

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «13» марта 2023 г. № 523

Регистрационный № 88498-23

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Севастополь, ПС 330 кВ Западно-Крымская, ПС 330 кВ Джанкой, ПС 330 кВ Островская

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Севастополь, ПС 330 кВ Западно-Крымская, ПС 330 кВ Джанкой, ПС 330 кВ Островская (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения 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:

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

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя основной и резервный серверы АИИС КУЭ, контроллер многофункциональный ARIS MT210 в качестве устройства синхронизации времени (далее – контроллер), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение программный комплекс (ПК) «Энергосфера».

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 уровень ИВК.

На уровне ИВК выполняется 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, передаваемых 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 с сервера АИИС КУЭ настоящей системы.

Серверы АИИС КУЭ имеют возможность принимать измерительную информацию от ИВК смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы координированного времени на всех уровнях системы. В состав ИВК входит контроллер многофункциональный ARIS MT210, синхронизирующий собственную шкалу времени с национальной шкалы координированного времени UTC (SU) по встроенному источнику точного времени ГЛОНАСС/GPS.

Сравнение шкалы времени серверов АИИС КУЭ со шкалой времени контроллера осуществляется во время сеанса связи с контроллером с периодичностью 1 раз в 30 мин. При отклонении шкалы времени сервера АИИС КУЭ от шкалы времени контроллера на  $\pm 1$  с и более, производится синхронизация шкалы времени сервера АИИС КУЭ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени основного или резервного сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками с периодичностью 1 раз в 30 мин. При отклонении шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ на  $\pm 2$  с и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика.

Факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика, контроллера и сервера АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Нанесение заводского номера на средство измерений не предусмотрено. Средству измерений присвоен заводской номер 425. Заводской номер указывается в формуляре АИИС КУЭ.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.0
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Наименование программного модуля ПО	pso_metr.dll

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов АИИС КУЭ			ИИК
		ИИК			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	
1	2	3	4	5	6
1	ПС 330 кВ Севастополь, КВЛ 330 кВ Балаклавская ТЭС - Севастополь №2	ТОГФ кл.т. 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 61432-15	НДКМ кл.т. 0,2 Ктн = $(330000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60542-15	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	ARIS MT210, рег. № 64151-16 Aquarius Server T50 D20
2	ПС 330 кВ Западно-Крымская, КВЛ 330 кВ Севастопольская ПГУ-ТЭС - Западно-Крымская (КВЛ 330 кВ Балаклавская ТЭС - Западно-Крымская)	ТОГФ кл.т. 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 61432-15	НДКМ кл.т. 0,2 Ктн = $(330000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 60542-15	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
3	ПС 330 кВ Джанкой, ВЛ 330 кВ Каховская - Джанкой ЭВ-1	SAS 362 кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 рег. № 25121-03	НКГ кл.т. 0,2 Ктн = $(330000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 39262-11	ZMD402CT44.0457 S3 кл.т. 0,2S/1,0 рег. № - *	
4	ПС 330 кВ Джанкой, ВЛ 330 кВ Каховская - Джанкой ЭВ-2	SAS 362 кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 рег. № 25121-03	НКГ кл.т. 0,2 Ктн = $(330000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 39262-11	ZMD402CT44.0457 S3 кл.т. 0,2S/1,0 рег. № - *	
5	ПС 330 кВ Джанкой, ВЛ 330 кВ Мелитополь - Джанкой ЭВ-7	SAS 362 кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 рег. № 25121-03	НКФ-М кл.т. 0,5 Ктн = $(330000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 26454-04	ZMD405CT44.0457 S3 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № - *	
6	ПС 330 кВ Джанкой, ВЛ 330 кВ Мелитополь - Джанкой ЭВ-8	SAS 362 кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 рег. № 25121-03	НКФ-М кл.т. 0,5 Ктн = $(330000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 26454-04	ZMD402CT44.0457 S3 кл.т. 0,2S/1,0 рег. № - *	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
7	ПС 330 кВ Островская, ВЛ 330 кВ Каховская - Островская	ТФРМ 330Б-У1 кл.т. 0,2 Ктт = 1000/1 рег. № 5312-76	НКФ-330-73У1 кл.т. 0,5 Ктн = (330000/√3)/(100/√3) рег. № - *	ZMD402CT44.0457 S3 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № - *	ARIS MT210, рег. № 64151-16 Aquarius Server T50 D20
<p>* - средство измерений применяется на территориях Республики Крым и города Федерального значения Севастополя.</p> <p>Примечания</p> <p>1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, контроллера на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p> <p>2 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.</p>					

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$ ,	$\delta_5\%$ ,	$\delta_{20\%}$ ,	$\delta_{100\%}$ ,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 – 4 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,1	0,8	0,6	0,6
	0,5	1,8	1,3	0,9	0,9
5 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,5	0,9	0,9	0,9
	0,8	1,7	1,2	1,0	1,0
	0,5	2,3	1,9	1,5	1,5
6 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,1	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	2,1	1,7	1,4	1,4
7 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2; ТН 0,5)	1,0	-	1,4	0,9	0,7
	0,8	-	1,9	1,2	1,0
	0,5	-	3,2	1,9	1,6

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допустимой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$ ,	$\delta_{5\%}$ ,	$\delta_{20\%}$ ,	$\delta_{100\%}$ ,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 – 4 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	1,8	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,5	0,9	0,8	0,8
5 (Счетчик 1,0; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	2,4	2,0	1,6	1,6
	0,5	2,0	1,5	1,3	1,3
6 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	2,0	1,6	1,3	1,3
	0,5	1,6	1,1	1,0	1,0
7 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2; ТН 0,5)	0,8	-	2,8	1,7	1,4
	0,5	-	1,8	1,2	1,0
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допустимой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$ ,	$\delta_{5\%}$ ,	$\delta_{20\%}$ ,	$\delta_{100\%}$ ,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 4 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,8	0,8
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	2,0	1,4	1,2	1,2
5 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	2,0	1,5	1,5	1,5
	0,8	2,1	1,8	1,7	1,7
	0,5	2,7	2,4	2,1	2,1
6 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,8	1,5	1,2	1,1	1,1
	0,5	2,2	1,8	1,6	1,6
7 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2; ТН 0,5)	1,0	-	1,6	1,1	0,9
	0,8	-	2,0	1,3	1,2
	0,5	-	3,3	2,1	1,7

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$ ,	$\delta_{5\%}$ ,	$\delta_{20\%}$ ,	$\delta_{100\%}$ ,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 – 4 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,3	2,0	1,7	1,7
	0,5	1,9	1,6	1,5	1,5
5 (Счетчик 1,0; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	3,9	3,7	3,5	3,5
	0,5	3,6	3,4	3,3	3,3
6 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	2,5	2,2	1,9	1,9
	0,5	2,0	1,7	1,6	1,6
7 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2; ТН 0,5)	0,8	-	3,1	2,2	2,0
	0,5	-	2,3	1,8	1,7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ( $\pm\Delta$ ), с					5
<p>Примечания</p> <p>1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> для <math>\cos\varphi=1,0</math> нормируются от <math>I_{1\%}</math>, границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)\%P}</math> и <math>\delta_{2\%Q}</math> для <math>\cos\varphi&lt;1,0</math> нормируются от <math>I_{2\%}</math>.</p> <p>2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p>					

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от <math>U_{ном}</math> - ток, % от <math>I_{ном}</math> - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - для счетчиков электроэнергии</p>	<p>от 99 до 101 от 1(5) до 120 0,87 от 49,85 до 50,15  от +21 до +25</p>
<p>Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от <math>U_{ном}</math> - ток, % от <math>I_{ном}</math> - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для контроллера - для сервера</p>	<p>от 90 до 110 от 1(5) до 120 0,5 от 49,6 до 50,4  от -10 до +40 от +5 до +35 от +5 до +35 от +18 до +24</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики электроэнергии A1802RALQ-P4GB-DW-4, A1802RALXQ-P4GB-DW-4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>счетчики электроэнергии ZMD402CT44.0457 S3, ZMD405CT44.0457 S3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>Контроллер ARIS MT210:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка до отказа, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul>	<p>120000</p> <p>72</p> <p>80000</p> <p>72</p> <p>100000</p> <p>2</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>счетчики электроэнергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> </ul> <p>ИБК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>45</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- резервирование питания контроллера 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 счетчиков и сервера фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчиков электроэнергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - контроллера.
- наличие защиты на программном уровне:
  - пароль на счетчиках электроэнергии;
  - пароль на контроллер;
  - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

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

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТОГФ	6 шт.
Трансформатор тока	SAS-362	12 шт.
Трансформатор тока	ТФРМ 330Б-У1	6 шт.
Трансформатор напряжения	НДКМ	12 шт.
Трансформатор напряжения	НКГ	3 шт.
Трансформатор напряжения	НКФ-М	3 шт.
Трансформатор напряжения	НКФ-330-73У1	3 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALQ-P4GB-DW-4	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALXQ-P4GB-DW-4	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ZMD402CT44.0457 S3	4 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ZMD405CT44.0457 S3	1 шт.
Контроллер многофункциональный	ARIS MT210	1 шт.
Сервер	Aquarius Server T50 D20	2 шт.
Формуляр	АУВП.411711.ФСК.063.425.ФО	1 экз.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ Севастополь, ПС 330 кВ Западно-Крымская, ПС 330 кВ Джанкой, ПС 330 кВ Островская». Методика измерений аттестована ООО «ИЦ ЭАК», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311298.

### 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.

### Правообладатель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»  
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,  
ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

Факс: +7 (495) 710-96-55

Web-сайт: www.fsk-ees.ru

E-mail: info@fsk-ees.ru

**Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»

(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,  
ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

Факс: +7 (495) 710-96-55

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

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

**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-т, д. 31

Телефон: +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.

