

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «15» июня 2023 г. № 1243

Регистрационный № 89340-23

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «АЭМЗ-ЭНЕРГО» (ООО «РЭХН»)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «АЭМЗ-ЭНЕРГО» (ООО «РЭХН») (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер ПАО «Россети Волга» с программным комплексом (ПК) «Энергосфера», источник точного времени (ИТВ) (основной и резервный); сервер ООО «АЭМЗ-ЭНЕРГО» с программным обеспечением (ПО) «Пирамида 2.0», устройство синхронизации времени (УСВ); автоматизированные рабочие места (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Для измерительных каналов (ИК) №№ 1, 2 цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на УСПД, где осуществляется обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам. Измерительная информация от УСПД при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер ПАО «Россети Волга». Обработка измерительной информации, в частности умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, происходит автоматически в счетчике, либо в УСПД, либо на сервере ПАО «Россети Волга».

Для остальных ИК цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер ПАО «Россети Волга», где осуществляется формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Обработка измерительной информации, в частности умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, происходит автоматически в счетчике, либо на сервере ПАО «Россети Волга».

Измерительная информация от сервера ПАО «Россети Волга» с периодичностью не реже одного раза в сутки в автоматизированном режиме по каналу связи с протоколом ТСП/IP сети Internet в виде xml-файлов установленного формата в рамках согласованного регламента передается на сервер ООО «АЭМЗ-ЭНЕРГО».

Также сервер ООО «АЭМЗ-ЭНЕРГО» может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергетики (ОРЭ).

Передача информации от сервера ООО «АЭМЗ-ЭНЕРГО» в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ производится по каналу связи с протоколом ТСП/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы УСПД, часы сервера ПАО «Россети Волга», ИТВ, часы сервера ООО «АЭМЗ-ЭНЕРГО», УСВ. ИТВ и УСВ обеспечивают коррекцию часов компонентов АИИС КУЭ по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС/GPS.

Сравнение показаний часов сервера ООО «АЭМЗ-ЭНЕРГО» с УСВ осуществляется не реже 1 раза в час. Корректировка часов сервера ООО «АЭМЗ-ЭНЕРГО» производится при расхождении не менее  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов сервера ПАО «Россети Волга» с ИТВ осуществляется не реже 1 раза в час. Корректировка часов сервера ПАО «Россети Волга» производится при расхождении не менее  $\pm 2$  с. Резервный ИТВ используется при выходе из строя основного ИТВ.

Сравнение показаний часов УСПД с часами сервера ПАО «Россети Волга» осуществляется при каждом сеансе связи. Корректировка часов УСПД производится при расхождении более  $\pm 1$  с.

Для ИК №№ 1, 2 сравнение показаний часов счетчиков с часами УСПД выполняется не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении  $\pm 1$  с. Для остальных ИК сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера ПАО «Россети Волга» выполняется при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении  $\pm 1$  с и более.

Журналы событий счетчиков, УСПД, сервера ПАО «Россети Волга» и сервера ООО «АЭМЗ-ЭНЕРГО» отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ ООО «АЭМЗ-ЭНЕРГО» (ООО «РЭХН») наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера ООО «АЭМЗ-ЭНЕРГО», типографским способом. Дополнительно заводской номер 004 указывается в формуляре.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПК «Энергосфера» и ПО «Пирамида 2.0». ПО «Пирамида 2.0» и ПК «Энергосфера» обеспечивают защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида 2.0» и ПК «Энергосфера». Метрологически значимая часть ПО «Пирамида 2.0» и ПК «Энергосфера» указана в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

ПК «Энергосфера»										
Идентификационные данные (признаки)					Значение					
Идентификационное наименование ПО					pso_metr.dll					
Номер версии (идентификационный номер) ПО					не ниже 1.1.1.1					
Цифровой идентификатор ПО					CBE6F6CA69318BED976E08A2BB7814B					
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО					MD5					
ПО «Пирамида 2.0»										
Идентификационные данные (признаки)	Значение									
Идентификационное наименование ПО	Binary Pack Controls.dll	Check Data Integrity.dll	Coml ECFunc-tions.dll	ComMod-busFunc-tions.dll	Com StdFunc-tions.dll	DateTime-Pro-cessing.dll	Safe Values DataUp-date.dll	Simple Verify Data Statuses.dll	Summary Check CRC.dll	Values DataProces-sing.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 10.5									
Цифровой идентификатор ПО	EB1984E0 072ACFE1 C797269B 9DB15476	E021CF9C 974DD7EA 91219B4D 4754D5C7	BE77C565 5C4F19F89 A1B41263 A16CE27	AB65EF4B 617E4F786 CD87B4A5 60FC917	EC9A864 71F3713E 60C1DA D056CD6 E373	D1C26A2F5 5C7FECFF5 CAF8B1C05 6FA4D	B6740D34 19A3BC1A 42763860B B6FC8AB	61C1445B B04C7F9B B4244D4A 085C6A39	EFCC55E9 1291DA6F 805979323 64430D5	013E6FE10 81A4CF0C 2DE95F1B B6EE645
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5									

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИК и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наимено- вание точки из- мерений	Измерительные компоненты					Сервер	Вид элек- триче- ской энер- гии	Метрологические ха- рактеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	ИТВ/УСВ			Границы допускае- мой основ- ной отно- сительной погрешно- сти ( $\pm\delta$ ), %	Границы допускае- мой отно- сительной погрешно- сти в рабо- чих усло- виях ( $\pm\delta$ ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ПС «Ми- хайловка» 35/10/6 кВ, КРУН-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. № 3	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 51623-12 Фазы: А; В; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	ЭКОМ- 3000 Рег. № 17049-19	ИТВ основной: ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04	НР Pro- Liant ML370 G5	Актив- ная	1,3	3,5
						ИТВ резервный: СВ-04 Рег. № 74100-19		Реак- тивная	2,5	5,9
2	ПС «Ми- хайловка» 35/10/6 кВ, КРУН-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. № 16	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 300/5 Рег. № 51623-12 Фазы: А; В; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		УСВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10	НРЕ Pro- Liant DL 180 Gen 10	Актив- ная	1,3	3,5
								Реак- тивная	2,5	5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	ПКУ-10 кВ, ПУ № 1	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 50/5 Рег. № 32139-11 Фазы: А; В; С	НИОЛ-СТ-10 Кл.т. 0,2 10000/√3/100/√3 Рег. № 58722-14 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	-	ИТВ основной: ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-04  ИТВ резервный: СВ-04 Рег. № 74100-19	HP Pro- Liant ML370 G5	Актив- ная	1,1	3,5
								Реак- тивная	2,2	5,9
4	ПКУ-10 кВ, ПУ № 2	ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,5S 50/5 Рег. № 15128-07 Фазы: А; В; С	ЗНОЛПМ-10 Кл.т. 0,5 11000/√3/100/√3 Рег. № 35505-07 Фазы: А; В; С	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	-	УСВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10	HPE Pro- Liant DL 180 Gen 10	Актив- ная	1,3	3,5
								Реак- тивная	2,5	5,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях										±5 с

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для тока 2 % от  $I_{ном}$ ,  $\cos\varphi = 0,8$  инд.
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. Допускается замена УСПД, ИТВ и УСВ на аналогичные утвержденных типов, а также замена серверов без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
<b>Количество ИК</b>	<b>4</b>
<b>Нормальные условия:</b> параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 95 до 105 от 1 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
<b>Условия эксплуатации:</b> параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ сила тока, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С температура окружающей среды в месте расположения серверов, °С	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от -10 до +35 от +10 до +35 от +10 до +25
<b>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</b> для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-17): среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-12): среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для ЭКОМ-3000 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 17049-19): среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для ЭКОМ-3000 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 17049-04): среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для СВ-04: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСВ-2: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для серверов: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 165000 2 350000 0,5 75000 2 35000 2 35000 2 70000 1

Продолжение таблицы 3

1	2
<p>Глубина хранения информации:</p> <p>для счетчиков:</p> <p>тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</p> <p>при отключении питания, лет, не менее</p> <p>для УСПД:</p> <p>суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу, а также электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее</p> <p>при отключении питания, лет, не менее</p> <p>для серверов:</p> <p>хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</p>	<p>113</p> <p>40</p> <p>45</p> <p>10</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания серверов и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени.
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.
- журнал сервера:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);  
УСПД (функция автоматизирована);



серверах (функция автоматизирована).  
Возможность сбора информации:  
о состоянии средств измерений;  
о результатах измерений (функция автоматизирована).  
Цикличность:  
измерений 30 мин (функция автоматизирована);  
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЦ-10	9
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-1	3
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	2
Трансформаторы напряжения	НИОЛ-СТ-10	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛПМ-10	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	4
Устройства сбора и передачи данных	«ЭКОМ-3000»	1
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Устройства синхронизации времени	УСВ-2	1
Устройства синхронизации единого времени	СВ-04	1
Сервер ПАО «Россети Волга»	HP ProLiant ML370 G5	2
Сервер ООО «АЭМЗ-ЭНЕРГО»	HPE ProLiant DL 180 Gen 10	1
Формуляр	АКУП.411711.015.ПФ	1
Методика поверки	-	1

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «АЭМЗ-ЭНЕРГО» (ООО «РЭХН»)), аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

### **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.

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «АЭМЗ-ЭНЕРГО»  
(ООО «АЭМЗ-ЭНЕРГО»)  
ИНН 2376002210  
Юридический адрес: 127006, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 4, эт. 5, ком. 18  
Телефон: (499) 643-83-04, доб. 3831  
E-mail: adb@aemzenergo.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизация Комплект Учет Проект»  
(ООО «АКУП»)  
ИНН 7725743133  
Адрес: 111024, г. Москва, ул. 2-я Энтузиастов, д. 5, корп. 40, оф. 307  
Телефон: (985) 343-55-07  
E-mail: proekt-akup@yandex.ru

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»  
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)  
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская,  
д. 57, оф. 19  
Телефон: (495) 380-37-61  
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.

