

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1487 от 30.11.2015 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Серебрянский цементный завод»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Серебрянский цементный завод» (далее - АИИС КУЭ), предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи 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 состоит из измерительных трансформаторов тока (далее – ТТ) класса точности 0,2S, 0,5S и 0,5 по ГОСТ 7746-2001, измерительных трансформаторов напряжения (далее- ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счетчиков электроэнергии типа СЭТ-4ТМ.03М по ГОСТ Р 52323-2005 класса точности 0,5S в части активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 в части реактивной электроэнергии, вторичных измерительных цепей и технических средств приема-передачи данных.

Счетчики электрической энергии обеспечены энергонезависимой памятью для хранения профиля нагрузки с получасовым интервалом на глубину не менее 35 суток, данных по активной и реактивной электроэнергии с нарастающим итогом за прошедший месяц, а так же запрограммированных параметров.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД) типа RTU-327L (Госреестр СИ РФ № 41907-09), систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ) на базе устройства синхронизации времени УСВ-2 (Госреестр № 41681-09), автоматизированное рабочее место оператора ООО «Серебрянский цементный завод» (далее-АРМ оператора ООО «Серебрянский цементный завод»), технические средства приема-передачи данных и программное обеспечение (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР» и АРМ энергосбытовой организации - субъекта оптового рынка, подключенный к базе данных ИВК АИИС КУЭ ООО «Серебрянский цементный завод» при помощи удаленного доступа по сети Internet.

Измерительные каналы (далее – ИК) АИИС КУЭ включают в себя 1-й и 2-й уровни АИИС КУЭ.

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Измерительная часть счетчиков выполнена на основе многоканального, шестнадцатиразрядного аналого-цифрового преобразователя (АЦП). АЦП осуществляет выборки мгновенных значений величин напряжения и тока по шести каналам измерения, преобразование их в цифровой код и передачу по скоростному последовательному каналу микроконтроллера. Микроконтроллер по выборкам мгновенных значений напряжения и тока производит вычисление средних за период сети значений частоты, напряжения, тока активной и полной мощности в каждой фазе сети, производит их коррекцию по амплитуде, фазе и температуре. Счетчики имеют жидкокристаллический индикатор для отображения учетной энергии и измеряемых величин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков, каждые 30 минут, по проводным линиям связи поступает на входы УСПД с функциями ИВК, где выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. Далее от УСПД информация поступает на АРМ оператора ООО «Серебрянский цементный завод».

На верхнем – втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. АРМ энергосбытовой организации - субъекта оптового рынка, подключенный к базе данных ИВК АИИС КУЭ ООО «Серебрянский цементный завод» при помощи удаленного доступа по сети Internet в автоматическом режиме, с использованием ЭЦП, раз в сутки формирует и отправляет по выделенному каналу связи по протоколу ТСП/IP отчеты в формате XML в ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» Рязанское РДУ и всем заинтересованным субъектам.

Программное обеспечение АИИС КУЭ на базе «АльфаЦЕНТР» функционирует на следующих устройствах:

- программное обеспечение УСПД,
- программное обеспечение АРМ оператора ООО «Серебрянский цементный завод».

АИИС КУЭ оснащена СОЕВ, включающей в себя устройство синхронизации времени УСВ-2 со встроенным приемником ГЛОНАСС/GPS, принимающий сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS) или ГЛОНАСС/GPS или и установленный на уровне ИВК. Корректировка часов УСПД выполняется автоматически от УСВ-2, погрешность корректировки часов УСПД не превышает ± 1 с. Контроль времени в счетчиках АИИС КУЭ автоматически выполняет УСПД, при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в счетчике и УСПД на величину более ± 2 с.

Погрешность часов компонентов системы не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) «АльфаЦЕНТР»

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
alphamess.dll	11.07.01	b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	MD5
encryptdll.dll		0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
cdbora2.dll		0ad7e99fa26724e65102e215750c655a	
amra.exe		3408aba7e4f90b8ae22e26cd1b360e98	
amrc.exe		783e1ab6f99a5a7ce4c6639bf7ea7d35	
amrserver.exe		24dc80532f6d9391dc47fdd7aa5df37	

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3 и 4 нормированы с учетом ПО.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя. Уровень защиты – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го уровня ИК приведен в таблице 2, метрологические характеристики ИК в таблицах 3 и 4.

Таблица 2 – Состав 1-го уровня ИК

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты			Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счётчик	
1	ПС "Серебрянь" 110/6 кВ, ОРУ- 110 кВ, КВЛ 110 кВ Михайловская- Серебрянь 1	ТРГ-110 П* Госреестр №26813-06 Кл.т. 0,2S 400/5 Зав. № 2882 Зав. № 2881 Зав. № 2880	НАМИ-110 УХЛ1 Госреестр №24218-08 Кл.т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № 2976 Зав. № 3018 Зав. № 3041	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Госреестр №36697-08 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0802110402	активная, реактивная
2	ПС "Серебрянь" 110/6 кВ, ОРУ- 110 кВ, КВЛ 110 кВ Михайловская- Серебрянь 2	ТРГ-110 П* Госреестр №26813-06 Кл.т. 0,2S 400/5 Зав. № 2883 Зав. № 2884 Зав. № 2885	НАМИ-110 УХЛ1 Госреестр №24218-08 Кл.т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № 3038 Зав. № 2985 Зав. № 2986	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Госреестр №36697-08 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0802110437	активная, реактивная
3	КРУ-123	ТОЛ-10-1 Госреестр №15128-07 Кл.т. 0,5 S 150/5 Зав. № 28485 Зав. № 28486 Зав. № 28487	ЗНОЛ.06-6У3 Госреестр №3344-04 Кл.т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 1440 Зав. № 1453 Зав. № 6645	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Госреестр №36697-08 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0802110488	активная, реактивная
4	ВПУ оп. №37	ТОЛ-СЭЩ-10 Госреестр №32139-06 Кл. т. 0,5S 100/5 Зав. № 33203-10 - Зав. № 33506-10	ЗНОЛ.06-6У3 Госреестр №3344-04 Кл.т. 0,5 6000:√3/100:√3 Зав. № 9780 Зав. № 9818 Зав. № 9819	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Госреестр №36697-08 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0812103274	активная, реактивная

Продолжение таблицы 2

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты			Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счётчик	
5	ТП-1 6/0,4 кВ	Т-0,66М У3 Госреестр №17551-06 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 704429 Зав. № 704432 Зав. № 704262	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Госреестр №36697-08 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0802112278	активная, реактивная

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК							
		Основная относительная погрешность ИК, ($\pm\delta$), %				Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm\delta$), %			
		cos $\varphi=1$	cos $\varphi=0,87$	cos $\varphi=0,8$	cos $\varphi=0,5$	cos $\varphi=1$	cos $\varphi=0,87$	cos $\varphi=0,8$	cos $\varphi=0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,2	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05 I_{Н1}$	1,4	1,5	1,5	2,1	1,8	1,9	2,0	2,5
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	0,8	0,9	1,0	1,6	1,4	1,6	1,6	2,1
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	0,7	0,8	0,8	1,1	1,4	1,5	1,5	1,8
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	0,7	0,8	0,8	1,1	1,4	1,5	1,5	1,8
3,4	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05 I_{Н1}$	1,9	2,4	2,7	4,9	2,8	3,4	3,7	5,8
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	1,2	1,5	1,7	3,1	2,4	2,8	3,0	4,4
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,0	1,2	1,3	2,3	2,3	2,6	2,8	3,9
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	1,0	1,2	1,3	2,3	2,3	2,6	2,8	3,9
5	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	1,7	2,4	2,8	5,4	2,7	3,4	3,8	6,2
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,0	1,3	1,5	2,7	2,3	2,7	2,9	4,1
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	0,8	1,0	1,1	1,9	2,2	2,5	2,7	3,7

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК					
		Основная относительная погрешность ИК, ($\pm\delta$), %			Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm\delta$), %		
		cos $\varphi=0,87$ (sin $\varphi=0,5$)	cos $\varphi=0,8$ (sin $\varphi=0,6$)	cos $\varphi=0,5$ (sin $\varphi=0,87$)	cos $\varphi=0,87$ (sin $\varphi=0,5$)	cos $\varphi=0,8$ (sin $\varphi=0,6$)	cos $\varphi=0,5$ (sin $\varphi=0,87$)
1	2	3	4	5	6	7	8
1,2	$0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05 I_{н1}$	2,4	2,1	1,6	3,7	3,5	3,1
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2 I_{н1}$	2,0	1,8	1,4	3,4	3,3	3,0
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,4	1,3	1,2	3,1	3,0	2,9
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,4	1,3	1,2	3,1	3,0	2,9
3,4	$0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05 I_{н1}$	5,1	4,1	2,5	7,0	6,2	4,8
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2 I_{н1}$	3,4	2,8	1,9	5,9	5,4	4,5
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	2,5	2,1	1,5	5,4	5,1	4,4
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	2,5	2,1	1,5	5,4	5,1	4,4
5	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2 I_{н1}$	5,6	4,4	2,6	7,4	6,4	4,9
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	2,9	2,4	1,6	5,6	5,2	4,4
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	2,1	1,8	1,3	5,3	5,0	4,3

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовая);

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

3. Нормальные условия:

- параметры питающей сети: напряжение ($220 \pm 4,4$) В; частота - ($50 \pm 0,5$) Гц;

- параметры сети: диапазон напряжения (0,98 – 1,02) $U_{ном}$; диапазон силы тока (1-1,2) $I_{ном}$, коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) = 0,87 (0,5) инд.; частота ($50 \pm 0,15$) Гц;

- температура окружающего воздуха: ТТ от 15 до 35 °С; ТН от 15 до 35 °С; счетчиков: от 21 до 25 °С; УСПД от 15 до 25 °С;

4. Рабочие условия:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения - (0,9 – 1,1) $U_{н1}$; диапазон силы первичного тока (0,01(0,02)-1,2) $I_{н1}$; коэффициент мощности $\cos j$ ($\sin j$) 0,5 – 1,0 (0,6 – 0,87); частота - ($50 \pm 0,5$) Гц;

- температура окружающего воздуха – от минус 40 до 60 °С.

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения – (0,9 – 1,1) $U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока – (0,01-1,2) $I_{н2}$; диапазон коэффициента мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) – 0,5 – 1,0 (0,5-0,87); частота – ($50 \pm 0,4$) Гц

- температура окружающего воздуха для счетчиков ИК №№ 1,2 – от 10 до 35°С, а для счетчиков ИК №№ 3,4,5 - от минус 30 до 35 °С;

– магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение (220 ± 10) В; частота $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- температура окружающего воздуха от 5 до 30°C;
- относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, УСПД на одностипный утвержденного типа.

Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;

- счетчик СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее $T_0 = 14000$ ч., время восстановления работоспособности $T_v = 2$ ч.;

- устройство сбора и передачи данных типа RTU-327L – среднее время наработки на отказ не менее $T_0 = 100000$ ч., среднее время восстановления работоспособности $T_v = 24$ ч.;

- устройство синхронизации времени УСВ-2 – среднее время наработки на отказ не менее $T_0 = 35000$ ч., среднее время восстановления работоспособности $T_v = 24$ ч.

Надежность системных решений:

– резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

В журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени;
- журнал УСПД;
- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение УСПД;

Защищенность применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрирование:

– пароль на счетчике;

– пароль на УСПД;

– пароли на АРМ оператора ООО «Серебрянский цементный завод», предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания: для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – не менее 30 лет;
- УСПД – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений – не менее 35 суток;
- ИВК – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Серебрянский цементный завод» типографическим способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование (обозначение) изделия	Количество (шт.)
Измерительные трансформаторы тока ТРГ-110 II*	6
Измерительные трансформаторы тока ТОЛ-10-I	3
Измерительные трансформаторы тока ТОЛ-СЭЩ-10	2
Измерительные трансформаторы тока Т-0,66М УЗ	3
Измерительные трансформаторы напряжения НАМИ-110	6
Измерительные трансформаторы напряжения ЗНОЛ.06-6УЗ	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М	5
Устройство синхронизации времени УСВ-2	1
Устройство сбора и передачи данных типа RTU-327L	1
ПО «АльфаЦЕНТР»	1
Автоматизированное рабочее место оператора (АРМ оператора ООО «Серебрянский цементный завод»)	1
Методика поверки	1
Руководство по эксплуатации	1
Формуляр	1

Поверка

осуществляется по документу МП 57435-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Серебрянский цементный завод». Методика поверки, утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 07 апреля 2014 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- средства измерений по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- средства измерений по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счетчик СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с методикой поверки ИГЛШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;
- устройство сбора и передачи данных типа «RTU-327L» - в соответствии с документом «Устройство сбора и передачи данных RTU-327. Методика поверки. ДЯИМ.466215.007 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 году,
- устройство синхронизации времени УСВ-2 – в соответствии с документом «Устройства синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ 237.00.001И1», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 12.05.2010 г.,
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS)), номер в Государственном реестре средств измерений №27008-04,
- переносной компьютер с ПО для работы со счетчиками АИИС КУЭ и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01,
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от -20 до +60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100%, дискретность 0,1 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в документе «Руководство по эксплуатации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Серебрянский цементный завод».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Серебрянский цементный завод»

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

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЕвроСибЭнерго-инжиниринг»
(ООО «ЕвроСибЭнерго-инжиниринг»).

ИНН 7701299247.

Адрес: 129090, г. Москва, ул. Щепкина, дом 3.

Тел.: +7(495) 720-49-10.

Тел./факс: +7(495) 720-49-13.

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»).

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.

Тел./факс: 8 (495) 437-55-77 / 437-56-66.

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru.

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2015 г.