

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «Симбирская энергосбытовая компания» «Ульяновск-3»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электрической энергии ООО «Симбирская энергосбытовая компания» «Ульяновск-3» (далее - АИИС КУЭ), предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения информации, формирования отчётных 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 решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации (внешние пользователи) результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны серверов организаций (внешних пользователей);
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень-измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности (КТ) 0,5 по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности (КТ) 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-4ТМ.05М и ПСЧ-4ТМ.05М.12 (ГР №36355-07), класса точности (КТ) 0,5S/1,0 по ГОСТ 31819.22-2012 при измерении активной электроэнергии и ГОСТ 31819.23-2012 при измерении реактивной электроэнергии, указанных в таблице 2 (2 точки измерения).

2-й уровень-измерительно-вычислительный комплекс (ИВК) включающий в себя «ИКМ-Пирамида» (ГР №45270-10), устройство синхронизации времени УСВ-2 (ГР №41681-10), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и специализированное программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, 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. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин. Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин. Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на входы соответствующего GSM-модема, далее по основному каналу связи стандарта GSM с помощью службы передачи данных GPRS - на сервер ИВК «ИКМ-Пирамида», где производится обработка измерительной информации (перевод в именованные величины с учётом постоянной счётчика, умножение на коэффициенты трансформации), сбор, хранение результатов измерений, оформление отчётных документов, а также передача информации всем заинтересованным субъектам в рамках согласованного регламента. При отказе основного канала сервер ИВК «ИКМ-Пирамида» переключается на резервный, организованный по технологии CSD стандарта GSM.

Сформированные XML-отчеты передаются заинтересованным организациям и участникам оптового рынка электроэнергии (мощности) по выделенному каналу доступа в сеть Интернет.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее-СОЕВ), созданной на основе устройства синхронизации времени УСВ-2, принимающего сигналы точного времени от спутников глобальных систем позиционирования (GPS/ГЛОНАСС) установленного на уровне ИВК и синхронизирующим собственное время по сигналам времени, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приёмника. СОЕВ выполняет законченную функцию измерения времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. Сличение показаний часов сервера ИВК «ИКМ-Пирамида» и УСВ-2 происходит 1 раз в час. Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульса 1 Гц по сигналам от встроенного ГЛОНАСС/GPS-приёмника к шкале координированного времени UTC ± 10 мкс. Синхронизация часов сервера и УСВ-2 осуществляется независимо от наличия расхождений. Абсолютная погрешность текущего времени, измеряемого ИВК «ИКМ-Пирамида» (системное время) в сутки, не более ± 3 с. Сличение показаний часов счетчиков и сервера ИВК «ИКМ-Пирамида» производится во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в 30 минут). Корректировка часов счётчиков осуществляется при расхождении с часами сервера на величину более чем ± 1 с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Журналы событий счетчика электроэнергии и сервера ИВК «ИКМ-Пирамида» отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректровке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ на уровне ИВК установлено программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000». Программное обеспечение «Пирамида 2000» аттестовано ФГУП «ВНИИМС». Свидетельство об аттестации № АПО-209-15 от 26 октября 2011 года.

Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения «Пирамида 2000» приведены в таблице 1.

Таблица 1- Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения «Пирамида2000»

Идентификационные данные (признаки)	Значения
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
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

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по Р.50.2.077-2014 - высокий.

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО АИИС КУЭ и измерительную информацию (наличие специальных средств защиты-разграничение прав доступа, использование ключевого носителя, пароли, фиксация изменений в журнале событий), исключающие возможность несанкционированной модификации, загрузки фальсифицированного ПО и данных, считывания из памяти, удаления или иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных данных.

Метрологические и технические характеристики

Перечень компонентов АИИС КУЭ с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования присоединений, типов и классов точности средств измерений, входящих в состав измерительного канала (далее-ИК), представлен в таблице 2

Перечень компонентов АИИС КУЭ с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования присоединений, типов и классов точности средств измерений

Таблица 2

Номер измерительного канала	Наименования присоединений	Состав измерительного канала					Вид электроэнергии	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, \pm (%)	Пределы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, \pm (%)
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	ИВК	УСВ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.1	РП-219, РУ-6 кВ, 1 шш-6 кВ, яч. 15	ТОЛ-10 Ктт =100/5 КТ 0,5 Зав. №27056 Зав. №27057	НТМИ-6 Ктн=6000/100 КТ 0,5 Зав. №2088	ПСЧ-4ТМ.05М КТ 0,5S/1,0 Зав.№ 0612090537	ИВК «ИКМ-Пирамида» зав. №502	УСВ-2 зав.№3027	А Р	1,3 2,1	5,6 3,4
1.2	РП-219, РУ-6 кВ, 2 шш-6 кВ, яч. 8	ТПЛ-10 Ктт =150/5 КТ 0,5 Зав. №62508 Зав. №58899	НТМИ-6 Ктн=6000/100 КТ 0,5 Зав.№10978	ПСЧ- 4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Зав.№0606100149				1,3 2,1	5,6 3,4

Примечания:

1. А-активная электрическая энергия, Р-реактивная электрическая энергия;

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение (0,98-1,02) $U_{ном}$, ток (1-1,2) $I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,9$ инд.; температура окружающей среды (20 \pm 5) °С.

4. Рабочие условия:

параметры сети: напряжение (0,9-1,1) $U_{ном}$, ток (0,05-1,2) $I_{ном}$, $\cos \varphi$ от 0,5 инд до 0,8 емк; допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов тока и напряжения от минус 40 °С до плюс 60 °С, для счетчиков от минус 40 °С до плюс 60 °С; для «ИКМ Пирамида» от плюс 10 °С до плюс 25 °С.

5. Погрешность в рабочих условиях указана при $I = 0,05 I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,5$ нд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 15 °С до плюс 35 °С.

6. Технические параметры и метрологические характеристики трансформаторов тока отвечают требованиям ГОСТ 7746-2001, трансформаторов напряжения ГОСТ 1983-2001, счетчиков электрической энергии ГОСТ 31819.22-2012 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 31819.23-2012 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала при измерении активной (реактивной) электроэнергии (при значении рабочего тока в процентах от номинального первичного тока ТТ) приведены в таблице 3.
Пределы допускаемой относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении активной (реактивной) электроэнергии.

Таблица 3

Номер измерительного канала	Значение $\cos \varphi$	Предел допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной (реактивной) электроэнергии (при значении рабочего тока в процентах от номинального первичного тока ТТ), %							
		$2 \leq I_{раб} < 5$		$5 \leq I_{раб} < 20$		$20 \leq I_{раб} < 100$		$100 \leq I_{раб} < 120$	
		А	Р	А	Р	А	Р	А	Р
1.1-1.2	0,5	-	-	$\pm 5,6$	$\pm 3,4$	$\pm 3,1$	$\pm 2,6$	$\pm 2,4$	$\pm 2,5$
	0,8	-	-	$\pm 3,0$	$\pm 5,0$	$\pm 1,8$	$\pm 3,3$	$\pm 1,5$	$\pm 2,9$
	1	-	-	$\pm 1,9$	Не норм	$\pm 1,3$	Не норм	$\pm 1,6$	Не норм

Надежность применяемых в системе компонентов:

счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05М и ПСЧ-4ТМ.05М.12

- среднее время наработки на отказ не менее 140 000 часов;
- среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ часа;

трансформатор тока (напряжения)

- среднее время наработки на отказ не менее 400 000 часов,
- среднее время восстановления работоспособности не более 168 часов;

устройство синхронизации времени УСВ-2

- среднее время наработки на отказ не менее 35 000 часов;
- среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ часа;

ИВК «ИКМ-Пирамида»

- среднее время наработки на отказ не менее $T = 70000$ часов,
- среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ часа.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера ИВК «ИКМ-Пирамида» с помощью источника бесперебойного питания;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации - участники оптового рынка электроэнергии (мощности) с помощью электронной почты и сотовой связи.

Регистрация событий:

журнал событий счетчика:

- параметрирования;
- воздействия внешнего магнитного поля;
- вскрытие счетчика;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;

журнал сервера ИВК «ИКМ-Пирамида»:

- даты начала регистрации измерений;
- перерывов электропитания;
- потери и восстановления связи со счётчиками;
- программных и аппаратных перезапусков;
- корректировки времени в счетчике и сервере;
- изменения ПО.

Защищенность применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- сервера ИВК «ИКМ-Пирамида»;

защита информации на программном уровне:

- результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервер.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик ПСЧ-4ТМ.05М - каждый массив профиля при времени интегрирования 30 мин составляет 113 суток;
- сервер ИВК «ИКМ-Пирамида» - хранение результатов измерений, состояний средств измерений - не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на измерительные каналы и на комплектующие средства измерений, которая приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование компонента системы	Гос.реестр СИ	Количество (шт.)
1	2	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05М.12 и ПСЧ-4ТМ.05М, КТ 0,5S/1,0	ГР №36355-07	1/1
Трансформатор тока ТПЛ-10, КТ 0,5	ГР №1276-59	2
Трансформатор тока ТОЛ-10, КТ 0,5	ГР №7069-07	2
Трансформатор напряжения НТМИ-6, КТ 0,5	ГР №831-53	2
Устройство синхронизации времени УСВ-2	ГР №41681-10	1
Комплекс информационно-вычислительный ИКМ-Пирамида	ГР №45270-10	1
Наименование документации		
Методика поверки МП 4222-03-7325106267-2016		1
Формуляр ФО 4222-03-7325106267-2016		1

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 4222-03-7325106267-2016 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «Симбирская энергосбытовая компания» «Ульяновск-3». Методика поверки, утвержденным ФБУ «Самарский ЦСМ» 04 марта 2016 г.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска и (или) наклейки со штрих кодом и заверяется подписью поверителя.

Основные средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения по ГОСТ 8.216-2011;

- счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-4ТМ.05М в соответствии с методикой поверки «Счётчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-4ТМ.05М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки ИЛГШ.411152.146 РЭ1», утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 20.11.2007; ИВК «ИКМ-Пирамида» в соответствии с документом «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ-Пирамида. Методика поверки ВЛСТ.230.00.000, утвержденным ФГУП ВНИИМС в 2010 г;
- устройство синхронизации времени УСВ-2 в соответствии с документом «Устройства синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ.237.00.001 И1», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 12 мая 2010 г ;
- радиочасы МИР РЧ-01, ГР №27008-04;
- мультиметр «Ресурс-ПЭ-5». ГР № 33750-12.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений, которые используются в системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электрической энергии ООО «Симбирская энергосбытовая компания» «Ульяновск-3» приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электрической энергии ООО «Симбирская энергосбытовая компания» «Ульяновск-3». МВИ 4222-03-7325106267-2016. Методика аттестована ФБУ «Самарский ЦСМ» в соответствии с ГОСТ Р 8.563-2009. Свидетельство об аттестации №126/RA.RU 311290/2015/2016 от 25 февраля 2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электрической энергии ООО «Симбирская энергосбытовая компания» «Ульяновск-3»

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия.

ГОСТ 1983-2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

ГОСТ 31819.22-2012. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики реактивной энергии классов точности 0,2 S и 0,5 S.

ГОСТ 31819.23-2012. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии. (IEC 62053-23:2003, MOD).

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Симбирская энергосбытовая компания» (ООО «СЭСК»)

Юридический адрес: 432071, Российская Федерация, Ульяновская область, г. Ульяновск, 2-й переулок Мира, д. 24

Телефон: (8422) 30-34-64

ИНН 7325106267

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Самарский центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области» (ФБУ «Самарский ЦСМ»)

Адрес: 443013, пр. Карла Маркса, 134, г. Самара

Тел. (846) 3360827

E-mail: smrcsm@saminfo.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

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2016 г.