

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ
Зам. генерального директора
ФГУ «Ростест-Москва»



А.С. Евдокимов

«25» 06 2010 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Щелково	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 44873-10
--	--

Изготовлена ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» по проектной документации ЗАО НПП «ЭнергопромСервис» г. Москва. Заводской номер № 010.

НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизирующая информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Щелково (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности выработанной и потребляемой с ОРЭМ по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления и выработки, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» Московское РДУ, филиал ОАО «МОЭСК» «Восточные электрические сети» и ОАО «Мосэнергосбыт» в рамках согласованного регламента.

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

ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ состоит из трех уровней:

1-ый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКО), который включает в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325L (Госреестр № 19495-03), устройство синхронизации системного времени (УССВ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер баз данных (СБД), УССВ, а так же совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

В качестве СБД используется промышленный компьютер HP Proliant ML370 с установленным программным обеспечением AC_SE (ПО «Альфа Центр»).

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) 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 результатов измерений в организации-участники 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);
- передача журналов событий счетчиков и УСПД.

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.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотношены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Данные со счетчиков передаются по запросам на УСПД RTU-325L. Прием запросов и передача данных со счетчиков производится посредством одноканальной кодовой линии связи RS-485, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), хранение и передача результатов измерений на верхний уровень АИИС КУЭ.

Данные об энергопотреблении из УСПД в автоматическом режиме (1 раз в 30 минут) по корпоративной сети ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» поступают на СБД, где выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование, хранение и оформление справочных и отчетных документов. Резервный канал передачи данных организован по каналу GSM-связи.

Передача коммерческой информации в ИАСУ КУ КО и другие заинтересованные организации реализована с использованием электронных документов в XML формате. Электронный документ подтверждается ЭЦП и пересылается по электронной почте и включается в почтовое сообщение как вложение.

Описание программного обеспечения

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО СБД и встроенное ПО счетчиков и УСПД.

Программные средства СБД содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД Oracle) и прикладное ПО «Альфа Центр» (AC_SE).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят все средства измерений времени (таймеры счетчиков, УСПД, сервера).

В качестве базового прибора СОЕВ на уровне ИВК используется устройство синхронизации времени УССВ-35 HVS. В качестве базового прибора СОЕВ на уровне ИВКЭ - НКУ МС-225, также созданное на основе УССВ-35 HVS производства ООО «Эльстер Метроника».

Синхронизация времени на СБД происходит от УССВ-35HVS. Сличение времени сервера происходит циклически 1 раз в 2 секунды. Коррекция времени проводится при расхождении времени СБД со временем УССВ на величину более ± 2 с.

Синхронизация времени на УСПД происходит от УССВ, установленного на ГТ ТЭЦ г. Щелково. Сличение времени УСПД происходит с циклически 1 раз в 30 минут. Коррекция времени проводится при расхождении времени УСПД со временем УССВ на величину более ± 2 с.

Сличение времени счетчиков со временем УСПД происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в 30 минут. Корректировка времени осуществляется при расхождении времени счетчиков со временем УСПД на величину более ± 2 с.

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

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала			УСПД	Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии		
1	Г1 яч. 9	ТЛЮ-10 800/5 Кл. точности 0,5S Госреестр № 25433-07 Зав. № 4330 Зав. № 4329 Зав. № 4332	VRQ3n/S2 10000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 21988-01 Зав. № 0564505 Зав. № 0564508 Зав. № 0564512	EA05RAL-B-4-W Кл. точности 0,5S/1,0 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01163652	RTU-325L Зав. № 2804 Госреестр № 19495-03	Активная Реактивная
2	12 яч. 10	ТЛЮ-10 800/5 Кл. точности 0,5S Госреестр № 25433-07 Зав. № 4331 Зав. № 4328 Зав. № 4327	VRQ3n/S2 10000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 21988-01 Зав. № 0564517 Зав. № 0564510 Зав. № 0564509	EA05RAL-B-4-W Кл. точности 0,5S/1,0 Госреестр № 16666-07 Зав. № 01173079		Активная Реактивная
3	КРУ-10 кВ Щелковской ГТ-ТЭЦ яч. 7	ARJP3/N2J 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 21989-01 Зав. № 0550140 Зав. № 0550139 Зав. № 0550137	VRQ3n/S2 10000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 21988-01 Зав. № 0564513 Зав. № 0564506 Зав. № 0564514	EA05RAL-B-4-W Кл. точности 0,5S/1,0 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01132824		Активная Реактивная
4	КРУ-10 кВ Щелковской ГТ-ТЭЦ яч. 8	ARJP3/N2J 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 21989-01 Зав. № 0550136 Зав. № 0550135 Зав. № 0550138	VRQ3n/S2 10000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 21988-01 Зав. № 0564511 Зав. № 0564518 Зав. № 0564507	EA05RAL-B-4-W Кл. точности 0,5S/1,0 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01132822		Активная Реактивная
5	ТСН-1 яч. 1	ARJM2/N2J 100/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 21989-01 Зав. № 0551487 Зав. № 0551490 Зав. № 0551488	VRQ3n/S2 10000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 21988-01 Зав. № 0565138 Зав. № 0565127 Зав. № 0565124	EA05RAL-B-4-W Кл. точности 0,5S/1,0 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01163645		Активная Реактивная
6	ТСН-2 яч. 2	ARJM2/N2J 100/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 21989-01 Зав. № 0551489 Зав. № 0551486 Зав. № 0551491	VRQ3n/S2 10000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 21988-01 Зав. № 0565135 Зав. № 0565137 Зав. № 0565140	EA05RAL-B-4-W Кл. точности 0,5S/1,0 Госреестр № 16666-07 Зав. № 01173080		Активная Реактивная
7	яч. 11 Фидер потребителя	ARJA1/N3J 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 21989-01 Зав. № 0550119 Зав. № 0550120 Зав. № 0550117	VRQ3n/S2 10000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 21988-01 Зав. № 0565138 Зав. № 0565127 Зав. № 0565124	EA02RAL-B-4-W Кл. точности 0,5S/1,0 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01132820		Активная Реактивная
8	яч. 12 Фидер потребителя	ARJA1/N3J 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 21989-01 Зав. № 0550121 Зав. № 0550118 Зав. № 0550122	VRQ3n/S2 10000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 21988-01 Зав. № 0565135 Зав. № 0565137 Зав. № 0565140	EA05RAL-B-4-W Кл. точности 0,5S/1,0 Госреестр № 16666-97 Зав. № 01132821		Активная Реактивная

Таблица 2

Границы допустимой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$ $I_{1(2)\%} \leq I_{ном} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%}$ $I_{5\%} \leq I_{ном} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%}$ $I_{20\%} \leq I_{ном} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%}$ $I_{100\%} \leq I_{ном} < I_{120\%}$
1 ТГ-0,5S; ТН-0,5; Сч-0,5S	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
	0,9	±2,6	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±3,0	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±3,5	±2,5	±2,1	±2,1
	0,6	±4,2	±2,9	±2,3	±2,3
2 ТГ-0,5S; ТН-0,5; Сч-0,5S	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
	0,9	±2,6	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±3,0	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±3,5	±2,5	±2,1	±2,1
	0,6	±4,2	±2,9	±2,3	±2,3
3-5, 7, 8 ТГ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5S	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,6
	0,9	-	±2,7	±1,9	±1,7
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,1
	0,6	-	±4,6	±2,8	±2,3
6 ТГ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5S	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,6
	0,9	-	±2,7	±1,9	±1,7
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,1
	0,6	-	±4,6	±2,8	±2,3
Границы допустимой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ	0,9/0,44	±8,1	±4,8	±3,3	±3,1
	0,8/0,6	±6,1	±3,7	±2,6	±2,5
	0,7/0,71	±5,2	±3,3	±2,4	±2,3
	0,6/0,8	±4,7	±3,0	±2,2	±2,2
	0,5/0,87	±4,4	±2,9	±2,2	±2,1
1 ТГ-0,5S; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9/0,44	±6,4	±4,7	±3,9	±3,9
	0,8/0,6	±4,9	±3,9	±3,4	±3,4
	0,7/0,71	±4,3	±3,6	±3,2	±3,2
	0,6/0,8	±4,0	±3,4	±3,1	±3,1
	0,5/0,87	±3,7	±3,3	±3,0	±3,0
2 ТГ-0,5S; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9/0,44	-	±7,2	±4,0	±3,1
	0,8/0,6	-	±5,2	±3,1	±2,5
	0,7/0,71	-	±4,3	±2,7	±2,3
	0,6/0,8	-	±3,8	±2,5	±2,2
	0,5/0,87	-	±3,5	±2,3	±2,1
3-5, 7, 8 ТГ-0,5; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9/0,44	-	±7,1	±4,5	±3,9
	0,8/0,6	-	±5,3	±3,7	±3,4
	0,7/0,71	-	±4,6	±3,4	±3,2
	0,6/0,8	-	±4,2	±3,2	±3,1
	0,5/0,87	-	±3,9	±3,1	±3,0
6 ТГ-0,5; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9/0,44	-	±7,1	±4,5	±3,9
	0,8/0,6	-	±5,3	±3,7	±3,4
	0,7/0,71	-	±4,6	±3,4	±3,2
	0,6/0,8	-	±4,2	±3,2	±3,1
	0,5/0,87	-	±3,9	±3,1	±3,0

Примечания:

1. Погрешность измерений $\delta_{I(2)\%P}$ и $\delta_{I(2)\%Q}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируется от $I_1\%$, а погрешность измерений $\delta_{I(2)\%P}$ и $\delta_{I(2)\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируется от $I_2\%$.
2. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мвт.).
3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение питающей сети: напряжение (0,98...1,02)· $U_{ном}$, ток (1...1,2)· $I_{ном}$, $\cos\varphi=0,9$ инд;
 - температура окружающей среды (20±5) °С.
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
 - напряжение питающей сети (0,9...1,1)· $U_{ном}$, ток (0,01...1,2)· $I_{ном}$ для ИК 1,2 и ток (0,05...1,2)· $I_{ном}$ для ИК 3-8;
 - температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С;
 - УСПД RTU-325L от плюс 5 до плюс 35 °С;
 - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
 - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, в ИИК 1, 3-5, 7, 8 применяются счетчики активной электроэнергии по ГОСТ 30206-94, счетчики реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83; в ИИК 2, 6 – счетчики активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, счетчики реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005.
7. 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 постоянным описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии ЕвроАльфа – среднее время наработки на отказ не менее 50 000 часов;
- УСПД RTU 325L – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 2$ часа;
- для УСПД $T_v \leq 2$ часа;
- для сервера $T_v \leq 1$ час;
- для компьютера АРМ $T_v \leq 1$ час;
- для модема $T_v \leq 1$ 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, СБД, 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);
- УСПД (функция автоматизирована);
- СБД (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии ЕвроАльфа – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3 лет;
- УСПД RTU-325L – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу – 40 суток; при отключении питания – 3 года;
- 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) ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Щелково. Методика поверки» МП-694/446-2010 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в июне 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;
- Счетчик ЕвроАЛЬФА – по методике поверки, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2002 г.;
- УСПД RTU-325L – по методике поверки ДЯИМ.466.453.005МП, утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС в 2008 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 от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

Межповерочный интервал – 4 года.

СВЕДЕНИЯ О МЕТОДИКАХ (МЕТОДАХ) ИЗМЕРЕНИЙ

Измерения производятся в соответствии с документом «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Щелково. Методика измерений. ГДАР.411711.061-10.МВИ».

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 30206-94 Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)

7 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.

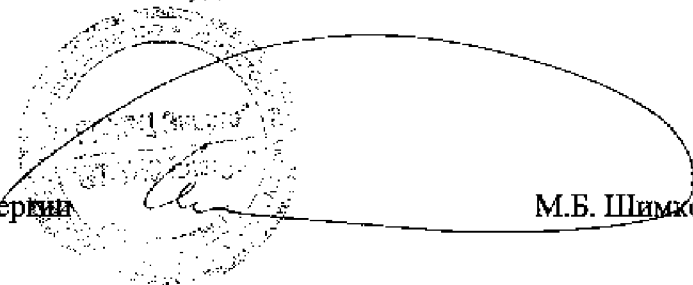
8 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

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

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго»
123610, г. Москва, Краснопресненская наб., дом 12
Тел.: +7 (495) 792 39 08
Факс: +7 (495) 792 39 50

Директор управления сбыта
электрической и тепловой энергии

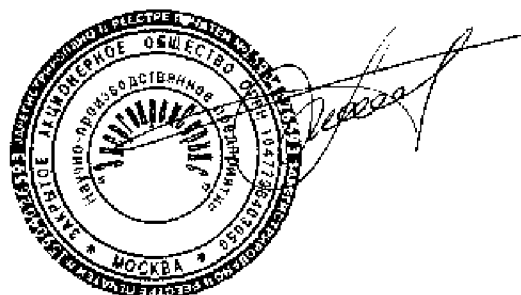


М.Б. Шумко

ЗАЯВИТЕЛЬ

ЗАО НПП «ЭнергопромСервис»
105120, Москва, Костомаровский пер., дом 3, офис 104
Тел.: +7 (495) 663 34 35
Факс: +7 (495) 663 34 36

Генеральный директор



Д.М. Тульчинский