

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «25» декабря 2023 г. № 2787

Регистрационный № 90869-23

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

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

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Ангарскцемент» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени; сбора, обработки, хранения и передачи полученных результатов измерений коммерческому оператору оптового рынка, системному оператору и смежным субъектам ОРЭ. Полученные данные и результаты измерений используются для коммерческих расчетов с энергосбытовыми организациями и оперативного управления энергопотреблением.

**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-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК) включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) (за исключением измерительного канала № 10), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи – проводники и приборы, подключенные к измерительным обмоткам ТТ и ТН;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), устройство синхронизации системного времени (УССВ) с приемником сигналов ГЛОНАСС/GPS, средства приёма-передачи данных (модемы, каналобразующая аппаратура);

3-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) ПК «Энергосфера», технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, технические средства приёма-передачи данных (каналобразующая аппаратура), удаленное автоматизированное рабочее место (АРМ) энергосбытовой организации (ЭСО).

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», АО «ИЭСК», ПАО «Иркутскэнерго», филиал ПАО «СО ЕЭС» - Иркутское РДУ;
- ведение журнала событий технических и программных средств (счетчики, УСПД, линии связи, ПК «Энергосфера») на сервере сбора и хранения данных уровня ИВК, УСПД и счетчиках;
- ведение системы единого времени.

#### Принцип действия:

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые 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 требованиями 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. По запросу или в автоматическом режиме измерительная информация и журналы событий по счетчикам электрической энергии направляются на УСПД. В УСПД собранная информация консолидируется и далее по автоматическим запросам передается на сервер БД. Вычисление величин потребления электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения производится с помощью программного обеспечения ПК «Энергосфера» на сервере БД. Просмотр полученной информации об электропотреблении по всем измерительным каналам (ИК) доступен на автоматизированном рабочем месте (АРМ).

С ИВК АИИС КУЭ данные передаются по выделенному каналу сети «Интернет» через удаленный АРМ ЭСО в ПАК АО «АТС», АО «ИЭСК», ПАО «Иркутскэнерго», филиал ПАО «СО ЕЭС» - Иркутское РДУ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ). В СОЕВ входят все средства измерений времени (встроенные часы счетчиков, УСПД, УССВ, сервера БД уровня ИВК), 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.

На уровне ИВКЭ СОЕВ организована с помощью подключенного к УСПД УССВ ЭНКС-2, которое имеет встроенный модуль синхронизации времени, работающей от сигналов точного времени ГЛОНАСС/GPS и обеспечивает автоматическую синхронизацию внутренних часов УСПД по протоколу синхронизации NTP с использованием сети Ethernet.

Не менее одного раза в сутки производится синхронизация времени сервера БД ИВК по времени УСПД при условии расхождения времени сервера БД и УСПД более чем на  $\pm 1$  с (программируемый параметр).

Сравнение показаний часов счетчиков ИК и ИВКЭ осуществляется один раз в сутки при опросе счетчиков, синхронизация осуществляется при расхождении часов счетчиков и УСПД на величину более чем  $\pm 2$  с (программируемый параметр).

СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает синхронизацию времени при проведении измерений количества электроэнергии с точностью не хуже  $\pm 5$  с/сут.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 37. Заводской номер указывается в формуляре-паспорте на АИИС КУЭ. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в формуляре-паспорте на АИИС КУЭ.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение (СПО) ПК «Энергосфера». Уровень защиты СПО 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 – «средний» в соответствии Р 50.2.077-2014.

Метрологически значимая часть СПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b (для 32-разрядного сервера опроса), 6c13139810a85b44f78e7e5c9a3edb93 (для 64-разрядного сервера опроса)
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

### Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК

Но- мер ИК	Наименование объекта	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	УССВ	Сервер БД
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ПС 110/35/6 кВ «Цементзавод», ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.30	ТПЛМ-10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 2363-68	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-09	ЭНКС-2 Пер. № 37328-15	Сервер, совместимый с платформой x86-x64
2	ПС 110/35/6 кВ «Цементзавод», ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.28	ТПЛ-10 300/5, КТ 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-17			
3	ПС 110/35/6 кВ «Цементзавод», ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.4	ТПЛ-10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-17			
4	ПС 110/35/6 кВ «Цементзавод», ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш. 6 кВ, яч.27	ТПОЛ-10 1000/5, КТ 0,5 Пер. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-17			
5	ПС 110/35/6 кВ «Цементзавод», ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш. 6 кВ, яч.29	ТПОЛ-10 1000/5, КТ 0,5 Пер. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-17			
6	ПС 110/35/6 кВ «Цементзавод», ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш. 6 кВ, яч.31	ТПОЛ-10 1000/5, КТ 0,5 Пер. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-17			
7	ПС 110/35/6 кВ «Цементзавод», ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш. 6 кВ, яч.15	ТПОЛ-10 1000/5, КТ 0,5 Пер. № 1261-59	НТМИ-6 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-17			
8	ПС 110/35/6 кВ «Цементзавод», ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш. 6 кВ, яч.17	ТПОЛ-10 1000/5, КТ 0,5 Пер. № 1261-59	НТМИ-6 6000/100, КТ 0,5 Пер. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-17			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
9	ПС 110/35/6 кВ «Цемзавод», ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш. 6 кВ, яч.19	ТПОЛ-10 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	ЭНКС-2 Рег. № 37328-15	Сервер, совместимый с платформой x86-x64
10	Делитель Д-31 Автостоянки АО «Ангарскцемент», КЛ-0,4 кВ в сторону ЦКНС-1 МУП города Ангарска «Ангарский водоканал»	ТТК-А 100/5, КТ 0,5S Рег. № 76349-19	-	ПСЧ-4ТМ.05МК. 04 КТ 0,5S/1,0 Рег. №50460-18			

Примечания:

1 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;

2 Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа;

3 Допускается замена УСПД на аналогичное утвержденного типа;

4 Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО);

5 Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.

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 метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности, ( $\pm\delta$ ), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ( $\pm\delta$ ), %	Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC (SU), с
1	2	3	4	5
1 – 9	Активная Реактивная	1,7 3,0	2,3 3,8	±5
10	Активная Реактивная	1,5 2,8	2,4 3,3	

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая);

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности  $P = 0,95$ ;

3 Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\phi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до + 40 °С

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	10
<b>Нормальные условия:</b> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\phi$ - температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,87 от +21 до +25
<b>Условия эксплуатации:</b> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\phi$ - 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 инд. до 0,8 емк. от -45 до +50 от -45 до +40 от -45 до +70
<b>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</b> <b>Электросчетчики ПСЧ-4ТМ.05МК.04:</b> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <b>Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М.01:</b> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <b>УСПД ЭКОМ-3000:</b> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <b>УССВ ЭНКС-2:</b> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <b>Сервер БД:</b> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 2 220000 2 75000 24 120000 1 70000 1
<b>Глубина хранения информации</b> <b>Электросчетчики:</b> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, более <b>УСПД:</b> - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее <b>Сервер БД:</b> - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 10 45 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 УСПД:

параметрирования;

изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;

пропадания питания;

результатов самодиагностики;

попыток несанкционированного доступа;

коррекции времени в электросчетчиках и УСПД с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректированы электросчетчики или УСПД;

– в журнале событий сервера БД:

изменение значений результатов измерений;

изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;

факт и величина синхронизации (коррекции) времени;

пропадание питания;

замена счетчика;

полученные с уровня ИВКЭ «Журналы событий» счетчиков электроэнергии и УСПД.

Защищенность применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

электросчетчиков;

промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

испытательных коробок;

УСПД;

УССВ;

сервера БД;

– защита информации на программном уровне:

результатов измерений (при передаче, возможность использования электронной подписи);

установка пароля на электросчетчиках;

установка пароля УСПД;

установка пароля на сервер БД.

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист формуляра-паспорта АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10	4
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	12
Трансформатор тока	ТТК-А	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	9
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	1
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Устройство синхронизации системного времени	ЭНКС-2	1
Сервер БД	Сервер, совместимый с платформой x86-x64	1
Формуляр-паспорт	07.2023.052-АУ.ФО-ПС	1
Руководство по эксплуатации	07.2023.052-АУ.РЭ	1

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии с использованием АИИС КУЭ АО «Ангарскцемент», аттестованном ФБУ «Кузбасский ЦСМ», уникальный номер записи 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;

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

#### **Правообладатель**

Акционерное общество «Ангарскцемент» (АО «Ангарскцемент»)

ИНН 3801008180

Юридический адрес: 665809, Иркутская обл., г. Ангарск, квартал 4 (Первый промышленный массив тер.), стр. 1

Телефон: (3955) 608-601

Web-сайт: www.angcem.ru

E-mail: acgk@sibcem.ru



**Изготовитель**

Акционерное общество «Сибэнергоконтроль» (АО «Сибэнергоконтроль»)

ИНН 4205290890

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

Телефон: (3842) 48-03-50

E-mail: 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: (3842) 36-43-89

Факс: (3842) 75-88-66

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

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312319.

