт./экз. |
|---|---------------------|---------------------|
| 1   | 2                   | 3                   |
| Трансформаторы тока                                   | LMGB                | 6                   |
| Трансформаторы напряжения                             | JSQXF               | 2                   |
| Счетчики электрической энергии трехфазные статические | СТЭМ-300.265SU      | 2                   |
| Устройства сбора и передачи данных                    | RTU-325S            | 1                   |
| Устройства синхронизации времени                      | СВ                  | 1                   |
| Сервер  | –                   | 1                   |
| Формуляр  | МТЛ.035.001.1.01 ФО | 1                   |

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Витим, аттестованном ООО «Энергест», г. Химки, уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314746.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

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

### **Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Полюс Сухой Лог»

(ООО «Полюс Сухой Лог»)

ИНН 2460097355

Юридический адрес: 666904, Иркутская обл., г. Бодайбо, ул. Мира, зд. 2

Телефон: +7 (495) 646-93-78

E-mail: slgold@polyus.com

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Полюс Сухой Лог»

(ООО «Полюс Сухой Лог»)

ИНН 2460097355

Адрес: 666904, Иркутская обл., г. Бодайбо, ул. Мира, зд. 2

Телефон: +7 (495) 646-93-78

E-mail: slgold@polyus.com

### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Метрикслаб»

(ООО «Метрикслаб»)

ИНН 3300012154

Адрес: 600028, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Сурикова, д. 10а, помещ. 11

Телефон: +7-991-444-02-96

E-mail: MetrXLab@yandex.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314899

