

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**СОГЛАСОВАНО**  
Руководитель ГЦИ СИ  
Заместитель генерального директора  
ФГУ «Ростест-Москва»  
А.С. Евдокимов  
2010 г.



<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «НИИ «Дельта»</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений</b> <b>Регистрационный номер</b> № 44763-10
---	---

Изготовлена ООО «Центральная Энергосбытовая Компания» (ООО «ЦЭК») по проектной документации ЗАО НПП «ЭнергопромСервис» г. Москва. Заводской номер № 002.

### НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «НИИ «Дельта» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности потребляемой с ОРЭМ в ОАО «НИИ «Дельта» по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления и выработки, формирования отчетных документов и передачи информации в ИАСУ КУ КО, ЦСОИ региональных филиалов ОАО «СО ЕЭС», ЦСОИ смежных субъектов ОРЭМ в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ построена на основе ИКМ «Пирамида» (Госреестр № 29484-05) и представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ состоит из двух уровней:

1-ый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер сбора и обработки данных, УССВ, автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства приёма-передачи данных, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, технические средства обеспечения питания технологического оборудования, а так же совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) 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 результатов измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени);
- передача журналов событий счетчиков и УСПД.

Принцип действия:

Основной метод измерений активной и реактивной электроэнергии основан на преобразовании тока и напряжения с последующим измерением и интегрированием по времени активной и реактивной мощности контролируемого присоединения (точке измерений) за получасовой интервал времени и приведением фактических измеренных величин к действительным значениям путем масштабирования.

Результаты измерений электроэнергии и мощности передаются по каналам связи в цифровом коде на сервер сбора и обработки данных, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и ее хранение, а также осуществляется дальнейшая передача информации на АРМ.

АИИС КУЭ ОАО «НИИ «Дельта» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят средства измерения времени счетчиков (ИИК), сервер сбора и обработки данных и УССВ. В качестве эталона времени выступает глобальная система позиционирования (GPS) «NAVSTAR». Синхронизация времени в АИИС КУЭ производится по сигналам единого календарного времени, принимаемым через УССВ. В качестве УССВ используется УСВ-1.

Синхронизация времени сервера сбора и обработки данных осуществляется по сигналам единого времени, принимаемым через УССВ. Контроль времени сервера осуществляется 1 раз в час, синхронизация времени осуществляется при расхождении времени УССВ и сервера на величину более  $\pm 2$  с.

Синхронизация времени в счетчиках осуществляется от сервера сбора и обработки данных. Синхронизация времени в счетчиках происходит в соответствии с заданным расписанием – 1 раз в сутки в 00:10:00. Коррекция времени осуществляется при расхождении времени счетчика со временем сервера на величину более  $\pm 2$  с.

Предел допустимой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ОАО «НИИ «Дельта»:  $\pm 5$  с/сутки.

**Описание программного обеспечения:**

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО уровня ИВК – ПО сервера сбора и обработки данных, ПО АРМ; ПО уровня ИИК – встроенное ПО счетчиков.

ПО ИИК: ПО счетчиков СЭТ-4ТМ.03М (встроенное программное обеспечение СЭТ-4ТМ, «Конфигуратор СЭТ-4ТМ»).

ПО ИВК: ПО АРМ (Microsoft Windows XP Professional Rus, Microsoft Windows Vista Business, «Пирамида 2000. АРМ: Энергетик», MS Office 2007, Kaspersky Internet Security 2010) и инженерный пульт (Microsoft Windows Vista Business, «Пирамида 2000. Мобильный АРМ», MS Office 2007, Kaspersky Internet Security 2010, «Конфигуратор СЭТ-4ТМ», «КриптоПро CSP 2.0»). ПО сервера сбора и обработки данных – существующее, входит в состав АИИС КУЭ ООО «ЦЭК» в сечении ООО «ВВКЗ» (Госреестр № 40709-09) и соответствует требованиям ОРЭМ, акт соответствия №357 от 28.08.2009 г.

**МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в Таблице 1. Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ приведены в Таблице 2.

Таблица 1

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	
1	Фидер 10 кВ 15004 α (Альфа) Ввод №1	3×ТПОЛ-10 У3 400/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1261-08 Зав. № 2794 Зав. № 2745 Зав. № 2808	3×ЗНОЛ.06-10 У3 10000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3344-08 Зав. № 0001862 Зав. № 0001894 Зав. № 0001896	СЭТ-4ТМ.03М Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 Зав. № 0810092920	Активная Реактивная
2	Фидер 10 кВ 15004 β (Бета) Ввод №2	3×ТПОЛ-10 У3 400/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1261-08 Зав. № 2795 Зав. № 2806 Зав. № 2811	3×ЗНОЛ.06-10 У3 10000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3344-08 Зав. № 0001862 Зав. № 0001894 Зав. № 0001896	СЭТ-4ТМ.03М Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 Зав. № 0811091271	Активная Реактивная
3	Фидер 10 кВ 15004 γ (Гамма) Ввод №3	3×ТПОЛ-10 У3 400/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1261-08 Зав. № 2741 Зав. № 2809 Зав. № 2810	3×ЗНОЛ.06-10 У3 10000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3344-08 Зав. № 0001898 Зав. № 0001885 Зав. № 0001879	СЭТ-4ТМ.03М Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 Зав. № 0811090991	Активная Реактивная

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	
4	Фидер 10 кВ 15004 δ (Дельта) Ввод №4	3×ТПОЛ-10 У3 400/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1261-08 Зав. № 2793 Зав. № 2796 Зав. № 2807	3×ЗНОЛ.06-10 У3 10000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 3344-08 Зав. № 0001898 Зав. № 0001885 Зав. № 0001879	СЭТ-4ТМ.03М Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 Зав. № 0804101633	Активная Реактивная

Таблица 2

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ				
Номер канала	cosφ	$\delta_5\%$ $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1-4 (ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,2S)	1,0	±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
	0,6	±4,4	±2,5	±1,9
	0,5	±5,5	±3,0	±2,3
Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ				
Номер канала	cosφ/sinφ	$\delta_5\%$ $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1-4 (ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5)	0,9/0,44	±6,5	±3,7	±2,9
	0,8/0,6	±4,6	±2,8	±2,3
	0,7/0,71	±3,8	±2,4	±2,1
	0,6/0,8	±3,3	±2,2	±2,0
	0,5/0,87	±3,1	±2,1	±1,9

**Примечания:**

1. Погрешность измерений для ТТ класса точности 0,5 нормируется только для тока в диапазоне 5-120% от номинального значения.
2. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение питающей сети: напряжение (0,98...1,02)·Uном, ток (S + 1,2)·Iном, cosφ=0,9 инд;
  - температура окружающей среды (20±5) °С.

5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение питающей сети (0,9...1,1)-Уном, ток (0,05...1,2)-Iном;
- температура окружающей среды:
  - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С;
  - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
  - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

Примечание – В виду отсутствия в ГОСТ Р 52425-2005 класса точности 0,5. Пределы погрешностей для измерений реактивной энергии счетчиков класса точности 0,5 устанавливаются равными пределам соответствующих погрешностей счетчиков активной энергии класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005.

7. 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 1. 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:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.3М – среднее время наработки на отказ не менее 140 000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  час.

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, АРМ;
- 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 времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- серверах, АРМ (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.3М – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – 113 суток;
- ИВК – хранения результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

## **МЕСТО И СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ЗНАКА УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ**

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

## **ПОВЕРКА**

Поверка проводится в соответствии с документом «ГЦИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «НИИ «Дельта». Методика поверки. МП-760/446-2010», утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в июле 2010 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчик СЭТ-4ТМ.3М – по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ и согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в декабре 2007 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04);
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений (-40...+50) °С, цена деления 1°С.

Межповерочный интервал – 4 года.

## **СВЕДЕНИЯ О МЕТОДИКАХ (МЕТОДАХ) ИЗМЕРЕНИЙ**

Измерения производятся в соответствии с документом «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ОАО «НИИ «Дельта». Методика измерений. ГДАР.411711.104.МВИ».

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

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

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

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

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

7 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «Центральная Энергосбытовая Компания»  
105120, Москва, ул. Нижняя Сыромятницкая, д.11, корп.1  
Тел.: +7 (495) 729-57-47, 917-12-24  
Факс: +7 (495) 221-09-19

Генеральный директор

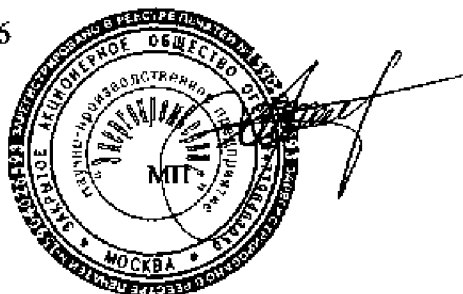


С.В. Калущин

### ЗАЯВИТЕЛЬ

ЗАО НПФ «ЭнергопромСервис»  
105120, Москва, Костомаровский пер., дом 3, офис 104  
Тел.: +7 (495) 663 34 35  
Факс: +7 (495) 663 34 36

Генеральный директор



Д.М. Тульчинский