

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «20» февраля 2024 г. № 435

Регистрационный № 91349-24

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

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

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Уралредмет» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер ИВК, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени (далее – УСВ) и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

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 преобразуются 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 верхний уровень системы (сервер – ИВК), где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ. ИВК выполняет: формирование и хранение поступающей информации; оформление отчетных документов.

ИВК обеспечивает приём измерительной информации от АИИС КУЭ утверждённого типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме или ручном режиме посредством электронной почты.

Формирование и передача данных участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ), а также прочим заинтересованным организациям осуществляется от ИВК с помощью электронной почты с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. Для синхронизации шкалы времени СОЕВ в состав ИВК входит оборудование УСВ-3, которое синхронизировано с национальной шкалой времени UTC(SU) по сигналам ГЛОНАСС. Сравнение шкалы времени ИВК с УСВ-3 осуществляется встроенным программным обеспечением сервера ИВК с периодичностью 1 раз в 30 мин. При расхождении шкал времени сервера ИВК и УСВ-3, равном или более  $\pm 1$  с, производится коррекция шкалы времени сервера ИВК.

Сравнение шкалы времени счетчиков электрической энергии со шкалой времени ИВК, осуществляется встроенным программным обеспечением сервера ИВК при каждом сеансе связи. При расхождении шкал времени счётчиков и ИВК более чем на  $\pm 2$  с, проводится коррекция шкалы времени счётчиков не чаще 1 раза в сутки.

Факт коррекции времени отражается в журналах событий счётчиков, сервера ИВК с указанием времени (включая секунды) корректируемого и корректирующего компонентов в момент, предшествующий коррекции, и величины коррекции.

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на корпусе сервера ИВК, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре.

АИИС КУЭ присвоен заводской номер 187.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера». 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 с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1. ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318BED976E08A2BB7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УССВ/Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ТП Насосная -1 6 кВ №3082, РУ-0,4 кВ, ввод 2 0,4 кВ Т-2	ТОП Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 84823-22/ NERPA NORD S3010	активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
2	ПС 35 кВ ПОЗ, ОРУ-35 кВ, ввод 35 кВ 1Т	ТОЛ-СВЭЛ Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 70106-17	НОМ-35-66 Кл. т. 0,5 КТН 35000/100 Рег. № 187-05	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,8
3	ПС 35 кВ ПОЗ, ОРУ-35 кВ, ввод 35 кВ 2Т	ТОЛ-СВЭЛ Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 70106-17	НОЛ Кл. т. 0,5 КТН 35000/100 Рег. № 66629-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	активная	±1,2	±3,4	
					реактивная	±2,8	±5,8	
4	ПС 35 кВ ПОЗ, ГПП 6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.27	ТПЛ Кл. т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 47958-16	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	активная	±1,1	±3,0	
					реактивная	±2,7	±4,8	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	ПС 35 кВ ПОЗ, ГПП 6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.17	ТПЛ Кл. т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 47958-16	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 84823-22/ NERPA NORD S3010	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
6	ПС 35 кВ ПОЗ, ГПП 6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.14	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 15128-03	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,7	±4,8
7	ПС 35 кВ ПОЗ, ГПП 6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.10	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 15128-07 ТОЛ 10 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 7069-02	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	активная	±1,1	±3,0	
					реактивная	±2,7	±4,8	
8	ТП 6 кВ СНТ Ромашка, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТТН Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 75345-19	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	активная	±1,0	±3,2	
					реактивная	±2,4	±5,6	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	ТП 6 кВ ООО Газпромтрансгаз Екатеринбург, РУ-0,23 кВ, ввод 0,23 кВ Т-1	-	-	СЭБ-1ТМ.03Т Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75679-19	УСВ-3 Рег. № 84823-22/ NERPA NORD S3010	активная	±1,1	±3,2
						реактивная	±2,4	±6,4
10	ЩУ 0,4 кВ ПАО Мегафон, ввод 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.25 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 51593-18		активная	±1,1	±3,2
						реактивная	±2,4	±6,4
11	ШУ БССС 0,4кВ Т2 Мобайл, ввод 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.25 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 51593-18		активная	±1,1	±3,2
						реактивная	±2,4	±6,4
12	ЩУ 0,4 кВ ООО Екатеринбург 2000, ввод 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.25 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 51593-18	активная	±1,1	±3,2	
					реактивная	±2,4	±6,4	
13	ЩУ 0,4 кВ ПАО МТС, ввод 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.24 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 50460-18	активная	±1,1	±3,2	
					реактивная	±2,4	±6,4	
Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с								±5
<p>Примечания</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.</p> <p>3 Погрешность в рабочих условиях указана для <math>\cos\varphi = 0,8</math> инд <math>I=0,02(0,05) \cdot I_{ном}</math> и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 13 от 0 °С до плюс 40 °С.</p> <p>4 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 указанных в таблице 2 метрологических характеристик.</p> <p>5 Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>6 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p>								

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	13
<p>Нормальные условия: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- частота, Гц</li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></li> <li>- температура окружающей среды, °С</li> </ul>	<p>от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></li> <li>- частота, Гц</li> <li>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С</li> </ul>	<p>от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5<sub>инд</sub> до 0,8<sub>емк</sub> от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от -40 до +60 от +10 до +30</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:</li> <li>для счетчика СЭТ-4ТМ.03М.09</li> <li>для счетчика СЭТ-4ТМ.03М.01</li> <li>для счетчика СЭТ-4ТМ.03М</li> <li>для счетчика ПСЧ-4ТМ.05МК.16</li> <li>для счетчика СЭБ-1ТМ.03Т</li> <li>для счетчика ПСЧ-4ТМ.05МД.25</li> <li>для счетчика ПСЧ-4ТМ.05МК.24</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>Устройство синхронизации времени:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul>	<p>220000 140000 220000 165000 220000 165000 165000 2 180000 2 70000 1</p>
<p>Глубина хранения информации Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>113 45 3,5</p>

Надёжность системных решений:

- резервирование питания сервера посредством применения источника бесперебойного питания;
- резервирование питания счётчиков.

Регистрация событий с фиксацией времени и даты наступления:

- в журнале событий счётчика:
  - изменение данных и конфигурации;
  - отсутствие напряжения по каждой фазе;
  - перерывы питания;
  - попытки несанкционированного доступа;
  - факты и величина коррекции времени;
  - результаты автоматической самодиагностики;
- в журналах сервера БД:
  - изменение значений результатов измерений;
  - изменения коэффициентов ТТ и ТН;
  - изменение конфигурации;
  - замены счётчика;
  - факты и величины коррекции системного времени;
  - события из журнала счётчиков.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа (установка пломб, знаков визуального контроля):
  - счётчика;
  - испытательной коробки;
  - измерительных цепей;
  - сервера ИВК;
- защита на программном уровне:
  - установка паролей на счётчик;
  - установка паролей на сервер;
  - установка паролей на АРМ пользователей.

Возможность коррекции времени в:

- счётчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).
- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора данных не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на 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 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТОП	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ	4
Трансформатор тока	ТПЛ	6
Трансформатор тока	ТОЛ-10-1	2
Трансформатор тока	ТОЛ-10-1	1
Трансформатор тока	ТОЛ 10	1
Трансформатор тока	ТТН	3
Трансформатор напряжения	НОМ-35-66	2
Трансформатор напряжения	НОЛ	2
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.09	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.16	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭБ-1ТМ.03Т	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МД.25	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.24	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер	NERPA NORD S3010	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Методика поверки	-	1
Паспорт-Формуляр	77148049.422222.187.ПФ	1

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Уралредмет», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.



**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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».

**Правообладатель**

Акционерное общество «Уралредмет» (АО «Уралредмет»)

ИНН 6606002529

Юридический адрес: 624092, Свердловская обл., г. Верхняя Пышма, ул. Петрова, д. 59

Телефон: +7 (343) 311-07-00

Факс: +7 (343) 311-41-00

E-mail: uralredmet@uralredmet.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд»  
(ООО «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд»)

ИНН 6672185635

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Белинского, 9/ Красноармейская, 26

Телефон: +7 (343) 310-70-80

Факс: +7 (343) 310-32-18

E-mail: office@arstm.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»  
(ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.

