

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мытищинский машиностроительный завод»</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>42552-09</u></b>
--	---

Изготовлена по проектной документации ООО «Энергопром» г. Муром. Заводской номер 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мытищинский машиностроительный завод» (далее по тексту - АИИС КУЭ ОАО «Мытищинский машиностроительный завод») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации в центры сбора: ИАСУ КУ ОАО «АТС», ОАО «Мытищинский машиностроительный завод», ОАО «Мосэнергосбыт», филиалу ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» - «Московское РДУ».

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

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ОАО «Мытищинский машиностроительный завод» представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

1-ый уровень включает в себя измерительные трансформаторы тока и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту - счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, образующие измерительно-информационные комплексы (далее по тексту – «ИИК») системы по количеству точек учета электроэнергии;

2-ий уровень – включает в себя информационно-вычислительный комплекс (ИВК) построенный на основе ИВК «ИКМ Пирамида» (Госреестр № 29484-05).

В состав ИИК входят:

- счетчики электрической энергии;
- измерительные трансформаторы тока и напряжения;
- вторичные измерительные цепи.

В состав ИВК входят:

- технические средства приёма-передачи данных;
- АРМ оператора;
- сервер сбора данных (ССД);
- технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации;
- устройство синхронизации системного времени УССВ.

АИИС КУЭ ОАО «Мытищинский машиностроительный завод» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- 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 в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера 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).

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по цепям тока и напряжения 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 при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы сервера, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений.

Передача информации ИАСУ КУ ОАО «АТС», ОАО «Мытищинский машиностроительный завод», ОАО «Мосэнергосбыт», филиалу ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» - «Московское РДУ» осуществляется от СБД, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Измерение времени АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему. Коррекция отклонений встроенных часов осуществляется при помощи синхронизации таймеров устройств с единым временем, поддерживаемым УСВ-1 Госреестр № 28716-05. Коррекция времени в УСВ-1 происходит от GPS-приёмника.

Синхронизация времени в АИИС КУЭ осуществляется программным способом при помощи специально разработанного алгоритма. Программная реализация этого алгоритма функционирует в ССД. Алгоритм включает периодическую (не реже 1 раза в час – 60 мин) отправку запросов на получение значения точного времени от устройства УСВ-1. Коррекция времени ССД происходит при расхождении со временем УСВ-1 на величину более  $\pm 1$  с.

Сличение времени счетчиков со временем ССД происходит при каждом обращении к счётчику, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени осуществляется при расхождении времени счётчиков со временем ССД на величину более  $\pm 2$  с.

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

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Мытищинский машиностроительный завод» приведен в таблице 1

Таблица 1

№ П/П	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статический трехфазный переменного тока активной и реактивной энергии	Устройства сбора и передачи данных терминалы (УСПД)	
1	2	3	4	5	6	7
1	ТП-106 яч. 3	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=400/5 А Зав. № 15178 С Зав. № 22959 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛ.06-6У3 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№22161; Зав.№22371; Зав.№22159 Госреестр № 3344-04	СЭТ - 4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 806090333 Госреестр № 27524-04	отсутствует	Активная Реактивная
2	ТП-106 яч. 8	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=400/5 А Зав. № 12057 С Зав. № 16571 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛ.06-6У3 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№10369; Зав.№11960; Зав.№22547 Госреестр № 3344-04	СЭТ - 4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 807090312 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
3	РП-17 яч. 4	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=200/5 А Зав. № 15580 С Зав. № 60686 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№ 517 Госреестр № 831-53	СЭТ - 4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 807090225 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
4	РП-17 яч. 12	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=100/5 А Зав. № 65417 С Зав. № 65539 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№ 517 Госреестр № 831-53	СЭТ - 4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 806090198 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
5	РП-17 яч. 15	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=150/5 А Зав. № 55687 С Зав. № 60100 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№ 3254 Госреестр № 831-53	СЭТ - 4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 805090012 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
6	РП-17 яч. 17	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=200/5 А Зав. № 14103 С Зав. № 15526 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№ 3254 Госреестр № 831-53	СЭТ - 4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 8060901693 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная
7	РП-17 яч. 6а	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт=1000/5 А Зав. № 18599 С Зав. № 553 Госреестр № 7069-07	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 К <sub>тн</sub> =6000/100 Зав.№ 517 Госреестр № 831-53	СЭТ - 4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Зав. № 807090333 Госреестр № 27524-04		Активная Реактивная

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Мытищинский машиностроительный завод» приведены в таблице 2.

Таблица 2

**Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Мытищинский машиностроительный завод»**

Номер п/п	cos φ	$\delta_{1(2)\%P, I_{1(2)\%} < I_{изм} \leq I_{5\%}}$	$\delta_{5\%P, I_{5\%} < I_{изм} \leq I_{20\%}}$	$\delta_{20\%P, I_{20\%} < I_{изм} \leq I_{100\%}}$	$\delta_{100\%P, I_{100\%} < I_{изм} \leq I_{120\%}}$
1	2	3	4	5	6
1-7 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,2S	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3

**Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Мытищинский машиностроительный завод»**

Номер п/п	cos φ	$\delta_{1(2)\%P, I_{1(2)\%} < I_{изм} \leq I_{5\%}}$	$\delta_{5\%P, I_{5\%} < I_{изм} \leq I_{20\%}}$	$\delta_{20\%P, I_{20\%} < I_{изм} \leq I_{100\%}}$	$\delta_{100\%P, I_{100\%} < I_{изм} \leq I_{120\%}}$
1-7 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5	0,9	-	±7,1	±3,9	±2,9
	0,8	-	±4,5	±2,5	±1,9
	0,7	-	±3,7	±2,1	±1,7
	0,5	-	±2,7	±1,6	±1,3

**Примечания:**

- Характеристики относительной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «Мытищинский машиностроительный завод»:
  - напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$ , ток  $(1 \div 1,2) I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,9_{инд}$ ;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5) \text{ } ^\circ\text{C}$ .
- Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «Мытищинский машиностроительный завод»:
  - напряжение питающей сети  $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,05...1,2) \cdot I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии СЭТ - 4ТМ.03 от 5 до 35  $^\circ\text{C}$ ;
    - для ИВК «ИКМ Пирамида» от 10 до 25  $^\circ\text{C}$ ;
    - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
    - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
- 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;
- 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 ОАО «Мытищинский машиностроительный завод» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ОАО «Мытищинский машиностроительный завод» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ОАО «Мытищинский машиностроительный завод» измерительных компонентов:

- счетчик СЭТ - 4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- ИВК «ИКМ Пирамида» – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов;

#### Надежность системных решений:

- резервирование питания ИВК «ИКМ Пирамида» с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика и ССД фиксируются факты:
  - 1) параметрирования;
  - 2) пропадания напряжения;
  - 3) коррекция времени

#### Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - 4) счетчика;
  - 5) промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - 6) испытательной коробки;
  - 7) ССД;
- наличие защиты на программном уровне:
  - 8) пароль на счетчике;
  - 9) пароль на ССД;

#### Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- ССД (функция автоматизирована);

### **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ОАО «Мытищинский машиностроительный завод» типографским способом.

### **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Мытищинский машиностроительный завод» 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 «Мытищинский машиностроительный завод». Методика поверки» МП-649/446-2009, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 2009 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;
- СЭТ-4ТМ.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в сентябре 2004 г.;
- ИВК «ИКМ Пирамида» - по методике поверки ВЛСТ 230.00.000И1 утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС в апреле 2005 г.;
- УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки 221 00.000МП» утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2004 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-4);
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений – 40...+50°C, цена деления 1°C.

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.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мытищинский машиностроительный завод», 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

ООО «Энергопром»

Адрес 602267, Владимирская обл., г. Муром, ул. Лакина, д.26.

Тел. (49234)3-04-33; 3-62-31

Генеральный директор



В.В. Блаженков