



СОГЛАСОВАНО

ГЦИ СИ  
ИИИМС»

В.Н. Яншин

30 » июля 2010 г.

<p><b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Самараэнерго» по ГТП ВОАО «Опытный завод СМиК»</b></p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>44821-10</u></p>
--	---

Изготовлена ООО «Башэнергоучет» (г. Уфа) для коммерческого учета электроэнергии на объектах ВОАО «Опытный завод СМиК» по проектной документации ООО «Башэнергоучет», согласованной с ОАО «АТС», заводской номер 077.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Самараэнерго» по ГТП ВОАО «Опытный завод СМиК» предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ВОАО «Опытный завод СМиК», сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ ОАО «Самараэнерго» по ГТП ВОАО «Опытный завод СМиК» решает следующие задачи:

- автоматическое выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, мощности на 30-минутных интервалах;
- периодический (1 раз в 30 минут, час, сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с дискретностью учета (30 мин) и данных о состоянии средств измерений;
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений на сервер АИИС КУЭ и автоматизированные рабочие места (АРМы);
- предоставление по запросу доступа к результатам измерений, данным 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 пломб, паролей и т.п.);
- диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ОАО «Самараэнерго» по ГТП ВОАО «Опытный завод СМиК» представляет собой трехуровневую территориально-распределенную информационно-измерительную систему с централизованным управлением.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,5S по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения (ТН) классов точности 0,5 по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М и ПСЧ-4ТМ.05М.16 класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и класса точности 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии, установленные на присоединениях, указанных в таблице 1.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) «Сикон С70» и каналоборазующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер базы данных АИИС КУЭ (сервер БД), устройство синхронизации системного времени УСВ-1, автоматизированные рабочие места (АРМ) пользователей, специализированное программное обеспечение (ПО) и аппаратуру приема-передачи данных.

Первичные 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. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков СЭТ-4ТМ.03М по проводным линиям связи RS-485 поступает на вход УСПД «Сикон С70», где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача данных по каналу сотовой связи стандарта GSM на верхний уровень системы – сервер БД ОАО «Самараэнерго».

Цифровой сигнал с выходов счетчиков ПСЧ-4ТМ.05М.16 по проводным линиям связи RS-485 поступает на вход коммутаторов GSM С-1.01, с помощью которого осуществляется передача данных по каналу сотовой связи стандарта GSM на верхний уровень системы – сервер БД ОАО «Самараэнерго».

На третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, вычисление значений электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение измерительной информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД ОАО «Самараэнерго» по сети Интернет или по резервному каналу сотовой связи стандарта GSM. АИИС обеспечивает передачу информации в автоматизированном режиме в виде электронного документа, сформированного посредством расширяемого языка разметки (Extensible Markup Language XML).

АИИС КУЭ ОАО «Самараэнерго» по ГТП ВОАО «Опытный завод СМиК» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя устройство синхронизации времени УСВ-1 на базе GPS-приемника, внутренние часы счетчиков и сервера АИИС КУЭ. Время сервера синхронизировано с временем УСВ, погрешность синхронизации не более 0,1 с. Синхронизация времени УСПД «Сикон С70» и счетчиков СЭТ-4ТМ.03М, ПСЧ-4ТМ.05М.16 с временем сервера БД ОАО «Самараэнерго» осуществляется 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

Номер точки измерений и наименование присоединения	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1 РУ-6 кВ ТП 6/0,4 кВ №30 яч. № 4	ТЛК-10 400/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 004610000053 Зав. № 004610000051 Зав. № 004610000050	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 004610000047	СЭТ- 4ТМ.03М.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0811090678		Сикон С70 Зав. № 05206 Активная Реактивная	±1,0 ±2,6	±3,1 ±6,0
2 РУ-6 кВ ТП 6/0,4 кВ №30 яч. № 8	ТЛК-10 400/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 004610000048 Зав. № 004610000052 Зав. № 004610000049	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 004610000046	СЭТ- 4ТМ.03М.00 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0810091112				
3 РУ-0,4 кВ ТП 6/0,4 кВ №30 яч. № 1	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 420779 Зав. № 420778 Зав. № 420780	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612091128		Активная Реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,4
4 РУ-0,4 кВ ТП 6/0,4 кВ №30 яч. № 5	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 420781 Зав. № 420783 Зав. № 420782	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612091183	-			
5 РУ-0,4 кВ ТП 6/0,4 кВ №44 яч. № 1	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 420777 Зав. № 420776 Зав. № 420775	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0612091112				

**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  $(0,98 \div 1,02) U_{НОМ}$ ; 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  $(0,9 \div 1,1) U_{\text{ном}}$ ; сила ток  $(0,02 \div 1,2) I_{\text{ном}}$  для ИК № 1,2 для остальных ИК сила тока  $(0,05 \div 1,2)$ ;  $0,5 \text{ инд.} \leq \cos\varphi \leq 0,8 \text{ емк.}$
  - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 45 °С до + 70 °С; для счетчиков от минус 40 °С до +60 °С; для УСПД от минус 10 °С до +50 °С; для сервера от плюс 10 °С до +40 °С;
5. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\varphi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от минус 30 до +40 °С;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М.00, ПСЧ-4ТМ.05М.16 по ГОСТ Р 52322-05 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-05 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.03М - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 140000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- электросчётчик ПСЧ-4ТМ.05М - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 140000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- УСПД «Сикон С70»- среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 50000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД и счетчиков электроэнергии 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-ти минутных приращений (функция автоматизирована);
- сбора: 1 раз в сутки (функция автоматизирована);

Глубина хранения информации:

- электросчетчики - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; сохранение информации при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД «Сикон С70» - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу - 45 сут (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 2 года;
- 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) ОАО «Самараэнерго» по ГТП ВОАО «Опытный завод СМиК».

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Самараэнерго» по ГТП ВОАО «Опытный завод СМиК» 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 «Самараэнерго» по ГТП ВОАО «Опытный завод СМиК». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в июле 2010 г. Межповерочный интервал – 4 года.

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 СЭТ-4ТМ.03М – по методике поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03М. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1;
- Счетчик ПСЧ-4ТМ.05М.16 – по методике поверки ИЛГШ.411152.138 РЭ1;
- «Сикон С70» – в соответствии с документом «Контроллеры сетевые индустриальные Сикон С70. Методика поверки ВЛСТ 220.00.000 И1»;
- Устройство синхронизации времени УСВ-1 – по методике поверки «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки» ВЛСТ 221.00.000.

защиты времени УСВ-1. Методика поверки» ВЛСТ 221.00.000.

### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».  
ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».  
ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. 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 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 «Самараэнерго» по ГТП ВОАО «Опытный завод СМиК» 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 «Башэнергоучет»  
Адрес: 450081, г. Уфа, ул. Огарёва, 2  
Тел.: (347) 269-32-59  
Факс: (347) 269-32-59

Директор ООО «Башэнергоучет»



В.М. Овчинников