

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 29 » января 2026 г. № 143

Регистрационный № 97535-26

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) УКХП

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) УКХП (далее – АИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИС КУЭ представляет собой многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий сервер на базе закрытой облачной системы VMware (далее – сервер) с программным обеспечением (ПО) «Пирамида 2.0», устройства синхронизации системного времени (далее – УССВ), каналообразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (далее – АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные фазные токи 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 усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. 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, 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 АРМ в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется по электронной почте. Передача информации реализована с использованием электронных документов в виде макетов в формате XML 80020 в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка с использованием электронной цифровой подписи (ЭЦП) субъекта рынка.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УССВ ИВК. УССВ обеспечивают передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с часами УССВ типа УСВ-3 осуществляется один раз в час. Корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время каждого сеанса связи со счетчиками, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении времени счетчиков и сервера на величину более, чем ± 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.

Средству измерений присвоен заводской номер 006. Заводской номер АИИС КУЭ УКХП наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера типографским способом, а также указывается в формуляре АИИС КУЭ. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение «Пирамида 2.0».

ПО «Пирамида 2.0» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида 2.0». Метрологически значимая часть ПО «Пирамида 2.0» указана в таблице 1. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения «Пирамида 2.0»

Идентификационные данные (признаки)	Значение										
Идентификационное наименование ПО	Binary Pack Controls.dll	Check Data Integrity.dll	ComI ECFuncti ons.dll	ComModb usFunctions.dll	Com StdFuncti ons.dll	DateTime Processin g.dll	Safe Values DataUp- date.dll	Simple Verify Data Statuses.dll	Summar y Check CRC.dll	Values DataPro cessing.dll	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 10.3.1										
Цифровой идентификатор ПО	EB1984 E0072A CFE1C7 97269B9 DB1547 6	E021CF 9C974D D7EA9 1219B4 D4754D 5C7	BE77C56 55C4F19 4B617E4 F89A1B4 1263A16 CE27	AB65EF 471F371 3E60C1 F786CD8 7B4A560 FC917	EC9A86 471F371 3E60C1 DAD056 CD6E37 3	D1C26A 2F55C7F ECFF5C AF8B1C 056FA4 D	B6740D34 19A3BC1 A4276386 0BB6FC8 AB	61C1445 BB04C7 F9BB42 44D4A0 85C6A3 9	EFCC5 5E9129 1DA6F 805979 323644 30D5	013E6 FE108 1A4CF 0C2DE 95F1B B6EE6 45	
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5										

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (ИИК) АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование ИИК	Состав ИИК АИИС КУЭ			УССВ/ Сервер
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	
1	2	3	4	5	6
1	ТП-1, РУ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 УЗ кл.т 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 71031-18	-	Меркурий 234 ARTX2-03 DPBR кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	УССВ-3 рег. № 84823-22 / Сервер на базе закрытой облачной системы VMware
2	ТП-1, РУ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-2	TTE кл.т 0,5S Ктт = 1000/5 рег. № 73808-19	-	Меркурий 234 ARTX2-03 DPBR кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	
3	ТП-1, РУ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-3	TTE кл.т 0,5S Ктт = 1000/5 рег. № 73808-19	-	Меркурий 234 ARTX2-03 DPBR кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	
4	ТП-2, РУ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	TTE кл.т 0,5S Ктт = 1000/5 рег. № 73808-19	-	Меркурий 234 ARTX2-03 DPBR кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	
5	ТП-2, РУ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-2	TTE кл.т 0,5S Ктт = 1000/5 рег. № 73808-19	-	Меркурий 234 ARTX2-03 DPBR кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
6	ТП-3, РУ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	ТТЕ кл.т 0,5S Ктт = 1500/5 рег. № 73808-19	-	Меркурий 234 ARTX2-03 DPBR кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	
7	ТП-3, РУ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-2	ТТЕ кл.т 0,5S Ктт = 1500/5 рег. № 73808-19	-	Меркурий 234 ARTX2-03 DPBR кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	
8	ТП-3, РУ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-3	Т-0,66 М УЗ кл.т 0,5S Ктт = 1500/5 рег. № 71031-18	-	Меркурий 234 ARTX2-03 DPBR кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	
9	ТП-3, РУ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-4	ТТЕ кл.т 0,5S Ктт = 1500/5 рег. № 73808-19	-	Меркурий 234 ARTX2-03 DPBR кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	
10	ТП-4, РУ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	ТТЕ кл.т 0,5S Ктт = 2500/5 рег. № 73808-19	-	Меркурий 234 ARTX2-03 DPBR кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	УСВ-3 рег. № 84823-22 /
11	ТП-4, РУ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-2	ТТЕ кл.т 0,5S Ктт = 2500/5 рег. № 73808-19	-	Меркурий 234 ARTX2-03 DPBR кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19	Сервер на базе закрытой облачной системы VMware
12	мех. мастерская, РУ- 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ АО ПБК	-	-	Меркурий 234 ARTX2-02 DPBR кл.т 1,0/2,0 рег. № 75755-19	
13	Арт. скв. №3, РУ-0,4 кВ, ВЛ-0,4 кВ №1	-	-	Меркурий 234 ARTX2-02 DPBR кл.т 1,0/2,0 рег. № 75755-19	
14	РП-2, РУ-0,4 кВ, КЛ- 0,4 кВ ПАО Вымпелком	-	-	Меркурий 234 ARTX2-02 DPBR кл.т 1,0/2,0 рег. № 75755-19	
15	ВЛ 0,22 кВ №2, Оп. б/н	-	-	Меркурий 204 ARTMX2-02 DPOBHR кл.т 1,0/2,0 рег. № 75755-19	

Примечания

1. Допускается замена ТТ 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. Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.

2. Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номер ИИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)}\%$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20}\%$,	$\delta_{100}\%$,
		$I_{1(2)}\% \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$
1-11 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	2,0	1,0	0,8	0,8
	0,8	2,6	1,6	1,1	1,1
	0,5	4,7	2,8	1,9	1,9
12-15 (Счетчик 1,0)	1,0	-	1,5	1,0	1,0
	0,8	-	1,5	1,0	1,0
	0,5	-	1,5	1,0	1,0
Номер ИИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_2\%$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20}\%$,	$\delta_{100}\%$,
		$I_2\% \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$
1-11 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)	0,8	4,0	2,6	1,8	1,8
	0,5	2,6	1,7	1,3	1,3
12-15 (Счетчик 2,0)	0,8	-	2,5	2,0	2,0
	0,5	-	2,5	2,0	2,0
Номер ИИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)}\%$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20}\%$,	$\delta_{100}\%$,
		$I_{1(2)}\% \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$
1-11 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	2,3	1,6	1,4	1,4
	0,8	2,9	2,0	1,7	1,7
	0,5	4,9	3,1	2,3	2,3
12-15 (Счетчик 1,0)	1,0	-	3,0	2,7	2,7
	0,8	-	3,0	2,8	2,8
	0,5	-	3,2	2,9	2,9
Номер ИИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_2\%$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20}\%$,	$\delta_{100}\%$,
		$I_2\% \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$
1-11 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)	0,8	5,0	4,0	3,5	3,5
	0,5	4,0	3,4	3,2	3,2
12-15 (Счетчик 2,0)	0,8	-	5,4	5,3	5,3
	0,5	-	5,4	5,2	5,2

Продолжение таблицы 3

Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с	5
Примечания	
1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$.	
2 Для ИИК №№ 12 - 15 границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{5\%}$, $\delta_{20\%}$, $\delta_{100\%}$ нормируются от $I_{65\%}$, $I_{620\%}$, I_{\max} соответственно.	
3 Метрологические характеристики ИИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	15
Нормальные условия:	
параметры сети:	
- напряжение, % от $U_{\text{ном}}$	от 99 до 101
- ток, % от $I_{\text{ном}}$	от 1(2) до 120
- коэффициент мощности	0,87
- частота, Гц	от 49,85 до 50,15
температура окружающей среды, °С:	
- для счетчиков электроэнергии	от +21 до +25
Рабочие условия:	
параметры сети:	
- напряжение, % от $U_{\text{ном}}$	от 90 до 110
- ток, % от $I_{\text{ном}}$	от 1(2) до 120
- коэффициент мощности, не менее	0,5
- частота, Гц	от 49,6 до 50,4
диапазон рабочих температур окружающей среды, °С:	
- для ТТ	от -45 до +40
- для счетчиков	от +10 до +30
- для сервера, УССВ	от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
счетчики электроэнергии Меркурий 234 ARTX2-02 DPBR, Меркурий 234 ARTX2-03 DPBR, Меркурий 204 ARTMX2-02 DPOBHR:	320000
- средняя наработка до отказа, ч, не менее	2
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	
УССВ:	
- средняя наработка до отказа, ч, не менее	180000
Сервер АИИС КУЭ:	
- средняя наработка до отказа, ч, не менее	100000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	1
Глубина хранения информации	
счетчики электроэнергии:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
- при отключенном питании, лет, не менее	5
Сервер АИИС КУЭ:	
- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания серверов с помощью источников бесперебойного питания;
- в журналах событий счетчиков фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция шкалы времени;
- в журналах событий сервера фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция шкалы времени в счетчиках и серверах;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчиков электроэнергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения и тока;
 - испытательной коробки/
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчиках электроэнергии;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени:

- в счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- в сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована).
- сбора результатов измерений - не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	Т-0,66 УЗ	3
Трансформаторы тока	Т-0,66 М УЗ	3
Трансформаторы тока измерительные	TTE	27

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 234 ARTX2-02 DPBR	3
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 234 ARTX2-03 DPBR	11
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 204 ARTMX2-02 DPOBHR	1
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер на базе закрытой облачной системы VMware	-	1
Формуляр	МТЛ.026.006.1.01 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) УКХП, аттестованном ООО «Энертест», г. Химки, уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314746.

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 «ЧЕРКИЗОВО ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС»
(ООО «ЧЕРКИЗОВО ТЭК»)
ИНН 7714974474

Юридический адрес: 125047, г. Москва, вн. тер. г. м. о. Тверской, ул. Лесная, д. 5, этаж 7, ком. 20А

Телефон: +7 (926) 914-01-97

Web-сайт: www.cherkizovotek.ru

E-mail: info_energo@cherkizovo.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергопрайм»
(ООО «Энергопрайм»)
ИНН 3328030900

Адрес: 600022, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Ставровская д. 4, кв. 386

Телефон: +7 915-769-34-14

E-mail: zevladimir33@gmail.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Метрикс slab»

(ООО «Метрикс slab»)

ИНН 3300012154

Адрес: 600028, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Сурикова, д. 10а, помещ. 11

Телефон: +7-991-444-02-96

E-mail: MetrXLab@yandex.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314899

