

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 3304 от 25.12.2019 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) «Кош-Агачская солнечная электростанция-2»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) «Кош-Агачская солнечная электростанция-2» (далее – АИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения, состоящей из четырех измерительных каналов (ИК).

ИК АИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

первый уровень - измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий 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 баз данных (БД) с установленным серверным программным обеспечением на базе закрытой облачной системы, устройство синхронизации системного времени (УССВ) на основе устройства синхронизации времени УСВ-3, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 51644-12 (Рег. № 51644-12), автоматизированные рабочие места (АРМ) персонала, а также совокупность аппаратных, канальнообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИС КУЭ решает следующие задачи:

измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;

периодический (не реже 1 раза в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);

хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

передача результатов измерений Коммерческому оператору торговой системы оптового рынка электроэнергии и мощности и в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности;

предоставление дистанционного доступа к результатам и средствам измерений по запросу Коммерческого оператора торговой системы оптового рынка электроэнергии и мощности;

обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей);

диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИС КУЭ;

конфигурирование и настройка параметров АИС КУЭ;

ведение системы единого времени в АИС КУЭ (синхронизация часов АИС КУЭ);

передача журналов событий счетчиков в базу данных ИВК.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным 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 минут.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера ИВК, 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 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

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

Один раз в сутки сервер ИВК АИИС КУЭ автоматически формирует файл с результатами измерений в XML-формате и передает его средствами электронной почты во внешние организации. Передача файла с результатами измерений в XML-формате, подписанного электронной подписью (ЭП) субъекта оптового рынка, в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» производится с автоматизированного рабочего места (АРМ) субъекта оптового рынка. Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя источник сигналов эталонного времени на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника, входящего в состав УССВ, часы сервера БД и счетчиков.

Время сервера БД синхронизировано с временем приемника, сличение один раз в секунду, синхронизация осуществляется при расхождении часов приемника и сервера БД более чем на ± 1 с. Сличение времени часов счетчиков с часами сервера БД происходит не реже одного раза в сутки, корректировка времени часов счетчиков происходит при расхождении со временем часов сервера БД ± 2 с.

Журналы событий сервера БД и счетчиков отражают факты событий коррекции шкалы времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции шкалы времени, на которое было скорректировано устройство.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ входят ПО счетчиков, ПО сервера ИВК, ПО АРМ на основе пакета программ «Энергосфера».

Идентификационные данные ПО АИИС КУЭ «Энергосфера», установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не менее 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b

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 «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Компонентный состав измерительных каналов 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

№ ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	Кош-Агачская СЭС-2, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. №105	ТОЛ-СЭЩ кл. т 0,5S Ктт = 400/5 Рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 54371-13	СЭТ-4ТМ.03М кл. т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
2	Кош-Агачская СЭС-2, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. №106	ТОЛ-СЭЩ кл. т 0,5S Ктт = 400/5 Рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 54371-13	СЭТ-4ТМ.03М кл. т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	HP ProLiant DL180 Generation9 (Gen9) УСВ-3 Рег. № 51644-12
3	Кош-Агачская СЭС-2, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. №103	ТОЛ-СЭЩ кл. т 0,5S Ктт = 200/5 Рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 54371-13	СЭТ-4ТМ.03М кл. т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
4	Кош-Агачская СЭС-2, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. №108	ТОЛ-СЭЩ кл. т 0,5S Ктт = 200/5 Рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 54371-13	СЭТ-4ТМ.03М кл. т 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %					
Номер ИК	$\cos \varphi$	$d_{1(2)}\%$,	$d_5\%$,	$d_{20}\%$,	$d_{100}\%$,
		$I_{1(2)}\% \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$
1 – 4 (Счетчики - 0,2S; ТТ - 0,5S; ТН - 0,5)	1,0	$\pm 1,9$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	0,9	$\pm 2,4$	$\pm 1,4$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
	0,8	$\pm 2,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$
	0,7	$\pm 3,6$	$\pm 2,0$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
	0,5	$\pm 5,5$	$\pm 3,0$	$\pm 2,3$	$\pm 2,3$

Продолжение таблицы 3

Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %							
Номер ИК	$\cos \phi$	$d_{1(2)\%}$,	$d_5\%$,	$d_{20}\%$,	$d_{100}\%$,		
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$		
1 – 4 (Счетчики - 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	$\pm 6,3$	$\pm 3,4$	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$		
	0,8	$\pm 4,3$	$\pm 2,3$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$		
	0,7	$\pm 3,4$	$\pm 1,9$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$		
	0,5	$\pm 2,4$	$\pm 1,4$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности СОЕВ, с				± 5			
Примечания:							
1 Погрешность измерений электрической энергии $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos \phi = 1,0$ нормируется от $I_1\%$, погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos \phi < 1,0$ нормируется от $I_2\%$.							
2 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).							
3 В качестве характеристик относительной погрешности измерений электроэнергии и средней мощности указаны границы интервала, соответствующее доверительной вероятности, равной 0,95.							
4 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков и устройства, входящего в УССВ (УСВ-3), на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном собственником порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.							
5 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, - активная, реактивная.							

Основные технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия применения: параметры сети:	
- напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц	от 99 до 101 от 1 до 120 0,87 от 49,85 до 50,15
температура окружающей среды, °C - для счетчиков активной и реактивной энергии	от +21 до +25

Продолжение таблицы 4

Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц	от 90 до 110 от 1 до 120 0,5 от 49,6 до 50,4
диапазон рабочих температур окружающей среды, °C: - для ТТ и ТН - для счетчиков	от -40 до +50 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М: - средняя наработка до отказа, ч, не менее	160000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	2
УСВ-3: - средняя наработка до отказа, ч, не менее	45000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	2
ИВК: - средняя наработка до отказа, ч, не менее	100000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	1
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут	113
ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники ОРЭМ по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
 - 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 БД.

Защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования электронной цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер БД.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	12
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	4
Сервер ИВК	HP ProLiant DL180 Generation9 (Gen9)	1
ПО (комплект)	«Энергосфера»	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Методика поверки	РТ-МП-2825-500-2015 с Изменением №1	1
Паспорт – формуляр	11639320.411711.007.ФО	1

Проверка

осуществляется по документу РТ-МП-2825-500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Кош-Агачская солнечная электростанция-2». Методика поверки с Изменением № 1», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 31.07.2017 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящих в состав АИИС КУЭ:
 - прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии Энергомонитор-3.3Т1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 39952-08;
 - радиочасы МИР РЧ-02, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46656-11;
 - прибор комбинированный Testo 622, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 53505-13.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма и (или) наклейки, наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Кош-Агачская солнечная электростанция-2». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 1878/550-01.00229-2015 от 03.12.2015 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

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, дом 15, стр. 17, офис 420

Телефон: +7 (499) 346-63-01

Web-сайт: www.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 проспект, д. 31

Телефон (факс): +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: <http://www.rostest.ru>

E-mail: info@rostest.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.