

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Теплозерскцемент» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени; сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации через удаленный АРМ энергосбытовой организации (далее ЭСО) в ПАК АО «АТС», ПАО «ДЭК», сетевые организации, филиал АО «СО ЕЭС» Тихоокеанское РДУ. Полученные данные и результаты измерений используются для коммерческих расчетов с энергосбытовой организацией и оперативного управления энергопотреблением.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК) включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) (для ИК №№ 1 – 8), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) (для ИК №№ 1 – 8), вторичные измерительные цепи (для ИК №№ 1 – 8), счетчики учета электрической энергии;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя компьютер в серверном исполнении для обеспечения функции сбора и хранения результатов измерений (сервер БД) с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации системного времени (УССВ) с приемником сигналов ГЛОНАСС, удаленное автоматизированное рабочее место (АРМ) энергосбытовой организации (ЭСО), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

Основными функциями АИИС КУЭ являются:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- один раз в сутки и по запросу сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии со счетчиков (ИИК), с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах электроэнергии и журналов событий в базе данных сервера БД в течение 3,5 лет (для 30 минутных приращений энергии);
- резервирование баз данных на DVD-дисках;

- разграничение доступа посредством паролей к базам данных для разных групп пользователей, и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- конфигурирование параметров и настроек АИИС КУЭ;
- защита от несанкционированного доступа маркированием и пломбированием узлов системы;
- подготовку данных по результатам измерений в XML-формате для их передачи по электронной почте через удаленный АРМ ЭСО в ПАК АО «АТС», ПАО «ДЭК», сетевые организации, филиал АО «СО ЕЭС» Тихоокеанское РДУ;
- ведение журнала событий технических и программных средств (счетчики, линии связи, ПО «АльфаЦЕНТР») на сервере сбора и хранения данных уровня ИВК и счетчиках;
- ведение системы единого времени.

Принцип действия:

Для ИК №№ 1 – 8, первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии, для ИК № 9, фазные токи и напряжение 0,4 кВ по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии.

Счетчики производят измерения и вычисления полученной активной и реактивной энергии и мощности. Интервал времени усреднения мощности для коммерческого учета установлен равным 30 минут. Счетчики автоматически записывают в память измеренные величины (активной и реактивной энергии), с интервалом усреднения 30 минут, на глубину не менее 45 суток (в соответствии с техническими требованиям АО «АТС» Приложение 11.1). В памяти счетчика хранятся два четырехканальных (актив/реактив, прием/отдача) независимых массива профиля мощности. Основные и вспомогательные величины, выбранные для отображения на жидкокристаллическом индикаторе и их последовательность, определяются при программировании счетчика. Измерительная информация и журналы событий со счетчиков электрической энергии по основному (проводной канал связи на основе стандарта RS-485) или резервному (беспроводной канал связи на основе стандарта GSM) каналам связи передается на сервер БД. Вычисление величин потребления электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (для ИК №№ 1 – 8) производится с помощью ПО «АльфаЦЕНТР». Полученная информация от счетчиков записывается в память сервера БД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и оформление справочных и отчетных документов, просмотр баз данных доступен на АРМ.

С ИВК АИИС КУЭ данные передается по выделенному каналу сети «Интернет» через удаленный АРМ ЭСО в ПАК АО «АТС», ПАО «ДЭК», сетевые организации, филиал АО «СО ЕЭС» Тихоокеанское РДУ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает синхронизацию компонентов АИИС КУЭ от источника точного времени, регистрацию даты, времени событий с привязкой к ним данных измерений количества электрической энергии с точностью не хуже  $\pm 5,0$  с. В СОЕВ входят все средства измерений времени (устройство приема сигналов точного времени УССВ-2, внутренние таймеры счетчиков, сервера БД), влияющие на процесс измерения количества электроэнергии, и учитываются временные характеристики (задержки линий связи между ними, которые используются при синхронизации времени. СОЕВ привязана к единому календарному времени.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 38. Заводской номер указывается в формуляре-паспорте на АИИС КУЭ типографским способом. Сведения о форматах, способах и местах нанесения

заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре-паспорте на АИИС КУЭ.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». 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 «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО «АльфаЦЕНТР» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР»
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

### **Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование присоединения	Состав измерительных каналов				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик	УССВ	ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 1-С 6/0,4 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1А с.ш. 6 кВ, яч.3А (Ввод от ф.5)	ТОЛ-СЭЩ 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 51623-12	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 3344-04	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УССВ-2 Рег. № 89968-23	Сервер, совместимый с платформой x86-x64
2	ПС 1-С 6/0,4 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2А с.ш. 6 кВ, яч.7А (Ввод от ф.23)	ТОЛ-СЭЩ 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 51623-12	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 3344-04	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		
3	ПС 1-С 6/0,4 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.6 (Ввод от ф.3)	ТОЛ-10-I 600/5, КТ 0,5S Рег. № 15128-07	ЗНОЛ 6000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		
4	ПС 1 6/0,4 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.8 (Ввод от ф.9)	ТОЛ-10-I 600/5, КТ 0,5S Рег. № 15128-07	ЗНОЛ 6000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		
5	ПС 1 6/0,4 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.11 (Ввод от ф.37)	ТОЛ-10-I 600/5, КТ 0,5S Рег. № 15128-07	ЗНОЛ 6000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		
6	ПС 1 6/0,4 кВ, ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш. 6 кВ, яч.22 (Ввод от ф.31)	ТОЛ-10-I 600/5, КТ 0,5S Рег. № 15128-07	ЗНОЛ 6000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		
7	ПС 1-Н 6/0,4 кВ, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш. 6 кВ, яч.32 (Ввод от ф.19)	ТОЛ 600/5, КТ 0,5 Рег. № 47959-11	ЗНОЛ 6000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		
8	ПС 3 6/0,4 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.13 (Ввод от ф.35)	ТОЛ 600/5, КТ 0,5 Рег. № 47959-11	ЗНОЛ 6000:√3/100:√3, КТ 0,5 Рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		
9	ТП-8 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ Базовой станции	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.20 КТ 1,0/2,0 Рег. № 50460-18		

Примечания:

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть;

2 Виды измеряемой электрической энергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)} \%$	$\delta_5 \%$	$\delta_{20} \%$	$\delta_{100} \%$
		$I_{1(2)} \% \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$I_{100} \% \leq I_{изм} < I_{120} \%$
1	2	3	4	5	6
1; 2; 7; 8 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1	-	1,8	1,2	1,0
	0,8	-	2,9	1,7	1,4
	0,5	-	5,4	3,0	2,3
3 – 6 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1	2,1	1,2	1,0	1,0
	0,8	3,0	1,7	1,4	1,4
	0,5	5,5	3,0	2,3	2,3
9 (Счетчик 1,0)	1	-	1,5	1,0	1,0
	0,8	-	-	1,5	1,0
	0,5	-	-	1,5	1,0
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_2 \%$	$\delta_5 \%$	$\delta_{20} \%$	$\delta_{100} \%$
		$I_2 \% \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$I_{100} \% \leq I_{изм} < I_{120} \%$
1; 2; 7; 8 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	4,4	2,6	2,1
	0,5	-	2,7	1,8	1,5
3 – 6 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,6	2,6	2,1	2,1
	0,5	3,0	1,8	1,5	1,5
9 (Счетчик 2,0)	0,8	-	-	2,4	2,0
	0,5	-	-	2,1	2,0
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)} \%$	$\delta_5 \%$	$\delta_{20} \%$	$\delta_{100} \%$
		$I_{1(2)} \% \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$I_{100} \% \leq I_{изм} < I_{120} \%$
1; 2; 7; 8 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1	-	2,3	1,8	1,7
	0,8	-	3,4	2,4	2,2
	0,5	-	5,7	3,5	2,9
3 – 6 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1	2,7	1,8	1,7	1,7
	0,8	3,5	2,4	2,2	2,2
	0,5	5,8	3,5	2,9	2,9
9 (Счетчик 1,0)	1	-	3,1	2,9	2,9
	0,8	-	-	3,3	3,0
	0,5	-	-	3,5	3,2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_2$ %	$\delta_5$ %	$\delta_{20}$ %	$\delta_{100}$ %
		$I_2 \% \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$I_{100} \% \leq I_{изм} < I_{120} \%$
1; 2; 7; 8 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	5,6	4,3	4,0
	0,5	-	4,4	3,9	3,8
3 – 6 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	5,8	4,3	4,0	4,0
	0,5	4,5	3,9	3,8	3,8
9 (Счетчик 2,0)	0,8	-	-	6,2	6,0
	0,5	-	-	5,7	5,6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ( $\pm\Delta$ ), с, не более					5
<p>Примечания:</p> <p>1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)}</math> % при измерении активной электрической энергии для <math>\cos\varphi = 1,0</math> нормируются от <math>I_1\%</math>, границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{1(2)}</math> % при измерении активной электрической энергии и <math>\delta_2</math> % при измерении реактивной электрической энергии для <math>\cos\varphi &lt; 1,0</math> нормируется от <math>I_2</math> %;</p> <p>2 Для ИК № 9 границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_5</math> % при измерении активной электрической энергии для <math>\cos\varphi = 1,0</math> нормируются от <math>I_5 \% \leq I_{изм} &lt; I_{10} \%</math>, границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{20}</math> % при измерениях активной и реактивной электрической энергии для <math>\cos\varphi &lt; 1,0</math> нормируется от <math>I_{10} \% \leq I_{изм} &lt; I_{20} \%</math>, границы интервала допускаемой относительной погрешности <math>\delta_{100}</math> % при измерениях активной и реактивной электрической энергии для <math>\cos\varphi &lt; 1,0</math> нормируется от <math>I_{20} \% \leq I_{изм} \leq I_{макс}</math>;</p> <p>3 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p>					

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	9
Нормальные условия: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,87 от +21 до +25

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для ТТ, °С - температура окружающей среды для ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С	от 90 до 110 от 5 до 120 от 49,6 до 50,4 от 0,5 <sub>инд.</sub> до 0,8 <sub>емк.</sub> от -45 до +50 от -45 до +40 от -45 до +70
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики ПСЧ-4ТМ.05МК.00, ПСЧ-4ТМ.05МК.20: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ (УССВ-2): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер БД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 2 110000 2 70000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее Сервер БД: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 10 3,5

Надежность системных решений:

– резервирование электрического питания сервера 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.

Регистрация событий:

– в журнале событий электросчетчиков:  
параметрирования;

пропадания питания;

коррекции времени в электросчетчике с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;

– в журнале событий сервера ИВК:  
изменение значений результатов измерений;  
изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;  
факт и величина синхронизации (коррекции) времени;  
пропадание питания;  
замена счетчика;

полученные с уровня ИИК «Журналы событий» счетчиков электроэнергии.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:  
электросчетчиков;  
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;  
испытательных коробок;  
УССВ;  
сервера БД;
- защита информации на программном уровне:  
результатов измерений (при передаче, возможность использования электронной подписи);  
установка пароля на электросчетчиках;  
установка пароля на сервер БД.

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	6
Трансформатор тока	ТОЛ-10-І	8
Трансформатор тока	ТОЛ	4
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	18
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	8
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.20	1
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Программное обеспечение	ПО «АльфаЦЕНТР»	1
Сервер БД	Сервер, совместимый с платформой x86-x64	1
Формуляр-паспорт	07.2024.055-АУ.ФО-ПС	1
Руководство по эксплуатации	07.2024.055-АУ.РЭ	1

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии с использованием АИИС КУЭ «Теплоозерскцемент», аттестованном ФБУ «Кузбасский ЦСМ», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310473.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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



**Правообладатель**

Акционерное общество «Спасскцемент»

(АО «Спасскцемент»)

ИНН 2510001238

Юридический адрес: 692239, Приморский край, г. Спасск-Дальний, ул. Цементная, д. 2

Телефон: +7 (42352) 3-23-78

Факс: +7 (42352) 3-27-37

Web-сайт: [www.vostokcement.ru](http://www.vostokcement.ru)

E-mail: [oo@spasskcement.ru](mailto:oo@spasskcement.ru)

**Изготовитель**

Акционерное общество «Сибэнергоконтроль»

(АО «Сибэнергоконтроль»)

ИНН 4205290890

Адрес: 650992, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, пр. Советский, д. 6, офис 37

Телефон: +7 (3842) 48-03-50

E-mail: [sibencontrol@mail.ru](mailto:sibencontrol@mail.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области – Кузбассе»

(ФБУ «Кузбасский ЦСМ»)

Адрес: 650991, Кемеровская область – Кузбасс, г. Кемерово, ул. Дворцовая, д. 2

Телефон: +7 (3842) 36-43-89

Факс: +7 (3842) 75-88-66

Web-сайт: [www.kuzcsm.ru](http://www.kuzcsm.ru)

[www.kuzcsm.pф](http://www.kuzcsm.pф)

E-mail: [info@kuzcsm.ru](mailto:info@kuzcsm.ru)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.312319

