

**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.и. «24» апреля 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Датчики температуры и влажности воздуха ДТВ-05
Методика поверки**

МП 2540-0060-2021

с изменением № 1

И.о. руководителя научно-исследовательского
отдела госстандартов в области измерений
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
2023 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на датчики температуры и влажности ДТВ-05 (далее – датчики ДТВ-05), предназначенные для автоматических измерений температуры и влажности воздуха, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Методикой поверки должна обеспечиваться прослеживаемость датчиков ДТВ-05 к государственному первичному эталону единицы температуры-кельвина в диапазоне от 0,3 К до 273,16 К (ГЭТ 35-2021) и государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °C (ГЭТ 34-2020), государственному первичному эталону единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/инея, температуры конденсации углеводородов (ГЭТ 151-2020).

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – непосредственное сличение.

Датчики ДТВ-05 подлежат первичной и периодической поверке. Методикой поверки не предусмотрена поверка отдельных измерительных каналов.

2. Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1 – Перечень операций поверки средства измерений

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	п.7.1
Контроль условий поверки	да	да	п.8.1
Опробование	да	да	п. 8.5
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	р. 9
Определение метрологических характеристик	да	да	р. 10
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	да	да	р. 11

При получении отрицательных результатов одной из операций поверка прекращается.

Табл. 1. (Измененная редакция, Изм. № 1).

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

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

При этом не должны нарушаться требования к условиям эксплуатации применяемых средств поверки.

р.з. (Измененная редакция, Изм. № 1).

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию (далее ЭД), прилагаемую к датчикам ДТВ-05.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1.1-8.1.2 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °C до +25 °C с абсолютной погрешностью не более ±1 °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с погрешностью не более ±10 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более ±0,2 кПа	Термогигрометр ИВА-6, мод. ИВА-6Н-Д, регистрационный номер в ФИФ по ОЕИ (далее - рег. №) №82393-21
р. 9 Проверка программного обеспечения средства измерений	ПК с терминальной программой	
п. 10.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений температуры воздуха	Эталоны единицы температуры и средства измерения, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерения температуры, утвержденной приказом №3253 от 23.12.22 в диапазоне от -60 °C до +60 °C Вспомогательные технические средства: Камера климатическая, диапазон воспроизведения температур от -60 до +60, нестабильность поддержания с погрешностью ±1 °C.	Термометр сопротивления платиновый выборочный ПТСВ, рег. № 49400-12; Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15, рег. № 19736-11 Камера климатическая СМ-70/180-250 ТВХ
п. 10.2 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений влажности воздуха	Эталоны единицы относительной влажности воздуха и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерения влажности газов, утвержденной приказом № 2885 от 15.12.21 в диапазоне от 0 до 100 % Вспомогательные технические средства: Камера климатическая, диапазон воспроизведения относительной влажности от 0 до 100%, нестабильность поддержания с погрешностью ±3%.	Гигрометр Rotronic, модификации HygroPalm, исполнение HP23-A, рег. № 64196-16 Камера климатическая СМ-70/180-250 ТВХ

Примечание:

1 Средства поверки должны быть поверены, эталоны – аттестованы.

2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Табл. 2. (Измененная редакция, Изм. №1).

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019;
- требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»
- «Правила ТБ при эксплуатации электроустановок потребителей»
- 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 датчика следующим требованиям:

7.1.1 Внешний вид датчика ДТВ-05 должен соответствовать внешнему виду, указанному в описании типа на СИ.

7.1.2 Датчик ДТВ-05 не должен иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество их работы.

7.1.3 Соединения в разъемах питания датчика ДТВ-05, вспомогательного и дополнительного оборудования должны быть надежными.

7.1.4 Маркировка датчика ДТВ-05 должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

7.1.5 Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если датчик ДТВ-05 не имеет повреждений или иных дефектов, маркировка датчика целая, соединения в разъемах питания датчика надёжные.

p. 7 (Измененная редакция, Изм. №1)

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 ДТВ-05.

8.3 Проверьте электропитание датчика ДТВ-05.

8.4 Подготовьте к работе и включите датчик ДТВ-05 согласно схеме на рисунке 1-2. Перед началом поверки датчик должен работать не менее 10 мин.

8.5 Опробование датчика ДТВ-05 должно осуществляться в следующем порядке:

8.5.1 Подключите датчик ДТВ-05 к ПК с терминальной программой согласно схеме на рисунке 1 или 2. На экране ПК должны отобразиться действительные значения температуры и влажности.

p. 8 (Измененная редакция, Изм. № 1).

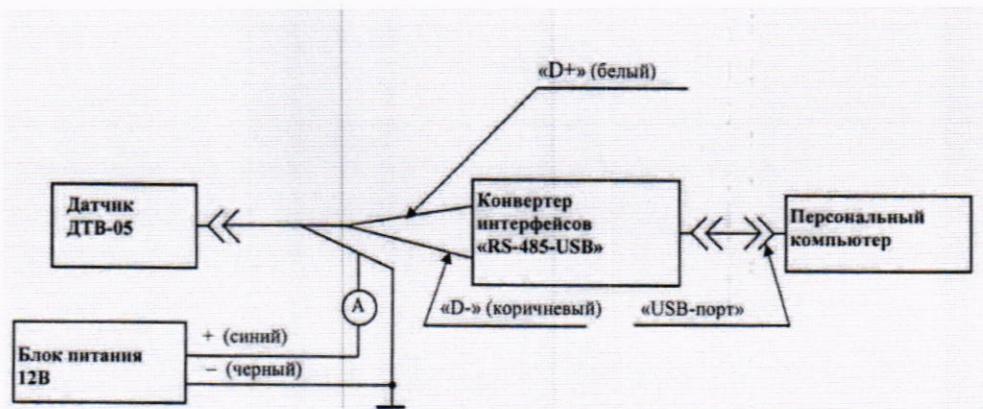


Рисунок 1 – Схема подключения датчика ДТВ-05

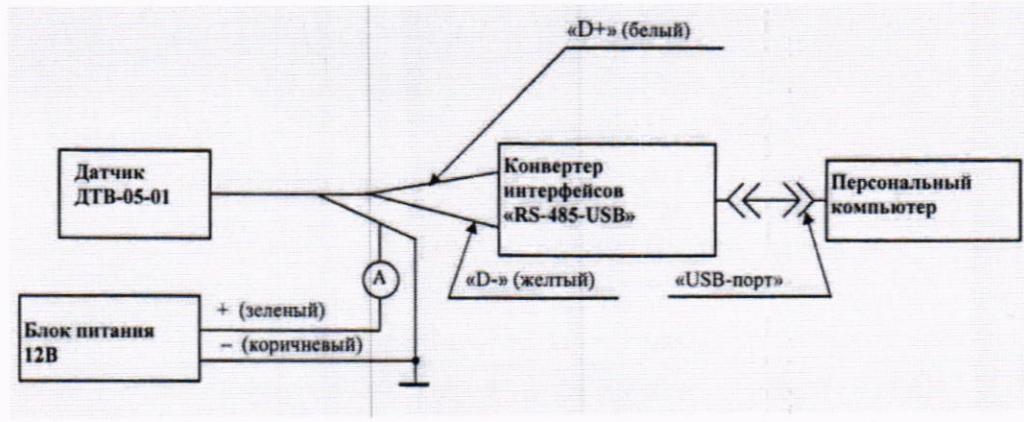


Рисунок 2 – Схема подключения датчика ДТВ-05-1

Рис.1-2 (Введены дополнительно, Изм. №1)

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Идентификация встроенного ПО «DTV-05» осуществляется путем проверки номера версии ПО следующим образом:

- необходимо подключить датчик ДТВ-05 к ПК с терминальной программой согласно схеме на рисунке 1 или 2;

- установить связь с датчиком ДТВ-05 посредством терминальной программы согласно ЭД;

- считать номер версии встроенного программного обеспечения в первом сообщении сразу после включения датчика ДТВ-05;

9.2 Датчик ДТВ-05 считается прошедшим проверку по данному пункту с положительными результатами, если проверяемые параметры ПО соответствуют данным, представленным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DTV-05
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.5.0

р.9 (Измененная редакция, Изм. № 1).

10. Определение метрологических характеристик

10.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений температуры производится в следующем порядке:

10.1.1 Подключите термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный 2-го и 3-го разрядов ПТСВ, мод. ПТСВ-2К-2 (далее – эталонный термометр) и измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15 согласно ЭД.

10.1.2 Поместите датчик ДТВ-05, а также эталонный термометр в камеру климатическую СМ-70/180-250 ТВХ так, чтобы он находился в непосредственной близости от эталонного термометра.

10.1.3 Задавайте поочередно в камере климатической СМ-70/180-250 ТВХ значения температуры не менее чем в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону измерений.

10.1.4 На каждом заданном значении фиксируйте показания, $t_{\text{эт}}^i$ эталонного термометра и показания, $t_{\text{изм}}^i$, датчика ДТВ-05.

10.1.5 Вычислите абсолютную погрешность измерений температуры воздуха датчика ДТВ-05, Δt_i , по формуле:

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

10.1.6 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность датчика ДТВ-05 во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta t_i| \leq 0,15^\circ\text{C}$$

10.2 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха производится в следующем порядке:

10.2.1 Поместите датчик ДТВ-05 совместно с гигрометром Rotronic, модификации HygroPalm, исполнение HP23-A (далее – эталонный гигрометр) в климатическую камеру СМ-70/180-250 ТВХ так, чтобы он находился в непосредственной близости от эталонного гигрометра.

10.2.2 Установите в климатической камере значения относительной влажности воздуха в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.

10.2.3 Фиксируйте показания, $\varphi_{\text{изм}}^i$, измеренные датчиком ДТВ-05, и значения эталонные, $\varphi_{\text{эт}}^i$, измеренные эталонным гигрометром.

10.2.4 Вычислите абсолютную погрешность измерений относительной влажности воздуха датчика ДТВ-05 по формуле:

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

10.2.5 Результаты считаются положительными, если абсолютная погрешность датчика ДТВ-05 измерений относительной влажности воздуха во всех выбранных точках не превышает:

$$|\Delta \varphi| \leq 3 \text{ %}.$$

p. 10 (Измененная редакция, Изм. № 1).

11 Подтверждение соответствия метрологическим требованиям

В результате анализа характеристик, полученных в результате поверки, делается вывод о пригодности дальнейшего использования средства измерений. Критериями пригодности являются соответствие погрешностей средства измерений п. 10.1.6, п. 10.2.5 настоящей методики поверки.

p.11 (Измененная редакция, Изм. № 1).

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.