

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «09» февраля 2024 г. № 357

Регистрационный № 91301-24

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Трансэнергопром» (ОАО «ТВЗ» и ООО «ПК Транспортные системы»)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Трансэнергопром» (ОАО «ТВЗ» и ООО «ПК Транспортные системы») (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 двухуровневую 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 (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «Пирамида 2000», устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

От сервера информация в виде xml-файлов установленных форматов поступает на АРМ по каналу связи сети Internet.

Передача информации от АРМ в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ производится по каналу связи с протоколом TCP/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 сервера и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется 1 раз в час, корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется не реже одного раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний с часами сервера более  $\pm 1$  с.

Журналы событий счетчиков и сервера 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. Заводской номер 002, указывается в формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на тыльной стороне сервера БД уровня ИВК типографическим способом.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000». ПО «Пирамида 2000» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида 2000». Метрологически значимая часть ПО «Пирамида 2000» указана в таблице 1. Уровень защиты ПО «Пирамида 2000» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000»

Идентификационные данные (признаки)	Значение									
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll	CalcLeakage.dll	CalcLosses.dll	Metrol-ogy.dll	ParseBin.dll	ParseIEC.dll	Parse-Mod-bus.dll	ParsePir- mida.dll	Synchro- NSI.dll	Verify- Time.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0									
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0 b1b21906 5d63da94 9114dae4	b1959ff70 be1eb17c 83f7b0f6d 4a132f	d79874d1 0fc2b156 a0fdc27e 1ca480ac	52e28d7b6 08799bb3c cea41b548 d2c83	6f557f885 b7372613 28cd7780 5bd1ba7	48e73a92 83d1e664 94521f63 d00b0d9f	c391d642 71acf405 5bb2a4d3 fe1f8f48	ecf532935 ca1a3fd32 15049af1f d979f	530d9b01 26f7cdc2 3ecd814c 4eb7ca09	1ea5429b 261fb0e2 884f5b35 6a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5									

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 — Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

№ ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСВ			Границы допускаемой основной относительной погрешности ( $\pm\delta$ ), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ПС 110/35/10 кВ Торжок, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.19	ТПЛ-10с кл.т 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 200/5 рег. № 29390-10	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 рег. № 20186-05	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiant DL180 Gen 10	Активная	4,9	5,1
							Реактивная	2,7	4,0
2	ПС 110/35/10 кВ Торжок, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.33	ТПЛ-10 кл.т 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 рег. № 1276-59	НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 рег. № 20186-05	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19			Активная	4,9	5,1
							Реактивная	2,7	4,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	ПС 110/35/10 кВ Центросвар, РУ-10 кВ, 2СШ 10 кВ яч.16	ТЛК-10 кл.г 0,5S КТТ = 300/5 рег. № 9143-06	НАМИТ-10 кл.г 0,5 КТН = 10000/100 рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М кл.г 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег.№ 64242-16	HP ProLiant DL180 Gen 10	Активная	4,8	4,8
							Реактивная	2,4	2,7
4	ПС 110/35/10кВ Центросвар, РУ-10 кВ, 3СШ 10 кВ яч.45	ТЛК-10 кл.г 0,5S КТТ = 300/5 рег. № 9143-06	НАМИТ-10 кл.г 0,5 КТН = 10000/100 рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М кл.г 0,2S/0,5 рег. № 36697-17			Активная	4,8	4,8
							Реактивная	2,4	2,7

Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ( $\pm\Delta$ ), с

5

Примечания

- 1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 4 метрологических характеристик.
- 2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденных типов.
- 3 Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.
- 4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ( $\pm\Delta$ ), с
- 5 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- 6 Погрешность в рабочих условиях указана для тока  $2\% I_{ном} \cos\varphi = 0,5$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 °С до плюс 35 °С.
- 7 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от <math>U_{ном}</math> - ток, % от <math>I_{ном}</math> - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - для счетчиков электроэнергии</p> <p>Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от <math>U_{ном}</math> - ток, % от <math>I_{ном}</math> - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для сервера, УССВ ИВК</p>	<p>от 99 до 101 от 2(5) до 120 0,87 от 49,85 до 50,15</p> <p>от +21 до +25</p> <p>от 90 до 110 от 2 до 120 0,5 от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40 от +10 до +30 от +18 до +24</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии Меркурий 234: - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М: - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ ИВК Устройства синхронизации времени УСВ-3: - средняя наработка на отказ, ч, не менее</p>	<p>320000 72 165000 2 45000</p>
<p>Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</p>	<p>45</p>
<p>ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</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 по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчиках.
- журнал сервера:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;

коррекции времени в счетчиках и сервере;  
пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в: счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована); сервере (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

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество
1	2	4
Трансформатор тока	ТПЛ-10с	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10	2
Трансформатор тока проходной с литой изоляцией	ТЛК-10	4
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	2
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2
Счетчик электрической энергии статический	Меркурий 234	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	2
УССВ	УСВ-3	2
Формуляр	ЭП.411714.АИИС.004 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) ООО "Трансэнергопром" (ОАО «ТВЗ» и ООО «ПК Транспортные системы»), аттестованном ООО «ЭнерТест», регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311723.

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

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства 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**

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

ИНН 7708503727

Юридический адрес: 123317, г. Москва, ул. Литвина -Седого, д. 4, стр. 1

Телефон (факс): (495) 103-45-72, (495) 103-45-72

E-mail: info@transenprom.ru

**Изготовитель**

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

ИНН 3328030900

Юридический адрес: 600022, Владимирская обл., г. Владимир, Ставровская ул, д. 4

Адрес места осуществления деятельности: 600022, Владимирская обл., г. Владимир, Ставровская ул, д. 4

Телефон: +7 915-769-34-14

E-mail: zevladimir33@gmail.com



**Испытательный центр**

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

Адрес: 141100, Московская обл., г. Щелково, пер. 1-й Советский, д. 25, оф. 3031

Телефон: +7 (499) 991-19-91

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

E-mail: [info@enertest.ru](mailto:info@enertest.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311723.

