

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «21» июня 2023 г. № 1285

Регистрационный № 77073-19

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Малодербетовская солнечная электростанция

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Малодербетовская солнечная электростанция (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер под управлением гипервизора VMware на базе закрытой облачной системы (сервер), программный комплекс (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ) персонала, каналообразующую аппаратуру, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера, где производится сбор и хранение результатов измерений.

Сервер автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 мин) по проводным линиям связи.

На верхнем втором уровне системы выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Один раз в сутки сервер автоматически формирует файл отчета с результатами измерений в xml-формате и передает его по электронной почте во внешние организации. Передача файла с результатами измерений в xml-формате, подписанного электронной подписью (ЭП) субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» производится с АРМ субъекта ОРЭ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU). Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется не реже 1 раза в час. Корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождения. Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера более  $\pm 1$  с.

Журналы событий счетчиков и сервера 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 средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ Малодербетовская солнечная электростанция наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 001 указывается в формуляре.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера». ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера». Идентификационные данные ПК «Энергосфера» указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	cbeb6f6bca69318bed976e08a2bb7814b
Другие идентификационные данные	—

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

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

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ

Но мер ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	Малодербетовская СЭС, ОРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ Т-1	TG145N кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Рег. № 30489-09	ТСVT 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ ) Рег. № 57418-14	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	VMware УСВ-3 Рег. № 64242-16

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2	Малодербетовская СЭС, ОРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ Т-2	TG145N кл.т 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 Рег. № 30489-09	ТСVT 123 кл.т 0,2 К <sub>ТН</sub> = (110000/√3)/(100/√3) Рег. № 57418-14	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	VMware УСВ-3 Рег. № 64242-16
3	Малодербетовская СЭС, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 106	ТЛО-10 кл.т 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1200/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
4	Малодербетовская СЭС, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 206	ТЛО-10 кл.т 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 1200/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
5	Малодербетовская СЭС, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 103	ТЛО-10 кл.т 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
6	Малодербетовская СЭС, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 203	ТЛО-10 кл.т 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 400/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

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 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа.

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

4 Замена оформляется актом в установленном владельцем АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики АИИС КУЭ

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Границы интервала относительной погрешности ИК (активная энергия)					
		основной погрешности (±δ), %			в рабочих условиях эксплуатации (±δ), %		
		cos φ = 1,0	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5	cos φ = 1,0	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5
1	2	3	4	5	6	7	8
3 – 6 (Счетчики - 0,2S; ТТ - 0,5S; ТН - 0,5)	$I_{1(2)} \% \leq I_{изм} < I_{5} \%$	1,8	2,5	4,8	1,9	2,6	4,8
	$I_{5} \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	1,1	1,6	3,0	1,2	1,7	3,0
	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3

Продолжение таблицы 3							
1	2	3	4	5	6	7	8
1, 2 (Счетчики - 0,2S; ТТ - 0,2S; ТН - 0,2)	$I_{1(2)} \% \leq I_{изм} < I_{5 \%}$	1,0	1,1	1,8	1,2	1,3	1,9
	$I_{5 \%} \leq I_{изм} < I_{20 \%}$	0,6	0,8	1,3	0,8	1,0	1,4
	$I_{20 \%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	0,5	0,6	0,9	0,7	0,9	1,1
	$I_{100 \%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$	0,5	0,6	0,9	0,7	0,9	1,1
Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Границы интервала относительной погрешности ИК (ре- активная энергия)					
		основной погрешности ( $\pm\delta$ ), %			в рабочих условиях эксплуатации ( $\pm\delta$ ), %		
		$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
3 – 6 (Счетчики - 0,5; ТТ - 0,5S; ТН - 0,5)	$I_{1(2)} \% \leq I_{изм} < I_{5 \%}$	4,1	2,5	4,5	2,9		
	$I_{5 \%} \leq I_{изм} < I_{20 \%}$	2,5	1,6	2,7	1,8		
	$I_{20 \%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	1,8	1,2	2,0	1,4		
	$I_{100 \%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$	1,8	1,2	1,9	1,4		
1, 2 (Счетчики - 0,5; ТТ - 0,2S; ТН - 0,2)	$I_{1(2)} \% \leq I_{изм} < I_{5 \%}$	1,8	1,5	2,2	1,9		
	$I_{5 \%} \leq I_{изм} < I_{20 \%}$	1,4	0,9	1,9	1,5		
	$I_{20 \%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	1,0	0,8	1,6	1,4		
	$I_{100 \%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$	1,0	0,8	1,6	1,4		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU), с						±5	
Примечания:							
1 Погрешность измерений $\delta_{1(2)\%}$ активной и реактивной электрической энергии для $\cos\varphi=1,0$ нормируется от $I_1\%$ , а для $\cos\varphi<1,0$ нормируется от $I_2\%$ .							
2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений электроэнергии и средней мощности на интервале времени 30 мин.							
3 В качестве характеристик относительной погрешности измерений электроэнергии и средней мощности указаны границы интервала, соответствующие доверительной вероятности, равной 0,95.							

Основные технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	6
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 1 до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ , не менее частота, Гц	от 90 до 110 от 1 до 120 0,5 от 49,6 до 50,4

Продолжение таблицы 4

1	2
температура окружающей среды: в месте расположения ТТ и ТН, °С в месте расположения счетчиков, °С	от -40 до +50 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 45000 2 100000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 40 3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты.

В журналах событий счетчиков и сервера фиксируются факты:

параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:  
счетчика;  
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;  
испытательной коробки;  
сервера.

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

счетчика электроэнергии;  
сервера.

Возможность коррекции шкалы времени в:

счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);  
сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:  
измерений 30 мин (функция автоматизирована);  
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	TG145N	6
Трансформаторы тока	ТЛО-10	12
Трансформаторы напряжения емкостные	ТСVT 123	6
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛП-ЭК	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	6
Сервер	VMware	1
ПО (комплект)	«Энергосфера»	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Методика поверки	—	1
Формуляр	191-1.МДР-СЭС-Э-АИИСКУЭ-ФО	1

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ Малодербетовская солнечная электростанция», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

### **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.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОМИР-ПРО»  
(ООО «ЭНЕРГОМИР-ПРО»)

ИНН 7736653033

Адрес: 119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д. 15, стр. 17, оф. 420

Телефон: +7 (499) 346-63-01

Web-сайт: [www.energomir.pro](http://www.energomir.pro)

E-mail: [info@energomir.pro](mailto:info@energomir.pro)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Телефон (факс): +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)

E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

**в части вносимых изменений**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»

(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, оф. 19

Телефон: +7 (495) 380-37-61

E-mail: [energopromresurs2016@gmail.com](mailto:energopromresurs2016@gmail.com)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.