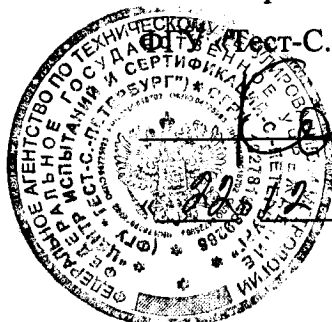


Подлежит публикации  
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,  
Зам. генерального директора  
ФГУП «Тест-С.-Петербург»



А.И. Рагулин

2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Механический завод»

Внесена в Государственный реестр средств измерений  
Регистрационный № 43529-09

Изготовлена ООО «Оператор коммерческого учета» для коммерческого учета электроэнергии и мощности на объектах ОАО «Механический завод» по проектной документации ООО «Оператор коммерческого учета».  
Заводской номер № 001.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (далее АИИС КУЭ) ОАО «Механический завод» предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени, отдельными технологическими объектам ОАО «Механический завод» сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

#### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ 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 розничного рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций-участников розничного 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).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс точек измерения (ИИК ТИ), трансформаторы тока (ТТ) типа ТПЛ-10с УЗ, 100/5, 200/5, Госреестр СИ № 29390-05; класс точности 0,5S по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения (ТН) типа ЗНИОЛ-6 УЗ, 6000/100 В, Госреестр СИ № 25927-08, класс точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа «ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-B-4-W; (Госреестр РФ № 16666-97), класс точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и класса точности 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной энергии, установленные на объектах, указанных в табл. 1 (3 точки измерений).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВКЭ), включающий в себя комплекс аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД на базе RTU RTU-325L-E2-512-M2-B2 (Госреестр СИ № 37288-08) и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала и программное обеспечение (ПО) ИВК Альфа Центр.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Счетчик производит измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения и тока и рассчитывает полную мощность.

Измерение активной мощности счетчиком выполняется путем перемножения мгновенных значений сигналов напряжения и тока и интегрирования полученных значений мгновенной мощности по периоду основной частоты сигналов.

Реактивная мощность вычисляется по значениям активной и полной мощности.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводной линии связи поступает на входы УСПД. УСПД осуществляет обработку результатов измерений, а в частности расчет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение полученной информации и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (уровень ИВК), а также отображение информации на подключаемых к УСПД устройствах и обеспечение доступа организациям-участникам розничного рынка электрической энергии к накопленной информации по коммутируемой телефонной линии.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники розничного рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по выделенным каналам или коммутируемым телефонным линиям связи через интернет-провайдера.

Коррекция хода системных часов (часы УСПД, часы Сервера БД и внутренние часы счетчиков) АИИС КУЭ ОАО «Механический завод» производится от системных часов сервера коммерческого учета ОАО «ПСК» в ходе опроса УСПД. Коррекция выполняется автоматически, если расхождение часов сервера коммерческого учета ОАО «ПСК» и часов АИИС КУЭ ОАО «Механический завод» превосходит  $\pm 2$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 - Состав информационных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК, наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид элек- тро- энер- гии
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
ТП-2, РУ-6 кВ, яч.4	ТПЛ-10с УЗ, 100/5 А; класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 29390-05 зав.№ 1562 зав.№ 1560 зав.№ 1511	ЗНИОЛ-6 УЗ, 6000/100 В; класс точности 0,5; ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 25927-08 зав.№ 0145 зав.№ 0147 зав.№ 0153	ЕвроАльфа EA05RAL-B-4-W; ГОСТ 30206-94; ГОСТ 26035-83 класс точности: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10)A$ ; $U_{ном} = 100 В$ ; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01125642		
ТП-4, РУ-6 кВ, шинный мост 6 кВ между яч.7 и яч.8	ТПЛ-10с УЗ, 200/5 А; класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 29390-05 зав.№ 1531 зав.№ 1467 зав.№ 1017	ЗНИОЛ-6 УЗ, 6000/100 В; класс точности 0,5; ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 25927-08 зав.№ 0039 зав.№ 0041 зав.№ 0062	ЕвроАльфа EA05RAL-B-4-W; ГОСТ 30206-94; ГОСТ 26035-83 класс точности: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10)A$ ; $U_{ном} = 100 В$ ; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01125627	RTU-325L-E2- 512-M2-B2; Госреестр СИ № 37288-08 зав.№ 004960	Актив- ная и реак- тивная
ТП-4, РУ-6 кВ, шинный мост 6 кВ между яч.4 и яч.5	ТПЛ-10с УЗ, 200/5 А; класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 29390-05 зав.№ 1473 зав.№ 1515 зав.№ 1478	ЗНИОЛ-6 УЗ, 6000/100 В; класс точности 0,5; ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 25927-08 зав.№ 0143 зав.№ 0146 зав.№ 0133	ЕвроАльфа EA05RAL-B-4-W; ГОСТ 30206-94; ГОСТ 26035-83 класс точности: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0; $I_{ном} (I_{макс}) = 5 (10)A$ ; $U_{ном} = 100 В$ ; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01125637		

Примечания:

1. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформатор напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

2. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в табл. 1. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «Механический завод» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «Механический завод» приведены в табл. 2.

Таблица 2

	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$1\% \leq I/I_n < 5\%$	$5\% \leq I/I_n < 20\%$	$20\% \leq I/I_n < 100\%$	$100\% \leq I/I_n \leq 120\%$
<b>Активная электрическая энергия</b>						
1	ТП-2, РУ-6 кВ, яч.4 ТП-4, РУ-6 кВ, шинный мост 6 кВ между яч.7 и яч.8 ТП-4, РУ-6 кВ, шинный мост 6 кВ между яч.4 и яч.5	1,0	Не нормируется	$\pm 1,8$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
2	ТП-2, РУ-6 кВ, яч.4 ТП-4, РУ-6 кВ, шинный мост 6 кВ между яч.7 и яч.8 ТП-4, РУ-6 кВ, шинный мост 6 кВ между яч.4 и яч.5	0,8	Не нормируется	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
3	ТП-2, РУ-6 кВ, яч.4 ТП-4, РУ-6 кВ, шинный мост 6 кВ между яч.7 и яч.8 ТП-4, РУ-6 кВ, шинный мост 6 кВ между яч.4 и яч.5	0,5	Не нормируется	$\pm 3,5$	$\pm 2,8$	$\pm 2,8$
<b>Реактивная электрическая энергия</b>						
4	ТП-2, РУ-6 кВ, яч.4 ТП-4, РУ-6 кВ, шинный мост 6 кВ между яч.7 и яч.8 ТП-4, РУ-6 кВ, шинный мост 6 кВ между яч.4 и яч.5	0,8	Не нормируется	$\pm 3,9$	$\pm 2,8$	$\pm 2,6$
5	ТП-2, РУ-6 кВ, яч.4 ТП-4, РУ-6 кВ, шинный мост 6 кВ между яч.7 и яч.8 ТП-4, РУ-6 кВ, шинный мост 6 кВ между яч.4 и яч.5	0,5	Не нормируется	$\pm 3,0$	$\pm 2,3$	$\pm 2,3$

**Примечание:** В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны пределы допустимой погрешности результата измерений при доверительной вероятности 0,95.

**Рабочие условия:**

- параметры сети:
  - напряжение  $(95 \div 105)\%U_{\text{ном}}$ ;
  - ток:  $(5-120)\%I_{\text{ном}}$ ;
  - $\cos\varphi = 0,5-1,0$ ;
  - допустимая температура окружающей среды для:
    - измерительных трансформаторов, счетчиков, от  $0^\circ$  до  $30^\circ\text{C}$ ;
    - УСПД от  $15^\circ$  до  $30^\circ\text{C}$ .

**Надежность применяемых в системе компонентов:**

- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 50000$  ч; Средний срок службы 30 лет;
- ТТ и ТН – средний срок службы 25 лет;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100000$  ч; Средний срок службы 30 лет.

**Надежность системных решений:**

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники рынка электроэнергии по электронной почте;
- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- регистрация событий:
  - в журнале событий счетчика;
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
  - журнал УСПД:
    - параметрирования;
    - пропадания напряжения;
    - коррекции времени в УСПД.

**Защищенность применяемых компонентов:**

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
  - сервера;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на УСПД;
  - установка пароля на сервер.

**Глубина хранения информации:**

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток;
- УСПД - сохранение информации при отключении питания - 3 года;
- ИВК - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Механический завод».

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Механический завод»

Наименование	Кол-во
Трансформатор напряжения ТПЛ-10с У3	9
Трансформатор тока ЗНИОЛ-6 У3	9
Счетчик электрической энергии электронный ЕвроАльфа EA05RAL-B-4-W	3
УСПД типа RTU-325L-E2-512-M2-B2	1
Модем ZyXEL U-336E Plus	1
GSM модем Teleofis RX108-R RS185 GPRS	1
Методика выполнения измерений	1
Методика поверки	1
Паспорт	1

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Механический завод». Методика поверки», согласованным с ФГУ «Тест-С.-Петербург» в декабре 2009 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ- по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН- по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки счетчиков электрической энергии по документу «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 1998 г.;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы;
- радиочасы МИР РЧ-01.

Межповерочный интервал – 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ Р8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

ГОСТ 7746-01 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 1983-01 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

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

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

Техническая документация на систему коммерческого учета электрической энергии и мощности автоматизированную АИИС КУЭ ОАО «Механический завод».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

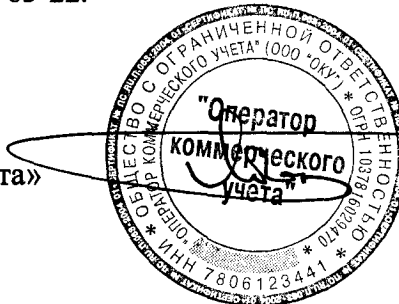
Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Механический завод» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель: ООО «Оператор коммерческого учета»

Адрес: 190031, г. Санкт-Петербург, Набережная реки Фонтанки, д. 113, лит. А.

тел. (812) 740-63-22, факс (812) 740-63-22.

Генеральный директор  
ООО «Оператор коммерческого учета»



Я.Н. Полещук