



ПОДПИСАНО

директора  
«ВНИИМС»

В.Н. Яншин

« 15 » декабря 2008 г.

<p><b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Соликамский магниевый завод»</b></p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>39898-08</u></p>
--	---

Изготовлена ЗАО «Энергопромышленная компания» (г. Екатеринбург) для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО «Соликамский магниевый завод» по проектной документации ЗАО «Энергопромышленная компания», заводской номер ЭИК329/07.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Соликамский магниевый завод» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, переданной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Соликамский магниевый 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 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 0,5S ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983, счётчики 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.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включает в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), каналобразующую аппаратуру, устройство синхронизации системного времени (УССВ) УССВ-35HVS на базе GPS-приемника.

3-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) 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 проводной 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), состоящей из устройства синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника, внутренних часов 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 сутки, и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД  $\pm 2$  с. Сличение времени счетчиков со временем УСПД RTU -325L 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

Номера точек 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 110 кВ Соликамск. Фидер 10 кВ №1	ТЛО-10-2 800/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 18062 Зав. № 18061 Зав. № 18065		EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01148980			
2	ПС 110 кВ Соликамск. Фидер 10 кВ №2	ТЛО-10-2 800/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 18055 Зав. № 18072 Зав. № 18067	ЗНОЛ.06-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 3441 Зав. № 3235 Зав. № 3053	EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01148970			
3	ПС 110 кВ Соликамск. Фидер 10 кВ №3	ТЛО-10-2 800/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 18069 Зав. № 18060 Зав. № 18064		EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01148959			
4	ПС 110 кВ Соликамск. Фидер 10 кВ №4	ТЛО-10-2 800/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 18059 Зав. № 18057 Зав. № 18073		EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01148971	RTU-325 №004054	Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,6 ± 3,4 ± 4,9
5	ПС 110 кВ Соликамск. Фидер 10 кВ №5	ТЛО-10-2 800/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 18054 Зав. № 18058 Зав. № 18070	ЗНОЛ.06-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 3441 Зав. № 3235 Зав. № 3053	EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01148982			
6	ПС 110 кВ Соликамск. Фидер 10 кВ №6	ТЛО-10-2 600/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 18048 Зав. № 18035 Зав. № 18037		EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01148956			
7	ПС 110 кВ Соликамск. Фидер 6 кВ №13	ТЛО-10-2 600/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 18040 Зав. № 18039 Зав. № 18041	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 12623 Зав. № 14590 Зав. № 9535	EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01148952			

Продолжение таблицы 1

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
8	ПС 110 кВ Соликамск. Фидер 6 кВ №11	ТЛО-10-2 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 17982 Зав. № 17991 Зав. № 18003	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5	EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01148974				
9	ПС 110 кВ Соликамск. Фидер 6 кВ №16	ТЛО-10-2 600/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 18042 Зав. № 18049 Зав. № 18052	Зав. № 12623 Зав. № 14590 Зав. № 9535	EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01148964				
10	ПС 110 кВ Соликамск. Фидер 6 кВ №19	ТЛО-10-2 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 18010 Зав. № 17995 Зав. № 18006	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №12623 Зав. № 14590 Зав. № 9535	EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01148960				
11	ПС 110 кВ Соликамск. Фидер 6 кВ №12	ТЛО-10-2 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 17980 Зав. № 17986 Зав. № 17981		EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01148950	RTU-325 №004054	Активная, реактивная	± 1,2	± 3,4
12	ПС 110 кВ Соликамск. Фидер 6 кВ №14	ТЛО-10-2 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 17990 Зав. № 18008 Зав. № 17988	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 9613 Зав. № 3943 Зав.№ 10302	EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01148948			± 2,6	± 4,9
13	ПС 110 кВ Соликамск. Фидер 6 кВ №15	ТЛО-10-2 400/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 18027 Зав. № 18026 Зав. № 18032		EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01148954				
14	ПС 110 кВ Соликамск. Фидер 6 кВ №10	ТЛО-10-2 400/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 18021 Зав. № 18025 Зав. № 18023	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 8575 Зав. № 7516 Зав.№ 19980	EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01148972				
15	ПС 110 кВ Соликамск. Фидер 6 кВ №4	ТЛО-10-2 600/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 18036 Зав. № 18047 Зав. № 18033	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 9755 Зав. № 9645 Зав. № 9676	EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01148977				

Окончание таблицы 1

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
16	ПС 110 кВ Соликамск. Фидер 6 кВ №8	ТЛО-10-2 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 17998 Зав. № 18005 Зав. № 18004	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5	EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01148979	RTU-325 №004054	Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,6	± 3,4 ± 4,9
17	ПС 110 кВ Соликамск. Фидер 6 кВ №6	ТЛО-10-2 600/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 18034 Зав. № 18045 Зав. № 18043	Зав. № 9755 Зав. № 9645 Зав. № 9676	EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01148951				
18	ПС 110 кВ Соликамск. Фидер 6 кВ №1	ТЛО-10-2 300/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 18018 Зав. № 18019 Зав. № 18016	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 9755 Зав. № 9645 Зав. № 9676	EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01148978				
19	ПС 110 кВ Соликамск. Фидер 6 кВ №3	ТЛО-10-2 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 17985 Зав. № 18001 Зав. № 17983	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 9755 Зав. № 9645 Зав. № 9676	EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01148983				
20	ПС 110 кВ Соликамск. Фидер 6 кВ №5	ТЛО-10-2 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 18011 Зав. № 17992 Зав. № 17989	ЗНОЛ.06-6 6000/100 Кл. т. 0,5	EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01148976				
21	ПС 110 кВ Соликамск. Фидер 6 кВ №9	ТЛО-10-2 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 17997 Зав. № 17999 Зав. № 18002	Зав.№ 8575 Зав. № 7516 Зав.№ 19980	EA05RAL-P3B-4 Кл. т. 0,5S/0,5 Зав.№ 01148968				

## Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. 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.
4. Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Уном; ток (0,02 ÷ 1,2) Iном; 0,5 инд. ≤ cosφ ≤ 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;
5. Погрешность в рабочих условиях указана для cosφ = 0,8 инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 °С до +40 °С;
6. 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;

7. 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 однотипный утвержденного типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик ЕвроАльфа - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 50000$  ч, среднее время восстановления работоспособности ( $t_{в}$ ) не более 24 ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 40000$  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 питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии организацию 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);
- один раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 117 суток; сохранение информации при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии за месяц по каждому каналу - 45 суток (функция автоматизирована), сохранение информации при отключении питания – 6 лет;
- Сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Соликамский магниевый завод».

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Соликамский магниевый 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 (АИИС КУЭ) ОАО «Соликамский магниевый завод». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2008 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты.

- ТГ – 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 методике поверки «Комплексы аппаратно-програмных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300». Методика поверки» ДИЯМ.466453.005 МП

Приемник сигналов 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

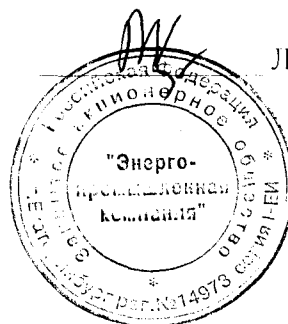
Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Соликамский магниевый завод» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ЗАО «Энергопромышленная компания»

Юридический адрес: 620144 г. Екатеринбург, ул. Фрунзе, 96-В.

Телефон: (343) 251-19-96, факс: (343) 251-19-85

Генеральный директор  
ЗАО «Энергопромышленная компания»



Л.Б. Кугасевская