

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Воронежский ЦСМ»,

зам. директора по метрологии и  
техническим вопросам

В.Т. Лепехин

"12"

м.п.

07 2005 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии тип АИИС КУЭ ТЗЭЛП-01	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 30180-05
--	--

Изготовлена по проектной документации ООО «Региональная Энергосбытовая компания» (ООО «РЭСК»), г. Воронеж.  
Заводской номер 01.

### Назначение и область применения

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

Область применения: электроснабжение ОАО «Тамбовский завод Электроприбор»

### Описание

Принцип действия АИИС состоит в *измерении* параметров, характеризующих электроснабжение ОАО «Тамбовский завод Электроприбор», *передаче* измерительной информации в цифровом виде в сервер опроса и сервер баз данных, реализованные на единой аппаратно-программной платформе – ЭВМ автоматизированного рабочего места (АРМ) администратора АИИС КУЭ; *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 КУЭ.

ИК АИИС КУЭ включают в себя технические и программные компоненты.

Технические средства измерений электрической энергии:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) типов: ТВК-10, ТПЛ-10, ТПФМ-10, Т-0,66, трансформатор тока 0-49; класс точности (КТ) 0,5;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) типа НТМК-6, НТМИ-6; КТ 0,5;
- многофункциональные микропроцессорные счетчики электроэнергии с цифровыми выходными интерфейсами (счетчики) типа СЭТ 4ТМ.03; КТ 0,5.

Технические средства передачи данных от электросчетчиков:

- интерфейс RS-485;
- модемы на коммутируемых линиях связи через ГТС;
- витая пара для организации компьютерной сети.

Для передачи информации электросчетчиков напрямую (автоматически и по запросу) внешним пользователям (НП «АТС», ОАО «Тамбовэнерго»-сетевая компания, ОАО «Воронежэтомэнергосбыт» - эксплуатирующая организация и др.) используются виды связи:

- GSM - связь (терминал сотовой связи SIEVENS TC-35) –резервный канал;
- коммутируемые линии ГТС связи (через модем ZyXEL Omnia 56k NEO).

Средства вычислительной техники:

- Сервер опроса и Сервер баз данных, реализованные на единой аппаратно-программной платформе – автоматизированное рабочее место (АРМ) администратора АИИС КУЭ (IBM PC совместимый компьютер с установленным адаптером Ethernet в серверном исполнении);
- АРМы пользователей ОАО «Тамбовский завод Электронприбор» (IBM PC совместимые компьютеры).

Программные средства:

- ОС Microsoft Windows NT, XP;
- специализированное программное обеспечение (ПО) «Энфорс АСКУЭ»;

В АИИС КУЭ предусмотрена многоуровневая защита от несанкционированного доступа: система паролей в ПО «Энфорс АСКУЭ», пломбирование счетчиков, информационных цепей и т.д.

Установка системы точного времени реализована на устройстве спутниковой связи GPS. Устройство входит в комплект АРМ администратора АИИС КУЭ и корректирует его системное время. Счетчики синхронизируются с АРМ.

Перечень ИК АИИС КУЭ, подстанции (П/С), наименование присоединения, № точки учета на схеме, потребитель, типы и классы точности средств измерений (СИ), входящих в состав ИК, номера регистрации СИ в Государственном реестре (Г.Р.) СИ представлены в таблице 1.

Таблица 1

№ ИК	Наименование П/С, линия, ячейка, потребитель	Трансформатор тока (ТТ)			Трансформатор напряжения (ТН)			Счетчик			
		Тип	Номер по Г.Р.	КТ	Тип	Номер по Г.Р.	КТ	Тип	Номер по Г.Р.	Заводской номер	КТ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ОАО "Электронприбор" ТП-1, Ввод № 20 яч.9 ОАО "Электронприбор"	ТВК-10	8913-82	0,5	НТМК-6	323-49	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	27524-04	10046026	0,5
2	ОАО "Электронприбор" ТП-3 Ввод № 33 яч.7 ОАО "Электронприбор"	ТПЛ-10	1276-59	0,5	НТМИ-6	380-49	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	27524-04	11043003	0,5
3	ОАО "Электронприбор" ТП-1 яч.1 ОАО "Тамбов контракт"	ТПФМ-10	814-53	0,5	НТМК-6	323-49	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	27524-04	11043050	0,5
4	ОАО "Электронприбор" ТП-4, РУ-0,4 кВ яч 9 Приборостроительный Техникум	ТТ 0-49	617-50	0,5	-	-	-	СЭТ-4ТМ.03.09	27524-04	12042218	0,5
5	ОАО "Электронприбор" КТП-10 РУ-0,4 яч.1 Молодежное общеджитие	Т-0,66	6891-78	0,5	-	-	-	СЭТ-4ТМ.03.09	27524-04	07000128	0,5
6	ОАО "Электронприбор" ТП-1, Ввод № 20 яч.2 Семейное общеджитие	Т-0,66	6891-78	0,5	-	-	-	СЭТ-4ТМ.03.09	27524-04	12041068	0,5

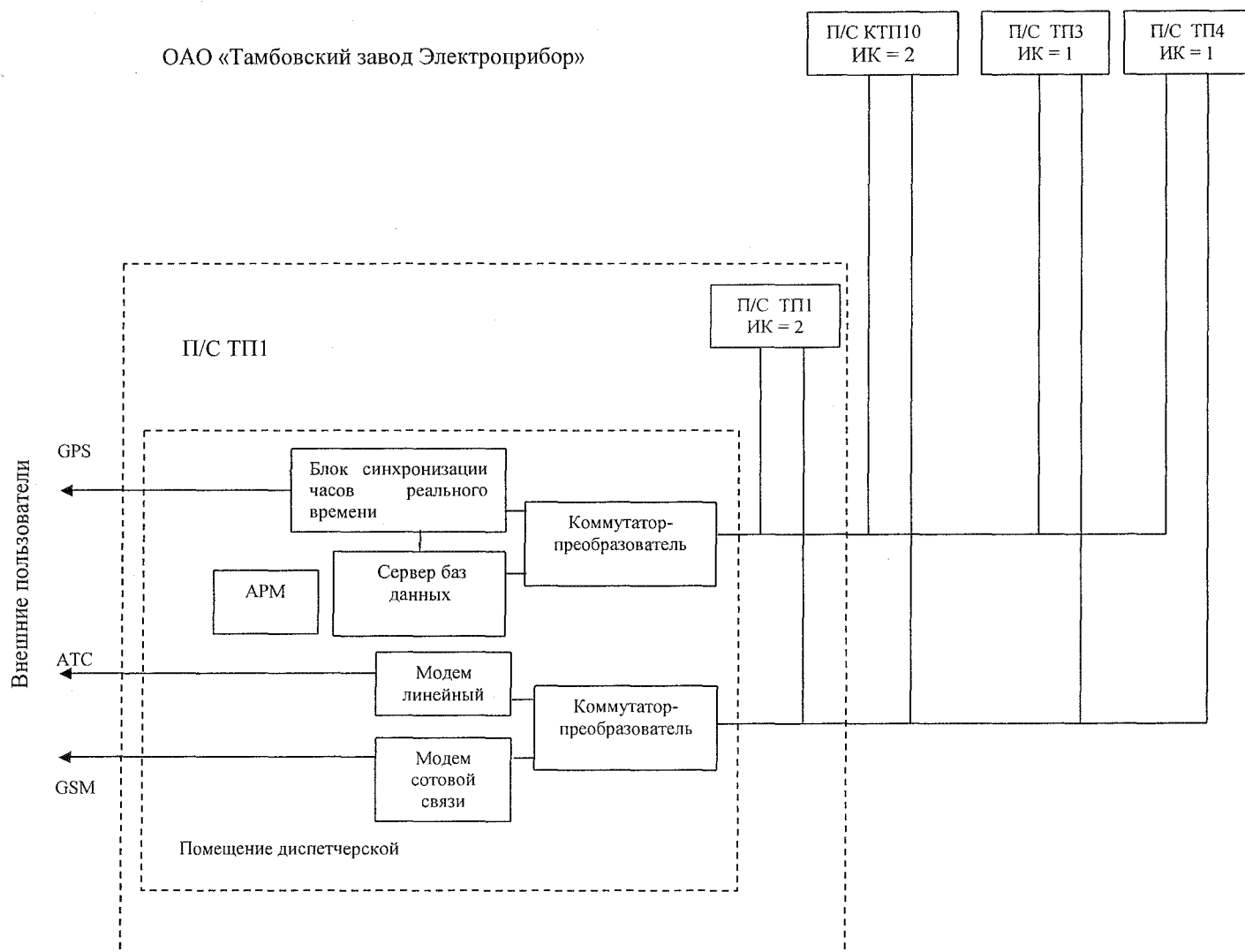


Рисунок 1- Структурная схема сбора и передачи информации АИИС КУЭ

## Краткие технические характеристики ИК АИИС КУЭ

- 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

$$\Delta W = \sum W_i,$$

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

$\sum W_i$  – сумма измеренных значений энергии за полчаса (считанных из профиля нагрузки электросчетчика), кВт·ч

- Чувствительность ИК АИИС КУЭ определяется чувствительностью счетчиков.

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

$$P = 25 \cdot 10^{-4} \cdot K \cdot P_{\text{ном.}},$$

где  $K$  – класс точности счетчика;

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

- Число ИК коммерческого учета АИИС КУЭ, шт.	6
- Интервал задания границ тарифных зон, мин	30
- Максимальное удаление счетчиков электроэнергии от диспетчерского пункта, м	950
- Срок службы, лет	20
- Средняя наработка на отказ, ч	55000
- Метрологические характеристики	

Доверительные границы погрешности результата измерений количества активной электрической энергии, $\delta_{икэ} \%$				Вариант подключения ТТ, ТН, счетчика	КТ <sub>ТТ</sub>	КТ <sub>ТН</sub>	КТ <sub>СЧ</sub>	№№ ИК
cos 0,5÷ 0,8		cos 0,8÷1,0						
Ток 5 ÷ 20% от I <sub>ном</sub>	Ток 20 ÷ 100% от I <sub>ном</sub>	Ток 5 ÷ 20% от I <sub>ном</sub>	Ток 20 ÷ 100% от I <sub>ном</sub>					
2,8÷1,6	1,7÷1,4	2,7÷1,3	1,6÷1,1					
2,0÷1,2	1,3÷1,0	1,9÷0,9	1,2÷0,8	Трехфазная трехпроводная схема подключения ТТ, ТН, сч.	0,5	0,5	0,5	1-3
				Трехфазная четырехпроводная схема подключения ТТ, сч.	0,5	-	0,5	4-6

- Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов в сутки  $\Delta_{\tau} = \pm 5$  с/сут

- Условия эксплуатации: рабочие условия эксплуатации соответствуют для ТТ - ГОСТ 7746-2001 и эксплуатационной документации (ЭД), ТН - ГОСТ 1983-2001 и ЭД, для счетчиков СЭТ 4ТМ.03 ИЛПШ.411152.124 РЭ.

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность АИИС КУЭ

Наименование составной части	Количество
1	2
Трансформаторы напряжения класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001 (типы указаны в таблице 1)	3
Трансформаторы тока класса точности 0,5 по ГОСТ 7746-2001 (типы указаны в таблице 1)	5
Счетчики электрической классов точности 0,5s по ГОСТ 30206-94 типов: СЭТ 4ТМ.03	6
Средство вычислительной техники – ПК (Тип: Pentium 133) с дисплеем и принтером в составе автоматизированных рабочих мест (АРМ)	1 шт. на АРМ Количество пользователей не ограничено
Преобразователь-коммутатор	2

1	2
Средства связи: <ul style="list-style-type: none"> <li>• HAYES-модем,</li> <li>• HAYES-модем GSM внешний;</li> <li>• кабельные линии - интерфейсы RS-485</li> <li>• модемы ZyXel Omni 56k Neo;</li> <li>• GPS- связь;</li> <li>• витая пара для организации компьютерной сети.</li> </ul>	По количеству точек учета (6 ИК) и удаленных объектов контроля (4 П/С)
Блок синхронизации часов реального времени	1
Приемник GPS	1
Программные средства: <ul style="list-style-type: none"> <li>• специализированное программное обеспечение (ПО) «Энфорс АСКУЭ»;</li> <li>• ПО «Конфигуратор счётчиков СЭТ-4ТМ»</li> </ul>	комплект ТД
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии тип АИИС КУЭ ТЗЭЛП. Методика поверки	1
Эксплуатационная документация	комплект

### Поверка

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

Перечень средств для поверки ИК АИИС КУЭ:

Наименование эталонов, вспомогательных СИ	ТИП	Основные требования к метрологическим характеристикам	Цель использования
1	2	3	4
1. Термометр	ТП 22	Цена деления 1 °С в диапазоне от минус 30 до плюс 50 °С	Контроль температуры окружающей среды
2. Барометр-анероид	БАММ 1	Атмосферное давление 80..106 кПа Относительная погрешность $\pm 5\%$	Контроль атмосферного давления
3. Психрометр	М-4М	КТ 2,0	Контроль относительной влажности
4. Вольтметр универсальный цифровой	В7-35	Переменное напряжение Диапазон измерений ( $10^{-4}$ ..300) В Основная относительная погрешность $\pm [0,6+0,2(X_k/X-1)] \%$	Контроль напряжения питания
5. Частотомер электронносчетный	Ф5041	Диапазон измерений 0,1Гц..10 МГц Основная погрешность $1,5 \cdot 10^{-7}$ Гц	Контроль частоты напряжения питания
6. Радиоприемник	Любой тип		Использование сигнала точного времени
7. Секундомер	СОСпр-1	0..30 мин., Ц.Д. 0,1 с	При определении погрешности хода часов
8. Переносной компьютер			Для обеспечения непосредственного считывания счетчиков через оптический порт
9. Преобразователь	АЕ-1		Для обеспечения считывания счетчиков через оптический порт

1	2	3	4
10. ПО «Энфорс Энергия»; ПО «Конфигуратор СЭТ-4ТМ.03»			Тестовые файлы, пуско-наладочные, настроечные, диагностические работы
11. Прикладная программа «POGRE» ASCUE			Для расчета погрешностей ИК АИИС КУЭ

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 ОАО «Тамбовский завод Электроприбор» и монтажные схемы, шифр РАЮГ.066655344.003 РП

### Заключение

Тип «Системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ТЗЭЛП-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

ООО «РЭСК»

394028, г. Воронеж, ул. Чебышева, д. 30

Тел. (0732)526980(83)

Генеральный директор ООО «РЭСК»



В.А. Фролов