

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Устройства сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000»

#### Назначение средства измерений

Устройства сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000» (далее – УСПД) предназначены для измерения напряжения и силы постоянного тока и сбора данных со счетчиков электрической энергии, счетчиков энергоресурсов и других цифровых измерительных устройств (ЦИУ), измерения времени в шкале времени UTC и синхронизации времени часов в опрашиваемых устройствах, измерения унифицированных аналоговых сигналов тока и напряжения, ведения архивов расхода электроэнергии за различные периоды, архивов профилей, подинтервалов, параметров электросети, автоотчетов; регистрации дискретных сигналов о состоянии оборудования, обработки полученной информации (в том числе расчета дополнительных параметров по алгоритмам пользователя), ее хранения и трансляции в вышестоящие уровни автоматизированных информационно-измерительных систем (АИИС), АСУ ТП и т.п.

#### Описание средства измерений

УСПД являются промышленными контроллерами, содержащими в себе процессор, оперативную память, диск на основе флэш-памяти, модули ввода аналоговых и дискретных сигналов, энергонезависимые часы и интерфейсы ввода-вывода, встроенные средства управления, ГЛОНАСС/GPS приемник точного времени.

УСПД могут применяться в системах коммерческого (АИИС КУЭ, АСКУЭ) и технического учета электроэнергии (АСТУЭ) на электрических подстанциях (ПС, РП, ТП), электростанциях, объектах ЖКХ и других объектах энергетики.

УСПД «ЭКОМ-3000» выпускаются в нескольких исполнениях, отличающихся конструкцией корпуса, количеством и типами интерфейсов и возможностями их расширения за счет установки дополнительных внутренних плат расширения, рабочими условиями эксплуатации.

УСПД позволяют объединить счетчики электроэнергии, другие цифровые измерительные устройства (ЦИУ) в объекты контроля с использованием цифровых интерфейсов Ethernet, RS-485 и RS-232.

УСПД обеспечивает:

- сбор и обработку данных с электрических счетчиков;
- сбор, хранение и передачу данных с устройств ввода аналоговых и дискретных сигналов;
- сбор и обработку данных с периферийных модулей телемеханики, микропроцессорных измерительных преобразователей и других вычислительных устройств по цифровым протоколам Modbus и собственным протоколам устройств, МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-104;
- опроса внешних устройств, перечень которых приведен в таблице 1;
- синхронизацию внутреннего времени по встроенному или внешнему источнику точного времени ГЛОНАСС/GPS и/или от NTP-серверов;
- синхронизацию времени ЦИУ, счетчиков, МИП, по внутреннему времени УСПД «ЭКОМ-3000»;
- дорасчет данных на основе аналоговой информации, полученной от ЦИУ, счетчиков, МИП, терминалов РЗА, устройств аналогового ввода;
- ведение календаря (число, месяц, год), отсчет текущего астрономического времени (секунды, минуты, часы), синхронизацию собственного времени со временем системы верхнего уровня и трансляцию системного времени внешним поддерживаемым устройствам;
- хранение данных в энергонезависимой памяти в виде коротких, основных, суточных, месячных и годовых архивов. Для основных и коротких архивов настраивается интервал архивирования от одной минуты до одних суток с шагом в одну минуту, а также - глубина архиви-

рования. Для суточных, месячных и годовых архивов настраивается только глубина архивирования. Глубина хранения данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу составляет не менее 35 суток;

- формирование архивов телеизмерений, усредненных на коротком (от одной минуты), основном (от интервала короткого архива до суток), суточном, месячном, годовом интервале;
- хранение введенных пользователем данных в постоянной перепрограммируемой памяти с электрическим стиранием в течение всего срока службы (100000 циклов перезаписи);
- программную защиту от несанкционированного изменения параметров и данных;
- ведение «Журнала событий»;
- передачу данных коммерческого и технического учета отпуска (потребления) электроэнергии от счетчиков электрической энергии на верхние уровни;
- непрерывную работу часов при отключении питания не менее 10 лет;
- сохранность данных при отключении питания не менее 10 лет;
- неограниченную продолжительность непрерывной работы;
- самодиагностику (при включении и в рабочем режиме с периодом одни сутки) с фиксацией результатов в «Журнале событий».

- конфигурирование параметров УСПД (интерфейсы связи, номенклатура, типы и характеристики ЦИУ и внешних устройств с кодовым интерфейсом, перечень и параметров информационных каналов) в соответствии с потребностями заданного объекта автоматизации, с помощью сервисного программного обеспечения, поставляемого в комплекте с УСПД.

УСПД «ЭКОМ-3000» имеет возможность интеграции в АСУ ТП и другие автоматизированные системы. При этом УСПД посредством протоколов передачи данных МЭК 60870-5-101/104 передает следующие сигналы:

- телесигнал состояния GPS-приемника;
- телесигнал наличия связи со счетчиком;
- телесигнал «сбой синхронизации времени в счетчике»;
- телесигнал «ошибка самодиагностики» счетчика;
- телеизмерения, принимаемые со счетчика;
- телесигнал «полнота сбора учетных данных от счетчика»;
- сборный телесигнал «ИИК/ИВКЭ» из вышеперечисленных, характеризующий состояние ИИК и ИВКЭ в целом.

Дополнительно от УСПД в АСУ ТП по расширенной версии протокола Modbus (описание расширенных функций протокола Modbus выдает ООО Прософт-Системы) передаются следующие данные:

- значения энергии нарастающим итогом в виде ТИ;
- журнала событий счетчика.

Корпус УСПД обеспечивает защиту от влаги и пыли.

Степень защиты:

- исполнение T – IP20;
- исполнение S – IP54;
- исполнение R – IP51.

Конструкция корпуса обеспечивает возможность ограничения доступа к носителю информации и клеммникам с применением пломбируемых крышек.

УСПД имеет исполнения для размещения:

- на стене, на щитах;
- в специализированных шкафах и стойках с креплением на панель, din-рейку или стандартный 19” профиль.

Охлаждение осуществляется за счет естественной конвекции.

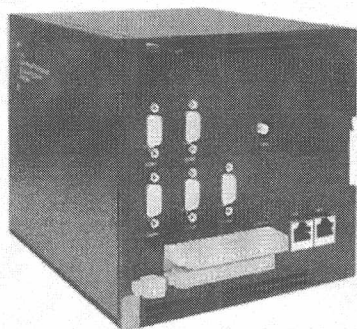


Рисунок 1 – Исполнение Т



Рисунок 2 – Исполнение R

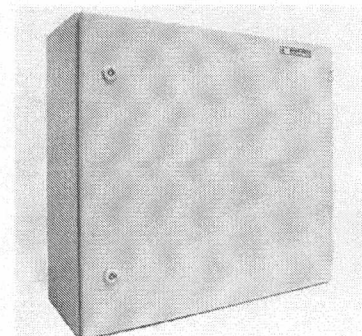


Рисунок 3 – Исполнение S

В общем случае УСПД ЭКОМ-3000 состоит из:

- модуля процессора;
- модулей ввода аналоговых сигналов;
- модулей ввода дискретных сигналов;
- коммуникационных модулей, обеспечивающих интерфейсы RS-232, RS-485, Ethernet;
- модуля системы обеспечения единого времени;
- клавиатуры;
- дисплея;
- двух источников питания.

Примечание - для УСПД исполнения Т клавиатура и дисплей не предусмотрены, поддержка модулей аналогового и дискретного ввода не предусмотрена.

Все электронные компоненты УСПД размещены в пломбируемых корпусах.

На рисунках 4-6 указаны места пломбирования УСПД «ЭКОМ-3000» в зависимости от исполнения.



Рисунок 4 – Общий вид и места пломбирования УСПД «ЭКОМ-3000» исполнения Т

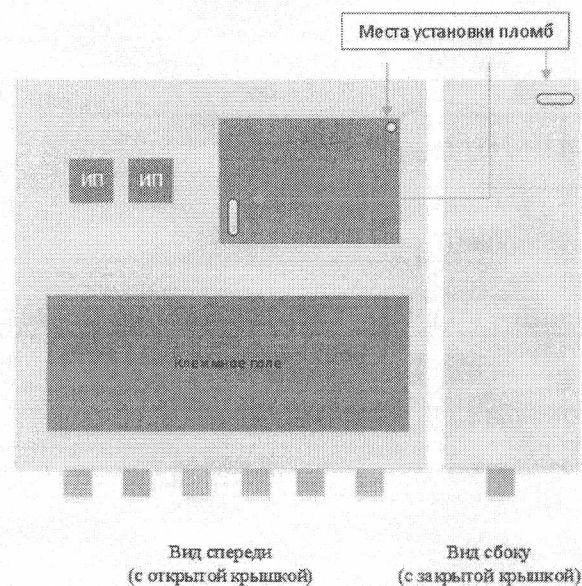


Рисунок 5 – Общий вид и места пломбирования УСПД «ЭКОМ-3000» исполнения S

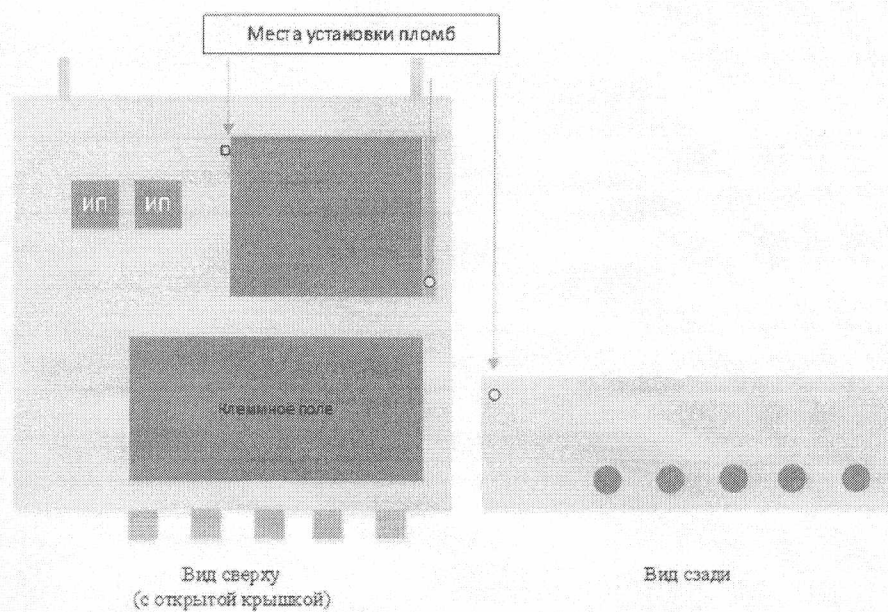


Рисунок 6 – Общий вид и места пломбирования УСПД «ЭКОМ-3000» исполнения R

Все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт УСПД после возобновления питания.

УСПД осуществляют самодиагностику и фиксируют все случаи неисправности в журнале событий в энергонезависимой памяти, обеспечивают автоматический контроль достоверности передаваемой информации по каналу связи со счетчиком и автоматическую проверку работоспособности счетчиков с самотестированием и записью в журнал событий УСПД.

Таблица 1 – Поддерживаемые внешние устройства

Наименование	Производитель
Счетчики электрической энергии	
Альфа, ЕвроАльфа, АльфаПлюс, А1800, А1700	ООО «Эльстер-Метроника»
СЭТ-4ТМ.хх, СЭБ-хх, ПСЧ-хТА.ххх, ПСЧ-3А.ххх, ПСЧ-3АРТ.ххх, ПСЧ-хТМ	ОАО «ННПО имени М.В. Фрунзе»
СЭТ3а	ОАО «Государственный Рязанский Приборный Завод»
ЦЭ6850(М), ЦЭ6823М, ЦЭ6822	ОАО «Концерн ЭНЕРГОМЕРА»
СЕ1хх, СЕ2хх, СЕ3хх, СТС5605	ОАО «Концерн ЭНЕРГОМЕРА»
Меркурий М230АРТ, Меркурий М230АРТ2, М200.04, М203.2Т, М225.1 - PLC-концентратор	ООО «Фирма Инкотекс»
EPQS	«ELGAMA-ELEKTRONIKA»
ISKRA MT85х, TE85х, MT83х, MT86х MT3XX	«Iskraemeco», d.d
SL7000	«ACTARIS»
ION 6200, 7500, 8300, 8600	«Power Measurement» Ltd
Гран-Электро СС-301	«Гран-Система-С»
PM175, EM720	SATEC Ltd
DTSD546, DSSD536, DTS541, DSS531, DTS543, DSS533	Holley Metering LTD
GAMA300	ЗАО «Elgama-Elektronika»
РиМ 489.03-06 РиМ 489.07RS	ЗАО «РиМ Торговый Дом»
ЦЭ2727	ОАО «ЛЭМЗ»
СТС5605	ОАО «МЗЭП»
ZMD400СТ	Landis+Gyr AG
Протон-К	«Систел Автоматизация» г. Москва
МИР С-01(02)	НПО «МИР» г. Томск (МИР С-01(02))
БИМ 3000,4000,5000	НТЦ «ГОСАН» г. Москва
ZMD400СТ	Landis&Gyr
МАЯК-101АТ, МАЯК-102АТ, МАЯК-301АРТ	ООО НПФ «Маяк»
МИЛУР-104	ЗАО «ПКК Миландр»
КИПП-2М	ЗАО «Системы связи и телемеханики»
Устройства для систем телемеханики	
Многофункциональный измерительный преобразователь АЕТ	Группа предприятий «АЛЕКТО»
Преобразователь измерительный цифровой ПЦ6806	ООО «НПП Электромеханика»
Модуль телесигнализации TS32	ООО «Прософт-Системы»
Модуль телесигнализации ТС32	ООО «Прософт-Системы»
Модуль телеуправления ТС4	ООО «Прософт-Системы»
Модуль телеизмерения ТМ32	ООО «Прософт-Системы»
Указатель положения РПН УП-23	ООО «МНПП Антракс»
Преобразователь Simeas P 7KG7100	«Siemens»
Преобразователь PM130P PLUS, PM130EH, EM133	Satec Ltd
Электронное табло "Рубин"	НПП «Электронные Табло»
Измерительный преобразователь ЦП 8506	ООО МНПП «Электроприбор»
ЕТ	ОАО «Энергоприбор»
ЦА 9256, ЦВ 9257	ООО «Энерго-Союз» г. Витебск
WXT520 - Метеостанция Wxt520	Vaisala

Окончание таблица 1

Наименование	Производитель
РЗА Сириус	ЗАО «РАДИУС Автоматика»
РЗА ОВОД-МД	НПФ Электроэнергетика
Прочие модули	
Устройство сбора и обработки данных с дискретных/аналоговых датчиков DAS16	ООО «Прософт-Системы»
RTU-325 - контроллер	ООО «Эльстер-Метроника»
RTU-327 - контроллер	ООО «Эльстер-Метроника»
ВЭП-01 - контроллер	ООО «Волгаэнергоприбор» г. Самара
СИКОН С50, С70 - сетевой промышленный контроллер	ЗАО ИТФ «Системы и технологии»
РиМ 099.02 - маршрутизатор каналов связи	ЗАО «РиМ»
Модули ADAM-40xx	«Advantech» Co., Ltd
ИБП APC Smart	«American Power Conversion» Corp.
Приемник GPS/TSIP	«Trimble Navigation» Ltd.
Сетевой шлюз E-422	НПФ «Прорыв»
MOSCAD - контроллер	ООО «ИндаСофт»
Устройства сбора данных EM441M, EM443M, преобразователь ИСТОК-ТМ	ФНПЦ ФГУП «ПО «Старт»
Измеритель температуры и влажности ИТВ 2605-8	ЗАО НПП «Дана-Терм»
Устройство передачи данных УПД-600	ОАО «ЛЭМЗ»
УСД-2.01 - концентратор	ОАО «ННПО имени М.В. Фрунзе»
УСПД 164-01М - концентратор	ЗАО «Энергомера»
УСПД БИМ - маршрутизатор	НТЦ «ГОСАН» г. Москва
УСД Исток-ТМ	УЧП «НПЦ «Спецсистема», г.Витебск
SAIMAN-1000E - PLC-концентратор	ТОО «Корпорация Сайман» г. Алматы

Полный перечень поддерживаемых ЦИУ приведен в руководстве по эксплуатации ПБКМ.421459.007 РЭ.

#### Программное обеспечение

УСПД «ЭКОМ-3000» комплектуются следующим программным обеспечением:

- встроенное системное программное обеспечение (далее по тексту СПО), осуществляющее выполнение системных функций УСПД;
- прикладное программное обеспечение – программу config.exe, предоставляющую интерфейс для конфигурирования УСПД, программу archive.exe, предоставляющую интерфейс для просмотра текущих данных, получаемых и обрабатываемых УСПД.

Программное обеспечение предназначено для обработки, передачи, хранения, предоставления измерительной информации и телесигналов, содержит программные модули и компоненты, необходимые для функционирования этих программ.

Программное обеспечение УСПД делится на метрологически значимую и метрологически незначимую части. Метрологически значимая часть ПО вынесена в специализированную библиотеку – файл libcom.so. Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения УСПД

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Внутреннее ПО УСПД «ЭКОМ-3000»	libecom.so	Не ниже 10.89	d394e4969e78e00aae4cf8fb375da0e9	MD5

Для защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений блока данных, включающего в себя параметры конфигурации и архивы, используется защита паролем.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

УСПД «ЭКОМ-3000» читает данные с МИП в форматах целых чисел и форматах с плавающей точкой. Представление в УСПД «ЭКОМ-3000» чисел с плавающей точкой производится в соответствии со стандартом IEEE 754. Для уменьшения погрешности представления чисел используется формат double, в котором длина числа равна 64 бита, из которых 52 бита выделено под мантиссу и 11 бит выделено под экспоненту (в большинстве ИП числа с плавающей точкой представляются меньшим числом разрядов, таким образом, чтение данных чисел из ИП в УСПД «ЭКОМ-3000» происходит без потери точности).

#### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Основные метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренних часов (без коррекции времени)	$\pm 3$ с/сут.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренних часов (с коррекцией времени по источнику точного времени с использованием PPS сигнала)	$\pm 1$ мс
Диапазоны измерений силы постоянного тока (для исполнений S и R)	от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы постоянного тока (для исполнений S и R) - при использовании АЦП с параметрами: 14 бит, $R_{вх} = 110$ Ом - при использовании АЦП с параметрами: 23 бит + знак, $R_{вх} = 110$ Ом	$\pm 0,1$ % $\pm 0,05$ %
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока (для исполнений S и R)	от 0 до 2,5 В от 0 до 10 В от минус 10 до 10 В
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока (для исполнений S и R) - при использовании АЦП с параметрами: 23 бит + знак, $R_{вх} = 1$ МОм: - в диапазоне от 0 до 2,5 В - в диапазоне от 0 до 10 В - в диапазоне от минус 10 до 10 В - при использовании АЦП с параметрами: 14 бит, $R_{вх} = 1$ МОм: - в диапазоне от 0 до 2,5 В	$\pm 0,05$ % $\pm 0,05$ % $\pm 0,1$ % $\pm 0,1$ %

Температура окружающего воздуха в условиях эксплуатации	от 0 до плюс 40 °С;
Температура окружающего воздуха в условиях эксплуатации с опцией TE	от минус 30 до плюс 50 °С;
Относительная влажность воздуха при температуре 25 °С (без конденсации)	80 %;
Атмосферное давление	от 630 до 800 мм.рт.ст.;
Напряжение питания (для исполнения T с внешним источником питания)	от 85 до 264 В (ном. 220 В);
Потребляемая мощность: исполнение T	не более 30 Вт;
исполнение R	не более 40 Вт;
исполнение S	не более 100 Вт;
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина):	
- исполнение T – 157×165×175 мм (для крепления на DIN-рейку);	
- исполнение R – 482×177×487 мм для установки в стандартный 19” профиль);	
- исполнение S – 600×600×320 мм; 600×600×250 мм (в стальном корпусе);	
Масса: исполнение T	не более 2 кг;
исполнение R	не более 15 кг;
исполнение S	не более 100 кг;
Средняя наработка на отказ	не менее 100 000 ч;
Среднее время восстановления (при использовании комплекта ЗИП)	24 ч;
Средний срок службы	не менее 20 лет

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы «Руководства по эксплуатации», «Паспорта» печатным способом и лицевую панель УСПД методом маркировки при производстве.

#### Комплектность средства измерений

Комплектность поставки УСПД приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность поставки

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
УСПД «ЭКОМ-3000»	ПБКМ.421459.007	1
Руководство по эксплуатации на CD диске	ПБКМ.421459.007 РЭ	1
Комплект прикладного ПО на CD-диске (config.exe, archive.exe)		1
Формуляр	ПБКМ.421459.007 ФО	1
Антенна ГЛОНАСС/GPS (при наличии соответствующего модуля)	Trimble Bullet или аналоги	1
Кабель антенны ГЛОНАСС/GPS (при наличии соответствующего модуля)		1
Для внешнего источника питания (преобразователя): - переменного напряжения 220 В; - постоянного 24 В (при наличии соответствующего модуля)	Phoenix Contact STEP-PS 1AC/24DC/2.5 или аналоги	2
Методика поверки	ПБКМ.421459.007 МП	1



### Поверка

осуществляется по документу ПБKM.421459.007 МП «Устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 20 апреля 2014 г.

Перечень основного оборудования для поверки:

- многофункциональный калибратор CALYS 150R:

Параметр	Диапазон воспроизведений	Погрешность воспроизведений
Постоянное напряжение	-5 ... 50 В	$\pm (0,007\% + 0,5 \text{ мВ})$
Постоянный ток	0 ... 20 мА	$\pm (0,007\% + 0,8 \text{ мкА})$
Сопrotивление	0 ... 400 Ом	$\pm (0,006\% + 0,008 \text{ Ом})$
Частота, импульсы	1 ... 100 Гц	$\pm 0,01 \%$

- радиочасы МИР РЧ-02, период формируемых импульсов PPS 1 с  $\pm$  1 мкс.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в документе ПБKM.421459.007 РЭ «Устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000». Руководство по эксплуатации».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к УСПД

ПБKM.421459.007 ТУ      Устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000». Технические условия.

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

Вне сферы государственного регулирования.

### Изготовитель

ООО «Прософт-Системы»

Юридический адрес: 620062, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д.95, кв.16

Почтовый адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194а

Тел.: (343) 356-51-11

Факс (343) 310-01-06

Электронная почта: [info@prosoftsystems.ru](mailto:info@prosoftsystems.ru)

Сайт: <http://www.prosoftsystems.ru>

### Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

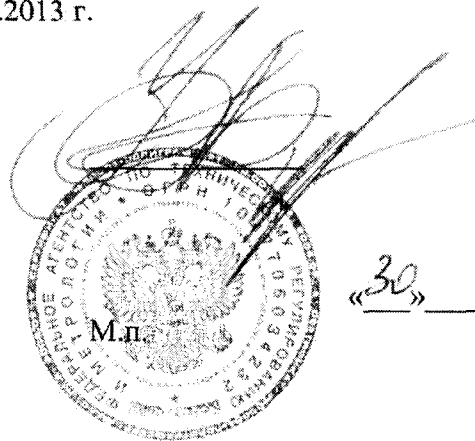
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

### Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии



Ф.В. Булыгин

«30» 04 2014 г.