

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «1» апреля 2022 г. №810

Регистрационный № 85082-22

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МСК Энерго» (1-я очередь)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МСК Энерго» (1-я очередь) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии (мощности).

**Описание средства измерений**

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

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

Первый уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), многофункциональные счетчики электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

На уровне ИИК АИИС КУЭ реализуются следующие функции:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии и нарастающим итогом на начало расчетного периода (день, месяц);
- коррекция времени в составе системы обеспечения единого времени;
- автоматическая регистрация событий, сопровождающих процессы измерений, в «Журнале событий»;
- хранение результатов измерений, информации о состоянии средств измерений;
- предоставление доступа к измеренным значениям и «Журналам событий» со стороны информационно-вычислительного комплекса АИИС КУЭ.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер сбора и обработки данных (сервер БД), устройство синхронизации системного времени (УССВ); автоматизированные рабочие места на базе персональных компьютеров (АРМ); каналобразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных и программное обеспечение.

На втором уровне АИИС КУЭ реализуются следующие функции:

- автоматический сбор результатов измерений электроэнергии с заданной дискретностью (30 мин);
- сбор и передача «Журналов событий» с уровня ИИК в базу данных ИВК;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений;
- возможность масштабирования долей именованных величин количества электроэнергии;

- расчет потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки;
- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;
- формирование и передача результатов измерений в XML-формате по электронной почте;
- организация дистанционного доступа к компонентам АИИС КУЭ;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ.

Первичные токи преобразуются измерительными ТТ и ТН в допустимые для безопасных измерений значения и по проводным линиям поступают на измерительные входы счетчиков (в случае отсутствия ТН, подключение цепей счетчика производится по проводным линиям, подключенных к первичному напряжению). В счетчиках аналого-цифровой преобразователь осуществляет измерения мгновенных аналоговых значений величин, пропорциональных фазным напряжениям и токам, по шести каналам и выполняет преобразование их в цифровой код, а также передачу по скоростному последовательному каналу в микроконтроллер. Микроконтроллер по полученным измерениям вычисляет мгновенные значения активной и полной мощности.

Средняя активная и полная электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по значениям активной и полной мощности. При каждой вышеописанной итерации (30 мин) счетчик записывает результат вычислений во внутреннюю память посредством ведения массивов мощности.

На уровне ИВК сервер БД не реже одного раза в сутки, в автоматическом режиме (либо по запросу в ручном режиме), посредством каналообразующей аппаратуры по протоколу ТСР/IP инициирует сеанс связи со счетчиками ИИК. После установки связи с устройством, происходит считывание результатов измерений за прошедшие сутки, производится дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование, сохранение поступающей информации в базу данных, оформление отчетных документов.

Один раз в сутки (или по запросу в ручном режиме) сервер БД ИВК автоматически формирует файл отчета с результатами измерений в формате XML и передает их организациям в рамках согласованного регламента.

В качестве сервера БД выступает сервер типа HPE ProLiant ML10Gen9.

Каналы связи являются цифровыми и, соответственно, не вносят дополнительных погрешностей в измерительные каналы. Передача данных на всех уровнях внутри системы организована с помощью сравнения контрольных сумм по стандартизированным протоколам передачи данных.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ обеспечивает синхронизацию часов времени на всех уровнях АИИС КУЭ (сервер БД, счетчики). В качестве эталонного времени в СОЕВ используется время, транслируемое спутниковыми системами ГЛОНАСС/GPS, получаемое специализированным устройством синхронизации времени (УССВ) типа УССВ-2 (регистрационный номер 54074-13).

Синхронизация времени сервера БД производится от УССВ автоматически не реже 1 раза в 60 минут, корректировка часов сервера производится при рассогласовании более чем на 1 секунду.

Сличение шкалы времени между сервером БД ИВК и счетчиками происходит при каждом сеансе связи. Коррекция времени счетчика осуществляется при рассогласовании более чем на 1 секунду.

В АИИС КУЭ обеспечена защита от несанкционированного доступа на физическом уровне путем пломбирования:

- счетчиков;
- промежуточных клеммников вторичных цепей;
- сервера БД.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Нанесение заводского номера на средство измерений не предусмотрено. Средству измерений в составе данных измерительных каналов присвоен заводской номер №001. Заводской номер указан на титульном листе паспорта-формуляра 95178019.411711.001.ПФ

### Программное обеспечение

Набор программных компонентов АИИС КУЭ состоит из стандартизированного и специализированного программного обеспечения (ПО).

Под стандартизированным ПО используются операционные системы линейки Microsoft Windows, а также Системы управления базами данных.

Специализированное ПО АИИС КУЭ представляет собой программный комплекс (ПК) «АльфаЦЕНТР», которое функционирует на уровне ИВК (сервер БД, АРМ), а также ПО счетчиков.

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Счетчики имеют программную защиту с помощью пароля на чтение результатов измерений, а также их конфигурацию, разграниченную в двух уровнях (пользователя и администратора).

Метрологически значимой частью ПО «АльфаЦЕНТР» является специализированная программная часть (библиотека). Данная программная часть выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от счетчиков. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО «АльфаЦЕНТР» приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.01
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Другие идентификационные данные	ПО «АльфаЦЕНТР»

Специализированное ПО предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, а также предусматривает разграничение прав пользователей путем создания индивидуальных учетных записей. Получение измерительной информации возможно только при идентификации пользователя путем ввода данных пользователя («логин») и соответствующего ему пароля. Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

В АИИС КУЭ обеспечено централизованное хранение информации о важных программных и аппаратных событиях («Журнал событий»):

- изменение значений результатов измерений;
- изменение коэффициентов трансформации (масштабных коэффициентов);
- факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
- пропадание питания;
- замена счетчика;
- события, полученные с многофункциональных счетчиков электрической энергии (события ИИК).

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 – Состав измерительных компонентов первого уровня ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование	Состав ИИК		
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии
1	КТП-1011 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ Ввод Т1 п-2	ТТН кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 рег. № 58465-14	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
2	КТП-1011 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ Ввод Т2 п-6	ТТН кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 рег. № 58465-14	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
3	КТП-1443 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ Ввод Т1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
4	КТП-1443 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ Ввод Т2	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
5	КТП-10514 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ Ввод Т2	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
6	КТП-10514 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ Ввод Т1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
7	КТП 1008 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, Ввод Т1	ТТЕ кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 рег. № 73808-19	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
8	КТП 1008 10.кВ, РУ 0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, Ввод Т2	ТТЕ кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 рег. № 73808-19	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
9	КТП 1043 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, Ввод Т1	ТТН кл.т 0,5 Ктт = 2500/5 рег. № 58465-14	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
10	КТП 1043 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, Ввод Т2	ТТН кл.т 0,5 Ктт = 2500/5 рег. № 58465-14	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
11	КТП 686 6 кВ, РУ 0,4 кВ, Ввод Т1	ТТЕ кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 73808-19	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
12	КТП 686 6 кВ, РУ 0,4 кВ, Ввод Т2	ТТЕ кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 73808-19	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
13	ТП 24 10 кВ, РУ 0.4 кВ, ф.23	ТТЕ кл.т 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 73808-19	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5
14	ТП 24, 10 кВ, РУ 0,4 кВ, ф.19	ТТЕ кл.т 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 рег. № 73808-19	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
15	КТП 55, 10 кВ, РУ 0,4 кВ, Ввод 1	ТТЕ кл.т 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 рег. № 73808-19	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
16	ТП, 6 кВ ИП Роздухов, РУ 6 кВ, 2. с.ш. яч. 5. Ввод 2	ТОЛ-НТЗ кл.т 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 200/5 рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 69604-17	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
17	ТП, 6 кВ ИП Роздухов, РУ 6 кВ, 1. с.ш. яч. 1. Ввод 1	ТОЛ-НТЗ кл.т 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 200/5 рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 69604-17	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
18	ТП,66 10кВ, РУ 10 кВ, Ввод 10 кВ	ТОЛ-НТЗ кл.т 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 100/5 рег. № 69606-17	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 рег. № 831-69	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19

Примечание: Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УССВ на аналогичные утвержденных типов, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	Вид энергии	cosφ	Границы интервала относительной погрешности ИК в нормальных условиях (±δ), %			Границы интервала относительной погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации (±δ), %		
			δ <sub>5</sub> %,	δ <sub>20</sub> %,	δ <sub>100</sub> %,	δ <sub>5</sub> %,	δ <sub>20</sub> %,	δ <sub>100</sub> %,
			I <sub>5-20</sub> %	I <sub>20-100</sub> %	I <sub>100-120</sub> %	I <sub>5-20</sub> %	I <sub>20-100</sub> %	I <sub>100-120</sub> %
1 – 12, 15 (Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,5)	А	1,0	1,7	1,0	0,8	2,1	1,6	1,4
		0,8	2,8	1,5	1,1	3,1	1,9	1,7
		0,5	5,4	2,7	1,9	5,5	3,0	2,3
	Р	0,8	4,5	2,4	1,8	5,4	3,9	3,5
		0,5	2,9	1,6	1,3	4,1	3,4	3,3
	13, 14 (Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,5S)	А	1,0	1,0	0,8	0,8	1,6	1,4
0,8			1,6	1,1	1,1	2,0	1,7	1,7
0,5			2,8	1,9	1,9	3,1	2,3	2,3
Р		0,8	2,7	1,8	1,8	4,0	3,5	3,5
		0,5	2,0	1,3	1,3	3,6	3,3	3,3
16, 17 (Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)		А	1,0	1,2	1,0	1,0	1,7	1,6
	0,8		1,7	1,3	1,3	2,1	1,8	1,8
	0,5		3,1	2,3	2,3	3,4	2,6	2,6
	Р	0,8	2,9	2,1	2,1	4,2	3,7	3,7
		0,5	2,1	1,5	1,5	3,7	3,3	3,3
	18 (Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)	А	1,0	1,8	1,2	1,0	2,2	1,7
0,8			2,9	1,7	1,3	3,2	2,1	1,8
0,5			5,5	3,0	2,3	5,7	3,3	2,6
Р		0,8	4,6	2,6	2,1	5,5	4,0	3,7
		0,5	3,0	1,8	1,5	4,2	3,4	3,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), с							5	
<p>Примечание:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовая).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие доверительной вероятности P = 0,95.</p> <p>3 I<sub>5-20</sub> % - область нагрузок от 5 % до 20, I<sub>20-100</sub> % - область нагрузок от 20 % до 100 %, I<sub>100-120</sub> % - область нагрузок от 100 % до 120 %.</p> <p>4 Вид энергии: А – активная электрическая энергия, Р – реактивная электрическая энергия</p>								

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<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 сети, Гц</li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- температура окружающей среды, °С</li> </ul>	<p>от 98 до 102 от 5 до 120 от 49,85 до 50,15 0,87 от +21 до +25</p>
<p>Рабочие 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>- частота сети, Гц</li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</li> <li>- температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</li> </ul>	<p>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 -40 до +50 от +10 до +30</p>
<p>Характеристики надежности применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средняя наработка на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>Сервер БД:</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>УССВ:</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>90000 2 100000 1 74500 24</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее</li> </ul> <p>Сервер БД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>45 3,5</p>

**Знак утверждения типа**

Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено. Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.



## Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТТН	12 шт.
Трансформатор тока	Т-0,66	12 шт.
Трансформатор тока измерительные	ТТЕ	21 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ	6 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-НТЗ	6 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	1 шт.
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234	16 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230	2 шт.
Устройства синхронизации системного времени	УССВ-2	1 шт.
Сервер БД	HPE ProLiant ML10Gen9	1 шт.
Паспорт – формуляр	95178019.411711. 001.ПФ	1 экз.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МСК Энерго» (1-я очередь)», аттестованном ФБУ «Ростест-Москва», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311703.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МСК Энерго» (1-я очередь)

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

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «МСК Энерго» (ООО «МСК Энерго»)  
ИНН 7725567512  
Адрес: 119607, г. Москва, ул. Раменки, д.17, корп. 1  
Телефон: +7 (495) 197-77-14  
Web-сайт: [www.msk-energo.ru](http://www.msk-energo.ru)  
E-mail: [info@msk-energo.ru](mailto:info@msk-energo.ru)

### Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)  
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 31  
Телефон: +7 (495) 544-00-00  
E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)  
Web-сайт: [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)  
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310639

