

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО:

Исполнитель: С.И. Яншин ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

12 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ООО «Ростсельмашэнерго»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>43666-10</u>
--	---

Изготовлена по ГОСТ 22261-94 и технической документации ООО «Энергосбытовая компания «СОК», г. Москва, заводской № 01.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ООО «Ростсельмашэнерго» (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 ООО «Ростсельмашэнерго» (г. Ростов-на-Дону, ул. Менжинского, д.2) и граничащих с ним по цепям 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 «ЭКОМ-3000»), 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, автоматизированное рабочее место (АРМ) 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» - Ростовское 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 СЭТ-4.ТМ02, СЭТ-4.ТМ03, СЭТ-4.ТМ03М.

Кроме параметров энергопотребления (измерительной информации) в счетчиках, УСПД, сервере сбора данных хранится информация: регистрация различных событий, данные о работоспособности устройств, перерывах 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 СЭТ-4.ТМ02, СЭТ-4.ТМ03, СЭТ-4.ТМ03М производят измерения мгновенных и действующих (среднеквадратических) значений напряжения ( $U$ ) и тока ( $I$ ) и рассчитывают активную мощность ( $P=U \cdot I \cdot \cos\varphi$ ) 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, входящего в состав УСПД (ЭКОМ-3000) и получающего сигналы точного времени посредством системы глобального позиционирования GPS.

Для защиты метрологических характеристик системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрено пломбирование средств измерений и учета, промежуточных 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 СЭТ-4.ТМ02, СЭТ-4.ТМ03, СЭТ-4.ТМ03М 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 – 100 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 + 30 -20 + 40
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	110; 6, 0,4
Первичные номинальные токи, А	100; 150; 200; 300; 400; 600; 1000
Номинальное вторичное напряжение, В	100
Номинальный вторичный ток, А	5
Количество точек учета, шт.	36
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			
			$I_{1(2)\%} \leq I < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I < I_{120\%}$
1 – 3, 15, 34	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия) Δt=8°С	1	Не нормируется	±2,2	±1,7	±1,5
		0,8 (инд.)	Не нормируется	±3,3	±2,1	±1,9
		0,5 (инд.)	Не нормируется	±5,6	±3,2	±2,6
	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия) Δt=8°С	0,8 (0,6)	Не нормируется	±4,5	±2,5	±1,9
0,5 (0,87)		Не нормируется	±2,7	±1,6	±1,4	
7-9, 19	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5S	1	Не нормируется	±2,2	±1,7	±1,5
		0,8 (инд.)	Не нормируется	±3,3	±2,1	±1,9

	(активная энергия) $\Delta t=8^{\circ}\text{C}$	0,5 (инд.)	Не нормируется	$\pm 5,6$	$\pm 3,2$	$\pm 2,6$
	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5	0,8 (0,6)	Не нормируется	$\pm 5,5$	$\pm 4,0$	$\pm 3,7$
	(реактивная энергия) $\Delta t=8^{\circ}\text{C}$	0,5 (0,87)	Не нормируется	$\pm 4,0$	$\pm 3,4$	$\pm 3,3$
4, 5	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5S	1	Не нормируется	$\pm 2,3$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$
	(активная энергия) $\Delta t=18^{\circ}\text{C}$	0,8 (инд.)	Не нормируется	$\pm 3,4$	$\pm 2,3$	$\pm 2,1$
		0,5 (инд.)	Не нормируется	$\pm 5,7$	$\pm 3,4$	$\pm 2,7$
	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5	0,8 (0,6)	Не нормируется	$\pm 4,6$	$\pm 2,6$	$\pm 2,0$
	(реактивная энергия) $\Delta t=18^{\circ}\text{C}$	0,5 (0,87)	Не нормируется	$\pm 2,8$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$
6, 24, 25	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5S	1	Не нормируется	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$	$\pm 1,9$
	(активная энергия) $\Delta t=33^{\circ}\text{C}$	0,8 (инд.)	Не нормируется	$\pm 3,7$	$\pm 2,8$	$\pm 2,6$
		0,5 (инд.)	Не нормируется	$\pm 5,9$	$\pm 3,7$	$\pm 2,1$
	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5	0,8 (0,6)	Не нормируется	$\pm 4,7$	$\pm 2,7$	$\pm 2,1$
	(реактивная энергия) $\Delta t=33^{\circ}\text{C}$	0,5 (0,87)	Не нормируется	$\pm 3,0$	$\pm 1,9$	$\pm 1,6$
20	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5S	1	Не нормируется	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$	$\pm 1,9$
	(активная энергия) $\Delta t=33^{\circ}\text{C}$	0,8 (инд.)	Не нормируется	$\pm 3,7$	$\pm 2,8$	$\pm 2,6$
		0,5 (инд.)	Не нормируется	$\pm 5,9$	$\pm 3,7$	$\pm 2,1$
	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 1,0	0,8 (0,6)	Не нормируется	$\pm 6,0$	$\pm 4,7$	$\pm 4,4$
	(реактивная энергия) $\Delta t=33^{\circ}\text{C}$	0,5 (0,87)	Не нормируется	$\pm 4,5$	$\pm 3,9$	$\pm 3,8$
12-14, 26-29, 31	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5S	1	Не нормируется	$\pm 2,4$	$\pm 1,9$	$\pm 1,8$
	(активная энергия) $\Delta t=28^{\circ}\text{C}$	0,8 (инд.)	Не нормируется	$\pm 3,6$	$\pm 2,6$	$\pm 2,4$
		0,5 (инд.)	Не нормируется	$\pm 5,8$	$\pm 3,6$	$\pm 3,0$
	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5	0,8 (0,6)	Не нормируется	$\pm 4,7$	$\pm 2,6$	$\pm 2,1$
	(реактивная энергия) $\Delta t=28^{\circ}\text{C}$	0,5 (0,87)	Не нормируется	$\pm 2,9$	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$
11, 21, 22	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5S	1	Не нормируется	$\pm 2,4$	$\pm 1,9$	$\pm 1,8$
	(активная энергия) $\Delta t=28^{\circ}\text{C}$	0,8 (инд.)	Не нормируется	$\pm 3,6$	$\pm 2,6$	$\pm 2,4$
		0,5 (инд.)	Не нормируется	$\pm 5,8$	$\pm 3,6$	$\pm 3,0$
	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 1,0	0,8 (0,6)	Не нормируется	$\pm 5,9$	$\pm 4,5$	$\pm 4,2$
	(реактивная энергия) $\Delta t=28^{\circ}\text{C}$	0,5 (0,87)	Не нормируется	$\pm 4,3$	$\pm 3,8$	$\pm 3,7$
10, 16, 35, 36	ТТ класс точности 0,5S ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5S	1	$\pm 2,4$	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
	(активная энергия) $\Delta t=8^{\circ}\text{C}$	0,8 (инд.)	$\pm 3,3$	$\pm 2,3$	$\pm 1,9$	$\pm 1,9$
		0,5 (инд.)	$\pm 5,5$	$\pm 3,4$	$\pm 2,6$	$\pm 2,6$
	ТТ класс точности 0,5S	0,8 (0,6)	Не нормируется	$\pm 4,2$	$\pm 3,7$	$\pm 3,7$

	ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия) $\Delta t=8^{\circ}\text{C}$	0,5 (0,87)	Не нормируется	$\pm 3,5$	$\pm 3,3$	$\pm 3,3$
17, 18	ТТ класс точности 0,5S ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия) $\Delta t=33^{\circ}\text{C}$	1	$\pm 2,6$	$\pm 2,0$	$\pm 1,9$	$\pm 1,9$
		0,8 (инд.)	$\pm 3,7$	$\pm 2,9$	$\pm 2,6$	$\pm 2,6$
		0,5 (инд.)	$\pm 5,8$	$\pm 3,8$	$\pm 3,1$	$\pm 3,1$
	ТТ класс точности 0,5S ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия) $\Delta t=33^{\circ}\text{C}$	0,8 (0,6)	Не нормируется	$\pm 4,8$	$\pm 4,4$	$\pm 4,4$
		0,5 (0,87)	Не нормируется	$\pm 4,0$	$\pm 3,8$	$\pm 3,8$
32, 33	ТТ класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия) $\Delta t=8^{\circ}\text{C}$	1	Не нормируется	$\pm 2,1$	$\pm 1,5$	$\pm 1,4$
		0,8 (инд.)	Не нормируется	$\pm 3,2$	$\pm 2,0$	$\pm 1,7$
		0,5 (инд.)	Не нормируется	$\pm 5,5$	$\pm 3,0$	$\pm 2,3$
	ТТ класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия) $\Delta t=8^{\circ}\text{C}$	0,8 (0,6)	Не нормируется	$\pm 4,4$	$\pm 2,3$	$\pm 1,6$
		0,5 (0,87)	Не нормируется	$\pm 2,6$	$\pm 1,5$	$\pm 1,2$
23	ТТ класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия) $\Delta t=33^{\circ}\text{C}$	1	Не нормируется	$\pm 2,3$	$\pm 1,9$	$\pm 1,8$
		0,8 (инд.)	Не нормируется	$\pm 3,6$	$\pm 2,6$	$\pm 2,4$
		0,5 (инд.)	Не нормируется	$\pm 5,8$	$\pm 3,5$	$\pm 2,9$
	ТТ класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия) $\Delta t=33^{\circ}\text{C}$	0,8 (0,6)	Не нормируется	$\pm 4,6$	$\pm 2,5$	$\pm 1,9$
		0,5 (0,87)	Не нормируется	$\pm 2,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$
30	ТТ класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия) $\Delta t=28^{\circ}\text{C}$	1	Не нормируется	$\pm 2,3$	$\pm 1,8$	$\pm 1,7$
		0,8 (инд.)	Не нормируется	$\pm 3,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,3$
		0,5 (инд.)	Не нормируется	$\pm 5,7$	$\pm 3,3$	$\pm 2,7$
	ТТ класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия) $\Delta t=28^{\circ}\text{C}$	0,8 (0,6)	Не нормируется	$\pm 4,6$	$\pm 2,4$	$\pm 1,8$
		0,5 (0,87)	Не нормируется	$\pm 2,8$	$\pm 1,6$	$\pm 1,4$

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:

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

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

$\delta_s$  – 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 ООО «Ростсельмашэнерго» приведена в таблице 3, 4 и 5.

Таблица 3

Канал учета		Средство измерений		Наименование измеряемой величины
Номер п/п	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	ГПП-1 «Р-1, Р-37»	ТТ	ТВ-110/50 600/5 Кл 0,5 № БН, БН, БН № 3190-72	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	НКФ-110-57 110000/100 Кл 0,5 № 26283, 26232, 26325 № 14205-94	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/0,5 № 09054814 № 20175-01	Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная
2	ГПП-1 «Р-4/1»	ТТ	ТВ-110/50 600/5 Кл 0,5 № БН, БН, БН № 3190-72	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	НКФ-110-57 110000/100 Кл 0,5 № 26283, 26232, 26325 № 14205-94	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/0,5 № 09054895 № 20175-01	Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная

3	ГПП-1 «Р-4/2»	ТТ	ТВ-110/50 600/5 Кл 0,5 № БН, БН, БН № 3190-72	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	НКФ-110-2У1 110000/100 Кл 0,5 № 4360, 4349, 4352 № 26452-04	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/0,5 № 09054807 № 20175-01	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
4	«Ввод Т1 110кВ»	ТТ	ТФНД-110М 150/5 Кл 0,5 №547 № 2793-71 ТФЗМ-100Б 150/5 Кл 0,5 № 1594 № 32825-06	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	НКФ-110-57 110000/100 Кл 0,5 № 37519, 24465, 32600 № 14205-94	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/0,5 № 09054825 № 20175-01	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
5	ГПП-4 «Ввод Т2 110кВ»	ТТ	ТФНД-110М 200/5 Кл 0,5 № 653, 763 № 2793-71	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	НКФ-110-57 110000/100 Кл 0,5 № 24312, 23169, 24115 № 14205-94	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/0,5 № 09054811 № 20175-01	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
6	ГПП-2 ф. «Ф-21»	ТТ	ТПЛ-10 400/5 Кл 0,5 № 67, 2242 № 1276-59	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	НТМИ-6 6000/100 Кл 0,5 № 1934, 7878 № 2611-70	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/0,5 № 09054810 № 20175-01	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная

7	ГПП-1 ф. «Л-2»	ТТ	ТПОЛ-10 600/5 Кл 0,5 № 7537, 7236 № 1261-59	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	НТМИ-6 6000/100 Кл 0,5 № 94, 1331 № 2611-70	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл 0,5S/1,0 № 01052380 № 27524-04	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
8	ГПП-1 ф. «Л-4»	ТТ	ТПОЛ-10 600/5 Кл 0,5 № 5473, 6953 № 1261-59	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	НТМИ-6 6000/100 Кл 0,5 № 94, 1331 № 2611-70	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл 0,5S/1,0 № 12045208 № 27524-04	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
9	ГПП-1 ф. «Л-6»	ТТ	ТПОЛ-10 600/5 Кл 0,5 № 7155, 21412 № 1261-59	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	НТМИ-6 6000/100 Кл 0,5 № 94, 1331 № 2611-70	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл 0,5S/1,0 № 01052192 № 27524-04	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
10	ГПП-1 ф. «Л-10»	ТТ	ТПОЛ-10 600/5 Кл 0,5S № 652, 654 № 1261-08	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	НТМИ-6 6000/100 Кл 0,5 № 94, 1331 № 2611-70	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл 0,5S/1,0 № 12040346 № 27524-04	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная



11	ГПП-4 ф. 403	ТТ	ТПЛК-10 200/5 Кл 0,5 № 1971, 1982 № 2306-00	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	ЗНОЛ.06 6000/100 Кл 0,5 № 1008, 1736, 334 № 3344-04	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл 0,5S/1,0 № 12040348 № 27524-04	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
12	ГПП-4 ф. 430	ТТ	ТПЛК-10 200/5 Кл 0,5 № 1418, 518 № 2306-00	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	ЗНОЛ.06 6000/100 Кл 0,5 № 639, 1504, 2955 № 3344-04	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл 0,5S/1,0 № 01051794 № 27524-04	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
13	ГПП-4 ф. 404	ТТ	ТПЛК-10 300/5 Кл 0,5 № 435, 1075 № 2306-00	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	НТМИ-6 6000/100 Кл 0,5 № 10938 № 2611-70	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл 0,5S/1,0 № 01051648 № 27524-04	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
14	ГПП-4 ф. 435	ТТ	ТПЛК-10 300/5 Кл 0,5 № 1070, 1063 № 2306-68	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	ЗНОЛ.06 6000/100 Кл 0,5 № 3117, 3110, 3113 № 3344-04	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл 0,5S/1,0 № 12040151 № 27524-04	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная

15	ГПП-2 ф. 0-4	ТТ	ТПЛ-10 400/5 Кл 0,5 № 28260, 5858 № 1276-59	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	НТМИ-6 6000/100 Кл 0,5 № 2242, 2234 № 2611-70	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл 0,5S/1,0 № 0811090465 № 36697-08	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
16	ГПП-2 ф. «Р-1»	ТТ	ТПОЛ-10 400/5 Кл 0,5S № 14435, 14436 № 1261-08	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	НТМИ-6 6000/100 Кл 0,5 № 2242, 2234 № 2611-70	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл 0,5S/1,0 № 0811092439 № 36697-08	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
17	ГПП-2 ф. «Ф-7»	ТТ	ТПЛ-10-М 400/5 Кл 0,5S № 3551, 6026 № 22192-07	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	НТМИ-6 6000/100 Кл 0,5 № 1934, 7878 № 2611-70	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл 0,5S/1,0 № 0811092537 № 36697-08	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
18	ГПП-2 ф. «Ф-17»	ТТ	ТПЛ-10-М 400/5 Кл 0,5S № 5908, 5934 № 22192-07	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	НТМИ-6 6000/100 Кл 0,5 № 1934, 7878 № 2611-70	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл 0,5S/1,0 № 0811091647 № 36697-08	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная

19	ГПП-2 ф. «Р-6»	ТТ	ТПЛ-10 400/5 Кл 0,5 № 93868, 12288 № 1276-59	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	НТМИ-6 6000/100 Кл 0,5 № 2242, 2234 № 2611-70	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл 0,5S/1,0 № 0811092383 № 36697-08	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
20	ГПП-2 ф. «Ф-4»	ТТ	ТПЛ-10 300/5 Кл 0,5 № 31506, 24412 № 1276-59	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	НТМИ-6 6000/100 Кл 0,5 № 1934, 7878 № 2611-70	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл 0,5S/1,0 № 0811092432 № 36697-08	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
21	ГПП-4 ф. 419	ТТ	ТПЛК-10 200/5 Кл 0,5 №1289, 1267 № 2306-00	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	ЗНОЛ.06 6000/100 Кл 0,5 № 1008, 1736, 334 № 3344-04	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл 0,5S/1,0 № 0810092964 № 36697-08	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
22	ГПП-4 ф. 440	ТТ	ТПЛК-10 200/5 Кл 0,5 № 401, 507 № 2306-00	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	ЗНОЛ.06 6000/100 Кл 0,5 № 639, 1504, 2955 № 3344-04	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл 0,5S/1,0 № 0811090479 № 36697-08	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная

23	ТП-7 ф. 04	ТТ	Т-0,66 150/5 Кл 0,5 № 069731, 069749, 069712 № 22656-02	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	Отсутствует	Напряжение, 380 В (номинальное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/0,5 № 10051370 № 20175-01	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
24	ТП-38 ф. «КНС - РСМЭ»	ТТ	ТПЛМ-10 300/5 Кл 0,5 № 84558, 62609 № 2363-68	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл 0,5 № 2301 № 18178-99	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/0,5 № 09054884 № 20175-01	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
25	ТП-3 ф. «КНС - РСМЭ»	ТТ	ТПЛ-10 300/5 Кл 0,5 № 2732, 1440 № 1276-59	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	НТМИ-6 6000/100 Кл 0,5 № 2127 № 2611-70	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/0,5 № 10050379 № 20175-01	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
26	ГПП-4 ф. 415	ТТ	ТПЛК-10 400/5 Кл 0,5 № 1562, 1117 № 2306-00	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	ЗНОЛ.06 6000/100 Кл 0,5 № 334, 1736, 1008 № 3344-04	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/0,5 № 09054818 № 20175-01	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная

27	ГПП-4 ф. 429	ТТ	ТПЛК-10 400/5 Кл 0,5 № 223, 1264 № 2306-00	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	ЗНОЛ.06 6000/100 Кл 0,5 № 3117, 3110, 3113 № 3344-04	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/0,5 № 09054965 № 20175-01	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
28	ГПП-3 яч. №22	ТТ	ТПЛК-10 300/5 Кл 0,5 № 1065, 1074 № 2306-00	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	НТМИ-6 6000/100 Кл 0,5 № 6565 № 2611-70	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/0,5 № 09054937 № 20175-01	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
29	ГПП-3 яч. №34	ТТ	ТПЛК-10 400/5 Кл 0,5 № 223, 1264 № 2306-00	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	ЗНОЛ.06 6000/100 Кл 0,5 № 3117, 3110, 3113 № 3344-04	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/0,5 № 09054965 № 20175-01	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
30	ТП-41 ф. «Ф-07»	ТТ	Т-0,66 100/5 Кл 0,5 № 105011, 101080, 101060 № 22656-02	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	Отсутствует	Напряжение, 380 В (номинальное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/0,5 № 10051456 № 20175-01	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная

31	ГПП-4 ф. 401	ТТ	ТПЛК-10 200/5 Кл 0,5 № 2113, 1813 № 2306-00	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	ЗНОЛ.06 6000/100 Кл 0,5 № 1008, 1736, 334 № 3344-04	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/0,5 № 09054839 № 20175-01	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
32	ТП-16 ф. «Ростгорсвет»	ТТ	Т-0,66 100/5 Кл 0,5 № 105022, 104019, 104304 № 22656-02	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	Отсутствует	Напряжение, 380 В (номинальное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/0,5 № 10051330 № 20175-01	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
33	ТП-121 ф. 12138	ТТ	Т-0,66 300/5 Кл 0,5 № 124166, 123019, 123036 № 22656-02	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	Отсутствует	Напряжение, 380 В (номинальное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/0,5 № 07040199 № 20175-01	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
34	ГПП-2 ф. «Генератор»	ТТ	ТПОФ-10 1000/5 Кл 0,5 № 30065, 30073, 30338 № 518-50	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	НОМ-6 6000/100 Кл 0,5 № 9566, 8814 № 159-49	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл 0,5S/0,5 № 10053065 № 20175-01	Ном. ток 5 А, энергия активная/ реактивная
35	ГПП-2 Яч. 22	ТТ	ТПОЛ-10 400/5 Кл 0,5S № 14160, 14164 № 1261-08	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	НТМИ-6 6000/100 Кл 0,5 № 2234, 2242 № 2611-70	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01	Ном. ток 5 А,

			Кл 0,5S/1,0 № 0811092530 № 36697-08	энергия активная/ реактивная
36	ГПИ-2 Яч. 28	ТТ	ТПОЛ-10 400/5 Кл 0,5S № 14100, 393 № 1261-08	Ток, 5 А (номиналь- ный вторичный)
		ТН	НТМИ-6 6000/100 Кл 0,5 № 2234, 2242 № 2611-70	Напряжение, 100 В (номинальное вто- ричное)
		Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл 0,5S/1,0 № 0811090423 № 36697-08	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 ТВ-110/50; ТФНД-110М; ТФЗМ-100Б ТПЛ-10; ТПОЛ-10; ТПОЛ-10; ТПЛК-10; ТПЛК-10; ТПЛ-10-М; Т-0,66; ТПЛМ-10; ТПОФ-10;	Согласно схеме объекта учета	№3190-72; №2793-71; №32825-06; №1276-59; №1261-59; №1261-08; №2306-00; №2306-68; №22192-07; №22656-02; №2363-68; №518-50;
Измерительные трансформаторы на- пряжения ГОСТ 1983-2001 НКФ-110-57; НКФ-110-2У1; НТМИ-6 ЗНОЛ.06; НАМИТ-10-2; НОМ-6;	Согласно схеме объ- екта учета	№14205-94; №26452-04; №2611-70 №3344-04; №18178-99; №159-49;
СЭТ-4ТМ.02.2	По количеству точек учета 18(восемнадцать)	№20175-01
СЭТ-4ТМ.03.01	По количеству точек учета 8(восемь)	№27524-04
СЭТ-4ТМ.03М.01	По количеству точек учета 10(десять)	№36697-08
УСПД ЭКОМ-3000 с УССВ	Один	№ 17049-04

Таблица 5

Наименование программного обеспечения, вспомога- тельного оборудования и документации.	Необходимое количество для АИИС КУЭ
Преобразователь интерфейсов RS-232 – RS-422/485 ADAM 4520-D2	Восемь
Модем ZyXEL U336E Plus, в комплекте с блоком пита- ния	Восемь
Концентратор сигнала RS-485 I7513	Один
Преобразователь напряжения ~220/=24 В	Восемь
Модуль грозозащиты телефонной линии DKU DK5	Восемь
Модуль грозозащиты интерфейса RS-485 Expro 485DI	Четыре
Автомат защиты S252 C6	Восемь
Термореле	Пять

Наименование программного обеспечения, вспомогательного оборудования и документации.	Необходимое количество для АИИС КУЭ
Нагревательный элемент (радиатор)	Четыре
Элемент охлаждения и принудительной вентиляции	Один
Источник бесперебойного питания Back-UPS CS 350	Четыре
Повторитель интерфейса RS-485 I 7510	Два
Модем ZyXEL U336RE	Девять
Модемный блок ZyXEL RS1612E	Один
Сервер БД HP Proliant ML350R04p	Один
Источник бесперебойного питания APC Smart UPS USB&Serial RM1500VA	Один
Управляемый коммутатор D-Link DES-2108	Один
APM Системный блок ASUS P5P800	Один
Переносной инженерный пульт Bliss 4020	Один
Устройство сопряжения оптическое	Один
Формуляр на систему	Один экземпляр
Методика поверки	Один экземпляр
Руководство по эксплуатации	Один экземпляр
Программный комплекс «Энергосфера»	Состав программных модулей определяется заказом потребителя

### ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ ООО «Ростсельмашэнерго» проводится по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ООО «Ростсельмашэнерго» 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 СЭТ-4ТМ.02 в соответствии с методикой поверки ИЛГШ411152.087РЭ1, раздел «Методика поверки», согласованной с ГЦИ СИ «Нижегородского ЦСМ»;
  - средства поверки многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 в соответствии с методикой поверки ИЛГШ411152.124РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ411152.124РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 года;
  - средства поверки многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03М, в соответствии с методикой поверки ИЛГШ411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ411152.145РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 года.
  - 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 ООО «Ростсельмашэнерго» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ООО «Энергосбытовая компания «СОК»  
Адрес: 109004, Россия, г. Москва, ул. Воронцовская, д.11/12, стр.1.

Генеральный директор

ООО «Энергосбытовая компания «СОК»



А.В. Кармаков