

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1069 от 01.06.2018 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «АтомЭнергоСбыт» (ФГУП ФНПЦ «ПО Старт»)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «АтомЭнергоСбыт» (ФГУП ФНПЦ «ПО Старт») (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень - информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 11, технические характеристики - в таблице 12;

2-ой уровень - устройства сбора и передачи данных (УСПД) на базе СИКОН С70 и каналообразующая аппаратура;

3-ий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, ИВК «ИКМ-Пирамида», устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приемника типа УСВ-2, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

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 преобразуют 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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД СИКОН С70, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

Далее, по запросу ИВК, УСПД передает запрашиваемую информацию на верхний уровень по сотовым каналам связи стандарта GSM (кроме подстанции ГПП-1, передача данных осуществляется по каналам Ethernet), где выполняется дальнейшая обработка измерительной информации: формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового рынка электрической энергии посредством интернет-провайдера.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков, УСПД и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени на основе УСВ-2, включающего в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Погрешность часов УСВ-2 не более  $\pm 0,35$  с. Устройство синхронизации времени УСВ-2 обеспечивает автоматическую синхронизацию часов ИВК «ИКМ-Пирамида», установленного в ЦСОИ АО «ФНПЦ «ПО «Старт» им. М.В. Проценко», сличение часов ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляется не реже чем 1 раз в час, коррекция часов осуществляется не зависимо от наличия расхождения. Часы УСПД корректируются с часами ИВК «ИКМ-Пирамида» при каждом сеансе связи. Коррекция проводится не зависимо от наличия расхождения часов УСПД и ИВК «ИКМ-Пирамида». Часы счетчика синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на  $\pm 2$  с, но не чаще 1 раза в сутки. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ОАО «АтомЭнергоСбыт» (ФГУП ФНПЦ «ПО Старт») используется ПО «Пирамида 2000», в состав которого входят программы, указанные в таблицах 1-10. «Пирамида 2000» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами «Пирамида 2000».

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll
Номер версии (идентификационный номер ПО)	3.0
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CalcLeakage.dll
Номер версии (идентификационный номер ПО)	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Цифровой идентификатор ПО	
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CalcLosses.dll
Номер версии (идентификационный номер ПО)	3.0
Цифровой идентификатор ПО	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Таблица 4 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер ПО)	3.0
Цифровой идентификатор ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Таблица 5 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ParseBin.dll
Номер версии (идентификационный номер ПО)	3.0
Цифровой идентификатор ПО	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Таблица 6 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll
Номер версии (идентификационный номер ПО)	3.0
Цифровой идентификатор ПО	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Таблица 7 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ParseModbus.dll
Номер версии (идентификационный номер ПО)	3.0
Цифровой идентификатор ПО	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Таблица 8 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Номер версии (идентификационный номер ПО)	3.0
Цифровой идентификатор ПО	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Таблица 9 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SynchroNSI.dll
Номер версии (идентификационный номер ПО)	3.0
Цифровой идентификатор ПО	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Таблица 10 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер ПО)	3.0
Цифровой идентификатор ПО	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Система информационно-измерительная контроля и учета энергопотребления «Пирамида», включающая в себя ПО «Пирамида 2000», зарегистрирована в Федеральном информационном фонде (ФИФ) под номером 21906-11. ПО «Пирамида 2000» аттестовано на соответствие требованиям нормативной документации, свидетельство об аттестации № АПО-209-15 от 26 октября 2011 года, выданное ФГУП «ВНИИМС».

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электрической энергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электрической энергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых электросчетчиков и измерительных трансформаторов.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ - метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 11, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню высокий по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 11.

Таблица 11 - Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

Номер точки измерений	Наименование точки измерений	Состав измерительного канала				Вид электрической энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК (ИВКЭ)		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ГПП-1 35 кВ, ОРУ-35 кВ, яч.№2	ТФНД-35М (2 шт.) КТ=0,5 К <sub>тт</sub> =300/5 3689-73	НАМИ-35УХЛ1 (1 шт.) КТ=0,5 К <sub>тн</sub> =35000/100 19813-00	СЭТ-4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08	СИКОН С70	активная  реактивная	±1,1  ±2,6	±3,0  ±4,7

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	ГПП-1 35 кВ, ОРУ-35 кВ, яч.№3	ТФНД- 35М (2 шт.) КТ=0,5 К <sub>ТТ</sub> =300/5 3689-73	НАМИ- 35УХЛ1 (1 шт.) КТ=0,5 К <sub>ТН</sub> =35000/ 100 19813-00	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08	СИКОН С70	актив- ная  реак- тивная	±1,1  ±2,6	±3,0  ±4,7
4	ТП-112 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, ф.7	ТОП-0,66 (3 шт.) КТ=0,5S К <sub>ТТ</sub> =100/5 15174-06	—	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ=0,5S/1 36355-07	ИВК «ИКМ- Пира- мида»	актив- ная  реак- тивная	±1,0  ±2,5	±3,3  ±5,6
5	Зд. корпуса № 187б, ВРУ-0,4 БС "Заречный" ПАО "МегаФон"	—	—	ПСЧ- 3ТМ.05М.05 КТ=1/2 36354-07		актив- ная  реак- тивная	±1,2  ±2,4	±3,3  ±6,2
6	РП-1 0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, ф.№1	ТОП-0,66 (3 шт.) КТ=0,5S К <sub>ТТ</sub> =150/5 15174-06	—	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ=0,5S/1 36355-07		актив- ная  реак- тивная	±1,0  ±2,5	±3,3  ±5,6
7	ТП-24 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ ф.№7	—	—	СЭ6-1ТМ.02 КТ=1 32621-06		актив- ная	±1,2	±3,3
8	Зд. корпуса № 187б, ВРУ-0,4 БС ПАО "ВымпелКом"	—	—	ПСЧ- 3ТМ.05М.05 КТ=1/2 36354-07		актив- ная  реак- тивная	±1,2  ±2,4	±3,3  ±6,2
9	Склад ОКСа, КТП-14 6/0,4 кВ, РУ- 0,4 кВ	ТШП-0,66 (3 шт.) КТ=0,5S К <sub>ТТ</sub> =400/5 15173-06	—	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ=0,5S/1 36355-07		актив- ная  реак- тивная	±1,0  ±2,5	±3,3  ±5,6
10	КТП-19 6/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ 1Т	ТОП-0,66 (3 шт.) КТ=0,5S К <sub>ТТ</sub> =200/5 15174-06	—	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ=0,5S/1 36355-07		актив- ная  реак- тивная	±1,0  ±2,5	±3,3  ±5,6
11	ТП-93 6/0,4 кВ, Заготовительная фабрика, ввод 0,4 кВ 1Т	ТШП-0,66 (3 шт.) КТ=0,5S К <sub>ТТ</sub> =2000/5 15173-06	—	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ=0,5S/1 36355-07		актив- ная  реак- тивная	±1,0  ±2,5	±3,3  ±5,6

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	ТП-93 6/0,4 кВ, Заготовительная фабрика, ввод 0,4 кВ 2Т	ТПП-0,66 (3 шт.) КТ=0,5S КТТ=2000/5 15173-06	—	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ=0,5S/1 36355-07	ИВК «ИКМ- Пира- мида»	актив- ная	±1,0	±3,3
						реак- тивная	±2,5	±5,6
15	ВРУ-0,4 кВ Цех №29	ТОП-0,66 (3 шт.) КТ=0,5S КТТ=200/5 15174-06	—	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ=0,5S/1 36355-07		актив- ная	±1,0	±3,3
						реак- тивная	±2,5	±5,6
16	ТП-163 6/0,4 кВ, СШ-0,4 кВ, ф.2	ТОП-0,66 (3 шт.) КТ=0,5S КТТ=100/5 15174-06	—	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ=0,5S/1 36355-07		актив- ная	±1,0	±3,3
						реак- тивная	±2,5	±5,6
17	ТП-138 6/0,4 кВ, СШ-0,4 кВ, ф.8	ТОП-0,66 (3 шт.) КТ=0,5S КТТ=100/5 15174-06	—	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ=0,5S/1 36355-07		актив- ная	±1,0	±3,3
						реак- тивная	±2,5	±5,6
18	ТП-168 6/0,4 кВ, СШ-0,4 кВ, ф.13	ТОП-0,66 (3 шт.) КТ=0,5S КТТ=150/5 15174-06	—	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ=0,5S/1 36355-07	ИВК «ИКМ- Пира- мида»	актив- ная	±1,0	±3,3
						реак- тивная	±2,5	±5,6
19	ТП-120 6/0,4 кВ, СШ-0,4 кВ, ф.3	ТОП-0,66 (3 шт.) КТ=0,5S КТТ=150/5 15174-06	—	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ=0,5S/1 36355-07		актив- ная	±1,0	±3,3
						реак- тивная	±2,5	±5,6
20	ТП-163 6/0,4 кВ, СШ-0,4 кВ, ф.12	ТОП-0,66 (3 шт.) КТ=0,5S КТТ=100/5 15174-06	—	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ=0,5S/1 36355-07		актив- ная	±1,0	±3,3
						реак- тивная	±2,5	±5,6
21	ВРУ-0,4 кВ, Торговый центр (ввод 1)	ТОП-0,66 (3 шт.) КТ=0,5S КТТ=200/5 15174-06	—	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ=0,5S/1 36355-07	ИВК «ИКМ- Пира- мида»	актив- ная	±1,0	±3,3
						реак- тивная	±2,5	±5,6

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
22	ВРУ-0,4 кВ, Торговый центр (ввод 2)	ТОП-0,66 (3 шт.) КТ=0,5S КТТ=200/5 15174-06	–	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ=0,5S/1 36355-07	ИВК «ИКМ- Пира- мида»	актив- ная	±1,0	±3,3
						реак- тивная	±2,5	±5,6
23	ВРУ-0,4 кВ Профилакторий (ввод 1)	ТОП-0,66 (3 шт.) КТ=0,5S КТТ=200/5 15174-06	–	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ=0,5S/1 36355-07		актив- ная	±1,0	±3,3
						реак- тивная	±2,5	±5,6
24	ВРУ-0,4 кВ Профилактор ий (ввод 2)	ТШП-0,66 (3 шт.) КТ=0,5S КТТ=300/5 15173-06	–	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ=0,5S/1 36355-07	ИВК «ИКМ- Пира- мида»	актив- ная	±1,0	±3,3
						реак- тивная	±2,5	±5,6
25	ВРУ-0,4 кВ Коттеджного профилактория	–	–	ПСЧ- 3ТМ.05М.05 КТ=1/2 36354-07		актив- ная	±1,2	±3,3
						реак- тивная	±2,4	±6,2
26	ГПП-1 35 кВ, РУ-6кВ, 1 СШ, яч.№11	ТПОФ (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=750/5 518-50	НТМИ-6- 66 (1 шт.) КТ=0,5 КТН=6000/ 100 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08	СИКОН С70	актив- ная	±1,0	±3,0
						реак- тивная	±2,6	±4,7
27	ГПП-1 35 кВ, РУ-6кВ, 2 СШ, яч.№22	ТПЛ-10 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=400/5 1276-59	НТМИ-6- 66 (1 шт.) КТ=0,5 КТН=6000/ 100 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08		актив- ная	±1,1	±3,0
						реак- тивная	±2,6	±4,7
28	ГПП-1 35 кВ, РУ-6кВ, 1 СШ, яч.№29	ТВЛМ-10 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=300/5 1856-63	НТМИ-6- 66 (1 шт.) КТ=0,5 КТН=6000/ 100 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08	СИКОН С70	актив- ная	±1,1	±3,0
						реак- тивная	±2,6	±4,7
29	ГПП-1 35 кВ, РУ-6кВ, 2 СШ, яч.№32	ТЛМ-10 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=400/5 2473-69	НТМИ-6- 66 (1 шт.) КТ=0,5 КТН=6000/ 100 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08	СИКОН С70	актив- ная	±1,1	±3,0
						реак- тивная	±2,6	±4,7

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	ГПП-2 110 кВ, РУ-6кВ, 1 СШ, яч.№1	ТВЛМ-10 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=600/5 1856-63	НТМИ-6 (1 шт.) КТ=0,5 КТН=6000/ 100 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08	СИКОН С70	актив- ная	±1,1	±3,0
						реак- тивная	±2,6	±4,7
31	ГПП-2 110 кВ, РУ-6кВ, 1 СШ, яч.№2	ТПОЛ-10 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=600/5 1261-59	НТМИ-6 (1 шт.) КТ=0,5 КТН=6000/ 100 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08		актив- ная	±1,1	±3,0
						реак- тивная	±2,6	±4,7
32	ГПП-2 110 кВ, РУ-6кВ, 2 СШ, яч.№24	ТВК-10 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=600/5 8913-82	НТМИ-6 (1 шт.) КТ=0,5 КТН=6000/ 100 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08		актив- ная	±1,1	±3,0
						реак- тивная	±2,6	±4,7
33	ГПП-3 110 кВ, КРУ-6кВ №1, 2 СШ, яч.№18	ТВЛМ-10 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=400/5 1856-63	НТМИ-6 (1 шт.) КТ=0,5 КТН=6000/ 100 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08		актив- ная	±1,1	±3,0
						реак- тивная	±2,6	±4,7
34	ГПП-3 110 кВ, КРУ-6кВ №1, 2 СШ, яч.№22	ТВЛМ-10 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=1000/5 1856-63	НТМИ-6 (1 шт.) КТ=0,5 КТН=6000/ 100 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08		актив- ная	±1,1	±3,0
						реак- тивная	±2,6	±4,7
35	ГПП-3 110 кВ, КРУ-6 кВ №2, 1 СШ, яч.№31	ТЛМ-10 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=1500/5 2473-69	НАМИ-10 КТ=0,2 КТН=6000/ 100 (1 шт.) 11094-87	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08		актив- ная	±0,9	±2,9
						реак- тивная	±2,3	±4,7
36	ГПП-3 110 кВ, КРУ-6 кВ №2. 1 СШ, яч.№33	ТЛМ-10 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=1000/5 2473-69	НАМИ-10 (1 шт.) КТ=0,2 КТН=6000/ 100 11094-87	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08		актив- ная	±0,9	±2,9
						реак- тивная	±2,3	±4,7



Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
37	ГПП-3 110 кВ, КРУ-6 кВ №2, 1 СШ, яч.№35	ТЛМ-10 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=1000/5 2473-69	НАМИ-10 (1 шт.) КТ=0,2 КТН=6000/ 100 11094-87	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08	СИКОН С70	актив- ная	±0,9	±2,9
						реак- тивная	±2,3	±4,7
38	ГПП-3 110 кВ, КРУ-6 кВ №2, 1 СШ, яч.№37	ТЛМ-10 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=400/5 2473-69	НАМИ-10 (1 шт.) КТ=0,2 КТН=6000/ 100 11094-87	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08		актив- ная	±0,9	±2,9
						реак- тивная	±2,3	±4,7
39	ГПП-3 110 кВ, КРУ-6 кВ №2, 1 СШ, яч.№41	ТЛМ-10 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=1500/5 2473-69	НАМИ-10 (1 шт.) КТ=0,2 КТН=6000/ 100 11094-87	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08		актив- ная	±0,9	±2,9
						реак- тивная	±2,3	±4,7
40	ГПП-3 110 кВ, КРУ-6 кВ №2, 2 СШ, яч.№34	ТЛМ-10 (2 шт.) КТ=0,5 1000/5 2473-69	НАМИ-10 (1 шт.) КТ=0,2 КТН=6000/ 100 11094-87	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08		актив- ная	±0,9	±2,9
						реак- тивная	±2,3	±4,7
41	ГПП-3 110 кВ, КРУ-6 кВ №2, 2 СШ, яч.№36	ТЛМ-10 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=1000/5 2473-69	НАМИ-10 (1 шт.) КТ=0,2 КТН=6000/ 100 11094-87	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08		актив- ная	±0,9	±2,9
						реак- тивная	±2,3	±4,7
42	ГПП-3 110 кВ, КРУ-6 кВ №2, 2 СШ, яч.№38	ТЛМ-10 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=1500/5 2473-69	НАМИ-10 (1 шт.) КТ=0,2 КТН=6000/ 100 11094-87	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08		актив- ная	±0,9	±2,9
						реак- тивная	±2,3	±4,7
43	ГПП-3 110 кВ, КРУ-6 кВ №2, 2 СШ, яч.№40	ТЛМ-10 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=400/5 2473-69	НАМИ-10 (1 шт.) КТ=0,2 КТН=6000/ 100 11094-87	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08		актив- ная	±0,9	±2,9
						реак- тивная	±2,3	±4,7

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
44	ГПП-3 110 кВ, КРУ-6 кВ №2, 2 СШ, яч.№44	ТЛМ-10 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=1500/5 2473-69	НАМИ-10 (1 шт.) КТ=0,2 КТН=6000/ 100 11094-87	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08	СИКОН С70	актив- ная	±0,9	±2,9
						реак- тивная	±2,3	±4,7
45	ГПП-3 110 кВ, КРУ-6 кВ, 1 СШ, яч.№2	ТОЛ-10-І-2 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=200/5 15128-07	НТМИ-6 (1 шт.) КТ=0,5 КТН=6000/ 100 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08		актив- ная	±1,1	±3,0
						реак- тивная	±2,6	±4,7
46	ГПП-3 110 кВ, КРУ-6 кВ, 1 СШ, яч.№8	ТОЛ-10-І-2 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=200/5 15128-07	НТМИ-6 (1 шт.) КТ=0,5 КТН=6000/ 100 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08		актив- ная	±1,1	±3,0
						реак- тивная	±2,6	±4,7
47	ГПП-3 110 кВ, КРУ-6 кВ, 2 СШ, яч.№30	ТОЛ-10-І-2 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=200/5 15128-07	НТМИ-6 (1 шт.) КТ=0,5 КТН=6000/ 100 831-53	СЭТ- 4ТМ.02М.02 КТ=0,2S/0,5 36697-08	ИВК «ИКМ- Пира- мида»	актив- ная	±1,1	±3,0
						реак- тивная	±2,6	±4,7
48	ГПП-3 110 кВ, КРУ-6 кВ, 2 СШ, яч.№32	ТОЛ-10-І-2 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=200/5 15128-07	НТМИ-6 (1 шт.) КТ=0,5 КТН=6000/ 100 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08		актив- ная	±1,1	±3,0
						реак- тивная	±2,6	±4,7
49	ТП-20 35/6 кВ, РУ-6 кВ, 1 СШ, яч. №10	ТВЛМ-10 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=150/5 1856-63	НТМИ-6 (1 шт.) КТ=0,5 КТН=6000/ 100 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08	ИВК «ИКМ- Пира- мида»	актив- ная	±1,1	±3,0
						реак- тивная	±2,6	±4,7
51	ТП-22 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, ф.№3	ТОП-0,66 (3 шт.) КТ=0,5S КТТ=75/5 15174-06	—	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ=0,5S/1 36355-07		актив- ная	±1,0	±3,3
						реак- тивная	±2,5	±5,6
52	ТП-64 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, ф.4, СПЧ №2	ТШП-0,66 (3 шт.) КТ=0,5S КТТ=300/5 15173-06	—	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ=0,5S/1 36355-07		актив- ная	±1,0	±3,3
						реак- тивная	±2,5	±5,6

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
53	ТП-64 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, ф.6, СПЧ №2	ТШП-0,66 (3 шт.) КТ=0,5S КТТ=300/5 15173-06	—	ПСЧ- 4ТМ.05М.04 КТ=0,5S/1 36355-07	ИВК «ИКМ- Пира- мида»	актив- ная	±1,0	±3,3
						реак- тивная	±2,5	±5,6
54	ТП-80 6/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ 1Т	ТШП-0,66 (3 шт.) КТ=0,5S КТТ=600/5 15173-06	—	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ=0,5S/1 36355-07		актив- ная	±1,0	±3,3
						реак- тивная	±2,5	±5,6
55	ТП-80 6/0,4 кВ, ввод 0,4 кВ 2Т	ТШП-0,66 (3 шт.) КТ=0,5S КТТ=600/5 15173-06	—	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ=0,5S/1 36355-07		актив- ная	±1,0	±3,3
						реак- тивная	±2,5	±5,6
56	ТП-93 6/0,4 кВ, РП-7 0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, ф.3	ТОП-0,66 (3 шт.) КТ=0,5S КТТ=50/5 15174-06	—	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ=0,5S/1 36355-07		актив- ная	±1,0	±3,3
						реак- тивная	±2,5	±5,6
57	ТП-93 6/0,4 кВ, РП-7 0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, ф.4	ТОП-0,66 (3 шт.) КТ=0,5S КТТ=100/5 15174-06	—	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ=0,5S/1 36355-07		актив- ная	±1,0	±3,3
						реак- тивная	±2,5	±5,6
58	Зд. корпуса № 1876, ВРУ-0,4 кВ БС-71 ООО "Т2 Мобайл"	—	—	ПСЧ- 3ТМ.05М.05 КТ=1/2 36354-07	ИВК «ИКМ- Пира- мида»	актив- ная	±1,2	±3,3
						реак- тивная	±2,4	±6,2
59	ТП-93 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, ф.13, РП-5	—	—	ПСЧ- 3ТМ.05М.05 КТ=1/2 36354-07		актив- ная	±1,2	±3,3
						реак- тивная	±2,4	±6,2
60	Зд. корпуса № 1876, ВРУ-0,4 кВ БС-58-150 ПАО "МТС"	—	—	ПСЧ- 3ТМ.05М.05 КТ=1/2 36354-07		актив- ная	±1,2	±3,3
						реак- тивная	±2,4	±6,2
61	КНС РП-1 0,4 кВ, зд. №22	ТОП-0,66 (3 шт.) КТ=0,5S КТТ=100/5 15174-06	—	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ=0,5S/1 36355-07		актив- ная	±1,0	±3,3
						реак- тивная	±2,5	±5,6

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
62	ВРУ-0,4 кВ производст- венного помещения ИП Холопова А.А.	—	—	ПСЧ- 3ТМ.05М.05 КТ=1/2 36354-07	ИВК «ИКМ- Пира- мида»	актив- ная  реак- тивная	±1,2  ±2,4	±3,3  ±6,2
63	ГПП-2 110 кВ, ОРУ-110 кВ, 1 СШ-110, ВЛ-110 кВ "Лесная"	ТФЗМ- 110Б-1У1 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=200/5 2793-71	НАМИ-110 (3 шт.) КТ=0,5 КТН= 110000:√3/ 100:√3 60353-15	СЭТ- 4ТМ.03М КТ=0,2S/0,5 36697-08	СИКОН С70	актив- ная  реак- тивная	±1,1  ±2,6	±3,0  ±4,7
64	ГПП-3 110 кВ, ОРУ-110 кВ, 2 СШ-110, ВЛ-110 кВ "Новая 2 "	ТФЗМ- 110Б-1У1 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=100/5 2793-71	НКФ-110- 57 (3 шт.) КТ=0,5 КТН= 110000:√3/ 100:√3 922-54	СЭТ- 4ТМ.02.2-13 КТ=0,5S/0,5 20175-01		актив- ная  реак- тивная	±1,1  ±2,6	±3,0  ±4,7
65	ГПП-3 110 кВ, ОРУ-110 кВ, 1 СШ-110, ВЛ-110 кВ "Новая 1 "	ТФЗМ- 110Б-1У1 (2 шт.) КТ=0,5 КТТ=100/5 2793-71	НКФ-110- 57 (3 шт.) КТ=0,5 КТН= 110000:√3/ 100:√3 922-54	СЭТ- 4ТМ.02.2-13 КТ=0,5S/0,5 20175-01		актив- ная  реак- тивная	±1,1  ±2,6	±3,0  ±4,7

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электрической энергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО.
4. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\varphi=0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от плюс 10 до плюс 40 °С.

Таблица 12 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Рабочие условия эксплуатации: - параметры сети для ИК: - напряжение, В - ток, А - частота, Гц - параметры сети: - диапазон первичного напряжения, В	(от 0,98 до 1,02)Uном (от 1 до 1,2)Iном от 49,85 до 50,15     (от 0,9 до 1,1)Uн1

Продолжение таблицы 12

1	2
<ul style="list-style-type: none"> <li>- диапазон силы первичного тока, А</li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math> (<math>\sin\varphi</math>)</li> <li>- частота, Гц</li> <li>- температура окружающей среды (для ТТ и ТН), °С</li> <li>- температура окружающей среды (для счетчиков), °С</li> <li>- температура окружающей среды (УСПД), °С</li> <li>- температура окружающей среды (ИВК), °С</li> <li>- магнитная индукция внешнего происхождения, мТл</li> </ul>	<p>(от 0,02 до 1,2) <math>I_{n1}</math> от 0,5 до 1,0 (от 0,87 до 0,5) от 49,6 до 50,4 от -40 до +50 от -40 до +60 от -10 до +50 от +10 до +25 от 0 до 0,5</p>
<p>Нормальные условия измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- параметры сети: <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, В</li> <li>- ток, А</li> <li>- <math>\cos\varphi</math></li> </ul> </li> <li>- температура окружающей среды, °С</li> </ul>	<p>(от 0,98 до 1,02) <math>U_n</math> (от 1,0 до 1,2) <math>I_n</math> 0,9<sub>инд.</sub> от +15 до +25</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики электрической энергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее <ul style="list-style-type: none"> <li>ПСЧ-4ТМ.05М 140000</li> <li>ПСЧ-3ТМ.05М.05 140000</li> <li>СЭТ-4ТМ.03М 140000</li> <li>СЭБ-1ТМ.02 90000</li> <li>СЭТ-4ТМ.02.2 90000</li> <li>СЭТ-4ТМ.02М.02 140000</li> </ul> </li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч <ul style="list-style-type: none"> <li>ПСЧ-4ТМ.05М 2</li> <li>ПСЧ-3ТМ.05М.05 2</li> <li>СЭТ-4ТМ.03М 2</li> <li>СЭБ-1ТМ.02 2</li> <li>СЭТ-4ТМ.02.2 2</li> <li>СЭТ-4ТМ.02М.02 2</li> </ul> </li> </ul> <p>ИВК «ИКМ-Пирамида»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее 100000</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч 1</li> </ul> <p>УСПД «СИКОН С70»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее 70000</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч 2</li> </ul> <p>УСВ-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее 35000</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч 2</li> </ul>	
<p>Глубина хранения информации:</p> <p>Счетчики электрической энергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее 35</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее 10</li> </ul>	

Продолжение таблицы 12

1	2
Глубина хранения информации: Счетчики электрической энергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электрической энергии по каждому каналу и электрической энергии, потребленной за месяц, по каждому каналу, суток, не менее - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее ИВК «ИКМ-Пирамида»: - хранение результатов измерений, состояний средств измерений, лет, не менее	   35 10   35  3  3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электрической энергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция часов счетчиков и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиками;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчиков;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательных коробок;
  - УСПД;
  - ИВК «ИКМ-Пирамида»;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчиков;
  - УСПД;
  - ИВК «ИКМ-Пирамида».

Возможность корректировки часов в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 13.

Таблица 13 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт
1	2	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	26
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-3ТМ.05М.05	7
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М.17	23
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М.04	1
Счетчик активной и реактивной энергии переменного тока статический многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02.2-13	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02М.02	1
Счетчик электрической энергии	СЭБ-1ТМ.02	1
Трансформатор тока	ТФНД-35М	4
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	10
Трансформатор тока	ТОП-0,66	48
Трансформатор тока	ТШП-0,66	24
Трансформатор тока	ТПОФ	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10	2
Трансформатор тока	ТЛМ-10	22
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	2
Трансформатор тока	ТВК-10	2
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I-2	8
Трансформатор тока	ТФЗМ-110Б-1У1	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-35М	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	5
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	2
Трансформатор напряжения	НАМИ-110	3
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57	6
Контроллер сетевой индустриальный	СИКОН С70	3
Комплекс информационно-вычислительный	«ИКМ-Пирамида»	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Методика поверки	МП 50115-12	1
Паспорт-формуляр	ВЛСТ 819.00.000 ФО	1
Руководство по эксплуатации	ВЛСТ 819. 00. 000 РЭ	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 50115-12 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Атом-ЭнергоСбыт» (ФГУП ФНПЦ «ПО Старт»). Измерительные каналы. Методика поверки с изменением № 1», утвержденному ФБУ «Курский ЦСМ» 29.03.2018 г.

Основные средства поверки:

- мультиметр «Ресурс-ПЭ» (регистрационный номер 33750-07 в Федеральном информационном фонде);
- радиочасы РЧ-011/2 (регистрационный номер 35682-07 в Федеральном информационном фонде);
- средства поверки в соответствии с документами на поверку средств измерений, входящих в состав АИИС КУЭ.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

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

приведены в документе «Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности ОАО «Атом-ЭнергоСбыт» (ФГУП ФНПЦ «ПО Старт»).

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «АтомЭнергоСбыт» (ФГУП ФНПЦ «ПО Старт»)**

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

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

#### **Изготовитель**

Закрытое акционерное общество Инженерно-техническая фирма «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ» (ЗАО ИТФ «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»)

ИНН 3327304235

Адрес: 600026, г. Владимир, ул. Лакина, 8, а/я 14

Юридический адрес: 600026, г. Владимир, ул. Лакина, 8

Телефон (факс): (4922) 33-67-66, (4922) 33-79-60

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

E-mail: [st@sicon.ru](mailto:st@sicon.ru)

#### **Заявитель**

Акционерное общество «Федеральный научно-производственный центр «Производственное объединение «Старт» им. М.В. Проценко» (АО «ФНПЦ «ПО «Старт» им. М.В. Проценко»)

ИНН 5838000953

Адрес: 442960, Пензенская область, г. Заречный, Проспект Мира, д. 1

Телефон (факс): (8412) 23-28-55, (8412) 65-17-58

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

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

#### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Курской области» (ФБУ «Курский ЦСМ»)

Адрес: 305029, г. Курск, Южный пер., д. 6а

Телефон (факс): (4712) 53-67-74

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

E-mail: [kcsms@sovtest.ru](mailto:kcsms@sovtest.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Курский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311913 от 24.10.2016 г.



В части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440039, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон (факс): (8412) 49-82-65

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

E-mail: [pcsm@sura.ru](mailto:pcsm@sura.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311197 от 24.07.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.