

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 ± 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 ± 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 допустимой 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 допустимой 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 допустимой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_{1\%}$, границы интервала допустимой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_{2\%}$.</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:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц <p>температура окружающей среды, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для счетчиков электроэнергии 	<p>от 99 до 101</p> <p>от 1(5) до 120</p> <p>0,87</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от +21 до +25</p>
<p>Рабочие условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц <p>диапазон рабочих температур окружающей среды, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для ТТ и ТН - для счетчиков - для контроллера - для сервера 	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1(5) до 120</p> <p>0,5</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -10 до +40</p> <p>от +5 до +35</p> <p>от +5 до +35</p> <p>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"> - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>счетчики электроэнергии ZMD402CT44.0457 S3, ZMD405CT44.0457 S3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средняя наработка до отказа, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>Контроллер ARIS MT210:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч 	<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"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее <p>ИБК:</p> <ul style="list-style-type: none"> - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее 	<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

E-mail: 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

E-mail: info@rostest.ru

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

