

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «КЭС» (АО «Моремолл», АО «Галерея Краснодар», ООО «Регионинвест», ООО «Юниверсити Плаза», ФГАУ «ОК «Дагомыс»)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «КЭС» (АО «Моремолл», АО «Галерея Краснодар», ООО «Регионинвест», ООО «Юниверсити Плаза», ФГАУ «ОК «Дагомыс») (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, двухуровневую 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 электрической энергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) на основе УСВ-2, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и обеспечения питания технологического оборудования, автоматизированное рабочее место персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

Первичные токи 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер АИИС КУЭ, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Передача данных в организации - участники оптового рынка электрической энергии и мощности в том числе АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, осуществляется по электронной почте 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 электрической энергии и мощности. Передача данных возможна как на прямую с сервера АИИС КУЭ, так и через АРМ энергосбытовой организации после заверения xml-файлов электронно-цифровой подписью субъекта рынка.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УСВ-2, синхронизирующим собственное время по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС/GPS. Сервер АИИС КУЭ периодически сравнивает своё системное время с УСВ-2, корректировка часов сервера АИИС КУЭ осуществляется при наличии расхождения.

Сличение показаний часов счетчиков и сервера АИИС КУЭ производится во время сеанса связи со счетчиками, коррекция часов счетчиков осуществляется при наличии расхождения.

Журналы событий счетчиков и сервера АИИС КУЭ отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000» (Версия не ниже 3,0). 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
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 (ИК) и их метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	Состав ИК			
		ТТ	ТН	Счётчик	УССВ/Сервер
1	2	3	4	5	6
1	РП-121 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, Ввод №1	ARM3/N2F 300/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 18842-09	VRC2/S1F 10000/ 100 Кл. т. 0,5 Пер. № 18841-99	ПСЧ-4ТМ.05М.08 Кл. т. 0,5S Пер. № 36355-07	УСВ-2. Пер. № 41681-10/HP ProLiant DL180 G6
2	РП-121 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, Ввод №2	ARM3/N2F 300/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 18842-09	VRC2/S1F 10000/ 100 Кл. т. 0,5 Пер. № 18841-99	ПСЧ-4ТМ.05М.08 Кл. т. 0,5S Пер. № 36355-07	
3	РП-121 10 кВ, РУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, Ввод №3	ARM3/N2F 300/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 18842-09	VRC2/S1F 10000/ 100 Кл. т. 0,5 Пер. № 18841-99	ПСЧ-4ТМ.05М.08 Кл. т. 0,5S Пер. № 36355-07	
4	РП-121 10 кВ, РУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, Ввод №4	ARM3/N2F 300/5 Кл. т. 0,5S Пер. № 18842-09	VRC2/S1F 10000/ 100 Кл. т. 0,5 Пер. № 18841-99	ПСЧ-4ТМ.05М.08 Кл. т. 0,5S Пер. № 36355-07	
5	ТП-1729П 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.7	ARJP3 1250/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 40732-09	VRC2/S1F 10000/ 100 Кл. т. 0,5 Пер. № 18841-99	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
6	ТП-1729П 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч.8	ARJP3 1250/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 40732-09	VRC2/S1F 10000/ 100 Кл. т. 0,5 Пер. № 18841-99	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
7	ТП-2278П 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 3	ARM3/N2F 600/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 18842-09	VRC2/S1F 10000/ 100 Кл. т. 0,5 Пер. № 18841-99	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
8	ТП-2278П 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 4	ARM3/N2F 600/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 18842-09	VRC2/S1F 10000/ 100 Кл. т. 0,5 Пер. № 18841-99	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	РП-126 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, ЭВ-ф. Ал-313	ТШЛ 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47957-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05М.09 Кл. т. 0,5S Рег. № 36355-07	УСВ-2. Рег. № 41681-10/ HP ProLiant DL180 G6
10	РП-126 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, ЭВ-ф. Ал-412	ТШЛ 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47957-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05М.09 Кл. т. 0,5S Рег. № 36355-07	
11	РП-129 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, Ввод №1	ТПУ 4 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 45424-10	ТЭС 4 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 45422-10	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
12	РП-129 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, Ввод №2	ТПУ 4 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 45424-10	ТЭС 4 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 45422-10	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	

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 АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденных типов.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ 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 (мощности)	Границы основной погрешности, ( $\pm \delta$ ), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ( $\pm \delta$ ), %
1-4	Активная	1,4	2,3
5-8	Активная Реактивная	1,4 2,1	3,4 5,6
9, 10	Активная	1,4	3,3
11-12	Активная Реактивная	1,4 2,1	2,3 4,2
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с			$\pm 5$

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 5 до +35 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	12
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos \varphi$ температура окружающей среды для счетчиков, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 0,8 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 1 – 4, 11, 12 для ИК №№ 5 - 10 - коэффициент мощности $\cos \varphi$ ( $\sin \varphi$ ) - частота, Гц температура окружающей среды для счетчиков, °C температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C атмосферное давление, кПа относительная влажность при температуре +30 °C, %, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от 49,5 до 50,5 от +5 до +35 от -40 до +40 от 80 до 106,7 90
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ СЭТ-4ТМ.03М, ч, не менее - среднее время наработки на отказ ПСЧ-4ТМ.05М, ч, не менее - среднее время наработки на отказ Меркурий 230, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Устройства синхронизации времени: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер АИИС КУЭ: - среднее время наработки на отказ сервера АИИС КУЭ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	165 000 140 000 150 000 2 35000 2 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки для СЭТ-4ТМ.03М, сут, не менее - тридцатиминутный профиль нагрузки для ПСЧ-4ТМ.05М, сут, не менее - тридцатиминутный профиль нагрузки для Меркурий 230, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер АИИС КУЭ: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 113 85 10 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера АИИС КУЭ 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:

- в журнале событий счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- в журнале сервера АИИС КУЭ:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера АИИС КУЭ;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер АИИС КУЭ.

Возможность сбора информации:

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

#### **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.
Трансформатор тока	ARM3/N2F	18
	ARJP3	6
	TPU 4	6
	ТШЛ	6
Трансформатор напряжения	VRC2/S1F	16
	TJC 4	6
	ЗНОЛ	6
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05М.08	4
	ПСЧ-4ТМ.05М.09	2
	СЭТ-4ТМ.03М.01	2
	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN	4
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Сервер АИИС КУЭ	HP ProLiant DL180 G6	1
Документация		
Программное обеспечение	«Пирамида 2000»	1
Методика поверки	МП 26.51.43-24-3329074523-2018	1
Формуляр	АСВЭ 197.00.000 ФО	1

## **Поверка**

осуществляется по документу МП 26.51.43-24-3329074523-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «КЭС» (АО «Моремолл», АО «Галерея Краснодар», ООО «Регионинвест», ООО «Юниверсити Плаза», ФГАУ «ОК «Дагомыс»). Методика поверки», утвержденному ФБУ «Самарский ЦСМ» 13.12.2018 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящими 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 электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «КЭС» (АО «Моремолл», АО «Галерея Краснодар», ООО «Регионинвест», ООО «Юниверсити Плаза», ФГАУ «ОК «Дагомыс»). 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](mailto: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](mailto: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.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.