

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АтомЭнергоСбыт» (ОАО «ЗиО-Подольск»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АтомЭнергоСбыт» (ОАО «ЗиО-Подольск») (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, времени, интервалов времени, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

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 уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ Р 52322-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ 26035-83 и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2 уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных на базе СИКОН С70 (Зав.№ 05949) (далее – УСПД), каналообразующую аппаратуру и программное обеспечение (далее – ПО).

3 уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) состоит из двух центров сбора и обработки информации – ЦСОИ ОАО «ЗиО-Подольск» и ГЦСОИ ОАО «Атомэнергосбыт». ЦСОИ ОАО «ЗиО-Подольск» включает в себя ИВК «ИКМ-Пирамида» (зав. № 412), устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приемника типа УСВ-2 (Зав. № 2270), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, 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 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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Для измерительных каналов (далее – ИК) №9-11, 17, 22-24 цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы по основному и резервному каналам сотовой связи стандарта GSM, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам. Далее, по запросу ИБК, УСПД передает запрашиваемую информацию на верхний уровень системы по сотовым каналам связи стандарта GSM.

Для остальных ИК цифровой сигнал с выходов счетчиков по сотовым каналам связи стандарта GSM поступает непосредственно в ИБК «ИКМ-Пирамида», где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Из ИБК «ИКМ-Пирамида» информация о результатах измерений активной и реактивной электроэнергии и «журналы событий» передаются в ГЦСОИ ОАО «Атомэнергосбыт».

Передача информации в ИАСУ КУ ОАО «АТС» и другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется от ГЦСОИ ОАО «Атомэнергосбыт» по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 и 80030 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Договору о присоединении к торговой системе оптового рынка.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков, УСПД и ИБК. АИИС КУЭ оснащена устройствами синхронизации времени на основе УСВ-2, синхронизирующих собственное время по сигналам времени, получаемым от GPS/GLONASS -приемника, входящего в состав УСВ-2. Ход часов УСВ-2 не более $\pm 0,35$ с. УСВ-2 подключено к ИБК «ИКМ-Пирамида». ИБК «ИКМ-Пирамида» периодически сравнивает свое системное время со временем в УСВ-2. Сличение часов ИБК «ИКМ-Пирамида» осуществляется не реже чем 1 раз в час, коррекция часов осуществляется независимо от наличия расхождений. Часы УСПД синхронизированы по времени с часами ИБК «ИКМ-Пирамида», сравнение показаний часов происходит каждый сеанс связи, коррекция часов осуществляется независимо от наличия расхождений. Сравнение показаний часов счетчиков и ИБК «ИКМ-Пирамида» производится во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в 30 минут). Корректировка осуществляется независимо от наличия расхождений часов счетчиков и ИБК «ИКМ-Пирамида», но не чаще 1 раза в сутки. Для ИК №9-11, 17, 22-24 УСПД во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в 30 минут) сличает время в счетчиках электрической энергии. Корректировка осуществляется при расхождении часов счетчиков и УСПД $\pm 0,3$ с, но не чаще 1 раза в сутки.

Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и сервера отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Модуль вычисления значений энергии и мощности по группам точек учета	CalcClients.dll	3	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	MD5
Модуль расчета небаланса энергии/мощности	CalcLeakage.dll	3	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	MD5
Модуль вычисления значений энергии потерь в линиях и трансформаторах	CalcLosses.dll	3	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	MD5
Общий модуль, содержащий функции, используемые при вычислениях различных значений и проверке точности вычислений	Metrology.dll	3	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых в бинарном протоколе	ParseBin.dll	3	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколам семейства МЭК	ParseIEC.dll	3	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Modbus	ParseModbus.dll	3	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Пирамида	ParsePiramida.dll	3	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	MD5

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Модуль формирования расчетных схем и контроля целостности данных нормативно-справочной информации	SynchroNSI.dll	3	530d9b0126f7c dc23ecd814c4e b7ca09	MD5
Модуль расчета величины рассинхронизации и значений коррекции времени	VerifyTime.dll	3	1ea5429b261fb 0e2884f5b356a 1d1e75	MD5

Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Пирамида», включающие в себя ПО «Пирамида 2000», внесены в Госреестр №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».

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, 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 электроэнергии, 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 2, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 - Состав измерительных каналов в АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Но- мер точ- ки изме- ре- ний	Номер точки изме- рений на од- ноли- ней- ной схеме	Наименова- ние точки измерений	Состав измерительного канала				Вид электро- энергии	Метрологические хар-ки ИК	
			ТТ	ТН	Счетчик	ИВК (ИВКЭ)		Основ- ная по- греш- ность, %	Погреш- ность в рабочих услови- ях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	15	ВРУ-0,4 кВ ПГСК «Атом»	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1047134 Зав. № 1046831 Зав. № 1046816	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0806111635	ИВК «ИКМ- Пира- мида» Зав. № 412	Актив- ная Реак- тивная	± 1,0 ± 2,1	± 3,3 ± 5,6
2	16	ТП-39 – 6/0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ф. 4 (в сторону ООО «Спец- газком- плект»)	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1046803 Зав. № 1047585 Зав. № 1046811	-	СЭТ- 4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106080574		Актив- ная Реак- тивная	± 1,0 ± 2,1	± 3,3 ± 6,5
3	17	ТП-39 – 6/0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ф. 21	ТОП-0,66 50/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1034132 Зав. № 1035232 Зав. № 1035228	-	СЭТ- 4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106080566		Актив- ная Реак- тивная	± 1,0 ± 2,1	± 3,3 ± 6,5
4	18	ТП-39 – 6/0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ф.4 (СНТ «ЗИО №1»)	ТОП-0,66 100/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1046186 Зав. № 1047063 Зав. № 1047039	-	СЭТ- 4ТМ.03.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106080308		Актив- ная Реак- тивная	± 1,0 ± 2,1	± 3,3 ± 6,5
5	19	РУ-5 – 6 кВ, 1СШ-6 кВ, ф.4	ТПОЛ-10 200/5 Кл.т. 0,2S Зав. № 751 Зав. № 756	НТМК-6У4 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 410	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0806111329		Актив- ная Реак- тивная	± 1,0 ± 1,8	± 2,3 ± 4,1
6	20	РУ-5 – 6 кВ, 2СШ-6 кВ, ф.13	ТПЛ-10-М 150/5 Кл.т. 0,2S Зав. № 1039 Зав. № 1040	НТМК-6У4 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 518	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0806111450		Актив- ная Реак- тивная	± 1,0 ± 1,8	± 2,3 ± 4,1
7	21	ТП-69 – 6/0,4 кВ, СШ-0,4 кВ (Гальваника)	ТШП-0,66 300/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1054872 Зав. № 1054870 Зав. № 1054843	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0805113343		Актив- ная Реак- тивная	± 1,0 ± 2,1	± 3,3 ± 5,6

Продолжение Таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	22	ТП-69 – 6/0,4 кВ, СПШ-0,4 кВ (ГВЧ)	ТПШ-0,66 1500/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1051656 Зав. № 1051661 Зав. № 1051660	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0806111579	ИВК «ИКМ- Пира- мида» Зав. № 412	Актив- ная Реак- тивная	± 1,0 ± 2,1	± 3,3 ± 5,6
9	23	ГРЩ 380/220 В, СПШ 0,4 кВ (ГСК «Вос- точный-1»)	ТОП-0,66 100/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1047051 Зав. № 1047059 Зав. № 1047038	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0806111480	СИКОН С70 Зав. № 05949	Актив- ная Реак- тивная	± 1,0 ± 2,1	± 3,3 ± 5,6
10	24	ГРЩ 380/220 В, СПШ 0,4 кВ (СНТ «№3 ЗИО»)	ТОП-0,66 100/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1047050 Зав. № 1047056 Зав. № 1047037	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0806111515		Актив- ная Реак- тивная	± 1,0 ± 2,1	± 3,3 ± 5,6
11	25	ГРЩ 380/220 В, СПШ 0,4 кВ (ООО «Трейдinг Ойл»)	-	-	ПСЧ- 3ТМ.05М.05 Кл.т. 1,0/2,0 Зав. № 0706110187		Актив- ная Реак- тивная	± 1,1 ± 2,2	± 3,4 ± 6,1
12	26	ООО «Би- ном», РЩ-1, 0,4 кВ	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1047590 Зав. № 1046452 Зав. № 1047546	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0805112501	ИВК «ИКМ- Пира- мида» Зав. № 412	Актив- ная Реак- тивная	± 1,0 ± 2,1	± 3,3 ± 5,6
13	27	ООО «Би- ном», РЩ-2, 0,4 кВ	-	-	ПСЧ- 3ТМ.05М.05 Кл.т. 1,0/2,0 Зав. № 0706110194		Актив- ная Реак- тивная	± 1,1 ± 2,2	± 3,4 ± 6,1
14	28	ООО «Би- ном», Эста- када ввод- ной щит 0,4 кВ	ТОП-0,66 150/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1046537 Зав. № 1046504 Зав. № 1046506	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0805111436		Актив- ная Реак- тивная	± 1,0 ± 2,1	± 3,3 ± 5,6
15	29	РУ-10-6 кВ, 1 СПШ 6 кВ, ф. 12	ТПЛ-10-М 150/5 Кл.т. 0,2S Зав. № 1008 Зав. № 1009	НОМ-6 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 32606 Зав. № 30460 Зав. № 32609	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107080110	ИВК «ИКМ- Пира- мида» Зав. № 412	Актив- ная Реак- тивная	± 1,0 ± 1,8	± 2,3 ± 5,3
16	30	ТП-39 – 6/0,4 кВ, СПШ 0,4 кВ, ф.24	Т-0,66 М УЗ 300/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 055330 Зав. № 055333 Зав. № 483913	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0805111450		Актив- ная Реак- тивная	± 1,0 ± 2,1	± 3,2 ± 5,5

Продолжение Таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	31	ГРЩ 380/220 В, СШ 0,4 кВ (Автомас- терская Тур- кин)	-	-	ПСЧ- 3ТМ.05М.05 Кл.т. 1,0/2,0 Зав. № 0707110563	СИКОН С70 Зав. № 05949	Актив- ная Реак- тивная	± 1,1 ± 2,2	± 3,4 ± 6,1
18	32	ВРУ-0,4 кВ ОАО «ПМЗ»	ТШП-0,66 400/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1025548 Зав. № 1024987 Зав. № 1025046	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0805112452	ИВК «ИКМ- Пира- мида» Зав. № 412	Актив- ная Реак- тивная	± 1,0 ± 2,1	± 3,3 ± 5,6
19	33	КТП-57 – 6/0,4 кВ, СШ 0,4 кВ	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1047157 Зав. № 1046823 Зав. № 1047150	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0806111459		Актив- ная Реак- тивная	± 1,0 ± 2,1	± 3,3 ± 5,6
20	34	Шкаф пита- ния 0,4 кВ ЗАО «Дес- на»	ТОП-0,66 75/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1040551 Зав. № 1040508 Зав. № 1040529	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0806111473		Актив- ная Реак- тивная	± 1,0 ± 2,1	± 3,3 ± 5,6
21	35	ВРУ-0,4 кВ ПГСК «Южный-3»	ТОП-0,66 100/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1047054 Зав. № 1046735 Зав. № 1046733	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0806111508		Актив- ная Реак- тивная	± 1,0 ± 2,1	± 3,3 ± 5,6
22	36	ГРЩ 380/220 В, СШ 0,4 кВ (ГСК «Вос- точный-2»)	ТОП-0,66 100/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1047042 Зав. № 1046712 Зав. № 1047034	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0806111586		Актив- ная Реак- тивная	± 1,0 ± 2,1	± 3,3 ± 5,6
23	37	ГРЩ 380/220 В, СШ 0,4 кВ (ООО «Ак- тин»)	-	-	ПСЧ- 3ТМ.05М.05 Кл.т. 1,0/2,0 Зав. № 0706110205	СИКОН С70 Зав. № 05949	Актив- ная Реак- тивная	± 1,1 ± 2,2	± 3,4 ± 6,1
24	38	ГРЩ 380/220 В, СШ 0,4 кВ (ООО «Ло- гистика Сер- вис»)	ТОП-0,66 100/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1048265 Зав. № 1048273 Зав. № 1047465	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0806111537	ИВК «ИКМ- Пира- мида» Зав. № 412	Актив- ная Реак- тивная	± 1,0 ± 2,1	± 3,3 ± 5,6
25	39	ТП-39 – 6/0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ф.9	ТОП-0,66 200/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1047125 Зав. № 1047586 Зав. № 1047539	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0806111466		Актив- ная Реак- тивная	± 1,0 ± 2,1	± 3,3 ± 5,6
26	40	РУ-1 – 6 кВ, 1 СШ 6 кВ, ф. 46	ТПОЛ-10 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3160 Зав. № 3226	НТМК-6 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 641	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107080535		Актив- ная Реак- тивная	± 1,3 ± 2,5	± 3,3 ± 5,3

Продолжение Таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	41	РУ-1 -6 кВ, 2СШ 6 кВ, ф.45	ТПОЛ-10 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3113 Зав. № 3126	НТМК-6 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 588	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0106082328	ИВК «ИКМ- Пира- мида» Зав. № 412	Актив- ная	± 1,3	± 3,3
							Реак- тивная	± 2,5	± 5,3
28	42	РУ-2 – 6 кВ, 1СШ 6 кВ, ф.10	ТОЛ-10-1 800/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 66175 Зав. № 61514 Зав. № 64365	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 2881	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107080035		Актив- ная	± 1,3	± 3,3
							Реак- тивная	± 2,5	± 5,3
29	43	РУ-2 – 6 кВ, 2 СШ 6 кВ, ф.9	ТОЛ-10-1 800/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 61512 Зав. № 64363 Зав. № 61447	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 2880	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107080410		Актив- ная	± 1,3	± 3,3
							Реак- тивная	± 2,5	± 5,3
30	44	РУ-5 – 6 кВ, 1СШ 6 кВ, ф.37	ТПЛ-10-М 200/5 Кл.т. 0,2S Зав. № 1019 Зав. № 1089	НТМК-6У4 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 410	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107080405		Актив- ная	± 1,0	± 2,3
							Реак- тивная	± 1,8	± 5,3
31	45	РУ-5 – 6 кВ, 2СШ 6 кВ, ф.24	ТПЛ-10-М 200/5 Кл.т. 0,2S Зав. № 1041 Зав. № 1018	НТМК-6У4 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 518	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107080507		Актив- ная	± 1,0	± 2,3
							Реак- тивная	± 1,8	± 5,3
32	46	РУ-8 – 6 кВ, 2СШ 6 кВ, ф.62	ТПЛ-10-М 400/5 Кл.т. 0,2S Зав. № 1074 Зав. № 1075	НТМК-6-48 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 862	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107080006	ИВК «ИКМ- Пира- мида» Зав. № 412	Актив- ная	± 1,0	± 2,3
							Реак- тивная	± 1,8	± 5,3
33	47	РУ-10 – 6 кВ, 1СШ 6 кВ, ф.65	ТПОЛ-10 600/5 Кл.т. 0,2S Зав. № 71 Зав. № 69	НОМ-6 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 32606 Зав. № 30460 Зав. № 32609	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107080117		Актив- ная	± 1,0	± 2,3
							Реак- тивная	± 1,8	± 5,3
34	48	РУ-10 – 6 кВ, 2СШ 6 кВ, ф.26	ТПЛ-10-М 300/5 Кл.т. 0,2S Зав. № 987 Зав. № 977	НТМК-6У4 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1049	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107080666		Актив- ная	± 1,0	± 2,3
							Реак- тивная	± 1,8	± 5,3
35	49	РУ-20 – 6 кВ, 2СШ 6 кВ, ф.7	ТПОЛ-10 800/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 5330 Зав. № 5623	НТМК-6 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 884	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107080513		Актив- ная	± 1,3	± 3,3
							Реак- тивная	± 2,5	± 5,3
36	50	РУ-22 – 6 кВ, 1СШ 6 кВ, ф.67	ТПОЛ-10 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3101 Зав. № 2636	НАМИ-10-95- УХЛ2 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 8339	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107080377		Актив- ная	± 1,3	± 3,3
							Реак- тивная	± 2,5	± 5,3
37	51	РУ-22 – 6 кВ, 2 СШ 6 кВ, ф.42	ТПОЛ-10 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3216 Зав. № 3214	НАМИ-10-95- УХЛ2 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 8305	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107080452	ИВК «ИКМ- Пира- мида» Зав. № 412	Актив- ная	± 1,3	± 3,3
							Реак- тивная	± 2,5	± 5,3

Продолжение Таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38	52	РУ-100 – 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, ф.5	ТПОЛ-10 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3215 Зав. № 3102	НАМИ-10-95- УХЛ2 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 4803	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107080112	ИВК «ИКМ- Пира- мида» Зав. № 412	Актив- ная Реак- тивная	$\pm 1,3$ $\pm 2,5$	$\pm 3,3$ $\pm 5,3$
39	53	РУ-100 – 10 кВ, 2СШ 10 кВ, ф.6	ТПОЛ-10 600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 3114 Зав. № 3127	НАМИ-10-95- УХЛ2 10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 4807	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107080426		Актив- ная Реак- тивная	$\pm 1,3$ $\pm 2,5$	$\pm 3,3$ $\pm 5,3$

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО;
- Нормальные условия эксплуатации:
 - параметры сети: напряжение (0,95 – 1,05) U_n ; ток (1,0 – 1,2) I_n ; $\cos\varphi = 0,9_{\text{инд}}$;
 - температура окружающей среды: (20 \pm 5) °С;
- Рабочие условия эксплуатации:
 - параметры сети для ИК: напряжение - (0,98 – 1,02) $U_{\text{ном}}$; ток - (1 – 1,2) $I_{\text{ном}}$; частота – (50 \pm 0,15) Гц; $\cos\varphi=0,9_{\text{инд}}$;
 - параметры сети: диапазон первичного напряжения – (0,9 – 1,1) U_{n1} ; диапазон силы первичного тока – (0,02 – 1,2) I_{n1} ; коэффициент мощности $\cos\varphi(\sin\varphi)$ 0,5 – 1,0 (0,87 – 0,5); частота – (50 \pm 0,4) Гц;
 - допускаемая температура окружающего воздуха для трансформаторов от минус 40 °С до + 50 °С; для счётчиков электроэнергии от минус 40 °С до плюс 60 °С;
 - магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.
- Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от +5 °С до + 35 °С;
- Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ Р 52322-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ 26035-83 и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии;
- Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена ИВК «ИКМ-Пирамида», УСПД и УСВ-2 на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «Атромэнергосбыт» (ОАО «ЗиО-Подольск») порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.
- Все измерительные компоненты системы утверждены и внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее $T = 140\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 90\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

- электросчётчик ПСЧ-3ТМ.05М – среднее время наработки на отказ не менее $T = 140\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» – среднее время наработки на отказ не менее $T = 100\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- УСПД «СИКОН С70» – среднее время наработки на отказ не менее $T = 70\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ часа;
- УСВ-2 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 90\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ часа

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 электроэнергии 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;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - ИВК «ИКМ-Пирамида»;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - УСПД;
 - ИВК «ИКМ-Пирамида».

Возможность коррекции времени 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).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;

- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу - 35 сут; сохранение информации при отключении питания – 10 лет;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АтомЭнергоСбыт» (ОАО «ЗиО-Подольск») типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	№ Госреестра	Количество
Трансформаторы тока типа ТОП-0,66	15174-06	42
Трансформаторы тока типа ТПОЛ-10	47958-11	2
Трансформаторы тока типа ТПОЛ-10	1261-59	14
Трансформаторы тока типа ТПОЛ-10	1261-08	2
Трансформаторы тока типа ТПЛ-10-М	47958-11	12
Трансформаторы тока типа ТШП-0,66	15173-06	9
Трансформаторы тока типа Т-0,66 М УЗ	36382-07	3
Трансформаторы тока типа ТОЛ-10-I	15128-07	6
Трансформатор напряжения типа НТМК-6	323-49	7
Трансформатор напряжения типа НОМ-6	159-49	3
Трансформатор напряжения типа НАМИТ-10-2	16687-07	2
Трансформатор напряжения типа НАМИ-10-95 УХЛ2	20186-05	4
Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М	36697-08	17
Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03	27524-04	18
Счетчик электрической энергии ПСЧ-3ТМ.05М	36354-07	4
Информационно-вычислительный комплекс «ИКМ-Пирамида»	45270-10	1
Устройство сбора и передачи данных СИКОН С70	28822-05	1
Устройство синхронизации времени УСВ-2	41681-10	1
Методика поверки	—	1
Формуляр	—	1
Руководство по эксплуатации	—	1

Поверка

осуществляется по документу МП 55180-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АтомЭнергоСбыт» (ОАО «ЗиО-Подольск»). Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2013 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124РЭ;
- счетчиков ПСЧ-3ТМ.05М - по методике поверки ИЛГШ.411152.138РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.138РЭ;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» - по документу «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ-Пирамида». Методика поверки. ВЛСТ 230.00.000 И1»;
- устройство сбора и передачи данных (УСПД) СИКОН С70 - по документу «Контроллеры сетевые промышленные СИКОН 70. Методика поверки ВЛСТ 220.00.000 И1»;
- УСВ-2 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ 237.00.000И1»;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Атом-энергосбыт» (ОАО «ЗиО-Подольск») для оптового рынка электрической энергии (АИИС КУЭ ОАО «АтомЭнергоСбыт» (ОАО «ЗиО-Подольск»))), аттестованной ЗАО ИТФ «Системы и технологии», аттестат об аккредитации № РОСС RU.0001.310043 от 17.07.2012 г., 600026, г. Владимир, ул. Лакина, д. 8, а/я 14.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)

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.

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

ГОСТ Р 52322-2005 (МЭК 62053-21:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2.

ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

ГОСТ 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия.

ГОСТ 1983–2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

МИ 3000-2006 Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ЗАО ИТФ «Системы и технологии»

Юридический адрес: 600026, Российская Федерация, г. Владимир, ул. Лакина, д. 8, а/я 14

Почтовый адрес: 600026, Российская Федерация, г. Владимир, ул. Лакина, д. 8, а/я 14

Тел.: (4922) 33-67-66

Факс: (4922) 42-45-02

E-mail: st@sicon.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергостандарт»

(ООО «Энергостандарт»)

Юридический адрес: 123056 г. Москва, ул. Большая Грузинская, д. 42

Тел.: 8(495) 640-96-06

E-mail: info@en-st.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2013 г.