

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 3224 от 23.12.2019 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Катавский цемент»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Катавский цемент» предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для финансовых расчетов и оперативного управления потреблением электроэнергии.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает 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), установленных на присоединениях, указанные в таблице 2, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе ЭКОМ-3000 и каналобразующую аппаратуру.

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер, обеспечивающий функции сбора, хранения, предоставления результатов измерений; автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), установленные на объекте и АРМ, обеспечивающие удаленный доступ; технические средства приема-передачи данных и каналы связи (каналобразующая аппаратура) и программное обеспечение (ПО) «Энергосфера».

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по вторичным измерительным цепям 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. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Измерительная информация 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 линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется преобразование унифицированных сигналов в значения измеряемых величин, получение данных, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на третий уровень системы (сервер БД).

На верхнем – третьем уровне системы (ИВК) выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии и измерительно-вычислительный комплекс учета электроэнергии ЗАО «Энергопромышленная компания» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52065-12 (далее - рег. №)) осуществляется от сервера БД, через сеть интернет в виде сообщений электронной почты.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ) на уровне ИВКЭ, созданной на основе ГЛОНАСС/GPS приемника, встроенного в УСПД. СОЕВ предназначено для измерения (формирования, счета) текущих значений даты и времени (с коррекцией времени, осуществляемой по сигналам спутников глобальной системы позиционирования – ГЛОНАСС/GPS). Источником сигналов точного времени является встроенный в УСПД ГЛОНАСС/GPS-приемник, сличение постоянно, расхождение по времени при наличии связи со спутником не более ± 1 мс.

УСПД осуществляет коррекцию времени сервера ИВК и счетчиков. Сличение времени счетчиков со временем УСПД производится при каждом сеансе связи, коррекция времени выполняется при расхождении времени счетчиков и УСПД более чем ± 3 с, но не чаще одного раза в сутки. Часы сервера синхронизированы по времени с часами УСПД, сличение производится при каждом сеансе связи УСПД-Сервер, коррекция осуществляется при расхождении показаний часов на ± 3 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО на базе программного комплекса (ПК) «Энергосфера».

ПК «Энергосфера» предназначен для автоматического сбора, обработки и хранения данных, получаемых со счетчиков электроэнергии, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности виде, взаимодействия со смежными системами.

Метрологически значимой частью ПК «Энергосфера» является программный модуль сервера опроса «Библиотека» с наименованием файла `pso_metr.dll`. Данный модуль выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета, и является неотъемлемой частью АИИС КУЭ.

Уровень защиты ПО АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно Р.50.2.077-2014 соответствует уровню «средний».

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Идентификационное наименование ПО	<code>pso_metr.dll</code>
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	<code>cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b</code>
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и основные метрологические характеристики

Номер ИИК	Наименование объекта учета	Средство измерений		УСПД	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		Вид СИ	Тип, метрологические характеристики			Границы интервала основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы интервала погрешности, в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1	2	3	4	6	7	8	9
01	ПС 110 кВ КИЦЗ, КРУ-6кВ, 1 СШ 6кВ, яч. №16, ввод № 1-6 кВ	ТТ	ТЛШ-10 3000/5; кл.т. 0,5S Рег. № 11077-07	ЭКОМ-3000, № 17049-04	Активная Реактивная	1,1 2,6	2,7 4,3
		ТН	ЗНОЛ.06-6 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-08 (В) Рег. № 46738-11 (А, С)				
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8		
02	ПС 110 кВ КИЦЗ, КРУ-6кВ, 2 СШ 6кВ, яч. №8, ввод № 2-6 кВ	ТТ	ТЛШ-10 3000/5; кл.т. 0,5S Рег. № 11077-07	ЭКОМ-3000, Рег. № 17049-04	Активная	1,1	2,7		
		ТН	ЗНОЛ.06-6 6000:√3/100:√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-08					Реактивная	2,6
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08						
03	ПС 110 кВ КИЦЗ, РУ-0,4кВ, ввод 0,4 кВ ТСН 1,2	ТТ	ТОП-0,66 200/5; кл.т. 0,5S Рег. № 47959-16		ЭКОМ-3000, Рег. № 17049-04	Активная	0,9	3,1	
		ТН	-						Реактивная
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М.08 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08						
04	ПС 110 кВ КИЦЗ, КРУ-6кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. №17	ТТ	ТОЛ-10-1 200/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07			ЭКОМ-3000, Рег. № 17049-04	Активная	1,1	2,7
		ТН	ЗНОЛ.06-6 6000:√3/100:√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-08 (В) Рег. № 46738-11 (А, С)						
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08						

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8			
05	ПС 110 кВ КИЦЗ, КРУ-6кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. №22	ТТ	ТОЛ-10-1 200/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07	ЭКОМ-3000, Рег. № 17049-04	Активная	1,1	2,7			
		ТН	ЗНОЛ.06-6 6000:√3/100:√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-08 (В) Рег. № 46738-11 (А, С)					Реактивная	2,6	4,3
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08							
06	ПС 110 кВ КИЦЗ, КРУ-6кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. №21	ТТ	ТОЛ-10-1 200/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07		Активная	1,1	2,7			
		ТН	ЗНОЛ.06-6 6000:√3/100:√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-08 (В) Рег. № 46738-11 (А, С)					Реактивная	2,6	4,3
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08							
07	ПС 110 кВ КИЦЗ, КРУ-6кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. №4	ТТ	ТОЛ-10-1 200/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07		Активная	1,1	2,7			
		ТН	ЗНОЛ.06-6 6000:√3/100:√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-08					Реактивная	2,6	4,3
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08							

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	
08	ПС 110 кВ КИЦЗ, КРУ-6кВ, 2 СШ 6 кВ, яч. №5	ТТ	ТОЛ-10-И 200/5; кл.т. 0,5S Рег. № 15128-07	ЭКОМ-3000, Рег. № 17049-04	Активная	1,1	2,7	
		ТН	ЗНОЛ.06-6 6000:√3/100:√3; кл.т. 0,5 Рег. № 3344-08			Реактивная	2,6	4,3
		Электросчетчик	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08					

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ ±5 с

Примечания:

- 1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
- 2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут.
- 3 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 метрологических характеристик.
- 4 Допускается замена УСПД на аналогичные утвержденных типов.
- 5 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
- 6 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений.
- 7 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 технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	8
<p>Нормальные условия: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos j$ <p>температура окружающей среды °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для счетчиков активной энергии: ГОСТ Р 52323-2005 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ Р 52425-2005 	<p>от 98 до 102 от 100 до 120 0,9</p> <p>от +21 до +25 от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$: - для ИК № 1-8 - коэффициент мощности, $\cos j$ <p>диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для ТТ и ТН - для счетчиков ИК № 1-8 - для УСПД - для сервера 	<p>от 90 до 110</p> <p>от 2 до 120 0,8_{емк}</p> <p>от -40 до +70</p> <p>от +0 до +30 от +15 до +30 от +15 до +20</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: <u>Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, <p><u>УСПД типа ЭКОМ-3000:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее, - среднее время восстановления работоспособности, ч, <p><u>сервер:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, 	<p>140 000 2</p> <p>75 000 24</p> <p>80 000 1</p>
<p>Глубина хранения информации электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки каждого массива, сутки, не менее 	113,7
<p>УСПД ЭКОМ-3000:</p> <ul style="list-style-type: none"> - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц, сут. не менее 	100
<p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее 	3,5

Надежность системных решений:

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий счетчика автоматически фиксируются факты:

- факты связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
- факты коррекции времени с фиксацией времени до и после коррекции, величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
- формирование обобщенного события по результатам автоматической самодиагностики;
- отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
- перерывы питания электросчетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.

В журнале событий ИВКЭ автоматически фиксируются время и даты наступления следующих событий:

- попытки несанкционированного доступа;
- пропадания напряжения;
- факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции, величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
- результаты самодиагностики;
- перезапуск ИВКЭ;
- выключение и включение УСПД.

В журнале событий ИВК фиксируется:

- изменение значений результатов измерений;
- изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
- факт и величину синхронизации (коррекции) времени;
- пропадание питания;
- замена счетчика;
- полученные с уровней ИВКЭ «Журналы событий» ИВКЭ и ИИК.

Защищённость применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
- счётчика электрической энергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера.
- наличие защиты информации на программном уровне при хранении, передаче, параметрировании:

- пароль на счётчике электрической энергии;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере ИВК, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

- счётчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (Функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерения приращений электроэнергии на интервалах 3 мин., 30 мин., 1 сут. (функция автоматизирована);
- сбор результатов измерений не реже 1 раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ способом цифровой печати.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование (тип)	Обозначение	Кол-во
Измерительный трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-6	6
Измерительный трансформатор тока	ТЛШ-10	6
Измерительный трансформатор тока	ТОП-0,66	3
Измерительный трансформатор тока	ТОЛ-10-1	15
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	7
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.08	1
Устройство сбора и передачи данных типа	ЭКОМ-3000	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Программное обеспечение	Конфигуратор СЭТ-4ТМ	1
Методика поверки	МП 30829-05 с изменением №1	1
Паспорт-формуляр	КАТЦ.411711.014.ФО-1.ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 30829-05 с изменением №1 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Катавский цемент». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» «27» сентября 2019 г.

Основные средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- счетчики СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИГЛШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИГЛШ.411152.145РЭ согласованной с ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2007 г.;
- УСПД ЭКОМ-3000 – по методике поверки «ГСИ. Программно-технический комплекс ЭКОМ. Методика поверки. МП 26-262-99», утвержденным УНИИМ в декабре 1999г. Проверку каналов аналогового вывода проводят в соответствии с: МИ 1991-89 «ГСИ. Калибраторы и преобразователи измерительные цифрового кода в постоянное электрическое напряжение и ток. Методика поверки»;
- радиочасы МИР РЧ-01 регистрационный № 27008-04.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика выполнения измерений электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ ОАО «Катавский цемент», аттестованном ФГУП «ВНИИМС», аттестат аккредитации № RA.RU.311787 от 16.02.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Катавский цемент»

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

Открытое акционерное общество «НСК «ЭРЭМ» (ОАО «НСК «ЭРЭМ»)

ИНН 7714266658

Адрес: 125468, г. Москва, Ленинградский проспект, д. 55

Заявитель

Закрытое акционерное общество «Энергопромышленная компания» (ЗАО «ЭПК»)

ИНН 6661105959

Адрес: 620144, г. Екатеринбург, ул. Фрунзе, 96-В

Телефон: +7 (343) 251-19-96

E-mail: eic@eic.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.