

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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



А.С. Евдокимов

«04» 09 2009 г.

<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Сасово</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений</b> <b>Регистрационный номер №41503-09</b>
---	---

Изготовлена ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» г. Москва по проектной документации ЗАО НПП «ЭнергопромСервис» г. Москва. Заводской номер № 013.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Сасово (далее по тексту – АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Сасово) предназначается для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности в ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Сасово по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в центры сбора: ИАСУ КУ КО, ЦСОИ филиала ОАО «СО ЕЭС» Рязанское РДУ, ЦСОИ филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Центра (Приокское ПМЭС), ЦСОИ ОАО «Рязанская энергетическая сбытовая компания».

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

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Сасово, построенная на основе измерительно-вычислительного комплекса для учета электрической энергии «Альфа-Центр» (далее ПО «Альфа-Центр»), Госреестр № 20481-00, представляет собой трёхуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

1-ый уровень включает в себя: измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи, образующие 8 (восемь) измерительно-информационных комплексов (ИИК) системы по количеству точек измерения электроэнергии.

2-ой уровень представляет собой информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), 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), включает в себя сервер баз данных (СБД), УССВ, технические средства приёма-передачи данных, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Сасово 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 счетчика 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.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков, по линиям связи интерфейса RS-485, поступает на входы УСПД, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений.

Данные об энергопотреблении из УСПД по корпоративной сети ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» поступают на сервер, где выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование, хранение и оформление справочных и отчетных документов. Резервный канал передачи данных организован по каналу GSM-связи.

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

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.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В качестве эталона времени выступает глобальная система позиционирования (далее по тексту - GPS) «NAVSTAR». Синхронизация времени производится по сигналам, принимаемым через устройство синхронизации системного времени УССВ-35HVS. УССВ-35HVS реализовано на базе полнофункционального микропроцессорного встраиваемого GPS-приемника для синхронизации и определения времени Garmin GPS35-HVS. Контроль времени осуществляется постоянно, синхронизация времени осуществляется при расхождении времени СОЕВ и корректируемого компонента на величину более 2 с. В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов  $\pm 5$  с/сутки.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Сасово приведен в таблице 1.

Таблица 1

№ ИИК	Наименование точки учета, диспетчерские наименования присоединения (Код точки измерения)	Состав измерительного канала		Вид измеряемой величины
		Вид СИ	Тип, технические и метрологические характеристики, номер Госреестра, заводской номер	
1	2	3	4	5
ИВКЭ ГТ ТЭЦ г. Сасово		УСПД	Тип RTU-325L Госреестр № 19495-03 Заводской № 004984	Энергия Активная, Реактивная, Календарное время, интервалы времени
		УССВ	Тип УССВ-35HVS Госреестр № 19495-03 (в составе ПТК RTU-300) Заводской № 005694	
		АРМ	Тип IBM PC совместимый компьютер с ПО AC_PE Госреестр № 20481-00 (ИВК «Альфа-Центр»)	
ИВК ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» г. Чехов		Сервер	Тип IBM PC совместимый компьютер с ПО AC_SE Госреестр № 20481-00 (ИВК «Альфа-Центр»)	Энергия Активная, Реактивная, Календарное время, интервалы времени
		УССВ	Тип УССВ-35HVS Госреестр № 20481-00 (ИВК «Альфа-Центр»)	
		АРМ	Тип IBM PC совместимый компьютер с ПО AC_SE Госреестр № 20481-00 (ИВК «Альфа-Центр»)	
1	ТГ-1	ТГ	Тип 3xТЛО-10-1 КТ 800/5 Класс точности 0,5S Госреестр № 25433-07 Заводской № 2465; 2468; 2470	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3xVRQ3n/S2 КТ 10000/100 Класс точности 0,5 Госреестр № 21988-01 Заводской № 0578579; 0578576; 0578578	
		Сч	Тип EA05RAL-B-4-W (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) Класс точности 0,5S/1,0 Госреестр № 16666-97 Заводской № 01196420	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4		5
2	ТГ-2	ТТ	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	3хТЛЮ-10-1 800/5 0,5S 25433-07 2466; 2467; 2469	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	3хVRQ3n/S2 10000/100 0,5 21988-01 0578577; 0578589; 0578588	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA05RAL-B-4-W (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,5S/1,0 16666-97 01133248	
3	ТСН-1	ТТ	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	3хТЛЮ-10-5 100/5 0,5 25433-03 5241; 5242; 5252	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	3хVRQ3n/S2 10000/100 0,5 21988-01 0578575; 0578580; 0578581	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA05RAL-B-4-W (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,5S/1,0 16666-97 01196419	
4	ТСН-2	ТТ	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	3хТЛЮ-10-5 100/5 0,5 25433-03 5250; 5248; 5239	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	3хVRQ3n/S2 10000/100 0,5 21988-01 0578587; 0578586; 0578592	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA05RAL-B-4-W (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,5S/1,0 16666-97 01163653	
5	КЛ-1	ТТ	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	3хТЛЮ-10-5 1000/5 0,5 25433-03 5290; 5292; 5289	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип КТ Класс точности Госреестр № Заводской №	3хVRQ3n/S2 10000/100 0,5 21988-01 0578584; 0578590; 0578582	
		Сч	Тип Класс точности Госреестр № Заводской №	EA05RAL-B-4-W (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) 0,5S/1,0 16666-97 01163641	

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
6	КЛ-2	ТТ	Тип 3хТЛО-10-5 К <sub>Т</sub> 1000/5 Класс точности 0,5 Госреестр № 25433-03 Заводской № 5301; 5427; 5285	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3хVRQ3n/S2 К <sub>Т</sub> 10000/100 Класс точности 0,5 Госреестр № 21988-01 Заводской № 0580828; 0580830; 0580824	
		Сч	Тип EA05RAL-B-4-W (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) Класс точности 0,5S/1,0 Госреестр № 16666-97 Заводской № 01163650	
7	Яч. 11 Фидер потребителя	ТТ	Тип 3хТЛО-10-5 К <sub>Т</sub> 1000/5 Класс точности 0,5 Госреестр № 25433-03 Заводской № 5306; 5311; 5319	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3хVRQ3n/S2 К <sub>Т</sub> 10000/100 Класс точности 0,5 Госреестр № 21988-01 Заводской № 0578575; 0578580; 0578581	
		Сч	Тип EA05RAL-B-4-W (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) Класс точности 0,5S/1,0 Госреестр № 16666-97 Заводской № 01163649	
8	Яч. 12 Фидер потребителя	ТТ	Тип 3хТЛО-10-5 К <sub>Т</sub> 1000/5 Класс точности 0,5 Госреестр № 25433-03 Заводской № 5316; 5307; 5309	Энергия Активная, Реактивная
		ТН	Тип 3хVRQ3n/S2 К <sub>Т</sub> 10000/100 Класс точности 0,5 Госреестр № 21988-01 Заводской № 0578587; 0578586; 0578592	
		Сч	Тип EA05RAL-B-4-W (A=5000 имп/кВт·ч (имп/квар·ч)) Класс точности 0,5S/1,0 Госреестр № 16666-97 Заводской № 01133258	

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Сасово приведены в таблице 2.

Таблица 2

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Сасово					
Номер ИК	cosφ	$\delta_{1(2)\% P, \%}$ $I_{1(2)\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{5\%}$	$\delta_{5\% P, \%}$ $I_{5\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{20\%}$	$\delta_{20\% P, \%}$ $I_{20\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{100\%}$	$\delta_{100\% P, \%}$ $I_{100\%} \leq I_{ИЗМ} \leq I_{120\%}$
1, 2 (ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-0,5S)	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
	0,9	±2,8	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±3,3	±2,1	±1,9	±1,9
	0,7	±3,9	±2,4	±2,1	±2,1
	0,6	±4,7	±2,8	±2,3	±2,3
3-8 (ТТ-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
3-8 (ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-1,0)	0,8/0,6	±6,4	±3,6	±2,6	±2,5
	0,7/0,71	±5,4	±3,2	±2,4	±2,3
	0,6/0,8	±4,9	±3,0	±2,2	±2,2
	0,5/0,87	±4,5	±2,8	±2,2	±2,1
	3-8 (ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-1,0)	0,8/0,6	-	±5,2	±3,1
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

Погрешность измерений для  $\cos \varphi = 1$  нормируется от  $I_{1\%}$ , а погрешность измерений для  $\cos \varphi = 0,9$  и  $\cos \varphi = 0,8$  нормируется только от  $I_{2\%}$ .

Погрешность измерений для ТТ класса точности 0,5 нормируется только для тока в диапазоне 5-120% от номинального значения.

**Примечания:**

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Сасово:
  - напряжение питающей сети: напряжение (0,98 ... 1,02)  $U_{ном}$ , ток (1 ... 1,2)  $I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,9$  инд;
  - температура окружающей среды:  $(20 \pm 5)$  °С.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Сасово:
  - напряжение питающей сети (0,9 ... 1,1)  $U_{ном}$ , ток (0,01 ... 1,2)  $I_{ном}$ ;

- температура окружающей среды:
  - для счетчиков электроэнергии от + 15 °С до + 35 °С;
  - для RTU-325 от + 15 °С до + 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 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Сасово как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Сасово измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии ЕвроАльфа – среднее время наработки на отказ не менее 50 000 часов;
- УСПД RTU-325 – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов;
- питание АИИС КУЭ осуществляется через общестанционный АВР от двух независимых источников питания.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 7$  суток;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  час;
- для УСПД  $T_v \leq 24$  часа.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Сасово от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют возможность пломбирования;
- на счетчики предусмотрена возможность пломбирования крышки зажимов и откидывающейся прозрачной крышки на лицевой панели счетчика;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСПД, сервере;
- 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.

Наличие фиксации в журнале событий УСПД следующих событий

- фактов параметрирования УСПД;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени в УСПД и счетчиках.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере, АРМ (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик и УСПД – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – не менее 3,5 лет.

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Сасово типографским способом.

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Сасово 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. Сасово. Методика поверки». МП-641/446-2009 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 2009 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 документу «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАЛЬФА. Методика поверки» согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2002 г.;
- УСПД RTU-325 – по документу «ГСИ. Комплексы программно-аппаратных средств для учета электрической энергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки» утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМС в 2003 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 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 °С до плюс 50 °С, цена деления 1°С.

Межповерочный интервал – 4 года.



## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ 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 Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

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

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

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

10 Техническая документация на систему информационно-измерительную автоматизированную коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Сасово.

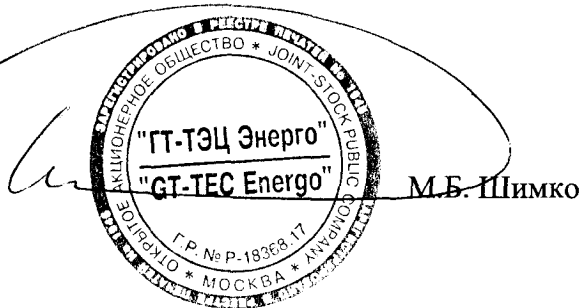
## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ГТ-ТЭЦ Энерго» на ГТ ТЭЦ г. Сасово, зав. № 013 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

## 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



## 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