



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А. Д. Меньшиков

«31» 01 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ТЕСТЕРЫ ПРОЧНОСТИ SOTAX

Методика поверки

РТ-МП-905-445-2022

г. Москва
2023 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на тестеры прочности SOTAX модификаций AT50 и ST50 (далее – тестеры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого тестера к государственному первичному эталону единицы величины необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к Государственному первичному эталону единицы силы (ГЭТ 32-2011), к Государственному первичному эталону единицы массы (килограмма) (ГЭТ 3-2020) и к Государственному первичному эталону единицы длины – метра (ГЭТ 2-2021).

1.3 В настоящей методике поверки используется метод прямых измерений.

1.4 Допускается проведение поверки на меньшем числе измеряемых величин по заявлению владельца средства с соответствующей записью об объеме проведенной поверки.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1. При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операций	№ пункта документа по поверке	Обязательность проведения операции при:	
		первичная	периодическая
Внешний осмотр	7	да	да
Контроль условий поверки (при подготовке к проверке и опробовании средства измерений)	8.1	да	да
Опробование (при подготовке к проверке и опробовании средства измерений)	8.2	да	да
Проверка программного обеспечения	10	да	да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % не более 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с руководством по эксплуатации тестеров и руководствами по эксплуатации эталонного оборудования, имеющие необходимую квалификацию и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендованных средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более 2 %	Приборы комбинированные Testo 608-N1, Testo 608-N2, Testo 610, Testo 622, Testo 623 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53505-13)
п. 11.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений прочности (силы излома)	Рабочие эталоны единицы массы 4 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений массы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04 июля 2022 г. №1622 – гири класса точности M ₁ ; Рабочие эталоны единицы силы 2 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. №2498 – динамометры с относительной погрешностью не более ±0,12 %	Гири КТ M ₁ по ГОСТ OIML R 111-1-2009, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 58020-14; Динамометры электронные, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде №49913-12 ДМС-1/4-0,5МГ4, от 40 до 1000 Н, ПГ±0,12 %
п. 11.2 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений диаметра/длины, ширины	Рабочие эталоны единицы длины 4 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений длины, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. №2840 – меры длины концевые плоскопараллельные с погрешностью не более ±(0,2+2·L) мкм	Меры длины концевые плоскопараллельные, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде №9291-91, Набор № 1, 4 разряда по приказу Росстандарта №2840 от 29 декабря 2018 г.
п. 11.3 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений толщины	Рабочие эталоны единицы длины 4 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений длины, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. №2840 – меры длины концевые плоскопараллельные с погрешностью не более ±(0,2+2·L) мкм	Меры длины концевые плоскопараллельные, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде №9291-91, Набор № 1, 4 разряда по приказу Росстандарта №2840 от 29 декабря 2018 г.

п. 11.4 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений массы	Рабочие эталоны единицы массы 1 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений массы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04 июля 2022 г. №1622 – гири класса точности E ₂	Набор гирь, диапазон измерений от 1 мг до 100 г, КТ E ₂ по ГОСТ OIML R 111-1-2009, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 58020-14
Примечание - Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 года № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки;
- указания по технике безопасности, приведенные в руководствах по эксплуатации на поверяемые устройства.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие маркировки (заводской номер, товарный знак изготовителя, модификация);
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность;
- комплектность в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.2 Если перечисленные требования не выполняются, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Провести контроль условий поверки. Контроль условий поверки проводят с использованием средств поверки, указанных в таблице 2 раздела 5 настоящей методики в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них. Условия поверки должны удовлетворять требованиям раздела 3 настоящей методики.

Поверяемое устройство и используемые эталоны должны быть выдержаны в помещении, в котором проводят поверку, в течение 1 часа.

8.2 Опробование средства измерений

Включить режим тестирования. Проверить работоспособность всех функциональных режимов.

Проверить плавность перемещения подвижных элементов: отсутствие рывков и заеданий.

Если вышеперечисленные требования не выполняются, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Проверка программного обеспечения

Проверить наименование и номер версии ПО.

- для модификации AT50 наименование и версия установленного ПО отображается на мониторе, подключенного к тестеру ПК;

- для модификации ST50 версия установленного ПО отображается на встроенном дисплее при запуске тестера.

Сравнить полученные данные с соответствующими значениями, указанными в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	для AT50	для ST50
Идентификационное наименование ПО	q-doc®	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.14	не ниже 02.07.00
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Если вышеперечисленные требования не выполняются, дальнейшие операции поверки не производят.

11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям

11.1 Определение абсолютной погрешности измерений прочности (силы излома)

Для тестеров модификации AT50

Включить тестер и запустить программу проверки прочности (силы излома) согласно руководству по эксплуатации. Выбрать единицы измерения кгс. Задать проверяемые точки 0,2, 1, 5, 10, 20, 40, 60 кг.

Установить тензодатчик в вертикальное положение и закрепить винтами затем установить калибровочную платформу согласно руководству по эксплуатации.

Выполнить тарирование. Поместить на калибровочную платформу гирю с номинальной массой 200 г, при этом не допускать ударов о платформу. Нажать кнопку «Старт» (Start), чтобы отобразилось измеренное значение. Снять результаты измерений.

Повторить процедуру для остальных значений массы гирь (наборов гирь).

Рассчитать абсолютную погрешность измерений прочности (силы излома) в каждой испытываемой точке по формуле (1):

$$\Delta_i = (M_i - M_{id}) \cdot g \quad (1)$$

где Δ_i – погрешность измерений, Н;

i – номер проверяемой точки;

M_i - показания тестера в i проверяемой точке, кг;

M_{id} – действительное значение массы гирь (набора гирь) в каждой проверяемой точке, кг;

$g=9,81$ - ускорение свободного падения, м/с².

Проверка диапазона измерений проводится одновременно с определением абсолютных погрешностей измерений.

Тестер считается соответствующим метрологическим требованиям, если значения абсолютной погрешности измерений прочности (силы излома) не превышает ± 1 Н и диапазон измерений соответствует диапазону от 2 до 600 Н.

Для тестеров модификации ST50

Провести проверку усилия нагружения калибровочного рычага. Для этого закрепить рычаг в приспособлении согласно рис. 1

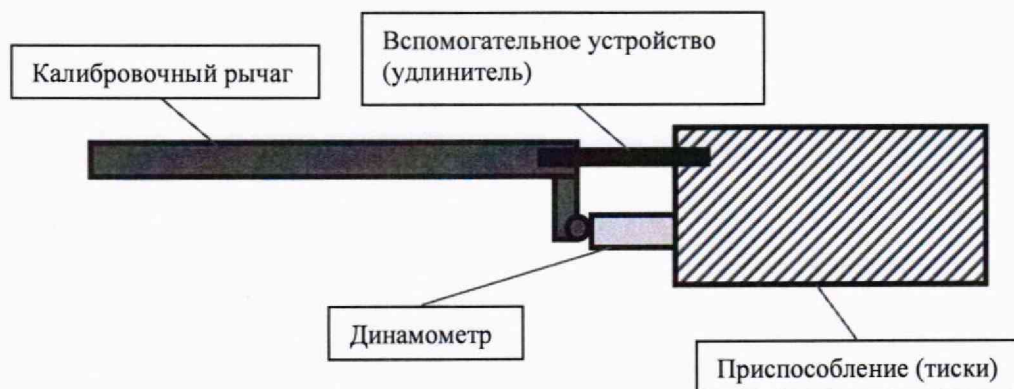


Рисунок 1. Схема проверки усилия нагружения калибровочного рычага

Установить динамометр таким образом, чтобы ось нагружения рычага была соосна оси динамометра. Обнулить показания динамометра. Последовательно перемещая груз номиналом 2 кг и 4 кг из комплекта тестера по рискам на рычаге снять показания с динамометра. Номинальные значения проверяемых значений усилия нагружения рычагом с грузом 2 кг: 5,0, 10,0 кг, с грузом 4 кг: 20,0, 30,0, 40,0 кг. Проверять горизонтальность рычага и соосность оси приложения нагрузки и оси динамометра в каждой проверяемой точке.

Рассчитать абсолютную погрешность усилия нагружения калибровочного рычага по формуле (2):

$$\Delta_j = R_j \cdot g - R_{jd} \quad (2)$$

где Δ_j - абсолютная погрешность измерений усилия нагружения калибровочного рычага, Н;

j - номер проверяемой точки (риски на рычаге);

R_j - номинальное значение усилия нагрузки на рычаге в j -ой точке, кг;

$g=9,81$ - ускорение свободного падения, m/c^2 ;

R_{jd} - измеренной динамометром значение воспроизводимой нагрузки в j -ой точке, Н.

Погрешность воспроизведения усилия нагружения калибровочным рычагом не должна превышать $\pm 0,5$ Н.

Включить тестер и запустить программу проверки прочности (силы излома) согласно руководству по эксплуатации.

Закрепить калибровочный рычаг с помощью винтового зажима на тестере. Поместить на рычаг груз номиналом 2 кг для проверки значений 5 и 10 кг, а груз номиналом 4 кг для проверки значений 20, 30, 40 кг. Проверить горизонтальность рычага в каждой проверяемой точке.

Последовательно перемещая груз по рычагу на соответствующие риски снять показания измерений прочности (силы излома) с тестера.

Рассчитать абсолютную погрешность измерений прочности (силы излома) в каждой испытываемой точке по формуле (3):

$$\Delta_t = (K_t - K_{td}) \cdot g, \text{ Н} \quad (3)$$

где Δ_t - абсолютная погрешность измерений прочности (силы излома), Н;

t - номер проверяемой точки;

K_t - показания тестера в i проверяемой точке, кг;

K_{td} - значение нагрузки на рычаге в соответствующей риске, кг;

$g=9,81$ - ускорение свободного падения, m/c^2 .

Проверка диапазона измерений проводится одновременно с определением абсолютных погрешностей измерений.

Тестер считается соответствующим метрологическим требованиям, если значения абсолютной погрешности измерений прочности (силы излома) не превышает ± 1 Н и диапазон измерений соответствует диапазону от 49 до 400 Н.

11.2 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений диаметра/длины, ширины

Для тестера модификации AT50

Включить тестер и запустить режим поверки диаметра согласно руководству по эксплуатации.

Снять карусель и очистить поверхности измерительного устройства от частиц возможного мусора.

Ввести значение измеряемого диаметра/длины/ширины равное 0 мм. Нажать кнопку «Работа» (Run) для запуска измерений и отображения результата измерений. Снять результаты измерений.

Положить меру длины концевую плоскопараллельную 2 мм в зону измерений диаметра/длины/ширины. Ввести номинальное значение меры длины концевой плоскопараллельной. Нажать кнопку «Работа» (Run) для запуска измерений и отображения результата измерений. Снять результаты измерений.

Повторить процедуру для мер концевых плоскопараллельных 5 мм; 10 мм; 15 мм; 20 мм; 25 мм.

Рассчитать абсолютную погрешность измерений диаметра/длины/ширины для каждой испытываемой точке по формуле (4):

$$\Delta_s = d_s - d_{sd} \quad (4)$$

где Δ_s - абсолютная погрешность измерений диаметра, длины, ширины, мм;

s – номер проверяемой точки;

d_s - измеренное значение диаметра в s измерении, мм;

d_{sd} - действительное значение мер длины концевых плоскопараллельных в s измерении, мм.

Проверка диапазона измерений проводится одновременно с определением абсолютной погрешностей измерений.

Тестер считается соответствующим метрологическим требованиям, если значения абсолютной погрешности измерений диаметра/длины/ширины во всем диапазоне измерений не превышает $\pm 0,03$ мм и диапазон измерений соответствует диапазону от 2 до 25 мм.

Для тестера модификации ST50

Включить тестер и запустить режим поверки диаметра согласно руководству по эксплуатации.

Снять карусель и очистить поверхности измерительного устройства от частиц возможного мусора.

Ввести значение измеряемого диаметра/длины/ширины равное 0 мм. Нажать кнопку «Работа» (Run) для запуска измерений и отображения результата измерений. Снять результаты измерений.

Положить меру длины концевую плоскопараллельную 1 мм в зону измерений диаметра/длины/ширины. Ввести номинальное значение меры длины концевой плоскопараллельной. Нажать кнопку «Работа» (Run) для запуска измерений и отображения результата измерений. Снять результаты измерений.

Повторить процедуру для мер концевых плоскопараллельных 5 мм; 10 мм; 15 мм; 20 мм; 25 мм.

Рассчитать абсолютную погрешность измерений диаметра/длины, ширины для каждой испытываемой точке по формуле (5):

$$\Delta_{s1} = d_{s1} - d_{s1d}, \quad (5)$$

где Δ_{s1} - абсолютную погрешность измерений диаметра/длины, ширины, мм;
 $s1$ – номер проверяемой точки;
 d_{s1} - измеренное значение диаметра в $s1$ измерении, мм;
 d_{sd} - действительное значение мер длины концевых плоскопараллельных в $s1$ измерении, мм.

Проверка диапазона измерений проводится одновременно с определением абсолютных погрешностей измерений.

Тестер считается соответствующим метрологическим требованиям, если значения абсолютной погрешности измерений диаметра/длины/ширины во всем диапазоне измерений не превышает $\pm 0,05$ мм и диапазон измерений соответствует диапазону от 0 до 25 мм.

11.3 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений толщины

Для тестера модификации AT50

Включить тестер и запустить режим поверки толщины согласно руководству по эксплуатации.

Очистить поверхности измерительного устройства от частиц возможного мусора. Ввести значение измеряемой толщины равное 0 мм. Нажать кнопку «Работа» (Run) для запуска измерений и отображения результата измерений. Снять результаты измерений.

Положить меру длины концевую плоскопараллельную 2 мм в зону измерений толщины. Ввести номинальное значение меры длины концевой плоскопараллельной. Нажать кнопку «Работа» (Run) для запуска измерений и отображения результата измерений. Снять результаты измерений

Повторить процедуру для мер концевых плоскопараллельных 5 мм; 10 мм; 15 мм; 20 мм.

Рассчитать абсолютную погрешность измерений толщины в каждой испытываемой точке по формуле (6):

$$\Delta_{s2} = h_{s2} - h_{s2d}, \quad (6)$$

где Δ_{s2} - абсолютная погрешность измерений толщины, мм;

$s2$ – номер проверяемой точки;

h_{s2} - измеренное значение толщины в $s2$ измерении, мм;

h_{s2d} - действительное значение мер длины концевых плоскопараллельных в $s2$ измерении, мм.

Проверка диапазона измерений проводится одновременно с определением абсолютных погрешностей измерений.

Тестер считается соответствующим метрологическим требованиям, если абсолютная погрешность измерений толщины во всем диапазоне измерений не превышает $\pm 0,03$ мм и диапазон измерений соответствует диапазону от 2 до 20 мм.

Для тестера модификации ST50

Включить тестер и запустить режим поверки толщины согласно руководству по эксплуатации.

Очистить поверхности измерительного устройства от частиц возможного мусора. Ввести значение измеряемой толщины равное 0 мм. Нажать кнопку «Работа» (Run) для запуска измерений и отображения результата измерений. Снять результаты измерений.

Положить меру длины концевую плоскопараллельную 1 мм в зону измерений толщины. Ввести номинальное значение меры длины концевой плоскопараллельной. Нажать кнопку «Работа» (Run) для запуска измерений и отображения результата измерений. Снять результаты измерений

Повторить процедуру для мер концевых плоскопараллельных 1 мм; 3 мм; 5 мм; 10 мм; 15 мм.

Рассчитать абсолютную погрешность измерений толщины в каждой испытываемой точке по формуле (3):

$$\Delta_{s3} = h_{s3} - h_{s3d}, \quad (7)$$

где Δ_{s3} - абсолютная погрешность измерений толщины, мм;
 $s3$ - номер проверяемой точки;
 h_{s3} - измеренное значение толщины в $s3$ измерении, мм;
 h_{s3d} - действительное значение мер длины концевых плоскопараллельных в $s3$ измерении, мм.

Проверка диапазона измерений проводится одновременно с определением абсолютных погрешностей измерений.

Тестер считается соответствующим метрологическим требованиям, если абсолютная погрешность измерений толщины во всем диапазоне измерений не превышает $\pm 0,05$ мм и диапазон измерений соответствует диапазону от 0 до 15 мм.

11.4 Определение абсолютной погрешности измерений массы

Для тестера модификации AT50

Включить тестер и запустить режим поверки массы согласно руководству по эксплуатации.

Очистить поверхности измерительного устройства от частиц возможного мусора. Установить нулевое значение на весах. Запустить режим измерения и отображения результата измерений.

Ввести действительное значение массы гири и снять результаты измерений. Выполнить процедуру для гирь массой 0,02 г; 0,5 г; 5 г; 10 г; 20 г; 40 г; 60 г.

Рассчитать абсолютную погрешность измерений массы в каждой испытываемой точке по формуле (7):

$$\Delta = m_{i1} - m_{i1d}, \text{ г} \quad (8)$$

где Δ - абсолютная погрешность измерений массы, г;
 $i1$ - номер проверяемой точки;
 m_{i1} - измеренное значение массы в $i1$ измерении, г;
 m_{i1d} - действительное значение массы гири в $i1$ измерении, г.

Проверка диапазона измерений проводится одновременно с определением абсолютных погрешностей измерений.

Тестер считается соответствующим метрологическим требованиям, если абсолютная погрешность измерений массы в диапазоне измерений от 0 до 5 г включительно не превышает $\pm 0,2$ мг и в диапазоне измерений свыше 5 до 60 г не превышает $\pm 1,0$ мг и диапазон измерений соответствует диапазону от 0 до 60 г.

Для тестера модификации ST50

Включить тестер и запустить режим поверки массы согласно руководству по эксплуатации.

Очистить поверхности измерительного устройства от частиц возможного мусора. Произвести тарирование. Запустить режим измерения и отображения результата измерений.

Ввести значение измеряемой массы равное 0,0 г и выполнить последовательно 3 измерения.

Ввести действительное значение массы гири и снять результаты измерений. Выполнить процедуру для гирь массой 0,1 г; 0,5 г; 5 г; 10 г; 20 г; 40 г; 50 г.

Рассчитать абсолютную погрешность измерений массы в каждой испытываемой точке по формуле (8):

$$\Delta = m_{i2} - m_{i2d}, \text{ г} \quad (9)$$

где Δ - абсолютная погрешность измерений массы, г;
 $i2$ - номер проверяемой точки;
 m_{i2} - измеренное значение массы в $i2$ измерении, г;
 m_{i2d} - действительное значение массы гири в $i2$ измерении, г.

Проверка диапазона измерений проводится одновременно с определением абсолютных погрешностей измерений.

Тестер считается соответствующим метрологическим требованиям, если абсолютная погрешность измерений массы в диапазоне измерений от 0 до 5 г включительно не превышает $\pm 0,2$ мг, в диапазоне измерений свыше 5 до 50 г не превышает $\pm 1,0$ мг и диапазон измерений соответствует диапазону от 0 до 50 г.

11.5 Результат поверки считать положительным, если абсолютные погрешности измерений каждого из параметров, определенных в пп. 11.1 - 11.4 настоящей методики поверки, не превышают значений, указанных в описании типа средства измерений.

11.6 В случае несоответствия тестеров критериям, изложенным в п.11.5, результат поверки считать отрицательным.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

В случае, если поверка была проведена по отдельным каналам измерений, соответствующая запись об объеме проведенной поверки должна быть сделана в сведениях о поверке, передаваемых в федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (свидетельстве о поверке).

12.3 При отрицательных результатах поверки владельцу средства измерений или лицу, представившему его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

Начальник лаборатории № 445
ФБУ «Ростест-Москва»



Д.В. Косинский

Инженер по метрологии II категории
лаборатории № 445 ФБУ «Ростест-Москва»



А.С. Леонидов