

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «26» октября 2021 г. № 2392

Регистрационный № 83459-21

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Тутаевский моторный завод»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Тутаевский моторный завод» (далее по тексту - 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 измерения.

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), а также аппаратуру для передачи/приема данных по линиям связи; источники бесперебойного питания для каналообразующей аппаратуры.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), сервер баз данных (СБД) АИИС КУЭ с установленным программным обеспечением (ПО) «Энергосфера», устройство синхронизации системного времени УСВ-3 (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства приема-передачи данных, каналообразующую аппаратуру и технические средства обеспечения безопасности локальных вычислительных сетей.

Первичные фазные 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 по линиям связи поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных. Передача цифрового сигнала с выходов счетчиков на сервер осуществляется посредством каналов связи локально-вычислительной сети и телефонной сети ПАО «ТМЗ».

Сервер базы данных круглосуточно производит опрос уровня ИИК. Полученная информация записывается в базу данных СБД.

На верхнем уровне системы выполняется дальнейшая обработка, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации от сервера БД в АО «АТС» за подписью ЭП субъекта ОРЭ и другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется с АРМА по каналу связи с протоколом ТСР/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. Для синхронизации шкалы времени СОЕВ в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени УСВ-3, которое синхронизировано с национальной шкалой времени UTC (SU) по сигналам ГЛОНАСС.

Сравнение шкалы времени сервера с УСВ происходит непрерывно. Синхронизация сервера и УСВ осуществляется при каждом цикле сравнения независимо от величины расхождения шкал времени сервера и УСВ. Коррекция шкалы времени счетчиков выполняется при достижении расхождения со шкалой времени сервера равного или более 2 с.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера» версии не ниже 6.5 в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. Защита измерительной информации в ПО «Энергосфера» обеспечивается паролями в соответствии с правами доступа, а также кодированием данных.

Метрологически значимой частью специализированного программного обеспечения АИИС КУЭ является библиотека `pso_metr.dll`. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета, и является неотъемлемой частью АИИС КУЭ.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Энергосфера» Библиотека <code>pso_metr.dll</code>
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	<code>cbeb6fbca69318bed976e08a2bb7814b</code>
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Уровень защиты ПО АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно Р 50.2.077-2014 соответствует уровню «средний».

**Метрологические и технические характеристики**

Метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 - 4.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

Номер и наименование ИК		Состав ИК АИИС КУЭ			
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ/Сервер
1	2	3	4	5	6
2.1	ООО "РГК", 1 ввод	Т-0,66М УЗ КТ 0,5 2000/5 Пер № 52667-13	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1 Пер. № 36355-07	УСВ-3 Пер. № 64242-16/ iROBO-2000- 20i2TR
2.2	ООО "РГК", 2 ввод	ТШЛ-0,66УЗ КТ 0,5 4000/5 Пер № 3422-73	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 КТ 0,5S/1 Пер № 36355-07	
2.3	ООО "РГК" 3 ввод	ТТИ-100 УХЛЗ КТ 0,5 1000/5 Пер № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 КТ 0,5S/1 Пер. № 50460-18	
2.4	ООО "КАМАЗ ВЕЙЧАЙ", 1 ввод	ТПЛМ-10 КТ 0,5 300/5 Пер № 2363-68	НТМИ-10-66 КТ 0,5 10000/100 Пер. № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05МК.00.01 КТ 0,5S/1 Пер. № 50460-18	
2.5	ООО "КАМАЗ ВЕЙЧАЙ", 2 ввод	ТПЛМ-10 КТ 0,5 300/5 Пер № 2363-68	НТМИ-10-66 КТ 0,5 10000/100 Пер № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05МК.00.01 КТ 0,5S/1 Пер № 50460-18	
2.6	ГБУ ЯО "Корпорация развития МСП", (бизнес-инкубатор), 1 ввод	ТОЛ-10-И-1 КТ 0,5 150/5 Пер № 15128-07	НТМИ-10-66 КТ 0,5 10000/100 Пер № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Пер № 36697-12	
2.7	ГБУ ЯО "Корпорация развития МСП", (бизнес-инкубатор), 2 ввод	ТОЛ-10-И-1 КТ 0,5 150/5 Пер № 15128-07	НТМИ-10-66 КТ 0,5 10000/100 Пер № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Пер № 36697-12	
2.8	ГБУ ЯО "Корпорация развития МСП", (бизнес-инкубатор), 3 ввод	ТОЛ-10-И-1 КТ 0,5 150/5 Пер № 15128-07	НТМИ-10-66 КТ 0,5 10000/100 Пер № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Пер № 36697-12	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2.9	ООО "СААРГУММИ- РУСЛАНД", 1 ввод	ТСН10 КТ 0,2S 1600/5 Пер № 26100-03	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 КТ 0,5S/1 Пер № 64450-16	УСВ-3 Пер. № 64242-16/ iROBO- 2000-20i2TR
2.10	ООО "СААРГУММИ- РУСЛАНД", 2 ввод	ТСН10 КТ 0,2S 1600/5 Пер № 26100-03	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 КТ 0,5S/1 Пер № 64450-16	
2.11	ООО ПЛК "Сатурн" 1 ввод	ТПЛ-10У3 КТ 0,5 200/5 Пер № 1276-59	НТМИ-10-66У3 КТ 0,5 10000/100 Пер № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05М КТ 0,5S/1 Пер № 36355-07	
2.12	ООО ПЛК "Сатурн" 2 ввод	ТПЛ-10У3 КТ 0,5 100/5 Пер № 1276-59	НТМИ-10-66У3 КТ 0,5 10000/100 Пер № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05М КТ 0,5S/1 Пер № 36355-07	
2.13	ООО "Ярфлекса"	ТПЛ-10У3 КТ 0,5 150/5 Пер № 1276-59	НТМИ-10-66У3 КТ 0,5 10000/100 Пер № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05М КТ 0,5S/1 Пер № 36355-07	
2.14	ООО "ИСО"	ТТИ-А КТ 0,5S 600/5 Пер № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 КТ 0,5S/1 Пер № 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 указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов.

3 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 - Метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ( $\pm\delta$ ), %	Границы погрешности в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %
1	2	3	4
2.1 – 2.3	Активная	1,0	5,5
	Реактивная	2,1	4,1
2.4 – 2.8, 2.11 – 2.13	Активная	1,2	5,7
	Реактивная	2,5	4,2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
2.9	Активная	0,6	2,4
	Реактивная	1,3	3,3
2.14	Активная	1,0	4,9
	Реактивная	2,1	3,8
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 (получасовая).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие <math>P = 0,95</math>.</p> <p>3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 2(5)%, <math>I_{ном} \cos\varphi = 0,5_{инд}</math> и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 30°C.</p>			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
<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>- коэффициент мощности, <math>\cos\varphi</math></li> <li>- температура окружающей среды, °C</li> </ul>	<p>от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 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> </ul> <p>диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УСВ: - антенный блок</li> <li>- блок питания и интерфейсы</li> </ul> <p>магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более</p>	<p>от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5<sub>инд</sub> до 0,8<sub>емк</sub></p> <p>от -60 до +40 от -40 до +60 от -50 до +70 от -25 до +60 0,5</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики ПСЧ-4ТМ.05М:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>Электросчетчики ПСЧ-4ТМ.05МК.04</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul>	<p>140 000 2 165 000 2</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М.01:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</p> <p>УСВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коэффициент готовности, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul>	<p>165 000</p> <p>2</p> <p>45000</p> <p>2</p> <p>0,99</p> <p>1</p>
<p>Глубина хранения информации электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>45</p> <p>3,5</p>

**Надежность системных решений:**

- защита от кратковременных сбоев 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.

**В журналах событий фиксируются факты:**

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;

**Защищённость применяемых компонентов:**

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчика электрической энергии;

**Возможность коррекции времени в:**

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

**Возможность сбора информации:**

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

**Цикличность:**

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

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ. Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформаторы тока	Т-0,66М УЗ	3 шт.
Трансформаторы тока	ТШЛ-0,66УЗ	3 шт.
Трансформаторы тока	ТТИ	6 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	4 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-1-1	6 шт.
Трансформаторы тока	ТСН10	6 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ-10УЗ	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	5 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05М	5 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	6 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.01	3 шт.
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1 шт.
Паспорт-Формуляр	КАЭС.411711.АИИС.108 ПФ	1 экз.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Тутаевский моторный завод»», аттестованном ФГУП «ВНИИМС», аттестат аккредитации № RA.RU.311787 от 02.08.2016 г.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Тутаевский моторный завод»

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

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

### Изготовитель

Акционерное общество «АтомЭнергоСбыт» (АО «АтомЭнергоСбыт»)  
ИНН 7704228075

Адрес: 115432, г. Москва, проезд Проектируемый 4062-й, дом 6, строение 25

Телефон: +7 (495) 789-99-01

Факс: +7 (495) 789-99-01 доб. 149

E-mail: info@atomsbt.ru

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

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

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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

