

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно - измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Роскоммунэнерго» в части ПС Приречная 110/6 кВ

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно – измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Роскоммунэнерго» в части ПС Приречная 110/6 кВ (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи информации.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень состоит из измерительных трансформаторов тока (далее - ТТ) класса точности 0,5S по ГОСТ 7746 - 2001, измерительных трансформаторов напряжения (далее - ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 - 2001, счетчиков активной и реактивной электроэнергии типа СЕ 304 класса точности 0,2S по ГОСТ Р 52323-05 в части активной электроэнергии и 0,5 по ГОСТ Р 52425-05 в части реактивной электроэнергии, вторичных измерительных цепей и технических средств приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно - вычислительный комплекс (далее - ИВК), обеспечивающий выполнение следующих функций:

- сбор информации от счетчиков АИИС КУЭ (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера ОАО «Роскоммунэнерго»;
- доступ к информации и ее передачу в организации - участники оптового рынка электроэнергии (далее – ОРЭ) и другие заинтересованные организации.

ИВК состоит из серверов сбора и базы данных, устройства синхронизации времени, автоматизированных рабочих мест (далее - АРМ) персонала и программного обеспечения (далее - ПО) «Энергосфера».

Измерительные каналы (далее – ИК) АИИС КУЭ включает в себя 1-й и 2-й уровни АИИС КУЭ.

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Счетчик измеряет мгновенные значения входных сигналов тока и напряжения шестиканальным аналого-цифровым преобразователем, с последующим вычислением среднеквадратических значений токов и напряжений, активной, реактивной и полной мощности и энергии, углов сдвига фазы и частоты.

ИВК автоматически опрашивает счетчики АИИС КУЭ. В ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

ИВК автоматически формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (далее - ИАСУ КУ) ОАО «АТС».

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

Система обеспечения единого времени (далее - СОЕВ) выполняет законченную функцию измерений времени и формируется на всех уровнях АИИС КУЭ.

Контроль времени в часах счетчиков АИИС КУЭ автоматически выполняет ИВК, при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в счетчике и ИВК на величину более  $\pm 1$  с.

Корректировка часов сервера ИВК выполняется автоматически от GPS-приемника, принимающего сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Коррекция часов сервера ИВК происходит ежесекундно, расхождение не превышает  $\pm 1$  с.

Погрешность часов компонентов системы не превышает  $\pm 5$  с.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена на всех уровнях сбора, передачи и хранения коммерческой информации и обеспечивается совокупностью технических и организационных мероприятий.

Журналы событий счетчика электроэнергии и ИВК отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах, корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

## Программное обеспечение

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Энергосфера», установленного в ИВК

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4
Библиотека pso_metr.dll	1.1.1.1	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2 BB7814B	MD5

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3 и 4 нормированы с учетом ПО;

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя. Уровень защиты – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го уровня ИК приведен в таблице 2, метрологические характеристики ИК в таблицах 3 и 4.

Таблица 2 – Состав 1-го уровня ИК

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты			Вид электро-энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	
197	ЗРУ - 6 кВ, 1 СШ - 6 кВ яч. 102, ф. Черных - 1	ТОЛ-10-І Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 52845 Зав. № 52846 Зав. № 51289	ЗНОЛП-6 Госреестр № 23544-07 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 2001223 Зав. № 2001252 Зав. № 2001246	СЕ 304 Госреестр № 31424-07 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 009154049000075	
198	ЗРУ - 6 кВ, 2 СШ - 6 кВ яч. 211, ф. Черных - 2	ТОЛ-10-І Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 600/5 Зав. № 53419 Зав. № 53487 Зав. № 53354	ЗНОЛП-6 Госреестр № 23544-07 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 2001287 Зав. № 2001248 Зав. № 2001283	СЕ 304 Госреестр № 31424-07 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 009154049000216	активная,
199	ЗРУ - 6 кВ, 1 СШ - 6 кВ, яч. 105, ф. ГМЗ - 1	ТОЛ-10-І Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 53363 Зав. № 53234 Зав. № 53431	ЗНОЛП-6 Госреестр № 23544-07 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 2001223 Зав. № 2001252 Зав. № 2001246	СЕ 304 Госреестр № 31424-07 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 009154074000063	реактивная
200	ЗРУ - 6 кВ, 2 СШ - 6 кВ, яч. 202, ф. ГМЗ - 2	ТОЛ-10-І Госреестр № 15128-07 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 53362 Зав. № 53149 Зав. № 53359	ЗНОЛП-6 Госреестр № 23544-07 Кл. т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 2001287 Зав. № 2001248 Зав. № 2001283	СЕ 304 Госреестр № 31424-07 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 009154073000014	

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК							
		Основная относительная погрешность ИК, $(\pm d)$ , %				Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm d)$ , %			
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,87$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,87$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
197, 198, 199, 200	$0,02I_{h1} \leq I_1 < 0,05I_{h1}$	1,6	2,2	2,5	4,8	1,7	2,3	2,6	4,9
	$0,05I_{h1} \leq I_1 < 0,2I_{h1}$	1,1	1,4	1,6	3,0	1,2	1,5	1,7	3,1
	$0,2I_{h1} \leq I_1 < I_{h1}$	0,9	1,1	1,2	2,2	1,1	1,3	1,4	2,3
	$I_{h1} \leq I_1 \leq 1,2I_{h1}$	0,9	1,1	1,2	2,2	1,1	1,3	1,4	2,3

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК					
		Основная относительная погрешность ИК, $(\pm d)$ , %			Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, $(\pm d)$ , %		
		$\cos \varphi = 0,87$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,87$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
197, 198, 199, 200	$0,02I_{h1} \leq I_1 < 0,05I_{h1}$	5,0	4,0	2,4	5,3	4,3	2,8
	$0,05I_{h1} \leq I_1 < 0,2I_{h1}$	3,2	2,5	1,5	3,6	3,0	2,1
	$0,2I_{h1} \leq I_1 < I_{h1}$	2,3	1,9	1,2	2,9	2,5	1,9
	$I_{h1} \leq I_1 \leq 1,2I_{h1}$	2,3	1,9	1,2	2,9	2,5	1,9

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия:
  - параметры питающей сети: напряжение  $(220 \pm 4,4)$  В; частота  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
  - параметры сети: диапазон напряжения  $(0,98 - 1,02)U_{h1}$ ; диапазон силы тока  $(1,0 - 1,2)I_{h1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi = 0,87(0,5)$ ); частота  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
  - температура окружающего воздуха: ТТ от  $15^{\circ}\text{C}$  до  $35^{\circ}\text{C}$ ; ТН от  $15^{\circ}\text{C}$  до  $35^{\circ}\text{C}$ ; счетчиков: от  $21^{\circ}\text{C}$  до  $25^{\circ}\text{C}$ ; ИВК от  $15^{\circ}\text{C}$  до  $25^{\circ}\text{C}$ ;

- относительная влажность воздуха  $(70 \pm 5) \%$ ;
- атмосферное давление  $(100 \pm 4) \text{ кПа}$ .

4. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения  $(0,9 - 1,1)U_{\text{н}1}$ ; диапазон силы первичного тока  $(0,02 - 1,2)I_{\text{н}1}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ )  $0,5 - 1,0$  ( $0,6 - 0,87$ ); частота  $(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$ ;

- температура окружающего воздуха от  $0^\circ\text{C}$  до  $40^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(70 \pm 5) \%$ ;
- атмосферное давление  $(100 \pm 4) \text{ кПа}$ .

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения  $(0,9 - 1,1)U_{\text{н}2}$ ; диапазон силы вторичного тока  $(0,01 - 1,2)I_{\text{н}2}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ )  $0,5 - 1,0$  ( $0,6 - 0,87$ ); частота  $(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$ ;

- магнитная индукция внешнего происхождения  $0,5 \text{ мТл}$ ;
- температура окружающего воздуха от  $0^\circ\text{C}$  до  $40^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(40 - 60) \%$ ;
- атмосферное давление  $(100 \pm 4) \text{ кПа}$ .

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение  $(220 \pm 10) \text{ В}$ ; частота  $(50 \pm 1) \text{ Гц}$ ;
- температура окружающего воздуха от  $10^\circ\text{C}$  до  $30^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(70 \pm 5) \%$ ;
- атмосферное давление  $(100 \pm 4) \text{ кПа}$

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчик – среднее время наработки на отказ: для счетчиков типа СЕ 304 – не менее  $T = 120000 \text{ ч}$ ; среднее время восстановления работоспособности  $t_b = 2 \text{ ч}$ ;

- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 45000 \text{ ч}$ , среднее время восстановления работоспособности  $t_b = 1 \text{ ч}$ .

Надежность системных решений:

- резервирование питания ИВК с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

В журналах событий счетчика фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;

- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

- испытательной коробки;

Защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- пароль на счетчике;

- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания: для счетчиков типа СЕ 304 – не менее 30 лет;
- ИВК – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений – не менее 3,5 лет.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Роскоммунэнерго» в части ПС Приречная 110/6 кВ типографическим способом.

### **Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование (обозначение) изделия	Количество (шт.)
Трансформаторы тока ТОЛ-10-1	12
Трансформаторы напряжения ЗНОЛП-6	6
Счетчик активной и реактивной электрической энергии трехфазные СЕ 304	4
GPS-приемник	1
ПО «Энергосфера»	1
Методика поверки	1
Формуляр	1
Инструкция по эксплуатации	1

### **Проверка**

осуществляется по документу МП 57326-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Роскоммунэнерго» в части ПС Приречная 110/6 кВ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2014 года.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»,
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»,
- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»,
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»,
- счетчиков СЕ 304 – в соответствии с документом «Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные СЕ 304. Методика поверки.» ИНЕС.411152.064 Д1, утвержденному ФГУП ВНИИМС в 2006 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений 27008-04,
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиком АИИС КУЭ и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01,
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от -20 до + 60 °C, дискретность 0,1 °C; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %.

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

Метод измерений изложен в документе Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУ) ОАО «Роскоммунэнерго» в части ПС Приречная 110/6 кВ, свидетельство об аттестации методики измерений № 01.00225/206-059-14 от 08.04.2014 г.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Роскоммунэнерго» в части ПС Приречная 110/6 кВ**

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

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».

Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУ) ОАО «Роскоммунэнерго» в части ПС Приречная 110/6 кВ, свидетельство об аттестации методики измерений № 01.00225/206-059-14 от 08.04.2014 г.

#### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

### **Изготовитель**

ООО «АРСТЭМ - ЭнергоТрейд»  
Юридический адрес: 620026, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 126  
Почтовый адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 26, ул. Белинского, 9  
Тел.: +7 (343) 310 - 70 - 80  
Факс: +7 (343) 310 - 32 - 18

### **Заявитель**

ООО «ПраймЭнерго»  
Юридический/почтовый адрес: 109507, г. Москва, Самаркандский бульвар, д. 11,  
корп 1, пом. 18.  
Тел.: +7 (926) 785-47-44

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Юридический адрес:  
119361, Москва, ул. Озерная, д. 46  
Тел./факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66;  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» 2014 г.