



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

УТВЕРЖДАЮ
Зам. Генерального директора
ФБУ «Ростест - Москва»



 **Е.В. Морин**

«31» 03 2015 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители комбинированные Testo 184 G1

**Методика поверки
МП РТ 2235-2015**

и.р. 62113-15

**г. Москва
2015**

Содержание

Введение.....	3
1 Операции поверки.....	3
2 Средства поверки	3
3 Требования к квалификации поверителей.....	4
4 Требования безопасности.....	4
5 Условия поверки	4
6 Проведение поверки	5
7 Оформление результатов поверки.....	8

Введение

Настоящая методика распространяется на измерители комбинированные Testo 184 G1 (далее - измеритель), и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 12 месяцев.

1 Операции поверки

При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Методы поверки (номер пункта)	Обязательность проведения при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	6.3		
3.1 Определение допускаемой относительной погрешности измерения виброускорения	6.3.1	да	да
3.2 Определение абсолютной погрешности по каналу измерения температуры	6.3.2	да	да
3.3 Определение абсолютной погрешности по каналу измерения относительной влажности	6.3.3	да	да
4 Оформление результатов поверки	7	да	да

2 Средства поверки

При проведении поверки следует применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование средства поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки
	Пределы измерений	Класс, разрядность, погрешность	
1	2	3	4
Установка ударная поверочная	от 0 до 100 g	$\pm 10 \%$	Установка ударная поверочная
Термометр сопротивления эталонный	от минус 50 до плюс 232 °C	3р.	Термометр сопротивления эталонный
Измеритель температуры многоканальный прецизионный	от минус 200 до плюс 500 °C	$\pm [0,0035 + 10 \cdot 10^{-5} \cdot t] \text{ °C}$	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Камера климатическая	температура от минус 70 до плюс 180 °С относительная влажность от 10 до 98 %	$\Delta t_{\text{воспр}} = \pm 0,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $\Delta t_{\text{нер}} = \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 2,5 \%$	Камера климатическая «WEISS WK 180/40»
Измеритель комбинированный	от 5 до 95 %	$\pm 1 \%$	Измеритель комбинированный testo 650
Генератор влажного газа	от 2 до 99 %	$\pm 0,5 \%$	Генератор влажного газа «HygroGen 2»
П р и м е ч а н и е - Допускается применение других основных и вспомогательных средств поверки с метрологическими характеристиками, обеспечивающими требуемые точности измерений.			

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению поверки измерителей допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим инженерным образованием, имеющим опыт работы с аналогичным оборудованием, ознакомленный с руководством по эксплуатации. Аттестованный в качестве поверителя в установленном законом порядке.

4 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также изложенные в руководстве по эксплуатации на измерители, в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха.....(25 ± 5) °С;
- относительная влажность воздухане более 80 %;
- атмосферное давление.....от 84 до 106,7 кПа
(от 630 до 800 мм рт. ст.)

5.2 Подготовка к поверке

- Проверить наличие средств поверки, укомплектованность их технической документацией (ТД) и необходимыми элементами соединений.
- Используемые средства поверки разместить, заземлить и соединить в соответствии с требованиями ТД на указанные средства.
- Подготовку, соединение, включение и прогрев средств поверки, регистрацию показаний и другие работы по поверке произвести в соответствии с ТД на указанные средства.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

Провести осмотр внешнего вида измерителя. Проверить отсутствие видимых механических повреждений его наружной поверхности, соединительных разъемов, целостность корпуса, сохранность маркировки и пломб.

Результаты выполнения операции считать положительными, если:

- отсутствуют механические повреждения на соединителях и корпусе прибора;
- отсутствуют шумы внутри корпуса, обусловленные наличием незакрепленных деталей;
- корпус прибора не поврежден;
- маркировка, наносимая на поверяемый измеритель, разборчива;
- пломбы не нарушены.

Приборы имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

6.2 Опробование

Для опробования прибора выполнить следующую процедуру:

- подсоединить измеритель к персональному компьютеру (далее - ПК) через USB разъем;
- наблюдать свечение «USB» на дисплее измерителя;
- установить настройки в программе «Testo configurations» согласно «Руководству по эксплуатации»;
- при корректной загрузке в меню измерителя появится файл формата XML;
- отсоединить измеритель от ПК, измеритель перейдет в режим «Wait»;
- измеритель готов к использованию.

Результаты опробования считать положительными, если выполняются вышеперечисленные условия.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение допускаемой относительной погрешности измерения виброускорения.

Подготовить измеритель к проведению измерений в соответствии с «Руководством по эксплуатации».

Подготовить измеритель для проведения измерений в режиме виброускорения. Нажатием кнопки «Start» выбираем ось измерения виброускорения (X, Y, Z).

Установить измеритель на штوك ударной установки по оси Z при помощи адаптера для крепления измерителя комбинированного Testo 184 G1.

Запустить измерения путем нажатия кнопки «Start» в течение 3 секунд, на дисплее измерителя появится надпись «Res» и СД-индикатор режима загорится зеленым.

Произвести измерение виброускорения по оси Z при нижнем пределе срабатывания 1g, в пределах задаваемого диапазона виброускорения от 1 до 5g; от 5 до 10g. Провести 3 серии измерений при указанном диапазоне виброускорения, полученные значения занести в таблицу 3.

Аналогично провести измерения для оси X и Y. Занести полученные результаты в таблицу 3.

Таблица 3

Ударный импульс, g	i- измеренное значение	Ось								
		X			Y			Z		
		g _{зад}	g _{изм}	δ, %	g _{зад}	g _{изм}	δ, %	g _{зад}	g _{изм}	δ, %
1-5	1									
	2									
	3									
5-10	1									
	2									
	3									

Подключить измеритель к ПК, в главном меню открыть файл «measurement report». Созданный отчет должен содержать значения всех параметров превышающих установленные значения.

Относительную погрешность определить по формуле (1):

$$\delta = \frac{g_{изм} - g_{зад}}{g_{зад}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где,

$g_{изм}$ – виброускорение измеренное прибором, ms^{-2} ;

$g_{зад}$ – виброускорение заданное на установке, ms^{-2} .

Результаты поверки считать положительными, если относительная погрешность не превышает $\pm 30\%$

6.3.2 Определение абсолютной погрешности по каналу измерения температуры.

Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводить в климатической камере в контрольных точках, соответствующих двум крайним и одному промежуточному значениям диапазона измерений.

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

- интервал измерений – 1 минута;
- настройки аварийного сигнала – границы диапазонов измерений температуры и относительной влажности.

Подготовить камеру к работе согласно ее руководству по эксплуатации.

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

Установить в климатической камере значение температуры, соответствующее контрольной точке.

После выхода климатической камеры на заданный температурный режим выждать не менее 40 минут и затем провести отсчет показаний эталонного термометра ($t_{эт}$) и поверяемого измерителя ($t_{изм}$). Повторить для остальных контрольных точек.

Вычислить погрешность измерений для всех контрольных точек по формуле 2.

$$\Delta t = \pm (t_{изм} - t_{эт}), ^\circ\text{C} \quad (2)$$

где,

$t_{изм}$ – показания измерителя, $^\circ\text{C}$

$t_{эт}$ – воспроизведенное эталонным СИ значение температуры, $^\circ\text{C}$.

Результаты проверки считаются положительными, если погрешность измерения, рассчитанная по формуле 2, в каждой точке не превышает пределов допускаемых значений, указанных в таблице 4 для поверяемого измерителя.

Таблица 4

Модификация	Диапазон измерений температуры	Погрешность
Testo 184 G1	от минус 20 до плюс 70 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,8 ^\circ\text{C}$ (от минус 20 до 0 $^\circ\text{C}$) $\pm 0,5 ^\circ\text{C}$ (от 0 до плюс 70 $^\circ\text{C}$)

6.3.3 Определение абсолютной погрешности по каналу измерения относительной влажности.

Проверку абсолютной погрешности измерений относительной влажности проводят либо в климатической камере, методом непосредственного сличения с эталонным гигрометром, либо с помощью генератора влажного газа «HygroGen2», методом прямых измерений.

6.3.3.1 Проверка абсолютной погрешности измерения относительной влажности в климатической камере методом непосредственного сличения с эталонным гигрометром.

Подготовить измеритель Testo 184 G1 к работе согласно его руководству по эксплуатации. Установить в настройках измерителя следующие параметры:

- интервал измерений – 1 минута;
- настройки аварийного сигнала – границы диапазонов измерений температуры и относительной влажности.

Поместить измеритель и зонд эталонного гигрометра в климатическую камеру.

Задать в климатической камере температуру $(20 \pm 3) ^\circ\text{C}$ и последовательно устанавливать следующие значения относительной влажности:

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

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

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

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.

Абсолютную погрешность измерений относительной влажности в каждой контрольной точке рассчитать по формуле 3:

$$\Delta\varphi = \varphi_{пр} - \varphi_э, \% \quad (3)$$

где,

$\varphi_{пр}$ – показания измерителя, %;

$\varphi_э$ – показания эталонного СИ, %.

Результаты проверки считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по формуле 3, в каждой точке не превышает пределов допускаемых значений, указанных в таблице 5 для поверяемого измерителя.

Таблица 5

Модификация	Диапазон измерений относительной влажности, % отн.вл.	Абсолютная погрешность измерения, % отн.вл
Testo 184 G1	от 5 до 95	± 3

6.3.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности с помощью генератора влажного газа «HugroGen 2» методом прямых измерений.

Поместить зонд измерителя в рабочую камеру генератора влажного газа «HugroGen 2».

Задать в камере температуру $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ и последовательно устанавливать следующие значения относительной влажности:

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

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

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

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

Абсолютную погрешность измерений относительной влажности в каждой контрольной точке рассчитать по формуле 3.

Результаты проверки считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по формуле 3, в каждой точке не превышает пределов допускаемых значений, указанных в таблице 5 для поверяемого измерителя.

7 Оформление результатов поверки

- При положительных результатах поверки измерителя комбинированного Testo 184 G1 выдается свидетельство установленной формы.

- На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки (при необходимости).

- В случае отрицательных результатов поверки поверяемый прибор к дальнейшему применению не допускается. На такой прибор выдается извещение об его непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин.

Начальник лаборатории № 441
ФБУ «Ростест - Москва»

Инженер по метрологии лаборатории № 441

Начальник лаборатории № 448
ФБУ «Ростест - Москва»

Ведущий инженер по метрологии
лаборатории № 448

С. Э. Баринов

М. Ю. Косырева

А. В. Квачев

Ю. В. Шумихин

Таблица 5

Модификация	Диапазон измерений относительной влажности, % отн.вл.	Абсолютная погрешность измерения, % отн.вл
Testo 184 G1	от 5 до 95	± 3

6.3.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности с помощью генератора влажного газа «HygroGen 2» методом прямых измерений.

Поместить зонд измерителя в рабочую камеру генератора влажного газа «HygroGen 2».

Задать в камере температуру $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$ и последовательно устанавливать следующие значения относительной влажности:

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

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

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

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

Абсолютную погрешность измерений относительной влажности в каждой контрольной точке рассчитать по формуле 3.

Результаты проверки считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по формуле 3, в каждой точке не превышает пределов допускаемых значений, указанных в таблице 5 для поверяемого измерителя.

7 Оформление результатов поверки

- При положительных результатах поверки измерителя комбинированного Testo 184 G1 выдается свидетельство установленной формы.

- На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки (при необходимости).

- В случае отрицательных результатов поверки поверяемый прибор к дальнейшему применению не допускается. На такой прибор выдается извещение об его непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин.

Начальник лаборатории № 441
ФБУ «Ростест - Москва»

Инженер по метрологии лаборатории № 441

Начальник лаборатории № 448
ФБУ «Ростест - Москва»

Ведущий инженер по метрологии
лаборатории № 448

С. Э. Баринов

М. Ю. Косырева

А. В. Квачев

Ю. В. Шумихин

Таблица 5

Модификация	Диапазон измерений относительной влажности, % отн.вл.	Абсолютная погрешность измерения, % отн.вл
Testo 184 G1	от 5 до 95	± 3

6.3.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности с помощью генератора влажного газа «HygroGen 2» методом прямых измерений.

Поместить зонд измерителя в рабочую камеру генератора влажного газа «HygroGen 2».

Задать в камере температуру $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$ и последовательно устанавливать следующие значения относительной влажности:

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

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

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

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

Абсолютную погрешность измерений относительной влажности в каждой контрольной точке рассчитать по формуле 3.

Результаты проверки считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по формуле 3, в каждой точке не превышает пределов допускаемых значений, указанных в таблице 5 для поверяемого измерителя.

7 Оформление результатов поверки

- При положительных результатах поверки измерителя комбинированного Testo 184 G1 выдается свидетельство установленной формы.

- На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки (при необходимости).

- В случае отрицательных результатов поверки поверяемый прибор к дальнейшему применению не допускается. На такой прибор выдается извещение об его непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин.

Начальник лаборатории № 441
ФБУ «Ростест - Москва»

Инженер по метрологии лаборатории № 441

Начальник лаборатории № 448
ФБУ «Ростест - Москва»

Ведущий инженер по метрологии
лаборатории № 448

С. Э. Баринов

М. Ю. Косырева

А. В. Квачев

Ю. В. Шумихин

Таблица 5

Модификация	Диапазон измерений относительной влажности, % отн.вл.	Абсолютная погрешность измерения, % отн.вл.
Testo 184 G1	от 5 до 95	± 3

6.3.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности с помощью генератора влажного газа «HygroGen 2» методом прямых измерений.

Поместить зонд измерителя в рабочую камеру генератора влажного газа «HygroGen 2».

Задать в камере температуру $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$ и последовательно устанавливать следующие значения относительной влажности:

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

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

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

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

Абсолютную погрешность измерений относительной влажности в каждой контрольной точке рассчитать по формуле 3.

Результаты проверки считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по формуле 3, в каждой точке не превышает пределов допускаемых значений, указанных в таблице 5 для поверяемого измерителя.

7 Оформление результатов поверки

- При положительных результатах поверки измерителя комбинированного Testo 184 G1 выдается свидетельство установленной формы.

- На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки (при необходимости).

- В случае отрицательных результатов поверки поверяемый прибор к дальнейшему применению не допускается. На такой прибор выдается извещение об его непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин.

Начальник лаборатории № 441
ФБУ «Ростест - Москва»

Инженер по метрологии лаборатории № 441

Начальник лаборатории № 448
ФБУ «Ростест - Москва»

Ведущий инженер по метрологии
лаборатории № 448

С. Э. Баринов

М. Ю. Косырева

А. В. Квачев

Ю. В. Шумихин