

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Русэнергоресурс» (по КГУП «Приморский водоканал»)	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>44743-10</u>
--	--

Изготовлена по проектной документации ЗАО «СТЭП-МПО» г. Москва. Заводской номер № 01.

НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Русэнергоресурс» (по КГУП «Приморский водоканал») (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации в КО ОАО «АТС» и другие заинтересованные организации.

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

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ конструктивно выполненная на основе ИВК «Альфа Центр» (Госреестр № 20481-00) представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

1-ый уровень – измерительные каналы (ИК), включают в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер баз данных (СБД), автоматизированное рабочее место (АРМ ИВК), устройство синхронизации системного времени (УССВ), включающее в себя приемник GPS-сигналов 35HVS, подключенный к СБД, а так же совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение., а так же совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АРМ представляет собой компьютер типа IBM PC настольного исполнения с операционной системой Windows и с установленным прикладным программным обеспечением (ПО) Альфа-Центр реализующим всю необходимую функциональность ИВК.

В качестве СБД используется сервер выполненный на основе IBM PC компьютера с установленным программным обеспечением (ПО «Альфа Центр»).

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 в течение 3,5 лет, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- обеспечение ежесуточного резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- подготовку данных в XML формате (Приложение 11.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка) для их передачи по электронной почте в КО ОАО «АТС и другие заинтересованные организации.
- 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;

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 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.

С ИВК данные передаются по каналу связи через модем GPRS Digi Connect WAN» в КО ОАО «АТС» и другие заинтересованные организации.

В качестве резервного канала передачи данных используется канал передачи данных через модем GSM ETM9300-1 в цифровом виде по сети GPRS/GSM оператора сетевой связи

В состав ПО АИИС КУЭ входит: Windows (АРМ ИВК), прикладное ПО – Альфа-Центр ПО АльфаЦЕНТР SE, AC_T, AC_L реализующее всю необходимую функциональность ИВК, система управления базой данных (СУБД ORACLE 9).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает синхронизацию времени. В СОЕВ входят все средства измерений времени, влияющие на процесс измерения количества электроэнергии, и учитываются временные характеристики (задержки) линий связи между ними, которые используются при синхронизации времени. СОЕВ привязана к единому календарному времени.

Устройством приема сигналов точного времени служит устройство синхронизации времени (УССВ) Метроника МС225.

Контроль времени СБД осуществляется посредством УССВ. Коррекция времени сервера происходит при расхождении времени сервера с временем эталона на величину более ± 1 с.

Контроль времени в счетчиках происходит от СБД при каждом сеансе связи. Коррекция времени в момент синхронизации каждого счетчика осуществляется от сервера автоматически при обнаружении рассогласования времени счетчика и сервера более чем на ± 2 с. Для этого при сеансе связи сервера со счетчиком считывается время счетчика и фиксируется время рассогласования «сервер – счетчик».

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ± 5 с/сутки.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав измерительного канала			Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик статический трёхфазный переменного тока активной/реактивной энергии	
1	2	3	4	5	6
1	РУ-6 кВ Н/ Ст. БГУ 1 подъём, яч. 7	ТЛК-10-5-У3 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 000269; 000268 Госреестр № 9143-06	НАМИ 10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 5864 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0807080439 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
2	РУ-6 кВ Н/ Ст. БГУ 1 подъём, яч. 6	ТЛК-10-5-У3 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 000289; 000262 Госреестр № 9143-06	НАМИ 10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 5882 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0811090917 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
3	РУ -6 кВ Н/ Ст. БГУ 2 подъём, яч. 2	ТЛК-10-5-У3 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 000266; 000261 Госреестр № 9143-06	НАМИТ 10-2 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 0051 Госреестр № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0810093146 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
4	РУ -6 кВ Н/ Ст. БГУ 2 подъём, яч. 3	ТЛК-10-5-У3 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 000280; 002281 Госреестр № 9143-06	НАМИТ 10-2 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 0808 Госреестр № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0811091035 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
5	РУ -6 кВ Н/ Ст. "Подгороденка", яч. 3	ТЛО-10-5-У3 класс точности 0,2S Ктт=300/5 Зав. № 5625; 5618 Госреестр № 25433-03	НАМИ 10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 5887 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0803104071 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
6	РУ -6 кВ Н/ Ст. "Подгороденка", яч. 14	ТЛО-10-5-У3 класс точности 0,2S Ктт=300/5 Зав. № 5615; 5623 Госреестр № 25433-03	НАМИ 10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 5863 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0803103215 Госреестр № 36697-08	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
7	РУ -6 кВ РТП ВКУ Н/ Ст. "Горноста́й", яч. 6	ТЛО-10-5-У3 класс точности 0,2S Ктт=600/5 Зав. № 892; 883 Госреестр № 25433-03	НАМИ 10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 5881 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0803103214 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
8	РУ -6 кВ РТП ВКУ Н/ Ст. "Горноста́й", яч. 5	ТЛО-10-5-У3 класс точности 0,2S Ктт=600/5 Зав. № 1076; 909 Госреестр № 25433-03	НАМИ 10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 5856 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0810093118 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
9	П/Ст. "Штыково" 110/6 кВ КРУН-6 кВ, ф.10	ТЛМ-10-2У3 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 0546; 0517 Госреестр № 2473-69	НАМИ 10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 5875 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0803103096 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
10	П/Ст. "Штыково" 110/6 кВ КРУН-6 кВ, ф.20	ТЛМ-10-2У3 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 2620; 9267 Госреестр № 2473-69	НАМИ 10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 5859 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0803104179 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
11	П/Ст. "Штыково" 110/6 кВ КРУН-6 кВ, ф.3	ТЛМ-10-2У3 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 0946; 0450 Госреестр № 2473-69	НАМИ 10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 5875 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0803103173 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
12	ПС "Штыково" 110/6 кВ КРУН-6 кВ, ф.17	ТЛМ-10-2У3 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 4366; 4725 Госреестр № 2473-69	НАМИ 10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 5859 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0803102565 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
13	П/Ст. "Штыково" 110/6 кВ КРУН-6 кВ, ф.4	ТЛМ-10-2У3 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 8312; 6237 Госреестр № 2473-69	НАМИ 10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 5875 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0803103200 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
14	П/Ст. "Штыково" 110/6 кВ КРУН-6 кВ, ф. 19	ТЛМ-10-2У3 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 5168; 4547 Госреестр № 2473-69	НАМИ 10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 5859 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0803103103 Госреестр № 36697-08	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
15	П/Ст. "Муравей-ка" 110/6 кВ КРУН-6 кВ, ф. 8	ТЛМ-10-2У3 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 6335; 2155 Госреестр № 2473-69	НАМИ 10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 5873 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0803103264 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
16	П/Ст. "Муравей-ка" 110/6 кВ КРУН-6 кВ, ф. 14	ТЛМ-10-2У3 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 9579; 9553 Госреестр № 2473-69	НАМИ 10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 5895 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0803104088 Госреестр № 36697-08	активная реактивная
17	РУ -6 кВ Н/Ст. "Подгороденка", яч. 15	ТЛО-10-5-У3 класс точности 0,2S Ктт=300/5 Зав. № 5614; 5626 Госреестр № 25433-03	НАМИ 10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 5863 Госреестр № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0803103268 Госреестр № 36697-08	активная реактивная

Таблица 2

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1, 2, 3, 4, 9-16 (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
5, 6, 7, 8, 17 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,3	±1,1	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,6	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,2	±1,8	±1,6	±1,6
Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$ $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1, 2, 3, 4, 9-16 (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
5, 6, 7, 8, 17 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)	0,9	±3,8	±2,5	±2,0	±1,9
	0,8	±2,7	±1,8	±1,5	±1,4
	0,7	±2,4	±1,6	±1,3	±1,3
	0,5	±2,0	±1,4	±1,1	±1,1

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ :

- напряжение питающей сети: напряжение $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$, ток $(1 \div 1,2) \cdot I_{ном}$, $\cos\varphi=0,9$ инд;
- температура окружающей среды (20 ± 5) °С.

4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ :

- напряжение питающей сети $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$, ток $(0,05...1,2) \cdot I_{ном}$ для ИИК № 1, 2, 3, 4, 9-16, ток $(0,01...1,2) \cdot I_{ном}$ для ИИК № 5, 6, 7, 8, 17;
- температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 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 Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

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

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 2$ часа;
- для сервера $T_v \leq 1$ час;
- для компьютера АРМ $T_v \leq 1$ час;
- для модема $T_v < 1$ час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ 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, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

МЕСТО И СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ЗНАКА УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Комплектность АИИС КУЭ КУЭ 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) ООО «Русэнергоресурс» (по КГУП «Приморский водоканал»). Методика поверки». МП-757/446-2010 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в июле 2010 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.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04);
- 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°С, цена деления 1°С.

Межповерочный интервал – 4 года.

СВЕДЕНИЯ О МЕТОДИКАХ (МЕТОДАХ) ИЗМЕРЕНИЙ

Измерения производятся в соответствии с документом «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Русэнергоресурс» (по КГУП «Приморский водоканал»).

НОРМАТИВНЫЕ 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 Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

7 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

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

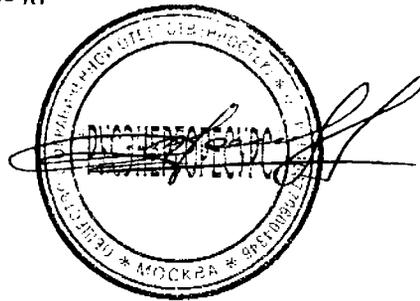
ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «РУСЭНЕРГОРЕСУРС»

105066, Москва, ул. Ольховская, д. 27, стр. 3

тел.: (495) 982-59-33; факс: (495) 982-59-36

Заместитель генерального директора
(по доверенности №90 от 21 мая 2010 г.)



К.Е. Романичев