

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ангарскцемент» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1 уровень – трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2 уровень – измерительно-вычислительный комплекс АИИС КУЭ, включающий в себя устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000Т (далее – УСПД), каналобразующую аппаратуру, устройство синхронизации времени (далее – УСВ), входящее в состав УСПД ЭКОМ-3000.

3 уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (далее – ПО) "Энергосфера".

Первичные 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 преобразуют 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.

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 входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организа-

ции осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/ІР.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков, УСПД и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени, на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS), входящее в состав УСПД ЭКОМ-3000. Устройство синхронизации времени обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера УСПД. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и времени приемника более чем на ± 1 с, погрешность синхронизации не более ± 1 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 2 с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ОАО «Ангарскцемент» используется ПО "Энергосфера" версии 6.4, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО "Энергосфера" обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО "Энергосфера".

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Наименование ПО	Наименование программного модуля (идентификационное наименование ПО)	Наименование файла	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО «Энергосфера»	Модуль импорта - экспорта	expimp.exe	6.5	9F2AA3085B85BEF746ECD04018227166	MD5
	Модуль ручного ввода данных	HandInput.exe	6.5	2F968830F6FF3A22011471D867A07785	
	Модуль сервера опроса	PSO.exe	6.5	A121F27F261FF8798132D82DCF761310	
	Модуль предотвращения сбоев	SrvWDT.exe	6.5	76AF9C9A4C0A80550B1A1DFD71AED151	
	Редактор расчетных схем	adcenter.exe	6.5	79FA0D977EB187DE7BA26ABF2AB234E2	
	Модуль администрирования системы	AdmTool.exe		C1030218FB8CDEA44A86F04AA15D7279	

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

№ п/п	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОАО «Ангарскцемент»								
1	ПС 110/35/6 кВ «Цемзавод» яч. 15 ИК №1	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 1723; Зав. № 2021	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 386	А1805RAL-P4G-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01255698	ЭКОМ-3000Т Зав. № 04134568	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
2	ПС 110/35/6 кВ «Цемзавод» яч. 17 ИК №2	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 27517; Зав. № 20393	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 386	А1805RAL-P4G-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01255700	ЭКОМ-3000Т Зав. № 04134568	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
3	ПС 110/35/6 кВ «Цемзавод» яч. 19 ИК №3	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 7899; Зав. № 27506	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 386	А1805RAL-P4G-DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01255702	ЭКОМ-3000Т Зав. № 04134568	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ПС 110/35/6 кВ «Цемзавод» яч. 27 ИК №4	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 1722; Зав. № 1661	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3060	A1805RAL-P4G- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01255696	ЭКОМ- 3000Т Зав. № 04134568	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7
5	ПС 110/35/6 кВ «Цемзавод» яч. 29 ИК №5	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 6622; Зав. № 24002	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3060	A1805RAL-P4G- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01255703	ЭКОМ- 3000Т Зав. № 04134568	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7
6	ПС 110/35/6 кВ «Цемзавод» яч. 31 ИК №6	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 11898; Зав. № 6623	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3060	A1805RAL-P4G- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01255697	ЭКОМ- 3000Т Зав. № 04134568	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7
7	ПС 110/35/6 кВ «Цемзавод» яч. 4 ИК №7	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 10983; Зав. № 6193	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 9228	A1805RAL-P4G- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01255701	ЭКОМ- 3000Т Зав. № 04134568	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7
8	ПС 110/35/6 кВ «Цемзавод» яч. 28 (резерв) ИК №8	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 42060; Зав. № 42002	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 9228	A1805RAL-P4G- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01255695	ЭКОМ- 3000Т Зав. № 04134568	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7
9	ПС 110/35/6 кВ «Цемзавод» яч. 30 ИК №9	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 41888; Зав. № 13065	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 3065	A1805RAL-P4G- DW-3 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01255699	ЭКОМ- 3000Т Зав. № 04134568	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия эксплуатации:
 - параметры сети: напряжение $(0,98 \div 1,02)$ $U_{ном}$; ток $(1 \div 1,2)$ $I_{ном}$, частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц; $\cos\varphi = 0,9$ инд.;
 - температура окружающей среды: ТТ и ТН - от минус 40 °С до + 50 °С; счетчиков - от + 18 °С до + 25 °С; УСПД - от + 10 °С до + 30 °С; ИВК - от + 10 °С до + 30 °С;
 - магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.
4. Рабочие условия эксплуатации:
 - для ТТ и ТН:
 - параметры сети: диапазон первичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)$ $U_{Н1}$; диапазон силы первичного тока - $(0,05 \div 1,2)$ $I_{Н1}$; коэффициент мощности $\cos\varphi(\sin\varphi)$ $0,5 \div 1,0$ $(0,87 \div 0,5)$; частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
 - температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 70 °С.
 - для счетчиков электроэнергии:
 - параметры сети: диапазон вторичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)$ $U_{Н2}$; диапазон силы вторичного тока - $(0,02 \div 1,2)$ $I_{Н2}$; коэффициент мощности $\cos\varphi(\sin\varphi)$ - $0,5 \div 1,0$ $(0,87 \div 0,5)$; частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
 - температура окружающего воздуха:
 - для счётчиков электроэнергии Альфа А1800 от минус 40 °С до плюс 65 °С;
 - магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.
5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 °С до + 40 °С;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «Ангарскцемент» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 120000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- УСПД ЭКОМ-3000Т – среднее время наработки на отказ не менее $T = 75000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее $T = 70000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - УСПД;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 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 - 35 сут; сохранение информации при отключении питания – 10 лет;
- Сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ангарскцемент» типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	№ Госреестра	Количество, шт.
1	2	3	4
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	1261-59	11
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	1261-08	1
Трансформатор тока	ТПЛ-10	1276-59	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	380-49	4
Счётчик электрической энергии	A1805RAL-P4G-DW-3	31857-11	9
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000T	17049-09	1
Программное обеспечение	"Энергосфера"	-	1
Методика поверки	-	-	1
Формуляр	-	-	1
Руководство по эксплуатации	-	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 53470-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Ангарскцемент». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2013 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- Альфа А1800 – по документу МП 2203-0042-2006 "Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки";
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Ангарскцемент».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (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.

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

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

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

МИ 3000-2006 Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки.

Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета ОАО «Ангарскцемент».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Росэнергосервис»

ООО «Росэнергосервис»

Юридический адрес: 600017, Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д.23, оф.9

Почтовый адрес: 600017, Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д.23, оф.9

Тел.: (4922) 44-87-06

Факс: (4922) 33-44-86

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Тест-Энерго»

ООО «Тест-Энерго»

Юридический адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 1-2-3

Почтовый адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 25-35

Тел.: (499) 755-63-32

Факс: (499) 755-63-32

E-mail: info@t-energo.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИМС»
(ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

тел./факс: 8 (495) 437-55-77

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2013 г.