

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Воронежский ЦСМ»,

зам. директора по метрологии и  
техническим вопросам

В.Г. Лепехин

"12" 01 2005 г.

М.П.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ АМТЕЛ-01	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 29281-05
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

Изготовлена по проектной документации ЗАО «Энергомер-М», г. Москва.  
Заводской номер 01.

### Назначение и область применения

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС) предназначена для осуществления измерений и коммерческого учета электроэнергии.

Область применения: электроснабжение ООО «Амтел-Черноземье» (г. Воронеж).

### Описание

Принцип действия АИИС состоит в измерении параметров, характеризующих электропотребление ООО «Амтел-Черноземье», передаче измерительной информации в цифровом виде в измерительно-вычислительный комплекс (ИВК); поддержке заданного протокола обмена и аппаратного интерфейса; обеспечении выработки астрономического времени; обработке данных в измерительных каналах (ИК); проведении расчета стоимости потребленной электроэнергии с использованием многоставочного тарифа; получении наглядных форм и графиков потребления электроэнергии; хранении данных в памяти.

На рисунке 1 представлена схема сбора и передачи информации АИИС.

АИИС состоит из 2-х функциональных подсистем:

- измерительно-информационный комплекс (ИИК) в количестве 26 штук;
- информационно – вычислительный комплекс (ИВК).

ИИК включает в себя:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) типов: ТПОЛ-10, ТПЛ-10; ТВК-10-УХЛЗ, ТЛМ-10; ТПОФ-10, класс точности (КТ) 0,5;
- измерительные напряжения (ТН) типов: НТМИ-6-66; ЗНОЛ; ЗНОЛ-05; НОЛ-08-6; ЗНОЛТ-06, КТ 0,5;
- микропроцессорные счётчики электроэнергии типа СЭТ-4ТМ.02.2, КТ 0,5s.

ИИК обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение физических величин;
- запись данных графика нагрузки;
- самодиагностику и ведение журнала событий.

ИВК включает в себя:

- устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 (УСПД ЭКОМ-3000), Г.р. № 17049-98;
- сервер АИИС;
- модемы типов ZyXEL U-336E Plus и ZyXEL U-336S, GSM-модемы Siemens TC-35;
- программное обеспечение (ПО) программно-технического комплекса (ПТК) ЭКОМ;
- источник бесперебойного питания (ИБП);

- систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ формируется на всех уровнях иерархии АИИС.

ИВК выполняет следующие функции:

- сбор измерительной и диагностической информации со всех ИИК;
- контроль достоверности измерительной информации;
- формирование архива измеренных величин;
- формирование архива технической и диагностической информации;
- доступ к коммерческой информации;
- доступ к технической и диагностической информации.

Для передачи информации используются виды связи:

- Линии связи от счетчиков электрической энергии (счетчиков), от УСПД ЭКОМ-3000 до сервера АИИС – цифровые интерфейсы RS 485, RS 232 и модемы;
- Связь ИИК с ИВК по выделенным линиям посредством модемов.

Для передачи результатов измерений для целей коммерческого учета внешним пользователям АИИС используются виды связи:

- ИАСУ КУ НП «АТС» - выделенный канал (основной) до сети провайдера Интернет; сотовая связь (резервный) стандарта GSM;
- ИВК ОАО «Нижноватомэнергосбыт» - через модем по единой сети связи электроэнергетики. ИС ОАО «Воронежэнерго», ОИК филиала «СО-ЦДУ ЕЭС» Воронежского РДУ - интерфейсы.

Для защиты от несанкционированных корректировок измеряемых параметров предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (индивидуальные пароли, программные средства для защиты файлов и баз данных).

Перечень ИК АИИС, наименование присоединения, типы и классы точности средств измерений (СИ), входящих в состав ИК, номера регистрации СИ в Государственном реестре СИ представлены в таблице 1.

Таблица 1

ИК	Наименование присоединения	Измерительный трансформатор тока			Измерительный трансформатор напряжения			Счетчик			
		Тип	Номер по Госреестру	КТ	Тип	Номер по Госреестру	КТ	Тип	Номер по Госреестру	Заводской номер	КТ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Яч. 6 ТП-25	ТПОЛ 10	1261-59	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	07030150	0,5
2	Яч. 18 ТП-25	ТПОЛ 10	1261-59	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	08030161	0,5
3	Яч. 30 ТП-25	ТПЛ 10	1276-59	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	08030029	0,5
4	Яч. 32 ТП-25	ТПЛ 10	1276-59	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	08030052	0,5
5	Яч. 11 ЦРП-36	ТПОЛ 10	1261-59	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	08030067	0,5
6	Яч. 1 ТП-11	ТПЛ 10	1276-59	0,5	НОЛ.08-6	9219-83	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	07030159	0,5
7	Яч. 16 ТП-8	ТПЛ 10	1276-59	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	07030161	0,5
8	Яч. 17 ТП-8	ТПЛ 10	1276-59	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	08030020	0,5
9	Яч. 154 ТП-8	ТВК 10 УХЛЗ	8913-82	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	07030147	0,5
10	Яч. 1 ТП-18	ТПЛ 10	1276-59	0,5	ЗНОЛ-06	3344-72	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	08030064	0,5
11	Яч. 14 ТП-18	ТПЛ 10	1276-59	0,5	ЗНОЛ-06	3344-72	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	08030068	0,5
12	Яч. 13 ЦРП-12	ТПОЛ 10	1261-59	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	08030040	0,5
13	Яч. 44 ЦРП-12	ТПОЛ 10	1261-59	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	08030008	0,5
14	Яч.93 ЦРП 12	ТПОЛ 10	1261-59	0,5	ЗНОЛТ-6	3640-73	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	07030152	0,5
15	Яч.133 ЦРП 12	ТПОЛ 10	1261-59	0,5	ЗНОЛ-06	3344-72	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	08030088	0,5
16	Яч. 23 ТП-9	ТПЛ 10	1276-59	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	07030168	0,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17	Яч. 27 ТП-9	ТПОЛ 10	1261-59	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	08030037	0,5
18	Ф. 70ТП-38	ТВЛМ-10	1856-63	0,5	НОЛ 08-6	9219-83	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	08031015	0,5
19	Ф. 84 ТП-38	ТЛМ 10	2473-69	0,5	ЗНОЛ 06	3344-72	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	07030157	0,5
20	Яч. 8 ТП-28	ТПОЛ 10	1261-59	0,5	ЗНОЛ-06	3344-72	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	08030185	0,5
21	Яч. 18 ТП-28	ТЛМ 10	2473-69	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	08030109	0,5
22	Яч. 28 ТП-28	ТПОЛ 10	1261-59	0,5	ЗНОЛТ-6	3640-73	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	08030070	0,5
23	Яч. 37 ТП-28	ТПОЛ 10	1261-59	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	07030153	0,5
24	Яч. 1 ЦРП-3	ТПОФ-10	518-50	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	07030154	0,5
25	Яч. 57 ЦРП-3	ТПОЛ 10	1261-59	0,5	НОЛ.08-6	9219-83	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	07030162	0,5
26	Яч. 78 ЦРП-3	ТПОФ 10	518-50	0,5	НТМИ-6-66	2611-70	0,5	СЭТ 4 ТМ.02	19365-00	08030106	0,5

### Основные технические характеристики

1. Номинальная функция преобразования для измерений и учета электроэнергии по временным тарифным зонам и направлениям - электроэнергия за расчетный период.

Расчет электроэнергии за расчетный период производится на основании показаний профиля нагрузки

$$\Delta W = \Sigma W_i,$$

где  $\Delta W$  - электроэнергия за расчетный период, кВт-ч;

$\Sigma W_i$  - сумма измеренных значений энергии за полчаса (считанных из профиля нагрузки электросчетчика), кВт-ч

2. ИК АИИС определяется чувствительностью счетчиков.

ИК измеряет энергию при подаваемой на него мощности  $P$ , кВт, не менее, рассчитываемой по формуле

$$P = 25^{-4} \times 10 \times K \times P_{ном},$$

где  $K$  - класс точности счетчика;

$P_{ном}$  - номинальное значение мощности, рассчитанное по номинальным значениям силы тока и напряжения.

3 Число ИК коммерческого учета АИИС, шт.

26

Интервал задания границ тарифных зон, мин

30

Максимальное удаление счетчиков электроэнергии от диспетчерского пункта, м

1500

Срок службы, лет

20

Средняя наработка на отказ, ч

55000

4. Метрологические характеристики

Предел допускаемой относительной погрешности измерения активной энергии, $\delta_{икэ}$ %	Схема подключения ТТ, ТН, счетчика	$K_{ТТ}$	$K_{ТН}$	$K_{Тсч}$	№№ ИК
2,8	Трехфазная трехпроводная схема подключения трансформаторов	0,5	0,5	0,5s	1-26

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов в сутки  $\Delta_t$ , с/сут

$\pm 5$

Рабочие условия эксплуатации соответствуют для ТТ - ГОСТ 7746-2001 и эксплуатационной документации (ЭД), ТН - ГОСТ 1983-2001 и ЭД, для счетчиков СЭТ 4ТМ.02 ИЛШ.41 И 52.087 РЭ и составляют:

- температура окружающей среды от минус 40 °С до плюс 55 °С;
- атмосферное давление (630 - 800) мм рт. ст.;
- относительная влажность воздуха (30 - 80) %

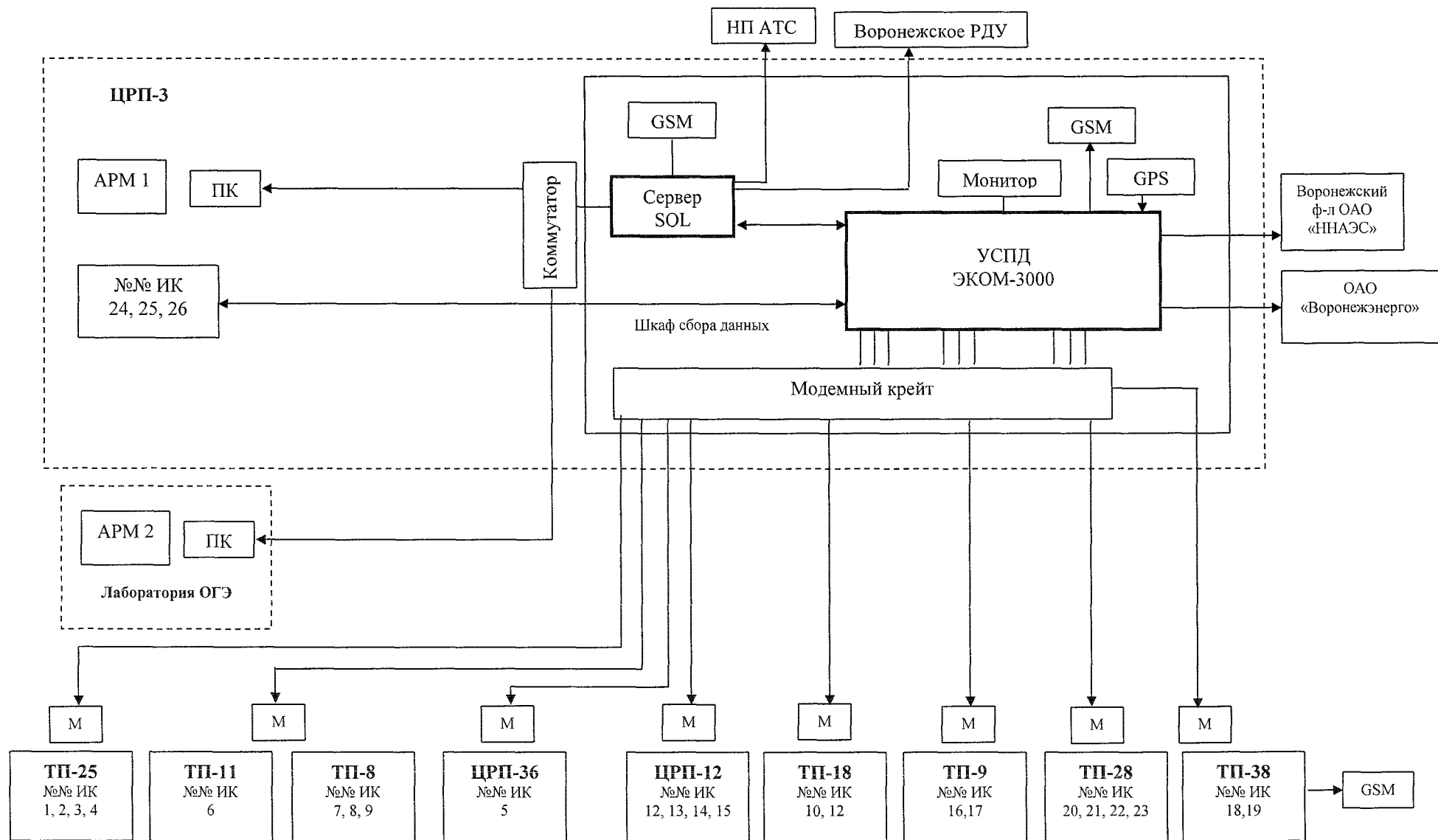


Рисунок 1 - Схема сбора и передачи информации

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульных листах эксплуатационной документации.

**Комплектность**

Наименование компонента	Кол-во
1	2
Трансформаторы напряжения класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001 (данные указаны в таблице 1)	52 шт.
Трансформаторы тока класса точности 0,5 по ГОСТ 7746-2001 (данные указаны в таблице 1)	43 шт.
Счетчики электрической классов точности 0,5s по ГОСТ 30206-94 типа СЭТ 4ТМ.02	26 шт.
Средство вычислительной техники ПК Pentium-4 со специализированным ПО под ОС Windows 2000 Professional, принтер HP Lazer Jet 6L, монитор; клавиатура.	1 шт. на АРМ Количество пользователей не ограничено
Устройство сбора и передачи данных УСПД ЭКОМ-3000. Г.р. № 17049-98	1 шт.
Программные средства: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПО ЭКОМ,</li> <li>• ПО «Конфигуратор»,</li> <li>• ПО «Сервер опроса»,</li> <li>• ПО «Энергосфера»</li> </ul>	1 комплект ТД
Средства передачи информации: абельныелинии - интерфейсы RS-485, модемы Zyxel-336E Plus, GSM-одемыпреобразователи интерфейсов, сетевые адаптеры .	По количеству точек учета (26 ИК) и удаленных объектов контроля (10 п/с)
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии тип АИИС КУЭ АМТЕЛ-01. Методика поверки	1 экз.
Эксплуатационная документация: <ul style="list-style-type: none"> <li>Паспорт на ТТ;</li> <li>Паспорт на ТН;</li> <li>Руководство по эксплуатации на счетчик;</li> <li>Руководство по эксплуатации УСПД ЭКОМ 3000</li> <li>Руководство пользователя ПО</li> </ul>	По 1 экз. на каждый компонент ИК

**Поверка**

Поверку производят в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии тип АИИС КУЭ АМТЕЛ-01. Методика поверки». Методика разработана и утверждена ГЦИ СИ ФГУ «Воронежский ЦСМ» в апреле 2005 г., входит в комплект документации на систему.

Перечень средств для поверки ИК АИИС:

- тестовые файлы ПО «Конфигуратор», ПО «Сервер опроса», ПО «Энергосфера»
  - прикладная программа погрешности «POGRE» в Delphi для расчета погрешностей ИК АИИС;
  - ноутбук с оптическим портом;
  - приемник сигналов точного времени.
- Межповерочный интервал 4 года.

### Нормативные и технические документы

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) Межгосударственный стандарт «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2S и 0,5S)».

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ Р 8.596-2002 "Метрологическое обеспечение измерительных систем".

МИ 2439-97.ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля.

Рабочий проект на создание системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и монтажные схемы, шифр ЮНИУ.466453.024 РП

### Заключение

Тип Системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии **АИИС КУЭ АМТЕЛ-01** утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

### Изготовитель

ЗАО «Энергомер-М»,

РФ, 115191, г. Москва, М. Тульская, д.2/1 корп.8, комн. 316

(095)974-69-43, (095)958-13-92

Генеральный директор ЗАО «Энергомер-М»

М.п.



А.А. Зыков