

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
Зам. генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



Е.В. Морин

« 02 » 2014 г.

Измерители влажности Testo 606-1, Testo 606-2
Методика поверки
МП РТ 1995-2014

2014 г.

1 Область применения

Настоящая методика распространяется на измерители влажности Testo 606-1, Testo 606-2 (далее измерители), предназначенные для измерения влажности (массового отношения влаги) древесины, пиломатериалов хвойных и лиственных пород, а также температуры и относительной влажности воздуха.

Интервал между поверками - один год.

2 Нормативные ссылки

ГОСТ 112-78 Термометры метеорологические стеклянные. Технические условия.

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 23706-93 (МЭК 51-6-84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 6. Особые требования к омметрам (приборам для измерения полного сопротивления) и приборам для измерения активной проводимости.

ГОСТ Р 8.681-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания влаги в твердых веществах и материалах.

ГОСТ Р 8.764-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления

ПР 50.2.006-94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений.

Р 50.2.059-2008 ГСИ. Влагомеры пиломатериалов. Методика поверки

3 Операции поверки.

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
*Определение абсолютной погрешности измерителя при измерении температуры	8.3	Да	Да

*Определение абсолютной погрешности измерителя при измерении влажности воздуха	8.4	Да	Да
Определение инструментальной составляющей абсолютной погрешности измерителя при измерении влажности материалов	8.5	Да	Нет
Определение абсолютной погрешности измерителя при измерении влажности материалов	8.6	Да	Да
Примечание 1* Определение основной погрешности измерения температуры и относительной влажности воздуха проводят для модификации Testo 606-2			

4 Средства поверки.

4.1 При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательные средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, требования к СИ, основные технические и метрологические характеристики
7.1	-Барометр рабочий сетевой БРС-1М-1, диапазон измерения (600 - 1100) гПа, погрешность $\pm 0,33$ гПа; -Прибор комбинированный Testo 608-H1, относительная влажность: диапазон измерений от 15 до 85 %, погрешность $\pm 3,0$ %; температура: диапазон измерений от 0 до 50 °С, погрешность $\pm 0,5$ °С.
8.3	- Камера климатическая WEISS WK 340/70 диапазон воспроизведения отн. влажности от 10 до 98 % при температуре от 10 до 90 °С, стабильность $\pm(1...3)$ % отн. влажности; диапазон воспроизведения температур от -70 до +180 °С, стабильность $\pm(0,1...0,5)$ °С; - Измеритель-регулятор температуры прецизионный МИТ-8.10, Предел допускаемой основной абсолютной погрешности в эквиваленте ПТС-10М $\pm(0,008+10^{-5} \cdot t)$ °С, для термоэлектрических преобразователей $\pm(0,15)$ °С; - Термометр сопротивления платиновый эталонный ПТС-10М, диапазон измерений от -200 до 420 °С, 2-й разряд.
8.4	- Камера климатическая WEISS WK 340/70 диапазон воспроизведения отн. влажности от 10 до 98 % при температуре от 10 до 90 °С, стабильность $\pm(1...3)$ % отн. влажности; диапазон воспроизведения температур от -70 до +180 °С, стабильность $\pm(0,1...0,5)$ °С; - Прибор комбинированный Testo-645 (зонд 0636.9741), диапазон

	измерений от 10 до 90 % отн. влажности, погрешность $\pm 1,0$ % отн. влажности.
8.5	Однозначные и многозначные меры электрического сопротивления 3-го разряда ГОСТ Р 8.764 в диапазоне измерений от 10^4 до 10^{12} Ом
8.6	<p>- Установки измерительные эталонные 1 разряда массовой доли влаги в твердых веществах и материалах по ГОСТ Р 8.681-2009 с относительной погрешностью:</p> <p>$\delta_0 = \pm 2,5$ % в диапазоне измерений массовой доли влаги от 5 % до 20 % включ.,</p> <p>$\delta_0 = \pm 1,5$ % в диапазоне измерений массовой доли влаги св. 20 % до 40 % включ.</p> <p>ГСО влажности пиломатериалов (ГСО 8837-2006) в диапазоне от 6 % до 18 % с абсолютными погрешностями аттестованных значений, %:</p> <p>в диапазоне от 6,0 % до 12,0 % $\pm 0,8$;</p> <p>в диапазоне от 12,0 % до 18,0 % $\pm 1,0$.</p>

4.2 Допускается применять другие средства поверки, не приведенные в таблице 2, обеспечивающие требуемую точность определения метрологических характеристик.

4.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, а стандартные образцы (ГСО) – действующие паспорта.

4.4 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверку прекращают.

5 Требования к квалификации поверителей.

Поверку осуществляет специалист, аттестованный в качестве поверителя и ознакомленный с эксплуатационной документацией наверяемый прибор, работающий в метрологической службе организации, аккредитованной на право проведения поверки СИ.

6 Требования безопасности.

6.1 Приборы не содержат компонентов опасных для жизни и здоровья пользователя.

6.2 При проведении поверки необходимо соблюдать общие правила техники безопасности.

7 Условия поверки и подготовка к ней.

7.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

-температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;

-относительная влажность воздуха, %, не более80;

-атмосферное давление, кПа.от 84 до 106

7.2 Измеритель перед поверкой должен находиться в условиях, указанных в п. 7.1, в течение времени, установленного в эксплуатационной документации на прибор.

7.3 Перед проведением поверки выполняют подготовительные работы, установленные в эксплуатационной документации на измеритель.

8 Проведение поверки.

8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре измерителя устанавливают:

- соответствие комплектности требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие видимых внешних повреждений, отрицательно влияющих на работоспособность;
- четкость маркировки и наличие всех предусмотренных надписей на наружных панелях;
- отсутствие видимых внешних повреждений, отрицательно влияющих на работоспособность;
- исправность кнопок управления;
- исправность индикаторных устройств;

При установлении дефектов, препятствующих нормальному использованию, приборы бракуют и дальнейшую поверку не проводят.

8.2 Опробование.

8.2.1 При опробовании проводят проверку работоспособности измерителя и операции, предусмотренные в эксплуатационной документации на прибор.

8.2.2 Проверяют отсутствие сообщений об ошибках на дисплее при включении измерителя.

8.2.3 Если индицируется сообщение о необходимости заряда батареи или информация на дисплее измерителя отсутствует, проводят необходимые операции в соответствии с РЭ.

8.2.4 Проверяют идентификационные данные программного обеспечения (наименование и номер версии программного обеспечения).

Таблица 3

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Testo 606-1	v 1.00	не доступен для пользователя	-
Testo 606-2	v 1.00	не доступен для пользователя	-

8.3. Определение абсолютной погрешности измерителя при измерении температуры.

8.3.1 Помещают поверяемый прибор и эталонный термометр в климатическую камеру.

8.3.2 Проводят измерения при трех значениях температуры: вблизи начала, середины и конца диапазона измерений температуры поверяемого прибора, записывая показания поверяемого СИ и

одновременно показания эталонного цифрового термометра. После выхода климатической камеры на заданный температурный режим и достижения стабильных показаний температуры поверяемого прибора и эталонного термометра, зафиксировать их показания. Произвести не менее трех отсчетов показаний поверяемого прибора и эталонного СИ в каждой контрольной точке и за результат измерений принять среднее арифметическое значение.

Абсолютная погрешность прибора при измерении температуры в каждой контрольной точке рассчитывается по формуле:

$$\Delta T = T_{\text{пр.}} - T_{\text{д.}}, \quad (1)$$

где $T_{\text{пр.}}$ – среднее значение температуры по показаниям прибора, °С;

$T_{\text{д.}}$ – действительное значение температуры, определенное как среднее из показаний эталонного термометра, °С.

Погрешность измерений температуры не должна превышать предельно допускаемого значения, указанного в Руководстве по эксплуатации прибора.

8.4 Определение абсолютной погрешности измерителя при измерении влажности воздуха.

8.4.1 Помещают поверяемый прибор и зонд эталонного СИ в климатическую камеру.

8.4.2 Задают в климатической камере температуру (20 ± 1) °С и последовательно устанавливают следующие значения относительной влажности:

$$\varphi_1 = (17 \pm 2) \%$$

$$\varphi_2 = (40 \pm 2) \%$$

$$\varphi_3 = (60 \pm 2) \%$$

$$\varphi_4 = (83 \pm 2) \%.$$

После выхода климатической камеры на заданный режим и достижения стабильных показаний относительной влажности поверяемого прибора и эталонного СИ зафиксировать их показания. Произвести не менее трех отсчетов показаний поверяемого прибора и эталонного СИ в каждой контрольной точке и за результат измерений принять среднее арифметическое значение.

Абсолютная погрешность измерителя при измерении относительной влажности в каждой контрольной точке рассчитывается по формуле:

$$\Delta \varphi = \varphi_{\text{пр}} - \varphi_{\text{э}}, \quad (2)$$

где $\varphi_{\text{пр}}$ – измеренное прибором значение относительной влажности в заданной точке, %;

$\varphi_{\text{э}}$ – измеренное эталонным СИ значение относительной влажности, %.

Погрешность измерений относительной влажности не должна превышать предельно допускаемого значения, указанного в Руководстве по эксплуатации прибора.

8.5 Определение инструментальной составляющей абсолютной погрешности измерителя при измерении влажности материалов.

8.5.1 Определение инструментальной составляющей абсолютной погрешности приборов проводят при помощи однозначных или многозначных мер электрического сопротивления по ГОСТ Р 8.764.

8.5.2 Устанавливают на измерителе код измеряемого материала, подключают меру электрического сопротивления к датчику и устанавливают значение сопротивления, эквивалентное соответствующему значению влажности измеряемого материала. Фиксируют показания прибора и сравнивают его со значением влажности по номинальной статической функции преобразования, приведенной в приложении А.

Подключают поочередно меры электрического сопротивления, эквивалентные значениям влажности во всем диапазоне измерений.

8.5.3 Устанавливают код другого материала и проводят аналогичные операции.

Проводят не менее трех измерений на приборе для каждого значения электрического параметра. За результат измерений принимают среднеарифметическое значение.

Инструментальную составляющую абсолютной погрешности ($\Delta_{R,C}$) вычисляют по формуле:

$$\Delta_{R,C} = W_B - W_{R,C}, \quad (3)$$

где W_B - среднеарифметическое значение влажности, полученное на приборе, %;

$W_{R,C}$ – значение влажности, эквивалентное значению электрического сопротивления номинальной статической функции преобразования, %.

8.5.4 измеритель считают выдержавшим поверку, если во всех поверяемых точках выполняется условие:

$$|\Delta_{R,C}| \leq \Delta W_{\sigma}, \quad (4)$$

где ΔW_{σ} – предельное значение допускаемой инструментальной составляющей абсолютной погрешности не более 1,0 %.

8.6 Определение абсолютной погрешности измерителя при измерении влажности материалов

8.6.1 Определение абсолютной погрешности измерителя при измерении влажности пиломатериалов

Определение абсолютной погрешности прибора при измерении влажности пиломатериалов хвойных и лиственных пород проводят в соответствии с рекомендациями Р 50.2.059-2008.

В диапазоне влажности от 6 % до 18 % используют ГСО 8837-2006, в диапазоне влажности свыше 18 % - образцы пиломатериалов, значение влажности которых установлены на эталонной установке.

Для определения абсолютной погрешности используют не менее двух ГСО с аттестованными значениями в диапазоне влажности от 6 % до 18 % и не менее двух образцов хвойных и (или) лиственных пород в диапазоне влажности свыше 18 %.

Проводят n ($n \geq 5$) измерений влажности на разных участках каждого ГСО или образца пиломатериала в соответствии с РЭ на конкретный тип прибора.

8.6.2 За результат измерений на приборе принимают среднее арифметическое значение, рассчитанное по формуле:

$$W_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n W_{\gamma_i}}{n}, \quad (5)$$

где W_{yi} – показания измерителя на i –участке (i –точке) образца.
 n - число измерений, $n \geq 5$.

8.6.3 Абсолютную погрешность рассчитывают по формуле:

$$\Delta = W_{cp} - W_O, \quad (6)$$

где Δ - абсолютная погрешность, %;

W_{cp} – результат измерений влажности на приборе, %;

W_O - значение влажности, полученное на эталонной установке или указанное в паспорте на ГСО, %.

8.6.4 Измеритель считают выдержавшим поверку, если во всех поверяемых точках выполняется условие:

$$|\Delta| < \Delta_e, \quad (7)$$

где Δ_e - предел допускаемой абсолютной погрешности прибора, указанный в описании типа СИ.

9 Оформление результатов поверки

9.1 На прибор, прошедший поверку, выдают свидетельство о поверке установленной формы по ПР 50.2.006.

9.2 На прибор, не прошедший поверку, выдают извещение о непригодности прибора установленной формы по ПР 50.2.006. При этом свидетельство о поверке аннулируют, а клеймо гасят.

Исполнители:

И.о начальника лаборатории № 448



Квачев А.В.

Ведущий инженер по метрологии
лаборатории № 448



Шумихин Ю.В.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Номинальная характеристика преобразования электрического сопротивления в значения влажности для приборов Testo 606-1, Testo 606-2

Значения влажности (показания приборов Testo 606-1 Testo 606-2), %	Номинальное значение сопротивления, Ом	
	Код 1	Код 2
7,0		4.9×10^{10}
8,0	1.2×10^{11}	1.3×10^{10}
9,0	2.2×10^{10}	3.2×10^9
10,0	6.1×10^9	1.4×10^9
11,0	2.1×10^9	6.0×10^8
12,0	8.9×10^8	3.2×10^8
14,0	2.0×10^8	1.0×10^8
16,0	6.0×10^7	3.1×10^7
18,0	2.4×10^7	1.2×10^7
20,0	1.1×10^7	6.0×10^6
22,0	6.03×10^6	3.4×10^6
24,0	3.6×10^6	2.2×10^6
26,0	2.4×10^6	1.4×10^6
28,0	1.6×10^6	9.9×10^5
30,0	1.1×10^6	6.5×10^5

Приложение Б
(Рекомендуемое)
ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

Протокол поверки № _____ от _____ 20__

1 Измеритель _____
 Модификация _____
 2 Заводской номер _____
 3 Дата выпуска прибора _____
 4 Принадлежит _____
 5 Вид поверки (первичная, периодическая) _____
 НД по поверке _____
 Средства поверки: _____ МП РТ1995-2014

Условия поверки: _____ температура окружающего воздуха, °C _____
 относительная влажность, % _____
 Результаты поверки: _____
 Результаты внешнего осмотра _____
 Результаты опробования _____
 Напряжение питания (при первичной поверке) _____

Метрологические характеристики (абсолютная погрешность) приведены в таблице 1:

Метрологические характеристики	Значение характеристики	
	по МП	действительное

Заключение по результатам поверки _____

Поверитель _____

Выдано свидетельство о поверке _____

№ _____ от " ____ " _____ г.

Выдано извещение о непригодности № _____ от " ____ " _____ г.

ПРОТОКОЛ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Таблица Б1 - Определение абсолютной погрешности прибора при измерения температуры

Значение температуры по показаниям эталонного термометра, °C	Показания прибора, °C		
	$T_{пр}, ^\circ C$	$T_{пр\ ср}, ^\circ C$	$\Delta, \%$

Таблица Б 2 - Определение абсолютной погрешности прибора при измерении влажности воздуха

Значения относительной влажности воздуха, %	Измеренное эталонным СИ значение относительной влажности ($\varphi_э$)	Показания прибора		
		$\varphi_{пр}, \%$	$\varphi_{пр ср}, \%$	$\Delta, \%$
17±2				
40±2				
60±2				
83±2				

Таблица Б 3 - Определение инструментальной составляющей абсолютной погрешности прибора при измерении влажности материалов

Значение электрического сопротивления, Ом	Значение влажности по номинальной стат. функции преобразования, %	Показания прибора %	Среднее значение влажности, %	Δ , %
Код 1				
Код 2				

Таблица Б 4 - Определение абсолютной погрешности влажности материалов

Наименование материала или ГСО	Аттестованное значение влаж- ности (W), %	Показания прибора		
		Значение влажно- сти (W), %	W ср, %	Δ , %