

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «18» октября 2021 г. № 2303

Регистрационный № 83395-21

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО "Себряковцемент"

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО " Себряковцемент " (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного 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), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер ИВК с установленным программным обеспечением "Пирамида 2000", устройство синхронизации системного времени типа УСВ-2 (УСВ), автоматизированное рабочее место (АРМ), каналобразующую аппаратуру для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по вторичным измерительным цепям поступают на соответствующие измерительные 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.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи RS-485 поступает на вход конвертера RS-485/FO, далее с помощью оптоволоконного канала связи и каналообразующей аппаратуры данные поступают на верхний уровень системы (уровень ИВК), где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока (ТТ) и трансформаторов напряжения (ТН), хранение измерительной информации и передача измерительной информации. ИВК АИИС КУЭ с периодичностью опроса не реже 1 раза в сутки опрашивает счетчики электроэнергии и считывает с них тридцатиминутный профиль мощности для каждого канала учета, журналы событий и сохраняет их в базу данных (БД) сервера ИВК. В сервере БД ИВК измерительная информация автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на "жестком" диске.

Передача информации от уровня ИВК в программно-аппаратные комплексы АО "АТС", регионального филиала АО "СО ЕЭС" и прочим заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) осуществляется с использованием с электронной цифровой подписи (ЭЦП) субъекта ОРЭМ на автоматизированном рабочем месте оператора, и реализуется по каналу связи сети Интернет в виде отправки отчетов в формате XML в соответствии с регламентами оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

Уровень ИВК АИИС КУЭ имеет возможность принимать в соответствии с регламентами ОРЭМ измерительную информацию от АИИС КУЭ смежных участников ОРЭМ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК и ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени типа УСВ-2, синхронизирующее собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС.

ИВК АИИС КУЭ, периодически, с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-2 и при расхождении равном  $\pm 1$  с и более, ИВК АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-2.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени ИВК осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, но не реже одного раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени ИВК равном  $\pm 2$  с и более, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика, но не чаще одного раза в сутки.

Журналы событий счетчика электрической энергии, ИВК отражают: факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер установлен в формуляре АИИС КУЭ.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) "Пирамида 2000", в которое входит модуль расчета величины рассинхронизации и значений коррекции времени VerifyTime.dll с устройствами ГЛОНАСС. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню – "высокий" в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки программного обеспечения (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

Продолжение таблицы 1

1	2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
2. Идентификационное наименование ПО	CalcLeakage.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
3. Идентификационное наименование ПО	CalcLosses.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
4. Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
5. Идентификационное наименование ПО	ParseBin.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
6. Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
7. Идентификационное наименование ПО	ParseModbus.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
8. Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
9. Идентификационное наименование ПО	SynchroNSI.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
10. Идентификационное наименование ПО	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ 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	ИБК
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Цементная, ЗРУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч. 9	ТШЛ-СЭЦ-10 3000/5, КТ 0,2S Пер. № 59869-15	НАЛИ-СЭЦ-6 6000/100, КТ 0,2 Пер. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-17	УСВ-2, пер. № 41681-10 Supermicro SYS-5 018R-MR

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2	ПС 110 кВ Цементная, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП-0,66 50/5, КТ 0,2S Пер. № 47959-16	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12	УСВ-2, пер. № 41681-10 / Supermicro SYS-5018R-MR
3	ПС 110 кВ Цементная, ЗРУ- 6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч. 10	ТШЛ-СЭЩ-10 3000/5, КТ 0,2S Пер. № 59869-15	НАЛИ-СЭЩ-6 6000/100, КТ 0,2 Пер. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-17	
4	ПС 110 кВ Цементная, ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТОП-0,66 50/5, КТ 0,2S Пер. № 47959-16	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-17	
5	ПС 110 кВ Цементная-2, ЗРУ- 6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч. 21	ТЛШ-10 2000/5, КТ 0,5S Пер. № 11077-07	ЗНОЛ.06 6000/√3/100/√3, КТ 0,5 Пер. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	
6	ПС 110 кВ Цементная-2, ЗРУ- 6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч. 14	ТЛШ-10 2000/5, КТ 0,5S Пер. № 11077-07	ЗНОЛ.06 6000/√3/100/√3, КТ 0,5 Пер. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	
7	ПС 110 кВ Цементная-2, ввод 0,4 кВ ТСН-1	ТОП-0,66 150/5, КТ 0,2S Пер. № 15174-06	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	
8	ПС 110 кВ Цементная-2, ЗРУ- 6 кВ, 3 сш 6 кВ, яч. 43	ТЛШ-10 2000/5, КТ 0,5S Пер. № 11077-07	ЗНОЛ.06 6000/√3/100/√3, КТ 0,5 Пер. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	
9	ПС 110 кВ Цементная-2, ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТОП-0,66 150/5, КТ 0,2S Пер. № 15174-06	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	
10	ПС 110 кВ Цементная-2, ЗРУ- 6 кВ, 4 сш 6 кВ, яч. 50	ТЛШ-10 2000/5, КТ 0,5S Пер. № 11077-07	ЗНОЛ.06 6000/√3/100/√3, КТ 0,5 Пер. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	
11	ПС 110 кВ Михайловская, 1 сш 10 кВ, яч. 6, КЛ 10 кВ № 6	ТОЛ-10-1 150/5, КТ 0,2S Пер. № 15128-07	НАМИ-10-95 10000/100, КТ 0,5 Пер. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	

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 3 метрологических характеристик.</p> <p>2. Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).</p> <p>4. 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 ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$ , %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$ , %
1	2	3	4
1, 3	Активная Реактивная	0,6 1,0	1,3 2,3
2, 4, 7, 9	Активная Реактивная	0,5 0,9	1,3 2,3
5, 6, 8, 10	Активная Реактивная	1,2 1,9	2,6 4,2
11	Активная Реактивная	0,9 1,3	1,4 2,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ( $\pm\Delta$ ), 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 <math>P = 0,95</math>.</p> <p>3. Границы погрешности результатов измерений приведены для <math>\cos\varphi=0,8</math>, токе ТТ, равном 100% от <math>I_{ном}</math> для нормальных условий, и для <math>\cos\varphi=0,8</math>, токе ТТ, равном 2% от <math>I_{ном}</math> для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 до +35 °С.</p>			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	11
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, <math>\cos\varphi</math></li> <li>- частота, Гц</li> <li>- температура окружающей среды, °С</li> </ul>	<p>от 95 до 105</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> <p>от +21 до +25</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></li> <li>- частота, Гц</li> <li>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</li> <li>- температура окружающей среды для счетчиков, °С</li> <li>- температура окружающей среды для сервера ИВК, °С</li> <li>- атмосферное давление, кПа</li> <li>- относительная влажность, %, не более</li> </ul>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 2 до 120</p> <p>от 0,5 до 1,0</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -20 до +35</p> <p>от +5 до +35</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от 80,0 до 106,7</p> <p>98</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчик СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.03М.08 (Рег. № 36697-08):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>Счетчик СЭТ-4ТМ.03М.08 (Рег. № 36697-12):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>Счетчик СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.03М.08 (Рег. № 36697-17):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УСВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>Сервер ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul>	<p>140000</p> <p>2</p> <p>165000</p> <p>2</p> <p>220000</p> <p>2</p> <p>35000</p> <p>50000</p> <p>2</p>
<p>Глубина хранения информации:</p> <p>Счетчик:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут, не менее</li> </ul> <p>Сервер ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>113</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера ИВК с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники ОРЭМ с помощью электронной почты.

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика:
  - связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
  - коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
  - формирования обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
  - отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
  - перерыва питания счетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика электрической энергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера ИВК.
- защита на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования ЭЦП);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер ИВК.

### 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.
1	2	3
Трансформатор тока	ТШЛ-СЭЦ-10	6
	ТЛШ-10	8
	ТОЛ-10-1	2
	ТОП-0,66	12
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЦ-6	2
	НАМИ-10-95	1
	ЗНОЛ.06	12
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	7
	СЭТ-4ТМ.03М.08	4
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-2	1
Сервер ИВК	Supermicro SYS-5018R-MR	1
Автоматизированное рабочее место	АРМ	1
Документация		
Методика поверки	МП 26.51.43/63/21	1
Формуляр	ФО 22498673.422231.21/025	1

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе "Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АО "Себряковцемент". МВИ 26.51.43/63/21, аттестованном ФБУ "Самарский ЦСМ". Аттестат аккредитации № RA.RU.311290 от 16.11.2015 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.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью "Центр энерготехнологий ТЭС"  
(ООО "Центр энерготехнологий ТЭС")  
ИНН 3443124794  
Адрес: 400010, г. Волгоград, ул. Великолукская, д.24  
Телефон: 8 (8442) 60-99-76  
E-mail: [admin@energoprof.ru](mailto:admin@energoprof.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение "Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области"  
(ФБУ "Самарский ЦСМ")  
Адрес: 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134  
Телефон: 8 (846) 336-08-27  
Факс: 8 (846) 336-15-54  
E-mail: [referent@samaragost.ru](mailto:referent@samaragost.ru)  
Аттестат аккредитации ФБУ "Самарский ЦСМ" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015 г.

