

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители электрической энергии и мощности многофункциональные SHARK 100 и SHARK 200

#### Назначение средства измерений

Измерители электрической энергии и мощности многофункциональные SHARK 100 и SHARK 200 (далее – измерители) предназначены для измерения и учета активной, реактивной, полной энергии и мощности в трехфазных трех- и четырёхпроводных цепях переменного тока; измерения и отображения дополнительных параметров трехфазной энергетической сети (токов, напряжений, частоты,  $\cos \varphi$ ) и основных показателей качества электрической энергии (ПКЭ).

#### Описание средства измерений

Измерители состоят из входных первичных преобразователей тока и напряжения, аналого-цифровых преобразователей, микропроцессора, электрически программируемых ЗУ и дисплея на ЖКИ. Сохранение данных и программ обеспечивается энергонезависимой памятью. Связь с персональным компьютером (ПК) осуществляется с помощью оптического порта или цифрового интерфейса. Питание счетчика обеспечивается от входных сигналов напряжения или от внешнего источника питания. Измерители SHARK 200 имеют встроенные часы реального времени, позволяющие сохранять значения всех измеренных величин с меткой времени в момент возникновения события.

Заводские настройки, отвечающие за точность измерений, являются неизменными на протяжении всего срока службы счетчика.

Конструкция предусматривает возможность пломбирования корпуса счетчика навесными пломбами после выпуска из производства для предотвращения несанкционированных вмешательств в схемы включений приборов.

Измерители могут использоваться в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) и передачи измеренных или вычисленных параметров на диспетчерский пункт по контролю, учету и распределению электрической энергии, а также в системах управления нагрузкой энергетических сетей.

В состав измерителей, в соответствии со структурой, могут входить входы телесигнализации, интерфейсы RS-485 с поддержкой протоколов MODBUS RTU/ASCII или DNP 3.0, интерфейс Ethernet с поддержкой протокола MODBUS TCP, интерфейсы для оптоволокна, оптический порт.

Измерители могут формировать события по отклонению и выходу за порог сигналов тока, напряжения, мощности.

Измерители обеспечивают учет:

- активной и реактивной энергии прямого и обратного направлений;
- мощности активной, реактивной и полной по каждой фазе и сумму по фазам;
- среднеквадратических значений фазных напряжений;
- среднеквадратических значений фазных токов;
- фазных коэффициентов мощности  $\cos \varphi$ ;
- частоты сети.

Измерители также предназначены для измерения коэффициента гармонической составляющей напряжения.

Дополнительные возможности измерителей SHARK 100: фиксированное и «скользящее» усреднение потребляемой мощности; настраиваемые профили электрической нагрузки; регистрация минимумов и максимумов для основных измеряемых параметров;

регистрация максимальных значений перенапряжения и минимальных значений провалов напряжения.

Дополнительные возможности измерителей SHARK 200: фиксированное и «скользящее» усреднение потребляемой мощности; анализ электрической нагрузки; компенсация потерь электроэнергии в элементах электрической сети; компенсация погрешностей в измерительных трансформаторах тока и напряжения; просмотр кривых токов и напряжений в режиме реального времени с помощью программного обеспечения.

Работоспособность измерителей сохраняется при отсутствии напряжения двух любых фаз или одной фазы и нулевого провода.

При пропадании питания во всех фазах или более двух фазах измерители переходят в режим хранения данных.

Измерители SHARK 100 и SHARK 200 выпускаются в нескольких исполнениях, отличающихся набором сервисных функций.

Функциональные возможности измерителей SHARK 100 и SHARK 200 в зависимости от модели и заказа приведены на рисунках 1 и 2.

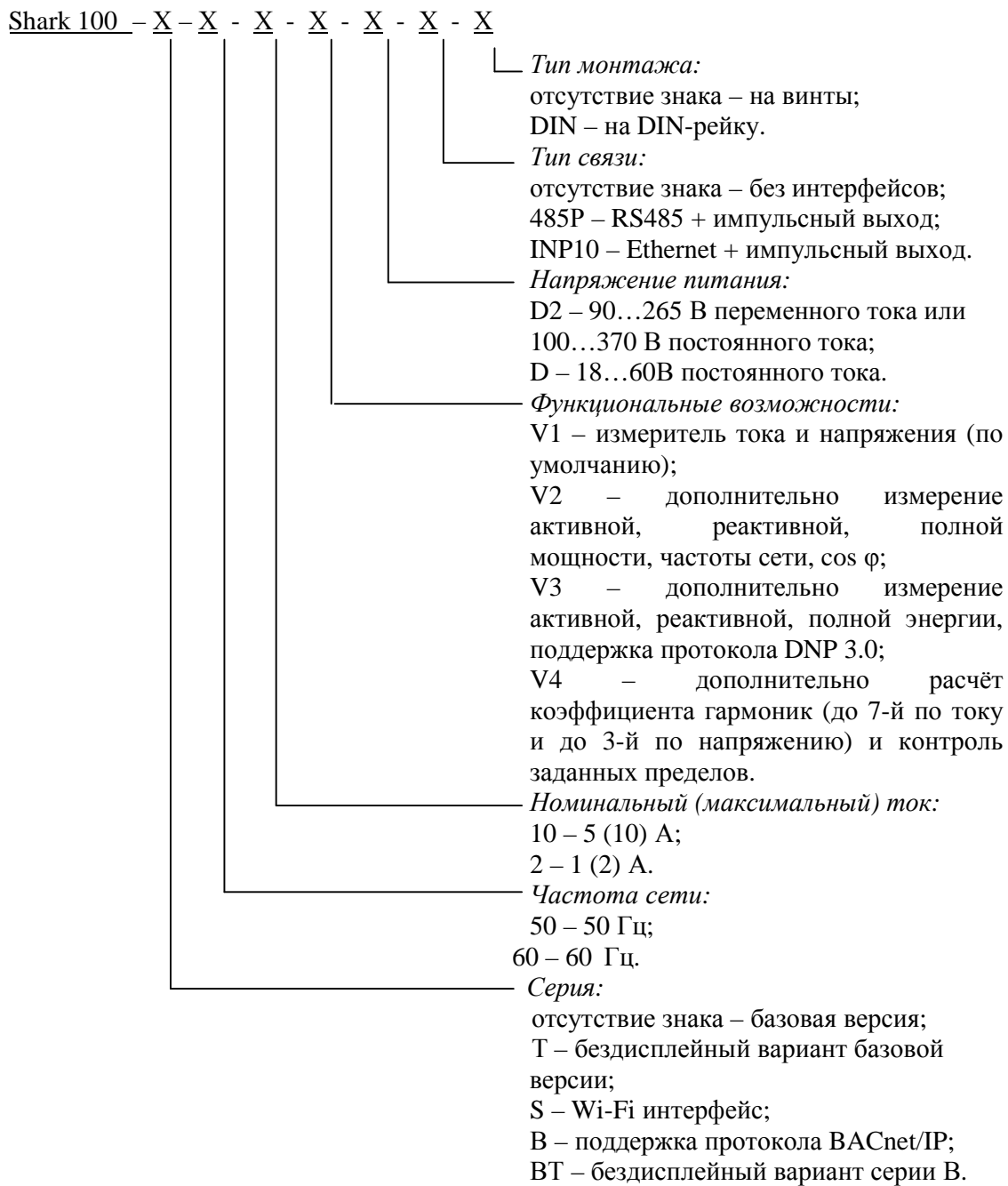


Рис.1

Shark 200 - X - X - X - X - X - X - X

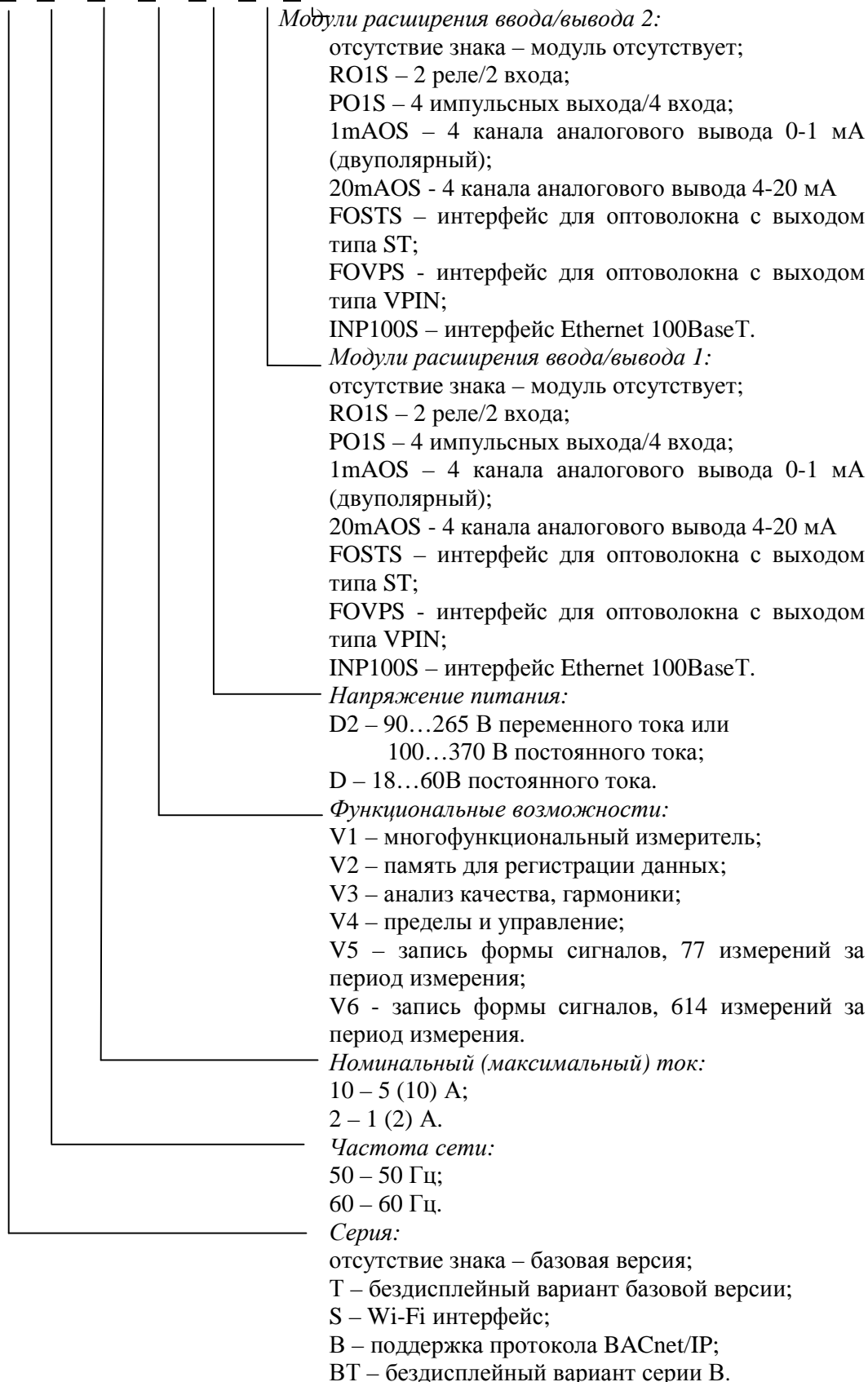


Рис.2

## Программное обеспечение

Программное обеспечение счётчиков разработано специалистами фирмы «Electro Industries, Div. Of EI Electronics, LLC» и является с собственностью компании.

Встраиваемое ПО (заводская прошивка) записывается в устройство на стадии его производства. Защита от копирования ПО осуществляется на аппаратном уровне: вычитывание памяти программ и памяти данных невозможно. Конечный пользователь не имеет доступа к изменению системных параметров (калибровочные коэффициенты, алгоритмы работы устройства и т.д.). Для защиты от несанкционированного изменения настроечных параметров устройства в ПО используется система авторизации пользователя (логин и пароль). Несанкционированное изменение настроечных параметров устройства невозможно без вскрытия счётчика.

Внешнее ПО применяется для связи с компьютером через интерфейсы. Оно состоит из драйвера, позволяющего подключать счётчики к персональному компьютеру и программы, записанной на диск, позволяющей сохранять результаты измерений в виде текстового файла. ПО не является метрологически значимым и позволяет только считывать результаты измерений из встроенной памяти прибора.

Таблица 1. Характеристики программного обеспечения

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное	Shark 100	не ниже v.51	микропрограмма	-
Встроенное	Shark 200	не ниже v.26	микропрограмма	-
Внешнее	CommunicatorEXT	не ниже v.3.0.470	микропрограмма	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «С».

Фотографии модификаций счётчика с местами опломбирования представлены на рисунке 3. Фотография лицевой панели счётчика и вид сбоку представлены на рисунке 4.

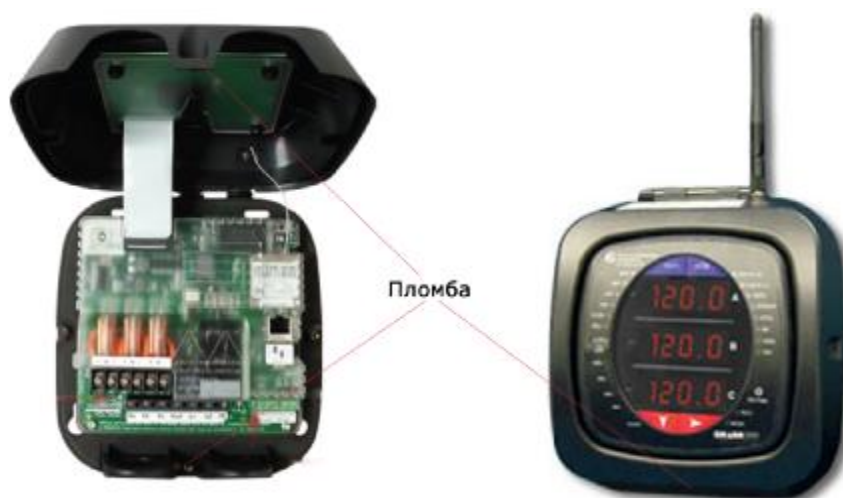


Рис.3



Рис. 4

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики измерителей приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
Класс точности при измерении активной/реактивной энергии в двух направлениях по ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003)	0,2S/0,2
Номинальное напряжение (фазное/линейное) В:	Программируемое значение из диапазона измерений $3 \times 0 \dots 416 / 20 \dots 721$
Номинальный (максимальный) ток, А	1 (2) или 5 (10)
Номинальное значение частоты сети, Гц	50 или 60
Стартовый ток (порог чувствительности), А	0,001 I <sub>ном</sub>
Диапазон измерения тока, А: - для измерителей с I <sub>ном</sub> = 5А; - для измерителей с I <sub>ном</sub> = 1А	0,005...10 0,001...2
Диапазон измерения частоты, Гц	45...65
Диапазон измерений cos φ: - для емкостной нагрузки - для индуктивной нагрузки	0,5 (емк.) – 1,0 0,5 (инд.) – 1,0
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, при измерении: - фазного/линейного напряжения, %; - силы тока, %	$\pm 0,1/\pm 0,2$ $\pm 0,1$
Предел абсолютной погрешности измерения отклонения частоты, Гц	$\pm 0,001$
Предел абсолютной погрешности измерения коэффициента мощности	$\pm 0,2$
Диапазон измеряемых гармонических составляющих напряжения SHARK 100 SHARK 200	1...3 1...40
Диапазон измерения коэффициента n-й гармонической составляющей напряжения	0 - 100

Пределы абсолютной погрешности измерения коэффициента n-й гармонической составляющей напряжения при $K_{U(n)} < 1,0$ , %	$\pm 0,05$
Пределы относительной погрешности измерения коэффициента n-й гармонической составляющей напряжения при $K_{U(n)} \geq 1,0$ , %	$\pm 5$
Время начального запуска, не более, с	5
Передаточное число, имп./кВт·ч (имп./квар·ч)	2000
Абсолютная погрешность хода часов, с (только для SHARK 200)	$\pm 2$
Скорость обмена данными по интерфейсу RS-485, бит/с	от 9600 до 57600
Скорость обмена данными по оптическому порту, бит/с	от 9600 до 57600
Потребляемая мощность, потребляемая каждой цепью напряжения не более, В·А	0,36
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, не более, В·А	0,005
Цена одного разряда счетного механизма, кВт·ч (квар·ч): - младшего; - старшего	Программируемое значение от 5 до 8 цифр
Длительность хранения информации при отключении питания, лет, не менее	10
Ток перегрузки, А, в течение: - 10 с; - 3 с; - 1 с; - длительная перегрузка	100 300 500 20
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 40 до 70
Диапазон температур хранения и транспортирования, °С	от минус 40 до 85
Запись форм сигналов за период измерения	до 614
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	180 000
Средний срок службы, лет, не менее	30
Масса, кг, не более	0,9
Габаритные размеры (длина; ширина; высота), мм, не более	130; 130; 120

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на щиток счетчика и на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки измерителей SHARK 100 и SHARK 200 входят:

- измеритель SHARK 100 или SHARK 200           1 шт.;
- паспорт на конкретную модификацию       1 шт.;
- руководство по эксплуатации               1 шт.;
- (допускается поставка 1 экз. на партию)
- упаковочная коробка                       1 шт.
- диск с ПО Communicator EXT               1 шт.

По требованию организаций, производящих поверку, высылается методика поверки.

### Поверка

Осуществляется по документу МП 54189-13 «Измерители электрической энергии и мощности многофункциональные SHARK 100 и SHARK 200. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2013 года.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

1. Трехфазная поверочная установка УППУ-МЭ 3.1:
  - основная относительная погрешность при измерении по активной энергии/мощности  $\pm 0,015\%$ ;
  - - основная относительная погрешность при измерении по реактивной энергии/мощности  $\pm 0,03\%$ ;
2. Калибратор показателей качества электрической энергии РЕСУРС-К2:
  - диапазоны выходного фазного напряжения от 2,2 до 317 В и от 0,57 до 83 В;
  - диапазоны выходного тока от 5 мА до 7,5 А и от 1 мА до 1,5 А;
  - диапазон углов сдвига фаз от  $-180^\circ$  до  $180^\circ$ ;
  - погрешность формирования сигналов напряжения и тока  $\pm 0,05\%$ ;
  - сигналы тока и напряжения содержат гармонические составляющие с 1 по 50.
3. Универсальная пробойная установка УПУ-10:
  - испытательное напряжение до 10 кВ,
  - погрешность установки напряжения  $\pm 5\%$ ;
4. Секундомер СДСпр-1, абсолютная погрешность за 30 мин.  $\pm 0,1$  с;
5. Радиочасы МИР РЧ-01.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям электрической энергии и мощности многофункциональным SHARK 100 и SHARK 200**

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

ГОСТ Р 52320-2005 (МЭК 62052-11:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11.

Счетчики электрической энергии»;

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»;

ГОСТ Р 51317.4.30-2008 (МЭК 61000-4-30:2008) «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии»;

ГОСТ Р 54149-2010 (EN 50160:2010) «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Норма качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;

ГОСТ Р 8.689-2009 «Средства измерений показателей качества электрической энергии. Методы испытаний»;

Документация фирмы-изготовителя.

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

- осуществление торговли и товарообменных операций

**Изготовитель**

Фирма «Electro Industries, Div. Of EI Electronics, LLC», Соединённые Штаты Америки

Адрес: 1800 Shames Drive, Westbury, New York 11590

1-877-EIMETER (1-877-346-3837) Тел.: 516-334-0870 Факс: 516-338-4741

E-mail: [sales@electroind.com](mailto:sales@electroind.com), [www.electroind.com](http://www.electroind.com)

**Заявитель**

ООО «ИндаСофт»

Адрес: 153032 г. Москва, Перовское шоссе, д.9, стр.1, ком.104

Тел./факс: (495) 580-70-20; e-mail: [info@indusoft.ru](mailto:info@indusoft.ru), [www.indusoft.ru](http://www.indusoft.ru)



**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»).

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.

Тел. 8 (495) 437 55 77; Факс 8 (495) 437 56 66; E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru).

Номер аттестата аккредитации 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель Руководителя Федерального  
Агентства по техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Бульгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.