

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «7» июля 2022 г. №1676

Регистрационный № 86030-22

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АО «КДВ» (ООО «КДВ Подсолнечник», ООО «ТомФлекс»)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АО «КДВ» (ООО «КДВ Подсолнечник», ООО «ТомФлекс») (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, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающий в себя измерительные 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 (ИВК), включающий в себя сервер баз данных центра сбора и обработки данных (ЦСОД) АО «КДВ» (далее - сервер ИВК), устройство синхронизации времени УСВ-3, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера».

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. Результаты измерения на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- 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. Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на вход соответствующего GSM-модема/коммуникатора, далее по основному каналу связи стандарта GSM на верхний уровень системы, где осуществляется хранение, накопление и обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Сервер ИВК ежедневно формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet по протоколу TCP/IP отчеты с результатами измерений в формате XML на АРМ субъекта оптового рынка электрической энергии и мощности (далее - ОРЭМ).

Сервер АИИС КУЭ субъекта ОРЭМ раз в сутки подписывает электронной подписью (ЭП) отчеты в формате XML и отправляет по выделенному каналу связи сети Интернет в АО «АТС», региональному филиалу АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени типа УСВ-3, непрерывно синхронизирующее собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сервер ИВК 1 раз в час сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-3 и не зависимо от величины расхождения производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-3.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК осуществляется 1 раз в 30 минут. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера ИВК более чем  $\pm 2$  с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

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

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 1 установлен в формуляре АИИС КУЭ.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «высокий» в соответствии 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
Идентификационное наименование модуля ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318BED976Е08А2ВВ7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов 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	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ТП-1 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4 кВ Т-1	ТТИ КТ 0,5S 4000/5 Пер.№ 81837-21	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 КТ 0,5S/1 Пер.№ 50460-18	УСВ-3, рег. № 64242-16/ сервер баз данных центра сбора и обработки данных (ЦСОД) АО «КДВ» (сервер ИВК)
2	ТП-1 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4 кВ Т-2	ТТИ КТ 0,5S 4000/5 Пер.№ 81837-21	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 КТ 0,5S/1 Пер.№ 50460-18	
3	ТП-6 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.1	ТОЛ КТ 0,5 200/5 Пер.№ 47959-16	ЗНОЛ-СЭЩ КТ 0,2 10000:√3/100:√3 Пер.№ 71707-18	ПСЧ-4ТМ.05МД.01 КТ 0,5S/1 Пер.№ 51593-12	
4	ТП-6 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.11	ТОЛ КТ 0,5 200/5 Пер.№ 47959-16	ЗНОЛП-НТЗ КТ 0,5 10000:√3/100:√3 Пер.№ 69604-17	ПСЧ-4ТМ.05МД.01 КТ 0,5S/1 Пер.№ 51593-12	
5	ТП-6 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, ф.1, КЛ-0,4 кВ	ТТЭ КТ 0,5 150/5 Пер.№ 52784-13	-	Меркурий 234 ART2-03 PR КТ 0,5S/1 Пер.№ 75755-19	
6	ТП-6 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, ф.4, КЛ-0,4 кВ	ТТЕ-А КТ 0,5 200/5 Пер.№ 73808-19	-	Меркурий 234 ART2-03 PR КТ 0,5S/1 Пер.№ 75755-19	
7	ТП-6 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, ф.32, КЛ-0,4 кВ	ТТИ КТ 0,5 400/5 Пер.№ 28139-12	-	Меркурий 234 ART2-03 PR КТ 0,5S/1 Пер.№ 75755-19	
8	ТП-6 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, ф.6, КЛ-0,4 кВ	ТТИ КТ 0,5 200/5 Пер.№ 28139-12	-	Меркурий 234 ART2-03 PR КТ 0,5S/1 Пер.№ 75755-19	
9	ТП-6 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, ф.34, КЛ-0,4 кВ	ТТЕ-А КТ 0,5 100/5 Пер.№ 73808-19	-	Меркурий 234 ART2-03 PR КТ 0,5S/1 Пер.№ 75755-19	
10	ТП-6 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, ф.33, КЛ-0,4 кВ	ТТЕ-А КТ 0,5 200/5 Пер.№ 73808-19	-	Меркурий 234 ART2-03 PR КТ 0,5S/1 Пер.№ 75755-19	
11	ТП-6 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, ф.29, КЛ-0,4 кВ	ТТЕ-А КТ 0,5 200/5 Пер.№ 73808-19	-	Меркурий 234 ART2-03 PR КТ 0,5S/1 Пер.№ 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
12	ТП-6 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, ф.2, КЛ-0,4 кВ	ТТИ КТ 0,5 100/5 Пер.№ 28139-12	-	Меркурий 234 ART2-03 PR КТ 0,5S/1 Пер.№ 75755-19	УСВ-3, рег. № 64242-16/сервер баз данных центра сбора и обработки данных (ЦСОД) АО «КДВ» (сервер ИВК)
13	ТП-6 10 кВ, РУ- 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, ф.22, КЛ-0,4 кВ	ТТИ КТ 0,5 50/5 Пер.№ 28139-12	-	Меркурий 234 ART2-03 PR КТ 0,5S/1 Пер.№ 75755-19	
14	ТП-6 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, ф.25, КЛ-0,4 кВ	ТТЕ-А КТ 0,5 400/5 Пер.№ 73808-19	-	Меркурий 234 ART2-03 PR КТ 0,5S/1 Пер.№ 75755-19	
15	ТП-6 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, ф.24, КЛ-0,4 кВ	ТТЕ-А КТ 0,5 200/5 Пер.№ 73808-19	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R КТ 0,5S/1 Пер.№ 75755-19	
16	ТП-6 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, ф.13, КЛ-0,4 кВ	ТТЕ-А КТ 0,5 200/5 Пер.№ 73808-19	-	Меркурий 234 ART2-03 PR КТ 0,5S/1 Пер.№ 75755-19	
17	ТП-6 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, ф.26, КЛ-0,4 кВ	ТТЕ-А КТ 0,5 200/5 Пер.№ 73808-19	-	Меркурий 234 ART2-03 PR КТ 0,5S/1 Пер.№ 75755-19	
18	ТП-6 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, ф.15, КЛ- 0,4 кВ	ТТИ КТ 0,5 200/5 Пер.№ 28139-12	-	Меркурий 234 ART2-03 PR КТ 0,5S/1 Пер.№ 75755-19	
19	ТП-6 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, ф.12, КЛ-0,4 кВ	ТТИ КТ 0,5 200/5 Пер.№ 28139-12	-	Меркурий 234 ART2-03 PR КТ 0,5S/1 Пер.№ 75755-19	
20	ТП-6 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, ф.3, КЛ-0,4 кВ	ТТЭ-А КТ 0,5 150/5 Пер.№ 67761-17	-	Меркурий 234 ART2-03 PR КТ 0,5S/1 Пер.№ 75755-19	
21	ТП-5 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, ф.10, КЛ-0,4 кВ	ТОП-0,66 КТ 0,5 100/5 Пер.№ 58386-14	-	Меркурий 234 ART2-03 PR КТ 0,5S/1 Пер.№ 75755-19	
22	ТП-5 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, ф.24, КЛ-0,4 кВ	ТОП-0,66 КТ 0,5 100/5 Пер.№ 58386-14	-	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R КТ 0,5S/1 Пер.№ 75755-19	
23	ТП-5 10 кВ, РУ- 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, ф.2, КЛ-0,4 кВ	ТОП-0,66 КТ 0,5 150/5 Пер.№ 58386-14	-	Меркурий 234 ART2-03 PR КТ 0,5S/1 Пер.№ 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
24	ТП-5 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, ф.29, КЛ-0,4 кВ	ТТЭ-А-С КТ 0,5 200/5 Рег.№ 54205-13	-	Меркурий 234 ART2-03 PR КТ 0,5S/1 Рег.№ 75755-19	УСВ-3, рег. № 64242-16/сервер баз данных центра сбора и обработки данных (ЦСОД) АО «КДВ» (сервер ИВК)
25	ТП-5 10 кВ, РУ- 0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, ф.25, КЛ-0,4 кВ	ТТЭ-А КТ 0,5 100/5 Рег.№ 67761-17	-	Меркурий 234 ART2-03 PR КТ 0,5S/1 Рег.№ 75755-19	
26	ТП-5 10 кВ, РУ- 0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, ф.27, КЛ-0,4 кВ	ТТИ КТ 0,5 200/5 Рег.№ 28139-12	-	Меркурий 234 ART2-03 PR КТ 0,5S/1 Рег.№ 75755-19	
27	ТП-5 10 кВ, РУ- 0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, ф.26, КЛ-0,4 кВ	ТОП-0,66 КТ 0,5 100/5 Рег.№ 58386-14	-	Меркурий 234 ART2-03 PR КТ 0,5S/1 Рег.№ 75755-19	
28	ТП-5 10 кВ, РУ- 0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, ф.30, КЛ-0,4 кВ	ТТЭ-А-С КТ 0,5 100/5 Рег.№ 54205-13	-	Меркурий 234 ART2-03 PR КТ 0,5S/1 Рег.№ 75755-19	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН, 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 УСВ, ИВК на аналогичные утвержденных типов.
3. 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 АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$ (%)	Границы погрешности в рабочих условиях, $\pm\delta$ (%)
1	2	3	4
1,2	Активная	1,1	1,7
	Реактивная	1,8	3,4
3	Активная	1,2	2,9
	Реактивная	1,9	5,0
4	Активная	1,3	3,0
	Реактивная	2,1	5,1
5-28	Активная	1,1	2,9
	Реактивная	1,8	4,9
Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC (SU), ( $\pm$ ) с			5

Продолжение таблицы 3

<p>Примечания:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности <math>P = 0,95</math></p> <p>3 Границы погрешности результатов измерений приведены для <math>\cos\varphi=0,8</math>, токе ТТ, равном 100% от <math>I_{ном}</math> для нормальных условий и при <math>\cos\varphi=0,8</math>, токе ТТ, равном 5 % от <math>I_{ном}</math> для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +10 до +35°C.</p>
---

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	28
<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</li> <li>- частота, Гц</li> <li>температура окружающей среды для счетчиков, °C</li> </ul>	<p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,8</p> <p>50</p> <p>от +21 до +25</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> <li>- частота, Гц</li> <li>температура окружающей среды для ТТ, ТН, °C</li> <li>температура окружающей среды для счетчиков, °C</li> <li>температура окружающей среды для сервера ИВК, °C</li> <li>атмосферное давление, кПа</li> <li>относительная влажность, %, не более</li> </ul>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 0,5 инд. до 1 емк</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -40 до +40</p> <p>от +10 до +35</p> <p>от +10 до + 35</p> <p>от 84,0 до 107,0</p> <p>80</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <p>Меркурий 234 (рег.№ 75755-19):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>ПСЧ-4ТМ.05МД (рег.№ 51593-18):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>ПСЧ-4ТМ.05МК (рег.№ 50460-18):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>УСВ-3:</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> </ul>	<p>320 000</p> <p>165 000</p> <p>165 000</p> <p>45000</p> <p>100000</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <p>Меркурий 234 (рег.№75755-19):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при времени интегрирования 30 мин; сут</li> </ul> <p>ПСЧ-4ТМ.05МД (рег.№ 51593-18):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при времени интегрирования 30 мин, сут</li> </ul> <p>ПСЧ-4ТМ.05МК (рег.№ 50460-12)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при времени интегрирования 30 мин, сут</li> </ul> <p>Сервер ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- данные измерений и журналы событий, лет, не менее</li> </ul>	<p>170</p> <p>113,7</p> <p>113,7</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера 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;
- параметрирования;
- коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчика;
  - испытательной коробки;
  - сервера ИВК;
- защита на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер ИВК.

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
	ТТЭ	3
Трансформатор тока	ТТИ	27
	ТТЭ-А	6
	ТОЛ	4
	ТОП-0,66	12
	ТТЕ-А	24
	ТТЭ-А-С	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-НТЗ	3
	ЗНОЛ-СЭЩ	3
Счетчик электрической энергии	Меркурий 234 ART2-03 PR	22
	Меркурий 234 ARTM2-03 DPBR.R	2
	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	2
	ПСЧ-4ТМ.05МД.01	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер баз данных центра сбора и обработки данных (ЦСОД) АО «КДВ»	Сервер ИВК	1
Документация		
Формуляр	ФО 26.51/150/22	1

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

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии АО «КДВ» (ООО «КДВ Подсолнечник», ООО «ТомФлекс»). МВИ 26.51/150/22, аттестованной ООО «Энерготестконтроль». Аттестат аккредитации RA.RU.312560 от 03.08.2018

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

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 «КДВ» (АО «КДВ»)

ИНН 7017166840

Адрес: 634057, Томская область, г. Томск, проспект Мира, д. 20.

Телефон: 8 (3822) 70-65-90

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Симбирская энергосбытовая компания» (ООО «СЭСК»)

ИНН 7325106267

Адрес: 432071, г. Ульяновск, 2-й переулок Мира, д. 24, под. 1, оф. 1

Телефон: 8 (8422) 30-34-64

### **Испытательный центр**

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

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещение 1

Телефон: 8 (495) 64788188

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № RA.RU.312560

