

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии
им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Государственная система обеспечения единства измерений

Термогигрометры искробезопасные НМТ360

Методика поверки
МП-2411-0161-2018

Руководитель отдела термодинамики
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
_____ А.И. Походун

Инженер лаборатории термометрии
_____ Н.Ю. Александров

г. Санкт-Петербург
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на термогигрометры искробезопасные НМТ360 (далее - термогигрометры), выпускаемые фирмой «Vaisala Oyj», Финляндия, предназначенные для измерений относительной влажности и температуры неагрессивных газовых сред.

Интервал между поверками 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Название операции поверки	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		При первичной поверке	При периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	да	да
Опробование	6.2	да	да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности, проверка диапазона измерений	6.4	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений температуры, проверка диапазона измерений	6.5	да	да

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта НД по поверке	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, требования к СИ, основные технические и (или) метрологические характеристики
6.3 6.4	Генератор влажного воздуха HygroGen, модификации HygroGen 2, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 32405-11, диапазон воспроизведения относительной влажности от 0 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности по относительной влажности $\pm 0,5$ %, диапазон воспроизведения температуры от 0 до $+60$ °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности по температуре $\pm 0,1$ °С (далее – эталонный генератор).
6.5	Измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ 2, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46432-11, в комплекте с первичным преобразователем температуры ПТСВ-2, номер регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 32777-06, диапазон измерений температуры -200 до $+200$ °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности соответствуют рабочему эталону 3-ого разряда по ГОСТ 8.558-2009 (далее – эталонный термометр) - калибраторы температуры JOFRA серий ATC-R, RTC-R, регистрационный номер Федеральном информационном фонде 46576-11

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При эксплуатации необходимо выполнять «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (утверждены Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ 24 июля 2013 г. № 328н) и «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (Утверждены Минэнерго России 13.01.2003).

3.2 Помещение, в котором проводится поверка, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией

3.3 К проведению поверки должны быть допущены лица, изучившие эксплуатационную документацию на термогигрометры, имеющие необходимую квалификацию.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- | | |
|---|----------------|
| - температура окружающей среды, °С | от +15 до +25 |
| - атмосферное давление, кПа | от 98 до 104,6 |
| - относительная влажность окружающей среды, % | от 30 до 80 |

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- 1) Проверяют комплектность термогигрометра в соответствии с эксплуатационной документацией (при первичной поверке);
- 2) Испытательное оборудование должно быть подготовлено к работе в соответствии с руководствами по эксплуатации;
- 3) Измерительные преобразователи поверяемых термогигрометров должны быть установлены в порты измерительной камеры эталонного генератора с помощью зажимов, входящих в комплект поставки эталонного генератора.
- 4) Для обеспечения требуемой глубины погружения в измерительную камеру эталонного генератора, измерительные преобразователи должны быть подключены к электронным блокам поверяемых измерителей с помощью удлинительных кабелей.

5.2 Перед проведением периодической поверки должны быть выполнены регламентные работы, предусмотренные руководством по эксплуатации на поверяемые термогигрометры.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие термогигрометров следующим требованиям:

- исправность органов управления;
- наличие заводского номера на корпусе;
- маркировка должна быть четкой и соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие видимых повреждений корпуса, удлинительного кабеля, электрических разъемов, защитного фильтра измерительного преобразователя;

Термогигрометры считают выдержавшими внешний осмотр, если они соответствуют указанным выше требованиям.

6.2 Опробование

При проведении опробования производят включение термогигрометра. Следует убедиться что на цифровом дисплее отображаются результаты измерений либо информация о режимах работы, при отсутствии дисплея, выходной сигнал должен быть в диапазоне 4-20 мА.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Для поверяемых термогигрометров должны быть определены номера версий (идентификационные номера) программного обеспечения;

6.3.2 В соответствии с руководством по эксплуатации на поверяемый термогигрометра, определяется номер версии (идентификационный номер) встроенного программного обеспечения.

6.3.3 Версии встроенного программного обеспечения отображаются на дисплее термогигрометра после включения, а также доступны командами «vers» в автономной программе «HyperTerminal».

6.3.4 Термогигрометр считается выдержавшим п.6.3. проверки, если номер версии (идентификационный номер) встроенного программного обеспечения соответствует указанному в описании типа и выше.

6.4 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности, проверка диапазона измерений.

6.4.1 Измерительный преобразователь термогигрометра устанавливается в порт измерительной камеры эталонного генератора.

6.4.2 В эталонном генераторе, в соответствии с руководством по эксплуатации, устанавливают последовательно не менее пяти значений относительной влажности в диапазоне от 0 до 99 % при значениях температуры (не менее 3-х) в диапазоне от +5 до 55 °С. Устанавливать значения относительной влажности следует равномерно по всему диапазону. Допускается отступать от крайних значений диапазона не более чем на 5 %.

6.4.3 После выхода эталонного генератора на заданный режим и установления показаний поверяемого термогигрометра, записывают показания относительной влажности, после чего определяют значение абсолютной погрешности по формуле:

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

где $\varphi_{изм}$ – показания поверяемого термогигрометра, %

$\varphi_{эт}$ – действительное значение относительной влажности по эталонному генератору, %.

Примечание: При отсутствии дисплея результат измерений ($\varphi_{изм}$) определяют по выходному сигналу 4-20 мА по формуле 2:

$$\varphi_{изм} = \frac{(I_{изм} - 4)}{16} \cdot 100 \quad (2)$$

где $I_{изм}$ – значение выходного сигнала силы постоянного тока в проверяемой точке диапазона, мА

6.4.4 Термогигрометр считают выдержавшим проверку, если максимальное значение абсолютной погрешности не превышает значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Диапазон измерений относительной влажности в диапазоне температуры от -40 до +180 °С, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности относительной влажности, % в диапазоне от 0 до 90 % включ. в диапазоне температуры св. +15 до +25 °С включ.	±1
в диапазоне св. 90 до 100 %	±1,7

в диапазоне температуры св. +15 до +25 °С включ.	
в диапазонах температуры св. -20 до +15 °С; св.+25 до +40 °С включ.	$\pm(1,0 + 0,008 \cdot RH)$
в диапазонах температуры от -40 до -20 °С включ.; св.+40 до +180 °С	$\pm(1,5 + 0,015 \cdot RH)$

6.5 Определение абсолютной погрешности измерений температуры, проверка диапазона измерений.

Определение абсолютной погрешности измерений и проверку диапазона проводят не менее в пяти равномерно распределенных точках с использованием эталонного термометра и сухоблочного калибратора.

6.5.1 Измерительный преобразователь поверяемого термогигрометра и первичный преобразователь температуры эталонного термометра помещают в рабочий объём сухоблочного калибратора.

6.5.2 В калибраторе, в соответствии с руководством по эксплуатации, устанавливают последовательно значения температуры от нижней к верхней границам диапазона измерений поверяемого термогигрометра.

6.5.3 После выхода калибратора на заданный режим и установления показаний поверяемого термогигрометра и эталонного термометра, записывают показания температуры, после чего определяют значения абсолютной погрешности по формуле 3:

$$\Delta T = T_{изм} - T_{эт} \quad (3)$$

где $T_{изм}$ – показания поверяемого термогигрометра, °С

$T_{эт}$ – действительное значение температуры по эталонному термометру, °С

Примечание: Допускается определение погрешности в диапазоне от 0 до +60 °С с использованием эталонного генератора влажности.

6.5.4 Термогигрометр считают выдержавшим проверку, если максимальное значение абсолютной погрешности не превышает значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Зонд	HMP361	HMP363	HMP364	HMP365	HMP367	HMP368
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +60	от -40 до +120	от -70 до +180			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности температуры, °С в диапазоне от -70 до +20 °С включ.	$\pm(0,2 + 0,0034 \cdot (20 - t_{изм}))$					
в диапазоне св. +20 до +180 °С	$\pm(0,2 + 0,0025 \cdot (t_{изм} - 20))$					

Результат поверки признают соответствующим установленным в описании типа метрологическим требованиям и термогигрометр пригодным к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, если результаты всех проверок по п.п. 6.1 - 6.5 признаны положительными.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении 1). При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной приказом Минпромторга России «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» №1815 формы. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____
первичной (периодической)

Наименование _____

Зав. № _____

Дата выпуска _____

Дата поверки _____

Условия поверки: температура окружающего воздуха _____ °С;

атмосферное давление _____ кПа;

относительная влажность _____ %.

Результаты поверки

Наименование и номер документа по поверке _____

Используемые эталонные средства измерений _____

1 Результаты внешнего осмотра _____

2 Результаты опробования _____

3 Результаты подтверждения соответствия программного обеспечения _____

4 Результаты определения абсолютной погрешности

Диапазон измерений относительной влажности, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности, %	Максимальное полученное значение абсолютной погрешности, %

Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	Максимальное полученное значение абсолютной погрешности, °С

5 Заключение _____
(соответствует или не соответствует требованиям, приведенным в данной методике)

Поверитель _____

Дата _____