

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ЭМК-Атоммаш»</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>39256-08</u></b>
---	---

Изготовлена по проектной документации ЗАО НПП «ЭнергопромСервис» г. Москва.  
Заводской номер № 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ЭМК-Атоммаш» (далее по тексту – АИИС КУЭ ОАО «ЭМК-Атоммаш») предназначена для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности в ОАО «ЭМК-Атоммаш» по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора: ИАСУ КУ ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» – «Ростовское РДУ», филиал «Ростовская генерация» ОАО «ЮГК ТГК-8».

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ОАО «ЭМК-Атоммаш» представляет собой трёхуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

1-ый уровень включает в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, образующие информационно-измерительные комплексы (ИИК) АИИС КУЭ ОАО «ЭМК-Атоммаш».

2-ой уровень представляет собой информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер баз данных (СБД), устройство синхронизации системного времени (УССВ), технические средства приёма-передачи данных, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

АИИС КУЭ ОАО «ЭМК-Атоммаш» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) 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 результатов измерений в организации – участники 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);
- передача журналов событий счетчика и УСПД.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством канала связи RS-485 поступает на входы УСПД, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений.

Данные об энергопотреблении из УСПД посредством корпоративной сети поступают на сервер, где выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование, хранение и оформление справочных и отчетных документов. Резервный канал передачи данных организован с помощью GSM-связи.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским зимним временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Передача коммерческой информации в ИАСУ КУ ОАО «АТС» и другие заинтересованные организации реализована с использованием электронных документов в XML формате. Электронный документ подтверждается ЭЦП и пересылается по электронной почте и включается в почтовое сообщение как вложение.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя устройство синхронизации системного времени УССВ. Устройством приема сигналов точного времени служит GPS-приемник 16-HVS входящий в состав НКУ МЕТРОНИКА МС-225 (ИВК «Альфа-Центр» Госреестр №20481-00), производства ООО «Эльстер Метроника». Коррекция времени происходит по сигналам точного времени спутниковой навигационной системы GPS от встроенного GPS-приемника. Контроль времени осуществляется постоянно, синхронизация времени осуществляется при расхождении времени СОЕВ и корректируемого компонента на величину более 2 с. В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов  $\pm 5$  с/сутки.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «ЭМК-Атоммаш» приведен в таблице 1.

Таблица 1

№ ИИК	Наименование точки учета, диспетчерские наименования присоединения (Код точки измерения)	Состав измерительного канала		Вид измеряемой величины
		Вид СИ	Тип, технические и метрологические характеристики, номер Госреестра, заводской номер	
1	2	3	4	5
	ОАО «ЭМК-Атоммаш»	УСПД	Тип RTU-325 Госреестр № 19495-03 Заводской № 001359	Энергия Активная, Реактивная, Календарное время, интервалы времени
1	ГПП-1 Ввод Т-1 (ЗСШ) (612070031213101)	ТТ	Тип ТПОЛ-10-У3 КТ 600/5 Класс точности 0,5S Госреестр № 1261-02 Заводской № 14028, 19928	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип НТМИ-10 КТ 10000/100 Класс точности 0,5 Госреестр № 831-69 Заводской № 5443	
		Сч	Тип ЕА05RAL-B-3 Класс точности 0,5S/1,0 Госреестр № 16666-97 Заводской № 1154389	
2	ГПП-1 Ввод Т-1 (1СШ) (612070031213201)	ТТ	Тип ТПОЛ-10-У3 КТ 600/5 Класс точности 0,5S Госреестр № 1261-02 Заводской № 14031, 14032	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип НТМИ-10 КТ 10000/100 Класс точности 0,5 Госреестр № 831-69 Заводской № 4538	
		Сч	Тип ЕА05RAL-B-3 Класс точности 0,5S/1,0 Госреестр № 16666-97 Заводской № 1154388	
3	ГПП-1 Ввод Т-2 (4СШ) (612070031213301)	ТТ	Тип ТПОЛ-10-У3 КТ 600/5 Класс точности 0,5S Госреестр № 1261-02 Заводской № 14033, 14030	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип НТМИ-10 КТ 10000/100 Класс точности 0,5 Госреестр № 831-69 Заводской № 3131	
		Сч	Тип ЕА05RAL-B-3 Класс точности 0,5S/1,0 Госреестр № 16666-97 Заводской № 1154390	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	
4	ГПП-1 Ввод Т-2 (2СШ) (612070031213401)	ТТ	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТПОЛ-10-У3 600/5 0,5S 1261-02 19851, 14025	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НТМИ-10 10000/100 0,5 831-69 4504	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA05RAL-B-3 0,5S/1,0 16666-97 1154387	
5	ГПП-2 Ввод Т-1 (3СШ) (612050015213101)	ТТ	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТПОЛ-10-У3 600/5 0,5S 1261-02 19856, 14029	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НТМИ-10 10000/100 0,5 831-69 5834	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA05RAL-B-3 0,5S/1,0 16666-97 1154385	
6	ГПП-2 Ввод Т-1 (1СШ) (612050015213201)	ТТ	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТПОЛ-10-У3 600/5 0,5S 1261-02 19854, 19855	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НТМИ-10 10000/100 0,5 831-69 5823	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA05RAL-B-3 0,5S/1,0 16666-97 1154386	
7	ГПП-2 Ввод Т-2 (4СШ) (612050015213301)	ТТ	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТПОЛ-10-У3 600/5 0,5S 1261-02 19853, 19852	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НТМИ-10 10000/100 0,5 831-69 2817	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA05RAL-B-3 0,5S/1,0 16666-97 1154391	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4		5
8	ГПП-2 Ввод Т-2 (2СШ) (612050015213401)	ТТ	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	ТПОЛ-10-У3 600/5 0,5S 1261-02 14027, 19857	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	НТМИ-10 10000/100 0,5 831-69 561	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	ЕА05RAL-B-3 0,5S/1,0 16666-97 1154384	

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «ЭМК-Атоммаш» приведены в таблице 2.

Таблица 2

Границы допустимой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «ЭМК-Атоммаш»					
Номер ИК	cosφ	$\delta_{1(2)\% P, \%}$ $I_{1(2)\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{5\%}$	$\delta_{5\% P, \%}$ $I_{5\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{20\%}$	$\delta_{20\% P, \%}$ $I_{20\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{100\%}$	$\delta_{100\% P, \%}$ $I_{100\%} \leq I_{ИЗМ} \leq I_{120\%}$
1-8 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-0,5S	1,0	±2,2	±1,7	±1,6	±1,6
	0,9	±2,8	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±3,3	±2,1	±1,9	±1,9
	0,7	±3,9	±2,4	±2,1	±2,1
	0,6	±4,7	±2,8	±2,3	±2,3
	0,5	±5,7	±3,2	±2,7	±2,7
Границы допустимой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «ЭМК-Атоммаш»					
Номер ИК	cosφ/sinφ	$\delta_{1(2)\% P, \%}$ $I_{1(2)\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{5\%}$	$\delta_{5\% P, \%}$ $I_{5\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{20\%}$	$\delta_{20\% P, \%}$ $I_{20\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{100\%}$	$\delta_{100\% P, \%}$ $I_{100\%} \leq I_{ИЗМ} \leq I_{120\%}$
1-8 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9/0,44	±8,1	±4,3	±3,0	±2,9
	0,8/0,6	±6,4	±3,6	±2,6	±2,5
	0,7/0,71	±5,4	±3,2	±2,4	±2,3
	0,6/0,8	±4,9	±3,0	±2,2	±2,2
	0,5/0,87	±4,5	±2,8	±2,2	±2,1
<b>Примечание:</b> Погрешность измерений для cos φ = 1 нормируется от I <sub>1%</sub> , а погрешность измерений для cos φ = 0,9 и cos φ = 0,8 нормируется только от I <sub>2%</sub> .					

**Примечания:**

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «ЭМК-Атоммаш»:
  - напряжение питающей сети: напряжение (0,98...1,02)\*U<sub>ном</sub>, ток (1 ÷ 1,2) I<sub>ном</sub>, cosφ=0,9 инд;
  - температура окружающей среды (20±5) °С.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «ЭМК-Атоммаш»:
  - напряжение питающей сети (0,9...1,1)\*U<sub>ном</sub>, ток (0,05...1,2)\*I<sub>ном</sub>;
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии от 5 °С до 35 °С;

- трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
- трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.

5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983; счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ОАО «ЭМК-Атоммаш» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ОАО «ЭМК-Атоммаш» измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии ЕвроАльфа – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов;
- УСПД RTU-325 – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов;
- питание АИИС КУЭ осуществляется через общестанционный АВР от двух независимых источников питания.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 7$  суток;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  час;
- для УСПД  $T_v \leq 24$  ч

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ ОАО «ЭМК-Атоммаш» от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УССВ, сервере;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Наличие фиксации в журнале событий УСПД следующих событий

- фактов параметрирования УСПД;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере, АРМ (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик и УСПД – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

### **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ОАО «ЭМК-Атоммаш» типографским способом.

### **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «ЭМК-Атоммаш» 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 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ЭМК-Атоммаш». Методика поверки». МП-564/446-2008 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в октябре 2008 г.

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 ЕвроАЛЬФА – по документу «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАЛЬФА. Методика поверки»;
- УСПД RTU-325 – по документу «Комплексы программно-аппаратных средств для учета электрической энергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки»;
- Радиочасы «МИР РЧ-01».

Межповерочный интервал – 4 года.

### **НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

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

2 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

3 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

4 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия

5 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 ГОСТ 30206-94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).

7 ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.

8 МИ 2999-2006 Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа.

9 Техническая документация на систему информационно-измерительную автоматизированную коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ ОАО «ЭМК-Атоммаш»

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ЭМК-Атоммаш», зав. № 001 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО «ЭМК-Атоммаш»  
347360, г. Волгодонск, Ростовская обл.,  
Жуковское шоссе, 10  
Тел.: +7 (86392) 2 07 45  
Факс: +7 (86392) 2 27 30

Директор по эксплуатации

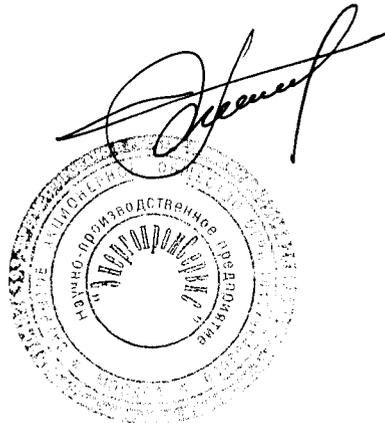


А.Ф. Гроо

### ЗАЯВИТЕЛЬ

ЗАО НПП «ЭнергопромСервис»  
105120, Москва, Костомаровский пер., д.3, офис 104  
Тел.: +7 (495) 663 34 35  
Факс: +7 (495) 663 34 36

Генеральный директор



Д.М. Тульчинский