

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ  
ГРУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

«10 октября 2010 г.

<p><b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО ПКФ «Атлас»</b></p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>45505-10</u></p>
--	---

Изготовлена ОАО «Концерн Энергомера», г. Ставрополь, для коммерческого учета электроэнергии на объектах ООО ПКФ «Атлас» по проектной документации ОАО «Концерн Энергомера», г. Ставрополь, заводской номер 045.

#### Назначение средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- измерение активной и реактивной электрической мощности усредненной на 30-минутных интервалах времени;
- измерение календарного времени, интервалов времени;
- 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 накопленных данных в информационные системы 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 средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,5S по ГОСТ 7746, напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983; счетчики электроэнергии СЕ 304 класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323 для активной электроэнергии; 1,0 по ГОСТ Р 52425 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включает в себя устройства сбора и передачи данных УСПД 164-01.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) территориально размещенный на предприятии ОАО «Монокристалл» в г. Ставрополе (РФ), 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 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 в УСПД, где осуществляется сбор, обработка и хранение информации. Для передачи накопленных данных в сервер ИВК используются каналы передачи данных стандарта GSM с использованием стационарных терминалов сотовой связи. При отсутствии уровня ИВКЭ (УСПД) сбор коммерческой информации производится непосредственно со счетчиков на сервер ИВК по радиоканалам 900/1800 МГц стандарта GSM с использованием стационарных терминалов сотовой связи.

На верхнем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей 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), включающей в себя устройство синхронизации времени УСВ-1 на базе GPS-приемника, которое синхронизирует время сервера АИИС КУЭ, погрешность синхронизации не более 0,01 с. Синхронизация времени УСПД и сервера происходит один раз в сутки во время сеанса связи с сервером центра сбора данных. Синхронизация времени счетчиков осуществляется УСПД по заданному расписанию. При отсутствии УСПД синхронизация времени счетчиков и сервера происходит во время сеанса сбора информации непосредственно со счетчиков на сервер центра

сбора данных по радиоканалам стандарта GSM. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

Таблица 1 - Метрологические характеристики ИК

Номер точки измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ПС 110/6 «Химзавод» I с.ш. 6 кВ яч.104	ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 1756 Зав.№ 2135	НАЛИ- СЭЦ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1155 Зав.№ 1156 Зав.№ 1157	СЕ 304 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 6483034000006	УСПД 164-01 Зав.№ 00912203 3000077	Активная, реактивная	±1,2 ±2,8	±2,1 ±3,3
2	ПС 110/6 «Химзавод» I с.ш. 6 кВ яч.107	ТПЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 1868 Зав.№ 2087		СЕ 304 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 6483031000013				
3	ПС 110/6 «Химзавод» I с.ш. 6 кВ яч.108	ТПЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 2092 Зав.№ 2086		СЕ 304 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 6483030000009				
4	ПС 110/6 «Химзавод» I с.ш. 6 кВ яч.109	ТПЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 2010 Зав.№ 1867		СЕ 304 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 6483034000007				
5	ПС 110/6 «Химзавод» II с.ш. 6 кВ яч.203	ТПЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 1907 Зав.№ 2060	СЕ 304 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 6483034000008					
6	ПС 110/6 «Химзавод» II с.ш. 6 кВ яч.205	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 2032 Зав.№ 2118	СЕ 304 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 6483034000009					
7	ПС 110/6 «Химзавод» II с.ш. 6 кВ яч.207	ТПК-10 150/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 1906 Зав.№ 1947	СЕ 304 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 6483030000010					
8	ПС 110/6 «Химзавод» II с.ш. 6 кВ яч.208	ТПЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 1713 Зав.№ 1754	СЕ 304 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 6483034000005					

Окончание таблицы 1

Номер точки измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК		
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %	
9	ПС 110/6 «Химзавод» II с.ш. 6 кВ яч.209	ТПЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 1946 Зав.№ 2061	НАЛИ-СЭЩ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1199 Зав.№ 1200 Зав.№ 1201	СЕ 304 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 6483034000004	УСПД 164-01 Зав.№ 00912203 3000082	Активная, реактивная	±1,2 ±2,8	±2,1 ±3,3
10	ПС 110/6 «Химзавод» III с.ш. 6 кВ яч.305	ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 2153 Зав.№ 1757	НАЛИ-СЭЩ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1191 Зав.№ 1192 Зав.№ 1193	СЕ 304 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 6483030000006				
11	ПС 110/6 «Химзавод» III с.ш. 6 кВ яч.309	ТПЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 2011 Зав.№ 2059		СЕ 304 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 6483030000004				
12	ПС 110/6 «Химзавод» III с.ш. 6 кВ яч.310	ТПЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 1982 Зав.№ 1983		СЕ 304 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 6483030000011				
13	ПС 110/6 «Химзавод» IV с.ш. 6 кВ яч.404	ТПЛ-10 75/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 1680 Зав.№ 1681		СЕ304 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 6483034000003				
14	ПС 110/6 «Химзавод» IV с.ш. 6 кВ яч.406	ТПЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 1905 Зав.№ 1866		СЕ 304 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 6483034000001				
15	ПС 110/6 «Химзавод» IV с.ш. 6 кВ яч.407	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 2133 Зав.№ 2119	СЕ 304 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 6483031000029					
16	ТП-39 РУ-0,4 кВ Ф.7 000 «Акосинтез»	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Зав.№ 28929 Зав.№ 30191 Зав.№ 30914	-	СЕ 304 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав.№ 6484031000017	-	Активная, реактивная	±1,0 ±2,4	±2,1 ±3,3

**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;  $\cos\varphi = 0,9$  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. ≤  $\cos\varphi$  ≤ 0,8 емк.;
  - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70 °С, для счетчиков от минус 40 до + 60 °С; для УСПД от минус 10 до + 50 °С; для сервера от +15 до + 35 °С;
5. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\varphi = 0,8$  инд.;
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:**

- счетчик электроэнергии СЕ 304 - среднее время наработки на отказ  $T = 120000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v$  – не более 2 ч;
- УСПД 164-01 среднее время наработки на отказ не менее  $T = 35000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 0,5$  ч;
- устройство синхронизации времени УСВ-1 среднее время наработки на отказ не менее  $T = 35000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 0,5$  ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч, коэффициент готовности – 0,99.

**Надежность системных решений:**

- защита от кратковременных сбоев питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- наличие системы диагностирования неисправностей АИИС КУЭ;
- восстановление информации в аварийных ситуациях.

**В журналах событий фиксируются факты:**

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - отклонения параметров сети;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - 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).

Возможность измерений параметров сети:

- напряжение (функция автоматизирована);
- сила тока (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений: 30 минутные приращения (функция автоматизирована);
- сбора информации: 1 раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик СЕ 304 - данные о потреблении электроэнергии накопленные по тарифам за сутки – не менее 45 суток; данные о потреблении электроэнергии по тарифам за месяц – не менее 24 месяцев; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД 164-01 - суточные данные о потреблении электроэнергии по каждому каналу учета за сутки – не менее 3 месяцев; потребление электроэнергии по каждому каналу учета за месяц - не менее 3 лет; при отключении питания - не менее 20 лет;
- ИВК - 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) ООО ПКФ «Атлас».

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ ООО ПКФ «Атлас» 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) ООО ПКФ «Атлас». Методика поверки», согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2010 года.

Средства поверки – по методикам поверки 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 СЕ 304 – в соответствии с документом «Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные СЕ 304. Методика поверки» ИНЕС.411152.064 Д1;
  - УСПД 164-01 – по методике поверки КТС «Энергомера», ИНЕС.411734.003 ПМ1;
  - устройство синхронизации времени УСВ-1 – в соответствии с документом «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки ВЛСТ 221.00.000МП».
- Межповерочный интервал - 4 года.

#### Нормативные документы

- ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»;
- ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия»;
- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;
- ГОСТ Р 52323-2005 «Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»;
- ГОСТ Р 52425-2005 «Статические счетчики реактивной энергии»;
- ГОСТ Р 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. 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) ООО ПКФ «Атлас» 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:** ОАО «Концерн Энергомера»

Ставропольский край, г. Ставрополь, ул. Ленина, 415.  
Тел./факс (8652) 56-40-21, 56-67-03

Директор по продажам  
ОАО «Концерн Энергомера»



И. В. Якунин