

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Строительные материалы» (2-я очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Строительные материалы» (2-я очередь) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (далее по тексту – ИИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

Первый уровень – измерительно-информационный комплекс включает в себя измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН), измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту Сч. и/или счетчики) и вторичные измерительные цепи;

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту – ИВК), который включает в себя сервер сбора и хранения баз данных (далее по тексту – сервер), устройство синхронизации системного времени (УССВ) УСВ-2 (Госреестр № 41681-10), автоматизированные рабочие места (далее по тексту – АРМ), технические средства приема-передачи данных, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, технические средства обеспечения питания технологического оборудования, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

В качестве сервера используется компьютер на базе серверной платформы Intel 1U SR1630HGP с установленным программным обеспечением «Пирамида 2000».

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- выполнение измерений 30-мин. приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин.);
- хранение данных об измеренных величинах в стандартной базе данных в течение 3,5 лет;
- обеспечение ежедневного резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- передача результатов измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии;
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений по запросу со стороны программно-аппаратного комплекса Коммерческого оператора (ПАК КО);

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

Цифровые сигналы с выходов счетчиков передаются на сервер в автоматическом режиме. Прием запросов и передача данных со счетчиков производится посредством беспроводных каналов связи стандарта GSM и проводных линий связи по интерфейсу RS-485.

СБД АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет сбор, обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в ПАК КО ОАО «АТС», и другим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Синхронизация (коррекция) часов в АИИС КУЭ осуществляется программным способом по специальному алгоритму. Алгоритм включает в себя коррекцию шкалы времени сервера и коррекцию часов счётчиков по сигналам устройства синхронизации времени УСВ-2 (Госреестр № 41681-10).

При реализации этого алгоритма модуль TimeSynhro.exe, входящий в состав пакета программного обеспечения «Пирамида 2000», в соответствии с заданным расписанием (1 раз в 5 сек.), производит отправку запросов на получение значения точного времени от устройства УСВ-2, проверяет системное время ИВК и при расхождении производит коррекцию шкалы времени сервера.

Сравнение текущих значений часов сервера и счетчиков происходит каждый сеанс связи. Коррекция времени встроенных часов счётчика производится один раз в календарные сутки при обнаружении рассогласования времени часов сервера и счетчика на величину более ± 1 с.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения входит:

- операционная система MS Windows XP Professional SP3;
- система управления реляционными базами данных MS Windows SQL Desktop Engine;
- программное обеспечение «Пирамида 2000»;

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	2	3	4	5	
Идентификационное наименование ПО	Пирамида 2000				
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3	3	3	3	3
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	
Другие идентификационные данные	CalcClients.dll	CalcLeakage.dll	CalcLosses.dll	Metrology.dll	
Значение					
6	7	8	9	10	11
Пирамида 2000	Пирамида 2000	Пирамида 2000	Пирамида 2000	Пирамида 2000	Пирамида 2000
3	3	3	3	3	3
6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
ParseBin.dll	ParseIEC.dll	ParseModbus.dll	ParsePiramida.dll	SynchroNSI.dll	VerifyTime.dll

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной и реактивной электроэнергии, а также разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых электросчетчиков и измерительных трансформаторов.

ПО «Пирамида 2000» не влияет на метрологические характеристики системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Строительные материалы» (2-я очередь).

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий» по Р 50.2.77-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительно-информационных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2. Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3 и таблице 4.

Таблица 2 - Состав измерительно-информационных каналов АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование объекта	Состав ИИК			Сервер	Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии		
1	2	3	4	5	6	7
25	ТП-66 6/0,4 кВ РУ-0,4кВ секц.1 яч. №5, ШР-1, гр. 4	Т-0,66 Кл.т. 0,5; Ктт=150/5 А - № 163386 В - № 170777 С - № 169928 Госреестр № 22656-07	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0808135315 Госреестр № 36697-12	Intel IU SR1630HGP	Активная, Реактивная
26	ТП-3 6/0,4 кВ РУ-6 кВ секц.1 яч. №7	ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5; Ктт=200/5 А - № 58396 С - № 58376 Госреестр № 2363-68	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 Ктт=6000/100 Зав. № 5278 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803121240 Госреестр № 36697-08		Активная, Реактивная
27	ТП-3 6/0,4 кВ РУ-6 кВ секц.2 яч. №18	ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5; Ктт=200/5 А - № 02326 С - № 02302 Госреестр № 2363-68	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 Ктт=6000/100 Зав. № 5257 Госреестр № 380-49	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803121012 Госреестр № 36697-08		Активная, Реактивная

Таблица 3 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ЗАО «Строительные материалы» (2-я очередь) (d), %

Номер ИИК	cos φ	d ₅ %, $I_{P5\%} \leq I_{Pизм} < I_{P20\%}$			d ₂₀ %, $I_{P20\%} \leq I_{Pизм} < I_{P100\%}$			d ₁₀₀ %, $I_{P100\%} \leq I_{Pизм} \leq I_{P120\%}$		
25 (ТТ 0,5; Сч. 0,2S ГОСТ Р 52323-2005).	1	± 1,8			± 1,1			± 0,9		
	0,9	± 2,3			± 1,3			± 1,0		
	0,8	± 2,8			± 1,5			± 1,2		
	0,7	± 3,5			± 1,8			± 1,3		
	0,5	± 5,3			± 2,7			± 1,9		
26, 27 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч. 0,2S ГОСТ Р 52323-2005).	1	± 1,9			± 1,2			± 1,0		
	0,9	± 2,4			± 1,4			± 1,2		
	0,8	± 2,9			± 1,7			± 1,4		
	0,7	± 3,6			± 2,0			± 1,6		
	0,5	± 5,5			± 3,0			± 2,3		

Таблица 4 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ЗАО «Строительные материалы» (2-я очередь) (d), %

Номер ИИК	cos φ	d_5 %,	d_{20} %,	d_{100} %,
		$I_{Q5\%} \leq I_{Qизм} < I_{Q20\%}$	$I_{Q20\%} \leq I_{Qизм} < I_{Q100\%}$	$I_{Q100\%} \leq I_{Qизм} \leq I_{Q120\%}$
25 (ТТ 0,5; Сч. 0,5 ГОСТ Р 52323-2005).	0,9	± 5,6	± 3,1	± 2,4
	0,8	± 4,5	± 2,6	± 2,1
	0,7	± 3,7	± 2,3	± 1,9
	0,5	± 2,6	± 1,8	± 1,6
26, 27 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч. 0,5 ГОСТ Р 52323-2005).	0,9	± 5,7	± 3,3	± 2,6
	0,8	± 4,6	± 2,7	± 2,3
	0,7	± 3,8	± 2,4	± 2,0
	0,5	± 2,6	± 1,8	± 1,7

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Примечания:

1 Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).

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

3 Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение от 0,98·Uном до 1,02·Uном;
- сила тока от Iном до 1,2·Iном, cos j = 0,9 инд;
- температура окружающей среды: от минус 15 до плюс 35 °С.

4 Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение питающей сети 0,9·Uном до 1,1·Uном;
- сила тока от 0,05·Iном до 1,2·Iном;
- температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии: для ИИК 1 от плюс 5 до плюс 35 °С; для ИИК 2, 3 от плюс 15 до плюс 30 °С;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

5 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчиков электрической энергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 140 000 часов;
- УСВ-2 – не менее 35 000 часов;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее 100 700 часов.

Среднее время восстановления (T_v), при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 168$ часов;
- для сервера $T_v \leq 1$ час;
- для СОЕВ $T_v \leq 168$ часов.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, сервере;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий:

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции шкалы времени счетчике.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М – профиль мощности при времени интегрирования 30 мин. – 113,7 суток;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – не менее 5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока (Госреестр 22656-07)	Т-0,66	3
Трансформатор тока (Госреестр 2363-68)	ТПЛМ-10	4
Трансформатор напряжения (Госреестр № 380-49)	НТМИ-6	2

Окончание таблицы 5

1	2	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный (Госреестр № 36697-12)	СЭТ-4ТМ.03М.08	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный (Госреестр № 36697-08)	СЭТ-4ТМ.03М	2
Устройство синхронизации времени (Госреестр № 41681-10)	УСВ-2	1
Сервер	Intel 1U SR1630HGP	1
Преобразователь интерфейса RS-485/Ethernet	Моха NPort 5150	1
GSM-модем	IRZ TC65i-485GI	1
GSM-модем	Siemens TC-35i	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2000»	1
Паспорт-Формуляр	ИЮНД.411711.047.ПС-ФО	1
Методика поверки	МП 2195/550-2015	1

Поверка

осуществляется по документу «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Строительные материалы» (2-я очередь). Методика поверки. МП 2195/550-2015», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 30.03.2015 г.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- для трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- для счётчиков электрической энергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03М – по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);
- термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50 °С, цена деления 1°С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ЗАО «Строительные материалы» (2-я очередь). Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 1432/550-01.00229-2015.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Строительные материалы» (2-я очередь)

1 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

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

3 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИСКРЭН» (ООО «ИСКРЭН»)
Адрес: 117292, г. Москва, ул. Кржижановского, д. 7, корп. 2, офис 18.
ИНН: 7726531942.
Телефон: (495) 663-77-47
e-mail: office@iskren.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Тел: (495) 544-00-00
Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М. п. «___» _____ 2015 г.