

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Сухоложскцемент»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>39254-08</u>
--	---

Изготовлена по проектной документации ООО «ИСКРЭН» г. Москва.  
Заводской номер № 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Сухоложскцемент» предназначена для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности в ОАО «Сухоложскцемент» по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора: ИАСУ КУ ОАО «АТС», филиал регионального ОАО «СО ЕЭС» Свердловское РДУ, ОАО «Свердловэнергосбыт».

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ОАО «Сухоложскцемент» представляет собой трехуровневую автоматизированную информационно-измерительную систему коммерческого учета электроэнергии с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Первый уровень включает в себя 14 (четырнадцать) информационно-измерительных комплексов (ИИК) и выполняет функцию проведения измерений.

Второй уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ).

Третий уровень включает с себя информационно-вычислительный комплекс (ИВК).

В состав ИИК входят:

- счетчики электрической энергии;
- измерительные трансформаторы тока и напряжения;
- вторичные измерительные цепи.

В состав ИВКЭ входят:

- технические средства приёма-передачи данных;
- устройство сбора и передачи данных;
- устройство синхронизации системного времени (УССВ).

В состав ИВК входят:

- сервер сбора данных (ССД);
- технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

АИИС КУЭ ОАО «Сухоложскцемент» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз 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 в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

Принцип действия:

Сигналы, пропорциональные напряжению и току в сети, снимаются с вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения и поступают на вход преобразователя счетчика. Измерительная система преобразователя перемножает входные сигналы, получая мгновенную потребляемую мощность. Этот сигнал поступает на вход микроконтроллера счетчика, преобразующего его в Вт·ч и, по мере накопления сигналов, изменяющего показания счетчика. Микроконтроллер считывает и сохраняет последнее сохраненное значение. По мере накопления каждого Вт·ч, микроконтроллер увеличивает показания счетчика.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским зимним временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством канала связи RS-485 поступает на входы УСПД, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений.

Сервер автоматически, в заданные интервалы времени (30 мин, 24 ч и 1 мес), опрашивает УСПД. Измерительная информация поступает на сервер посредством корпоративной сети (основной канал связи), где осуществляется ее хранение. Резервный канал передачи данных организован с помощью GSM-связи.

Доступ к информации, хранящейся в базе данных сервера, осуществляется через корпоративную сеть предприятия. Информация передается автоматически по запросам, поступающим с АРМ операторов. Доступ к базе данных регламентирован правами доступа, назначенными пользователю.

Посредством АРМ операторов осуществляется обработка информации, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующая передача информации в ИАСУ КУ ОАО «АТС» и другим заинтересованные организации.

Передача коммерческой информации в ИАСУ КУ ОАО «АТС» и другим заинтересованным организациям реализована с использованием электронных документов в формате XML. Электронный документ подтверждается ЭЦП, пересылается по электронной почте и включается в почтовое сообщение как вложение.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ реализована на приборе спутниковой связи GPS и корректирует системное время УСПД ЭКОМ-3000. СОЕВ обеспечивает единство измерений, синхронизацию и коррекцию времени во всех подсистемах АИИС КУЭ с периодичностью один раз в 30 мин.

Корректировка времени в момент синхронизации осуществляется автоматически при обнаружении рассогласования времени УСПД и сервером БД АИИС КУЭ более чем на  $\pm 1$  с.

Корректировка времени в момент синхронизации каждого счетчика осуществляется от УСПД ЭКОМ-3000 автоматически при обнаружении рассогласования времени счетчика и УСПД более чем на  $\pm 1$  с. Для этого при сеансе связи УСПД со счетчиком считывается время счетчика и фиксируется время рассогласования УСПД – счетчик.

Предел допустимой абсолютной погрешности хода часов  $\pm 5$  с/сутки.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Сухоложскцемент» приведен в таблице 1.  
Таблица 1

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии многофункциональный	Терминал связи (УСПД)	Сервер сбора данных (ССД)
1	2	3	4	5	6	7
<b>ПС «Кунарская» 110/6 кВ</b>						
1	ПС "Кунарская" 1В-1Т яч.4	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 1519 Зав. № 21646 Госреестр № 1261-02	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 4403 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.02 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 04020135 Госреестр № 20175-01	УСПД «ЭКОМ-3000» Зав. № 11061529 Госреестр № 17049-04	HP Proliant DL380 G5 server
2	ПС "Кунарская" 2В-1Т яч.40	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 166 Зав. № 508 Госреестр № 1261-02	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 6018 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.02 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 07020003 Госреестр № 20175-01		
3	ПС "Кунарская" 3В-2Т яч.14	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 509 Зав. № 575 Госреестр № 1261-02	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 9176 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.02 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 04020149 Госреестр № 20175-01		
4	ПС "Кунарская" 4В-2Т яч.32 Код точки	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 17280 Зав. № 15126 Госреестр № 1261-02	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 5092 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.02 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 04020128 Госреестр № 20175-01		
5	ПС "Кунарская" 5В-1Т яч.52	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 20111 Зав. № 20113 Госреестр № 1261-02	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1872 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.02 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 04020134 Госреестр № 20175-01		
6	ПС "Кунарская" 6В-1Т яч.78 Код точки	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 5098 Зав. № 5099 Госреестр № 1261-02	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 8075 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.02 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 04020140 Госреестр № 20175-01		
7	ПС "Кунарская" 7В-2Т яч.60	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 17752 Зав. № 17491 Госреестр № 1261-02	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 746 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.02 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 04020148 Госреестр № 20175-01		
8	ПС "Кунарская" 8В-2Т яч.68	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 35457 Зав. № 16637 Госреестр № 1261-02	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 5383 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.02 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 04020138 Госреестр № 20175-01		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
9	ПС "Кунарская" ТСН-1	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 8026946 Зав. № 8026949 Зав. № 8026959 Госреестр № 15174-01	Прямое включение	СЭТ-4ТМ.02 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 09020003 Госреестр № 20175-01	УСПД «ЭКОМ-3000» Зав. № 11061529 Госреестр № 17049-04	HP Proliant DL380 G5 server
10	ПС "Кунарская" ТСН-2	Кл.т. 0,5 Ктт=100/5 ТОП-0,66 Зав. № 20922 Госреестр № 15174-01 Т-0,66 Зав. № 50526 Госреестр № 22656-02 ТОП-0,66 Зав. № 20923 Госреестр № 15174-01	Прямое включение	СЭТ-4ТМ.02 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 08020006 Госреестр № 20175-01		
11	ПС "Кунарская" ф.Горэнерго 1 яч.24	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 3664 Зав. № 2689 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 9176 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.02 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 07020008 Госреестр № 20175-01		
12	ПС "Кунарская" ф.Горэнерго 2 яч.73	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 49612 Зав. № 49236 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 5383 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.02 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 04020147 Госреестр № 20175-01		
ПС «Карьер»						
13	ПС "Сухой лог" ф.Карьер ЯКНО-10	ТВК-10 УХЛЗ Кл.т. 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 30920 Зав. № 31936 Госреестр № 8913-82	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 4392 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0105080395 Госреестр № 27524-04		
ПС РП-1						
14	РП-1 яч.31	ТПЛ-10-М-У2 Кл.т. 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 49612 Зав. № 49236 Госреестр № 22192-03	3×ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 Зав. № 944 Госреестр № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 0105080536 Госреестр № 27524-04		

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Сухоложскцемент» приведены в таблице 2.

Таблица 2

Границы допустимой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Сухоложскцемент»				
Номер канала	$\cos \varphi$	$\delta_{5\%}$ $W_{P5\%} \leq W_{Pизм} < W_{P20\%}$	$\delta_{20\%}$ $W_{P20\%} \leq W_{Pизм} < W_{P100\%}$	$\delta_{100\%}$ $W_{P100\%} \leq W_{Pизм} < W_{P120}$
13-14 ТТ-0,5; ТН-0,5; СЧ-0,2S	1	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	±5,5	±3,0	±2,3
1-8; 11-12 ТТ-0,5; ТН-0,5; СЧ-0,5S	1	±2,2	±1,7	±1,6
	0,9	±2,7	±1,9	±1,7
	0,8	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	±3,8	±2,4	±2,1
	0,5	±5,7	±3,3	±2,7
9-10 ТТ-0,5; СЧ-0,5S	1	±2,1	±1,6	±1,5
	0,9	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	±3,1	±2,0	±1,7
	0,7	±3,7	±2,2	±1,9
	0,5	±5,5	±3,1	±2,4

Продолжение таблицы 2

<b>Границы допустимой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Сухоложскцемент»</b>				
Номер канала	$\cos \varphi / \sin \varphi$	$\delta_5 \%$	$\delta_{20} \%$	$\delta_{100} \%$
		$W_{Q 5\%} \leq W_{Q \text{изм}} < W_{Q 20\%}$	$W_{Q 20\%} \leq W_{Q \text{изм}} < W_{Q 100\%}$	$W_{Q 100\%} \leq W_{Q \text{изм}} < W_{Q 120\%}$
13-14 ТТ-0,5; ТН-0,5; СЧ-0,5	0,8/0,6	±4,5	±2,5	±1,9
	0,7/0,7	±3,7	±2,1	±1,7
	0,6/0,8	±3,1	±1,8	±1,5
	0,5/0,9	±2,5	±1,5	±1,1
1-8 ТТ-0,5; ТН-0,5; СЧ-1,0	0,8/0,6	±5,2	±3,1	±2,5
	0,7/0,7	±4,4	±2,7	±2,3
	0,6/0,8	±3,8	±2,5	±2,2
	0,5/0,9	±3,4	±2,3	±2,1
9-10 ТТ-0,5; СЧ-1,0	0,8/0,6	±5,1	±2,9	±2,3
	0,7/0,7	±4,3	±2,6	±2,2
	0,6/0,8	±3,8	±2,3	±2,1
	0,5/0,9	±3,3	±2,2	±2,0

**Примечания:**

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.);
2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «Сухоложскцемент»:
  - напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$ , ток  $(1 \div 1,2) I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,9$  инд;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5) \text{ } ^\circ\text{C}$ .
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «Сухоложскцемент»:
  - напряжение питающей сети  $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,05...1,2) \cdot I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии от плюс  $5 \text{ } ^\circ\text{C}$  до плюс  $35 \text{ } ^\circ\text{C}$ ;
    - для УСПД от плюс  $5 \text{ } ^\circ\text{C}$  до плюс  $35 \text{ } ^\circ\text{C}$ ;
  - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
  - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена терминала связи на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «Сухоложскцемент» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ОАО «Сухоложскцемент» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ОАО «Сухоложскцемент» измерительных компонентов:

- счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.02 – среднее время наработки на отказ не менее 55000 часов;

- УСПД ЭКОМ-3000 – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;
- резервирование питания в АИИС КУЭ осуществляется при помощи источников бесперебойного питания (ИБП), обеспечивающих стабилизированное бесперебойное питание элементов АИИС КУЭ при скачкообразном изменении или пропадании напряжения.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 7$  суток;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для УСПД ЭКОМ-3000  $T_v \leq 24$  ч

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ ОАО «Сухоложскцемент» от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- данные ТТ о средних значениях фазных токов за тридцать минут хранятся в долговременной памяти электросчетчиков и передаются в базу данных ИВК;
- данные ТН обеспечены журналом автоматической регистрации событий;
- снижение напряжения по каждой из фаз А, В, С ниже уставок;
- исчезновение напряжения по всем фазам;
- восстановление напряжения;
- панели подключения к электрическим интерфейсам электросчетчиков защищены механическими пломбами;
- программа параметрирования электросчетчиков имеет пароль;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- пароль на счетчике;
- пароль на УСПД.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ОАО «Сухоложскцемент» типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 3

Наименование	Обозначение (тип)	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	16
	ТОП-0,66	5
	Т-0,66	1
	ТПЛ-10	4
	ТВК-10 УХЛЗ	2
	ТПЛ-10-М-У2	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	9
	3×ЗНОЛ.06-6	1
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Сервер сбора данных (ССД)	HP Proliant DL380 G5 server	1
Счетчик статический трехфазный переменного тока активной и реактивной энергии	СЭТ-4ТМ.02	12
	СЭТ-4ТМ.03	2

Продолжение таблицы 3

Наименование	Обозначение (тип)	Количество, шт.
GSM-Модем	Siemens MC-35	2
Преобразователь интерфейса	MOXA Nport 5150	2
Руководство по эксплуатации	ИЮНД.411711.024.РЭ	1
Формуляр	ИЮНД.411711.024.ФО-ПС	1
Методика поверки	МП- 540/446-2008	1

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

### ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Суходолжскцемент». Методика поверки» МП-540/446-2008, утвержденным ФГУ «Ростест-Москва» в октябре 2008 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчик СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- Счетчик СЭТ-4ТМ.02 – по методике поверки ИЛГШ.411152.087 РЭ1;
- УСПД ЭКОМ-3000 - по методике поверки МП 26-292-99;
- Радиочасы «МИР РЧ-01».

Межповерочный интервал - 4 года.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

3 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

4 ГОСТ 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

5 ГОСТ 1983–2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 ГОСТ 30206–94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)

7 ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.

8. МИ 2999-2006 Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа.

9. Техническая документация на систему информационно-измерительную автоматизированную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Суходолжскцемент».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Сухоложскцемент", зав. № 001 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО "Сухоложскцемент"  
624800, г. Сухой Лог, ул. Кунарская, 20

Технический директор



А.Г. Шашков

### ЗАЯВИТЕЛЬ

ООО «ИСКРЭН»  
117393, г. Москва, ул. Профсоюзная, 66, стр. 1.  
Тел/факс(495) 785-52-00, 785-52-01, 785-52-02, 785-52-03

ООО «ИСКРЭН»  
Генеральный директор



А.И. Авачев