

Подлежит публикации  
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,

Заместитель главного директора  
ФГУ «ВНИИ метрологии им. Д.М. Менделеева»



А.И. Рагулин

2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ЗАО «Деревообрабатывающий завод № 5»

Внесена в Государственный реестр средств измерений  
Регистрационный № 44020-10

Изготовлена ЗАО «НПО им. Кузнецова» для коммерческого учета электроэнергии и мощности на объектах ЗАО «Деревообрабатывающий завод № 5» (далее ЗАО «ДОЗ-5») по проектной документации ЗАО «НПО им. Кузнецова», г. Санкт-Петербург.  
Заводской номер 001.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности на предприятии ЗАО «ДОЗ-5» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами предприятия ЗАО «ДОЗ-5», г. Санкт-Петербург, сбора, обработки и хранения 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;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений данных о состоянии средств измерений со стороны 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 единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – трансформаторы тока (ТТ) типа Т-0,66 УЗ, Т-0,66М УЗ, 400/5, класс точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии Евро-Альфа EA05RAL-B-4 класса точности 0,5S по ГОСТ 30206-94 для активной электроэнергии и класса точности 1,0 по ГОСТ 26035-83 для реактивной энергии, установленные на объектах, указанных в табл. 1 (3 точки измерений).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (СБД) АИИС КУЭ ЗАО «ДОЗ-5» и СБД ОАО «Петербургская сбытовая компания» с программным обеспечением (ПО).

В качестве первичных преобразователей тока в ИК использованы измерительные трансформаторы тока (ТТ) типа Т-0,66 УЗ, 400/5, класс точности 0,5S Госреестр СИ № 22656-02 и Т-0,66М УЗ, 400/5, класс точности 0,5S Госреестр СИ № 36382-07.

Измерения электрической энергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа ЕвроАльфа EA05RAL-B-4 (Госреестр СИ № 16666-97), класс точности 0,5S активная энергия и класс точности 1 реактивная энергия.

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 проводным линиям поступает на верхний уровень системы.

На верхнем – втором уровне системы выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники розничного рынка электроэнергии осуществляется от счетчиков электрической энергии по коммутируемым телефонным линиям телефонной сети общего пользования (ТфОП) и сети стандарта GSM.

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированных вмешательств, предусмотрена механическая и программная защита. Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика.

Коррекция хода системных часов (астрономическое время, внутренние часы счетчика) АИИС КУЭ производится от системных часов СБД ОАО «Петербургская сбытовая компания» в ходе опроса счетчиков. Коррекция выполняется автоматически, если расхождение часов сервера коммерческого учета ОАО «Петербургская сбытовая компания» и часов счетчиков АИИС КУЭ ЗАО «ДОЗ-5», превосходит 2 с. Факт каждой коррекции регистрируется в Журнале событий счетчиков АИИС КУЭ. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала		Вид электроэнергии
	ТТ	Счетчик	
РП-1 секция №1, РУ-0,4 кВ	Т-0,66 У3 400/5 класс точности 0,5S ГОСТ 7746-2001 Госреестр СИ № 22656-02 зав.№ 065521 зав.№ 065472 зав.№ 065486	ЕвроАльфа ЕА05RAL-B-4 $I_{\text{ном}} (I_{\text{макс}}) = 5 (10)\text{А}$ ; $U_{\text{ном}} = 380 \text{ В}$ ; класс точности: по активной энергии – 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной – 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01154573	Активная  и  реактивная
РП-1 секция №2, РУ-0,4 кВ	Т-0,66 У3 400/5 класс точности 0,5S ГОСТ 7746-2001 Госреестр СИ № 22656-02 зав.№ 065529 зав.№ 126994 зав.№ 126989	ЕвроАльфа ЕА05RAL-B-4 $I_{\text{ном}} (I_{\text{макс}}) = 5 (10)\text{А}$ ; $U_{\text{ном}} = 380 \text{ В}$ ; класс точности: по активной энергии – 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной – 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01153470	
ТП-2 ячейка №1, РУ-0,4 кВ	Т-0,66 М У3 400/5 класс точности 0,5S ГОСТ 7746-2001 Госреестр СИ № 36382-07 зав.№ 483388 зав.№ 483389 зав.№ 483387	ЕвроАльфа ЕА05RAL-B-4 $I_{\text{ном}} (I_{\text{макс}}) = 5 (10)\text{А}$ ; $U_{\text{ном}} = 380 \text{ В}$ ; класс точности: по активной энергии – 0,5S ГОСТ 30206-94; по реактивной – 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01153475	

**Примечание:**

Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в табл. 1. Замена оформляется актом. 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 ЗАО «ДОЗ-5» приведены в табл. 2.

Таблица 2

№ п/п	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	РП-1 секция №1, РУ-0,4 кВ РП-1 секция №2, РУ-0,4 кВ ТП-2, ячейка №1, РУ-0,4 кВ	1,0	$\pm 2,2$	$\pm 1,3$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
2	РП-1 секция №1, РУ-0,4 кВ РП-1 секция №2, РУ-0,4 кВ ТП-2, ячейка №1, РУ-0,4 кВ	0,9	$\pm 2,6$	$\pm 1,5$	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$
3	РП-1 секция №1, РУ-0,4 кВ РП-1 секция №2, РУ-0,4 кВ ТП-2, ячейка №1, РУ-0,4 кВ	0,8	$\pm 3,3$	$\pm 2,2$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$
4	РП-1 секция №1, РУ-0,4 кВ РП-1 секция №2, РУ-0,4 кВ ТП-2, ячейка №1, РУ-0,4 кВ	0,5	$\pm 5,6$	$\pm 3,3$	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$
<b>Реактивная электрическая энергия</b>						
5	РП-1 секция №1, РУ-0,4 кВ РП-1 секция №2, РУ-0,4 кВ ТП-2, ячейка №1, РУ-0,4 кВ	0,9	$\pm 6,5$	$\pm 3,5$	$\pm 2,7$	$\pm 2,7$
6	РП-1 секция №1, РУ-0,4 кВ РП-1 секция №2, РУ-0,4 кВ ТП-2, ячейка №1, РУ-0,4 кВ	0,8	$\pm 4,6$	$\pm 2,8$	$\pm 2,2$	$\pm 2,2$
7	РП-1 секция №1, РУ-0,4 кВ РП-1 секция №2, РУ-0,4 кВ ТП-2, ячейка №1, РУ-0,4 кВ	0,5	$\pm 2,9$	$\pm 2,1$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$

**Рабочие условия:**

– параметры сети:

напряжение:  $(90 \div 110)\% U_{ном}$ ;

ток:  $(1 \div 120)\% I_{ном}$ ;

$\cos\varphi = 0,5-1,0$ ;

– допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов и счетчиков от 0 до 35°C.

**Надежность применяемых в системе компонентов:**

– электросчётчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 50000$  ч. Средний срок службы 30 лет;

– ТТ – средний срок службы 30 лет.

**Надежность системных решений:**

■ резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники розничного рынка электроэнергии по коммутируемой телефонной линии сети стандарта GSM;

■ регистрация событий:

- в журнале событий счётчика;
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

**Защищённость применяемых компонентов:**

■ механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной колодки;

■ защита информации на программном уровне:

- установка пароля на счетчик.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульных листах эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ЗАО «ДОЗ-5».

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ЗАО «ДОЗ-5»

Наименование	Кол-во
Трансформатор тока Т-0,66 УЗ	6
Трансформатор тока Т-0,66М УЗ	3
Счетчик электрической энергии электронный «ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-B-4	3
Модем US Robotics Courier	1
Сотовый модем Simens TC 35	1
Многофункциональное устройство связи МУС-Е-200-1	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) ЗАО «ДОЗ-5». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ Тест-С.-Петербург в декабре 2009 г.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- 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 Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

ГОСТ 7746-01 «Трансформаторы тока. 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 ЗАО «ДОЗ-5».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ЗАО «Деревообрабатывающий завод № 5» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель: ЗАО «НПО им. Кузнецова»

Адрес: 196105, г. Санкт-Петербург, пр. Ю. Гагарина, д. 1, лит. А, пом. 12Н, 13Н  
тел./факс (812) 528-06-10.

Генеральный директор  
ЗАО «НПО им. Кузнецова»



Д.С. Гаврилов