

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энергопрогноз» (УО ОАО «РКС» ОАО «Кировские коммунальные системы»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энергопрогноз» (УО ОАО «РКС» ОАО «Кировские коммунальные системы») (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов 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-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ 30206-94 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ Р 26035-83 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 - 4.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя ИВК «ИКМ-Пирамида», устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приемника типа УСВ-2 (Зав. № 2769), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), программное обеспечение (далее – ПО) «Пирамида 2000», каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные фазные 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на второй уровень системы (ИВК) по каналам связи сотового оператора GSM-стандарта.

На уровне ИВК выполняется обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов, отобра-

жение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности через каналы связи.

Данные по группам точек поставки в организации-участники ОРЭ и РРЭ, в том числе ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, передаются в виде xml-файлов формата 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 ЭЦП субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств и объектов измерений по группам точек поставки производится с ИВК «ИКМ-Пирамида» АИИС КУЭ ООО «Энергопрогноз» (УО ОАО «РКС» ОАО «Кировские коммунальные системы»).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы (счетчиков и ИВК). Задача синхронизации времени решается использованием службы единого координированного времени UTC. Для его трансляции используется спутниковая система глобального позиционирования ГЛОНАСС/GPS. Синхронизация часов ИВК АИИС КУЭ с единым координированным временем обеспечивается устройством синхронизации времени на основе УСВ-2. УСВ-2 синхронизирует собственное системное время к единому координированному времени по сигналам проверки времени, получаемым от GPS-приемника. Погрешность хода часов УСВ-2 не более $\pm 10^{-5}$ с. УСВ-2 подключено к ИВК «ИКМ-Пирамида». Сличение часов ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляется не реже, чем 1 раз в час, коррекция часов осуществляется независимо от наличия расхождений. ИВК «ИКМ-Пирамида» во время сеанса связи со счетчиками сличает время в счетчиках электроэнергии. В программном обеспечении установлена настройка по умолчанию порога срабатывания синхронизации времени счетчиков от ИВК «ИКМ-Пирамида» 0 с. При обнаружении расхождения больше 0 секунд внутреннего времени в счетчике электроэнергии от времени в ИВК «ИКМ-Пирамида» производится синхронизация времени счетчика, но не чаще одного раза в сутки.

Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и ИВК «ИКМ-Пирамида» отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий коррективке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение «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

Идентификационные признаки	Значение									
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll	CalcLeakage.dll	CalcLosses.dll	Metrol-ogy.dll	Parse-Bin.dll	ParseIEC.dll	Parse-Mobus.dll	ParsePir- amida.dll	SynchroN SI.dll	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3									
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	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, составляют 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 счетчиков электрической энергии и измерительных трансформаторов.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3 и 4, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро- энергии
		ТТ	ТН	Счётчик	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7
1	РУ-6 кВ «ГСА» 1СШ ввод 1 яч. №7	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 10537 Зав. № 4120	НТМИ Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 2578	ПСЧ-4ТМ.05МД.13 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 1301150603	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 360	активная реактивная
2	РУ-6 кВ «ГСА» 2СШ ввод 2 яч. №16	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 4080 Зав. № 3511	НТМИ Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 1142	ПСЧ-4ТМ.05.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0318088934		активная реактивная
3	РУ-6 кВ «ГНС» 1СШ ввод 1 яч. №7	ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 3725 ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 S 400/5 Зав. № 3235	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 1414	ПСЧ-4ТМ.05.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0318088364		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4	РУ-6 кВ «ГНС» 2СШ ввод 2 яч. №10	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 S 400/5 Зав. № 3234 ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 89753	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 2003	ПСЧ-4ТМ.05.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0318089012	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 360	активная реактивная
5	РУ-6 кВ «КНС №6» 1СШ ввод 1 яч. №1	ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 7051 Зав. № 7428	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 1525	ПСЧ-4ТМ.05.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0318088902		активная реактивная
6	РУ-6 кВ «КНС №6» 2СШ ввод 2 яч. №16	ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 29514 Зав. № 28288	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 1555	ПСЧ-4ТМ.05.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0318088798		активная реактивная
7	ВРУ-0,4 кВ ввод 1 «КНС ПАО ул. Тихая»	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 200/5 Зав. № 4060203 Зав. № 4060216 Зав. № 4059437	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 1311140420		активная реактивная
8	ВРУ-0,4 кВ ввод 2 «КНС ПАО ул. Тихая»	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 200/5 Зав. № 4055492 Зав. № 4055498 Зав. № 4055429	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 1311140378		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
9	ВРУ-0,4 кВ «КНС – «Луговая»»	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.25 Кл.т. 1/2 Зав. № 1305140172	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 360	активная реактивная
10	ВРУ-0,4 кВ ввод 1 «КНС №4»	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Зав. № 4077725 Зав. № 4077770 Зав. № 4077757	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 1311140379		активная реактивная
11	ВРУ-0,4 кВ ввод 2 «КНС №4»	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Зав. № 4077771 Зав. № 4077762 Зав. № 4077779	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 1311140392		активная реактивная
12	ВРУ-0,4 кВ «КНС п. Ганино»	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.25 Кл.т. 1/2 Зав. № 1305140056		активная реактивная
13	РТП-13 РУ-6 кВ 1СШ	ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 1003 Зав. № 11736	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 3729100000002	ПСЧ-4ТМ.05.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0318088948		активная реактивная
14	РТП-13 вывод-0,4 кВ ТН 1СШ РУ-6 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.25 Кл.т. 1/2 Зав. № 1305140348		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
15	РТП-13 РУ-6 кВ 2СШ	ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 01244 Зав. № 01245	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 3729100000001	ПСЧ-4ТМ.05.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0318089033		активная реактивная
16	РТП-13 вывод-0,4 кВ ТН 2СШ РУ-6 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.25 Кл.т. 1/2 Зав. № 1305140232		активная реактивная
17	ВРУ-0,4 кВ ввод 1 «КНС пер. Искожевский, 15»	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Зав. № 4078202 Зав. № 4078189 Зав. № 4078191	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 1311140429		активная реактивная
18	ВРУ-0,4 кВ ввод 2 «КНС пер. Искожевский, 15»	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Зав. № 4077768 Зав. № 4077714 Зав. № 4077755	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 1311140538	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 360	активная реактивная
19	РУ-6 кВ №1 (старое) «КНС №3»	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 1695 Зав. № 1691	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 0633	ПСЧ-4ТМ.05.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0318088881		активная реактивная
20	РУ-6 кВ №2 (новое) «КНС №3»	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 36964 Зав. № 37079	НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 0617	ПСЧ-4ТМ.05.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0318088916		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
21	ВРУ-0,4 кВ «КНС ул. Кирпичная»	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Зав. № 4077731 Зав. № 4077715 Зав. № 4077719	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 1311140266	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 360	активная реактивная
22	ВРУ-0,4 кВ ООО «Тракт-1»	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Зав. № 4078206 Зав. № 4078201 Зав. № 4078207	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 1311140475		активная реактивная
23	ТП-КНС №2 РУ-0,4 кВ 1СШ	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S 1000/5 Зав. № 4122300 Зав. № 4122299 Зав. № 4122301	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 1311140353		активная реактивная
24	ТП-КНС №2 РУ-0,4 кВ 2СШ	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S 1000/5 Зав. № 4122291 Зав. № 4122293 Зав. № 4122290	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 1311140339		активная реактивная
25	ВРУ-0,4 кВ «КНС №1 п. Костино»	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 200/5 Зав. № 4056794 Зав. № 4058109 Зав. № 4058176	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 1311140363		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
26	КНС №3, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ АЗС-46	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.25 Кл.т. 1/2 Зав. № 1305140221	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 360	активная реактивная
27	РЩ-0,4 кВ КНС №6 (Промбаза)	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S 300/5 Зав. № 4124365 Зав. № 4124518 Зав. № 4124374	-	ПСЧ-4ТМ.05.16 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0318089102		активная реактивная
28	КНС №6, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ГСК «Авто- мобирист 16»	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Зав. № 4077718 Зав. № 4077776 Зав. № 4077764	-	ПСЧ-4ТМ.05.16 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0318089003		активная реактивная
29	КНС №6, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ГСК «Авто- мобирист 16-2»	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Зав. № 4077711 Зав. № 4077756 Зав. № 4077724	-	ПСЧ-4ТМ.05.16 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0318088984		активная реактивная
30	КНС №6, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ГСК «Авто- мобирист 23»	-	-	ПСЧ-3ТМ.05.04 Кл.т. 1/2 Зав. № 0511080541		активная реактивная
31	КНС №6, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ГСК «Авто- мобирист 151»	-	-	ПСЧ-3ТМ.05.04 Кл.т. 1/2 Зав. № 0511080223		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
32	ПС-35/6/0,4 кВ «Кор- чемкино» Ввод-6 кВ Т-1	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 13741 Зав. № 13595	НТМИ Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 859	ПСЧ-4ТМ.05.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0318088791	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 360	активная реактивная
33	ПС-35/6/0,4 кВ «Кор- чемкино» ТСН-1 Ввод-0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 10/5 Зав. № 5003424 Зав. № 5003420 Зав. № 5003421	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 1301150342		активная реактивная
34	ПС-35/6/0,4 кВ «Кор- чемкино» Ввод-6 кВ Т-2	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 15050 Зав. № 12696	НТМИ Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 1485	ПСЧ-4ТМ.05.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0318088923		активная реактивная
35	ПС-35/6/0,4 кВ «Кор- чемкино» ТСН-2 Ввод- 0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 10/5 Зав. № 5003422 Зав. № 5003425 Зав. № 5003423	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 1301150279		активная реактивная
36	ВНС 3-й подъем №2, ЗРУ-6 кВ, ЛЭП-6 кВ №22	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 29886 Зав. № 27243	НТМИ Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 762	ПСЧ-4ТМ.05.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0318088873		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5		7
37	ВНС 3-й подъем №2, ЗРУ-6 кВ, ЛЭП-6 кВ №24	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 27474 Зав. № 29887	НТМИ Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 941	ПСЧ-4ТМ.05.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0318088888	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 360	активная реактивная
38	РУ-0,4 кВ «ВНС-2 п.Костино», ввод 1 1 СШ	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S 400/5 Зав. № 4107756 Зав. № 4107766 Зав. № 4107705	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 1311140347		активная реактивная
39	РУ-0,4 кВ «ВНС-2 п.Костино», ввод 2 2 СШ	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S 400/5 Зав. № 4113151 Зав. № 4113140 Зав. № 4113162	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 1311140545		активная реактивная
40	ВНС 3-й подъем №3, ТП-1902, РУ-10 кВ, 1СШ-10 кВ, КЛ-10 кВ	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 75/5 Зав. № 0669 Зав. № 0683	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 939 Зав. № 96	ПСЧ-4ТМ.05.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0318088882		активная реактивная
41	ВНС 3-й подъем №3, ТП-1902, РУ-10 кВ, 2СШ-10 кВ, КЛ-10 кВ	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 75/5 Зав. № 0418 Зав. № 0470	НОМ-10-66 Кл.т. 0,5 10000/100 Зав. № 946 Зав. № 95	ПСЧ-4ТМ.05.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0318088924		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
42	ВРУ-0,4 «ВНС ул. Калинина, 57»	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 200/5 Зав. № 4059476 Зав. № 4060208 Зав. № 4060214	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 1311140302	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 360	активная реактивная
43	ВНС 3-й подъём №1,ТП-973, РУ-6 кВ, 1СШ-6 кВ, КЛ-6 кВ	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5S 100/5 Зав. № 3353 Зав. № 3362	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 2950	ПСЧ-4ТМ.05.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0318088847		активная реактивная
44	ВНС 3-й подъём №1, ТП-973, РУ-6 кВ, 2СШ 6 кВ, КЛ-6 кВ	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5S 100/5 Зав. № 3355 Зав. № 3384	НАМИТ-10 Кл.т. 0,5 6000/100 Зав. № 2920	ПСЧ-4ТМ.05.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0318088895		активная реактивная
45	ВРУ-0,4 кВ «ПВНС ул. Макаренко, 10»	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.25 Кл.т. 1/2 Зав. № 1305140216		активная реактивная
46	ВРУ-0,4 кВ «ПВНС Октябрьский пр., 14а»	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.25 Кл.т. 1/2 Зав. № 1305140112		активная реактивная
47	ЩУ-0,4 кВ «ПВНС пер. Вершининский, 3»	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.25 Кл.т. 1/2 Зав. № 1305140055		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
48	ПС-35/6/0,4 кВ «Корчёмкино», РУ-0,4 кВ «2-го нового подъема ОСВ Корчёмкино», 1СШ	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Зав. № 4077759 Зав. № 4077774 Зав. № 4078198	-	ПСЧ-4ТМ.05.16 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0318088942	ИВК «ИКМ- Пирамида» Зав. № 360	активная реактивная
49	ПС-35/6/0,4 кВ «Корчёмкино», РУ-0,4 кВ «2-го нового подъема ОСВ Корчёмкино», 2СШ, нулевая камера	-	-	ПСЧ-3ТМ.05.04 Кл.т. 1/2 Зав. № 0511080499		активная реактивная
50	ТП-1902 10/6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 100/5 Зав. № 4077772 Зав. № 4077760 Зав. № 4077727	-	ПСЧ-4ТМ.05.16 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0318089031		активная реактивная
51	ЛЭП-0,4 кВ ОСВ Корчёмкино	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 150/5 Зав. № 4076927 Зав. № 4074832 Зав. № 4076748	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 1311140496		активная реактивная
52	ПС-35/6/0,4 кВ «Корчёмкино», РУ-0,4 кВ «2-ого нового подъема ОСВ Корчёмкино», яч. №10	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 200/5 Зав. № 4058082 Зав. № 4058112 Зав. № 4055428	-	ПСЧ-4ТМ.05.16 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0318089067		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
53	ПС-35/6/0,4 кВ «Корчёмкино», РУ-0,4 кВ «2-ого нового подъема ОСВ Корчёмкино», яч. №23	ТОП-0,66 Кл.т. 0,5S 200/5 Зав. № 4058106 Зав. № 4058116 Зав. № 4058114	-	ПСЧ-4ТМ.05.16 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0318089059		активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности P=0,95, %			Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности P=0,95, %		
		cos j = 0,9	cos j = 0,8	cos j = 0,5	cos j = 0,9	cos j = 0,8	cos j = 0,5
1	2	3	4	5	6	7	8
1 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	1,2	1,4	2,3	2,1	2,2	2,9
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,4	1,7	3,0	2,3	2,4	3,5
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	2,4	2,9	5,4	2,9	3,4	5,7
2-6; 13; 15; 19; 20; 32; 34; 36; 37; 40; 41 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	1,1	1,4	2,3	2,1	2,2	2,9
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,4	1,7	3,0	2,2	2,4	3,5
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	2,3	2,9	5,4	2,9	3,4	5,7
30; 31; 49 (Сч 1,0)	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{max}$	1,0	1,0	1,0	3,4	3,4	3,4
	$0,1 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	1,0	1,0	1,0	3,4	3,4	3,4
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,1 I_{H1}$	1,5	1,5	1,5	3,6	3,6	3,6
27-29; 48; 50; 52; 53 (ТТ 0,5S; Сч 0,5S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	0,9	1,1	1,9	2,0	2,1	2,6
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,1	1,9	2,0	2,1	2,6
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	1,2	1,5	2,7	2,1	2,3	3,2
	$0,02 I_{H1} \leq I_1 < 0,05 I_{H1}$	2,4	2,9	5,4	3,0	3,4	5,6
43; 44 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	1,1	1,4	2,3	2,1	2,2	2,9
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,4	2,3	2,1	2,2	2,9
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	1,4	1,7	3,0	2,2	2,4	3,5
	$0,02 I_{H1} \leq I_1 < 0,05 I_{H1}$	2,5	3,0	5,5	3,1	3,5	5,8
7; 8; 10; 11; 17; 18; 21-25; 33; 35; 38; 39; 42; 51 (ТТ 0,5S; Сч 0,5S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	0,9	1,1	1,9	2,0	2,1	2,6
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,1	1,9	2,0	2,1	2,6
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	1,2	1,5	2,7	2,1	2,3	3,2
	$0,02 I_{H1} \leq I_1 < 0,05 I_{H1}$	2,4	2,9	5,4	3,0	3,4	5,6
9; 12; 14; 16; 26; 45-47 (Сч 1,0)	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{max}$	1,0	1,0	1,0	3,3	3,3	3,3
	$0,1 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	1,0	1,0	1,0	3,3	3,3	3,3
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,1 I_{H1}$	1,5	1,5	1,5	3,5	3,5	3,5

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности P=0,95, %			Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности P=0,95, %		
		cos j = 0,9	cos j = 0,8	cos j = 0,5	cos j = 0,9	cos j = 0,8	cos j = 0,5
1	2	3	4	5	6	7	8
1 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	2,7	2,1	1,5	4,4	4,0	3,8
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,6	2,6	1,8	5,0	4,3	3,9
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	6,4	4,4	2,7	7,3	5,6	4,4
2-6; 13; 15; 19; 20; 32; 34; 36; 37; 40; 41 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	2,7	2,1	1,5	3,3	2,7	2,3
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,6	2,6	1,8	4,1	3,2	2,5
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	6,7	4,7	2,9	7,3	5,2	3,6
30; 31; 49 (Сч 2,0)	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{max}$	2,0	2,0	2,0	4,2	4,2	4,2
	$0,1 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	2,9	2,5	2,3	5,5	4,9	4,6
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,1 I_{H1}$	4,0	3,3	2,8	7,2	6,0	5,3
27-29; 48; 50; 52; 53 (ТТ 0,5S; Сч 1,0)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	2,3	1,8	1,3	2,9	2,5	2,2
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,4	1,8	1,4	3,1	2,6	2,3
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	3,8	2,8	1,9	4,7	3,7	2,9
	$0,02 I_{H1} \leq I_1 < 0,05 I_{H1}$	7,4	5,2	3,3	8,8	6,3	4,4
43; 44 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	2,7	2,1	1,5	3,0	2,4	2,0
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,8	2,1	1,5	3,1	2,4	2,0
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	4,1	3,0	2,1	4,2	3,2	2,4
	$0,02 I_{H1} \leq I_1 < 0,05 I_{H1}$	7,5	5,3	3,4	7,6	5,4	3,6
7; 8; 10; 11; 17; 18; 21-25; 33; 35; 38; 39; 42; 51 (ТТ 0,5S; Сч 1,0)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	2,3	1,8	1,3	4,2	3,9	3,7
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,3	1,8	1,3	4,2	3,9	3,7
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	3,3	2,4	1,6	4,8	4,2	3,8
	$0,02 I_{H1} \leq I_1 < 0,05 I_{H1}$	6,4	4,5	2,9	7,2	5,7	4,5
9; 12; 14; 16; 26; 45-47 (Сч 2,0)	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{max}$	2,0	2,0	2,0	6,4	6,4	6,4
	$0,1 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	2,0	2,0	2,0	6,4	6,4	6,4
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,1 I_{H1}$	2,5	2,5	2,5	6,6	6,6	6,6

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры сети:

диапазон напряжения (0,98 - 1,02) $U_{ном}$;

диапазон силы тока (1 - 1,2) $I_{ном}$;

частота (50±0,15) Гц;

коэффициент мощности $\cos \varphi = 0,9$ инд.;

- температура окружающей среды:

ТТ и ТН от минус 40 °С до плюс 50 °С;

счетчиков от плюс 21 °С до плюс 25 °С;

ИВК от плюс 10 °С до плюс 30 °С;

- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

4. Рабочие условия эксплуатации:

- для ТТ и ТН:

– параметры сети:

диапазон первичного напряжения (0,9 - 1,1) $U_{н1}$;

диапазон силы первичного тока (0,02 - 1,2) $I_{н1}$;

коэффициент мощности $\cos \varphi (\sin \varphi)$ 0,5 - 1,0 (0,87 - 0,5);

частота - (50 ± 0,2) Гц;

– температура окружающего воздуха - от минус 40 °С до плюс 60 °С.

- для счетчиков электроэнергии:

– параметры сети:

диапазон вторичного напряжения (0,9 - 1,1) $U_{н2}$;

диапазон силы вторичного тока (0,02 - 1,2) $I_{н2}$;

коэффициент мощности $\cos \varphi (\sin \varphi)$ 0,5 - 1,0 (0,87 - 0,5);

частота (50 ± 0,4) Гц;

– температура окружающего воздуха:

– для счётчиков электроэнергии от минус 40 °С до плюс 60 °С;

– магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 °С до плюс 35 °С.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном собственником порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

– электросчётчики ПСЧ-4ТМ.05.12, ПСЧ-4ТМ.05.16 (Госреестр №27779-04) – среднее время наработки на отказ не менее $T = 90\ 000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

– электросчётчики ПСЧ-4ТМ.05МД.13, ПСЧ-4ТМ.05МД.17, ПСЧ-4ТМ.05МД.25 (Госреестр №51593-12) – среднее время наработки на отказ не менее $T = 165\ 000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

– электросчётчик ПСЧ-3ТМ.05.04 (Госреестр №30784-05) – среднее время наработки на отказ не менее $T = 90\ 000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

– УСВ-2 – среднее время наработки на отказ не менее 35 000 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 $t_v = 1$ ч.

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал ИВК «ИКМ-Пирамида»:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и ИВК «ИКМ-Пирамида»;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчики ПСЧ-4ТМ.05МД - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях 113 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- электросчетчики ПСЧ-4ТМ.05 и ПСЧ-3ТМ.05 - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях 56 суток; при отключении питания - не менее 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) ООО «Энергопрогноз» (УО ОАО «РКС» ОАО «Кировские коммунальные системы») типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	№ Госреестра	Количество, шт.
1	2	3	4
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	1261-59	12
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	2363-68	10
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	47958-11	2
Трансформатор тока	ТОП-0,66	47959-11	57
Трансформатор тока	ТПЛ-10	1276-59	12
Трансформатор тока	ТШП-0,66	47957-11	15
Трансформатор напряжения	НТМИ	831-53	10
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2 УХЛ2	16687-07	4
Трансформатор напряжения	НОМ-10-66	4947-75	4
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	16687-97	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МД.13	51593-12	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МД.17	51593-12	17
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МД.25	51593-12	8
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05.12	27779-04	17
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05.16	27779-04	7
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-3ТМ.05.04	30784-05	3
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	41681-10	1
Информационно-вычислительный комплекс	«ИКМ-Пирамида»	45270-10	1
Методика поверки	-	-	1
Формуляр	-	-	1
Руководство по эксплуатации	-	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 60543-15 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Энергопрогноз» (УО ОАО «РКС» ОАО «Кировские коммунальные системы»). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2015 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;

- по МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счетчиков ПСЧ-4ТМ.05МД – по документу «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05МД. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.177 РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 03 сентября 2012 г.;
- счетчиков ПСЧ-4ТМ.05 – по документу ИЛГШ.411152.126 РЭ Методика поверки», согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 21 ноября 2005 г.;
- счетчиков ПСЧ-3ТМ.05 – по документу ИЛГШ.411152.137 РЭ Методика поверки», согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в 2005 г.;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» - по документу «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ-Пирамида». Методика поверки. ВЛСТ 230.00.000 И1», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;
- УСВ-2 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ. 237.00.000 МП», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 31 августа 2009 г.;
- 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;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %.

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 ООО «Энергопрогноз» (УО ОАО «РКС» ОАО «Кировские коммунальные системы») для оптового рынка электрической энергии (АИИС КУЭ ООО «Энергопрогноз» (УО ОАО «РКС» ОАО «Кировские коммунальные системы»), аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2011 от 29.06.2011 г.

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

1. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
3. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике»
(ООО «Автоматизированные системы в энергетике»)
Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д.15
Тел.: 89157694566
E-mail: autosysen@gmail.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
(ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119631, 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

С.С. Голубев

М.п. «_____» _____ 2015 г.