

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 656 от 09.04.2018 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ «Южноуральской ГРЭС-2»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ «Южноуральской ГРЭС-2» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-01, трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-01 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-05 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-05 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 - 3.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), реализован на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД) «ЭКОМ-3000», со встроенным устройством синхронизации времени на базе GPS-приемника и технические средства приема-передачи данных.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (БД), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), каналобразующую аппаратуру и программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с.

Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений электроэнергии (W, кВт·ч и Q, квар·ч) передаются в целых числах и соотнесены с единым календарным временем

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по линиям связи на уровень ИВК системы (сервер БД).

На уровне ИВК выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации-участники оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭ) через каналы связи интернет-провайдеров.

Система осуществляет обмен данными между АИИС КУЭ смежных субъектов по каналам связи Internet в формате xml-файлов.

Данные по группам точек поставки в организации-участники ОРЭ и РРЭ, в том числе АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, передаются с ИВК АИИС КУЭ «Южноуральской ГРЭС-2» с учетом полученных данных по точкам измерений, входящим в настоящую систему и АИИС КУЭ смежных субъектов в виде xml-файлов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка, в том числе с использованием ЭЦП субъекта рынка.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя устройство синхронизации времени на базе GPS-приемника, встроенного в УСПД, встроенные часы сервера АИИС КУЭ, УСПД и счетчиков. Время часов УСПД синхронизировано с сигналами точного времени от GPS-приемника. Погрешность синхронизации не более 0,1 с. СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы.

Сравнение показаний часов сервера АИИС КУЭ «Южноуральской ГРЭС-2» и УСПД происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем  $\pm 3$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД АИИС КУЭ «Южноуральской ГРЭС-2» происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем  $\pm 3$  с.

Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с.

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

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят метрологически значимые модули, указанные в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа.

Метрологически значимой частью специализированного программного обеспечения АИИС КУЭ является библиотека pso\_metr.dll. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета, и является неотъемлемой частью АИИС КУЭ.

Таблица 1 - Метрологически значимые модули ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b

Метрологические характеристики измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

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

**Метрологические и технические характеристики**

Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала					Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК			
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД	УСВ		Основная погрешность, (±) %	Погрешность в рабочих условиях, (±) %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	ВЛ 220кВ Южноуральская ГРЭС - Южноуральская ГРЭС-2 I цепь	OSKF кл. т. 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/1 Рег. № 29687-05	ОТСФ кл.т. 0,2 К <sub>ТН</sub> = 220000:√3/100:√3 Рег. № 48527-11	СЭТ-4ТМ.03М кл. т 0,2S/0,5 Рег. №36697-12	ЭКОМ-3000 , рег. №17049-09	GPS-приемник встроенный в УСПД	активная	0,6	1,3		
								реактивная	0,9	2,8	
2	ВЛ 220кВ Южноуральская ГРЭС - Южноуральская ГРЭС-2 II цепь	OSKF кл. т. 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/1 Рег. № 29687-05	ОТСФ кл.т. 0,2 К <sub>ТН</sub> = 220000:√3/100:√3 Рег. № 48527-11	СЭТ-4ТМ.03М кл. т 0,2S/0,5 Рег. №36697-12					активная	0,6	1,3
									реактивная	0,9	2,8
3	ВЛ 220кВ Южноуральская ГРЭС-2 - Шагол с отпайкой на ПС Исаково	OSKF кл. т. 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/1 Рег. № 29687-05	ОТСФ кл.т. 0,2 К <sub>ТН</sub> = 220000:√3/100:√3 Рег. № 48527-11	СЭТ-4ТМ.03М кл. т 0,2S/0,5 Рег. №36697-12			активная	0,6	1,3		
							реактивная	0,9	2,8		
4	ВЛ 220 кВ Южноуральская ГРЭС-2 - КС-19	OSKF кл. т. 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/1 Рег. № 29687-05	ОТСФ кл.т. 0,2 К <sub>ТН</sub> = 220000:√3/100:√3 Рег. № 48527-11	СЭТ-4ТМ.03М кл. т 0,2S/0,5 Рег. №36697-12			активная	0,6	1,3		
							реактивная	0,9	2,8		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Обходной выключатель 00ADA04GS001	OSKF кл. т. 0,2S Ктт = 3000/1 Рег. № 29687-05	OTCF кл.т. 0,2 Ктн = 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 48527-11	СЭТ-4ТМ.03М кл. т 0,2S/0,5 Рег. №36697-12	ЭКОМ-3000 , рег. №17049-09	GPS-приемник встроенный в УСПД	активная	0,6	1,3
								реактивная	0,9
9	Генератор 10МКА	AON-F кл. т. 0,2S Ктт = 17000/1 Рег. № 43946-10	УКМ кл.т. 0,2 Ктн = 20000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 43945-10	СЭТ-4ТМ.03М кл. т 0,2S/0,5 Рег. №36697-12			активная	0,8	1,6
							реактивная	1,8	2,5

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности на интервале времени 30 минут.
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Допускается замена измерительных трансформаторов тока и напряжения, счетчиков, УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками такими же, как у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном «Южноуральской ГРЭС-2» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.
4. В Таблице 2 в графах 9 и 10 приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности  $P=0,95$ ,  $\cos\varphi=0,8$ ; токе ТТ, равном 100 % от  $I_{ном}$  для нормальных условий эксплуатации и при  $\cos\varphi=0,8$ ; токе ТТ, равном 2 (5) % от  $I_{ном}$  для рабочих условий эксплуатации, при температуре окружающего воздуха в местах расположения счетчиков от плюс 10 до плюс 35 °С.

Таблица 3 - Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	6
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></li> </ul> <p>температура окружающей среды °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН, °С</li> <li>- для счетчиков, °С</li> <li>- для УСПД, °С</li> <li>- для сервера, °С</li> <li>- атмосферное давление, кПа</li> <li>- относительная влажность, не более, %</li> <li>- частота, Гц</li> </ul>	<p>от 95 до 105</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,8</p> <p>от -40 до +40</p> <p>от +21 до +25</p> <p>от +10 до +25</p> <p>от +10 до +25</p> <p>от 80 до 106,7</p> <p>98</p> <p>от 49,6 до 50,4</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math> (<math>\sin\varphi</math>)</li> </ul> <p>температура окружающей среды °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН, °С</li> <li>- для счетчиков, °С</li> <li>- для УСПД, °С</li> <li>- для сервера, °С</li> <li>- атмосферное давление, кПа</li> <li>- относительная влажность, не более, %</li> <li>- частота, Гц</li> </ul>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 2(5) до 120</p> <p>от 0,5<sub>инд.</sub> до 0,8<sub>емк</sub></p> <p>от -40 до +70</p> <p>от -40 до +60</p> <p>от -10 до +50</p> <p>от +10 до +25</p> <p>от 80 до 106,7</p> <p>98</p> <p>от 49,6 до 50,4</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч,</li> </ul> <p>УСПД «ЭКОМ-3000»:</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>2</p> <p>75000</p> <p>2</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- глубина хранения каждого массива профиля, при времени интегрирования 30 минут, составляет, сут</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>114</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- защита от кратковременных сбоев питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
  - включение и выключение УСПД;
- журнал сервера ИВК:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и сервере ИВК;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера ИВК;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчика;
  - УСПД;
  - сервера ИВК.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерений приращений электроэнергии на интервалах 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора результатов измерений - не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы формуляра на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электрической энергии и мощности АИИС КУЭ «Южноуральской ГРЭС-2» типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформаторы тока	OSKF	15 шт.
Трансформаторы тока	AON-F	3 шт.
Трансформаторы напряжения	OTCF	6 шт.
Трансформаторы напряжения	UKM	3 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	6 шт.
Устройство сбора передачи данных	ЭКОМ-3000	1 шт.
Сервер	HP Proliant DL 380	1 шт.
Методика поверки	122-17А - АИИС КУЭ-МП	1 экз.
Формуляр	122-17А - АИИС КУЭ-ФО с Изменением №1	1 экз.
Эксплуатационная документация	122-17А - АИИС КУЭ-ЭД	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу 122-17А - АИИСКУЭ- МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ «Южноуральской ГРЭС-2». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 27 июня 2013 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или ГОСТ 8.216-2011;
- средства поверки измерительных трансформаторы тока по ГОСТ 8.217-2003 ;
- средства поверки счетчиков электрической энергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03М в соответствии с методикой поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Методика поверки» ИЛШ.411152.145РЭ1, согласованной руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 20.11.2007 г.;
- средства поверки устройства сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000» в соответствии с методикой поверки «Устройства сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000. ПБКМ.421459.003 МП», утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде рег.№ 27008-04).

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска и (или) наклейки со штрихкодом и заверяется подписью поверителя.

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

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ «Южноуральской ГРЭС-2» на оптовом рынке электроэнергии» 122-17А - АИИС КУЭ-МИ.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ «Южноуральской ГРЭС-2»

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

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

**Изготовитель**

«ЭНЕКС» (Открытое акционерное общество) (ЭНЕКС (ОАО))  
ИНН 7704011964  
Адрес: 350058, г. Краснодар, ул. Старокубанская, 116  
Телефон: 8 (861) 234-18-65; 234-03-04; 234-05-25  
E-mail: [metrolog@scpe.ru](mailto:metrolog@scpe.ru)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Интер РЭК» (ООО «Интер РЭК»)  
ИНН 7716712474  
Адрес: 107113, г. Москва, ул. Сокольнический Вал, д. 2, пом. 23  
Телефон/факс: 8(919) 967-07-03  
E-mail: [ILCInterREC@gmail.com](mailto:ILCInterREC@gmail.com)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Телефон: 8 (495) 437-55-77  
Факс: 8 (495) 437-56-66  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)  
Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-08 от 27.06.2008 г.

В части внесенных изменений

ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области» (ФБУ Самарский ЦСМ)  
Адрес: 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134  
Телефон: 8 (846) 336-08-27, факс: +7 (846) 336-15-54  
E-mail: [referent@samaragost.ru](mailto:referent@samaragost.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Самарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.