

Регистрационный № 99073-26

Лист № 1  
Всего листов 8

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) филиала «Красноярская теплосеть» АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) филиала «Красноярская теплосеть» АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» (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 информационно-измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

Измерительные каналы (ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника типа ЭНКС-2, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) программный комплекс (ПК) «Энергосфера».

Первичные фазные токи трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня. Ток и напряжение 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 усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. 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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер АИИС КУЭ, где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, хранение и накопление измерительной информации, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ.

Сервер АИИС КУЭ имеет возможность получать измерительную информацию посредством интеграции и/или xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ).

Передача информации от сервера АИИС КУЭ или АРМ коммерческому оператору с электронной подписью субъекта ОРЭМ, системному оператору и в другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 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 шкалы национального координированного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой национального координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС/GPS-приемников.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ более  $\pm 0,1$  с (программируемый параметр) производится синхронизация шкалы времени сервера АИИС КУЭ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками с периодичностью не реже 1 раза в сутки. При наличии расхождения шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС КУЭ  $\pm 1$  с (программируемый параметр) и более производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты синхронизации времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после синхронизации или величины синхронизации времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика и сервера АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер АИИС КУЭ 001 наносится на корпус серверного шкафа в виде наклейки и типографским способом в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) филиала «Красноярская теплосеть» АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)».

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, проверку прав пользователей и входа с помощью пароля, защиту передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)          | Значение                         |
|----------------------------------------------|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО            | ПК «Энергосфера»                 |
| Наименование программного модуля ПО          | libpso_metr.so                   |
| Цифровой идентификатор ПО                    | 01E3EAE897F3CE5AA58FF2EA6B948061 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | MD5                              |

### Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование ИК                                                      | ТТ                                                | Счетчик                                           | УССВ/Сервер                                                                           | Вид электрической энергии и мощности |
|----------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1        | ТП-28с 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 сек. 0,4 кВ, ввод 1                       | Т-0,66<br>2000/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 22656-07 | ПСЧ-4ТМ.05М<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36355-07 | УССВ:<br>ЭНКС-2<br>Рег. № 37328-15<br><br>Сервер АИИС КУЭ:<br>VMware Virtual Platform | активная<br>реактивная               |
| 2        | ТП-28с 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 сек. 0,4 кВ, ввод 2                       | Т-0,66<br>2000/5<br>Кл. т. 0,5<br>Рег. № 22656-07 | ПСЧ-4ТМ.05М<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 36355-07 |                                                                                       | активная<br>реактивная               |
| 3        | ТП-28с 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ЩУ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону ГСО «Стимул» | —                                                 | ПСЧ-4ТМ.05МК<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 50460-18 |                                                                                       | активная<br>реактивная               |
| 4        | ТП-28с 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ЩУ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону Акулов А.В.  | —                                                 | ПСЧ-4ТМ.05МК<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 50460-18 |                                                                                       | активная<br>реактивная               |
| 5        | ТП-28с 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ЩУ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону Мамедов И.Г. | —                                                 | ПСЧ-4ТМ.05МК<br>Кл. т. 1,0/2,0<br>Рег. № 50460-18 |                                                                                       | активная<br>реактивная               |

#### П р и м е ч а н и я:

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 УССВ на аналогичные утвержденного типа.

3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4 Допускается замена ПО на аналогичное, при условии сохранения идентификационных данных, указанных в таблице 1.

5 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

| Номер ИК                                                                                                                                                                             | Диапазон тока                                     | Метрологические характеристики ИК<br>(активная энергия и мощность)       |                      |                                                                                                 |                                                                                                 |                      |                      |                      |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--|
|                                                                                                                                                                                      |                                                   | Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$ , % |                      |                                                                                                 | Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$ , % |                      |                      |                      |  |
|                                                                                                                                                                                      |                                                   | $\cos \varphi = 1,0$                                                     | $\cos \varphi = 0,8$ | $\cos \varphi = 0,5$                                                                            | $\cos \varphi = 1,0$                                                                            | $\cos \varphi = 0,8$ | $\cos \varphi = 0,5$ |                      |  |
| 1; 2<br><br>(ТТ 0,5;<br>Счетчик 0,5S)                                                                                                                                                | $I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$  | 0,8                                                                      | 1,1                  | 1,9                                                                                             | 1,6                                                                                             | 2,1                  | 2,6                  |                      |  |
|                                                                                                                                                                                      | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$     | 1,0                                                                      | 1,5                  | 2,7                                                                                             | 1,7                                                                                             | 2,3                  | 3,2                  |                      |  |
|                                                                                                                                                                                      | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$ | 1,7                                                                      | 2,8                  | 5,3                                                                                             | 2,2                                                                                             | 3,3                  | 5,6                  |                      |  |
| 3 – 5<br><br>(Счетчик 1,0)                                                                                                                                                           | $0,2I_{\text{б}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$     | 1,0                                                                      | 1,0                  | 1,0                                                                                             | 2,9                                                                                             | 3,3                  | 3,3                  |                      |  |
|                                                                                                                                                                                      | $0,1I_{\text{б}} \leq I < 0,2I_{\text{б}}$        | 1,0                                                                      | 1,0                  | 1,0                                                                                             | 2,9                                                                                             | 3,3                  | 3,3                  |                      |  |
|                                                                                                                                                                                      | $0,05I_{\text{б}} \leq I < 0,1I_{\text{б}}$       | 1,5                                                                      | 1,5                  | 1,5                                                                                             | 3,4                                                                                             | 3,5                  | 3,5                  |                      |  |
| Номер ИК                                                                                                                                                                             | Диапазон тока                                     | Метрологические характеристики ИК<br>(реактивная энергия и мощность)     |                      |                                                                                                 |                                                                                                 |                      |                      |                      |  |
|                                                                                                                                                                                      |                                                   | Границы основной относительной погрешности измерений, $(\pm \delta)$ , % |                      | Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm \delta)$ , % |                                                                                                 |                      |                      |                      |  |
|                                                                                                                                                                                      |                                                   | $\cos \varphi = 0,8$                                                     |                      | $\cos \varphi = 0,5$                                                                            |                                                                                                 | $\cos \varphi = 0,8$ |                      | $\cos \varphi = 0,5$ |  |
| 1; 2<br><br>(ТТ 0,5;<br>Счетчик 1,0)                                                                                                                                                 | $I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$  | 1,8                                                                      |                      | 1,3                                                                                             |                                                                                                 | 3,9                  |                      | 3,7                  |  |
|                                                                                                                                                                                      | $0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$     | 2,4                                                                      |                      | 1,6                                                                                             |                                                                                                 | 4,2                  |                      | 3,8                  |  |
|                                                                                                                                                                                      | $0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$ | 4,3                                                                      |                      | 2,6                                                                                             |                                                                                                 | 5,5                  |                      | 4,3                  |  |
| 3 – 5<br><br>(Счетчик 2,0)                                                                                                                                                           | $0,2I_{\text{б}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$     | 2,0                                                                      |                      | 2,0                                                                                             |                                                                                                 | 6,4                  |                      | 6,4                  |  |
|                                                                                                                                                                                      | $0,1I_{\text{б}} \leq I < 0,2I_{\text{б}}$        | 2,0                                                                      |                      | 2,0                                                                                             |                                                                                                 | 6,4                  |                      | 6,4                  |  |
|                                                                                                                                                                                      | $0,05I_{\text{б}} \leq I < 0,1I_{\text{б}}$       | 2,5                                                                      |                      | 2,5                                                                                             |                                                                                                 | 6,6                  |                      | 6,6                  |  |
| Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) не более $\pm 5$ с                                                          |                                                   |                                                                          |                      |                                                                                                 |                                                                                                 |                      |                      |                      |  |
| Примечания:                                                                                                                                                                          |                                                   |                                                                          |                      |                                                                                                 |                                                                                                 |                      |                      |                      |  |
| 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).                                                                           |                                                   |                                                                          |                      |                                                                                                 |                                                                                                 |                      |                      |                      |  |
| 2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до $+40$ °С. |                                                   |                                                                          |                      |                                                                                                 |                                                                                                 |                      |                      |                      |  |
| 3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$ .                                                             |                                                   |                                                                          |                      |                                                                                                 |                                                                                                 |                      |                      |                      |  |

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Значение                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5                                                                                                                                              |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток (для ИК, имеющих в составе ТТ), % от $I_{ном}$<br>- ток (для ИК, не имеющих в составе ТТ), А<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos \varphi$<br>температура окружающей среды, °С                                                                                                                                                                             | от 99 до 101<br>от 5 до 120<br>от $0,05I_6$ до $I_{макс}$<br>от 49,85 до 50,15<br>от 0,5 инд. до 0,8 емк.<br>от +21 до +25                     |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток (для ИК, имеющих в составе ТТ), % от $I_{ном}$<br>- ток (для ИК, не имеющих в составе ТТ), А<br>- частота, Гц<br>- коэффициент мощности $\cos \varphi$<br>температура окружающей среды для ТТ, °С<br>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С<br>магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более                                     | от 90 до 110<br>от 5 до 120<br>от $0,05I_6$ до $I_{макс}$<br>от 49,5 до 50,5<br>от 0,5 инд. до 0,8 емк.<br>от -45 до +40<br>от 0 до +40<br>0,5 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>Счетчики:<br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, сут, не более<br>Сервер АИИС КУЭ:<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 | 140000<br>3<br>70000<br>1<br>35000<br>2                                                                                                        |
| Глубина хранения информации<br>Счетчики:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее<br>- при отключении питания, лет, не менее<br>Сервер АИИС КУЭ:<br>- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее                                                                                                                                                                        | 45<br>5<br>3,5                                                                                                                                 |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
- коррекции времени в счетчике;

- журнал сервера:

- параметрирования;

- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения и тока;
  - испытательной коробки;
  - сервера (серверного шкафа);
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчика;
  - сервера.

Возможность коррекции времени:

- в счетчиках (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 типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                | Обозначение             | Количество, шт. |
|---------------------------------------------|-------------------------|-----------------|
| Трансформатор тока                          | Т-0,66                  | 6               |
| Счетчик электрической энергии               | ПСЧ-4ТМ.05М             | 2               |
| Счетчик электрической энергии               | ПСЧ-4ТМ.05МК            | 3               |
| Устройство синхронизации системного времени | ЭНКС-2                  | 1               |
| Сервер АИИС КУЭ                             | VMware Virtual Platform | 1               |
| Программное обеспечение                     | ПК «Энергосфера»        | 1               |
| Формуляр                                    | АСВЭ 602.00.000 ФО      | 1               |

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

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) филиала «Красноярская теплосеть» АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)», аттестованной ООО «АСЭ», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации № RA.RU.314933.

### **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**

Акционерное общество «Енисейская территориальная генерирующая компания (ТГК-13)»

(АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)»)

ИНН 1901067718

Юридический адрес: 660021, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Богграда, д. 144а

Телефон: +7 (391) 274-43-43

Веб сайт: [www.sibgenco.ru](http://www.sibgenco.ru)

E-mail: [tgk13@sibgenco.ru](mailto:tgk13@sibgenco.ru)

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике»

(ООО «АСЭ»)

ИНН 3329074523

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Адрес места осуществления деятельности: 600009, г. Владимир, ул. Почаевский Овраг,  
д. 1

Телефон: +7 (4922) 60-43-42

Веб сайт: [www.autosysen.ru](http://www.autosysen.ru)

E-mail: [info@autosysen.ru](mailto:info@autosysen.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике»

(ООО «АСЭ»)

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Адрес места осуществления деятельности: 600009, г. Владимир, ул. Почаевский Овраг,  
д. 1

Телефон: +7 (4922) 60-43-42

Веб сайт: [www.autosysen.ru](http://www.autosysen.ru)

E-mail: [info@autosysen.ru](mailto:info@autosysen.ru)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
Росаккредитации № RA.RU.314846