

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «ЭСКМО» (ОАО «Ревякинский металлпрокатный завод»).

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «ЭСКМО» (ОАО «Ревякинский металлпрокатный завод») (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой multifunctional, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень включает в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2011, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ 26035-83 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс АИИС КУЭ, включающий в себя устройство сбора и передачи данных СИКОН С70 (далее – УСПД), каналобразующую аппаратуру и программное обеспечение (далее – ПО).

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, ИВК «ИКМ-Пирамида» (Зав.№ 241), устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приемника типа УСВ-1 (№673), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и 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 преобразуют 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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков, УСПД и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации системного времени на основе УСВ-1, синхронизирующих собственное системное время по сигналам поверки времени, получаемым от GPS-приемника, входящего в состав УСВ-1. Погрешность синхронизации не более  $\pm 0,5$  с. Время ИВК «ИКМ-Пирамида», установленному в ЦСОИ ОАО «ЭСКО» (ОАО «Ревякинский металлпрокатный завод»), синхронизировано с временем УСВ-1, синхронизация осуществляется один раз в час, вне зависимости от наличия расхождения. Время УСПД синхронизировано с временем ИВК «ИКМ-Пирамида», сравнение времени ИВК и УСПД осуществляется каждый сеанс связи, синхронизация осуществляется вне зависимости от наличия расхождения. Сличение времени счетчиков с УСПД производится во время сеанса связи со счетчиками (каждые 30 минут). Корректировка времени осуществляется при расхождении с временем УСПД  $\pm 2$  с (не чаще один раз в сутки). Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД 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 ОАО «ЭСКО» (ОАО «Ревякинский металлпрокатный завод») используется ПО «Пирамида 2000» версии 3.0 от 20.11.2009 г., в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО «Пирамида 2000» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида 2000».

Таблица 1 — Идентификационные данные ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Модуль «Доставка данных» (Delivery.exe)	Программа отправки XML-отчётов	1.0.0.0	CC38CFD83ADDF97A CFF35EB3299DD96F	MD5
Модуль «Синхронизация времени» (TimeSynchro.exe)	Программа синхронизации времени серверу сбора	1.0.0.0	FE9F861CEBCE03A4 C6CBE1213673BED2	MD5
Конфигуратор ИКМ (OperS50.exe)	Программа конфигурирования сервера сбора	2.0.0.0	97560CA6758F39B2B 643CBB8A4C997A9	MD5
Пирамида 2000 - АРМ (P2kClient.exe)	Программа формирования отчётов	0.9.0.0	461DDC6690C4956DA 7E06BDAF23C0C44	MD5
Оперативный сбор 2000 (Oper.exe)	Программа оперативного сбора данных	1.4.9.27	BB5254B72C3AD39C 77516C9C48938429	MD5

Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Пирамида», включающие в себя ПО «Пирамида 2000» внесены в Госреестр №21906-11.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

№ п/п	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	Фидер 1 ИК №1	ТПФ Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 68072; Зав. № 70406	НАМИТ-10 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2041	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 111066026	СИ- КОН С70 Зав.№5 499	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,2
2	Фидер 2 ИК №2	ТПФМ-10 Кл. т. 0,5 400/5 Зав. № 81719; Зав. № 81689	НАМИ-10- 95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 842	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 111060088		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,2
3	Фидер 11 ИК №3	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5 800/5 Зав. № 1962; Зав. № 1960; Зав. № 1970	НАМИТ-10 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 2041	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 108078770	активная	±1,2	±3,3	
					реактивная	±2,8	±5,2	
4	Фидер 12 ИК №4	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5 800/5 Зав. № 1968; Зав. № 1969; Зав. № 1961	НАМИ-10- 95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 842	СЭТ- 4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 108076251	активная	±1,2	±3,3	
					реактивная	±2,8	±5,2	

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);

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

3. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры сети: напряжение  $(0,98 \div 1,02)$  Уном; ток  $(1 \div 1,2)$  Ином, частота -  $(50 \pm 0,15)$  Гц;  $\cos\varphi = 0,9$  инд.;
- температура окружающей среды: ТТ и ТН - от минус  $40^\circ\text{C}$  до  $+50^\circ\text{C}$ ; счетчиков - от  $+18^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ ; УСПД - от  $+10^\circ\text{C}$  до  $+30^\circ\text{C}$ ; ИВК - от  $+10^\circ\text{C}$  до  $+30^\circ\text{C}$ ;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более  $0,05$  мТл.

4. Рабочие условия эксплуатации:

- для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)$  Ун<sub>1</sub>; диапазон силы первичного тока -  $(0,01 \div 1,2)$  Ин<sub>1</sub>; коэффициент мощности  $\cos\varphi(\sin\varphi)$   $0,5 \div 1,0$  ( $0,87 \div 0,5$ ); частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 от минус  $40^\circ\text{C}$  до плюс  $60^\circ\text{C}$ ;

- для счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)$  Ун<sub>2</sub>; диапазон силы вторичного тока -  $(0,05 \div 1,2)$  Ин<sub>2</sub>; коэффициент мощности  $\cos\varphi(\sin\varphi)$  -  $0,5 \div 1,0$  ( $0,87 \div 0,5$ ); частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от  $0^\circ\text{C}$  до  $+40^\circ\text{C}$ ;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более -  $0,5$  мТл.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\varphi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от  $0^\circ\text{C}$  до  $+40^\circ\text{C}$ ;

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83.

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «ЭС-КМО» (ОАО «Ревякинский металлопрокатный завод») порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- УСПД «СИКОН С70» - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 22$  ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера;

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

- электросчетчика;
- УСПД;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- 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 не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу - 35 сут; сохранение информации при отключении питания – 10 лет;
- Сервер АИИС - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «ЭСКО» (ОАО «Ревякинский металлургический завод») типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Кол-во, шт.
Трансформатор тока ТПФ	2
Трансформатор тока ТПФМ-10	2
Трансформатор тока ТПОЛ 10	6
Трансформатор напряжения НАМИТ-10 УХЛ2	1
Трансформатор напряжения НАМИ-10-95 УХЛ2	1
Устройство сбора и передачи данных (УСПД) СИКОН С70	1

Наименование	Кол-во, шт.
Счётчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03	4
Методика поверки	1
Формуляр	1
Руководство по эксплуатации	1

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 48118-11 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «ЭСКОМО» (ОАО «Ревякинский металлпрокатный завод»). Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Курский ЦСМ» в сентябре 2011 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 "ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки";
- Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 "ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки";
- СЭТ-4ТМ.03 - по документу ИЛГШ.411151.124 РЭ1;
- устройство сбора и передачи данных (УСПД) СИКОН С70 - по документу «Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С70. Методика поверки ВЛСТ 220.00.000 И1»;
- ИВК ИВК «ИКМ-Пирамида» - по документу «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ-Пирамида». Методика поверки ВЛСТ 230.00.000 И1»;
- УСВ-1 – по документу ИВК «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки ВЛСТ 221.00.000МП»;
- 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 и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений изложена в документе "Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности ОАО «ЭСКОМО» (ОАО «Ревякинский металлпрокатный завод»).

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «ЭСКОМО» (ОАО «Ревякинский металлпрокатный завод»)**

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.

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

ГОСТ 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

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

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

МИ 3000-2006 "Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки".

"Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «ЭСК-МО» (ОАО «Ревякинский металлопрокатный завод»).

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество Инженерно-техническая фирма «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ» ЗАО ИТФ «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»  
Юридический адрес: 600026, г. Владимир, ул. Лакина, 8  
Почтовый адрес: 600026, г. Владимир, ул. Лакина, 8, а/я 14  
Тел./факс: (4922) 33-67-66, 33-79-60, 33-93-68  
E-mail: [st@sicon.ru](mailto:st@sicon.ru)  
[www.sicon.ru](http://www.sicon.ru)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Техносоюз» ООО «Техносоюз»  
Юридический адрес: 105122 г. Москва, Щелковское шоссе, д. 9  
Почтовый адрес: 119270, г. Москва, Лужнецкая набережная, д.2/4, строение 37, 1 этаж  
Тел.: (495) 639-91-50  
Факс: (495) 639-91-52  
E-mail: [info@t-souz.ru](mailto:info@t-souz.ru)  
[www.t-souz.ru](http://www.t-souz.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «Курский ЦСМ»  
Юридический адрес: 305029, г. Курск, Южный пер., д. 6а  
тел./факс: (4712) 53-67-74,  
E-mail: [kcsms@sovtest.ru](mailto:kcsms@sovtest.ru)  
Аттестат аккредитации № 30048-08 действителен до 01 декабря 2011 года

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.