

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Зам. руководителя ГЦИ СИ  
ФГУ «Менделеевский ЦСМ»,  
директор Центрального отделения

А.А. Зажигай

«18» Сентябрь 2007 г.

Система информационно-измерительная  
автоматизированная коммерческого учета  
электроэнергии (АИИС КУЭ) РТС-3

Внесена в Государственный реестр средств  
измерений  
Регистрационный № 36023-07  
Взамен №

Изготовлена ЗАО «ЭВК «СХЕМА», г. Москва, по рабочей документации  
ЕЛВК.424347.064. Заводской номер 01.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии для РТС-3 (в дальнейшем – АИИС КУЭ) предназначена для измерений и коммерческого учета электрической энергии и мощности, автоматического сбора, накопления, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Область применения: районная тепловая станция РТС-3, г. Зеленоград.

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) 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 и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений заинтересованным организациям;
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений и данным о состоянии средств измерений по запросу со стороны заинтересованных организаций;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, 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).

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

1-й уровень - трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счётчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.02.2 класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (8 точек измерений).

2-й уровень - устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе сумматора электронного многофункционального СЭМ-2, обеспечивающего сбор информации со счетчиков, расчет и архивирование измеренной электроэнергии в энергонезависимой памяти с привязкой к календарному времени, передачу этой информации на верхний уровень системы.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, программное обеспечение (ПО) и автоматизированные рабочие места (АРМ) диспетчера АИИС КУЭ РТС-3 (г. Зеленоград) и диспетчера АИИС КУЭ Предприятия № 10, г. Зеленоград (РТС-2).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Измерительная часть счетчика построена по принципу цифровой обработки входных аналоговых сигналов и осуществляет измерение средних за период сети значений фазных напряжений, токов, активной и полной мощности по каждой фазе, а также частоты сети.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут. Средняя активная (реактивная) мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 минут.

В энергонезависимой памяти счетчика сохраняется (с возможностью отображения на индикаторе и передачи в УСПД) учтенная активная и реактивная энергия прямого и обратного направления: всего от сброса показаний; за текущий и предыдущий год; за текущий и предыдущий месяц; за текущие и предыдущие сутки.

Коммерческий учет электроэнергии организован на границе балансовой принадлежности с ОАО «Мосэнерго» - в РП 18136 на панелях № 1, 2 установлены 4 счетчика (на основных и резервных вводах).

Технический учет выработанной генераторами электроэнергии организуется на двух фидерах ГТЭС-12 (2 счетчика – ячейки № 3, 12) и на фидерах, отходящих на трансформаторы собственных нужд (2 счетчика – ячейки № 6, 9).

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством кабеля «витая пара» по интерфейсу RS-485 поступает на вход УСПД СЭМ-2. Сумматор СЭМ-2 периодически опрашивает счетчики, анализирует полученную информацию на достоверность, контролирует исправность каналов связи и преобразует полученные сигналы в физические величины, организуя архив и контролируя заданные предельные значения параметров. Погрешность СЭМ-2 при преобразовании цифровых сигналов в именованные единицы не более  $\pm 0,01$  %.

От УСПД информация передается на верхние уровни системы:

- по проводной линии на АРМ диспетчера АИИС КУЭ РТС-3, г. Зеленоград;
- по городской телефонной сети с использованием комплекта модульного модема AnCom ST на АРМ диспетчера АИИС КУЭ РТС-2.

Информационный обмен между филиалом ОАО «Мосэнергосбыт» и АИИС КУЭ РТС-3 осуществляется по городской телефонной сети также с использованием модема AnCom ST.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающих данных, оформление справочных и отчетных документов. Используемое программное обеспечение «Energy 95» позволяет получать выходную информацию в виде таблиц, ведомостей, графиков на видеомонитор, магнитные носители или печатающее устройство.

Коррекция времени счетчиков по внутренним часам УСПД может осуществляться ав-

томатически каждые 30 минут или раз в сутки, в зависимости от заданной программы. Допускаемое расхождение времени счетчиков и УСПД  $\pm 5$  с. Абсолютная погрешность текущего времени, вырабатываемого сумматором в течение суток  $\pm 1$  с. Коррекция времени УСПД производится ежедневно вручную с автоматизированного рабочего места диспетчера РТС-3 по сигналам точного времени общештатных радиостанций.

Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчиков 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 корректировке.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ РТС-3 и их основные метрологические характеристики представлены в таблице 1.

Таблица 1

№ ИК	Наименование присоединения	ТТ тип, зав.№, кл. точности	ТН тип, зав.№, кл. точности	Счетчик тип, зав.№, кл. точности	УСПД тип, зав.№	Вид электро- энергии	Метрологические характеристики	
							Пределы допускае- мой осно- вной погр- ешнос- ти, %	Пределы допускае- мой об- щей погр- ешнос- ти, %
1	РП 18136 Ввод 1, 10 кВ яч.10, секц. 1	ТОЛ-10У151 800/5 №14716,14439 0,5	НАМИ-10 У2 №7 95 0,2	СЭТ-4ТМ.02.2, 100В, 5(7,5)А № 09050519 0,5S/1,0	СЭМ-2 № 198	Акт. +	$\pm 1,55$	$\pm 3,15$
Акт. -								
2						Реакт. +	$\pm 2,52$	$\pm 3,93$
3						Реакт. -		
4	Акт. +	$\pm 1,90$	$\pm 3,25$					
5	Акт. -							
6	Реакт. +	$\pm 2,60$	$\pm 3,76$					
7	Реакт. -							
8	Акт. +	$\pm 1,55$	$\pm 3,15$					
9	Акт. -							
10	Реакт. +	$\pm 2,52$	$\pm 3,93$					
11	Реакт. -							
12	Акт. +	$\pm 1,90$	$\pm 3,25$					
13	Акт. -							
14	Реакт. +	$\pm 2,60$	$\pm 3,76$					
15	Реакт. -							
16	Акт. +	$\pm 1,6$	$\pm 2,59$					
17	Акт. -							
18	Реакт. +	$\pm 2,39$	$\pm 3,14$					
19	Реакт. -							
20	Акт. +	$\pm 1,6$	$\pm 2,59$					
21	Акт. -							
22	Реакт. +	$\pm 2,39$	$\pm 3,14$					
23	Реакт. -							
24	Акт. +	$\pm 1,6$	$\pm 2,59$					
25	Реакт. +			$\pm 2,39$	$\pm 3,14$			
26	Акт. +	$\pm 1,6$	$\pm 2,59$					
27	Реакт. +			$\pm 2,39$	$\pm 3,14$			
28	Акт. +	$\pm 1,6$	$\pm 2,59$					
	Реакт. +			$\pm 2,39$	$\pm 3,14$			

Примечания

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

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

3 Нормальные условия эксплуатации:

- параметры сети: напряжение (0,98 – 1,02) Uном; ток (1 -1,2) Iном;  $\cos \phi = 0,9$  инд.;
- температура окружающей среды (20±5) °С.

4 Рабочие условия эксплуатации:

- параметры сети: напряжение (0,98 – 1,1) Uном; ток (0,05 - 1,2) Iном;  $\cos \phi = 0,8$  инд.;
- допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 °С до плюс 70 °С, для счетчиков от минус 40 °С до плюс 55 °С, для УСПД от минус 20 °С до плюс 50 °С.

5 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

6 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ компонентов:

- измерительные трансформаторы тока и напряжения – среднее время наработки на отказ не менее  $T=400000$  часов;
- электросчётчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T=90000$  часов, среднее время восстановления работоспособности  $t_B = 2$  часа;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T=75000$  часов, среднее время восстановления работоспособности  $t_B = 0,5$  часа;
- сервер базы данных - среднее время наработки на отказ не менее  $T=60000$  часов, среднее время восстановления работоспособности  $t_B = 1$  час.

АИИС КУЭ обеспечивает надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания APC-Smart-UPS 1000;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте;
- диагностика: (функция выполняется автоматически);

Регистрация событий:

а) в журналах событий электросчетчика фиксируются факты:

- 1) параметрирования;
- 2) пропадания напряжения питания;
- 3) коррекции времени в счетчике.

б) в журналах событий УСПД фиксируются факты:

- 1) параметрирования;
- 2) пропадания напряжения;
- 3) конфигурирования и настройки АИИС КУЭ;
- 4) коррекции времени в УСПД и электросчетчиках.

Защищенность применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- 1) электросчетчика;
- 2) промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- 3) испытательной коробки;
- 4) УСПД;
- 5) сервера;

б) защита информации на программном уровне:

- 1) результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- 2) установка пароля на счетчик;
- 3) установка пароля на УСПД;
- 4) установка пароля на сервер;

Глубина хранения информации:

- а) электросчетчик – 30-минутный профиль нагрузки на двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- б) УСПД – суточные данные о 30-минутных приращениях энергопотребления по каждому каналу и энергопотребление за месяц по каждому каналу – 100 суток; сохранение информации при отключенном питании – 3 года;
- в) ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

Возможность съема информации с электросчетчика автономным способом обеспечивается при помощи переносного компьютера, оптического устройства сопряжения, подключаемого к оптопорту электросчетчика и интерфейсу компьютера, и программного обеспечения "Конфигуратор СЭТ-4ТМ".

Возможность получения параметров удаленным способом обеспечивается путем считывания информации с электросчетчика через интерфейсы RS-485 при помощи каналообразующей аппаратуры и линий связи.

Контроль достоверности и восстановление данных осуществляется ИВК автоматически путем анализа статусной информации, характеризующей работоспособность счетчика и организации восстановления данных путем повторного считывания тех данных, статус которых ранее был определен как недостоверный.

Довосстановление данных осуществляется ИВК автоматически после обнаружения незапланированных перерывов в опросе ИИК по различным причинам (перерывы в питании, отказ в работе каналов связи между ИИК и ИВК, плановая или аварийная остановка ИВК и т.п.) путем считывания данных, начиная с точки остановки регламентного опроса.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему информационно-измерительную автоматизированную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ РТС, г. Зеленоград.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему ЕЛВК.424347.064, РЭ и формуляром. В комплект входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

### ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии для РТС -3. Методика поверки» ЕЛВК.424347.064МП, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ» (Центральное отделение).

Перечень основного оборудования, используемого при поверке:

- трансформаторы тока (ТТ), поверка по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения (ТН), поверка по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- СЭТ-4ТМ.02.2, поверка по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1;
- УСПД «СЭМ-2», поверка по методике поверки ДЕМ. 411129.001МП, утвержденной ФГУП «ВНИИМС» 25.11.2001 г.

Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»,  
ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы информационно-измерительной автоматизированной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) РТС-3 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель – ЗАО «ЭВК «СХЕМА»

Адрес изготовителя – 124460, г. Москва, г. Зеленоград, пр. 4806, д. 6, помещение 1, к. 55, Телефон: (8495) 739-02-57, 739-02-58.

Факс: (8495) 739-02-56

Генеральный директор ЗАО «ЭВК«СХЕМА»



Б.Б.Острецов