

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Владимирские коммунальные системы» (сечение ФСК)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Владимирские коммунальные системы» (сечение ФСК) (далее – 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 измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 30206-94 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ 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 времени на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника типа УСВ-2 (Зав. № 3083), каналобразующую 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».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух 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 усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи через интерфейс RS-485 поступает на входы контроллеров SDM-TC65, откуда по каналу связи стандарта GSM с помощью службы передачи данных GPRS/CSD передается в ИВК «ИКМ-Пирамида», расположенный в центре сбора и обработки информации (далее – ЦСОИ) ОАО «Владимирские коммунальные системы». В ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление

отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи с протоколом ТСР/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием ЭЦП субъекта рынка.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы (счетчиков и ИВК). АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени на основе УСВ-2, синхронизирующим собственное время по сигналам проверки времени, получаемым от ГЛОНАСС/GPS - приёмника, входящего в состав УСВ-2. Пределы допустимой абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульса 1 Гц к шкале координированного времени составляет не более 0,35 с. Сервер ИВК «ИКМ-Пирамида» периодически (1 раз в 1 час) сравнивает своё системное время с УСВ-2, корректировка часов сервера ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляется независимо от наличия расхождения. Сличение показаний часов счетчиков и ИВК «ИКМ-Пирамида» производится во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в 30 минут). Корректировка часов осуществляется независимо от наличия расхождений, но не чаще 1 раза в сутки. Задержки в каналах связи составляют не более 0,2 с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии, сервера ИВК «ИКМ-Пирамида» отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) до и после проведения процедуры коррекции часов устройств.

**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-Modbus.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 точки измерений	Состав измерительных каналов					Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ПКУ-10кВ, оп.№1, ф. 10кВ Поселок ПС 750кВ Владимирская	ТОЛ-СЭЩ-10 600/5 Кл.т. 0,5S А № 35252-11 В № 35144-11 С № 35595-11	ЗНОЛПМ-10 10000/√3:100/√3 Кл.т. 0,5 А № 617 В № 630 С № 633	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0103071742	-	ИКМ-Пирамида Зав. № 459	активная реактивная
2	ПКУ-10кВ, оп.№2, ф. 10кВ Юрьевец-1 ПС 750кВ Владимирская	ТОЛ-СЭЩ-10 400/5 Кл.т. 0,5S А № 36486-12 В № 36584-12 С № 37322-12	ЗНОЛПМ-10 10000/√3:100/√3 Кл.т. 0,5 А № 2001615 В № 2001647 С № 2001600	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0606121453	-	ИКМ-Пирамида Зав. № 459	активная реактивная
3	ТП-522, РУ-10кВ, 1 СШ, яч. ф. 10кВ Колокша ПС 750кВ Владимирская	ТОЛ-10-1 600/5 Кл.т. 0,5S А № 58947 В № 59096 С № 58946	ЗНОЛП-10 10000/√3:100/√3 Кл.т. 0,5 А № 1008197 В № 1008200 С № 1008181	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0104082240	-	ИКМ-Пирамида Зав. № 459	активная реактивная
4	Опора №4 ВЛ-0,4кВ ф. 0,4кВ Жилые дома 8Б,14Б, газовая котельная ПС 750кВ Владимирская	ТШП-0,66 200/5 Кл.т. 0,5 А № 1089096 В № 1089331 С № 1089332	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0605111852	-	ИКМ-Пирамида Зав. № 459	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
5	ВРУ 0,4 кВ Жилого дома 1Б, яч. ф. 0,4 кВ Жилые дома 1Б, 2Б ПС 750кВ Владимирская	ТОП-0,66 100/5 Кл.т. 0,5 А № 1080635 В № 1080629 С № 1080983	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0611123737	-	ИКМ-Пирамида Зав. № 459	активная реактивная
6	Опора №1 ВЛ-0,4кВ ф. 0,4кВ Котельная, столовая ПС 750кВ Владимирская	ТОП-0,66 100/5 Кл.т. 0,5 А № 1080663 В № 1080142 С № 1080967	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0605110419	-	ИКМ-Пирамида Зав. № 459	активная реактивная
7	РП-30, РУ-10 кВ, 1 СШ, яч. ф. 10кВ Юрьевец-2 ПС 750кВ Владимирская	ТПОЛ-10 600/5 Кл.т. 0,5 А № 25736 С № 20007	ЗНОЛ.06-10 10000/√3:100/√3 Кл.т. 0,5 А № 3005369 В № 3005361 С № 3005239	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0611123733	-	ИКМ-Пирамида Зав. № 459	активная реактивная
8	РП-9, РУ-6 кВ, 1 СШ, яч. ф. 6071 ПС Районная	ТЛК 600/5 Кл.т. 0,5 А № 0748 С № 9769	НАМИТ-10 6000/100 Кл.т. 0,5 № 0051	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0611123864	-	ИКМ-Пирамида Зав. № 459	активная реактивная
9	РП-29, РУ-6 кВ, 1 СШ, яч. ф. 651 ПС Районная	ТПЛ-10-2 600/5 Кл.т. 0,5 А № 20156 С № 20157	ЗНОЛ.06-6 6000/√3:100/√3 Кл.т. 0,5 А № 1003729 В № 1003732 С № 1003733	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623124799	-	ИКМ-Пирамида Зав. № 459	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
10	РП-9, РУ-6 кВ, 2 СШ, яч. ф. 654 ПС Районная	ТЛК 600/5 Кл.т. 0,5 А № 0705 С № 0949	НАМИТ-10 6000/100 Кл.т. 0,5 № 0005	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0622126202	-	ИКМ-Пирамида Зав. № 459	активная реактивная
11	РП-29, РУ-6 кВ, 2 СШ, яч. ф. 671 ПС Районная	ТПЛ-10-2 600/5 Кл.т. 0,5 А № 20160 С № 20158	ЗНОЛ.06-6 6000/√3:100/√3 Кл.т. 0,5 А № 1003737 В № 1003735 С № 1003731	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0623124762	-	ИКМ-Пирамида Зав. № 459	активная реактивная
12	ТП-58, РУ-6 кВ, 1 СШ, яч. ф. 673 ПС Районная	ТОЛ-СЭЩ-10 300/5 Кл.т. 0,5S А № 10907-12 С № 11058-12	ЗНОЛП-6 6000/√3:100/√3 Кл.т. 0,5 А № 2007522 В № 2007150 С № 2007307	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0622126244	-	ИКМ-Пирамида Зав. № 459	активная реактивная
13	ТП-566, РУ-0,4 кВ, Ввод Т1, ф. 673 ПС Районная	Т-0,66 М У3 400/5 Кл.т. 0,5 А № 327508 В № 327514 С № 327513	-	ПСЧ-4ТМ.05.16 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0306085232	-	ИКМ-Пирамида Зав. № 459	активная реактивная
14	ТП-586, РУ-6 кВ, 1 СШ, яч. ф. 694 ПС Районная	ТОЛ-СЭЩ-10 400/5 Кл.т. 0,5S А № 30648-12 С № 30964-12	ЗНОЛП-6 6000/√3:100/√3 Кл.т. 0,5 А № 2007470 В № 2007690 С № 2007760	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0611123740	-	ИКМ-Пирамида Зав. № 459	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
15	ТП-509, РУ-6 кВ, 1 СШ, яч. ф. 695 ПС Районная	ТОЛ-СЭЩ-10 400/5 Кл.т. 0,5S А № 31227-12 С № 31064-12	ЗНОЛП-6 6000/√3:100/√3 Кл.т. 0,5 А № 2003487 В № 2003548 С № 2003631	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0622126209	-	ИКМ-Пирамида Зав. № 459	активная реактивная
16	ТП-2, РУ-6 кВ, 1 СШ, яч. ф. 696 ПС Районная	ТОЛ-СЭЩ-10 400/5 Кл.т. 0,5S А № 30899-12 С № 31206-12	ЗНОЛП-6 6000/√3:100/√3 Кл.т. 0,5 А № 2007324 В № 2007408 С № 2007336	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0622126264	-	ИКМ-Пирамида Зав. № 459	активная реактивная
17	РП-31, РУ-6 кВ, 1 СШ, яч. ф. 6024 ПС Районная	ТПЛ-НТЗ-10 600/5 Кл.т. 0,5 А № 10991 С № 10988	ЗНОЛП-НТЗ-6 6000/√3:100/√3 Кл.т. 0,5 А № 06656 В № 06654 С № 06665	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107080971	-	ИКМ-Пирамида Зав. № 459	активная реактивная
18	РП-31, РУ-6 кВ, 2 СШ, яч. ф. 6058 ПС Районная	ТПЛ-НТЗ-10 600/5 Кл.т. 0,5 А № 11162 С № 10989	ЗНОЛП-НТЗ-6 6000/√3:100/√3 Кл.т. 0,5 А № 10517 В № 10516 С № 09281	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107081645	-	ИКМ-Пирамида Зав. № 459	активная реактивная
19	РП-4, РУ-6 кВ, 1 СШ, яч. ф. 6056 ПС Районная	ТПОЛ-10 1000/5 Кл.т. 0,5 А № 18682 С № 19225	ЗНОЛП-6 6000/√3:100/√3 Кл.т. 0,5 А № 2007383 В № 2007685 С № 2007628	ПСЧ-4ТМ.05М Зав. № 0623121582 Кл.т. 0,5S/1,0	-	ИКМ-Пирамида Зав. № 459	активная реактивная

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
20	ТП-78, РУ-6 кВ, 1 СШ, яч. ф. 618 ПС 220 кВ Стекловолокно	ТЛО-10 300/5 Кл.т. 0,5S А № 56706 В № 56459 С № 55653	ЗНОЛП-6 6000/√3:100/√3 Кл.т. 0,5 А № 2006094 В № 2006220 С № 2006328	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0622126177	-	ИКМ-Пирамида Зав. № 459	активная реактивная
21	ТП-142, РУ-6 кВ, 2 СШ, яч. ф. 636 ПС 220 кВ Стекловолокно	ТЛО-10 300/5 Кл.т. 0,5S А № 56557 В № 56657 С № 56375	ЗНОЛП-6 6000/√3:100/√3 Кл.т. 0,5 А № 2006071 В № 2006210 С № 2006072	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0622126265	-	ИКМ-Пирамида Зав. № 459	активная реактивная
22	ЦРП пос. Гусевский, РУ-6 кВ, 1 СШ, яч. ф. 614 ПС 220 кВ Стекловолокно	ТБК-10 400/5 Кл.т. 0,5 А № 614-1 С № 614-2	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 № 3274	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0622126272	-	ИКМ-Пирамида Зав. № 459	активная реактивная
23	ЦРП пос. Гусевский, РУ-6 кВ, 1 СШ, яч. ф. 638 ПС 220 кВ Стекловолокно	ТБК-10 300/5 Кл.т. 0,5 А № 307 С № 306	НТМИ-6-66 6000/100 Кл.т. 0,5 № 3274	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0622126114	-	ИКМ-Пирамида Зав. № 459	активная реактивная



Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Основная погрешность, ( $\pm \delta$ ), %			Погрешность в рабочих условиях, ( $\pm \delta$ ), %		
		$\cos j = 0,9$	$\cos j = 0,8$	$\cos j = 0,5$	$\cos j = 0,9$	$\cos j = 0,8$	$\cos j = 0,5$
1 – 3; 12; 14 – 16; 20; 21  (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	1,2	1,4	2,3	1,9	2,1	2,9
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,2	1,4	2,3	1,9	2,1	2,9
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	1,5	1,7	3,0	2,1	2,3	3,5
	$0,02 I_{Н1} \leq I_1 < 0,05 I_{Н1}$	2,6	3,1	5,5	3,1	3,5	5,8
4 – 6; 13  (ТТ 0,5; Сч 0,5S)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	1,0	1,1	1,9	1,8	1,9	2,6
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,3	1,5	2,8	1,9	2,2	3,3
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	2,3	2,8	5,3	2,7	3,2	5,6
7 - 11; 17 - 19; 22; 23  (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	1,2	1,4	2,3	1,9	2,1	2,9
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,5	1,7	3,0	2,1	2,3	3,5
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	2,4	2,9	5,5	2,8	3,3	5,8

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Основная погрешность, ( $\pm \delta$ ), %			Погрешность в рабочих условиях, ( $\pm \delta$ ), %		
		$\cos j = 0,9$	$\cos j = 0,8$	$\cos j = 0,5$	$\cos j = 0,9$	$\cos j = 0,8$	$\cos j = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
1; 3  (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	2,8	2,1	1,6	3,3	2,8	2,4
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,9	2,2	1,6	3,6	2,9	2,4
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	4,1	3,0	2,1	5,4	4,2	3,3
	$0,02 I_{Н1} \leq I_1 < 0,05 I_{Н1}$	7,1	5,3	3,4	8,8	7,2	5,1
2; 12; 14 – 16; 20; 21  (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	2,8	2,1	1,6	4,5	4,0	3,6
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,8	2,1	1,6	4,5	4,0	3,6
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	3,6	2,6	1,8	5,1	4,3	3,7
	$0,02 I_{Н1} \leq I_1 < 0,05 I_{Н1}$	6,6	4,7	3,0	7,5	5,8	4,6
4 – 6;  (ТТ 0,5; Сч 1,0)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	2,4	1,8	1,4	4,3	3,9	3,5
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	3,3	2,4	1,7	4,9	4,2	3,6
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	6,3	4,4	2,6	7,2	5,5	4,1

Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8
7 - 11; 19; 22; 23  (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	2,8	2,1	1,6	4,5	4,0	3,6
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	3,6	2,6	1,8	5,1	4,3	3,7
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	6,5	4,5	2,7	7,4	5,6	4,2
13  (ТТ 0,5; Сч 1,0)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	2,4	1,8	1,4	3,0	2,6	2,3
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	3,4	2,5	1,7	3,9	3,1	2,5
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	6,6	4,6	2,8	7,2	5,2	3,6
17; 18  (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	2,4	1,8	1,4	3,0	2,6	2,3
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	3,4	2,5	1,7	4,0	3,1	2,5
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	6,6	4,6	2,8	7,5	5,4	3,8

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 (0,99 – 1,01)  $U_n$ ; диапазон силы тока (0,02 – 1,2)  $I_n$ , частота (50±0,15) Гц; коэффициент мощности  $\cos \varphi = 0,5; 0,8; 0,9$  инд.;

- температура окружающей среды:

- ТТ и ТН от минус 45 °С до плюс 40 °С;

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

- ИВК от плюс 10 °С до плюс 25 °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 (0,01 – 1,2)  $I_{Н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) 0,5 – 1,0 (0,87 – 0,5); частота (50 ± 0,4) Гц;

- температура окружающего воздуха от минус 45 до плюс 40 °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: температура окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 60 °С;

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

5 Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos \varphi = 0,5; 0,8; 0,9$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 0 °С до плюс 35 °С.

6 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСВ, ИВК «ИКМ-Пирамида» на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном собст-

венником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик ПСЧ-4ТМ.05.16 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 90\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 2$  ч;
- электросчётчик ПСЧ-4ТМ.05М, ПСЧ-4ТМ.05М.12, ПСЧ-4ТМ.05М.16 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 140\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 2$  ч;
- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03.01 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 90\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 2$  ч;
- УСВ-2 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 35\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 2$  ч;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 1$  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 коммутируемого канала.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;

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:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях 113 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) ОАО «Владимирские коммунальные системы» (сечение ФСК) 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
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	32139-11	14
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-1	47959-11	3
Трансформаторы тока	ТШП-0,66	15173-06	3
Трансформаторы тока	ТОП-0,66	15174-06	6
Трансформаторы тока	ТЛК	9143-83	4
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-2	30709-11	4
Трансформаторы тока	Т-0,66 М УЗ	36382-07	3
Трансформаторы тока	ТПЛ-НТЗ-10	51678-12	4
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	1261-59	2
Трансформаторы тока	ТЛО-10	25433-11	6
Трансформаторы тока	ТВК-10	8913-82	4
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	47958-11	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛПМ-10	46738-11	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-10	46738-11	3
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	16687-97	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06-6	3344-08	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-6	46738-11	21
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-6	51676-12	6
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	2611-70	1
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06-10	46738-11	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03.01	27524-04	4
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05М	36355-07	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05М.12	36355-07	14
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05М.16	36355-07	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05.16	27779-04	1
Устройства синхронизации времени	УСВ-2	41681-10	1
Комплексы информационно-вычислительные	ИКМ-Пирамида	45270-10	1
Методика поверки	-	-	1
Формуляр	-	-	1
Руководство по эксплуатации	-	-	1

## **Поверка**

осуществляется по документу МП 60308-15 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Владимирские коммунальные системы» (сечение ФСК). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в феврале 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 СЭТ-4ТМ.03.01 – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.
- счетчиков ПСЧ-4ТМ.05М, ПСЧ-4ТМ.05М.12 и ПСЧ-4ТМ.05М.16 – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.146РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.146РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 20 ноября 2007 г.
- счетчиков ПСЧ-4ТМ.05.16 – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.126РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.126РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 21 ноября 2005 г.
- УСВ-2 – в соответствии с документом «Устройство синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ.237.00.001 И1», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2010 г.;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» - в соответствии с документом «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ-Пирамида». Методика поверки. ВЛСТ 230.00.000 И1», утвержденным ВНИИМС в 2010 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 ОАО «Владимирские коммунальные системы» (сечение ФСК) для оптового рынка электрической энергии (АИИС КУЭ ОАО «Владимирские коммунальные системы» (сечение ФСК)), аттестованной ЗАО ИТФ «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ», аттестат об аккредитации № РОСС RU.0001.310043 от 17.07.2012 г.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Владимирские коммунальные системы» (сечение ФСК)**

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.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении торговли.

**Изготовитель**

ЗАО ИТФ «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

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

Тел.: (4922) 33-67-66

Факс: (4922) 42-45-02

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

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Сервис-Метрология»  
(ООО «Сервис-Метрология»)

Юридический адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 1-2-3

Почтовый адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 25-35

Тел.: (499) 755-63-32

Факс: (499) 755-63-32

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

**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](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://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.