

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «06» февраля 2024 г. № 309

Регистрационный № 91239-24

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии на объектах группы «ЛУКОЙЛ»

**Назначение средства измерений**

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии на объектах группы «ЛУКОЙЛ» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначены для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер сбора данных (далее – ССД) и сервер баз данных (далее - СБД), расположенные на виртуальных серверах (VMware) (далее по тексту - сервер ИВК), устройство синхронизации времени УСВ-2 (далее-УСВ), локально-вычислительную сеть, программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР», автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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. Измерительная информация на выходе счетчика:

– активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;

– средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотношены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера ИВК, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. Сервер ИВК АИИС КУЭ с периодичностью опроса не реже 1 раза в сутки опрашивает счетчики электроэнергии и считывает с них тридцатиминутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий.

Сервер ИВК АИИС КУЭ раз в сутки формирует отчеты в формате XML, подписывает электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляет по выделенному каналу связи сети Интернет в АО «АТС», региональному филиалу АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК и сервер ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени типа УСВ-2, синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС.

Сервер ИВК АИИС КУЭ, периодически с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-2 и при расхождении  $\pm 1$  с и более, сервера ИВК АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-2.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК осуществляется во время сеанса связи со счетчиком (1 раз в 30 минут). При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера ИВК равного  $\pm 2$  с и более, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчика электрической энергии, ИВК отражают: факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ нанесен на маркировочную табличку типографским способом в виде цифрового кода, которая крепится на корпус АРМ.

Общий вид АРМ с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1.

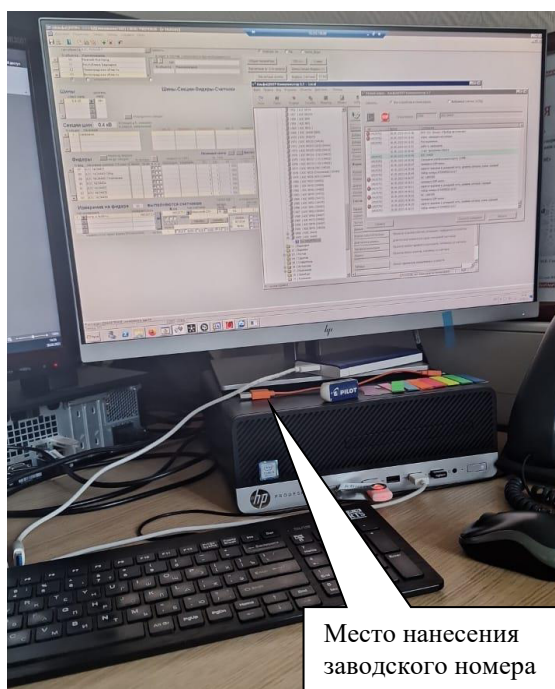


Рисунок 1 - Общий вид АРМ с указанием места нанесения заводского номера.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование модуля ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) модуля ПО	12.1
Цифровой идентификатор модуля ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

### Метрологические и технические характеристики

Возможный состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Наименование компонентов	Характеристики
Измерительные трансформаторы тока	Классов точности 0,5; 0,5S по ГОСТ 7746
Измерительные трансформаторы напряжения	Классов точности 0,5, по ГОСТ 1983
Счетчики электрической энергии	
Тип	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (ФИФ) по обеспечению единства измерений
СЕ 303	33446-08
СЕ 301	34048-07, 34048-08
СЕ 308	59520-14
Меркурий 230	23345-07, 80590-20
Меркурий 233	34196-10
Меркурий 234	48266-11, 75755-19
Меркурий 236	47560-11, 80589-20
Меркурий 238	75755-19
МИР С-04	61678-15
ПСЧ-3АРТ.09	47122-11
ПСЧ-3ТА.07	28336-04, 28336-09
ПСЧ-3ТМ.05М	36354-07
ПСЧ-4ТМ.05МК	64450-16
СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М	36697-08, 36697-12, 36697-17
СЭТ-4ТМ.03МК	74671-19
Сервер баз данных	
Сервер баз данных АИИС КУЭ	виртуальный сервер (VMware)
Сервер сбора данных	
Устройство синхронизации времени	
УСВ-2	82570-21
Автоматизированное рабочее место	АРМ

Продолжение таблицы 2

<p>Примечания:</p> <p>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 2 метрологических характеристик.</p> <p>2. Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).</p> <p>4. 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.</p>
--

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Конфигурация ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$ , %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$ , %
1	2	3	4
Счетчик 0,2S/0,5; ТН 0,5; ТТ 0,5S	Активная	1,2	1,7
	Реактивная	1,8	2,7
Счетчик 0,5S/0,5; ТН 0,5; ТТ 0,5S	Активная	1,3	2,2
	Реактивная	1,8	2,7
Счетчик 0,5S/1,0; ТН 0,5; ТТ 0,5S	Активная	1,3	2,2
	Реактивная	2,0	3,7
Счетчик 0,2S/0,5; ТТ 0,5S	Активная	0,9	1,6
	Реактивная	1,5	2,6
Счетчик 0,5S/0,5; ТТ 0,5S	Активная	1,1	2,1
	Реактивная	1,5	2,6
Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,5S	Активная	1,1	2,1
	Реактивная	1,8	3,6
Счетчик 1/1; ТТ 0,5S	Активная	1,4	3,3
	Реактивная	1,8	3,6
Счетчик 1/2; ТТ 0,5S	Активная	1,4	3,3
	Реактивная	2,6	6,2
Счетчик 0,2S/0,5; ТН 0,5; ТТ 0,5	Активная	1,2	2,9
	Реактивная	1,8	4,5
Счетчик 0,5S/0,5; ТН 0,5; ТТ 0,5	Активная	1,3	3,2
	Реактивная	1,8	4,5
Счетчик 0,5S/1,0; ТН 0,5; ТТ 0,5	Активная	1,3	3,2
	Реактивная	2,0	5,2
Счетчик 0,2S/0,5; ТТ 0,5	Активная	0,9	2,8
	Реактивная	1,5	4,4
Счетчик 0,5S/0,5; ТТ 0,5	Активная	1,1	3,1
	Реактивная	1,5	4,4
Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,5	Активная	1,1	3,1
	Реактивная	1,8	5,1
Счетчик 1/1; ТТ 0,5	Активная	1,4	4,0
	Реактивная	1,8	5,1
Счетчик 1/2; ТТ 0,5	Активная	1,4	4,0
	Реактивная	2,6	7,1
Счетчик 0,5S/0,5	Активная	0,6	1,5
	Реактивная	0,6	1,5

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Счетчик 0,5S/1,0	Активная	0,6	1,5
	Реактивная	1,1	2,9
Счетчик 1/1	Активная	1,1	3,0
	Реактивная	1,1	2,9
Счетчик 1/2	Активная	1,1	3,0
	Реактивная	2,2	5,8
Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC (SU), ( $\pm$ ) 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 вероятности <math>P = 0,95</math>.</p> <p>3 Границы погрешности результатов измерений приведены для <math>\cos \varphi = 0,8</math>, токе ТТ, равном 100 % от <math>I_{ном}</math> для нормальных условий и для рабочих условий при <math>\cos \varphi = 0,8</math>, токе ТТ, равном 5 % от <math>I_{ном}</math> при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до +40°C</p>			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия</p> <p>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</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды для счетчиков, °C</p>	<p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,8</p> <p>50</p> <p>от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации</p> <p>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> (<math>\sin \varphi</math>)</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C</p> <p>температура окружающей среды для счетчиков, °C</p> <p>температура окружающей среды для сервера ИВК, °C</p> <p>атмосферное давление, кПа</p> <p>относительная влажность, %, не более</p>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1(2) до 120</p> <p>от 0,5 инд. до 1 емк</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -60 до +60</p> <p>от 0 до + 40</p> <p>от +10 до + 30</p> <p>от 80,0 до 106,7</p> <p>98</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08), СЭТ-4ТМ.02М (рег. № 36697-08)</p> <p>СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12), СЭТ-4ТМ.02М (рег. № 36697-12)</p> <p>СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-17), СЭТ-4ТМ.02М (рег. № 36697-17)</p> <p>ПСЧ-4ТМ.05МК (рег. № 64450-16)</p> <p>Меркурий 230 (рег. № 23345-07)</p> <p>Меркурий 230 (рег. № 80590-20)</p> <p>Меркурий 233 (рег. № 34196-10)</p> <p>Меркурий 234 (рег. № 48266-11)</p>	<p>140000</p> <p>165000</p> <p>220000</p> <p>165000</p> <p>150000</p> <p>210000</p> <p>150000</p> <p>220000</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
Меркурий 234 (рег.№ 75755-19) СЕ 303 (рег. № 33446-08) СЕ 301 (рег.№ 34048-07), (рег.№ 34048-08) СЕ 308 (рег.№ 59520-14) МИР С-04 (рег. № 61678-15) Меркурий 236 (рег.№ 47560-11) Меркурий 236 (рег.№ 80589-20), Меркурий 238 (рег.№ 75755-19) СЭТ-4ТМ.03МК (рег.№74671-19) ПСЧ-3ТМ.05М (рег.№ 36354-07) ПСЧ-3ТА.07(рег.№ 28336-04). ПСЧ-3ТА.07 (рег.№ 28336-09) ПСЧ-3АРТ.09 (рег.№ 47122-11) УСВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Сервер ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	320000 160000 160000 220000 290000 220000 320000 220000 140000 88000 220000 35000 100000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут, не менее СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08), СЭТ-4ТМ.02М (рег. № 36697-08) СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12), СЭТ-4ТМ.02М (рег. № 36697-12) СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-17), СЭТ-4ТМ.02М (рег. № 36697-17) ПСЧ-4ТМ.05МК (рег. № 64450-16) Меркурий 230 (рег. № 23345-07) Меркурий 230 (рег. № 80590-20) Меркурий 233 (рег. № 34196-10) Меркурий 234 (рег.№ 48266-11) Меркурий 234(рег.№ 75755-19) СЕ 303 (рег. № 33446-08) СЕ 301 (рег.№ 34048-07), СЕ 301 (рег.№ 34048-08) СЕ 308 (рег.№ 59520-14) МИР С-04 (рег. № 61678-15) Меркурий 236 (рег.№ 47560-11), Меркурий 236 (рег.№ 80589-20), Меркурий 238 (рег.№ 75755-19) СЭТ-4ТМ.03МК (рег.№74671-19) ПСЧ-3ТМ.05М (рег.№ 36354-07) ПСЧ-3ТА.07 (рег.№ 28336-04), ПСЧ-3ТА.07 (рег.№ 28336-09) ПСЧ-3АРТ.09 (рег.№ 47122-11) Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	113 114 114 113 85 113 170 170 123 85 128 128 131 113 114 113 113 113 113 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера ИВК;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервере ИВК.

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии на объектах группы «ЛУКОЙЛ»	-	1*
Автоматизированное рабочее место	АРМ	1***
Документация		
Формуляр	ФО 26.51.43/ XXX**	1
Примечание:		
*- Комплектация системы согласно проекту, указана в формуляре		
**- XXX – серийный номер АИИС КУЭ		
*** - количество АРМ согласно проекту, указано в формуляре		

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием систем автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учета электроэнергии на объектах группы «ЛУКОЙЛ», аттестованной ФБУ «Самарский ЦСМ». Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311290 от 16.11.2015.

### 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»;

ТУ 26.51.43-001-23 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии на объектах группы «ЛУКОЙЛ». Технические условия.



**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»  
(ООО «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»)  
ИНН 7714348389  
Юридический адрес: 125040, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д. 2, к. 12, эт. 2,  
помещ. II, ком. 9  
Телефон: 8 (495) 230-02-86.  
E-mail: info@energometrologia.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»  
(ООО «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»)  
ИНН 7714348389  
Юридический адрес: 125040, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д. 2, к. 12, эт. 2,  
помещ. II, ком. 9  
Адрес места осуществления деятельности: 125124, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я,  
д. 2, к. 12, эт. 2 помещ. II, ком. 9  
Телефон: 8 (495) 230-02-86.  
E-mail: info@energometrologia.ru

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный  
центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области»  
(ФБУ «Самарский ЦСМ»)  
Адрес: 443013, г. Самара, пр-кт Карла Маркса, д. 134  
Телефон: 8 (846) 336-08-27  
Факс: 8 (846) 336-15-54  
E-mail: referent@samaragost.ru  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311281.

