

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

» марта 2007 г.

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Система автоматизированная<br/>информационно-измерительная<br/>коммерческого учета электроэнергии<br/>(АИИС КУЭ) ОАО «Аммофос»</b></p> | <p>Внесена в Государственный реестр средств измерений<br/>Регистрационный № <u>34592-04</u></p> |
|--|---|

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

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Аммофос» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Аммофос»; сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, среднеинтервальной мощности;
- периодический (1 раз в полчаса, час, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени состояния средств измерений и результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- 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 хранящихся в АИИС КУЭ данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое 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 - измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) класса точности 0,2 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ классов точности 0,2S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 0,5 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (4 точки измерений).

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

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 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 вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на третий уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет–провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). GPS-приемник входит в состав УСПД «ЭКОМ-3000М». Время УСПД синхронизировано с временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени сервера БД с временем УСПД «ЭКОМ-3000М» осуществляется каждые 2 мин, и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД  $\pm 4$  с. Сличение времени счетчиков СЭТ-4ТМ с временем УСПД каждые 30 мин, корректировка времени счетчиков при расхождении со временем УСПД  $\pm 3$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

Таблица 1. Метрологические характеристики ИК

|   | Номер точки измерения и наименование объекта | Состав измерительного канала   |   |   |                              | Вид электро-энергии     | Метрологические характеристики ИК |                                   |
|---|--|--|---|---|------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|   |  | ТТ   | ТН  | Счетчик   | УСПД                         |                         | Основная погрешность, %           | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1 | Фосфаты-1                                    | IMB 245<br>100/5<br>Кл. т. 0,2S<br>Зав.№ 8640529<br>Зав.№ 8640519<br>Зав.№ 8640522 | CPA 245<br>220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,2<br>Зав.№ 8640508<br>Зав.№ 8640511<br>Зав.№ 8640507 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br><br>Зав.№ 0112061119 | ЭКОМ-3000М<br>Зав.№ 01071562 | Активная,<br>реактивная | ±0,6                              | ±1,5                              |
| 2 | Фосфаты-2                                    | IMB 245<br>100/5<br>Кл. т. 0,2S<br>Зав.№ 8640520<br>Зав.№ 8640518<br>Зав.№ 8640523 | CPA 245<br>220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,2<br>Зав.№ 8640506<br>Зав.№ 8640509<br>Зав.№ 8640510 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br><br>Зав.№ 0112064025 |                              |                         |                                   |                                   |
| 3 | Фосфаты-3                                    | IMB 245<br>100/5<br>Кл. т. 0,2S<br>Зав.№ 8640527<br>Зав.№ 8640524<br>Зав.№ 8640525 | CPA 245<br>220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,2<br>Зав.№ 8640514<br>Зав.№ 8640512<br>Зав.№ 8640515 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br><br>Зав.№ 0112063182 |                              |                         |                                   |                                   |
| 4 | Фосфаты-4                                    | IMB 245<br>100/5<br>Кл. т. 0,2S<br>Зав.№ 8640521<br>Зав.№ 8640528<br>Зав.№ 8640526 | CPA 245<br>220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$<br>Кл. т. 0,2<br>Зав.№ 8640513<br>Зав.№ 8640517<br>Зав.№ 8640516 | СЭТ-4ТМ.03<br>Кл. т. 0,2S/0,5<br><br>Зав.№ 0112063241 |                              |                         |                                   |                                   |

## 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;
  - допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70°С, для счетчиков от минус 20 до +55 °С; для УСПД от минус 10 до +50 °С; и сервера от + 15 до + 35 °С;
5. Погрешность в рабочих условиях указана для cosφ = 0,8 инд; температура окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 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 - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 90000$  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  $T = 50000$  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;
  - 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 - 100 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 «Аmmoфос».

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Аmmoфос» 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 «Аmmoфос». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в марте 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;
- СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03. Методика поверки»;
- УСПД «ЭКОМ-3000М» – по методике поверки МП 26-262-99.

Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного 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.  |

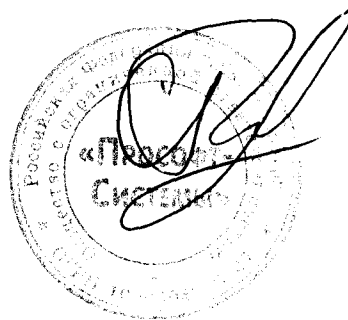
## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Аммофос» 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: ООО «Прософт-Системы»  
620062 г. Екатеринбург, пр. Ленина д. 95, кв.16.  
Тел.: (343) 376-28-20  
Факс (343) 376-28-30

Директора департамента САУЭР

ООО «Прософт-Системы»



С.М. Тюков