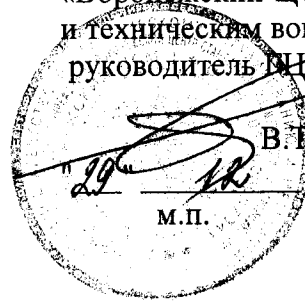


СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора ФГУ  
«Воронежский ЦСМ» по метрологии  
и техническим вопросам,  
руководитель ИИИС



В. В. Лепехин

2007 г.

М.П.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии для электроснабжения ОАО «ЭЛМАШ» тип АИИС КУЭ ЭЛМАШ-01	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 29039-05
---	--

Изготовлена по проектной документации ГУП Воронежской области «Облкоммунсервис», г. Воронеж.  
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 ОАО «ЭЛМАШ» (г. Воронеж).

### Описание

Принцип действия АИИС состоит в *измерении* параметров, характеризующих электроснабжение ОАО «ЭЛМАШ», *передаче* измерительной информации в цифровом виде в сервер опроса и сервер баз данных, реализованные на единой аппаратно-программной платформе – автоматизированное рабочее место (АРМ) диспетчера; *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.

ИК АИИС включают в себя технические и программные компоненты.

Технические средства измерений электрической энергии:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) типов: ТПЛ-10, ТПЛ-10с, УЗ ТПОЛ-10, ТПФМ-10, Т-0,66; класс точности (КТ) 0,5;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) типа НАМИ-6-95УХЛ2; КТ 0,5;
- многофункциональные микропроцессорные счетчики электроэнергии с цифровыми выходными интерфейсами (счетчики) типа СЭТ 4ТМ.03; КТ 0,5.

Технические средства передачи данных:

- интерфейс RS-485;
- модемы на коммутируемых линиях связи через ГТС и GSM;
- витая пара для организации компьютерной сети;
- модули грозозащиты;
- источники вторичного питания (адаптеры питания).

Для передачи информации внешним пользователям (НП «АТС», ОАО «Воронежская энергосбытовая компания», ОАО «Воронежатомэнергосбыт» и др.) используются виды связи:

- GSM - связь (цифровой канал) - резервный канал связи;

- модемы ZyXel Omni 56k Neo для связи по выделенному номеру АТС с прямым выходом в сеть междугородной связи.

Средства вычислительной техники:

- Сервер опроса и Сервер баз данных, реализованные на единой аппаратно-программной платформе – автоматизированное рабочее место (АРМ) диспетчера (IBM PC совместимый компьютер).

Программные средства:

- ОС Microsoft Windows NT, XP;
- специализированное программное обеспечение (ПО) «Энфорс АСКУЭ»;
- программные модули «Сервер опроса» и «Сервер баз данных», реализованные на базе СУБД Oracle.

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).

Система обеспечения единого времени реализована в виде блока синхронизации часов реального времени (БСЧРВ) и осуществляет прием точного времени с GPS и радиостанции «Маяк». БСЧРВ корректирует время счетчиков. АРМ синхронизируется со счетчиков.

Перечень ИК АИИС, 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 СИ представлены в таблице 1.

Таблица 1

№ И К	Наименование П/С, линия, ячейка, потребитель	Трансформатор тока			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	ЦРП 6 кВ Ввод № 2, яч. 5, ОАО "Элмаш"	ТПЛ-10	22192-03	0,5	НАМИ-6-95УХЛ2	20186-00	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	27524-04	07000164	0,5s
2	КТПЗ 6/0,4 кВ Тр № 2, яч. 2, ОАО "Элмаш"	ТПЛ-10с УЗ	26547-04	0,5	НАМИ-6-95УХЛ2	20186-00	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	27524-04	07000168	0,5s
3	ЦРП 6 кВ Ввод № 3, яч. 2, ОАО "Элмаш"	ТПОЛ-10	1261-02	0,5	НАМИ-6-95УХЛ2	20186-00	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	27524-04	04080003	0,5s
4	КТПЗ 6/0,4 кВ Тр № 1, яч. 1, ОАО "Элмаш"	ТПЛ-10с УЗ	26547-04	0,5	НАМИ-6-95УХЛ2	20186-00	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	27524-04	07000171	0,5s
5	ЦРП Яч. РУ-6 кВ – 8, яч. 8 ОАО "НИИПМ"	ТПФМ-10	814-53	0,5	НАМИ-6-95УХЛ2	20186-00	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	27524-04	07000027	0,5s
6	ЦРП Яч. РУ-6 кВ – 16 яч.16, ОАО "НИИПМ"	ТПЛ-10	22192-03	0,5	НАМИ-6-95УХЛ2	20186-00	0,5	СЭТ-4ТМ.03.01	27524-04	07000237	0,5s
7	ТП-1 Яч. № 2 РУ-0,4 кВ, яч. 2, в/ч 2079	Т-0,66	24541-04	0,5	-	-	-	СЭТ-4ТМ.03.09	27524-04	12041075	0,5s
8	ТП-1 Яч. № 8 РУ-0,4 кВ, яч. 8, ГСК "Светлана"	Т-0,66	24541-04	0,5	-	-	-	СЭТ-4ТМ.03.09	27524-04	07000126	0,5s

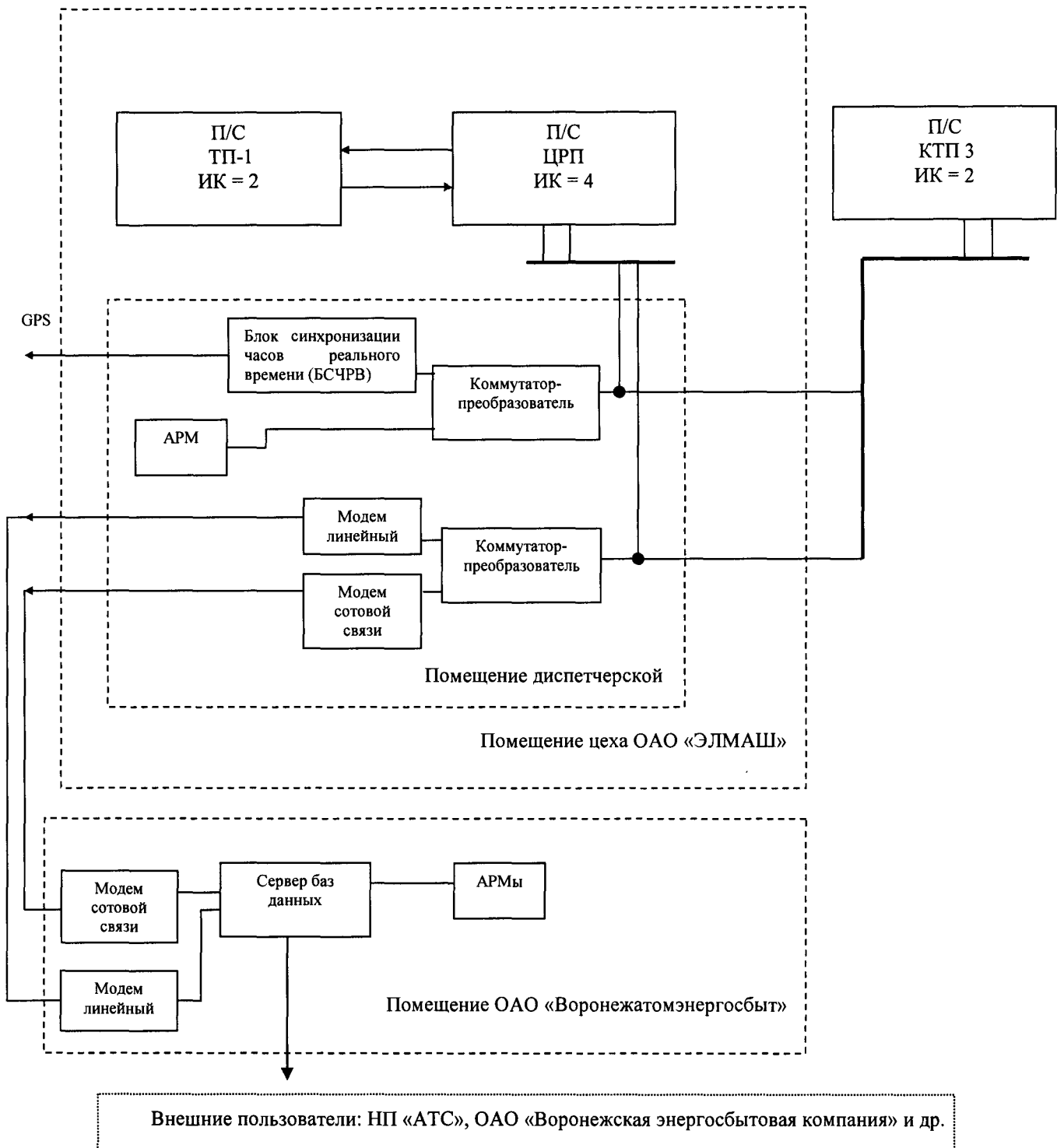


Рисунок 1- Структурная схема сбора и передачи информации АИИС

### Краткие технические характеристики ИК АИИС

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

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

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

2. ИК АИИС 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.

3. Число ИК коммерческого учета АИИС, шт.	8
Интервал задания границ тарифных зон, мин	30
Максимальное удаление счетчиков электроэнергии от диспетчерского пункта, м	350
Срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, ч	55000

#### 4. Метрологические характеристики

Предел допускаемой относительной погрешности измерения активной энергии, $\delta_{\text{икэ}}$ %	Схема подключения ТТ, ТН, счетчика	КТ <sub>ТТ</sub>	КТ <sub>ТН</sub>	КТ <sub>Сч.</sub>	№№ ИК
2,7	Трехфазная трехпроводная схема подключения трансформаторов	0,5	0,5	0,5s	1-6
1,9	Трехфазная четырехпроводная схема подключения трансформаторов	0,5	-	0,5s	7, 8

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов в сутки  $\Delta_t$ , с/сут  $\pm 5$

#### 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 ИЛГШ.411152.124 РЭ.

Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС:

- температура окружающего воздуха  
от - 10 °С до +40 °С (для ТТ, ТН);  
от + 15 °С до +25 °С (для счетчиков);  
от + 15 °С до +25 °С (для ПК АРМ);
- атмосферное давление (750 ±30) мм рт. ст.;
- относительная влажность воздуха (70 ±5) %;
- напряжение питающей сети переменного тока (220 ±4,4) В;
- Частота питающей сети (50 ±0,5) Гц

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха  
от - 10 °С до +40 °С (для ТТ, ТН);  
от + 5 °С до +35 °С (для счетчиков);  
от + 15 °С до +35 °С (для ПК АРМ);
- атмосферное давление (750 ±30) мм рт. ст.;
- относительная влажность воздуха (70 ±10) %;
- напряжение питающей сети переменного тока (220 ±10) В;
- частота питающей сети (50 ±0,5) Гц

### Знак утверждения типа

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

#### Комплектность

Трансформаторы напряжения класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001 (типы указаны в таблице 1)	18 шт.
Трансформаторы тока класса точности 0,5 по ГОСТ 7746-2001 (типы указаны в таблице 1)	18 шт.
Счетчики электрической классов точности 0,5s по ГОСТ 30206-94 типов: СЭТ 4ТМ.03	8 шт.
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
Программные средства: <ul style="list-style-type: none"> <li>• специализированное программное обеспечение (ПО) «Энфорс АСКУЭ»;</li> <li>• программные модули «Сервер опроса» и «Сервер баз данных», реализованные на базе СУБД Oracle;</li> <li>• «Конфигуратор счётчиков СЭТ-4ТМ»</li> </ul>	1 комплект ТД
Средства передачи информации: <ul style="list-style-type: none"> <li>• кабельные линии - интерфейсы RS-485,</li> <li>• модемы ZyXel Omni 56k Neo;</li> <li>• GPS- связь;</li> <li>• модемы на коммутируемых линиях связи через ГТС и GSM;</li> </ul> витая пара для организации компьютерной сети.	По количеству точек учета (8ИК) и удаленных объектов контроля (3 п/с)
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии для электроснабжения ОАО «ЭЛМАШ» тип АИИС КУЭ ЭЛМАШ-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 пользователя ПО «Энфорс АСКУЭ».</li> </ul>	По 1 экз. на каждый компонент ИК

#### Поверка

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

Перечень средств для поверки ИК АИИС:

- тестовые файлы ПО «Энфорс Энергия»; ПО «Конфигуратор счётчиков СЭТ-4ТМ»
- 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 АУБВ.466645.001 РП

### Заключение

Тип «Системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии для электроснабжения ОАО «ЭЛМАШ» тип АИИС КУЭ ЭЛМАШ-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

ГУП Воронежской области «Облкоммунсервис»  
394018, г. Воронеж, ул. Кривошеина, д. 11-а

Тел. (0732)366763

Директор ГУП Воронежской области «Облкоммунсервис»



С.И. Калашников