



<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Среднеуральский медеплавильный завод»</b>	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>41130-09</u>
--	--

Изготовлена ЗАО «Энергопромышленная компания» (г. Екатеринбург) для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО «Среднеуральский медеплавильный завод» по проектной документации ЗАО «Энергопромышленная компания» (г. Екатеринбург), согласованной с ОАО «АТС», заводской номер ЭПК284/06-1.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Среднеуральский медеплавильный завод» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Среднеуральский медеплавильный завод», сбора, обработки, хранения и передачи 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 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, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников 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).

## 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 0,5, 0,5S по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) классов точности 0,5 и 0,2 по ГОСТ 1983, счетчики активной и реактивной электроэнергии ЕвроАЛЬФА класса точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии, 0,5 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (24 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	п/с СУМЗ Тр-р №1	ТПШФ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 48684 Зав.№ 48687	НТМК-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 405	ЕА 05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01073654	RTU-325 Зав.№ 000355	Активная  Реактивная	± 1,1  ± 2,6	± 3,3  ± 4,6
2	п/с СУМЗ Тр-р №2	ТПОФ-3Д 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ А4821 Зав.№ А4616	НТМК-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 493	ЕА 05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01073655				
3	п/с СУМЗ Тр-р №3	ТПОФ-3Д 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ А4820 Зав.№ А4617	НТМК-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 469	ЕА 05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01073656				
4	п/с Кислотная Тр-р №1 ввод № 3	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 558 Зав.№ 4814	НТМК-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 417	ЕА 05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01073652				
5	п/с Кислотная Тр-р №1 ввод № 4	ТЛШ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 449 Зав.№ 439	НТМК-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 609	ЕА 05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01073653				
6	п/с Кислотная Тр-р №2 ввод № 1	ТЛШ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 424 Зав.№ 2333	НТМК-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 416	ЕА 05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01073650				
7	п/с Кислотная Тр-р №2 ввод № 2	ТЛШ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 268 Зав.№ 185	НТМК-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 356	ЕА 05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01073651				
8	п/с Компрес- сорная Тр-р №1	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5181 Зав.№ 5180	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 8554	ЕА 05RAL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01073646				

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	п/с Компрессорная Тр-р №2	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 8913 Зав.№ 8911	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2815	EA 05RAL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01073647	RTU-325 Зав.№ 000355	Активная  Реактивная	± 1,1  ± 2,6	± 3,3  ± 4,6
10	п/с Компрессорная Тр-р №3	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 21811 Зав.№ 15284	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2907	EA 05RAL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01073648				
11	п/с Компрессорная Тр-р №4	ТПОЛ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2138 Зав.№ 7390	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1466	EA 05RAL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01073649				
12	п/с СУМЗ-5 Тр-р №1	ТЛШ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 414 Зав.№ 426	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 9082	EA 05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01073657				
13	п/с СУМЗ-5 Тр-р №2	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 391 Зав.№ 395	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 3395	EA 05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01073658				
14	п/с ЛВКД ООО «Ревда-ЖБИ» фид. № 5	ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 18908 Зав.№ 18965	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ ХКАБ	EA 05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01073660				
15	п/с ЛВКД ООО «Ревда-ЖБИ» фид. № 8	ТПОЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 18925 Зав.№ 18854	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ ХКБЦ	EA 05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01073659				
16	п/с Комбинатская ОАО «РСК» фид № 4	ТПЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 32435 Зав.№ 81556	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1392	EA 05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01098079				
17	п/с ЮВР ОАО «РСК» фид № 12	ТПЛ-10 150/5 Кл.т. 0,5 Зав.№ 34311 Зав.№ 34428	НТМИ-6 6000/100 Кл.т. 0,5 Зав.№ 8351	EA 05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01122334				
18	п/с ЮВР ОАО «РСК» фид № 17	ТПЛ-10 150/5 Кл.т. 0,5 Зав.№ 42502 Зав.№ 42491	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 4758	EA 05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01122335				

## Окончание 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	п/с ЮВР ЗАО «ПСО-10» фид №22	ТПЛ-10 150/5 Кл.т. 0,5 Зав.№ 34543 Зав.№ 34544	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 8351	EA 05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01122336	RTU-325 Зав.№ 000355	Активная  Реактивная	± 1,1  ± 2,6	± 3,3  ± 4,6
20	п/с ЮВР ЗАО «ПСО-10» фид №23	ТПЛ-10 100/5 Кл.т. 0,5 Зав.№ 34379 Зав.№ 34447	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 4758	EA 05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01122332				
21	п/с ЮВР ОАО «УЭЦМ» фид. № 9	ТПЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 34535 Зав.№ 34540	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 4758	EA 05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01122337				
22	п/с ЮВР ОАО «УЭЦМ» фид. № 16	ТПЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 42501 Зав.№ 42532	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 8351	EA 05RL-P1B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01122333				
23	п/с Чусовая ВЛ 110 кВ Первоуральск-Металл ц.1	ТВГ-110 300/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 5349 Зав.№ 5350 Зав.№ 5351	НАМИ-110 110000/100 Кл. т. 0,2 Зав.№ 1204 Зав.№ 1400 Зав.№ 1387	EA 05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01141698	Активная  Реактивная	± 1,0  ± 2,3	± 3,3  ± 5,0	
24	п/с Чусовая ВЛ 110 кВ Первоуральск-Металл ц.2	ТВГ-110 300/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 5352 Зав.№ 5353 Зав.№ 5348	НАМИ-110 110000/100 Кл. т. 0,2 Зав.№ 1213 Зав.№ 1397 Зав.№ 1405	EA 05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01141697				

## 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 ÷ 1,02) Уном; ток (1 ÷ 1,2) Iном, cosφ = 0,9 инд.;
  - температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
- Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Уном; ток (0,05 ÷ 1,2) Iном для точек измерений № 1 - 22; ток (0,02 ÷ 1,2) Iном для точек измерений № 23 - 24; cosφ от 0,5 инд до 0,8 емк ;
  - допускаемая 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 и сервера от + 15 до + 35 °С;
- Погрешность в рабочих условиях указана для cosφ = 0,8 инд; температура окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 10 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 однопотный утвержденного типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

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

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться организациям–участникам оптового рынка электроэнергетики 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 минутные приращения (функция автоматизирована);
- сбора информации: 1 раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик ЕвроАльфа - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях 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 «Среднеуральский медеплавильный завод».

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Среднеуральский медеплавильный завод» 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 ОАО «Среднеуральский медеплавильный завод». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в июле 2008 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;
- счетчики ЕвроАЛЬФА – по методике поверки «Многофункциональный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). 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 «Среднеуральский медеплавильный завод» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации в соответствии с государственными поверочными схемами.

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