

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» августа 2024 г. №1840

Регистрационный № 78108-20

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

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 базы данных обособленного подразделения «АтомЭнергоСбыт» Тверь, программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера», устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), а также совокупность аппаратных, каналаобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к шкале координированного времени UTC (SU), результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 минут);

- периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех ИИК;

- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованиям повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

- периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор служебных параметров (изменения параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);

- передача результатов измерений в организации - участники оптового рынка электроэнергии в рамках согласованного регламента;

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);

- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИС КУЭ;

- конфигурирование и настройка параметров АИС КУЭ;

- ведение системы единого времени в АИС КУЭ (синхронизация часов АИС КУЭ);

- предоставление дистанционного доступа к компонентам АИС КУЭ (по запросу).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. 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, реактивной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут.

Цифровой сигнал с выходов счетчика по техническим средствам приема-передачи данных поступает на сервер обособленного подразделения «АтомЭнергоСбыт» Тверь, где осуществляется обработка, формирование и хранение измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, оформление справочных и отчетных документов.

Сервер обособленного подразделения «АтомЭнергоСбыт» Тверь при помощи ПО осуществляет хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в АО «АТС» с электронной подписью (ЭП) и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Дополнительно сервер обособленного подразделения «АтомЭнергоСбыт» Тверь может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленного формата от ИВК прочих АИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии (ОРЭ)

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

АИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC(SU) на всех уровнях АИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит УСВ типа УСВ-3, ежесекундно синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС/GPS.

Сравнение шкал времени сервера обособленного подразделения «АтомЭнергоСбыт» Тверь и УСВ-3 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация шкалы времени сервера обособленного подразделения «АтомЭнергоСбыт» Тверь и шкалы времени УСВ-3 осуществляется при каждом цикле сравнения независимо от величины расхождения показаний шкал времени сервера обособленного подразделения «АтомЭнергоСбыт» Тверь и УСВ-3.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера обособленного подразделения «АтомЭнергоСбыт» Тверь происходит при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени сервера обособленного подразделения «АтомЭнергоСбыт» Тверь на величину более чем ± 1 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера обособленного подразделения «АтомЭнергоСбыт» Тверь.

Журналы событий счетчика и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которое было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 418. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПК «Энергосфера» версии не ниже 8.1, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера».

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПК «Энергосфера», установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав 1-го и 2-го уровней АИИС КУЭ			
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110/35/6 "Выползово", ВЛ-110 кВ "Валдайская-1"	ТГФ-110III кл.т. 0,2S Ктт=300/5 рег. № 49114-12	НКФ-110-57 У1 кл.т. 0,5 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег. № 14205-94	СЭТ- 4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 27524-04	
2	ПС 110/35/10 кВ "Выползово", ОВ-110 кВ	ТВИ-110 кл.т. 0,2S Ктт=300/1 рег. № 30559-05	НКФ-110-57 У1 кл.т. 0,5 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег. № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	
3	ПС 110 кВ Выползово, ЗРУ-6 кВ, яч.22, В 6 кВ КВЛ №22	ТЛК-СТ-10 кл.т. 0,5S Ктт=100/5 рег. № 58720-14	НАМИ-10 кл.т. 0,2 Ктн=6000/100 рег. № 11094-87	СЭТ- 4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 27524-04	УСВ-3 рег. № 51644-12
4	ПС 110 кВ Выползово, ЗРУ-6 кВ, яч.17, В 6 кВ КВЛ №17	ТВЛМ-10 кл.т. 0,5 Ктт=100/5 рег. № 1856-63	НТМИ-6 кл.т. 0,5 Ктн=6000/100 рег. № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 27524-04	
5	ПС 110 кВ Выползово, ОРУ-35 кВ, ВЛ 35 кВ Выползово- ПС № 2	ТФН-35М кл.т. 0,5 Ктт=200/5 рег. № 3690-73	НАМИ-35 УХЛ1 кл.т. 0,5 Ктн=35000/100 рег. № 19813-00	СЭТ- 4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36697-12	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
6	ПС 35 кВ Насакино, КРУН 10 кВ, В 10 кВ КЛ №04	ТПЛ-10с кл.т 0,5 Ктт=50/5 рег. № 29390-05	НТМИ-10 кл.т. 0,5 Ктн=10000/100 рег. № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 27524-04	УСВ-3 рег. № 51644-12
7	ПС 110 кВ Елисеево, ВЛ 110 кВ Елисеево- Труд	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт=100/5 рег. № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т. 0,5 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег. № 14205-94	СЭТ- 4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 рег. № 36697-12	
Примечания:					
<ol style="list-style-type: none"> 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 3 метрологических характеристик. 2. Допускается замена УСВ-3 на аналогичное утвержденного типа. 3. 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 неотъемлемая часть. 					

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК 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 (TT 0,2S; TH 0,5; Сч 0,5S)	1,0	1,5	0,9	0,9	0,9
	0,87	1,6	1,1	1,0	1,0
	0,5	2,3	1,9	1,5	1,5
2 (TT 0,2S; TH 0,5; Сч 0,2S)	1,0	1,1	0,8	0,7	0,7
	0,87	1,2	0,9	0,8	0,8
	0,5	2,1	1,7	1,4	1,4
3 (TT 0,5S; TH 0,2; Сч 0,5S)	1,0	2,0	1,1	0,9	0,9
	0,87	2,3	1,4	1,0	1,0
	0,5	4,8	2,9	2,0	2,0
4-7 (TT 0,5; TH 0,5; Сч 0,5S)	1,0	-	1,8	1,2	1,0
	0,87	-	2,5	1,5	1,2
	0,5	-	5,5	3,0	2,3
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК 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	2	3	4	5	6
1 (TT 0,2S; TH 0,5; Сч 1,0)	0,87	4,0	2,5	1,9	1,8
	0,5	2,7	1,8	1,4	1,3
2 (TT 0,2S; TH 0,5; Сч 0,5)	0,87	2,7	1,9	1,5	1,5
	0,5	1,6	1,2	1,0	0,9
3 (TT 0,5S; TH 0,2; Сч 1,0)	0,87	5,8	3,4	2,3	2,2
	0,5	3,2	2,0	1,4	1,4
4, 6 (TT 0,5; TH 0,5; Сч 1,0)	0,87	-	5,8	3,2	2,5
	0,5	-	2,9	1,8	1,5

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
5, 7 (TT 0,5; TH 0,5; Сч 1,0)	0,87	-	5,7	3,2	2,5
	0,5	-	3,0	1,8	1,5
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК 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 (TT 0,2S; TH 0,5; Сч 0,5S)	1,0	2,0	1,6	1,5	1,5
	0,87	2,1	1,7	1,7	1,7
	0,5	2,8	2,5	2,2	2,2
2 (TT 0,2S; TH 0,5; Сч 0,2S)	1,0	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,87	1,4	1,4	1,0	1,0
	0,5	2,2	1,8	1,6	1,6
3 (TT 0,5S; TH 0,2; Сч 0,5S)	1,0	2,4	1,7	1,5	1,5
	0,87	2,7	1,9	1,7	1,7
	0,5	5,0	3,3	2,5	2,5
4-7 (TT 0,5; TH 0,5; Сч 0,5S)	1,0	-	2,3	1,7	1,6
	0,87	-	2,9	2,0	1,8
	0,5	-	5,7	3,4	2,7
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК 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	2	3	4	5	6
1 (TT 0,2S; TH 0,5; Сч 1,0)	0,87	5,9	3,5	2,4	2,3
	0,5	4,0	2,6	2,0	1,9
2 (TT 0,2S; TH 0,5; Сч 0,5)	0,87	3,5	2,2	1,7	1,7
	0,5	2,2	1,5	1,2	1,2
3 (TT 0,5S; TH 0,2; Сч 1,0)	0,87	7,3	4,2	2,7	2,6
	0,5	4,4	2,8	2,0	2,0

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
4, 6 (TT 0,5; TH 0,5; Сч 1,0)	0,87	-	6,3	3,6	2,8
	0,5	-	3,5	2,3	2,1
5, 7 (TT 0,5; TH 0,5; Сч 1,0)	0,87	-	6,6	4,5	4,1
	0,5	-	4,3	3,5	3,4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания					
1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)}\%$ Р для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)}\%$ Р и $\delta_{2}\%$ Q для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$.					
2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности - частота, Гц	от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от 49,85 до 50,15
температура окружающей среды, °C: - для счетчиков электроэнергии	от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц	от 90 до 110 от 2(5) до 120 0,5 от 49,6 до 50,4
диапазон рабочих температур окружающей среды, °C: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для сервера, УССВ ИВК	от -45 до +40 от +5 до +35 от +18 до +24

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М (36697-12): - средняя наработка на отказ, ч, не менее	165000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	2
счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 (27524-04): - средняя наработка на отказ, ч, не менее	90000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	2
Устройство синхронизации времени УСВ-3: - средняя наработка на отказ, ч, не менее	45000
- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	2
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

–резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
в журналах событий счетчика фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекция времени.

Защищенность применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- промежуточных клемников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;

наличие защиты на программном уровне:

- пароль на счетчике;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТГФ-110Ш	3
Трансформатор тока	ТВИ-110	3
Трансформатор тока	ТЛК-СТ-10	2
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	2
Трансформатор тока	ТФН-35М	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10с	2
Трансформатор тока	ТФНД-110М	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	1
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-10	1
Трансформатор напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	5
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	2
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Паспорт-формуляр	ЭССО.411711.АИИС.418 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОП «ТверьАтомЭнергоСбыт» АО «АтомЭнергоСбыт». Методика измерений аттестована ООО «МЦМО», регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц № 01.00324-2011.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;

ГОСТ Р 59793-2021 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания;

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоСнабСтройСервис»
(ООО «ЭССС»)
ИНН 7706292301
Адрес: 121500, г. Москва, Дорога МКАД 60 км, д. 4А, оф. 204
Телефон: +7 (4922) 47-09-37, 47-09-36, 47-09-34
Факс: +7 (4922) 47-09-37

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 пр-кт, д. 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11
Факс: +7 (499) 124-99-96
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

в части вносимых изменений

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 437-55-77
Факс: +7 (495) 437-56-66
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.