

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Сухоложскцемент» (2-я очередь)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Сухоложскцемент» (2-я очередь) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора и обработки информации в ОАО «АТС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

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

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ, построенная на ИИС «Энергосфера», представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ОАО «Сухоложскцемент» (2-я очередь)" состоит из трех уровней:

1-ый уровень – измерительные каналы (ИК), включают в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер баз данных (СБД), автоматизированное рабочее место (АРМ ИВК), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АРМ ИВК представляет собой персональный компьютер, на котором установлена клиентская часть ПО «Энергосфера», подключенный к ЛВС предприятия и считывающий данные об энергопотреблении с сервера по сети Ethernet. Для этого в настройках коммуникационных параметров ПО «Энергосфера» указывается IP-адрес сервера.

Сервер ИВК, АРМ энергетика и УСПД уровня ИВКЭ включены в локальную сеть ОАО «Сухоложскцемент» (1,2-я очередь)" с поддержкой стека протокола ТСР/IP-адресации архитектуры Ethernet посредством сетевого оборудования.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) 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 в организации-участники оптового рынка электроэнергии;
- 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);
- передача журналов событий счетчиков.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи RS – 485 поступает в УСПД ЭКОМ-3000, где производится сбор, хранение результатов измерений и далее через GSM модемы результаты измерений передаются на СБД АИИС КУЭ.

СБД АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет сбор, обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в ОАО «АТС», и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Синхронизация времени реализована на основе комплекса устройств, использующих систему глобального позиционирования (GPS). В качестве приемника сигналов GPS о точном астрономическом времени используется УСПД ЭКОМ-3000 с GPS модулем, в ОАО «Сухоложскцемент» (2-я очередь) согласно проекта ИЮНД.411711.024.РП АИИС КУЭ ОАО «Сухоложскцемент» (2-я очередь).

Синхронизация системного времени сервера БД осуществляется от УСПД «ЭКОМ-3000» №1, установленного на ПС «Кунарская». УСПД «ЭКОМ-3000» №2 синхронизирует счётчики установленные на ПС «Анна».

Сличение времени УСПД с временем сервера происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется при расхождении времени  $\pm 2,0$  с.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ  $\pm 5$  с/сутки.

### Программное обеспечение

В состав ПО АИИС КУЭ входит: базовое (системное) ПО (Windows XP Pro SP2), включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, программные средства СБД АИИС КУЭ - ПО систем управления базами данных (СУБД SQL) и прикладное ПТК «ЭКОМ» ( ЭКОМ-3000, «Архив»), ПО «Энергосфера», программные средства счетчиков электроэнергии - встроенное ПО счетчиков электроэнергии («Конфигуратор СЭТ 4ТМ»), ПО СОЕВ.

ОС Windows Server 2003 R2 32Bit - номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения – 69712-650-0845524-45442

ПК «Энергосфера» номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения – 161024BC725C.

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПК «Энергосфера»	Сервер опроса	Pso.exe	Версия 6.4.38.116	9fb48bf683ba3464643e4cd1b35b54a1	MD5

ПО ИВК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ ОАО «Суходоложскцемент» (2-я очередь).

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ ОАО «Суходоложскцемент» (2-я очередь) от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Суходоложскцемент» (2-я очередь) приведен в Таблице 2.

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ п/п	№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала			УСПД	Сервер ССД	Вид электроэнергии
			Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии			
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	17	ЩУ-1 (ОАО МТС) (0,4 кВ)	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S Ктт=20/5 Зав. № 0073591 Зав. № 0074098 Зав. № 0073592 Госреестр № 15174-06	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 0805100454 Госреестр №36697-08	УСПД №1 «ЭКОМ-3000» Зав. № 11061529 Госреестр № 17049-04	HP Proliant DL380 G5 server	Активная Реактивная
2	18	ЩУ-2 (ОАО МТС) (0,4 кВ)	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S Ктт=20/5 Зав. № 0073596 Зав. № 0074601 Зав. № 0074112 Госреестр № 15174-06	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 0805100440 Госреестр № 36697-08			
3	16	ПС 220/10кВ «Анна»; ОПУ, Панель 8Н, ТСНр (0,4 кВ)	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № 68810 Зав. № 66863 Зав. № 68836 Госреестр № 15173-06	–	A1805RL-P4GB-DW-4 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. 01193906 Госреестр № 16666-07			
4	19	КРУН-10кВ КЛ-10кВ «Цемент-1» Яч.3	GSWS12D Кл.т. 0,5S Ктт=3000/5 Зав. № 30531962 Зав. № 30531957 Зав. № 30531956 Госреестр № 28402-04	3×3НОЛ.06-10 Кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 Зав. № 1677 Зав. № 7356 Зав. № 1946 Госреестр № 3344-04	A1805RL-P4GB-DW-4 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01190555 Госреестр № 16666-07	УСПД №2 «ЭКОМ-3000» Зав. № 02092447 Госреестр № 17049-09		
5	20	ПС «Анна» КРУН-10кВ КЛ-10кВ «Цемент-2» Яч.4	GSWS12D Кл.т. 0,5S Ктт=3000/5 Зав. № 30531955 Зав. № 30531958 Зав. № 30531963 Госреестр № 28402-04	3×3НОЛ.06-10 Кл.т. 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 Зав. № 1934 Зав. № 7492 Зав. № 7531 Госреестр № 3344-04	A1805RL-P4GB-DW-4 Кл.т.0,5S/1,0 Зав. № 01190557 Госреестр № 16666-07			

Метрологические характеристики АИИС КУЭ ОАО «Сухоложскцемент» (2-я очередь) приведены в таблице 3

Таблица 3

Границы допустимой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
№ ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
16-18 ТТ-0,5S; Сч-0,5S	1,0	±2,5	±2,2	±1,6	±1,5
	0,9	±2,9	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	±3,5	±3,1	±2,0	±1,7
	0,7	±4,1	±3,7	±2,3	±1,9
	0,5	±6,1	±5,6	±3,1	±2,4
19-20 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-0,5S	1,0	±2,6	±2,2	±1,7	±1,6
	0,9	±3,0	±2,7	±1,9	±1,7
	0,8	±3,5	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	±4,2	±3,8	±2,4	±2,1
0,5	±6,2	±5,7	±3,3	±2,7	
Границы допустимой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
№ ИИК	cosφ/sin φ	$\delta_{1(2)\%},$ $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
16 ТТ-0,5S; СЧ-1,0 (ГОСТ 26035-83)	0,8/0,6	±5,9	±3,3	±2,3	±2,2
	0,7/0,7	±5,2	±3,0	±2,1	±2,0
	0,6/0,8	±4,5	±2,7	±1,9	±1,9
	0,5/0,9	±4,0	±2,5	±1,8	±1,8
17-18 ТТ-0,5S; СЧ-1,0 (ГОСТ Р 52425 – 2005)	0,8/0,6	±5,2	±3,7	±3,4	±3,2
	0,7/0,7	±4,6	±3,4	±3,2	±3,1
	0,6/0,8	±4,1	±3,2	±3,1	±3,0
	0,5/0,9	±3,7	±3,0	±2,9	±2,9
19-20 ТТ-0,5S; ТН-0,5; СЧ-1,0	0,8/0,6	±6,0	±3,5	±2,5	±2,4
	0,7/0,7	±5,2	±3,1	±2,2	±2,2
	0,6/0,8	±4,6	±2,8	±2,1	±2,0
	0,5/0,9	±4,1	±2,6	±1,9	±1,9

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ;
  - сила тока от  $1 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,9$  инд;
  - температура окружающей среды:  $(20 \pm 5) \text{ } ^\circ\text{C}$ .
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение питающей сети от  $0,9 U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ;
  - сила тока от  $0,01 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$  для ИИК 1-5.
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии от плюс  $5 \text{ } ^\circ\text{C}$  до плюс  $35 \text{ } ^\circ\text{C}$ ;
    - для ИВКЭ (УСПД) ЭКОМ-3000 от минус  $40$  до плюс  $50 \text{ } ^\circ\text{C}$ ;
    - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
    - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001;
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

*б. 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 компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.*

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии С Э Т -4 Т М. 03М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- счетчик электроэнергии А1800 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- для ИВКЭ (УСПД) ЭКОМ-3000 – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для УСПД  $T_v \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСПД, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 3,5 лет.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4

Таблица 4

№ п/п	Наименование	Тип	Количество, шт.
1	Трансформатор тока	ТОП-0,66	6
2	Трансформатор тока	ТШП-0,66	3
3	Трансформатор тока	GSWS12D	6
4	Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-10	6
5	Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	2
6	Сервер сбора данных (ССД)	HP Proliant DL380 G5 server	1
7	Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.09	2
8	Счетчик электрической энергии	A-1805 RL-P4GB-DW-4	3
9	GSM-Модем	Siemens MC-35	2
10	GSM-Модем	Siemens TC-35	1
11	Преобразователь интерфейса	MOXA Nport 5150	1
12	Руководство по эксплуатации	ИЮНД.411711.024.РЭ	1
13	Формуляр	ИЮНД.411711.024.2.ФО-ПС	1
14	Специализированное программное обеспечение	ПО «Энергосфера»	1
15	Методика поверки	МП 1053/446-2011	1

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

### Поверка

осуществляется по документу МП 1053/446-2011 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Суходоложскцемент» (2-я очередь). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в июле 2011 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;
- Счётчик СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в декабре 2007 г.;
- Счетчики Альфа А1805 – по методике поверки МП-2203-0042-2006, согласованной с ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева";
- ИВКЭ (УСПД ) ЭКОМ-3000 – по методике поверки ПБКМ.421459.003 МП, утверждённой ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04);
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе: «АИИС КУЭ ОАО «Суходоложскцемент» (2-я очередь). Технорабочий проект ИЮНД.411711.024.РП.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Сухоложскцемент» (2-я очередь)**

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

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

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

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

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

6 ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

7 ГОСТ Р 52425-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО «ИСКРЭН»

Российская Федерация, 119454, г. Москва, ул. Удальцова, д.34

Телефон: (495) 734-00-30

**Заявитель**

ООО «ИСКРЭН»

Российская Федерация, 119454, г. Москва, ул. Удальцова, д.34

Телефон: (495) 734-00-30

**Испытательный центр**

Федеральное государственное учреждение «Российский центр испытаний и сертификации – Москва» (ФГУ «Ростест-Москва»). Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

М.П. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011г.