

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РТ-ЭТ» в части электропотребления ОАО «Научно-производственное предприятие «Старт» им. А. И. Яскина»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РТ-ЭТ» в части электропотребления ОАО «Научно-производственное предприятие «Старт» им. А. И. Яскина» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий 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-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325L (Госреестр № 37288-08), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя устройство синхронизации времени на базе GPS-приемника типа УССВ-35HVS (далее по тексту – УСВ), сервер, АРМ (автоматизированное рабочее место), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- 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);

- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех ИК;

- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор служебных параметров (изменения параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);

- передача результатов измерений ПАК ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» - РДУ и другим субъектам оптового рынка электроэнергии в рамках согласованного регламента;

- 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).

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 соотнесены с текущим временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

УСПД, по проводным линиям связи и по каналам GSM считывает значения мощностей и текущие показания счетчиков, также в нём осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (в счетчике коэффициенты трансформации выбраны равные 1 так, как это позволяет производить замену вышедших из строя приборов учета без их предварительного конфигурирования) и хранение измерительной информации.

Сервер, с периодичностью один раз в 30 минут, по сети Ethernet (основной канал) или по сети GSM (резервный канал) опрашивает УСПД и считывает с них получасовые значения электроэнергии, показания счетчиков на 0 часов, энергию за сутки и журналы событий. Считанные значения записываются в базу данных (под управлением СУБД MS SQL Server).

Сервер, в автоматическом или ручном режиме 1 раз в сутки считывает из базы данных получасовые значения электроэнергии, формирует и отправляет по выделенному каналу связи сети Internet отчеты в формате XML всем заинтересованным субъектам.

АРМ считывают данные об энергопотреблении с сервера по сети Ethernet.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят: УСВ с встроенным приемником сигналов точного времени на основе глобальной системы позиционирования GPS, счетчики электроэнергии, УСПД, сервер.

Синхронизация времени сервера от УСВ происходит ежесекундно.

Сравнение показаний часов УСПД и сервера происходит при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов УСПД и сервера на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут, синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов счетчика и УСПД на величину более чем  $\pm 3$  с.

Точность хода часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с/сут.

## **Программное обеспечение**

В состав программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ входит ПО счетчиков, ПО УСПД, ПО СБД, ПО АРМ.

Программные средства СБД уровня ИВК включают операционную систему, сервисные программы, программы обработки текстовой информации (MS Office), ПО систем управления базами данных (СУБД) и ПО «Альфа ЦЕНТР».

Программные средства АРМ включают операционную систему, программы обработки текстовой информации (MS Office) и клиентское ПО «Альфа ЦЕНТР».

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в ИВК АИИС КУЭ

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5	6
ПО «Альфа ЦЕНТР»	Библиотека метрологически значимой части	ac_metrology.dll	12.01	3E736B7F380863F44 CC8E6F7BD211C54	MD5

ПО «Альфа ЦЕНТР» аттестовано на соответствие требованиям нормативной документации, свидетельство об аттестации № АПО-001-12 от 31 мая 2012 года, выданное ФГУП «ВНИИМС».

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых электросчетчиков и измерительных трансформаторов.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2 - Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав 1-го и 2-го уровней ИК			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)
1	2	3	4	5	6
1	РП-583 6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 5	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 1002 Зав. № 286 Госреестр № 47958-11	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 228 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0805147450 Госреестр № 36697-12	RTU-325L Зав. № 008096 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2	РП-583 6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 6	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 281 Зав. № 287 Госреестр № 47958-11	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 251 Госреестр № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0805146977 Госреестр № 36697-12	RTU-325L Зав. № 008096 Госреестр № 37288-08
3	ЩСУ станции ней- трализации, РУ-0,4 кВ 1 с.ш., ВЛ-0,4 кВ ООО "Компания ДСК-2000"	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.20 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 1109132809 Госреестр № 46634-11	RTU-325L Зав. № 008096 Госреестр № 37288-08
4	ВРУ-0,4 кВ тепло- пункта, ВЛ-0,4 кВ ООО "Компания ДСК-2000"	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.20 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 1112132109 Госреестр № 46634-11	RTU-325L Зав. № 008096 Госреестр № 37288-08
5	ВРУ-11 0,4 кВ Пе- ремышлев Л.И. от КЛ-0,4 кВ ШР-11(2) 0,4 кВ ОАО "НПП "Старт" им. А.И. Яскина"	ТШП-0,66 300/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 4019824 Зав. № 4019825 Зав. № 4023549 Госреестр № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0806142320 Госреестр № 36697-12	RTU-325L Зав. № 008096 Госреестр № 37288-08
6	ЩУ 0,4 кВ ПГК-4, РУ-0,4 кВ от КЛ-0,4 кВ ШР-11(2) 0,4 кВ ОАО "НПП "Старт" им. А.И. Яскина"	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.20 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 1110130867 Госреестр № 46634-11	RTU-325L Зав. № 008096 Госреестр № 37288-08
7	ШР 0,4 кВ УК ЖКХ "ТЕМП", ВРУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ от ЯБПВУ 100А 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.20 Кл. т. 1,0/2,0 Зав. № 1110130774 Госреестр № 46634-11	RTU-325L Зав. № 008096 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
8	НВУ (ВРУ)-0,4 кВ ООО "Недвижимость-Екатеринбург", РП-1 0,4 кВ, Ввод-1 0,4 кВ	ТОП-0,66 150/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 4021917 Зав. № 4021914 Зав. № 4022017 Госреестр № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0806142881 Госреестр № 36697-12	RTU-325L Зав. № 008096 Госреестр № 37288-08
9	НВУ (ВРУ)-0,4 кВ ООО "Недвижимость-Екатеринбург", РП-2 0,4 кВ, Ввод-2 0,4 кВ	ТОП-0,66 150/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 4021951 Зав. № 4022011 Зав. № 4022025 Госреестр № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0806142934 Госреестр № 36697-12	RTU-325L Зав. № 008096 Госреестр № 37288-08

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ			
		$\delta_{1(2)\%}$ ,	$\delta_5\%$ ,	$\delta_{20\%}$ ,	$\delta_{100\%}$ ,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1, 2 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,7
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,8
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,0
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,6
3, 4, 6, 7 (Сч. 1,0; ТТ -; ТН -)	1,0	-	±3,3	±2,9	±2,9
	0,9	-	±3,4	±2,9	±2,9
	0,8	-	±3,5	±2,9	±2,9
	0,7	-	±3,6	±3,0	±3,0
	0,5	-	±3,9	±3,1	±3,1
5, 8, 9 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S; ТН -)	1,0	±2,3	±1,5	±1,4	±1,4
	0,9	±2,7	±1,7	±1,5	±1,5
	0,8	±3,2	±2,0	±1,6	±1,6
	0,7	±3,8	±2,3	±1,8	±1,8
	0,5	±5,6	±3,2	±2,3	±2,3

Продолжение таблицы 3

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

Примечания:

1. Погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi=1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$ , а погрешность измерений  $\delta_{1(2)\%P}$  и  $\delta_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi<1,0$  нормируется от  $I_{2\%}$ .

2. Характеристики относительной погрешности ИК 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 от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ;
- сила тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  инд;
- температура окружающей среды: от плюс 15 до плюс 25 °С.

5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение питающей сети  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ,
- сила тока: от  $0,01 I_{ном}$  до  $1,2 I_{ном}$ ;
- температура окружающей среды:
  - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С;
  - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
  - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

6. Таблице 3 погрешность в рабочих условиях указана для температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 °С до 40 °С;

7. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

8. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 7 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. 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.

9. Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК – активная, реактивная.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М и ПСЧ-4ТМ.05МК – среднее время наработки на отказ не менее 165000 часов;
- УСПД – 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, 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:

- счетчики электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 5 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 типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
1 Трансформатор тока	ТПОЛ-10	4
2 Трансформатор тока	ТШП-0,66	3
3 Трансформатор тока	ТОП-0,66	6
4 Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
5 Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	2
6 Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.20	4
7 Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.09	4
8 Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	RTU-325L	1
9 Устройство синхронизации времени	УССВ-35HVS	1
10 Специализированное ПО	ПО «Альфа ЦЕНТР»	1
11 Методика поверки	МП 1883/551-2014	1
12 Паспорт – формуляр	ЭНММ.422231.020.ФО	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 1883/551-2014 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РТ-ЭТ» в части электропотребления ОАО «Научно-производственное предприятие «Старт» им. А. И. Яскина». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в июле 2014 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04 мая 2012 г.;
- для счетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК – по документу «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.167РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 21 марта 2011 г.;
- для УСПД RTU-325L – по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005МП.», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «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.



## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в документе: «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РТ-ЭТ» в части электропотребления ОАО «Научно-производственное предприятие «Старт» им. А.И. Яскина». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 65-01.00203-2014 от 09 июля 2014 г.

## **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ООО «РТ-ЭТ» в части электропотребления ОАО «Научно-производственное предприятие «Старт» им. А. И. Яскина»**

1 ГОСТ Р 8.596-2002. ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

2 ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

3 ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

## **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- осуществление торговли.

### **Изготовитель**

ЗАО «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»

Адрес (юридический): 123100 г. Москва, ул. Мантулинская, д. 18.

Тел.: +7 (499) 157-96-81.

### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»).

Адрес: 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.: +7 (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

### **Заместитель**

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.