

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

С О С Л О В А Н О  
Б. Коваленко  
Заместитель генерального директора  
ФГУ «Востест-Москва»  
С. Вдовиков  
2010 г.



<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АтомЭнергоСбыт» (ОАО «ОКБМ Африкантов»)</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>46288-10</u></p>
--	---

Изготовлена ОАО «ОКБМ Африкантов» по проектной документации ЗАО НПП «ЭнергопромСервис» г. Москва. Заводской номер № 06.

### НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АтомЭнергоСбыт» (ОАО «ОКБМ Африкантов») (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности с ОРЭМ в ОАО «ОКБМ Африкантов» по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления и выработки, формирования отчетных документов и передачи информации в ИАСУ КУ КО, центр сбора и обработки информации филиала ОАО «СО ЕЭС» - Нижегородское РДУ (далее по тексту – ЦСОИ СО), АИИС КУЭ смежных субъектов ОРЭМ в рамках согласованного регламента.

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

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ построена на основе ПК «Энергосфера» (Госреестр № 19542-05) и КТС «Энергия+» (Госреестр № 21001-05) и представляет собой двухуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ состоит из двух уровней:

1-ый уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), который включает в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи.

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя приемник меток времени GPS НЕКМ.426479.011, производства ООО «НТП «Энергоконтроль» (в качестве УССВ), сервера (основной и резервный) предприятия ОАО «ОКБМ Африкантов» (далее по тексту – сервера предприятия), сервер баз данных ОАО «АтомЭнергоСбыт», автоматизированные рабочие места операторов, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных,

каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

В качестве серверов предприятия (основного и резервного) используются промышленные компьютеры DELL PowerEdge R610 с установленным программным обеспечением КТС «Энергия+».

В качестве сервера ОАО «АтомЭнергоСбыт» используется промышленный компьютер HP Proliant DL 180 G6 с установленным программным обеспечением ПК «Энергосфера».

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.

Принцип действия:

Основной метод измерений активной и реактивной электроэнергии основан на преобразовании тока и напряжения с последующим измерением и интегрированием по времени активной и реактивной мощности контролируемого присоединения (точке измерений) за полчасовой интервал времени и приведением фактических измеренных величин к действительным значениям путем масштабирования.

Данные со счетчиков передаются по запросам на сервера предприятия. Прием запросов и передача данных результатов измерений электроэнергии и мощности со счетчиков осуществляется по линиям связи интерфейса RS-485 и локальной вычислительной сети стандарта Ethernet (протокол TCP/IP) на сервера предприятия.

Сервер ОАО «АтомЭнергоСбыт» автоматически в заданные интервалы времени (30 мин) производит считывание данных с основного сервера предприятия по протоколу HTTP в виде, соответствующем спецификации формата CRQ.

Посредством АРМ операторов ОАО «АтомЭнергоСбыт» осуществляется обработка информации и последующая передача информации в ИАСУ КУ КО по электронной почте в формате XML (макеты 80020, 51070) с помощью программ Crypto Send Mail или АРМ Участника ОРЭМ. Передаваемая информация подтверждается уникальной для каждого участника ОРЭМ электронно-цифровой подписью и шифруется с помощью специальных ключей.

С сервера ОАО «АтомЭнергоСбыт» в автоматическом режиме осуществляется передача информации в ЦСОИ СО и АИИС КУЭ смежных субъектов.

АИИС КУЭ ОАО «АтомЭнергоСбыт» (ОАО «ОКБМ Африкантов») оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят средства измерения времени счетчиков (ИИК), сервера ОАО «АтомЭнергоСбыт», сервера предприятия ОАО «ОКБМ Африкантов» (ИБК) и УССВ. В качестве эталона времени выступает глобальная система

позиционирования (GPS) «NAVSTAR». Синхронизация времени в АИИС КУЭ производится по сигналам единого календарного времени, принимаемым через УССВ. В качестве УССВ используется GPS-приемник НЕКМ.426479.011, подключенный к УССВ.

Контроль времени серверов предприятия осуществляется с периодичностью 1 ч посредством УССВ. Коррекция времени сервера предприятия осуществляется по протоколу TSIP 1 раз в час не зависимо от величины расхождения эталонного времени и времени сервера предприятия.

Синхронизация времени сервера ОАО «АтомЭнергоСбыт» производится по сигналам единого календарного времени, принимаемым от интернет-сервера точного времени.

Контроль времени в счетчиках происходит от основного сервера предприятия при каждом сеансе связи. Коррекция времени производится 1 раз в сутки при расхождении со временем сервера предприятия на величину более  $\pm 2$  с.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ОАО «АтомЭнергоСбыт» (ОАО «ОКБМ Африкантов»):  $\pm 5$  с/сутки.

### МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «АтомЭнергоСбыт» (ОАО «ОКБМ Африкантов») приведен в Таблице 1.

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ приведены в Таблице 2.

Таблица 1

№ ИИК	Наименование присоединения (код точки измерений)	Состав измерительного канала			Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	
1	ГПП-110/6 кВ «Волна» Т-1 ввод 1 яч. 15 (522070102214101)	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 11077-87 Зав. № 4794, Зав. № 4607	НТМИ-6 6000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 831-53 Зав. № 1080	СЭТ-4ТМ.03М.00 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 Зав. № 0804101285	Активная Реактивная
2	ГПП-110/6 кВ «Волна» Т-1 ввод 2 яч. 8 (522070102214201)	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 11077-87 Зав. № 5297, Зав. № 5309	НТМИ-6 6000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 831-53 Зав. № 2265	СЭТ-4ТМ.03М.00 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 Зав. № 0811091515	Активная Реактивная
3	ГПП-110/6 кВ «Волна» Т-2 ввод 3 яч. 29 (522070102214301)	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 11077-87 Зав. № 4915, Зав. № 5188	НТМИ-6 6000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 831-53 Зав. № 1104	СЭТ-4ТМ.03М.00 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 Зав. № 0811091572	Активная Реактивная

№ ИИК	Наименование присоединения (код точки измерений)	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	
4	ГПП-110/6 кВ «Волна» Т-2 ввод 4 яч. 38 (522070102214401)	ТПШЛ-10 2000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 11077-87 Зав. № 5271, Зав. № 4914	НТМИ-6 6000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 831-53 Зав. № 1080	СЭТ-4ТМ.03М.00 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 Зав. № 0811091535	Активная Реактивная
5	ГПП-110/6 кВ «Волна» ТСН-1, ТСН-2 ввод 0,4 кВ (522070102318801)	Т-0,66 М У3 150/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 29482-07 Зав. № 076071, Зав. № 012167, Зав. № 012166	отсутствует (используется прямое включение счетчика)	СЭТ-4ТМ.03М.12 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04 Зав. № 0812093600	Активная Реактивная
6	ПС-103 яч. 14 (522140165114201)	ТЛО-10-1У3 1000/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 25433-07 Зав. № 11547, Зав. № 11545	НТМИ-6 6000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 831-53 Зав. № 3570	СЭТ-4ТМ.03М.00 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 Зав. № 0811091576	Активная Реактивная
7	ГПП-110/6 кВ «Волна» РУ-6 кВ яч. 4 (522070102214202)	ТПОЛ-10У3 300/5 Кл. точности 0,5S Госреестр № 1261-02 Зав. № 1118, Зав. № 1120	НТМИ-6 6000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 831-53 Зав. № 2265	СЭТ-4ТМ.03М.00 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 Зав. № 0811091516	Активная Реактивная
8	ПС-101 яч. 15 (522140166114101)	ТПЛ-10У3 150/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1276-59 Зав. № 50771, Зав. № 8844	НТМИ-6-66 У3 6000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 2611-70 Зав. № 3102	СЭТ-4ТМ.03М.00 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 Зав. № 0811091543	Активная Реактивная
9	ПС-101 яч. 18 (522140166114201)	ТПЛ-10У3 150/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1276-59 Зав. № 51363, Зав. № 11165	НТМИ-6-66 У3 6000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 2611-70 Зав. № 3143	СЭТ-4ТМ.03М.00 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 Зав. № 0812080482	Активная Реактивная
10	ГПП-110/6 кВ «Волна» яч. 45 (522070102214302)	ТПЛ-10 400/5 Кл. точности 0,5 Госреестр № 1276-59 Зав. № 16201, Зав. № 6019	НТМИ-6 6000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 831-53 Зав. № 1104	СЭТ-4ТМ.03М.00 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 Зав. № 0804101514	Активная Реактивная

№ ИИК	Наименование присоединения (код точки измерений)	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	
11	ГПП-110/6 кВ «Волна» яч. 47 (522070102214303)	ТПОЛ-10УЗ 600/5 Кл. точности 0,5S Госреестр № 1261-02 Зав. № 153, Зав. № 106	НТМИ-6 6000/100 Кл. точности 0,5 Госреестр № 831-53 Зав. № 1104	СЭТ-4ТМ.03М.00 Кл. точности 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08 Зав. № 0804101535	Активная Реактивная

Примечание:

СЭТ-4ТМ.03М.00 А = 5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч), СЭТ-4ТМ.03М.12 А = 1250 имп/кВт·ч (имп/квар·ч).

Таблица 2

Границы допустимой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИК	cosφ	$\delta_{1(2)\% P, \%}$	$\delta_{5\% P, \%}$	$\delta_{20\% P, \%}$	$\delta_{100\% P, \%}$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{ИЗМ} \leq I_{120\%}$
1-4, 6, 8-10 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
	0,6	-	±4,4	±2,4	±1,9
5 ТТ-0,5; Сч-0,2S	1,0	-	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	-	±2,1	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,5	±1,6	±1,2
	0,7	-	±3,1	±1,9	±1,4
	0,6	-	±3,8	±2,2	±1,6
7, 11 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-0,2S	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,2	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±2,6	±1,7	±1,4	±1,4
	0,7	±3,2	±2,1	±1,6	±1,6
	0,6	±3,9	±2,5	±1,9	±1,9
	0,5	±4,8	±3,0	±2,3	±2,3
Границы допустимой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИК	cosφ/sinφ	$\delta_{1(2)\% P, \%}$	$\delta_{5\% P, \%}$	$\delta_{20\% P, \%}$	$\delta_{100\% P, \%}$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{ИЗМ} \leq I_{120\%}$
1-6, 8-10 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5	0,9/0,44	-	±6,5	±3,6	±2,7
	0,8/0,6	-	±4,5	±2,5	±2,0
	0,7/0,71	-	±3,6	±2,1	±1,7
	0,6/0,8	-	±3,1	±1,8	±1,5
	0,5/0,87	-	±2,8	±1,7	±1,4
5 ТТ-0,5; Сч-0,5	0,9/0,44	-	±6,3	±3,8	±2,7
	0,8/0,6	-	±4,5	±2,7	±2,0
	0,7/0,71	-	±3,7	±2,3	±1,7
	0,6/0,8	-	±3,2	±2,0	±1,5
	0,5/0,87	-	±2,9	±1,9	±1,4
7, 11 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-0,5	0,9/0,44	±6,3	±3,8	±2,7	±2,7
	0,8/0,6	±4,5	±2,7	±2,0	±2,0
	0,7/0,71	±3,7	±2,3	±1,7	±1,7
	0,6/0,8	±3,2	±2,0	±1,5	±1,5
	0,5/0,87	±2,9	±1,9	±1,4	±1,4

### 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 мин.).
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) Уном, ток (1 ... 1,2) Ином,  $\cos\varphi=0,9$  инд;
  - температура окружающей среды:  $(20 \pm 5)$  °С.
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение питающей сети (0,9 ... 1,1) Уном, ток (0,01 ... 1,2) Ином для ИИК 7, 11;
  - напряжение питающей сети (0,9 ... 1,1) Уном, ток (0,05 ... 1,2) Ином для ИИК 1-6, 8-10;
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии от плюс 15 °С до плюс 35 °С;
    - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746;
    - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983.
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005(\*) в режиме измерения реактивной электроэнергии.  
(\*) В виду отсутствия в ГОСТ Р 52425-2005 класса точности 0,5, пределы погрешностей при измерении реактивной энергии счетчиков класса точности 0,5 устанавливаются равными пределам соответствующих погрешностей счетчиков активной энергии класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005.
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 настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчики электроэнергии – среднее время наработки на отказ не менее 140 000 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  $T_v \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ АЭС от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют возможность пломбирования;
- на счетчики предусмотрена возможность пломбирование крышки зажимов и откидывающейся прозрачной крышки на лицевой панели счетчика;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, серверах, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и разграничение прав доступа;

- защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- серверах, АРМ (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М и – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 суток; при отключении питания – не менее 3 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 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 «АтомЭнергоСбыт» (ОАО «ОКБМ Африкантов»). Методика поверки. МП-857/446-2010», утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в октябре 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;
- Счетчики СЭТ-4ТМ.03М – по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 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 «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ОАО «АтомЭнергоСбыт» (ОАО «ОКБМ Африкантов»). Методика измерений. ГДАР.411711.098-06.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 Р 52322-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2.

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.

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО «ОКБМ Африкантов»

603074, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород, Бурнаковский проезд, д. 15

Тел./Факс: (831) 241-87-92

Главный инженер



В.М. Рулев

### 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