

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ГИИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

\*М.П. 14 » 09 2009 г.

<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «Курская ЭСК» для ООО «ГОТЭК-ЦПУ»</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>41378-09</u></p>
---	---

Изготовлена по ГОСТ 22261-94 и технической документации ООО «Инженерный центр «Прогресс», г. Москва, заводской № 1.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «Курская ЭСК» для ООО «ГОТЭК-ЦПУ» (в дальнейшем – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной, реактивной энергии и мощности, а также для автоматического сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации. АИИС КУЭ предназначена для использования на оптовом и розничном рынках электрической энергии (мощности).

Область применения: АИИС КУЭ применяется в ОАО «Курская энергосбытовая компания» для энергоснабжения ООО «ГОТЭК-ЦПУ» (Курская область, г. Железногорск, промзона) и граничащих с ним по целям электроснабжения энергосистемах, промышленных и других энергопотребляющих (энергопоставляющих) предприятиях.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой информационно-измерительную систему, в состав которой входят следующие уровни:

Первый уровень включает в себя измерительно-информационный комплекс (ИИК) и выполняет функцию автоматического проведения измерений в точке измерений. В состав ИИК входят измерительные трансформаторы тока и напряжения, вторичные измерительные цепи, счетчики электрической энергии.

Второй уровень включает в себя электронно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) и выполняет функцию консолидации информации по данной электроустановке либо группе электроустановок. В состав ИВКЭ входит контроллер (УСПД), обеспечивающий интерфейс доступа к ИИК, технические средства приема-передачи данных (каналообразующей аппаратуры).

Третий уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс (ИВК). В состав ИВК входят: сервер сбора данных и технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура). ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерения, диагностики состояния средств измерений, подготовки отчетов и передачи их смежным субъектам, ИАСУ КУ ОАО «АТС», Филиал ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» - Курское РДУ и другим смежным субъектам оптового рынка электрической энергии.

Система обеспечивает измерение следующих основных параметров:

- 1) активной (реактивной) энергии за определенные интервалы времени по каналам учета;
- 2) средних значений активной (реактивной) мощности за определенные интервалы времени по каналам учета;
- 3) календарного времени и интервалов времени.

Измеренные значения активной (реактивной) электроэнергии в автоматическом режиме фиксируются в базе данных счетчиков электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05М, УСПД ЭКОМ-3000.

Кроме параметров энергопотребления (измерительной информации) в счетчиках, УСПД, сервере сбора данных хранится информация: регистрация различных событий, данные о работоспособности устройств, перемены питания и другая информация.

В АИИС КУЭ измерения и передача данных на верхний уровень происходят следующим образом. Аналоговые сигналы переменного тока с выходов измерительных трансформаторов (для счетчиков трансформаторного включения) поступают на входы счетчиков электроэнергии, которые преобразуют значения входных сигналов в цифровой код. Счетчики ПСЧ-4ТМ.05М производят измерения мгновенных и действующих (среднеквадратических) значений напряжения ( $U$ ) и тока ( $I$ ) и рассчитывают активную мощность ( $P=U \cdot I \cdot \cos\phi$ ) и полную мощность ( $S=U \cdot I$ ). Реактивная мощность ( $Q$ ) рассчитывается в счетчике по алгоритму  $Q=(S^2-P^2)^{0,5}$ . Средние значения активной мощности рассчитываются путем интегрирования текущих значений  $P$  на 30-минутных интервалах времени. По запросу и в автоматическом режиме измерительная информация направляется в устройство сбора и передачи данных (УСПД). В УСПД происходят косвенные измерения электрической энергии при помощи программного обеспечения программно-технического комплекса ЭНЕРГОСФЕРА, установленного в УСПД, далее информация поступает на сервер, где происходит накопление и отображение собранной информации. Для передачи данных, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента АИИС КУЭ к другому, используются проводные линии связи.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков электрической энергии, УСПД, сервера и имеет нормированную точность. Коррекция системного времени производится, не реже одного раза в сутки, по временным импульсам от устройства синхронизации системного времени (УССВ), типа УСВ-1 на основе GPS-приемника, подключенного к серверу (ИВК).

Для защиты метрологических характеристик системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрено пломбирование средств измерений и учета, клеммных коробок, а также многоуровневый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы.

Основные функции и эксплуатационные характеристики АИИС КУЭ соответствуют критериям качества АИИС КУЭ, определенным согласно техническим требованиям ОАО «АТС» к АИИС КУЭ. Система выполняет непрерывные автоматизированные измерения следующих величин: приращений активной (реактивной) электрической энергии, измерений календарного времени, интервалов времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального контроля и учета энергопотребления. Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии, соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ.

Глубина хранения информации в системе не менее 35 суток. (Для счетчиков ПСЧ-4ТМ.05М глубина хранения каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 мин составляет 113 суток; для УСПД ЭКОМ-3000 глубина хранения графика средних мощностей за интервал 30 мин – 50 суток; для ИВК – 3,5 года). При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти.

Для защиты информации и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированного вмешательства предусмотрена механическая и программная защита. Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика.

Все основные технические компоненты, используемые АИИС КУЭ, являются средствами измерений и зарегистрированы в Государственном реестре. Устройства связи, модемы различных типов, дополнительные средства вычислительной техники (персональные компьютеры) отнесены к вспомогательным техническим компонентам и выполняют только функции передачи и отображения данных, получаемых от основных технических компонентов.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

Параметр	Значение
Пределы допускаемых значений относительной погрешности АИИС КУЭ при измерении электрической энергии.	Вычисляются по методике поверки в зависимости от состава ИИК. Значения пределов допускаемых погрешностей приведены в таблице 2
Параметры питающей сети переменного тока: Напряжение, В частота, Гц	220 ± 22 50 ± 1
Температурный диапазон окружающей среды для: - счетчиков электрической энергии, °С - трансформаторов тока и напряжения, °С	-10 + 35 -10 + 35
Индукция внешнего магнитного поля в местах установки счетчиков, не более, мТл	0,5
Мощность, потребляемая вторичной нагрузкой, подключаемой к ТН, % от номинального значения	25 – 100
Потери напряжения в линии от ТН к счетчику, не более, %	0,25
Первичные номинальные напряжения, кВ	6
Первичные номинальные токи, А	400; 600
Номинальное вторичное напряжение, В	100
Номинальный вторичный ток, А	5
Количество точек учета, шт.	4
Интервал задания границ тарифных зон, минут	30
Абсолютная погрешность при измерении текущего времени в системе и ее компонентах, не более, секунд	±5
Средний срок службы системы, лет	20

Таблица 2

Пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении электрической энергии, %

№ ИК	Состав ИК	cos φ (sin φ)	±δ %I		
			I <sub>5%</sub> ≤ I < I <sub>20%</sub>	I <sub>20%</sub> ≤ I < I <sub>100%</sub>	I <sub>100%</sub> ≤ I ≤ I <sub>120%</sub>
1, 3	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,2 Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	1	±3,0	±2,7	±2,6
		0,8 (инд.)	±3,9	±3,0	±2,9
		0,5 (инд.)	±6,1	±4,0	±3,5
	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,2 Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия)	0,8 (0,6)	±5,5	±4,2	±3,9
		0,5 (0,87)	±4,0	±3,5	±3,3

2;4	ТТ класс точности 0,5	1	±3,1	±2,7	±2,7
	ТН класс точности 0,5	0,8 (инд.)	±3,9	±3,1	±2,9
	Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия)	0,5 (инд.)	±6,2	±4,2	±3,7
	ТТ класс точности 0,5	0,8 (0,6)	±5,6	±4,3	±4,0
	ТН класс точности 0,5	0,5 (0,87)	±4,1	±3,5	±3,4
	Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия)				

Примечание: \*) В процессе эксплуатации системы возможны замены отдельных измерительных компонентов без переоформления свидетельства об утверждении типа АИИС КУЭ: стандартизированных компонентов - измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов, класс точности которых должен быть не хуже класса точности первоначально указанных в таблице, а также УСПД - на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом, согласно требованиям ст. 4.2 МИ 2999-2006. Акт хранится совместно с описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Для разных сочетаний классов точности измерительных трансформаторов и счетчиков электрической энергии пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации рассчитываются согласно алгоритмам, приведенным в методике поверки АИИС КУЭ.

Пределы допускаемой относительной погрешности по средней получасовой мощности и энергии для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения получасовой мощности, на которых не производится корректировка времени, рассчитываются по следующей формуле:

на основании считанных по цифровому интерфейсу показаний счетчика о средней получасовой мощности, хранящейся в счетчике в виде профиля нагрузки в импульсах:

$$\delta_p = \pm \sqrt{\delta^2 + \left( \frac{KK_e \cdot 100\%}{1000PT_{cp}} \right)^2}, \text{ где}$$

$\delta_p$  – пределы допускаемой относительной погрешности при измерении средней получасовой мощности и энергии, в процентах;

$\delta$  – пределы допускаемой относительной погрешности системы из табл.2 при измерении электроэнергии, в процентах;

$K$  – масштабный коэффициент, равный общему коэффициенту трансформации трансформаторов тока и напряжения;

$K_e$  – внутренняя константа счетчика (величина эквивалентная 1 импульсу, выраженному в Вт·ч);

$T_{cp}$  – интервал усреднения мощности, выраженный в часах;

$P$  – величина измеренной средней мощности с помощью системы на данном интервале усреднения, выраженная в кВт.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности по средней мощности для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения мощности, на которых производится корректировка времени, рассчитываются по следующей формуле:

$$\delta_{p,корр.} = \frac{\Delta t}{3600T_{cp}} \cdot 100\%, \text{ где}$$

$\Delta t$  – величина произведенной корректировки значения текущего времени в счетчиках (в секундах);  $T_{cp}$  – величина интервала усреднения мощности (в часах).

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации системы типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Курская ЭСК» для ООО «ГОТЭК-ЦПУ» приведена в таблице 3, 4 и 5.

Таблица 3

Канал учета		Средство измерений		Наименование измеряемой величины
Номер п/п	Номер ИИК, наименование объекта учета (по документации энергообъекта)	Номер по схеме (по документации энергообъекта), вид СИ	Обозначение, тип, стандарт, технические условия либо метрологические характеристики, заводской номер, № Госреестра	
1	ООО «ГОТЭК-ЦПУ» РУ №3 6 кВ, яч. 13	ТТ	ТОЛ 10 600/5 Кл 0,5 №9676, №9669 № 7069-07	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	НАМИ-10 6000/100 Кл 0,2 № 10910 № 11094-87	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05М Кл 0,5S/1,0 № 0605090758 № 36355-07	Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная
2	ООО «ГОТЭК-ЦПУ» РУ №1 6 кВ, яч. 3	ТТ	ТПЛ-10-М 400/5 Кл 0,5 №4752, №5987 № 22192-07	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	НАМИ-10-95 6000/100 Кл 0,5 № 5412 № 20186-05	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05М Кл 0,5S/1,0 № 0605090792 № 36355-07	Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная
3	ООО «ГОТЭК-ЦПУ» РУ №3 6 кВ, яч. 7	ТТ	ТОЛ 10 600/5 Кл 0,5 №1829, №9655 № 7069-07	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	НАМИ-10 6000/100 Кл 0,2 № 926 № 11094-87	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05М Кл 0,5S/1,0 № 0605090006 № 36355-07	Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная

4	ООО «ГОТЭК-ЦПУ» РУ №2 6 кВ, яч. 10	ТТ	ТПЛ-10-М 400/5 Кл 0,5 №4792, №4791 № 22192-07	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	НАМИ-10-95 6000/100 Кл 0,5 № 5393 № 20186-05	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05М Кл 0,5S/1,0 № 0605090743 № 36355-07	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная

Таблица 4

Наименование средств измерений	Количество прибо- ров в АИИС КУЭ	Номер в Госреестре средств изме- рений
1	2	3
Измерительные трансформаторы то- ка ГОСТ 7746-2001 ТОЛ 10; ТПЛ-10-М;	Согласно схеме объекта учета	№ 7069-07; № 22192-07
Измерительные трансформаторы на- пряжения ГОСТ 1983-2001 НАМИ-10; НАМИ-10-95	Согласно схеме объ- екта учета	№ 11094-87; №20186-05
ПСЧ-4ТМ.05М.12	По количеству точек учета 4(четыре)	№36355-07
УСПД ЭКОМ-3000	Один	№17049-04
Устройство синхронизации систем- ного времени УСВ-1	Один	№28716-05

Таблица 5

Наименование программного обеспечения, вспомога- тельного оборудования и документации.	Необходимое количество для АИИС КУЭ
Автоматический выключатель АП 50Б 2МТ 3,5In/4А	1(один)
Автоматический выключатель АП 50Б 2МТ 3,5In/1,6А	4 (четыре)
Автоматический выключатель АП 50Б 3МТ 3,5In/1,6А	4 (четыре)
Модуль преобразователя интерфейса TCC-80I RS-232 to RS-422/485	1(один)
Фильтр помехоподавляющий ExPro DI-485	6(шесть)
Источник бесперебойного питания Smart-UPS 620VA 230V	1 (один)
Источник бесперебойного питания APC Smart UPS USB&Serial RM \ 1000VA	1 (один)
Модем ZyXEL OMNY 56K	2(два)
Модем Siemens MC-35 в комплекте с преобразователем напряжения и антенной	4(четыре)
Межсетевой экран Cisco PIX 501	1(один)
Комплекс информационно-вычислительный (сервер)	1(один)
Программный комплекс «Энергосфера»	1(один)
Формуляр на систему	1(один) экземпляр
Методика поверки	1(один) экземпляр
Руководство по эксплуатации	1(один) экземпляр

### ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ ОАО «Курская ЭСК» для ООО «ГОТЭК-ЦПУ» проводится по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «Курская ЭСК» для ООО «ГОТЭК-ЦПУ» Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа ПСЧ-4ТМ.05М, в соответствии с методикой поверки ИЛГШ411152.146Р1, согласованной с ФГУ «Нижегородским ЦСМ».
- средства поверки устройства сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 в соответствии с методикой поверки «ГСИ. Программно-технический измерительный комплекс ЭКОМ. Методика поверки. МП 26-262-99», утвержденной УНИИМ.

- Радиочасы МИР РЧ-01

Межповерочный интервал - 4 года.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) «Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2 S и 0,5 S».

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

ГОСТ 7746 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 1983 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».


### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «Курская ЭСК» для ООО «ГОТЭК-ЦПУ» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ООО «Инженерный центр «Прогресс»

Адрес: РФ, 105005, г. Москва, наб. Академика Туполева, д.15, корп. 22.

Заместитель генерального директора  
ООО «Инженерный центр «Прогресс»  
Доверенность №6 от 03.07.2009г.



А.В. Гусев