

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчики электрической энергии статические трёхфазные «Меркурий 236»

Назначение средства измерений

Счётчики предназначены для учёта активной энергии прямого направления или активной энергии прямого направления и реактивной энергии прямого и обратного направления переменного тока частотой 50 Гц в трёх и четырёхпроводных сетях.

Описание средства измерений

Счетчики являются измерительными приборами, построенными по принципу цифровой обработки входных аналоговых сигналов. Управление процессом измерения и всеми функциональными узлами счетчика осуществляется высокопроизводительным микроконтроллером (МК), который реализует алгоритмы в соответствии со специализированной программой, помещенной в его внутреннюю память программ. Управление узлами производится через аппаратно-программные интерфейсы, реализованные на портах ввода/вывода МК.

МК по выборкам мгновенных значений напряжения и тока, поступающих с датчиков напряжения и датчиков тока, производит вычисление усредненных значений активной и реактивной мощности, среднеквадратических значений напряжения и тока. МК выполняет функции вычисления измеренной энергии, связи с энергонезависимой памятью, отображение информации на ЖКИ и формирование импульсов телеметрии.

Измерение частоты сети производится посредством измерения периода фазного напряжения.

Счётчики имеют единое конструктивное исполнение и отличаются типом устройства для отображения информации и дополнительными функциями.

Счётчики с электромеханическим устройством отсчёта (УО) являются односторонними и предназначены для учёта только активной энергии.

Условное обозначение счётчика с УО:

«Меркурий 236АМ-0Х», где

- Меркурий – торговая марка счётчика;
- 236 – серия счётчика;
- А – тип измеряемой энергии – активной энергии;
- М – электромеханическое отсчётное устройство;
- 0Х – модификации, подразделяемые по максимальному току и классу точности.

приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модификация счётчиков	Класс точности при измерении активной энергии	Номинальный/базовый (максимальный) ток, А
01	1,0	5(60)
02	1,0	10(100)
03	0,5S	5(10)

Счётчики с жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ) являются многотарифными и выпускаются с внешним или внутренним тарификатором и предназначены для учёта активной энергии прямого направления или активной энергии прямого направления и реактивной энергии прямого и обратного направления (таблица 2)

«Копия верна»

Генеральный директор

ООО «НПК „Инкотекс“



Д.В.Фомичев

Таблица 2

Наименование канала учёта	Активно-реактивный		Активный	
	I направление		I направление	
	С учётом знака	По модулю	С учётом знака	По модулю
A+	A1+A4	A1+A2+A3+A4	A1+A4	A1+A2+A3+A4
A-	-	-	-	-
R+	R1	R1+R3	-	-
R-	R4	R2+R4	-	-

Примечание –
A+, R+ - активная и реактивная энергия прямого направления.
A-, R- - активная и реактивная энергия обратного направления.
A1, A2, A3, A4, R1, R2, R3, R4 – активная и реактивная составляющие вектора полной энергии первого, второго, третьего и четвертого квадрантов соответственно.

Примечание - Прямое направление передачи активной энергии соответствует углам сдвига фаз между током и напряжением от 0° до 90° и от 270° до 360°, реактивной энергии - от 0° до 90° и от 90° до 180°.

Обратное направление передачи активной энергии соответствует углам сдвига фаз между током и напряжением от 90° до 180° и от 180° до 270°, реактивной энергии - от 180° до 270° и от 270° до 360°.

Условное обозначение счётчиков с ЖКИ:

«Меркурий 236ART-0X PQLR(C)S»,

где Меркурий – торговая марка счётчика;

– 236 – серия счётчика;

– AR – тип измеряемой энергии:

➤ A – активной энергии;

➤ R – реактивной энергии;

– T – наличие внутреннего тарификатора;

– 0X – модификации, подразделяемые по максимальному току и классу точности,

приведены в таблице 3.

– P – наличие профиля;

– Q – показатель качества электроэнергии, наличие журналов вкл./выкл. токов;

– L – модем PLC-I;

– R – интерфейс RS-485;

– C – интерфейс CAN;

– S – внутреннее питание интерфейса.

Примечание - Отсутствие буквы в условном обозначении означает отсутствие соответствующей функции. Оптопорт присутствует во всех модификациях счётчика.

Переключение тарифов осуществляется с помощью внутреннего тарификатора или по команде через интерфейс или модем PLC-I от внешнего тарификатора.

Таблица 3

Модификации счётчиков	Класс точности при измерении энергии		Номинальный/базовый (максимальный) ток, А
	активной	реактивной	
01	1,0	2,0	5(60)
02	1,0	2,0	5(100)
03	0,5S	1,0	5(10)

В счётчиках в качестве счётного механизма используются устройство отчётное (УО) или жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).

Счётчики имеют встроенный последовательный интерфейс связи, обеспечивающий обмен информацией с компьютером в соответствии с протоколом обмена. Кроме данных об учётной электроэнергии в энергонезависимой памяти хранятся калибровочные коэффициенты, тарифное расписание, серийный номер, версия программного обеспечения счётчика и другая информация, необходимая для конфигурации счётчика.

Счётчики с индексом «L» в названии счётчика дополнительно имеют встроенный модем PLC-I для связи по силовой низковольтной сети.

Счётчики имеют импульсный выход для поверки счётчиков и для использования в ранее разработанных и эксплуатируемых автоматизированных системах технического и коммерческого учёта потребляемой электроэнергии.

Счётчики «Меркурий 236АМ-0Х» обеспечивают регистрацию значений потребляемой электроэнергии с нарастающим итогом с момента ввода счётчика в эксплуатацию.

Счётчики «Меркурий 236А(R)(Т)...» обеспечивают вывод на индикатор следующих параметров и данных:

- учётной активной энергии прямого направления (счётчики с индексом «А»), активной прямого направления и реактивной энергии прямого и обратного направления (счётчики с индексами «AR») в соответствии с заданным перечнем индицируемых тарифных зон (по сумме тарифов, тариф 1, тариф 2, тариф 3, тариф 4) отдельно:

- всего от сброса показаний;

Примечание – счётчики, запрограммированные в однотарифный режим, обеспечивают вывод на индикатор значения потребляемой электроэнергии только по одному тарифу.

- вспомогательных параметров:
- мгновенных значений (со временем интегрирования 1 с) активной, реактивной и полной мощности по каждой фазе и по сумме фаз;
- действующих значений фазных напряжений и токов по каждой из фаз;
- углов между фазными напряжениями:
 - между 1 и 2 фазами;
 - между 1 и 3 фазами;
 - между 2 и 3 фазами.
- коэффициентов мощности ($\cos \varphi$) по каждой фазе и по сумме фаз с указанием вектора полной мощности:
- частоты сети;
- коэффициента искажений синусоидальности фазных напряжений;
- **текущего времени;
- **текущей даты;
- параметров модема (для варианта исполнения с модемом PLC-I);
- *идентификационного номера модема;
- *уровня принятого сигнала;
- температуры внутри корпуса счётчика;
- ***тамперных событий:
 - даты и времени вскрытия верхней крышки счётчика;
 - даты и времени вскрытия защитной (клеммной) крышки счётчика;
 - даты последнего перепрограммирования прибора;
 - даты и времени возникновения последней нештатной ситуации (ошибки самодиагностики).

Примечания

1 * - для счётчиков с модемом PLC-I.

2 ** - для счётчиков с внутренним тарификатором.

3 *** - при возникновении тамперных событий на ЖКИ в любом режиме высвечивается пиктограмма (точка в круге или восклицательный знак в треугольнике) до считывания соответствующих журналов событий.

Объём основных и вспомогательных параметров, выводимых на ЖКИ, а также длительность индикации, программируется через интерфейс или через модем PLC-I.

Конструктивно счётчики состоят из следующих узлов:

- корпуса (основания корпуса, крышки корпуса, клеммной крышки, крышки интерфейсной);
- клеммной колодки;
- печатного узла.

Печатный узел представляет собой плату с электронными компонентами, которая устанавливается в основании корпуса. Печатная плата подключается к клеммной колодке с помощью проводов.

Крышка корпуса крепится к основанию двумя винтами и имеет окно для считывания показаний с ЖКИ или УО и для наблюдения за светодиодным индикатором функционирования.

Клеммная колодка состоит из восьми клемм для подключения электросети и нагрузки.

На печатном узле находятся:

- блок питания;
- оптоинвертор импульсного выхода;
- микроконтроллер (МК);
- энергонезависимое запоминающее устройство;
- оптопорт с функцией электронной кнопки;
- ЖКИ или УО.

В счётчиках используется программное обеспечение «Меркурий 236».

Программное обеспечение

Структура программного обеспечения «Меркурий 236» приведена на рисунке 1.

Программное обеспечение состоит из следующих модулей:

- модуль измерений, вычислений и подсчета активной и реактивной энергии;
- модуль индикации;
- модуль обмена с внешней памятью;
- тарификатора и таймера (часов);
- модуль обслуживания интерфейсов (UART, оптопорт, модем PLC-I).

Модуль подсчета энергии осуществляет измерение токов, напряжений и мощностей, которые в последующем используются для вычисления энергии и других вспомогательных параметров.

Модуль индикации обеспечивает вывод на ЖКИ необходимую информацию в соответствии с заданным алгоритмом.

Модуль работы с внешней памятью обеспечивает чтение и запись данных во внешнюю энергонезависимую память. В качестве данных могут быть как измеренные метрологические параметры с учетом заданного тарифного расписания, так и другие параметры, которые позволяют функционировать счётчику в соответствии с его алгоритмом.

Модуль часов предназначен для ведения календаря реального времени.

Тарификатор, по заданному тарифному расписанию, осуществляет управление процессом записи измеренной энергии в соответствующие регистры внешней памяти.

Модуль обслуживания интерфейсов обеспечивает связь счётчика с внешними устройствами.

Большинство модулей взаимосвязаны.



Рисунок 1

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Меркурий 236	M236_800.txt	8.0.0	5E41	CRC16

Доступ к параметрам и данным со стороны интерфейсов связи защищен паролями на чтение и программирование. Метрологические коэффициенты и заводские параметры защищены аппаратной переключкой и недоступны без вскрытия пломб.

Для работы со счётчиками используется тестовое программное обеспечение «Конфигуратор счётчиков Меркурий».

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений С по МИ 3286.

На рисунке 2 приведена фотография общего вида счётчика «Меркурий 236АМ-0Х».



Рисунок 2

На рисунке 3 приведена фотография общего вида счётчика «Меркурий 236А(Р)(Т)...».

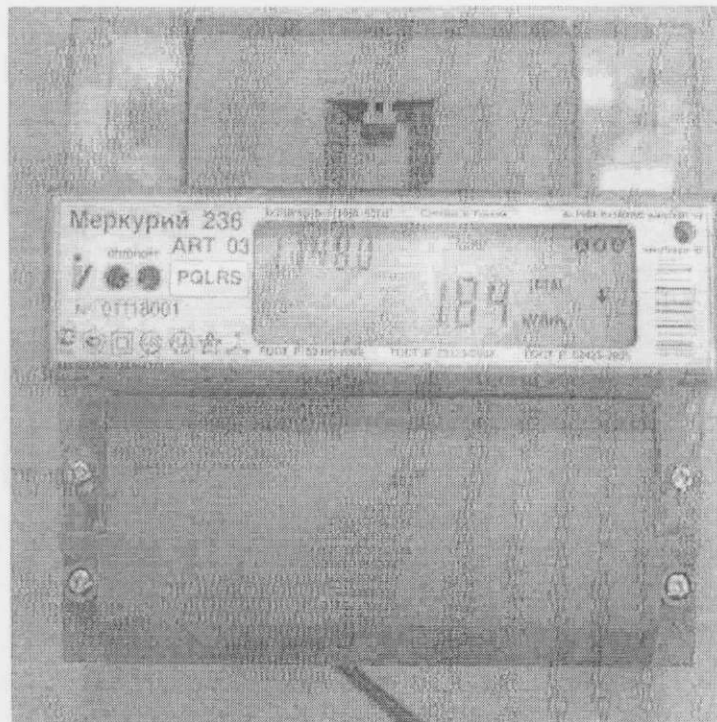


Рисунок 3

Схема пломбирования счётчиков приведена на рисунке 4.

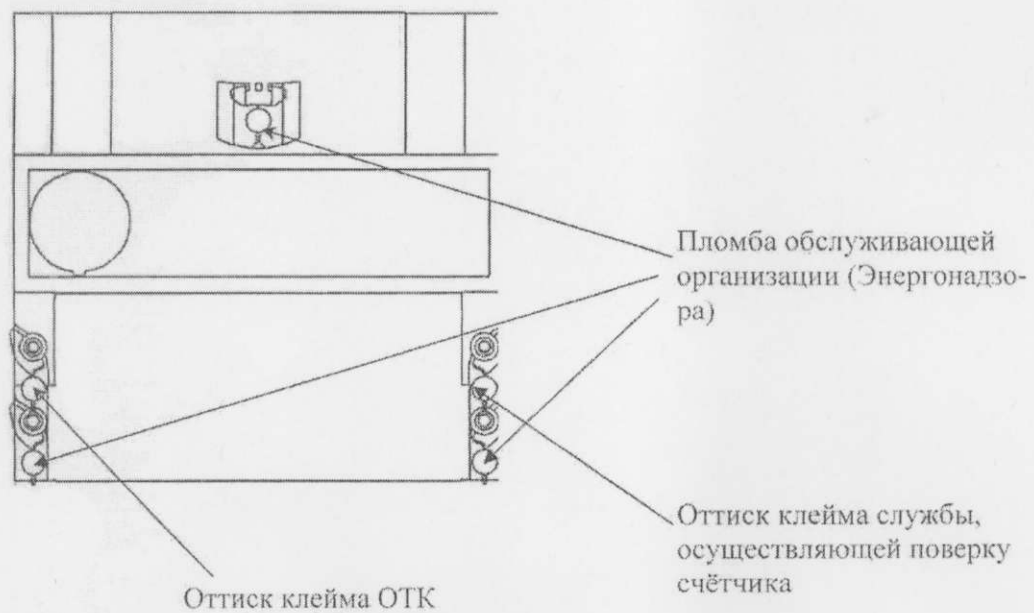


Рисунок 4

Метрологические и технические характеристики

1 Основные метрологические и технические характеристики счётчиков приведены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование параметра	Допускаемое значение	Примечание
Класс точности по ГОСТ Р 52322-2005 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005	1 0,5S 1 или 2	
Номинальное напряжение ($U_{ном}$)	230 В	
Установленный рабочий диапазон напряжения	от 0,9 до 1,1 $U_{ном}$	
Расширенный рабочий диапазон	от 0,8 до 1,15 $U_{ном}$	
Предельный рабочий диапазон напряжения	от 0 до 1,15 $U_{ном}$	
Номинальный ($I_{ном}$) и базовый ток (I_B)	5 А или 10А	согласно таблицы 1 и 3
Максимальный ток ($I_{макс}$)	10 А или 60 А или 100 А	согласно таблицы 1 и 3
Номинальное значение частоты	50 Гц	
Полная мощность, потребляемая цепью тока, не более	0,1 В·А	
Полная мощность, потребляемая цепью напряжения, не более:		
– для счётчиков с модемом PLC-1	9 В·А 24 В·А	
Активная мощность, потребляемая цепью напряжения, не более		
– для счётчиков с модемом PLC-1	1 Вт 1,5 Вт	
Максимальное число действующих тарифов	до 4-х	Для счётчиков с ЖКИ
Точность хода часов счётчиков при нормальной температуре (20±5) °С должна быть не хуже	± 0,5 с/сутки	
Диапазон рабочих температур	от минус 45 до плюс 75 °С	при температуре от минус 20 до минус 45 °С допускается частичная потеря работоспособности жидкокристаллического индикатора
Средняя наработка на отказ	220000 ч	
Средний срок службы	30 лет	
Масса, не более	0,90 кг	
Габаритные размеры, не более	158×154×72 мм	

2 Стартовый ток (чувствительность) соответствуют приведённым в таблицах 6 и 7.

Таблица 6 – Стартовые токи для счётчиков «Меркурий 236А(Р)(Т)...»

Модификации счётчика	Стартовый ток, А
01	0,020
02	0,020
03	0,005

Таблица 7 – Стартовые токи для счётчиков «Меркурий 236АМ-0Х»

Модификации счётчика	Стартовый ток, А
01	0,020
02	0,040
03	0,005

3 Постоянная счётчиков соответствует указанным в таблицах 8 и 9.

Таблица 8 - Постоянная счётчиков «Меркурий 236А(Р)(Т)...»

Модификации счётчиков	Постоянная счётчика, имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч)	
	в режиме телеметрии	в режиме поверки
01	500	32000
02	250	16000
03	1000	160000

Таблица 9 - Постоянная счётчиков «Меркурий 236АМ-0Х»

Модификации счётчиков	Постоянная счётчика, имп/(кВт·ч)	
	в режиме телеметрии	в режиме поверки
01	1600	-
02	1600	-
03	800	17070

4 Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков при измерении фазных напряжений в рабочем диапазоне температур и в расширенном диапазоне измеряемых напряжений $\pm 0,5\%$.

5 Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков при измерении частоты питающей сети в диапазоне от 49 до 51 Гц и в рабочем диапазоне температур $\pm 0,04\%$.

6 Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков класса точности 0,5S при измерении фазных токов в диапазоне токов от $0,02I_{ном}$ до I_{max} в нормальных условиях:

$$\delta\tilde{x} = \pm \left[0,5 + 0,005 \left(\frac{I_{max}}{I_x} - 1 \right) \right], \%$$

где I_{max} - максимальный ток счётчика,

I_x - измеряемое значение тока.

6.1 Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков класса точности 1 при измерении фазных токов в нормальных условиях в диапазоне токов от $0,05I_б$ до $I_б$:

$$\delta\tilde{x} = \pm \left[1 + 0,01 \left(\frac{I_б}{I_x} - 1 \right) \right], \%$$

где $I_б$ - базовый ток счётчика,

I_x - измеряемое значение тока.

6.2 Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков класса точности 1 при измерении фазных токов в нормальных условиях в диапазоне токов от $I_б$ до I_{max} :

$$\delta\tilde{x} = \pm \left[0,6 + 0,01 \left(\frac{I_{max}}{I_x} - 1 \right) \right], \%$$

7 Отображение измеряемых величин

Информация отображается на счётном механизме

Счётный механизм счётчиков даёт показания непосредственно в киловатт-часах (кВт·ч) при измерении активной энергии и в киловар-часах (квар·ч) при измерении реактивной энергии. В качестве счётного механизма используются устройство отсчётное (УО) или жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).

7.1 Для УО общее количество барабанов семь:

– для счётчиков «Меркурий 236 АМ-01» и «Меркурий 236 АМ-03» первые шесть барабанов индицируют целое значение электроэнергии в кВт·ч, а седьмой - в десятых и сотых долях кВт·ч;

– для счётчиков «Меркурий 236 АМ-02» все семь барабанов индицируют целое значение электроэнергии в кВт·ч.

7.2 ЖКИ счётчика представляет собой восьмиразрядный семисегментный цифровой индикатор с фиксированной запятой перед двумя младшими разрядами.

Классе защиты счётчиков от проникновения пыли и воды IP51 по ГОСТ 14254-96.

Корпус счётчиков изготавливается методом литья из ударопрочной пластмассы, изолятор контактов изготавливается из пластмассы с огнезащитными добавками.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на панель счётчика методом офсетной печати или фото способом.

В эксплуатационной документации на титульных листах знак утверждения типа наносится типографским способом.

Комплектность средства измерений.

Комплект поставки средства измерений приведён в таблице 10.

Таблица 10

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Кол.
Счётчик электрической энергии статический трёхфазный «Меркурий 236АМ-0Х» (или «Меркурий 236А(Р)(Т)-0Х...») в потребительской таре		
АВЛГ.411152.034 ПС	Паспорт (для счётчиков «Меркурий 236АМ-0Х»)	1
АВЛГ.411152.034 ФО	Формуляр (для счётчиков «Меркурий 236А(Р)(Т)...»)	1
АВЛГ.411152.034 РЭ	Руководство по эксплуатации (для счётчиков «Меркурий 236А(Р)(Т)...»)	1
АВЛГ.411152.034 РЭ1*	Методика поверки (для счётчиков «Меркурий 236А(Р)(Т)...»)	1
	Программное обеспечение «Конфигуратор счётчиков Меркурий» на магнитном носителе или CD-диске (для счётчиков «Меркурий 236А(Р)(Т)...»)*	1
	Программное обеспечение «ВMonitorFEC» на магнитном носителе или CD-диске*	1
АВЛГ.621.00.00*	Преобразователь интерфейсов «Меркурий 221» для программирования счётчиков и считывания информации по интерфейсу RS-485	1
АВЛГ.786.00.00	Оптический считыватель*	1
АВЛГ.468152.018*	Технологическое приспособление (преобразователь RS-232 - PLC)	1
АВЛГ.411152.034 РС**	Руководство по среднему ремонту	1
* Поставляется по отдельному заказу организациям, производящим поверку и эксплуатацию счётчиков.		
** Поставляется по отдельному заказу организациям, проводящим послегарантийный ремонт.		

Поверка

осуществляется по ГОСТ 8.584-2004 «Счетчики статические активной электрической энергии переменного тока. Методика поверки» (счетчиков «Меркурий 236АМ-0Х») и методике поверки «Счетчики электрической энергии статические трехфазные «Меркурий 236». Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки. АВЛГ.411152.034 РЭ1» (счетчиков «Меркурий 236А(Р)(Т)...»), утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 05 мая 2011 г.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

– установка для поверки счётчиков электрической энергии автоматизированная УАПС-1М (Номинальный ток: (0,01 – 100) А; Номинальное напряжение 230 В. Погрешность измерения: активной энергии $\pm 0,15\%$, реактивной энергии $\pm 0,3\%$);

– частотомер электронно-счетный ЧЗ-63. Погрешность измерения частоты 2×10^{-7} .

– прибор для испытания электрической прочности изоляции УПУ-10. (Испытательное напряжение до 10 кВ, погрешность установки напряжения $\pm 5\%$).

Сведения о методиках (методах) измерений

Методики измерений приведены в руководстве по эксплуатации «Счётчики электрической энергии статические трёхфазные «Меркурий 236». Руководство по эксплуатации. АВЛГ.411152.034 РЭ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счётчикам электрической энергии статическим трёхфазным «Меркурий 236».

1. ГОСТ Р 52320-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счётчики электрической энергии.

2. ГОСТ Р 52322-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счётчики активной энергии классов точности 1 и 2.

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

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

5. АВЛГ.411152.034 ТУ Счётчики электрической энергии статические трёхфазные «Меркурий 236». Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление торговли и товарообменных операций

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная холдинговая компания «Инкотекс» (ООО «НПК «Инкотекс»)

Юридический адрес: 129110, г.Москва, Банный переулок, д.2, стр.1

Фактический адрес: 105484, г.Москва, 16-я Парковая ул., д.26

Телефон/факс (495) 780-77-38

E-mail: firma@incotex.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений

ФГУ Нижегородский ЦСМ (ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ»)

Аттестат аккредитации в Государственном реестре средств

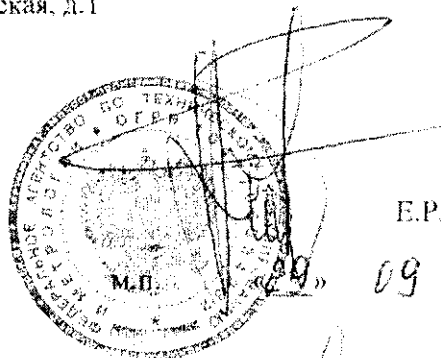
измерений № 30011-08 действителен до 01 января 2014 г.

603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д.1

тел (831) 428-57-27, факс (831) 428-57-48

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии



Е.Р. Петросян

09 2011 г.