

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «12» ноября 2021 г. № 2536

Регистрационный № 83656-21

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) АО «КМА-Энергосбыт» (ООО «Удоканская медь»)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) АО «КМА-Энергосбыт» (ООО «Удоканская медь») 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, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АО «КМА-Энергосбыт», включает в себя сервер ИВК, технические средства приема-передачи данных (каналообразующую аппаратуру), коммуникационное оборудование устройство сбора и передачи данных (УСПД) «ЭКОМ-3000» со встроенным ГЛОНАСС-приемником, выполняющего функции устройства синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), программное обеспечение (ПО) программный комплекс (ПК) «Энергосфера» и технические средства обеспечения электропитания.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются 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 поступает на сервер АИИС КУЭ, где осуществляется накопление и дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи 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 с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится со 2-го уровня настоящей системы.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию, получаемую посредством интеграции и/или в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ, в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet от АИИС КУЭ зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). УСВ синхронизирует собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальных навигационных систем ГЛОНАСС.

Сравнение шкалы времени сервера ИВК со шкалой времени УСВ осуществляется во время сеанса связи с УСПД «ЭКОМ-3000». При наличии расхождения более  $\pm 2$  с сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, с периодичностью не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ более, чем на  $\pm 2$  с, 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 ИВК.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер установлен в формуляре 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 Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Наименование программного модуля ПО	pso_metr.dll
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318BED976Е08А2ВВ7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

### Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВК
1	ПС 220 кВ Удоканский ГМК, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ Т-1	ТВГ-УЭТМ® 400/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52619-13	НДКМ 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 60542-15	A1802RAL- P4GB-DW4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	«ЭКМ-3000» со встроенным ГЛОНАСС- приемником, рег. № 17049-14/ ProLiant DL120 Gen9
2	ПС 220 кВ Удоканский ГМК, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ Т-2	ТВГ-УЭТМ® 400/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52619-13	НДКМ 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 60542-15	A1802RAL- P4GB-DW4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
3	ПС 220 кВ Блуждающий, ОРУ-220 кВ, КВЛ 220 кВ Чара-Блуждающий №1	ТВГ-УЭТМ® 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52619-13	НДКМ 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 60542-15	A1802RAL- P4GB-DW4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20	
4	ПС 220 кВ Блуждающий, ОРУ-220 кВ, КВЛ 220 кВ Чара-Блуждающий №2	ТВГ-УЭТМ® 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52619-13	НДКМ 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 60542-15	A1802RAL- P4GB-DW4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20	
<p><b>Примечания</b></p> <p>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 собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.</p> <p>2 Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденного типа.</p> <p>3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).</p> <p>4 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.</p> <p>5 Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p>					

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная электрическая энергия)							
		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 - 4 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	$I_{1\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{1\text{НОМ}}$	0,5	0,6	0,9	0,8	1,0	1,2		
	$0,2I_{1\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{1\text{НОМ}}$	0,5	0,6	0,9	0,8	1,0	1,2		
	$0,1I_{1\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{1\text{НОМ}}$	0,6	0,8	1,2	0,8	1,1	1,4		
	$0,05I_{1\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{1\text{НОМ}}$	0,6	0,9	1,3	0,8	1,2	1,5		
	$0,01I_{1\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{1\text{НОМ}}$	1,0	1,3	2,0	1,3	1,5	2,2		
Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная электрическая энергия)							
		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 - 4 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	$I_{1\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{1\text{НОМ}}$	0,9		0,7		1,3		1,1	
	$0,2I_{1\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{1\text{НОМ}}$	0,9		0,7		1,3		1,2	
	$0,1I_{1\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{1\text{НОМ}}$	1,2		0,9		1,6		1,3	
	$0,05I_{1\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{1\text{НОМ}}$	1,3		1		1,9		1,6	
	$0,02I_{1\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{1\text{НОМ}}$	2,3		1,5		3,4		2,2	
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности <math>P = 0,95</math>.</p> <p>2 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>3 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до +40 °С.</p>									
Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC (SU), ( $\pm$ ) с							5		

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	4
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{НОМ}}$ - ток, % от $I_{\text{НОМ}}$ - частота, Гц	от 99 до 101 от 1 до 120 от 49,85 до 50,15

Продолжение таблицы 4

1	2
- коэффициент мощности $\cos \varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от 0 до +40 0,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более УСПД «ЭКМ-3000»: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	120000 2 100000 24 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	300 30 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;
- 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 титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) АО «КМА-Энергосбыт» (ООО «Удоканская медь») типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт
Трансформатор тока	ТВГ-УЭТМ®	12
Трансформатор напряжения	НДКМ	12
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	A1802RAL-P4GB-DW4	4
Устройство синхронизации времени	«ЭКОМ-3000» со встроенным ГЛОНАСС-приемником	1
Сервер ИВК	ProLiant DL120 Gen9	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Методика поверки	МП 26.51/95/21	1
Формуляр	ФО 26.51/95/21	1

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

приведены в документе "Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) АО «КМА-Энергосбыт» (ООО «Удоканская медь»), аттестованном ООО "Энерготестконтроль", аттестат аккредитации № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) АО «КМА-Энергосбыт» (ООО «Удоканская медь»)**

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

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергосистемы» (ООО «Энергосистемы»)  
ИНН: 3328498209  
Адрес: 607061, Нижегородская обл., г. Выкса, ул. Луначарского, зд. 11А, каб. 216  
Телефон: 8(915)7620231  
E-mail: suchkov@ensys.su

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»  
(ООО «Энерготестконтроль»)  
Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещение 1  
Телефон: +7 (495) 647-88-18  
E-mail: golovkonata63@gmail.com  
Аттестат аккредитации ООО «Энерготестконтроль» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.

