

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Владимирские коммунальные системы» (4 очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Владимирские коммунальные системы» (4 очередь) (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности в точках измерения ОАО «Владимирские коммунальные системы» (4 очередь), сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации в программно-аппаратный комплекс (ПАК) ОАО «АТС» и другим заинтересованным организациям.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983, счетчики активной и реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52423 и ГОСТ 30206 для активной электрической энергии и по ГОСТ Р 52425 и ГОСТ 26035 для реактивной электрической энергии, вторичные электрические цепи, технические средства каналов передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных типа СИКОН С70, технические средства приема-передачи данных, каналы связи, обеспечивающие информационное взаимодействие между уровнями системы.

С уровня ИВКЭ на уровень ИВК информация передается через контроллер СИКОН ТС65 по GSM-каналам (GSM 900/1800).

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя ИВК «ИКМ-Пирамида», устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приемника типа УСВ-1 (Зав. № 101), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000», каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

ИИК, ИВКЭ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (далее – ИК).

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;

- периодически (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин);

- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех измерительных каналах;

- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в центры сбора и обработки информации (ЦСОИ) заинтересованных организаций;
- предоставление, по запросу, контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера заинтересованных организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ), соподчинённой национальной шкале времени.

Принцип действия.

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 электрической энергии мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика электрической энергии вычисляются мгновенные значения активной и полной электрической мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной электрической мощности.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации представляется как:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемых для интервалов времени 30 мин;
- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Для ИК № 22 - 28 (нумерация согласно Таблице 2) цифровой сигнал с выходов счетчиков электрической энергии по проводным линиям связи поступает на входы УСПД СИКОН С70, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы.

Далее, по запросу ИВК, УСПД передает запрашиваемую информацию на верхний уровень ИВК АИИС КУЭ по сотовым каналам связи стандарта GSM.

Для ИК № 1 - 21 цифровой сигнал с выходов счетчиков по сотовым каналам связи стандарта GSM поступает непосредственно в ИВК АИИС КУЭ, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН.

На верхнем – третьем уровне АИИС КУЭ выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется посредством интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя устройство УСВ-1 с приемником сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS), синхронизирующего собственное системное время по сигналам

проверки времени, получаемым от GPS-приемника, входящего в состав УСВ-1. Погрешность синхронизации не более $\pm 0,5$ с. УСВ-1 подключено к ИВК «ИКМ-Пирамида».

Сравнение показаний часов УСВ-1 и ИВК «ИКМ-Пирамида» происходит не реже чем один раз в час. Синхронизация часов УСВ-1 и ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляется вне зависимости от величины расхождения показаний часов УСВ-1 и ИВК «ИКМ-Пирамида».

Часы УСПД синхронизированы по времени с часами ИВК «ИКМ-Пирамида». Сравнение показаний часов УСПД и ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляется каждый сеанс связи, синхронизация часов УСПД и ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляется вне зависимости от наличия расхождений.

Сличение показаний часов счетчиков с УСПД (для ИК № 22 - 28) или ИВК (для ИК № 1 - 21) производится во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в 30 минут). Корректировка часов счетчика осуществляется при расхождении с временем в часах УСПД (ИВК) 3 с и более, но не чаще 1 раза в сутки.

Время задержки в каналах связи составляет не более 0,2 с.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с в сутки. Журналы событий счетчика электроэнергии, УСПД 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 корректировке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО "Пирамида 2000" версии 3.0, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО "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 ПО "Пирамида 2000".

Таблица 1 Наименование, номер версии, цифровой идентификатор и алгоритм вычисления цифрового идентификатора метрологически значимых частей ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
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	52e28d7b608799bb 3ccea41b548d2c83	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых в бинарном протоколе	ParseBin.dll	3	6f557f885b7372613 28cd77805bd1ba7	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколам семейства МЭК	ParseIEC.dll	3	48e73a9283d1e664 94521f63d00b0d9f	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Modbus	ParseModbus.dll	3	c391d64271acf4055 bb2a4d3fe1f8f48	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Пирамида	ParsePiramida.dll	3	ecf532935ca1a3fd3 215049af1fd979f	MD5
Модуль формирования расчетных схем и контроля целостности данных нормативно-справочной информации	SynchroNSI.dll	3	530d9b0126f7cdc2 3ecd814c4eb7ca09	MD5
Модуль расчета величины рассинхронизации и значений коррекции времени	VerifyTime.dll	3	1ea5429b261fb0e28 84f5b356a1d1e75	MD5

Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Пирамида», включающее 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».

Предел 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 АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

№ ИК	Наименование присоединения	Состав ИИК			УСПД/ИВК	Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик			Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ГТП «Камешково»								
1	ТП-1, РУ-6 кВ, ввод ф.601 ПС «Камешково-текстиль»	ТОЛ-10-I 150/5 кл.т. 0,5 Зав. № 44529 ТОЛ-10-I 150/5 кл.т. 0,5S Зав. № 21050	ЗНОЛ.06-6 6000/√3/100/√3 кл.т. 0,5 Зав. № 813 Зав. № 836 Зав. № 839	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0109055125	ИВК «ИКМ-Пирамида» Зав. № 459	активная реактивная	±1,1 ±2,0	±5,5 ±5,5
2	ТП-8, РУ-6 кВ, ввод ф.602 ПС «Камешково-текстиль»	ТОЛ-10-I 150/5 кл.т. 0,5 Зав. №16367 ТОЛ-10-I 150/5 кл.т. 0,5S Зав. № 21031	ЗНОЛ.06-6 6000/√3/100/√3; кл.т. 0,5 Зав. №8875 Зав. №8790 Зав. №8967	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0109054164		активная реактивная	±1,1 ±2,0	±5,5 ±5,5
3	ТП-31, РУ-6 кВ, ввод ф.603 ПС «Камешково-текстиль»	ТОЛ-10-I; 150/5; кл.т. 0,5S Зав.№ 4417 Зав.№ 21025	ЗНОЛ.06-6 6000/√3/100/√3; кл.т. 0,5 Зав. №902 Зав. №898 Зав. №895	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0108074881		активная реактивная	±1,1 ±2,0	±5,5 ±5,5

№ ИК	Наименование присоединения	Состав ИИК			УСПД/ИВК	Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик			Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ТП-24, РУ-6 кВ, ввод ф.604 ПС «Камешково-текстиль»	ТОЛ-10-I; 150/5; кл.т. 0,5S Зав.№ 21088 Зав.№ 4415	ЗНОЛ.06-6 6000/√3/ 100/√3; кл.т. 0,5 Зав. № 899 Зав. № 194 Зав. № 903	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0109054124	ИВК «ИКМ-Пирамида» Зав. № 459	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,5 ±5,5
5	ПКУ-10 кВ на ВЛ-10 кВ ф.1002, ф.1009 ПС «Пенкино»	ТОЛ-10-I; 200/5; кл.т. 0,5S; Зав.№ 26476 Зав.№ 26475 Зав.№ 26479	ЗНОЛП 10000/√3/ 100/√3; кл.т. 0,5 Зав.№ 0006313 Зав.№ 0006433 Зав.№ 0006335	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0810101329		активная реактив- ная	±1,2 ±2,0	±5,9 ±5,9
6	ПКУ-10 кВ на опоре № 1 отпайки от ВЛ-10 кВ ф.1001 ПС «Второво» к ТП-46	ТОЛ-СЭЩ-10; 10/5; кл.т. 0,5S Зав.№ 30722-12 Зав.№ 30656-12 Зав.№ 30652-12	ЗНОЛ-СЭЩ-10 10000/√3/ 100/√3; кл.т. 0,5 Зав.№ 02759-12 Зав.№ 02760-12 Зав.№ 02761-12	ПСЧ-4ТМ.05М.12 кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0606121583		активная реактив- ная	±1,2 ±2,0	±5,9 ±5,9
7	ПС «Берково», РУ-10 кВ, яч. ф. 1001	ТОЛ-10-I; 300/5; кл.т. 0,2 Зав.№ 51884 Зав.№ 5206	НАМИ-10 10000/100; кл.т. 0,2 Зав.№ 3597	ПСЧ-4ТМ.05М.12 кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0608111912		активная реактив- ная	±0,8 ±1,3	±3,1 ±4,4
8	ПС «КаМЗ», РУ-10 кВ, ф. 1001	ТПОЛ-10; 600/5; кл.т. 0,5S Зав.№ 13118 Зав.№ 13154	ЗНОЛ.06-10У3 10000/√3/ 100/√3; кл.т. 0,5 Зав.№ 6955 Зав.№ 6950 Зав.№ 6948	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0108075073		активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,5 ±5,5

ГТП «Петушки»								
9	ПКУ на опоре .№ 1(22) ВЛ-10 кВ ф.7,21 ТПС «Пе- тушки»	ТОЛ-СЭЩ- 10; 100/5; кл.т. 0,5S Зав.№ 30307-12 Зав.№ 30462-12 Зав.№ 30283-12	ЗНОЛ- СЭЩ-10 10000/√3/ 100/√3; кл.т. 0,5 Зав.№ 05437-12 Зав.№ 05438-12 Зав.№ 05439-12	ПСЧ- 4ТМ.05М кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0607123020	ИВК «ИКМ- Пирами- да» Зав. № 459	активная реактив- ная	±1,2 ±2,0	±5,9 ±5,9
10	ПКУ на опоре .№ 103а ВЛ-10 кВ ф.7,21 ТПС «Пе- тушки»	ТОЛ-СЭЩ- 10; 200/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 30297-12 Зав.№ 30300-12 Зав.№ 30301-12	ЗНОЛ- СЭЩ-10 10000/√3/ 100/√3; кл.т. 0,5 Зав.№ 04738-12 Зав.№ 04739-12 Зав.№ 04740-12	ПСЧ- 4ТМ.05М кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0607123041		активная реактив- ная	±1,2 ±2,0	±5,9 ±5,9
11	ПКУ на опоре .№ 113 ВЛ-10 кВ ф.7,21 ТПС «Пе- тушки»	ТОЛ-10-I; 100/5; кл.т. 0,5S Зав.№ 31817 Зав.№ 30844 Зав.№ 31818	ЗНОЛПМ 10000/√3/ 100/√3; кл.т. 0,5 Зав.№ 1215 Зав.№ 953 Зав.№ 670	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0112060056		активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,5 ±5,5
12	ПКУ на опоре № 1 ВЛ-10 кВ ф.21 ТПС «Пе- тушки»	ТОЛ-СЭЩ- 10; 100/5; кл.т. 0,5S Зав.№ 30310-12 Зав.№ 30302-12 Зав.№ 30486-12	ЗНОЛ- СЭЩ-10 10000/√3/ 100/√3; кл.т. 0,5 Зав.№ 05252-12 Зав.№ 05435-12 Зав.№ 05436-12	ПСЧ- 4ТМ.05М.12 кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0606121590		активная реактив- ная	±1,2 ±2,0	±5,9 ±5,9

13	ПКУ на опоре № 1А ВЛ-10 кВ ф.7 ТПС «Петушки»	ТОЛ-СЭЩ-10; 100/5 кл.т. 0,5S Зав.№ 30309-12 Зав.№ 30563-12 Зав.№ 10133-12	ЗНОЛ-СЭЩ-10 10000/√3/ 100/√3; кл.т. 0,5 Зав.№ 04735-12 Зав.№ 04736-12 Зав.№ 04737-12	ПСЧ-4ТМ.05М.12 кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0606121555	ИВК «ИКМ-Пирамида» Зав. № 459	активная реактивная	±1,2 ±2,0	±5,9 ±5,9
ГТП «Судогда»								
14	ПС «Судогда», РУ-10 кВ, 2СШ, яч. ф. 104	ТПЛМ-10; 600/5; кл.т. 0,5 Зав.№ 101041 Зав.№ 101042	НАМИ-10 10000/100; кл.т. 0,2 Зав.№ 2939	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0110066044	ИВК «ИКМ-Пирамида» Зав. № 459	активная реактивная	±0,9 ±1,8	±5,3 ±5,5
15	ПС «Судогда», РУ-10 кВ, 2СШ, яч. ф. 168	ТБК-10; 200/5; кл.т. 0,5 Зав.№ 19168 Зав.№ 19446	НАМИ-10 10000/100; кл.т. 0,2 Зав.№ 2939	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0102074425		активная реактивная	±0,9 ±1,8	±5,3 ±5,5
16	ПС «Судогда», РУ-10 кВ, 3СШ, яч. ф. 152	ТПЛ-10-М; 300/5; кл.т. 0,5 Зав.№ 210 Зав.№ 216	НАМИ-10 10000/100; кл.т. 0,2 Зав.№ 3088	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0109052100		активная реактивная	±0,9 ±1,8	±5,3 ±5,5
17	ПС «Воровского», РУ-10 кВ, 2СШ, яч. ф.1003	ТБК-10; 100/5; кл.т. 0,5 Зав.№ 33044 Зав.№ 33049	НАМИ-10 10000/100; кл.т. 0,2 Зав.№ 2819	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0102074432		активная реактивная	±1,1 ±1,8	±5,8 ±5,9
18	ПС «Воровского», РУ-10 кВ, 1СШ, яч. ф.1009	ТЛМ-10; 100/5; кл.т. 0,5 Зав.№ 6772 Зав.№ 5610	НАМИ-10 10000/100; кл.т. 0,2 Зав.№ 666	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0103071715		активная реактивная	±1,1 ±1,8	±5,8 ±5,9

19	ПКУ-10 кВ на опоре № 76 ВЛ- 10 кВ ф.1003 ПС «Андреево»	ТОЛ-СЭЩ-10; 40/5; кл.т. 0,5S Зав.№ 30725-12 Зав.№ 30655-12 Зав.№ 30871-12	ЗНОЛ-СЭЩ-10 10000/√3/ 100/√3; кл.т. 0,5 Зав.№ 03966-12 Зав.№ 03967-12 Зав.№ 03968-12	ПСЧ-4ТМ.05М.12 кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0606121482	ИВК «ИКМ-Пирамида» Зав. № 459	активная реактивная	±1,2 ±2,0	±5,9 ±5,9
20	ПС «Головино», РУ-10 кВ, яч. ф.1001	ТПЛМ-10; 150/5; кл.т. 0,5 Зав.№ 02922 Зав.№ 101001	НАМИ-10 10000/100; кл.т. 0,2 Зав.№ 851	ПСЧ-4ТМ.05.12 кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0308072629		активная реактивная	±1,1 ±1,8	±5,8 ±5,9
21	КРУН на отпайке ВЛ-10 кВ от опоры № 208 ф.1003 ПС «Улыбышево»	ТЛК-10; 300/5; кл.т. 0,5 Зав.№ 11507 Зав.№ 11513	ЗНОЛ.06-10 10000/√3/ 100/√3; кл.т. 0,5 Зав.№ 10735 Зав.№ 10738 Зав.№ 10729	ПСЧ-4ТМ.05М.12 кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0608111941		активная реактивная	±1,2 ±2,0	±5,9 ±5,9
ГТП «Юрьев-Польский»								
22	ПС «Юрьев-Польский», РУ-10 кВ, 1 СШ, яч.ф.1001	ТОЛ 10-1; 400/5; кл.т. 0,5 Зав.№ 9934 Зав.№ 11526	ЗНОЛ.06-10 10000/√3/ 100/√3; кл.т. 0,5; Зав.№ 6246 Зав.№ 6237 Зав.№ 6025	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0109053046	СИКОН С70 Зав. № 05947/ ИВК «ИКМ-Пирамида» Зав. № 459	активная реактивная	±1,1 ±2,0	±5,4 ±5,4
23	ПС «Юрьев-Польский», РУ-10 кВ, 1 СШ, яч.ф.1003	ТОЛ 10-1; 300/5; кл.т. 0,5 Зав.№ 9054 Зав.№ 2688	ЗНОЛ.06-10 10000/√3/ 100/√3; кл.т. 0,5 Зав.№ 6246 Зав.№ 6237 Зав.№ 6025	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0107081010		активная реактивная	±1,2 ±2,0	±5,7 ±5,6

24	ПС «Юрьев-Польский», РУ-10 кВ, 2 СШ, яч.ф.1012	ТОЛ 10-1; 300/5; кл.т. 0,5 Зав.№ 6181 Зав.№ 6129	ЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3; кл.т. 0,5 Зав.№ 4902 Зав.№ 4688 Зав.№ 4461	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0102074523	СИКОН С70 Зав. № 05947/ ИВК «ИКМ-Пирамида» Зав. № 459	активная реактивная	±1,2 ±2,0	±5,7 ±5,6
25	ПС «Юрьев-Польский», РУ-10 кВ, 2 СШ, яч.ф.1015	ТОЛ 10-1; 400/5; кл.т. 0,5 Зав.№ 5732 Зав.№ 5606	ЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3; кл.т. 0,5 Зав.№ 4902 Зав.№ 4688 Зав.№ 4461	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0107080929		активная реактивная	±1,2 ±2,0	±5,7 ±5,6
26	ПС «Юрьев-Польский», РУ-10 кВ, 2 СШ, яч.ф.1018	ТОЛ 10-1; 150/5; кл.т. 0,5 Зав.№ 5019 Зав.№ 5035	ЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3; кл.т. 0,5 Зав.№ 4902 Зав.№ 4688 Зав.№ 4461	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0107082296		активная реактивная	±1,2 ±2,0	±5,7 ±5,6
27	ПС «Юрьев-Польский», РУ-10 кВ, 2 СШ, яч.ф.1019	ТОЛ 10-1; 300/5; кл.т. 0,5 Зав.№ 4602 Зав.№ 5965	ЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3; кл.т. 0,5 Зав.№ 4902 Зав.№ 4688 Зав.№ 4461	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0102074537		активная реактивная	±1,2 ±2,0	±5,7 ±5,6
28	ПС «Юрьев-Польский», РУ-10 кВ, 2 СШ, яч.ф.1022	ТОЛ 10-1; 100/5; кл.т. 0,5 Зав.№ 8439 Зав.№ 9489	ЗНОЛ.06-10 10000/√3/100/√3; кл.т. 0,5 Зав.№ 4902 Зав.№ 4688 Зав.№ 4461	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1,0 Зав.№ 0107082312		активная реактивная	±1,2 ±2,0	±5,7 ±5,6

Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая).

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

3. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02) Уном; ток (1 ÷ 1,2) Iном; частота - (50 ± 0,15) Гц; коэффициент мощности cosφ = 0,8 инд.;
- температура окружающей среды ТТ и ТН - от минус 40 °С до + 50 °С; счетчиков – от + 18 °С до + 25 °С; УСПД СИКОН С70 - от + 15 °С до + 25 °С; УСПД СИКОН С120 - от минус 10 °С до + 50 °С; ИВК «ИКМ-Пирамида» - от + 10 °С до + 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80%;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт ст.);
- индукция внешнего магнитного поля не более 0,05 мТл.

4. Рабочие условия эксплуатации:

- для ТТ и ТН:

– параметры сети: диапазон первичного напряжения - $(0,9 \div 1,1) U_{н1}$; диапазон силы первичного тока - $(0,05 \div 1,2) I_{н1}$; коэффициент мощности $\cos\varphi(\sin\varphi)$ $0,5 \div 1,0$ ($0,87 \div 0,5$); частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;

– допускаемая температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 70 °С.

- для счетчиков электроэнергии:

– параметры сети: диапазон вторичного напряжения - $(0,9 \div 1,1) U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - $(0,02 \div 1,2) I_{н2}$; коэффициент мощности $\cos\varphi(\sin\varphi)$ - $0,5 \div 1,0$ ($0,87 \div 0,5$); частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;

– допускаемая температура окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 55 °С;

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

• относительная влажность воздуха до 9 при температуре окружающего воздуха 30°С;

- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт ст.);

5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК 1 – 21 (согласно таблице 2) от минус 10 °С до + 35 °С; для ИК 22 – 28 от 0 °С до + 30 °С.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков и УСВ-1 на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена ИВК «ИКМ-Пирамида», УСПД СИКОН С70 на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном в ОАО «ВКС» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

7. Все измерительные компоненты системы утверждены и внесены в Государственный реестр средств измерений.

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:

– счетчик электрической энергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;

– устройство сбора и передачи данных – хранение графика средних мощностей за 30 мин. в течении 45 суток;

– ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений

– за весь срок эксплуатации системы.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

• счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

• счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

• счетчик электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

• УСПД СИКОН С70 – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

• ИВК «ИКМ-Пирамида» – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

• УСВ-1 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

Надежность системных решений:

• защита от кратковременных сбоев питания ИВК «ИКМ-Пирамида» 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.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на верхнюю часть титульного листа инструкции по эксплуатации и паспорта АИИС КУЭ принтером.

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	Тип	№ Госреестра	Количество, шт.
1	2	3	4
Трансформатор тока	ТОЛ 10-1	15128-96	14
	ТОЛ 10-1	15128-03	2
	ТОЛ 10-1	15128-07	14
	ТОЛ-СЭЩ-10	32139-11	18
	ТПОЛ-10	1261-02	2
	ТПЛМ-10	2363-68	4
	ТВК-10	8913-82	4
	ТЛМ-10	2473-05	2
	ТЛК-10	9143-06	2
	ТПЛ-10-М	22192-01	2

Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-6	3344-08	12
	ЗНОЛП	23544-07	3
	ЗНОЛ-СЭЩ-10	35956-07	15
	ЗНОЛ-СЭЩ-10	35956-11	3
	ЗНОЛПМ	35505-07	3
	НАМИ-10	11094-87	6
	ЗНОЛ.06-10УЗ	3344-04	6
	ЗНОЛ.06-10	3344-72	6
Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	18
	СЭТ-4ТМ.03М	36697-08	1
	ПСЧ-4ТМ.05М	36355-07	9
Устройство сбора и передачи данных	СИКОН С70	28822-05	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-1	28716-05	1
Информационно-вычислительный комплекс	«ИКМ-Пирамида»	45270-10	1
Программное обеспечение	"Пирамида 2000"	-	1
Методика поверки МЭС 1153РД-13.01.МП	-	-	1
Паспорт 1153РД-13.01.ПС	-	-	1
Руководство по эксплуатации	-	-	1

Поверка

Осуществляется по документу МЭС 1153РД-13.01.МП «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Владимирские коммунальные системы» (4 очередь) Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Марийский ЦСМ» 13.05.2013 г.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- для трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124РЭ, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2004 г.;
- для счётчиков электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05М – по методике поверки ИЛГШ.411152.146РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.146РЭ, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2007 г.;
- для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М – по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ;
- для устройства сбора и передачи данных СИКОН С70 – по документу «Контроллеры сетевые индустриальные СИКОН С70. Методика поверки ВЛСТ 220.00.00 И1»;
- для устройства синхронизации времени УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки ВЛСТ. 221.00.000 И1».
- для ИВК «ИКМ-Пирамида» - по документу «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ-Пирамида». Методика поверки. ВЛСТ 230.00.000 И1»;
- 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 со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Владимирские коммунальные системы» (4 очередь) для оптового рынка электрической энергии (АИИС КУЭ ОАО «ВКС» (4 очередь)). ВЛСТ 873.00.000 МИ, утвержденной и аттестованной в установленном порядке.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к 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 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 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 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.

Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета ОАО «Владимирские коммунальные системы».

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, г. Владимир, ул. Лакина, д. 8

Почтовый адрес: 600026, 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

ООО «МонтажЭнергоСтрой»

Юридический адрес: 153021 г. Иваново, ул. Кузнецова, д. 127

Почтовый адрес: 153021 г. Иваново, ул. Куонковых, д. 154 - 110

e-mail: askue37@mail.ru, тел/факс: (4932)53-09-77

Испытательный центр:

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Марийский ЦСМ»,
424006, г. Йошкар-Ола, ул. Соловьева, 3
тел. 8 (8362) 41-20-18, факс 41-16-94
Аттестат аккредитации № 30118-11 от 08.08.2011.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«___»_____2013 г.