

Приложение № 13  
к сведениям о типах средств  
измерений, прилагаемым  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «7» декабря 2020 г. № 2020

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «Симбирская энергосбытовая компания» №21

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «Симбирская энергосбытовая компания» №21 (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 (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) и напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень измерительно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя комплекс информационно-вычислительный «ИКМ-Пирамида» (ИВК «ИКМ-Пирамида»), устройство синхронизации времени УСВ-2, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, специализированное программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на вход соответствующего GSM-модема, далее по основному каналу связи стандарта GSM на верхний уровень системы, где осуществляется хранение, накопление и обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

ИВК «ИКМ-Пирамида» обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

Раз в сутки ИВК «ИКМ-Пирамида» формирует и отправляет отчеты участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии (ОРЭ) за электронно-цифровой подписью в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭ, по коммутируемым телефонным линиям, каналу связи Internet через интернет-провайдера или сотовой связи.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени типа УСВ-2, непрерывно синхронизирующее собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

ИВК «ИКМ-Пирамида» непрерывно сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-2 и не зависимо от величины расхождения ИВК «ИКМ-Пирамида» производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульса 1 Гц по сигналам от встроенного ГЛОНАСС -приёмника к шкале координированного времени UTC  $\pm 10$  мкс.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляется с периодичностью 1 раз в 30 минут. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени ИВК «ИКМ-Пирамида» равного  $\pm 2$  с и более, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчиков, ИВК «ИКМ-Пирамида» 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». 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 данные (признаки)	Значения
1	2
Наименование ПО	«Пирамида 2000»
1.Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
2.Идентификационное наименование ПО	CalcLeakage.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
3.Идентификационное наименование ПО	CalcLosses.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
4.Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
5.Идентификационное наименование ПО	ParseBin.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
6.Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
7.Идентификационное наименование ПО	ParseModbus.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
8.Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3

Продолжение таблицы 1

1	2
Цифровой идентификатор ПО	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
9.Идентификационное наименование ПО	SynchroNSI.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
10.Идентификационное наименование ПО	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
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			УСВ / ИВК
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	
1	2	3	4	5	6
1	ТП-3 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 сш 0,4 кВ, ВЛ-0,4 кВ ф.8	ТТИ-А 400/5 кл.т. 0,5 Рег. №28139-12	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN кл. т. 0,5S/1 Рег. №23345-07	УСВ-2, рег. № 41681-10/ ИВК «ИКМ-Пирамида», рег. № 45270-10
2	ТП-3 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 сш 0,4 кВ, ВЛ-0,4 кВ ф.20	ТТИ-А 400/5 кл.т. 0,5 Рег. №28139-12	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN кл. т. 0,5S/1 Рег. №23345-07	
3	ТП-3 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 сш 0,4 кВ, ВЛ-0,4 кВ ф.21	ТТИ-А 200/5 кл.т. 0,5 Рег. №28139-12	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN кл. т. 0,5S/1 Рег. №23345-07	
4	ТП-3 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 сш 0,4 кВ, ВЛ-0,4 кВ ф.22	Т-0,66 У3 800/5 кл.т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN кл. т. 0,5S/1 Рег. №23345-07	
5	ТП-3 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 сш 0,4 кВ, ВЛ-0,4 кВ ф.24	Т-0,66 У3 800/5 кл.т. 0,5S Рег. №52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN кл. т. 0,5S/1 Рег. №23345-07	
6	КНТП-2 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТТК-125 4000/5 кл.т. 0,5S Рег. № 76349-19	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G кл.т. 0,5S/1 Рег. №48266-11	
7	КНТП-1 6 кВ, ввод 6 кВ Т-1	ТОЛ-СВЭЛ-10-1 УХЛ-2 100/5 кл.т. 0,5 Рег. № 42663-09	ЗНОЛП-СВЭЛ-6 УХЛ2 6000:√3/100:√3 кл.т. 0,5 Рег. № 42661-09	СЭТ-4ТМ.02М.03 кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
8	ТП-037П 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТНШЛ-0,66 1500/5 кл.т. 0,5 Рег. №47957-11	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1 Рег. №36355-07	УСВ-2, рег. № 41681-10/ ИВК «ИКМ-Пирамида», рег. № 45270-10

## 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 УСВ, ИВК 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 АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$ (%)	Границы погрешности в рабочих условиях, $\pm\delta$ (%)
1	2	3	4
1-3,8	Активная	1,1	2,9
	Реактивная	1,8	4,9
4-6	Активная	1,1	1,7
	Реактивная	1,8	3,4
7	Активная	1,3	3,0
	Реактивная	2,1	5,1
Пределы абсолютной погрешности синхронизации компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к шкале координированного времени UTC (SU), $\pm c$			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  $\cos\varphi=0,8$ , токе ТТ, равном 100% от  $I_{ном}$  для нормальных условий и при  $\cos\varphi=0,8$ , токе ТТ, равном 5 % от  $I_{ном}$  для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +10 до +35 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	8
Нормальные условия параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$	от 98 до 102 от 100 до 120

Продолжение таблицы 4

1	2
<ul style="list-style-type: none"> <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 style="text-align: center;">0,8 от +21 до +25 50</p>
<p>Условия эксплуатации</p> <p>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\varphi</math> (<math>\sin\varphi</math>)</li> <li>- температура окружающей среды для ТТ, °С</li> <li>- температура окружающей среды для счетчиков, °С</li> </ul> <p>ПСЧ-4ТМ.05МК.04</p> <p>СЭТ-4ТМ.02М.03</p> <p>Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN</p> <p>Меркурий 234 ARTM-03 PB.G</p> <p>ИВК «ИКМ-Пирамида», °С</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- атмосферное давление, кПа</li> <li>- относительная влажность, %, не более</li> <li>- частота, Гц</li> </ul>	<p style="text-align: center;">от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 инд. до 1 емк от -40 до +40</p> <p style="text-align: center;">от -40 до +60 от -40 до +60 от -40 до +55 от -45 до +70 от +10 до + 35 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> <p>ПСЧ-4ТМ.05МК.04</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>Меркурий 234 ARTM-03 PB.G</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>СЭТ-4ТМ.02М.03</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>УСВ-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>ИВК «ИКМ-Пирамида»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul>	<p style="text-align: center;">165 000</p> <p style="text-align: center;">320 000</p> <p style="text-align: center;">150 000</p> <p style="text-align: center;">165 000</p> <p style="text-align: center;">35000</p> <p style="text-align: center;">100000</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <p>ПСЧ-4ТМ.05МК.04</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин,</li> </ul> <p>сут</p> <p>СЭТ-4ТМ.02М.03</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин,</li> </ul> <p>сут</p> <p>Меркурий 234 ARTM-03 PB.G</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин,</li> </ul> <p>сут</p> <p>Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин,</li> </ul> <p>сут</p> <p>ИВК «ИКМ-Пирамида»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- данные измерений и журналы событий, лет, не менее</li> </ul>	<p style="text-align: center;">113</p> <p style="text-align: center;">114</p> <p style="text-align: center;">170</p> <p style="text-align: center;">85</p> <p style="text-align: center;">3,5</p>

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;

- коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;

- испытательной коробки;

- сервера БД;

- защита на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);

- установка пароля на счетчик;

- установка пароля на ИВК «ИКМ-Пирамида».

### 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-А	9
	Т-0,66 УЗ	6
	ТТК-125	3
	ТОЛ-СВЭЛ-10-1 УХЛ-2	3
	ТНШЛ-0,66	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-СВЭЛ-6 УХЛ2	3
Счетчик электрической энергии	Меркурий 234 ARTM-03 P.B.G	1
	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	5
	СЭТ-4ТМ.02М.03	1
	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
ИВК	«ИКМ-Пирамида»	1
Документация		
Методика поверки	МП 26.51/46/20	1
Формуляр	ФО 26.51/46/20	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 26.51/46/20. Государственная система обеспечения единства измерений. «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «Симбирская энергосбытовая компания» №21. Методика поверки», утвержденному ООО «Энерготестконтроль» 11.09.2020 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с документами на средства измерений, входящими в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46656-11);
- измеритель многофункциональный характеристик переменного тока Ресурс-UF2-ПТ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 29470-05);
- измеритель показателей качества электрической энергии Ресурс-UF2М» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 21621-12).

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 электрической энергии ООО «Симбирская энергосбытовая компания» №21. МВИ 26.51/46/20, аттестованной ООО «Энерготестконтроль». Аттестат аккредитации № RA.RU.312560 от 03.08.2018 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 компания» (ООО «СЭСК»)

ИНН 7325106267

Адрес: 432071, г. Ульяновск, 2-й переулок Мира, д. 24, под. 1, оф. 1

Телефон: 8 (8422) 30-34-64

### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль» (ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещение 1

Телефон: 8 (495) 64788188

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Аттестат аккредитации ООО «Энерготестконтроль» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 312560 от 03.08.2018 г.