

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

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин
« 27 » апреля 2022 г.

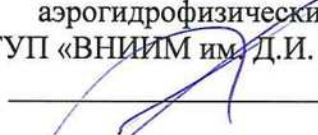


Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители влажности и температуры НМР155
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2540-0085-2020

с изменением № 1

И.о. руководителя научно-исследовательской
лаборатории госэталонов в области
аэрогидрофизических параметров
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Ю. Левин

Руководитель лаборатории испытаний
в целях утверждения типа средств измерений
аэрогидрофизических параметров
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

П.К. Сергеев

г. Санкт-Петербург
2022 г.

Данная методика поверки распространяется на измерители влажности и температуры НМР155 (далее – измерители НМР155), предназначенные для измерений относительной влажности и температуры неагрессивных газовых сред и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Методикой поверки должна обеспечиваться прослеживаемость измерителей НМР155 к государственным первичным эталонам единиц величин: к Государственному первичному эталону единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/иней, температуры конденсации углеводородов (ГЭТ151-2020), Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С (ГЭТ34-2020), Государственному первичному эталону единицы температуры-кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К (ГЭТ35-2021).

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки: непосредственное сличение.

Измерители НМР155 подлежат первичной и периодической поверке. Методикой поверки не предусмотрена периодическая поверка для меньшего числа измерительных каналов и/или на меньшем числе поддиапазонов измерений, с обязательным занесением данной информации в свидетельство о поверке.

1 Операции поверки

Объем и последовательность операций поверки указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Операции проводимые при поверке	
		Первичной	Периодической
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование	6.2	+	+
Подтверждение соответствия ПО	6.3	+	+
Определение метрологических характеристик:	6.4		
- измерений относительной влажности воздуха	6.4.1	+	+
- измерений температуры воздуха	6.4.2	+	+

2 Средства поверки и вспомогательное оборудование

2.1 При проведении поверки применяются рабочие эталоны, средства измерений, стандартные образцы и оборудование, представленное в таблице 2.

Таблица 2 (Измененная редакция. Изм. №1)

Таблица 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 6.4.1	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 1 до 100 % с абсолютной погрешностью не более ± 1 %. Вспомогательные технические средства: Калибратор относительной влажности воздуха, диапазон задания относительной влажности воздуха, от 1 до 100 %	Комплекс поверочный портативный КПП-3, рег. № 67967-17

п. 6.4.2	Эталоны единицы температуры и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по ГОСТ 8.558-2009 (часть 1-2) в диапазоне значений от -50 °С до +60 °С; Вспомогательные технические средства: Термостат сухоблочный, диапазон задания температуры от -50 °С до +60 °С	Комплекс поверочный портативный КПП-2, рег. № 66622-17
<i>Примечание:</i> 1 Средства поверки должны быть поверены, эталоны – аттестованы. 2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.		

3 Требования безопасности и требования к квалификации поверителя.

3.1 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие специальное обучение и имеющие право на проведение поверки, изучившие настоящую методику и эксплуатационную документацию (далее ЭД), прилагаемую к измерителям НМР155, также ЭД на средства поверки.

4 Условия поверки

При поверке в лабораторных условиях рекомендуется соблюдать следующие требования:

- температура воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, гПа от 800 до 1100.

5 Подготовка к поверке

Подготовить к работе измеритель НМР155 в соответствии с эксплуатационной документацией, проверить работоспособность измерителя НМР155 в режиме измерений, рабочие эталоны и вспомогательные средства измерений согласно эксплуатационной документации на них. На поверку предоставляется предварительно настроенный и откалиброванный измеритель НМР155 в соответствии с руководством по эксплуатации.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

– отсутствие видимых внешних повреждений, влияющих на работоспособность измерителя НМР155;

- маркировка должна быть целой, четкой, хорошо читаемой;
- соединения в разъемах питания должны быть надежными.

Измеритель НМР155 считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует перечисленным выше требованиям. Измеритель НМР155 с механическими повреждениями к поверке не допускается.

6.2 Опробование

Опробование измерителя НМР155 должно осуществляться в следующем порядке:

6.2.1 Включить измеритель НМР155 и проверьте его работоспособность.

6.2.2 Проведите проверку работоспособности датчиков и дополнительного оборудования измерителя НМР155.

6.2.3 Убедитесь, что измерительная информация приходит со всех каналов измерений.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Идентификация встроенного ПО «HMP155.hex» осуществляется путем проверки номера версии ПО при подключении к ПК с помощью USB. Далее потребуется запустить программу HureTerminal и ввести команду VERS.

Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если номер версии ПО «HMP155.hex» соответствует данным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	HMP155.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.17

6.4 Определение метрологических характеристик измерителя HMP155

п. 6.4.1 (Измененная редакция. Изм. №1)

6.4.1 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха

6.4.1.1 Подготовьте к работе комплекс поверочный портативный КПП-3 (далее – КПП-3) в соответствии с ЭД.

6.4.1.2 Помещайте измеритель HMP155 в камеры солевого гигростата из состава КПП-3 с растворами солей (LiCl, MgCl₂, NaCl, K₂SO₄) совместно с эталонным гигрометром из состава КПП-3. При этом не допускается контакт измерителя HMP155 с раствором солей.

6.4.1.3 Выдерживайте измеритель HMP155 в каждой камере солевого гигростата с раствором солей в течении не менее 2 часов.

6.4.1.4 В каждом растворе солей фиксируйте значения, измеренные измерителем HMP155, $\varphi_{измi}$ и значения эталонные, $\varphi_{этi}$ измеренные эталонным гигрометром из состава КПП-3.

6.4.1.5 Вычислите абсолютную погрешность измерений относительной влажности воздуха по формуле:

$$\Delta\varphi = \varphi_{измi} - \varphi_{этi}$$

6.4.1.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений относительной влажности воздуха во всех выбранных точках, удовлетворяющим требованиям, указанных в Приложении 1.

6.4.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры воздуха

6.4.2.1 Подготовьте к работе комплекс поверочный портативный КПП-2 (далее – КПП-2) в соответствии с ЭД.

6.4.2.2 Поместите измеритель HMP155 в калибратор температуры из состава КПП-2 совместно с термометром сопротивления из состава КПП-2.

6.4.2.3 Установите в калибраторе значения температуры в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений. На каждом заданном значении фиксируйте эталонные значения, $T_{вэтi}$ КПП-2 и измеренные значения измерителем HMP155, $T_{визмi}$.

6.4.2.4 Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры воздуха по формуле:

$$\Delta T_i = T_{визмi} - T_{вэтi}$$

6.4.2.5 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений температуры воздуха во всех выбранных точках удовлетворяющим требованиям, указанных в Приложении 1.

7 Оформление результатов поверки

7.1. Результаты поверки оформляют в виде свидетельства о поверке или извещения о непригодности установленной формы.

7.2. Результаты поверки считаются положительными, если измеритель НМР155 удовлетворяет всем требованиям настоящей методики. Положительные результаты поверки оформляются путем выдачи свидетельства о поверке. Знак поверки рекомендуется наносить на свидетельство о поверке и/или формуляр.

7.3. Результаты считаются отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие поверяемого измерителя НМР155 хотя бы одному из требований настоящей методики. Отрицательные результаты поверки оформляются путем выдачи извещений о непригодности с указанием причин непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
(обязательное)

Метрологические характеристики измерителей HMP155

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	HMP155A	HMP155D	HMP155E
Диапазон измерений температуры воздуха, °C	от -60 до +60		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °C	$\pm(0,226-0,0028 \cdot t)$ при температурах свыше -60 до +20 °C; $\pm(0,055+0,0057 \cdot t)$ при температурах свыше +20 до +60 °C	$\pm(0,1+0,00167 \cdot t)$	$\pm(0,176-0,0028 \cdot t)$ при температурах свыше -60 до +20 °C включ.; $\pm(0,07+0,0025 \cdot t)$ при температурах свыше +20 до +60 °C
Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 0 до 100		
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха при +20 °C, %: - в диапазоне от 0 до 90 % включ. - в диапазоне св. 90 до 100 %	$\pm 1,0$ $\pm 1,7$		
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений при изменении температуры на каждые 10 °C окружающей среды от 20 °C, % - в диапазоне св. -40 до +60 °C - в диапазоне от -60 до -40 °C включ.	$\pm 0,2$ $\pm 0,5$		
t – измеренное значение температуры, °C			