

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ГЦИ СИ  
Зам. генерального директора  
ФГУ «Ростест-Москва»  
А.С. Евдокимов  
«12» 09 2005 г.

<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Всеволожск</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 37236-08</b>
---	--

Изготовлена ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» г. Москва по проектной документации ЗАО НПП «ЭнергопромСервис» г. Москва. Заводской номер № 003.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Всеволожск (далее по тексту - АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Всеволожск) предназначается для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности в ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Всеволожск по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора: ИАСУ КУ НП «АТС», филиал ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» «Ленинградское РДУ», ОАО «Ленэнерго», ОАО «Петербургская сбытовая компания».

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

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Всеволожск представляет собой трёхуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

1-ый уровень включает 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, образующие 11 (одиннадцать) информационно-измерительных комплексов (ИИК) системы по количеству точек учета электроэнергии.

2-ой уровень представляет собой информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер баз данных (СБД), технические средства приёма-передачи данных, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Всеволожск 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 счетчика и УСПД.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством канала связи RS-485 поступает на входы УСПД, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений.

Данные об энергопотреблении из УСПД посредством корпоративной сети поступают на сервер, где выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование, хранение и оформление справочных и отчетных документов. Резервный канал передачи данных организован с помощью GSM-связи.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским зимним временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Передача коммерческой информации в ИАСУ КУ НП «АТС» и другие заинтересованные организации реализована с использованием электронных документов в XML формате. Электронный документ подтверждается ЭЦП и пересылается по электронной почте и включается в почтовое сообщение как вложение.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя устройство синхронизации системного времени УССВ НКУ МЕТРОНИКА МС-225, производства ООО «Эльстер Метроника». Коррекция времени происходит по сигналам точного времени спутниковой навигационной системы GPS от встроенного GPS-приемника. В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов  $\pm 5$  с/сутки.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Всеволожск приведен в таблице 1.

Таблица 1

№ ПЛ (ИК)	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статический трехфазный переменного тока активной и реактивной энергии	Устройства сбора и передачи данных терминалы (УСПД)	
1	2	3	4	5	6	7
1	Генератор-1 код точки учета (471040001113001)	ARJP2/N2J 800/5 класс точности 0,5 зав. № 0314859; зав. № 0314855; зав. № 0314858 ГР № 21989-01	VRQ 3n/S2 10000/100 класс точности 0,5 зав. № 0314802 0314790 0314792 ГР № 21988-01	СЭТ-4ТМ.03.01 класс точности 0,5S/1,0 зав. № 0110053171 ГР № 27524-04	RTU-325 зав. № 2085 ГР № 19495-03	Активная Реактивная
2	Генератор-2 (471040001113002)	ARJP2/N2J 800/5 класс точности 0,5 зав. № 0314856; зав. № 0314857; зав. № 0314854 ГР № 21989-01	VRQ 3n/S2 10000/100 класс точности 0,5 зав. № 0314808 0314797 0314805 ГР № 21988-01	СЭТ-4ТМ.03.01 класс точности 0,5S/1,0 зав. № 0110053104 ГР № 27524-04		Активная Реактивная
3	ТСН-1 (471040001113801)	ТЛЮ-10 50/5 класс точности 0,5S зав. №:11583, 11584, 11580 ГР № 25433-07	VRQ 3n/S2 10000/100 класс точности 0,5 зав. № 0314794 0314798 0314795 ГР № 21988-01	СЭТ-4ТМ.03.01 класс точности 0,5S/1,0 зав. № 0110053102 ГР № 27524-04		Активная Реактивная
4	ТСН-2 (471040001113802)	ТЛЮ-10 50/5 класс точности 0,5S зав. №:11585, 11581, 11587 ГР № 25433-07	VRQ 3n/S2 10000/100 класс точности 0,5 зав. № 0314804 0314796 0314806 ГР № 21988-01	СЭТ-4ТМ.03.01 класс точности 0,5S/1,0 зав. № 0110053123 ГР № 27524-04		Активная Реактивная
5	ТрПУ (471040001113803)	ТЛЮ-10 50/5 класс точности 0,5S зав. №:11586, 11579, 11582 ГР № 25433-07	VRQ 3n/S2 10000/100 класс точности 0,5 зав. № 0314794 0314798 0314795 ГР № 21988-01	СЭТ-4ТМ.03.01 класс точности 0,5S/1,0 зав. № 0110052074 ГР № 27524-04		Активная Реактивная
6	В-КЛ1 (471040001113101)	ARJP2/N2J 800/5 класс точности 0,5 зав. № 0314848; зав. № 0314851; зав. № 0314853 ГР № 21989-01	VRQ 3n/S2 10000/100 класс точности 0,5 зав. № 0314789 0314800 0314803 ГР № 21988-01	СЭТ-4ТМ.03.01 класс точности 0,5S/1,0 зав. № 0110053132 ГР № 27524-04		Активная Реактивная
7	В-КЛ2 (471040001113201)	ARJP2/N2J 800/5 класс точности 0,5 зав. № 0314850; зав. № 0314849; зав. № 0314852 ГР № 21989-01	VRQ 3n/S2 10000/100 класс точности 0,5 зав. № 0314786 0314809 0314787 ГР № 21988-01	СЭТ-4ТМ.03.01 класс точности 0,5S/1,0 зав. № 0110053144 ГР № 27524-04		Активная Реактивная
8	Резерв-1 (471040001113102)	ТЛЮ-10 1200/5 класс точности 0,5S зав. № 2579, 2580, 2578 ГР № 25433-07	VRQ 3n/S2 10000/100 класс точности 0,5 зав. № 0314794 0314798 0314795 ГР № 21988-01	СЭТ-4ТМ.03.01 класс точности 0,5S/1,0 зав. № 0111061050 ГР № 27524-04		Активная Реактивная
9	Резерв-2 (471040001113202)	ТЛЮ-10 1200/5 класс точности 0,5S зав. № 2582, 2577, 2581 ГР № 25433-07	VRQ 3n/S2 10000/100 класс точности 0,5 зав. № 0314804 0314796 0314806 ГР № 21988-01	СЭТ-4ТМ.03.01 класс точности 0,5S/1,0 зав. № 0111064194 ГР № 27524-04		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
10	ПС №525 «Ильинка» Ф.525-405/1405 (472070078213401)	ТЛО-10 1000/5 класс точности 0,5S зав. № 182, 181, 180 ГР № 25433-07	ЗНОЛ.06-10У3 10000/100 класс точности 0,5 зав. № 18687, 18364, 18980 ГР № 3344-04	ЕА05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 зав. № 01129036 ГР № 16666-97	RTU-325 зав. № 2085 ГР № 19495-03	Активная Реактивная
11	ПС №525 «Ильинка» Ф.525-117/1117 (472070078213101)	ТЛО-10 1000/5 класс точности 0,5S зав. № 3462, 3461, 3460 ГР № 25433-07	НОЛ.08-10УТ2 10000/100 класс точности 0,5 зав. № 1568, 1369 ГР № 3345-04	ЕА05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 зав. № 01129037 ГР № 16666-97		Активная Реактивная

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Всеволожск приведены в таблице 2.

Таблица 2

Предел допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Всеволожск						
Номер канала	cos φ	$\delta_{1(2)}^* \%$	$\delta_5 \%$	$\delta_{20} \%$	$\delta_{100} \%$	
		$I_{1(2)} \% \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$I_{100} \% \leq I_{изм} < I_{120} \%$	
1, 2, 6, 7 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5S	1	-	±2,2	±1,7	±1,6	
	0,9	-	±2,7	±1,9	±1,7	
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9	
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,1	
	0,5	-	±4,6	±2,8	±2,3	
3-5, 8-11 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-0,5S	1	±2,2	±1,7	±1,6	±1,6	
	0,9	±2,8	±1,9	±1,7	±1,7	
	0,8	±3,3	±2,1	±1,9	±1,9	
	0,7	±3,9	±2,4	±2,1	±2,1	
	0,5	±4,7	±2,8	±2,3	±2,3	
Предел допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Всеволожск						
Номер канала	cosφ/sinφ	$\delta_{1(2)}^* \%$	$\delta_5 \%$	$\delta_{20} \%$	$\delta_{100} \%$	
		$I_{1(2)} \% \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$I_{100} \% \leq I_{изм} < I_{120} \%$	
1, 2, 6, 7 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9/0,44	-	±7,2	±4,0	±3,1	
	0,8/0,6	-	±5,2	±3,1	±2,5	
	0,7/0,71	-	±4,3	±2,7	±2,3	
	0,5/0,87	-	±3,5	±2,3	±2,1	
3-5, 8-11 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9/0,44	±8,1	±4,3	±3,0	±2,9	
	0,8/0,6	±6,4	±3,6	±2,6	±2,5	
	0,7/0,71	±5,4	±3,2	±2,4	±2,3	
	0,5/0,87	±4,5	±2,8	±2,2	±2,1	
<b>Примечание:</b> * – погрешность измерений для cos φ = 1 нормируется от I <sub>1%</sub> , а погрешность измерений для cos φ = 0,9 и cos φ = 0,8 нормируется только от I <sub>2%</sub> .						

#### **Примечания:**

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.);
2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Всеволожск:
  - напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$ , ток  $(1 \div 1,2) \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\phi=0,9$  инд;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5)$  °С.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Всеволожск:
  - напряжение питающей сети  $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,05...1,2) \cdot I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
  - для счетчиков электроэнергии:
    - ИК № 1- 9 от 25 °С до 35 °С;
    - ИК № 10, 11 от 15 °С до 25 °С;
  - для RTU-325 от 15 °С до 35 °С;
  - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
  - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена терминала связи на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Всеволожск как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Всеволожск измерительных компонентов:

- счетчиков электроэнергии СЭТ - 4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- счетчиков электроэнергии EA05RAL-B-4 – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов;
- УСПД RTU-325 – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов;
- питание АИИС КУЭ осуществляется через общестанционный АВР от двух независимых источников питания.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- 
- для счетчика  $T_v \leq 7$  суток;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  час;
- для УСПД  $T_v \leq 24$  ч

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Всеволожск 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, УССВ, сервере;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Наличие фиксации в журнале событий УСПД следующих событий

- фактов параметрирования УСПД;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервер (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик и УСПД – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

### **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Всеволожск типографским способом.

### **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Всеволожск 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 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Всеволожск. Методика поверки» МП-458/446-2007, утвержденным ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 2007 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.03 – по документу ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- Счетчик EA05RAL-B-4 – по документу «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (EA). Методика поверки»;
- УСПД RTU-325 – по документу «Комплексы программно-аппаратных средств для учета электрической энергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки»;
- Радиочасы «МИР РЧ-01».

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ 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 30206–94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).
7. ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия
8. МИ 2999-2006 Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа
9. Техническая документация на систему информационно-измерительную автоматизированную коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Всеволожск

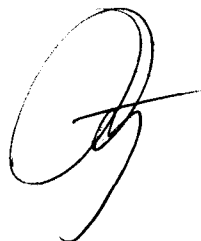
## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Всеволожск, зав. № 003 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго»  
123610, г. Москва, Краснопресненская наб., 12  
Тел./Факс (495) 792-39-08, (495) 792-39-50

Исполнительный директор

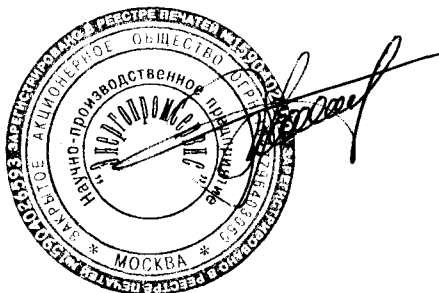


А.И. Тырышкин

## ЗАЯВИТЕЛЬ

ЗАО НПФ «ЭнергопромСервис»  
105120, Москва, Костомаровский пер., д.3, офис 104  
Тел.: +7 (495) 725 55 90 /91 /92  
Факс: +7 (495) 725 55 93

Генеральный директор



Д.М. Тульчинский