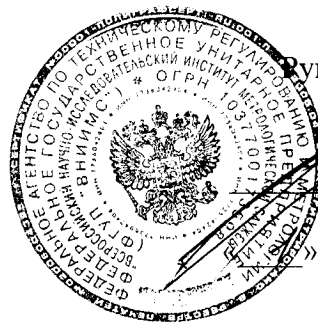


**СОГЛАСОВАНО**



Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

08 января 2009 г.

<p><b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Металлургический завод им. А.К. Серова»</b></p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>41427-09</u></p>
---	---

Изготовлена ЗАО «Энергопромышленная компания», г. Екатеринбург, для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО «Металлургический завод им. А.К. Серова» по проектной документации ЗАО «Энергопромышленная компания», согласованной с ОАО «АТС», заводской номер ЭПК123/04-1.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Металлургический завод им. А.К. Серова» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- формирование служебной информации о состоянии средств измерений (журналы событий);
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений и служебной информации;
- хранение результатов измерений и служебной информации в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений и служебной информации со стороны серверов организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и результатов измерений 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).

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК) включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,2S, 0,5S и 0,5 по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) классов точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983, счетчики активной и реактивной электроэнергии ЕвроАЛЬФА класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии, 0,2 и 0,5 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (23 точки измерений).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает в себя устройства сбора и передачи данных УСПД типа RTU-325, устройство синхронизации системного времени УССВ-35HVS и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по вторичным измерительным цепям поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по радиорелейной линии связи на третий уровень системы (сервер АИИС КУЭ).

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, вычисление значений электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, оформление справочных и отчетных документов, а также передача накопленных данных в информационные системы организаций–участников оптового рынка электроэнергии. Передача информации организациям–участникам оптового рынка электроэнергии осуществляется по выделенному каналу передачи данных через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника, внутренние часы УСПД, счетчиков и сервера АИИС КУЭ. Время УСПД синхронизировано с временем УССВ, погрешность синхронизации не более  $\pm 2$  с, сличение производится один раз в час. Сличение времени сервера АИИС КУЭ с временем УСПД осуществляется один раз в 3 минуты, и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД  $\pm 2$  с. Сличение времени счетчиков со временем УСПД RTU -325 осуществляется один раз в сутки, корректировка времени счетчиков происходит при расхождении со временем УСПД  $\pm 2$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1. Метрологические характеристики ИК

Номер точки измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ПС ГПП-1 ЗРУ-6 кВ Ввод №1	ТЛП-10-1 4000/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 9153 Зав.№ 9150	НОЛ.08-06 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1688 Зав.№ 1486	EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01122084	RTU-325 Зав.№ 000398	Активная, реактивная	±1,2 ±2,6 ±3,4 ±5,0
2	ПС ГПП-1 ЗРУ-6 кВ Ввод №2	ТЛП-10-1 3000/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 9148 Зав.№ 9147	НОЛ.08-06 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 98 Зав.№ 1167	EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01108042			
3	ПС ГПП-1 ЗРУ-6 кВ Ввод №3	ТЛП-10-1 4000/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 9154 Зав.№ 9155	НОЛ.08-06 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2241 Зав.№ 2244	EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01108041			
4	ПС ГПП-1 ОРУ-35 кВ АПК	ТОЛ-35Б 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 288 Зав.№ 078 Зав.№ 279	НАМИ-35 35000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 155	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01108047		Активная, реактивная	±1,2 ±2,6 ±3,3 ±4,6
5	ПС ГПП-2 ЗРУ-6 кВ Ввод №1	ТПОЛ-10-3 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 7915 Зав.№ 7916	НОЛ.08-06 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2243 Зав.№ 2534	EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01108043		Активная, реактивная	±1,2 ±2,6 ±3,4 ±5,0
6	ПС ГПП-2 ЗРУ-6 кВ Ввод №2	ТПОЛ-10-3 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 7917 Зав.№ 7918	НОЛ.08-06 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2822 Зав.№ 1670	EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01108044			
7	ГПП-1 РУ-6 кВ ф. Мех. завод №1	ТПОЛ-10-3 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 7985 Зав.№ 7855	НОЛ.08-06 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2241 Зав.№ 2244	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01074435			
8	ГПП-1 РУ-6 кВ ф. Мех. завод №2	ТПОЛ-10-3 600/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 7382 Зав.№ 8344	НОЛ.08-06 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1688 Зав.№ 1486	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01074436			

Продолжение таблицы 1

Номер точки измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
9	ГПП-1 РУ-6 кВ ф. Мех. завод №3	ТПОЛ-10-3 600/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 8485 Зав.№ 7383	НОЛ.08-06 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 98 Зав.№ 1167	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01074433	RTU-325 Зав.№ 000398	Активная, реактивная	±1,2 ±2,6	±3,4 ±5,0
10	ГПП-1 РУ-6 кВ ф. Город	ТПОЛ-10-3 600/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 8346 Зав.№ 8347	НОЛ.08-06 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2241 Зав.№ 2244	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01074434				
11	ГПП-1 РУ-6 кВ ф. Мех. Завод №4	ТПОЛ-10-3 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 7921 Зав.№ 7919	НОЛ.08-06 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1688 Зав.№ 1486	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01074437				
12	ГПП-1 РУ-6 кВ ф. Мех. Завод №5	ТПОЛ-10-3 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 7856 Зав.№ 7858	НОЛ.08-06 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2241 Зав.№ 2244	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01074443				
13	ПС №21 РУ-6 кВ ф. Стромос	ТПЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 59674 Зав.№ 600	НОЛ.08-06 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 18700 Зав.№ 19544	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01098019		Активная, реактивная	±1,2 ±2,6	±3,3 ±4,6
14	ПС №7 РУ-6 кВ ф. ПС №39	ТПФМ-10 75/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 39130 Зав.№ 42185	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 6407 Зав.№ 6486	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01122088				
15	ПС №7 РУ-6 кВ ф. ЭШП	ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 35253 Зав.№ 35252		EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01098018				
16	ПС №7 РУ-6 кВ ф. ЖБИ	ТПФМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 71116 Зав.№ 14527	НОЛ.08-06 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 19741 Зав.№ 19740	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01122093				
17	ПС №15 РУ-6 кВ ф. 45-2	ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 3062 Зав.№ 1925	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5166 Зав.№ 866	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01122086				
18	ГПП-2 РУ-6 кВ ф. 53-1	ТПЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 57490 Зав.№ 57752	НОЛ.08-06 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2243 Зав.№ 2534	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01122085				

Продолжение таблицы 1

Номер точки измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК		
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %	
19	ГПП-2 РУ-6 кВ ф. 53-2	ТПЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 57445 Зав.№ 57778	НОЛ.08-06 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2822 Зав.№ 1670	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01122087	RTU-325 Зав.№ 000398			
20	ПС №50 Ввод 1 сш. 6 кВ ф. 50-1	ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 29830 Зав.№ 31639	НОМ-6-77 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1242 Зав.№ 12534	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01108048		Активная, реактивная	±1,2 ±2,6	±3,3 ±4,6
21	ПС №50 Ввод 2 сш. 6 кВ ф. 50-2	ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 30888 Зав.№ 29822	НОМ-6-77 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 466 Зав.№ 5251	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01122090				
22	ШБУ ЗАО ПК «Магнит» Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 02087 Зав.№ 02111 Зав.№ 01051	-	EA05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01122091		Активная, реактивная	±1,0 ±2,2	±3,2 ±4,5
23	ПС Электросталь Ввод 220 кВ	JK ELK CN/CM 14 400/5 Кл. т. 0,2S Зав.№ 2005.3667.01-1 Зав.№ 2005.3667.01-2 Зав.№ 2005.3667.01-3	СРВ 245 220000/100 Кл. т. 0,2 Зав.№ 8708154 Зав.№ 8708155 Зав.№ 8708156	EA02RAL-P3B-4 Кл. т. 0,2S/0,2 Зав.№ 01136490		Активная, реактивная	±0,5 ±1,1	±1,5 ±2,0

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,98 \div 1,02)$  Уном; ток  $(1 \div 1,2)$  Ином,  $\cos\varphi = 0,9$  инд.;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5)$  °С.
- Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,9 \div 1,1)$  Уном; ток  $(0,02 \div 1,2)$  Ином для ИК №(1-3, 5-12, 23), для остальных ИК ток  $(0,05 \div 1,2)$  Ином; инд.  $0,5 \leq \cos\varphi \leq 0,8$  емк.
  - допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70 °С; для счетчиков от минус 40 до + 70 °С; для УСПД от минус 10 до + 50 °С; для сервера от +15 до +35 °С.
- Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\varphi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 °С до +35 °С;
- 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;
- Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на одностипный утвержденного типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 50000$  ч, среднее время восстановления работоспособности ( $t_{в}$ ) не более 2 ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100000$  ч, среднее время восстановления работоспособности ( $t_{в}$ ) не более 24 ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 80000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 1$  ч.

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться организациям–участникам оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи;

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
  - выключение и включение УСПД;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчика,
  - УСПД,
  - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений: 30 мин(функция автоматизирована);
- сбора информации: один раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик ЕвроАльфа - тридцатиминутные приращения активной и реактивной электроэнергии по точкам измерений не менее 35 суток; хранение данных при отключении питания - не менее 5 лет;

- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу – не менее 45 суток; хранение данных при отключении питания - не менее 5 лет;
- ИВК - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Металлургический завод им. А.К. Серова».

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Металлургический завод им. А.К. Серова» 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 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Металлургический завод им. А.К. Серова». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в августе 2009 года.

Средства поверки – по методикам поверки на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- счетчики ЕвроАЛЬФА – по методике поверки «Многофункциональные электронные счетчики электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА. Методика поверки»;
- УСПД RTU - 325 – по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки». ДИЯМ.466.453.005 МП.

Приемник сигналов точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 1983-2001	«Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
ГОСТ 7746-2001	«Трансформаторы тока. Общие технические условия».
ГОСТ 30206-94	«Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)».
ГОСТ 26035-83	«Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».
ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
ГОСТ Р 8.596-2002	ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
МИ 3000-2006	«Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Металлургический завод им. А.К. Серова» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель: ЗАО «Энергопромышленная компания»  
620144, г. Екатеринбург, ул. Фрунзе, д. 96-В  
Тел.: (343) 251-19-96  
Факс (343) 251-19-85

Генеральный директор  
ЗАО «Энергопромышленная компания»

Л.Б. Кугаевская

