

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

9 » октября 2010 г.

<p><b>Система автоматизированная информационно - измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Маслопродукт-БИО»</b></p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений</p>
	<p>Регистрационный № 45691-10</p>

Изготовлена ЗАО «ГазЭнерго» для коммерческого учета электроэнергии на объектах ЗАО «Маслопродукт-БИО» по проектной документации ЗАО «ГазЭнерго», ЗГЭН.411711.150, заводской номер 001.

#### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно - измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Маслопродукт-БИО» предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, принадлежащими ЗАО «Маслопродукт-БИО», сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов со смежными организациями и оперативного управления потреблением электроэнергии.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и (или) по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с заданной дискретностью учета (30);
- автоматическое хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в смежные организации результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных, хранящихся в АИИС КУЭ 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 средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую информационно-измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений и включает в себя следующие уровни:

1-й уровень –информационно-измерительный комплекс (ИИК) – включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,5 по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) классов точности 0,5 по ГОСТ 1983; счётчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03.01, ПСЧ-4ТМ.05М.04 класса точности 0,5S по ГОСТ 30206, ГОСТ Р 52323 для активной электроэнергии, класса точности 1,0 по ГОСТ 26035, ГОСТ Р 52425 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах (присоединениях), указанных в таблице 1.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) – включает в себя каналообразующую аппаратуру, сервер базы данных АИИС КУЭ HP Proliant DL120 G5p, автоматизированное рабочее место (АРМ) персонала на базе ЭВМ Intel Pentium 4 и специализированное программное обеспечение (ПО) «Альфа-Центр».

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня. Аналоговые сигналы переменного тока с выходов измерительных трансформаторов по проводным линиям связи поступают на входы счетчиков электроэнергии. 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 каналу Ethernet поступает в сервер ИВК, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации – участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера АИИС КУЭ посредством сети Internet (основной канал) или посредством сотовой связи через GSM-модем (резервный канал).

Используемое в составе АИИС КУЭ программное обеспечение «Альфа-Центр» позволяет производить сбор данных с ИИК, обработку, хранение полученных данных на жёстких дисках сервера, осуществлять передачу данных в смежные системы, в том числе в филиал ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» - Воронежское РДУ, ОАО «АТС», отображать с помощью АРМ эти данные в наглядной форме (таблицы, графики), вести оперативный контроль средней (получасовой) мощности, дифференцированной по времени суток, выводить полученную информацию на печать.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Время сервера АИИС КУЭ синхронизировано со временем приемника, погрешность синхронизации не более 0,1 с, сличение времени осуществляется каждые 30 мин и коррекция выполняется при расхождении времени  $\pm 1$  с. Коррекция времени счетчиков выполняется один раз в сутки при расхождении со временем сервера  $\pm 3$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики.

Наименование объекта и порядковый номер точки измерений		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ТП 9-2, РУ-10 кВ, яч. 5, Ввод 1, 10 кВ	ТОЛ-10 УЗ 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 4386 Зав. № 4406	3НОЛ.06-10У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 1273 Зав. № 842 Зав. № 1275	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0104060038		Активная, реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,3
2	ТП 9-2, РУ-10 кВ, яч. 10, Ввод 2, 10 кВ	ТОЛ-10 УЗ 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 35356 Зав. № 35783	3НОЛ.06-10У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 1272 Зав. № 1271 Зав. № 1270	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0104060059		Активная, реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,3
3	ТП 4-1, РУ-0,4 кВ	Т-0,66 УЗ 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 38681 Зав. № 99377 Зав. № 764254	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0606101517	-	Активная, реактивная	±1,0 ±2,4	±3,5 ±6,0
4	ТП 10-4, РУ-0,4 кВ	ТШП-0,66 УЗ 800/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 21695 Зав. № 25531 Зав. № 30690	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0606101598		Активная, реактивная	±1,0 ±2,4	±3,5 ±6,0
5	ТП 10-2, РУ-0,4 кВ	Т-0,66 УЗ 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 11680 Зав. № 21039 Зав. № 11672	-	ПСЧ-4ТМ.05М.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0606101570		Активная, реактивная	±1,0 ±2,4	±3,5 ±6,0

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

3. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение  $(0,98 \div 1,02) U_{ном}$ ; ток  $(1 \div 1,2) I_{ном}$ ,  $\cos\phi = 0,9$  инд.;
- температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;

4. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение  $(0,9 \div 1,1) U_{ном}$ ; ток  $(0,05 \div 1,0) I_{ном}$ ,  $\cos\phi = 0,8$  инд.;
- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до  $+70 ^\circ\text{C}$ , для счетчиков от минус 40 до  $+60 ^\circ\text{C}$ ; для сервера от  $+15$  до  $+35 ^\circ\text{C}$ ;

5. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\phi = 0,8$  инд и температуры окружающей среды для счетчиков электроэнергии в точках измерений №1, 2 – от 0 до  $+35 ^\circ\text{C}$ ; в точках измерений № 3-5 – от минус 20 до  $+35 ^\circ\text{C}$ ;

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03.01, ПСЧ-4ТМ.05М.04 по ГОСТ 30206, ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035, 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.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03.01 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 90000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_b = 2$  ч;
- электросчётчик ПСЧ-4ТМ.05М.04 - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 140000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_b = 2$  ч;
- сервер (параметры надежности  $K_r = 0,99$ ,  $t_b = 1$  час).

Надежность системных решений:

- резервирование питания ИВК с помощью устройства АВР и двух независимых источников питания с возможностью автоматического переключения с одного источника на другой и обратно;
- резервирование питания электросчетчиков.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётика:
  - факты параметрирования;
  - попытки несанкционированного доступа;
  - связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных;
  - факты коррекции времени (изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени);
  - отклонения напряжения в измерительных цепях от заданных пределов;
  - отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
  - пропадание напряжения.
- журнал ИВК:
  - факты параметрирования;
  - факты пропадания напряжения;
  - факты коррекции времени - изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени;
  - ввод расчётных коэффициентов измерительных каналов (коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения);
  - ввод/изменение групп измерительных каналов учёта электроэнергии для расчёта агрегированных значений электроэнергии по группам точек измерений;
  - установка текущих значений времени и даты;
  - попытки несанкционированного доступа;

- факты связи с ИВК, приведшие к каким-либо изменениям данных;
- перезапуск ИВК (при пропадании напряжения, зацикливании и т.п.);
- отключение питания.

Организационные решения:

- наличие эксплуатационной документации.

Защищённость применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной колодки;
  - сервера;
- наличие защиты на программном уровне:
  - информации:
    - при передаче результатов измерений;
    - при параметрировании:
      - установка пароля на счетчик;
      - установка пароля на сервер;
      - конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ.

Защита программного обеспечения (ПО) «Альфа-Центр» обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя.

Возможность проведения измерений следующих величин:

- приращений активной электроэнергии;
- приращений реактивной электроэнергии;
- времени и интервалов времени;

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерений - 30-ти минутных приращений (функция автоматизирована);
- сбора - 1 раз в сутки (функция автоматизирована);

Возможность предоставления информации о результатах измерения:

- в смежные организации:
  - в ПАО ОАО «АТС» (в автоматическом режиме) с сервера АИИС КУЭ посредством сети Internet (основной канал связи) и сотовой связи с использованием GSM-модема TELEOFIS RX-100R Com GPRS (резервный канал связи);
  - в филиал ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» - Воронежское РДУ (в автоматическом режиме) с сервера АИИС КУЭ посредством с сети Internet (основной канал связи) и сотовой связи.

вой связи с использованием GSM-модема TELEOFIS RX-100R Com GPRS (резервный канал связи).

#### Глубина хранения информации :

- электросчетчики - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; сохранение информации при отключении питания - не менее 10 лет;
- сервер - 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) ЗАО «Маслопродукт-БИО».

#### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

#### Проверка

Проверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно - измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Маслопродукт-БИО». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2010 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты.

- ТТ – поверка в соответствии с ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – поверка в соответствии с 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» ИЛГШ.411152.124 РЭ1;
- ПСЧ-4ТМ.05М.16 – по методике поверки ИЛГШ.411152.138 РЭ1;  
Приемник сигналов точного времени.  
Межпроверочный 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 Р 52323-2005	«Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».
ГОСТ Р 52425-2005	«Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

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 (АИС КУЭ) ЗАО «Маслопродукт-БИО» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и во время эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ЗАО «ГазЭнерго»

142784, Московская обл., Ленинский р-н, д. Румянцево, строение 2, блок Г

Телефон: (495) 228 32 89

Факс: (495) 228 32 89

Генеральный директор ЗАО «ГазЭнерго»

Г.В. Боряева

