



СОГЛАСОВАНО

директор ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

2008 г.

<p><b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Кировградский завод твердых сплавов»</b></p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>38825-08</u></p>
--	---

Изготовлена ООО «Прософт-Системы» (г. Екатеринбург) для коммерческого учета электроэнергии на ОАО «Кировградский завод твердых сплавов» по проектной документации ООО «Прософт-Системы», согласованной с ОАО «АТС», заводской номер 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Кировградский завод твердых сплавов» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Кировградский завод твердых сплавов»; 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;
- 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 (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 измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,5S по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983, счётчики активной и реактивной электроэнергии ЦЭ6850 классов точности 0,5S по ГОСТ Р 52323 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ Р 52425 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (13 измерительных каналов).

2-й уровень – устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе «ЭКОМ-3000».

3-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

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. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуют в кодовый 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.

Кодовый сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает по запросу УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на третий уровень системы (сервер БД).

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН и алгоритмов расчёта потерь в элементах сети при установке приборов учёта не на границе сетей, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, через основной или резервные каналы связи сетей провайдеров Интернет.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени, включающей в себя приемник сигналов точного времени, который входит в состав УСПД «ЭКОМ-3000». Время УСПД синхронизировано со временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени счетчиков. Сличение времени сервера БД со временем УСПД «ЭКОМ-3000» и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД  $\pm 3$  с. Сличение времени счетчиков с временем УСПД каждые 30 мин, при расхождении времени счетчиков с временем УСПД  $\pm 2$  с выполняется корректировка, для счетчиков ЦЭ6850 – не чаще чем раз в сутки. 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 Твердые сплавы ЩСН-0,23	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S 75/5 Зав.№ 10292 Зав.№ 16218 Зав.№ 16227	-	ЦЭ6850М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 64812991	ЭКОМ-3000 Зав. № А-399	Активная, реактивная	± 1,0 ± 2,7	± 3,3 ± 5,5
2	ПС Твердые сплавы ввод-1 (яч. 7,8)	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S 1500/5 Зав.№ 1155 Зав.№ 1151	НОМ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 12424 Зав.№ 3050 Зав.№ 5263	ЦЭ6850М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 62839504		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,4 ± 5,5
3	ПС Твердые сплавы ввод-3 (яч. 42)	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S 1500/5 Зав.№ 1184 Зав.№ 1156	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 0630	ЦЭ6850М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 63800090		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,4 ± 5,5
4	ПС Твердые сплавы ввод-2 (яч.17,18)	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S 1500/5 Зав.№ 1183 Зав.№ 1153	НОМ-6 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 7363 Зав.№ 2996 Зав.№ 7653	ЦЭ6850М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 62839104		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,4 ± 5,5
5	ПС Твердые сплавы ввод-4(яч. 30)	ТЛШ-10 Кл. т. 0,5S 1500/5 Зав.№ 1158 Зав.№ 1152	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 0676	ЦЭ6850М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 63800012		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,4 ± 5,5
6	ПС Твердые сплавы ф. Город-1 ввод-1 (яч. 1)	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав.№ 487 Зав.№ 484	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 0661	ЦЭ6850М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 62839383		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,4 ± 5,5
7	ПС Твердые сплавы ф. Город-1 ввод-2 (яч.23)	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав.№ 490 Зав.№ 483	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 0667	ЦЭ6850М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 62839460		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,4 ± 5,5
8	РП-3 ф. Город-2 ввод-1	ТЛП-10 Кл. т. 0,5S 75/5 Зав.№ 5301 Зав.№ 5307	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 0659	ЦЭ6850М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 62834516		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,4 ± 5,5
9	РП-3 ф. Город-2 ввод-2	ТЛП-10 Кл. т. 0,5S 75/5 Зав.№ 5304 Зав.№ 5308	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 0627	ЦЭ6850М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 62015502		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,4 ± 5,5

Продолжение 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, %	
10	ПС Твердые сплавы ф. Город-3 ввод-1 (яч.27)	ТЛП-10 Кл. т. 0,5S 75/5 Зав.№ 5302 Зав.№ 5303	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 0676	ЦЭ6850М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 62839447	ЭКОМ-3000 Зав. № А-399	Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,4 ± 5,5
11	ПС Твердые сплавы ф. Город-3 ввод-2 (яч.44)	ТЛП-10 Кл. т. 0,5S 75/5 Зав.№ 5305 Зав.№ 5306	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 0630	ЦЭ6850М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 62839159		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,4 ± 5,5
12	РП-4 ф. Город-4 ввод-1	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5S 150/5 Зав.№ 456 Зав.№ 453	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 0713	ЦЭ6850М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 62834506		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,4 ± 5,5
13	РП-4 ф. Город-4 ввод-2	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5S 150/5 Зав.№ 478 Зав.№ 477	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав.№ 0820	ЦЭ6850М Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 62834527		Активная, реактивная	± 1,2 ± 2,7	± 3,4 ± 5,5

## 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) Ином, 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) Ином; 0,5 инд. ≤ cosφ ≤ 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, 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 минус 20 °С до +30 °С;

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425 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 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 160000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 2$  ч;

– УСПД среднее время наработки на отказ не менее  $T = 75000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 0,5$  ч;

– сервер – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 56000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 2$  ч.

#### Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев 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;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - 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 30 мин (функция автоматизирована).

#### Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - 60 сут (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 10 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 «Кировградский завод твердых сплавов».

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Кировградский завод твердых сплавов» 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 «Кировградский завод твердых сплавов». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ВНИИМС в сентябре 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;

– Счетчик ЦЭ6850 – по методике поверки «Счетчики электрической энергии ЦЭ6850.

Методика поверки» ИНЕС.411152.034 Д1;

– УСПД «ЭКОМ-3000» – по методике поверки МП 26-262-99.

Приемник сигналов точного времени от системы спутникового времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- |                    |  |
|--------------------|--|
| ГОСТ 22261-94.     | Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.   |
| ГОСТ 34.601-90.    | Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания. |
| ГОСТ Р 8.596-2002. | ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.   |

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

Изготовитель: ООО «Прософт-Системы»  
620062 г. Екатеринбург, пр. Ленина д. 95, кв.16.  
Тел.: (343) 376-28-20  
Факс (343) 376-28-30

С документом ознакомлен  
Директор ДСАУЭР  
ООО «Прософт-Системы»



С.М. Тюков