

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «9» марта 2021 г. №246

Лист № 1
Всего листов 8

Регистрационный № 80993-21

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «Симбирская энергосбытовая компания» №23

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «Симбирская энергосбытовая компания» №23 (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
Цифровой идентификатор ПО	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
8.Идентификационное наименование ПО	ParsePiramide.dll

Продолжение таблицы 1

1	2
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	ПС 110 кВ Мелькомбинат, ЗРУ-10 кВ, яч.5, КЛ-10 кВ	ТОЛ-10 КТ 0,5 300/5 Рег.№ 6009-77	ЗНОЛ-06-10У3 КТ 0,5 10000/100 рег. №46738-11	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36355-07	УСВ-2, , рег. № 41681-10/ ИВК «ИКМ-Пирамида», рег. № 45270-10
2	ПС 110 кВ Мелькомбинат, ЗРУ-10 кВ, яч.6, КЛ-10 кВ	ТОЛ-10 КТ 0,5 300/5 Рег.№ 6009-77 ТЛК-10-6 Рег.№ 9143-06	ЗНОЛ-06-10У3 КТ 0,5 10000/100 Рег.№46738-11	ПСЧ-4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36355-07	
3	ГКТП №108 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4 кВ Т-1	Т-0,66 У3 КТ 0,5 1000/5 Рег.№ 71031-18	-	Меркурий 236 ART-03 PQRS КТ 0,5S/1 Рег.№ 47560-11	
4	ЗТП-2 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4 кВ Т-1	Т-0,66 У3 КТ 0,5 1000/5 Рег.№ 71031-18	-	Меркурий 236 ART-03 PQRS КТ 0,5S/1 Рег.№ 47560-11	
5	РП-1 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, ввод-1	ТЛП-10-3 КТ 0,5 1000/5 Рег.№ 30709-11	ЗНОЛП-НТЗ-6 УХЛ2 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 51676-12	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.G КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 48266-11	
6	РП-1 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, ввод-2	ТЛП-10-3 КТ 0,5 1000/5 Рег.№ 30709-11	ЗНОЛП-НТЗ-6 УХЛ2 КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 51676-12	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.G КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 48266-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
7	РП-1 6 кВ, РУ-6 кВ, 3 с.ш. 6 кВ, ввод-3	ТПОЛ-10 КТ 0,5S 600/5 Рег.№ 1261-08	ЗНОЛ.06-6 УЗ КТ 0,5 6000/100 Рег.№ 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/05 Рег.№ 36697-12	УСВ-2, рег. № 41681-10/ ИВК «ИКМ-Пирамида», рег. № 45270-10
8	ТП-143П 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4 кВ Т-1	ТОП 0,66 А УЗ КТ 0,5 1000/5 Рег.№40110-18	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 Рег.№ 23345-07	
9	ТП-143П 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4 кВ Т-2	ТОП 0,66 А УЗ КТ 0,5 1000/5 Рег.№ 40110-18	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1 Рег.№ 23345-07	
10	ТП-1308Г 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4 кВ Т-1	Т-0,66 М УЗ КТ 0,5 2000/5 Рег.№ 71031-18	-	Меркурий 236 ART-03 PQRS КТ 0,5S/1 Рег.№ 47560-11	
11	ТП-1309Г 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4 кВ Т-1	Т-0,66 УЗ КТ 0,5 800/5 Рег.№ 52667-13	-	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G КТ 0,5S/1 Рег.№ 48266-11	
12	ТП-1448 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4 кВ Т-1	Т-0,66 УЗ КТ 0,5 600/5 Рег.№22656-07	-	Меркурий 234 ARTM2-03 PB.G КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 48266-11	
13	ТП-2116 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4 кВ Т-1	ТТИ-100 КТ 0,5 1600/5 Рег.№ 28139-12	-	Меркурий 236 ART-03 PQRS КТ 0,5S/1 Рег.№ 47560-11	
14	ТП-2116 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4 кВ Т-2	ТТИ-100 КТ 0,5 1600/5 Рег.№ 28139-12	-	Меркурий 236 ART-03 PQRS КТ 0,5S/1 Рег.№ 47560-11	
15	ТП-2116 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4 кВ Т-3	ТТИ-100 КТ 0,5 1600/5 Рег.№ 28139-12	-	Меркурий 236 ART-03 PQRS КТ 0,5S/1 Рег.№ 47560-11	
16	ТП-2116 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4 кВ Т-4	ТТИ-100 КТ 0,5 1600/5 Рег.№ 28139-12	-	Меркурий 236 ART-03 PQRS КТ 0,5S/1 Рег.№ 47560-11	

Продолжение таблицы 2

<p>Примечания:</p> <p>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.</p> <p>2 Допускается замена УСВ, ИВК на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>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.</p>
--

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
1,2	Активная Реактивная	1,3 2,1	3,0 5,1
3,4,8- 11,13-16	Активная Реактивная	1,1 1,8	2,9 4,9
5,6	Активная Реактивная	1,2 1,9	2,9 4,5
7	Активная Реактивная	1,2 1,9	1,6 2,7
12	Активная Реактивная	1,2 1,9	1,6 2,7
Пределы абсолютной погрешности синхронизации компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к шкале координированного времени UTC (SU), $\pm c$			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	16
<p>Нормальные условия 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 от 100 до 120 0,8 от +21 до +25 50</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Условия эксплуатации параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от Уном - ток, % от Iном - коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - температура окружающей среды для ТТ, °С - температура окружающей среды для счетчиков, °С <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 от 1 до 120 от 0,5 инд. до 1 емк от -40 до +40 от+ 10 до +35 от +10 до + 35 от 84,0 до 107,0 80 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 <p>Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <p>Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <p>Меркурий 234 ARTM2-00 PB.G:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <p>Меркурий 234 ARTM2-03 PB.G:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <p>Меркурий 236 ART-03 PQRS</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <p>СЭТ-4ТМ.03М</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <p>УСВ-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <p>ИВК «ИКМ-Пирамида»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее 	<p>140 000 150 000 150 000 150 000 150 000 220 000 140 000 35000 100000</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <p>ПСЧ-4ТМ.05М</p> <ul style="list-style-type: none"> - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут <p>СЭТ-4ТМ.03М</p> <ul style="list-style-type: none"> - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут <p>Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G</p> <ul style="list-style-type: none"> - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут <p>Меркурий 236 ART-03 PQRS</p> <ul style="list-style-type: none"> - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут <p>Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN</p> <ul style="list-style-type: none"> - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут <p>Меркурий 234 ARTM2-00 PB.G:</p> <ul style="list-style-type: none"> - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут <p>Меркурий 234 ARTM2-03 PB.G:</p> <ul style="list-style-type: none"> - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут <p>ИВК «ИКМ-Пирамида»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - данные измерений и журналы событий, лет, не менее 	<p>113 113 170 170 170 170 170 170 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	ТОЛ-10	3
	Т-0,66 УЗ	12
	Т-0,66 М УЗ	3
	ТОП 0,66 А УЗ	6
	ТТИ-100	12
	ТЛК-10-6	1
	ТПОЛ-10	3
Трансформатор напряжения	ТЛП-10-3	6
	ЗНОЛ-06-10УЗ	6
	ЗНОЛП-НТЗ-06-УХЛ2	6
Счетчик электрической энергии	ЗНОЛ.06-6 УЗ	3
	ПСЧ-4ТМ.05М.12	2
	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G	1
	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	2
	Меркурий 234 ARTM2-00 PB.G	2
	Меркурий 234 ARTM2-03 PB.G	1
	Меркурий 236 ART-03 PQRS	7
Устройство синхронизации времени	СЭТ-4ТМ.03М	1
	УСВ-2	1
ИВК	«ИКМ-Пирамида»	1
Документация		
Методика поверки	МП 26.51/60/20	1
Формуляр	ФО 26.51/60/20	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» №23. МВИ 26.51/60/20, 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

