

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Симбирская энергосбытовая номинация» №1

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Симбирская энергосбытовая номинация» №1 (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, 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 распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) HP ProLiant ML350e Gen8, устройство синхронизации системного времени УСВ-2 (УССВ), локально-вычислительную сеть, программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000», автоматизированное рабочее места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

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

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы ИВК, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение, передача измерительной информации, оформление справочных и отчетных документов.

Формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии (ОРЭ) заверяется электронно – цифровой подписью в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭ осуществляется сервером ИВК по коммутируемым телефонным линиям, каналу связи Internet через интернет – провайдера или сотовой связи.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), созданной на основе устройства синхронизации системного времени УСВ-2, принимающего и синхронизирующего собственное время по сигналам времени, получаемым от спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС/GPS. Измерение времени АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему. Синхронизация часов сервера и УСВ-2 осуществляется независимо от расхождений. Сличение времени часов счетчиков с временем часов сервера происходит 1 раз в сутки, при расхождении времени часов счетчиков с временем часов сервера на  $\pm 1$  с выполняется их корректировка.

Журналы событий счетчика электрической энергии, сервера отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) до и после проведения процедуры коррекции часов устройств.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование модуля ПО	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	52E28D7B608799BB3CCEA41B548D2C83
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УССВ / Сервер
1	2	3	4	5	6
1	ТП-1010 10 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	ТТИ-100 2000/5 кл.т. 0,5 рег.№ 29922-05	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN кл.т. 0,5S/1 рег.№23345-07	УСВ-2, рег. № 41681-10/ HP ProLiant ML350e Gen8
2	ТП-1010 10 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-2	ТТИ-100 2000/5 кл.т. 0,5 рег.№ 29922-05	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN кл.т. 0,5S/1 рег.№23345-07	
3	ГПП 110 кВ Станкозавод, РУ-10 кВ, яч.28	ТОЛ-СЭЩ-10-11 200/5 кл.т. 0,5 рег. № 32139-11	НТМИ-10-66 УЗ 10000/100 кл.т. 0,5 рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.05 кл.т. 0,5S/1 рег.№36697-08	
4	ГПП 110 кВ Юбилейная, РУ-10 кВ, яч.19	ТЛО-10 800/5, кл.т. 0,5 рег. № 25433-11	НАМИТ-10-2 УХЛ2 10000/100 кл.т. 0,5 рег.№51198-12	СЭТ-4ТМ.03.01 кл.т. 0,5S/1 рег.№27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
5	ГПП 110 кВ Юбилейная, РУ-10 кВ, яч.51	ТЛО-10 800/5, кл.т. 0,5 рег. № 25433-11	НАМИТ-10-2 УХЛ2 10000/100 кл.т. 0,5 рег.№51198-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1 рег.№ 36697-08	УСВ-2, рег. № 41681-10/ HP ProLiant ML350e Gen8
6	РП 10 кВ ООО Джокей Ульяновск, РУ- 10 кВ, яч.2	ТОЛ-НТЗ-10 600/5 кл.т. 0,5S рег. № 69606-17	3хЗНОЛ-СЭЩ-10 10000/100 кл.т 0,5 рег.№54371-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1 рег.№36697-12	
7	РП 10 кВ ООО Джокей Ульяновск, РУ- 10 кВ, яч.1	ТОЛ-НТЗ-10 600/5 кл.т. 0,5S рег. № 69606-17	3хЗНОЛ-СЭЩ-10 10000/100 кл.т 0,5 рег.№54371-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1 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	Границы основной погрешности $\pm\delta$ (%)	Границы погрешности в рабочих условиях, $\pm\delta$ (%)
1	2	3	4
1, 2	Активная	1,1	2,9
	Реактивная	1,8	4,9
3-5	Активная	1,3	3,0
	Реактивная	2,1	5,1
6-7	Активная	1,3	1,9
	Реактивная	2,1	3,5

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  $\cos\phi=0,8$ , токе ТТ, равном 100% от  $I_{ном}$  для нормальных условий и при  $\cos\phi=0,8$ , токе ТТ, равном 5 % от  $I_{ном}$  для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +15 до +35 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	7
<p>Нормальные условия параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- температура окружающей среды для счетчиков, °С</li> <li>- частота, Гц</li> </ul>	<p>от 98 до 102 от 100 до 120 0,8 от +21 до +25 50</p>
<p>Условия эксплуатации параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos j</math> (<math>\sin j</math>)</li> <li>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</li> <li>- температура окружающей среды для счетчиков, °С</li> </ul> <p>СЭТ-4ТМ.03М Меркурий 230 СЭТ-4ТМ.03</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающей среды для сервера, °С</li> <li>- атмосферное давление, кПа</li> <li>- относительная влажность, %, не более</li> <li>- частота, Гц</li> </ul>	<p>от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 инд. до 1 емк от -40 до +40</p> <p>от -40 до +60 от -40 до +55 от -40 до +60 от +10 до + 30 от 80,0 до 106,7 98 от 49,6 до 50,4</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>СЭТ-4ТМ.03М Меркурий 230 СЭТ-4ТМ.03</p> <p>УСВ-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>Сервер БД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul>	<p>165000 150000 90000 35000 140200</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <p>СЭТ-4ТМ.03М</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут</li> </ul> <p>Меркурий 230</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 минут, сут</li> </ul> <p>СЭТ-4ТМ.03</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-каждого массива профиля, при времени интегрирования 30 минут, сутки, не менее</li> </ul> <p>Сервер БД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>113 85 114 3,5</p>
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±5

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 ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

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

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТТИ-100	6
	ТОЛ-СЭЦ-10-11	2
	ТЛО-10 мод. ТЛО-10 М1ВС	6
	ТОЛ-НТЗ-10	6
Трансформатор напряжения	ЗхЗНОЛ-СЭЦ-10	2
	НАМИТ-10-2 УХЛ2	2
	НТМИ-10-66 УЗ	1
Счетчик электрической энергии	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	2
	СЭТ-4ТМ.03М.05	1
	СЭТ-4ТМ.03М.01	3
	СЭТ-4ТМ.03.01	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Сервер БД	HP ProLiant ML350e Gen8	1
Документация		
Методика поверки	МП 26.51.43/04/20	1
Формуляр	ФО 26.51.43/04/20	1

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 26.51.43/04/20 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Симбирская энергосбытовая номинация» №1. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Самарский ЦСМ» 20.03.2020 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с документами на средства измерений, входящими в состав АИИС КУЭ;
- устройство частотно-временной синхронизации по сигналам спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и GPS NAVSTAR СН-3833, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 23276-02;
- мультиметр «Ресурс-ПЭ-5», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (рег. № 33750-12).

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 (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Симбирская энергосбытовая номинация» №1. МВИ 26.51.43/04/20, аттестованной 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 «Симбирская энергосбытовая номинация»  
(ООО «СЭСНА»)

ИНН 7328500977

Адрес: 432072, г. Ульяновск, проезд Максимова, д. 24, офис 211

Телефон: 8 (8422) 26-05-29

E-mail: [sesna@sesna.su](mailto:sesna@sesna.su)

**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. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.