

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

М.п. 13 июня 2023 г.

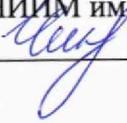
Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики температуры и относительной влажности воздуха ДТВЦ-4  
Методика поверки

МП 254-0187-2023

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

 А.Ю. Левин

Инженер 2 кат. лаборатории испытаний  
в целях утверждения типа средств измерений  
аэрогидрофизических параметров  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
 Л.А. Чикишев

г. Санкт-Петербург  
2023 г.

## 1. Общие положения

Данная методика поверки распространяется на датчики температуры и относительной влажности воздуха ДТВЦ-4 (далее – датчики ДТВЦ-4), предназначенные для измерения температуры и относительной влажности воздуха.

Методика поверки должна обеспечивать прослеживаемость преобразователей к государственным первичным эталонам единиц величин: 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); Государственному первичному эталону единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/инея, температуры конденсации углеводородов (ГЭТ151-2020).

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки: непосредственное сличение.

Датчики ДТВЦ-4 подлежат первичной и периодической поверке. Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки для меньшего числа измерительных каналов и/или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

## 2. Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1
Опробование	да	да	8.3
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик: Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений температуры воздуха и относительной влажности воздуха;	да	да	10
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	да	да	11

2.1 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

## 3. Требования к условиям проведения поверки

При поверке должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

При этом не должны нарушаться требования к условиям применения (эксплуатации) средств поверки (эталонов).

## 4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку.

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику и эксплуатационную документацию (далее - ЭД), прилагаемую к датчикам ДТВЦ-4.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<p>п. 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)</p>	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более ±1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 20 % до 90 %, с погрешностью не более ±10 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более ±0,25 кПа;</p>	<p>Термогигрометр ИВА-6, регистрационный номер в ФИФ по ОЕИ (далее – рег. №) 46434-11</p>
<p>п.10 Проверка диапазона и определение погрешности измерений температуры и относительной влажности воздуха</p>	<p>Эталоны единицы температуры и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений температуры, утвержденной приказом Росстандарта № 3253 от 23.12.2022 (часть 1–2) в диапазоне значений от -70 °С до +60 °С. Эталоны единицы относительной влажности воздуха и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утвержденной приказом Росстандарта № 2885 от 15.12.2021, в диапазоне измерений от 0 % до 100 %. Вспомогательные технические средства: Камера климатическая, диапазон поддержания температур от -70 °С до +60 °С</p>	<p>Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, рег. № 19736-11; Термометр сопротивления платиновый вибропрочный ПТСВ, рег. № 49400-12 Гигрометр Rotronic, рег. № 26379-10  Вспомогательные технические средства: Камера климатическая ТХВ-150</p>

*Примечание:*

*- Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.*

- 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки
- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019;
  - требования безопасности, изложенные в ЭД.
- в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки достаточно одного специалиста.

## 7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие датчиков ДТВЦ-4 следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида СИ описанию типа СИ;
- четкость и хорошая различимость маркировок и заводского номера;
- наличие знака утверждения типа в месте, указанном в описании типа СИ;
- комплектность должна соответствовать эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество работы.

## 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий проведения поверки.

8.1.1 При поверке должны быть проверены условия проведения поверки, указанные в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.1.2 Для контроля условий поверки используются средства поверки, приведенные в таблице 2.

8.2 Проверьте комплектность датчика ДТВЦ-4.

8.3 Опробование должно осуществляться в следующем порядке:

8.3.1 Включите датчик ДТВЦ-4 в порядке, который описан в ЭД. При опробовании датчика ДТВЦ-4 устанавливается работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией.

## 9 Проверка программного обеспечения

9.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения выполняется в следующем порядке:

9.2 Идентификация ПО осуществляется путем проверки наименования и номера версии ПО.

9.3 Выполните подключение к датчику ДТВЦ-4, используя программу «softRHT.hex», порядок работы с ПО указан в ЭД.

9.4 Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если номер версии ПО соответствует данным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	softRHT.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.101.303

## 10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Проверка диапазона и определение погрешности измерений температуры и относительной влажности воздуха производится в следующем порядке:

10.2 Подключите термометр сопротивления платиновый вибропрочный ПТСВ (далее – эталонный термометр) к измерителю температуры многоканальному прецизионному МИТ 8 согласно ЭД.

10.3 Поместите в климатическую камеру эталонный термометр, датчик ДТВЦ-4 и эталонный гигрометр Rotronic так, чтобы датчик ДТВЦ-4 находился в непосредственной близости от эталонного термометра и эталонного гигрометра.

10.4 В климатической камере последовательно задайте не менее шести значений относительной влажности в диапазоне измерений датчика ДТВЦ-4 при температуре плюс 20 °С. Допускается отступать от крайних значений диапазона измерений на 5%.

10.5 После выхода климатической камеры на заданный режим фиксируйте измеренное значение температуры и относительной влажности по датчику ДТВЦ-4,  $t_{\text{виз}i}$  и  $\varphi_{\text{из}i}$ , и значение температуры и относительной влажности по эталонному термометру,  $t_{\text{эт}i}$  и эталонному гигрометру Rotronic,  $\varphi_{\text{эт}i}$ .

10.6 Повторите п. 10.3-10.5, устанавливая в климатической камере температуру плюс 60 °С, плюс 5 °С.

10.7 Задайте в климатической камере температуру минус 10 °С, минус 30 °С, минус 50 °С.

10.8 После выхода климатической камеры на заданный режим фиксируйте измеренное значение температуры и относительной влажности по датчику ДТВЦ-4,  $t_{\text{виз}i}$  и  $\varphi_{\text{из}i}$ , и значение температуры и относительной влажности по эталонному термометру,  $t_{\text{эт}i}$  и эталонному гигрометру Rotronic,  $\varphi_{\text{эт}i}$ .

10.9 Извлеките эталонный гигрометр Rotronic и задайте в климатической камере температуру минус 70 °С.

10.10 После выхода климатической камеры на заданный режим фиксируйте измеренное значение температуры по датчику ДТВЦ-4,  $t_{\text{виз}i}$ , и значение температуры по эталонному термометру,  $t_{\text{эт}i}$ .

10.11 Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры и относительной влажности воздуха по формулам:

$$\Delta t_i = t_{\text{виз}i} - t_{\text{эт}i}$$

$$\Delta \varphi_i = \varphi_{\text{из}i} - \varphi_{\text{эт}i}$$

10.12 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений температуры воздуха во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta t_i| \leq 0,4 \text{ °С, в диапазоне от } -70 \text{ до } -30 \text{ °С включ.}$$

$$|\Delta t_i| \leq 0,2 \text{ °С, в диапазоне св. } -30 \text{ до } +60 \text{ °С.}$$

10.13 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений относительной влажности воздуха во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta \varphi_i| \leq 3 \text{ \%, в диапазоне от } 0 \text{ до } 90 \text{ \% включ.,}$$

$$|\Delta \varphi_i| \leq 4 \text{ \%, в диапазоне св. } 90 \text{ до } 100 \text{ \%}$$

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

11.1 В результате оценки значений характеристик, полученных в результате поверки, делается вывод о пригодности дальнейшего использования средства измерений. Критериями пригодности являются соответствие погрешности средства измерений п.10.12, п. 10.13 настоящей методики поверки.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в формуляр средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

12.2 Протокол оформляется по запросу.