

Подлежит публикации  
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

Приложение к свидетельству  
№ 0136 об утверждении типа  
средств измерений



Заместитель Генерального директора  
«ВНИИМ им. С.П.Лаврова»  
Санкт-Петербург»

А.И. Рагулин

2010 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) Торгового комплекса «К-Раута»

Внесена в Государственный реестр средств измерений  
Регистрационный № 44049-10

Изготовлена ООО «Энергоучет-Автоматизация» для коммерческого учета электроэнергии и мощности на объектах Торгового комплекса «К-Раута» по проектной документации ООО «Энергоучет-Автоматизация», г. Санкт-Петербург.  
Заводской номер 001.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности на предприятии Торгового комплекса «К-Раута» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами Торгового комплекса «К-Раута», г. Санкт-Петербург, сбора, обработки и хранения полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов на розничном рынке электрической энергии.

#### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой multifunctional, multi-level system with centralized management and distributed measurement function.

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 М УЗ, 1200/5, класс точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа «Альфа А1800» А1805RAL-P4GB-DW-4, 380 В / 5 (10) А, класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии и класса точности 1,0 по ГОСТ 26035-83 для реактивной энергии, установленные на объектах, указанных в табл. 1 (2 точки измерения).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (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 М УЗ, 1200/5, класс точности 0,5S, Госреестр СИ № 36382-07.

Измерение электрической энергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа «Альфа А1800» А1805RAL-P4GB-DW-4, 380 В / 5 (10) А, Госреестр СИ № 31857-06, класс точности 0,5S активная энергия и класс точности 1 реактивная энергия.

Первичные фазные токи 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 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 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 Торгового комплекса «К-Раута», превосходит 2 с. Факт каждой коррекции регистрируется в Журнале событий счетчиков АИИС КУЭ. Погрешность системного времени находится в пределах  $\pm 5$  с. Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала		Вид электроэнергии
	ТТ	Счетчик	
БТП 1 РУ-0,4 кВ ввод 1 от Т-1	Т-0,66 М УЗ; 1200/5; класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 36382-07 зав.№ 415353 зав.№ 415361 зав.№ 415352	«Альфа А 1800» А1805RAL-P4GB-DW-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 Р 52323-2005; по реактивной – 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01188556	Активная  и  реактивная
БТП 2 РУ-0,4 кВ ввод 2 от Т-2	Т-0,66 М УЗ; 1200/5; класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 36382-07 зав.№ 415354 зав.№ 415362 зав.№ 415363	«Альфа А 1800» А1805RAL-P4GB-DW-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 Р 52323-2005; по реактивной – 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 31857-06 зав.№ 01188559	

**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 Торгового комплекса «К-Раута» 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	БТП 1 РУ-0,4 кВ ввод 1 от Т-1 БТП 2 РУ-0,4 кВ ввод 2 от Т-2	1,0	$\pm 2,1$	$\pm 1,2$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
2	БТП 1 РУ-0,4 кВ ввод 1 от Т-1 БТП 2 РУ-0,4 кВ ввод 2 от Т-2	0,8	$\pm 3,1$	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
3	БТП 1 РУ-0,4 кВ ввод 1 от Т-1 БТП 2 РУ-0,4 кВ ввод 2 от Т-2	0,5	$\pm 5,5$	$\pm 3,1$	$\pm 2,2$	$\pm 2,2$

## Продолжение таблицы 2

	Наименование присоединения	Значение $\cos\phi$	$1\% \leq I/I_n < 5\%$	$5\% \leq I/I_n < 20\%$	$20\% \leq I/I_n < 100\%$	$100\% \leq I/I_n \leq 120\%$
<b>Реактивная электрическая энергия</b>						
4	БТП 1 РУ-0,4 кВ ввод 1 от Т-1 БТП 2 РУ-0,4 кВ ввод 2 от Т-2	0,8	$\pm 8,2$	$\pm 3,4$	$\pm 2,3$	$\pm 2,2$
5	БТП 1 РУ-0,4 кВ ввод 1 от Т-1 БТП 2 РУ-0,4 кВ ввод 2 от Т-2	0,5	$\pm 5,8$	$\pm 2,6$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$

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

**Рабочие условия:****параметры сети:**

- напряжение  $(90 \div 110)\% U_{\text{ном}}$ ;
- ток:  $(1 - 120)\% I_{\text{ном}}$ ;
- $\cos\phi = 0,5 - 1$ ;
- допускаемая 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:  $T = 120000$  ч. Средний срок службы 30 лет;
- ТТ – средний срок службы: 25 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 коробки;
- 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 на титульных листах эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности Торгового комплекса «К-Раута» типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ Торгового комплекса «К-Раута»

Наименование	Кол-во
Трансформатор тока Т-0,66 М УЗ	6
Счетчик электрической энергии электронный «Альфа А1800» А1805RAL-P4GB-DW-4	2
Сотовый модем Cinterion MC 35it	2
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) Торгового комплекса «К-Раута». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ Тест-С.-Петербург в мае 2010 г.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии по документу МП-2203-0042-2006 «Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный Альфа А1800. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМ им. Д.И. Менделеева 19 мая 2006 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 Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

Техническая документация на систему коммерческого учета электрической энергии и мощности автоматизированную АИИС КУЭ Торгового комплекса «К-Раута».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) Торгового комплекса «К-Раута» 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: ООО «Энергоучет-Автоматизация»  
Адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, ул. Жукова, д. 19.  
тел./факс (812) 540-14-84, 334-03-01 доб. ф 262.

Генеральный директор  
ООО «Энергоучет-Автоматизация»



А.П. Шумаков