

Регистрационный № 96076-25

Лист № 1  
Всего листов 9

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Южноуральская ГРЭС-2»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Южноуральская ГРЭС-2» (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, трехуровневую 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), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – измерительно - вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных ЭКОМ 3000 (далее-УСПД), блок коррекции времени ЭНКС-2 (далее-БКВ), каналаобразующую аппаратуру для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ (далее - сервер ИВК) с программным обеспечением (ПО) программный комплекс (ПК) «Энергосфера», локально-вычислительную сеть, автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения 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:

- 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.

Измеренные значения приращений активной и реактивной энергии на 30-минутных интервалах времени сохраняются в энергонезависимой памяти счетчиков электроэнергии с привязкой к шкале времени UTC(SU).

Цифровой сигнал с выходов счётчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где осуществляется обработка измерительной информации, накопление, хранение и передача полученных данных на сервер ИВК, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам. УСПД с периодичностью опроса не реже 1 раза в сутки опрашивает счетчики электроэнергии и считывает с них тридцатиминутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий.

Цифровой сигнал с выходов УСПД при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера ИВК, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. Сервер ИВК автоматически с периодичностью опроса не реже 1 раза в сутки опрашивает УСПД, считывает с них тридцатиминутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий, где осуществляется формирование и хранение полученных данных, оформление отчетных документов, отображение информации на АРМ.

Сервер ИВК раз в сутки формирует отчеты в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ, подписывает электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляет по выделенному каналу связи сети Internet в программно-аппаратный комплекс АО «АТС», региональному филиалу АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Сервер ИВК обеспечивает в автоматизированном режиме прием измерительной информации от АИИС КУЭ третьих лиц и смежных субъектов ОРЭМ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, в виде макетов XML, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ посредством электронной почты сети Internet.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ и ИВК). В состав СОЕВ входит блок коррекции времени ЭНКС-2, синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС.

Сервер ИВК при каждом сеансе связи, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой блока коррекции времени ЭНКС-2 и при расхождении  $\pm 1$  с. (параметр программируемый) и более, сервер ИВК производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой блока коррекции времени ЭНКС-2.

Сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера ИВК осуществляется во время сеанса связи, но не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени УСПД от шкалы времени сервера ИВК равного  $\pm 1$  с. (параметр программируемый) и более, выполняется синхронизация шкалы времени УСПД.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется при каждом сеансе связи, но не менее 1 раз в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени УСПД равного  $\pm 2$  с. (параметр программируемый) и более, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика, но не чаще одного раза в сутки.

Журналы событий счетчика электрической энергии, УСПД, сервера ИВК отражают: факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды)

до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 03. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «средний» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

| Идентификационные данные                                                  | Значение                         |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1                                                                         | 2                                |
| Наименование ПО                                                           | ПК «Энергосфера»                 |
| Идентификационное наименование ПО                                         | pso_metr.dll                     |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                                 | не ниже 6.5                      |
| Цифровой идентификатор ПО                                                 | СВЕВ6F6СА69318BED976E08A2BB7814В |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора (контрольной суммы) ПО – MD5 |                                  |

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

### **Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов (далее - ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование измерительного канала                                     | Состав измерительного канала                   |                                                       |                                                  |                           |                                      |
|----------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
|          |                                                                        | Трансформатор тока                             | Трансформатор напряжения                              | Счетчик электрической энергии                    | ИВКЭ                      | ИВК                                  |
| 1        | 2                                                                      | 3                                              | 4                                                     | 5                                                | 6                         | 7                                    |
| 1        | ВЛ 220кВ<br>Южноуральская<br>ГРЭС -<br>Южноуральская<br>ГРЭС-2 I цепь  | OSKF<br>3000/1<br>КТ 0,2S<br>Рег. № 29687-05   | ОТСФ<br>220000:√3/100:√3<br>КТ 0,2<br>Рег. № 48527-11 | СЭТ-4ТМ.03М.16<br>КТ 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-17 | ЭКОМ-3000, рег. №17049-09 | Сервер ИВК / ЭНКС-2, рег. № 37328-15 |
| 2        | ВЛ 220кВ<br>Южноуральская<br>ГРЭС -<br>Южноуральская<br>ГРЭС-2 II цепь | OSKF<br>3000/1<br>КТ 0,2S<br>Рег. № 29687-05   |                                                       | СЭТ-4ТМ.03М.16<br>КТ 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                           |                                      |
| 3        | ВЛ 220кВ<br>Южноуральская<br>ГРЭС-2 –<br>Медная                        | OSKF<br>3000/1<br>КТ 0,2S<br>Рег. № 29687-05   |                                                       | СЭТ-4ТМ.03М.16<br>КТ 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                           |                                      |
| 4        | ВЛ 220 кВ<br>Южноуральская<br>ГРЭС-2 - КС-19                           | OSKF<br>3000/1<br>КТ 0,2S<br>Рег. № 29687-05   |                                                       | СЭТ-4ТМ.03М.16<br>КТ 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                           |                                      |
| 5        | ОВ 220                                                                 | OSKF<br>3000/1<br>КТ 0,2S<br>Рег. № 29687-05   |                                                       | СЭТ-4ТМ.03М.16<br>КТ 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                           |                                      |
| 6        | Генератор ТГ-1                                                         | AON-F<br>17000/1<br>КТ 0,2S<br>Рег. № 51363-12 | УКМ<br>20000:√3/100:√3<br>КТ 0,2<br>Рег. № 43945-10   | СЭТ-4ТМ.03М.16<br>КТ 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                           |                                      |

Продолжение таблицы 2

| 1  | 2                                                                             | 3                                                                                  | 4                                                         | 5                                                | 6                         | 7                                    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| 7  | Генератор ТГ-2                                                                | AON-F<br>17000/1<br>КТ 0,2S<br>Рег. № 51363-12                                     | НИОЛ-СТ<br>20000:√3/100:√3<br>КТ 0,2<br>Рег. № 58722-14   | СЭТ-4ТМ.03М.16<br>КТ 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 | ЭКОМ-3000, рег. №17049-09 | Сервер ИВК / ЭНКС-2, рег. № 37328-15 |
| 8  | КВЛ 500 кВ<br>Троицкая ГРЭС<br>-<br>Южноуральская<br>ГРЭС- 2 яч.<br>выкл В511 | IOSK<br>123/245/362/550<br>(мод. IOSK 550)<br>3000/1<br>КТ 0,2S<br>Рег. № 26510-09 | TEMP 550<br>500000:√3/100:√3<br>КТ 0,2<br>Рег. № 57687-14 | СЭТ-4ТМ.03М.16<br>КТ 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                           |                                      |
| 9  | КВЛ 500 кВ<br>Троицкая ГРЭС<br>-<br>Южноуральская<br>ГРЭС- 2 яч.<br>выкл В510 | IOSK<br>123/245/362/550<br>(мод. IOSK 550)<br>3000/1<br>КТ 0,2S<br>Рег. № 26510-09 |                                                           | СЭТ-4ТМ.03М.16<br>КТ 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                           |                                      |
| 10 | КВЛ 500 кВ<br>Южноуральская<br>ГРЭС- 2 -Шагол<br>яч. выкл В521                | IOSK<br>123/245/362/550<br>(мод. IOSK 550)<br>3000/1<br>КТ 0,2S<br>Рег. № 26510-09 | TEMP 550<br>500000:√3/100:√3<br>КТ 0,2<br>Рег. № 57687-14 | СЭТ-4ТМ.03М.16<br>КТ 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12 |                           |                                      |
| 11 | КВЛ 500 кВ<br>Южноуральская<br>ГРЭС- 2 -Шагол<br>яч. выкл В522                | IOSK<br>123/245/362/550<br>(мод. IOSK 550)<br>3000/1<br>КТ 0,2S<br>Рег. № 26510-09 |                                                           | СЭТ-4ТМ.03М.16<br>КТ 0,2S/0,5<br>Рег. №36697-12  |                           |                                      |

Примечания:

1. 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.

2. Допускается замена БКВ, УСПД на аналогичные утвержденных типов.

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

4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владелец 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Вид электрической энергии | Границы основной погрешности $\pm\delta$ , % | Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$ , % |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2                         | 3                                            | 4                                                      |
| 1-11<br>(ТТ-0,2S; ТН-0,2S;<br>счетчик 0,2S/0,5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Активная<br>Реактивная    | 0,4<br>1,1                                   | 1,0<br>1,7                                             |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени UTC (SU), с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                           |                                              | $\pm 5$                                                |
| 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 $\cos \varphi = 0,9$ , токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий и для рабочих условий при $\cos \varphi = 0,8$ , токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 °С до +35 °С |                           |                                              |                                                        |

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Значение                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                                                                                                                                                                                            |
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 11                                                                                                                                                                                           |
| 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 для счетчиков, °С                                                                                                                                                                                                                                                           | от 98 до 102<br>от 100 до 120<br>0,9<br>50<br>от +21 до +25                                                                                                                                  |
| Условия эксплуатации<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности $\cos \varphi$ ( $\sin \varphi$ )<br>- частота, Гц<br>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С<br>температура окружающей среды для счетчиков, °С<br>температура окружающей среды для сервера ИВК, °С<br>температура окружающей среды для УСПД, °С<br>атмосферное давление, кПа<br>относительная влажность, %, не более | от 90 до 110<br>от 1(2) до 120<br>от 0,5 <sub>инд.</sub> до 1 <sub>емк</sub><br>от 49,6 до 50,4<br>от -60 до +40<br>от +5 до +35<br>от +10 до +30<br>от +15 до +25<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> </ul> <p>СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12)</p> <p>СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-17)</p> <p>Блок коррекции времени ЭНКС-2 (рег. № 37328-15):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка на отказ, ч, не более</li> </ul> <p>УСПД:</p> <p>ЭКОМ 3000 (рег. № 17049-09):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>Сервер ИВК:</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>165000</p> <p>220000</p> <p>120000</p> <p>75000</p> <p>100000</p> <p>1</p> |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <p>СЭТ-4ТМ.03М (рег. №№ 36697-12, 36697-17)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут</li> </ul> <p>УСПД:</p> <p>ЭКОМ 3000 (рег. № 17049-09)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сут, не менее</li> </ul> <p>Сервер ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее</li> </ul>                                                                                                                                 | <p>114</p> <p>45</p> <p>3,5</p>                                               |

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера ИВК с помощью источника бесперебойного питания;
- 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:

- в журнале событий счетчика и УСПД;
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
- электросчетчика и УСПД;
- 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 УСПД;
- установка пароля на сервер ИВК.

### 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                                    | OSKF                                    | 15 шт.          |
|                                                       | AON-F                                   | 6 шт.           |
|                                                       | IOSK 123/245/362/550<br>(мод. IOSK 550) | 12 шт.          |
| Трансформатор напряжения                              | OTCF                                    | 6 шт.           |
|                                                       | UKM                                     | 3 шт.           |
|                                                       | НИОЛ-СТ                                 | 3 шт.           |
|                                                       | TEMP 550                                | 12 шт.          |
| Счетчики электрической энергии<br>многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М.16                          | 11              |
| Устройство сбора и передачи данных (УСПД)             | ЭКОМ-3000                               | 1               |
| Блок коррекции времени                                | ЭНКС-2                                  | 1               |
| Сервер ИВК                                            | -                                       | 1               |
| Автоматизированное рабочее место (АРМ)                | -                                       | 1               |
| Документация                                          |                                         |                 |
| Формуляр                                              | ИРЭК.411711.03.ФО                       | 1               |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в аттестованном документе ИРЭК.411711.03.МВИ «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Южноуральская ГРЭС-2».

### 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 «Интер РАО – Электрогенерация»

(АО «Интер РАО – Электрогенерация»)

ИНН 7704784450

Юридический адрес: 119435, г. Москва, ул. Большая Пироговская, д. 27, стр. 1

Телефон: 8 (495) 664-76-80

E-mail: ueg.office@interrao.ru

**Изготовитель**

Филиал «Южноуральская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация»  
(Филиал «Южноуральская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация»)  
ИНН 7704784450

Юридический адрес: 119435, г. Москва, ул. Большая Пироговская, д. 27, стр. 1

Адрес места осуществления деятельности: 457018, Челябинская обл., р-н Увельский,  
СП Каменское, п. Березовка, ул. Восточная, соор.15

Телефон: 8 (351) 349-23-59

E-mail: secretary\_yugres@interrao.ru

**Испытательный центр**

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

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр. 9, помещ. № 1

Телефон: 8 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU. 312560

