

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «05» марта 2021 г. №238

Регистрационный № 81005-21

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «Симбирская энергосбытовая компания» №22

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «Симбирская энергосбытовая компания» №22 (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 ± 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 ± 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

Продолжение таблицы 1

1	2
Цифровой идентификатор ПО	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
8.Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
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			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСВ / ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ТП-1125 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 УЗ КТ 0,5 400/5 Рег.№ 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36355-07	УСВ-2, зав.№ 3027, рег. № 41681-10/ ИВК «ИКМ-Пирамида», зав.№502, рег. № 45270-10
2	ТП-1096 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТТЭ-А КТ 0,5 200/5 Рег.№ 52784-13	-	Меркурий 236 ART-03 PQRS КТ 0,5S/1 Рег.№ 47560-11	
3	ТП-1080 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 УЗ КТ 0,5 200/5 Рег.№ 29482-07	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36355-07	
4	ТП-1095 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 УЗ КТ 0,5 300/5 Рег.№ 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36355-07	
5	ТП-1098 10 кВ, РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, яч.1, ВЛ-0,4 кВ	Т-0,66 УЗ КТ 0,5 300/5 Рег.№ 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36355-07	
6	ВЛ-10 кВ от яч.7 ПС 35 кВ Крупская, ВЛ-10 кВ в сторону ТП-1119 10 кВ, оп.А8, ПКУ-10 кВ	ТЛО-10 КТ 0,5S 30/5 Рег.№ 25433-11	ЗНОЛП-НТЗ-10 КТ 0,5 10000/100 Рег.№ 69604-17	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN КТ 0,5S/1 Рег.№ 23345-07	
7	ТП-6 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4 кВ Т-1	Т-0,66 УЗ КТ 0,5 600/5 Рег.№ 71031-18	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 Рег.№ 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
8	ТП-1 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4 кВ Т-1	ТТК-125 УХЛЗ КТ 0,5S 4000/5 Рег.№ 56994-14	-	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G КТ 0,5S/1 Рег.№ 48266-11	УСВ-2, зав.№ 3027, рег. № 41681-10/ ИВК «ИКМ-Пирамида», зав.№502, рег. № 45270-10
9	КТП № б/н 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТТИ-100 КТ 0,5 1000/5 Рег.№ 28139-12	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-12	
10	ПС 35 кВ Заречная, КРУН 6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.2, КЛ-6 кВ	ТЛМ-10-2 УЗ КТ 0,5 100/5 Рег.№ 2473-69	НТМИ-6-66 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 2611-70	СЭТ-4ТМ.02.2-14 КТ 0,5S/1 Рег.№ 20175-01	
11	ПС 35 кВ Заречная, КРУН 6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.5, КЛ-6 кВ	ТЛК-СТ-10 КТ 0,5 200/5 Рег.№ 58720-14	НТМИ-6-66 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М КТ 0,5S/1 Рег.№ 36355-07	
12	ПС 35 кВ Заречная, КРУН 6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.11, КЛ-6 кВ	ТЛМ-10-2 УЗ КТ 0,5 200/5 Рег.№ 2473-69	НТМИ-6-66 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08	
13	ПС 35 кВ Заречная, КРУН 6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.24, КЛ-6 кВ	ТЛМ-10-1 УЗ КТ 0,5 200/5 Рег.№ 2473-05	НТМИ-6-66 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08	
14	ПС 35 кВ Заречная, КРУН 6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.22, КЛ-6 кВ	ТЛМ-10-2 УЗ КТ 0,5 100/5 Рег.№ 2473-69	НТМИ-6-66 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М КТ 0,5S/1 Рег.№ 36355-07	

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
1-5,7,9	Активная	1,1	2,9
	Реактивная	1,8	4,9
6	Активная	1,3	1,9
	Реактивная	2,1	3,5

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
8	Активная	1,1	1,7
	Реактивная	1,8	3,4
10-14	Активная	1,3	3,0
	Реактивная	2,1	5,1
Пределы абсолютной погрешности синхронизации компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к шкале координированного времени UTC (SU), ± с			5
<p>Примечания:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$</p> <p>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.</p>			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	14
<p>Нормальные условия</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды для счетчиков, °С - частота, Гц 	<p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,8</p> <p>от +21 до +25</p> <p>50</p>
<p>Условия эксплуатации</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - температура окружающей среды для ТТ, °С - температура окружающей среды для счетчиков, °С <p>ПСЧ-4ТМ.05М</p> <p>СЭТ-4ТМ.02.2</p> <p>СЭТ-4ТМ.03М.01</p> <p>Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G</p> <p>Меркурий 236 ART-03 PQRS</p> <p>Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN</p> <p>Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN</p> <p>ИВК «ИКМ-Пирамида», °С</p> <ul style="list-style-type: none"> - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более - частота, Гц 	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 0,5 инд. до 1 емк</p> <p>от -40 до +40</p> <p>от -40 до +60</p> <p>от -40 до +55</p> <p>от -40 до +60</p> <p>от -45 до +75</p> <p>от -45 до +75</p> <p>от -40 до +55</p> <p>от -40 до +55</p> <p>от +10 до + 35</p> <p>от 84,0 до 107,0</p> <p>80</p> <p>от 49,6 до 50,4</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов</p> <p>Счетчики:</p> <p>ПСЧ-4ТМ.05М</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее 	140 000

Продолжение таблицы 4

1	2
Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Меркурий 236 ART-03 PQRS - среднее время наработки на отказ, ч, не менее СЭТ-4ТМ.02.2 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее СЭТ-4ТМ.03М.01 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСВ-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее ИВК «ИКМ-Пирамида»: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	220 000 150 000 150 000 220 000 90 000 140 000 35000 100000
Глубина хранения информации Счетчики: ПСЧ-4ТМ.05М - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут СЭТ-4ТМ.03М - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут СЭТ-4ТМ.02.2 - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут Меркурий 236 ART-03 PQRS - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN: - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут ИВК «ИКМ-Пирамида»: - данные измерений и журналы событий, лет, не менее	113 113 113 170 170 85 85 3,5

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;

- 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	ТТЭ-А	3
	Т-0,66 УЗ	15
	ТЛО-10	3
	ТТИ-100	3
	ТТК-125 УХЛЗ	3
	ТЛК-СТ-10	2
	ТЛМ-10-1 УЗ	2
	ТЛМ-10-2 УЗ	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-10	3
	НТМИ-6-66	2
Счетчик электрической энергии	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G	1
	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	1
	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN	1
	Меркурий 236 ART-03 PQRS	1
	СЭТ-4ТМ.02.2-14	1
	СЭТ-4ТМ.03М.01	2
	СЭТ-4ТМ.03М.09	1
	ПСЧ-4ТМ.05М.16	4
ПСЧ-4ТМ.05М	2	
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
ИВК	«ИКМ-Пирамида»	1
Документация		
Методика поверки	МП 26.51/58/20	1
Формуляр	ФО 26.51/58/20	1

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» №22. МВИ 26.51/55/20,

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

