



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

ФМ.д.

"14" июля 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

ИЗМЕРИТЕЛИ КОМБИНИРОВАННЫЕ

Testo 184

Методика поверки

РТ-МП-485-442-2022

г. Москва
2022 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на измерители комбинированные Testo 184 (далее – измерители) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к:

- ГЭТ 34-2020 Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С;
- ГЭТ 35-2021 Государственный первичный эталон единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К;
- ГЭТ 151-2020 Государственный первичный эталон единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/инея, температуры конденсации углеводородов;

1.3 В настоящей методике поверки используются методы:

- непосредственного сличения с эталонным средством поверки;
- прямых измерений на эталонном средстве поверки.

1.4 Поверке подлежат следующие модификации измерителей, указанные в таблице 1

Таблица 1 – Возможность проведения первичной и периодической поверок

Модификация измерителя	Проведение первичной поверки	Проведение периодической поверки
Testo 184 T1, Testo 184 T2	Да	Нет
Testo 184 T3, Testo 184 T4, Testo 184 H1	Да	Да

1.5 Первичная поверка измерителей проводится методом выборочной поверки с учетом основных положений ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку». Приемлемый уровень качества AQL=1,0 (процент несоответствующих единиц продукции 1,0 %). В качестве уровня контроля выбран специальный уровень S-3.

В зависимости от объема партии, количество представленных на поверку измерителей выбирается согласно таблице 2.

Таблица 2 – План выборочного контроля

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт.	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 2 до 15 включ.	2	0	1
св. 16 до 50 включ.	3		
св. 51 до 150 включ.	5		
св. 151 до 500 включ.	8		
св. 501 до 3200 включ.	13		
св. 3201 до 35000 включ.	20		
св. 35001 до 500000 включ.	32	1	2
св. 500000	50		

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений			8
- контроль условий поверки	Да	Да	8.1
- опробование средства измерений	Да*	Да*	8.3
Определение метрологических характеристик средства измерений			9
– определение абсолютной погрешности измерений температуры	Да	Да	9.1
– определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности	Да	Да	9.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
* Для измерителей модификации Testo 184 T1 и Testo 184 T4 опробование не проводить			

2.2 Для измерителей модификации Testo 184 H1 в соответствии с заявлением владельца средства измерений допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов или на меньшее число измеряемых величин с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки при оформлении результатов поверки.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия влияющих факторов:

- температура окружающего воздуха, °C от плюс 15 до плюс 25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- ознакомленные с документом «Измерители комбинированные Testo 184, Testo 184 G1. Руководство по эксплуатации»;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4.2 Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки	Термометр для измерений температуры воздуха, диапазон измерений температуры от плюс 15 °С до плюс 25 °С, обеспечивающий подтверждение требований п. 3; Гигрометр для измерений относительной влажности воздуха, диапазон измерений относительной влажности от 30 % до 80 %, обеспечивающий подтверждение требований п. 3	Прибор комбинированный Testo 622, номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 53505-13
п. 9.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	Рабочий эталон температуры 3 разряда по ГОСТ 8.558-2009 в диапазоне от минус 70 °С до плюс 70 °С; Средство воспроизведения температуры: - камера климатическая, диапазон воспроизведения температуры от минус 70 °С до плюс 70 °С, нестабильность поддержания температуры не более $\pm 0,2$ °С	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2, номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 65421-16 (далее – эталонный термометр); Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 19736-11 (далее – МИТ 8); Камера климатическая МНУ-225СНСА
п. 9.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности	Рабочий эталон единицы влажности газов (гигрометр) 2 разряда по приказу Росстандарта от 15 декабря 2021 г. № 2885, диапазон измерений относительной влажности от 5 % до 95 %, предел допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 1,0$ %; Средство воспроизведения относительной влажности в диапазоне от 10 % до 95 %, градиент относительной влажности по объему камеры не более 1/3 значения погрешности поверяемого СИ; Рабочий эталон единицы влажности газов (генератор) 2 разряда по приказу Росстандарта от 15 декабря 2021 г. № 2885, диапазон воспроизведения относительной влажности от 5 % до 95 %, предел допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 1,0$ %	Гигрометр Rotronic модификации HygroLog NT, номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 64196-16 (далее – эталонный гигрометр); Камера климатическая WEISS WK 180/40; Генератор влажного воздуха HygroGen 2, номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 32405-11 (далее – HygroGen 2)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими передачу единицы величины поверяемому средству измерений с точностью, удовлетворяющей требованиям: – ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры; – приказа Росстандарта от 15 декабря 2021 г. № 2885 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003 «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 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 эксплуатационной документации на измерители.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре измерителей проверяется:

- соответствие внешнего вида и маркировки Описанию типа и эксплуатационной документации на измерители;
- отсутствие видимых повреждений, которые могут повлиять на метрологические характеристики;
- отсутствие посторонних шумов при наклонах измерителя.

Измерители, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды.

8.1.2 Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в п. 3 с помощью термометра и гигрометра (или иных средств измерений указанных параметров). Измерения влияющих факторов проводить в помещении, где проводятся операции поверки.

8.1.3 Результат измерений температуры и относительной влажности должны находиться в пределах, указанных в п. 3. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствии с п. 3

8.2 Измерители должны предварительно выдерживаться в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха, указанной в п. 3, не менее двух часов.

8.3 Опробование средства измерений

8.3.1 Включить измеритель, убедиться, что жидкокристаллический дисплей не поврежден, и батарея питания не разряжена.

8.3.2 Убедиться, что измеритель находится в режиме ожидания, вверху дисплея должно гореть слово «Wait». Если измеритель не находится в режиме ожидания, провести перепрограммирование измерителя в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.3.3 На жидкокристаллическом дисплее должны высвечиваться значения температуры и/или относительной влажности.

8.3.4 Измерители, не отвечающие перечисленным требованиям, признаются не пригодными к применению и дальнейшей поверке не подлежат.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводить методом непосредственного сличения с эталонным термометром в камере климатической в контрольных точках, соответствующих двум крайним и одному промежуточному значениям диапазона измерений. Для модификации Testo 184 T4 допускается проводить проверку нижней контрольной точки диапазона измерений при температуре минус 70 °С.

9.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры измерителями без дисплея

9.1.1.1 Подготовить измеритель к работе согласно его руководству по эксплуатации. Установить в настройках измерителя следующие параметры:

- интервал измерений – 1 минута;
- проверить соответствие часового пояса;
- условие включения записи – нажатие кнопки «Start»;
- условие выключения записи – нажатие кнопки «Stop».

9.1.1.2 Подготовить камеру климатическую к работе согласно ее руководству по эксплуатации.

9.1.1.3 Запустить работу измерителя нажатием кнопки «Start» в течение не менее 3 секунд (на дисплее появится надпись «Rec»).

9.1.1.4 Поместить эталонный термометр и поверяемый измеритель в рабочую зону камеры климатической, таким образом, чтобы чувствительный элемент эталонного термометра находился в непосредственной близости к измерителю.

9.1.1.5 Установить в камере климатической значение температуры, соответствующее контрольной точке.

9.1.1.6 После выхода камеры климатической на заданный температурный режим выждать не менее 40 минут и затем провести пять отсчетов показаний эталонного термометра с интервалом в 1 минуту и за результат его измерений ($t_{эт}$) принять среднеарифметическое значение.

9.1.1.7 Повторить п.п. 9.1.1.5-9.1.1.6 для остальных контрольных точек.

9.1.1.8 Извлечь измеритель из камеры климатической и остановить измерение нажатием кнопки «Stop» в течение 3 секунд.

9.1.1.9 Подключить измеритель к персональному компьютеру с предустановленным программным обеспечением Testo ComSoft и считать результаты измерений. За результат измерений ($t_{изм}$) в каждой контрольной точке принять среднее значение в соответствующем установившемся режиме (ступенька на графике измерений).

9.1.1.10 Абсолютную погрешность измерений температуры Δt , °С, для всех контрольных точек вычислять по формуле:

$$\Delta t = t_{изм} - t_{эт} \quad (1)$$

где $t_{изм}$ – результат измерений поверяемого измерителя, °С;

$t_{эт}$ – результат измерений эталонного термометра, °С.

9.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры измерителями с дисплеем

9.1.2.1 Подготовить измеритель к работе согласно его руководству по эксплуатации. Установить в настройках измерителя интервал измерений равным 1 минуте.

9.1.2.2 Подготовить камеру климатическую к работе согласно ее руководству по эксплуатации.

9.1.2.3 Поместить эталонный термометр и поверяемый измеритель в рабочую зону камеры климатической, таким образом, чтобы чувствительный элемент эталонного термометра и чувствительный элемент измерителя находились в непосредственной близости друг к другу.

9.1.2.4 Установить в камере климатической значение температуры, соответствующее контрольной точке.

9.1.2.5 После выхода камеры климатической на заданный температурный режим выждать не менее 40 минут и затем провести отсчет показаний эталонного термометра ($t_{\text{эт}}$) и поверяемого измерителя ($t_{\text{изм}}$).

9.1.2.6 Повторить п.п. 9.1.2.4-9.1.2.5 для остальных контрольных точек.

9.1.2.7 Абсолютную погрешность измерений температуры Δt , °C, для всех контрольных точек вычислять по формуле (1).

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности

Проверку абсолютной погрешности измерений относительной влажности проводят либо в камере климатической методом непосредственного сличения с эталонным гигрометром, либо с помощью генератора влажного воздуха HygroGen 2 методом прямых измерений.

При выборе метода необходимо руководствоваться требованиями Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и техническими возможностями применяемой камеры климатической.

9.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности методом непосредственного сличения с эталонным гигрометром в камере климатической

9.2.1.1 Подготовить измеритель к работе согласно его руководству по эксплуатации. Установить в настройках измерителя интервал измерений равным 1 минуте.

9.2.1.2 Поместить измеритель и эталонный гигрометр в камеру климатическую.

9.2.1.3 Задать в камере климатической температуру (20 ± 3) °C и последовательно устанавливать следующие значения относительной влажности:

$$\varphi_1 = (12 \pm 2) \%;$$

$$\varphi_2 = (50 \pm 2) \%;$$

$$\varphi_3 = (93 \pm 2) \%.$$

9.2.1.4 Выдержать измеритель при заданном значении относительной влажности не менее 30 мин, после истечения указанного времени произвести отсчет показаний относительной влажности поверяемого измерителя и эталонного гигрометра.

9.2.1.5 Абсолютную погрешность измерений относительной влажности $\Delta \varphi$, %, вычислять по формуле:

$$\Delta \varphi = \varphi_{\text{изм}} - \varphi_{\text{эт}} \quad (2)$$

где $\varphi_{\text{изм}}$ – результат измерений поверяемого измерителя, %;

$\varphi_{\text{эт}}$ – результат измерений эталонного гигрометра, %.

9.2.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности методом прямых измерений с помощью генератора влажного воздуха HygroGen 2

9.2.2.1 Подготовить измеритель к работе согласно его руководству по эксплуатации. Установить в настройках измерителя интервал измерений равным 1 минуте.

9.2.2.2 Поместить измеритель в рабочую камеру генератора влажного воздуха HygroGen 2.

9.2.2.3 Задать в камере температуру (20 ± 1) °C и последовательно устанавливать следующие значения относительной влажности:

$$\varphi_1 = (6 \pm 1) \%;$$

$$\varphi_2 = (50 \pm 1) \%;$$

$\varphi_3 = (94 \pm 1) \%$.

9.2.2.4 Время выдержки измерителя при заданном значении относительной влажности не менее 10 мин.

9.2.2.5 Абсолютную погрешность измерений относительной влажности в каждой контрольной точке рассчитать по формуле (2), где $\varphi_{\text{изм}}$ – результат измерений поверяемого измерителя, %; $\varphi_{\text{эт}}$ – воспроизведенное значение в генераторе влажного воздуха HygroGen 2, %.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Подтверждение соответствия измерителей модификации Testo 184 Н1 метрологическим требованиям выполнять для измеряемых величин с учетом п. 2.2.

10.2 Результат поверки измерителей считать положительным, если погрешности измерений, рассчитанные по формулам (1) и (2) в каждом контрольном значении, не превышают пределов допускаемых погрешностей, указанных в описании типа для соответствующей модификации измерителя.

11 Оформление результатов поверки

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

11.2 В случае выборочной первичной поверки результат поверки распространяется на всю партию.

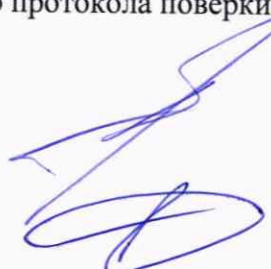
11.3 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

11.4 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

11.5 Ведение протокола осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами и системой менеджмента качества организации поверителя. Дополнительные требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник лаборатории № 442

Начальник лаборатории № 448



Д.А. Подобрянский

А.Г. Дубинчик