

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Владимирские коммунальные системы» (ПС «Семязино», РП-10, РП-35)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Владимирские коммунальные системы» (ПС «Семязино», РП-10, РП-35) (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, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3, 4.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных СИКОН С70 (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя основной Единый центр сбора и обработки информации (ЕЦСОИ) ОАО «ЭнергосбыТ Плюс», состоящий из сервера сбора и баз данных (БД), и резервный центр сбора и обработки информации (ЦСОИ) АО «Владимирские коммунальные системы», состоящий из комплекса информационно-вычислительного (ИВК) «ИКМ-Пирамида», каналообразующую аппаратуру, устройства синхронизации времени на базе ГЛОНАСС/GPS-приемников типа УСВ-2 (УССВ), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000» и ПО (ПК) «Энергосфера».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут.

Для измерительных каналов (ИК) № 1 и № 2 цифровой сигнал с выхода счетчика по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, ее накопление и передача накопленных данных по каналам связи на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

Для ИК №№ 3 – 6 цифровой сигнал с выхода счетчика по проводным линиям связи поступает на вход GSM-модема, откуда по каналам связи передается в ЕЦСОИ ОАО «ЭнергосбыТ Плюс» и/или в ЦСОИ АО «Владимирские коммунальные системы». В ЕЦСОИ ОАО «ЭнергосбыТ Плюс» и/или в ЦСОИ АО «Владимирские коммунальные системы» осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН.

В ЕЦСОИ ОАО «ЭнергосбыТ Плюс» и/или в ЦСОИ АО «Владимирские коммунальные системы» производится сбор, 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 АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи с протоколом ТСР/ІР 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. Передача результатов измерений, состояния средств и объектов измерений по группам точек поставки производится из ЕЦСОИ ОАО «ЭнергосбыТ Плюс» и/или из ЦСОИ АО «Владимирские коммунальные системы» настоящей системы.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого времени на всех уровнях системы (ИИК, ИВКЭ и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующим собственное время по сигналам проверки времени, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приемника, входящего в состав УССВ. Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульса 1 Гц к шкале координированного времени составляет не более ± 10 мкс.

Сервер сбора и БД ЕЦСОИ ОАО «ЭнергосбыТ Плюс» периодически (1 раз в 1 час) сравнивает свое системное время с УСВ-2, синхронизация часов сервера сбора и БД ЕЦСОИ ОАО «ЭнергосбыТ Плюс» осуществляется вне зависимости от наличия расхождения.

В ИК № 1 и № 2 часы УСПД синхронизированы по времени с часами сервера сбора и БД ЕЦСОИ ОАО «ЭнергосбыТ Плюс», сравнение показаний часов УСПД и сервера сбора и БД ЕЦСОИ ОАО «ЭнергосбыТ Плюс» происходит каждый сеанс связи, синхронизация часов осуществляется вне зависимости от наличия расхождения. Абсолютная погрешность измерений времени УСПД составляет ± 1 с. Сличение показаний часов счетчиков и УСПД производится во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в 30 минут). Синхронизация часов счетчиков осуществляется при наличии расхождения более ± 3 с, но не чаще одного раза в сутки.

Для ИК №№ 3 – 6 часы счетчика синхронизированы по времени с часами сервера сбора и БД ЕЦСОИ ОАО «ЭнергосбыТ Плюс», сравнение показаний часов происходит каждый сеанс связи (не реже 1 раза в сутки), синхронизация часов счетчика осуществляется вне зависимости от наличия расхождения, но не чаще одного раза в сутки.

ИВК «ИКМ-Пирамида», установленный в ЦСОИ АО «Владимирские коммунальные системы», периодически (1 раз в 1 час) сравнивает свое системное время с УСВ-2, синхронизация часов ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляется вне зависимости от наличия расхождения.

При необходимости ИВК «ИКМ-Пирамида» имеет возможность коррекции времени часов счетчиков и УСПД в режиме, аналогичном серверу сбора и БД ЕЦСОИ ОАО «ЭнергосбыТ Плюс».

Журналы событий счетчиков, УСПД, сервера сбора и БД ЕЦСОИ ОАО «ЭнергосбыТ Плюс» и ИВК «ИКМ-Пирамида» отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000» и ПО ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
ЕЦСОИ ОАО «ЭнергосбыТ Плюс»	
Идентификационное наименование модулей ПО	pso_metr.dll
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.0
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5
ЦСОИ АО «Владимирские коммунальные системы»	
Идентификационное наименование модулей ПО	CalcClients.dll
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Идентификационное наименование модулей ПО	CalcLeakage.dll
Цифровой идентификатор ПО	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Идентификационное наименование модулей ПО	CalcLosses.dll
Цифровой идентификатор ПО	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Идентификационное наименование модулей ПО	Metrology.dll
Цифровой идентификатор ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Идентификационное наименование модулей ПО	ParseBin.dll
Цифровой идентификатор ПО	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Идентификационное наименование модулей ПО	ParseIEC.dll
Цифровой идентификатор ПО	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Идентификационное наименование модулей ПО	ParseModbus.dll
Цифровой идентификатор ПО	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Идентификационное наименование модулей ПО	ParsePiramida.dll
Цифровой идентификатор ПО	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Идентификационное наименование модулей ПО	SynchroNSI.dll
Цифровой идентификатор ПО	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Идентификационное наименование модулей ПО	VerifyTime.dll
Цифровой идентификатор ПО	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.0
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	Состав ИК				
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД	УССВ/Сервер
1	ПС 110 кВ «Семязино», ЗРУ-6 кВ, ф. «6305»	ТОЛ-СЭЩ 600/5, КТ 0,5S Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 38394-08	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	УСВ-2. Рег. № 41681-10/ VMware Virtual Platform/ Резервный ЦСОИ: ИБК «ИКМ-Пирамида» Рег. № 45270-10
2	ПС 110 кВ «Семязино», ЗРУ-6 кВ, ф. «6403»	ТОЛ-СЭЩ 600/5, КТ 0,5S Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 38394-08	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		
3	РП-10 6 кВ, РУ-6 кВ, яч. 5, КЛ-6 кВ	ТЛО-10 600/5, КТ 0,5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 47583-11	ПСЧ-4ТМ.05.12 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 27779-04	-	УСВ-2. Рег. № 41681-10/ VMware Virtual Platform/ Резервный ЦСОИ: ИБК «ИКМ-Пирамида» Рег. № 45270-10
4	РП-10 6 кВ, РУ-6 кВ, яч. 6, КЛ-6 кВ	ТЛО-10 600/5, КТ 0,5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ-ЭК-10 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 47583-11	ПСЧ-4ТМ.05.12 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 27779-04		
5	РП-35 10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 3, КЛ-10 кВ	ТОЛ 10-І 600/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-01	НАМИТ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 16687-97	ПСЧ- 4ТМ.05МД.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		
6	РП-35 10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 10, КЛ-10 кВ	ТОЛ 10-І 600/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-01	НАМИТ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 16687-97	ПСЧ- 4ТМ.05МД.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		

Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД, УССВ, ИБК «ИКМ-Пирамида» на аналогичные утвержденных типов.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$), %
1; 2	Активная Реактивная	1,4 2,1	2,4 4,0
3; 4	Активная Реактивная	1,4 2,1	3,4 5,2
5; 6	Активная Реактивная	1,4 2,1	3,4 5,6
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		± 5	

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.
- 3 Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos\varphi=0,8$ ($\sin\varphi=0,6$), токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий, и при $\cos\varphi=0,8$ ($\sin\varphi=0,6$), токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до +40 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	6
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ температура окружающей среды для счетчиков, °С температура окружающей среды для УСПД, °С	от 99 до 101 от 100 до 120 0,8 от +21 до +25 от +15 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 1; 2 для ИК №№ 3 - 6 - коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - частота, Гц температура окружающей среды для счетчиков, °С температура окружающей среды для УСПД, °С температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк от 49,6 до 50,4 от 0 до +40 от +15 до +25 от -45 до +40 от 80,0 до 106,7 98

Окончание таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ СЭТ-4ТМ.03, ч, не менее 90000 - среднее время восстановления работоспособности, ч 2 - среднее время наработки на отказ ПСЧ-4ТМ.05, ч, не менее 90000 - среднее время восстановления работоспособности, ч 2 - среднее время наработки на отказ ПСЧ-4ТМ.05МД, ч, не менее 165000 - среднее время восстановления работоспособности, ч 2 УСПД: - среднее время наработки на отказ СИКОН С70, ч, не менее 70000 - среднее время восстановления работоспособности, ч 2 УССВ - среднее время наработки на отказ УСВ-2, ч, не менее 35000 - среднее время восстановления работоспособности, ч 2 Сервер сбора и БД ЕЦСОИ ОАО «ЭнергосбыТ Плюс»: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее 70000 - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более 1 ИВК «ИКМ-Пирамида»: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее 100000 - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более 1	
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее 113,7 - при отключении питания, лет, не менее 10 УСПД: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее 45 - при отключении питания, лет, не менее 10 Сервер сбора и БД ЕЦСОИ ОАО «ЭнергосбыТ Плюс»: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее 3,5 ИВК «ИКМ-Пирамида»: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее 3,5	

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера сбора и БД ЕЦСОИ ОАО «ЭнергосбыТ Плюс», ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляется 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 счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;

- коррекции времени УСПД.
- журнал сервера сбора и БД ЕЦСОИ ОАО «ЭнергосбыТ Плюс»:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчиках, УСПД и сервере.
- журнал ИВК «ИКМ-Пирамида»:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчиках, УСПД и ИВК «ИКМ-Пирамида».

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК «ИКМ-Пирамида» (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	6
	ТЛО-10	4
	ТОЛ 10-I	4

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ-6	2
	ЗНОЛ-ЭК-10	6
	НАМИТ-10	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	2
	ПСЧ-4ТМ.05	2
	ПСЧ-4ТМ.05МД	2
Устройство сбора и передачи данных	СИКОН С70	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	2
Комплекс информационно-вычислительный	ИВК «ИКМ-Пирамида»	1
Сервер сбора и БД ЕЦСОИ ОАО «ЭнергосбыТ Плюс»	VMware Virtual Platform	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2000»	1
Методика поверки	МП 26.51.43-21-3329074523-2018	1
Формуляр	АСВЭ 190.00.000 ФО	1
Руководство по эксплуатации.	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 26.51.43-21-3329074523-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Владимирские коммунальные системы» (ПС «Семязино», РП-10, РП-35). Методика поверки», утвержденному ФБУ «Самарский ЦСМ» 26.10.2018 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящих в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04;
- измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 15500-12;
- мультиметр «Ресурс-ПЭ-5», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 33750-12;
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28134-04.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке .

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АО «Владимирские коммунальные системы» (ПС «Семязино», РП-10, РП-35), аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ», аттестат аккредитации № RA.RU.311290 от 16.11.2015 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)

ИНН 3329074523

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д.15

Адрес: 600026, г.Владимир, ул.Тракторная д.7А

Телефон: 8 (4922) 60-43-42

E-mail: info@autosysen.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области»

(ФБУ «Самарский ЦСМ»)

Адрес: 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134

Телефон: 8 (846) 336-08-27

Факс: 8 (846) 336-15-54

E-mail: referent@samaragost.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Самарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.