



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «РАВНОВЕСИЕ»

А. В. Копытов

«27» ноября 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Термогигрометры Verdo

Методика поверки

РВНЕ.0042-2025 МП

г. Москва
2025 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на термогигрометры Verdo (далее также – термогигрометры), и устанавливает процедуры, проводимые при первичной и периодической поверке термогигрометров, по подтверждению соответствия термогигрометров метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

1.2 При поверке термогигрометров должны быть подтверждены метрологические требования (характеристики), установленные при утверждении типа термогигрометров и указанные в таблице А.1 Приложения А.

1.3 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого термогигрометра к государственным первичным эталонам единиц величин поверку необходимо проводить в соответствии с процедурами и требованиями, установленными в настоящей методике поверки.

1.4 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемых термогигрометров к следующим государственным эталонам:

- ГЭТ 34-2020 и ГЭТ 35-2021 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 года № 2712 (далее также – Приказ № 2712);

- ГЭТ 151-2020 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2023 года № 2415 (далее также – Приказ № 2415);

- ГЭТ 49-2016 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 года № 2900 (далее также – Приказ № 2900).

1.5 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки, – метод непосредственного сличения.

1.6 Допускается проведение первичной (периодической) поверки меньшего числа измеряемых величин в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений мет-	да	да	10

рологическим требованиям			
Определение абсолютной погрешности измерений температуры	да	да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности окружающей среды			10.2
Определение абсолютной погрешности измерений абсолютного давления	да	да	10.3
Оформление результатов поверки	да	да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура окружающей среды от +15 °С до +25 °С;
- относительная влажность окружающей среды от 30 % до 80 %;

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику поверки;
- изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые термогигрометры и средства поверки;
- имеющие необходимую квалификацию и опыт в соответствии с требованиями, изложенными в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства 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 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +58 °С с абсолютной погрешностью измерений не более ± 1 °С; Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью измерений не более ± 3 %	Прибор комбинированный Testo 622, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее также – рег. №) 53505-13.

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
р. 10 Определение метрологических характеристик	Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом № 2712 в диапазоне от минус 50 до плюс 125 °С	Термометр лабораторный электронный ЛТА/Б-Э, рег. № 69551-17
средства измерений и подтверждение соответствия средств измерений метрологическим требованиям	Рабочий эталон 2-го разряда и выше согласно Государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом № 2415 в диапазоне от 10 до 95 %	Термогигрометр ИВА-6АР, рег. № 46434-11
	Рабочий эталон 1-го разряда и выше согласно Государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом № 2900 в диапазоне от 300 до 1100 гПа	Барометр образцовый переносной БОП-1М-3, рег. № 26469-17
	Средство измерений интервалов времени в диапазоне от 60 до 90 с.	Секундомер механический СОСпр-26-2-010, рег. № 11519-11
	Средство воспроизведений температуры в диапазоне от минус 50 °С до плюс 125 °С, диапазон воспроизведений относительной влажности от 10 до 95 %	Камера климатическая СМ-70/180-500 ТВХ
	Средство воспроизведений давления в диапазоне от 5 до 800 мм рт. ст.	Установка барометрическая Алькон
<p><i>Примечания:</i></p> <p>1) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, аттестованное испытательное оборудование, исправное вспомогательное оборудование, удовлетворяющие метрологическим и (или) техническим требованиям, указанным в таблице.</p> <p>2) Допускается применять рабочие эталоны, средства измерений и иные средства поверки с меньшим диапазоном величин, согласно указанным в настоящей таблице, в соответствии с выбранными поверяемыми точками.</p>		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые термогигрометры и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термогигрометр допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид термогигрометра соответствует описанию, приведенному в описании типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и термогигрометр допускается

к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, термогигрометр к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый термогигрометр и на применяемые средства поверки;
- выдержать термогигрометр в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование термогигрометра

При опробовании необходимо включить термогигрометр.

Визуально зафиксировать включение термогигрометра и отображение значений температуры, влажности и абсолютного давления.

Результаты опробования считать положительными, если при включении термогигрометра на жидкокристаллическом экране отображаются значения температуры, влажности и абсолютного давления (для исполнения ТЕ3102).

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проверке программного обеспечения (далее – ПО) подтвердить соответствие номера версии (идентификационного номера ПО), указанного в руководстве по эксплуатации на термогигрометр, с номером версии, указанным в описании типа.

Термогигрометр допускается к дальнейшей поверке, если ПО соответствует требованиям, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры окружающей среды.

10.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры окружающей среды проводить по следующей последовательности:

1) поместить термометр лабораторный электронный ЛТА/Б-Э (далее – ЛТА) в полезный объем камеры климатической СМ-70/180-500 ТВХ (далее – камера);

2) поместить термогигрометры, не имеющие выносной зонд, и, соответственно, выносные зонды от термогигрометров, имеющие выносной зонд, в камеру максимально близко к ЛТА и ИВА;

3) установить значение температуры в камере, соответствующее выбранной точке из ряда: T_{\min} ; $0,25 \cdot T_{\text{диап}}$; $0,5 \cdot T_{\text{диап}}$; $0,75 \cdot T_{\text{диап}}$; T_{\max} , где T_{\min} и T_{\max} – соответственно нижний и верхний пределы диапазона измерений температуры, °С; $T_{\text{диап}}$ – полный диапазон измерений температуры, °С.

Примечание:

Допускается устанавливать значения температуры с отклонением $\pm 10\%$ по показаниям ЛТА, но не выходя за диапазон измерений термогигрометра.

- 4) после стабилизации показаний и выхода камеры на заданный режим начать отсчет времени по секундомеру механическому СОСпр-26-2-010 (далее – секундомер);
- 5) выдержать термогигрометры при заданном значении не менее 15 минут;
- 6) зафиксировать измеренные значения температуры по показаниям ЛТА и не менее 3-х значений с интервалом не менее 10 секунд по показаниям термогигрометров;
- 7) повторить операции по п. 3) – 6) для остальных выбранных по п. 3) точек температуры окружающей среды;

Примечания (здесь и далее):

За стабилизацию показаний принимать момент плавного повышения или понижения температуры/влажности/абсолютного давления, вместо непрерывного нарастания или снижения показаний;

Допускается одновременное определение абсолютной погрешности измерений температуры окружающего воздуха с определением абсолютной погрешности измерений относительной влажности окружающего воздуха.

10.1.2 Рассчитать абсолютную погрешность измерений температуры окружающего воздуха по формуле:

$$\Delta_{X_j} = \bar{X}_{\text{изм } j} - X_{\text{эт } j}, \quad (1)$$

где Δ_{X_j} – рассчитанное значение абсолютной погрешности измерений физической величины при j -ом измеренном значении физической величины, в единицах физической величины;

$\bar{X}_{\text{изм } j}$ – среднее из измеренных термогигрометром значений физической величины при j -ом установленном значении физической величины и рассчитанное по формуле (2), в единицах физической величины;

$X_{\text{эт } j}$ – измеренное эталоном j -ое значение физической величины, в единицах физической величины.

$$\bar{X}_{\text{изм } j} = \frac{\sum_{i=1}^n X_{\text{изм } j}}{l}, \quad (2)$$

где $X_{\text{изм } j}$ – измеренное термогигрометром значение физической величины при j -ом установленном значении физической величины, в единицах физической величины;

i – номер измерения;

n – количество измерений.

Результаты поверки по данному пункту считать положительным, если полученные значения абсолютной погрешности измерений температуры окружающей среды не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности окружающей среды.

10.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности окружающей среды проводить по следующей последовательности:

- 1) поместить термогигрометр ИВА-6АР (далее – ИВА) в полезный объем камеры;
- 2) поместить термогигрометры в камеру максимально близко к ИВА;

3) установить значение влажности в камере, соответствующее выбранной точке из ряда: ω_{\min} ; $0,25 \cdot \omega_{\text{диап}}$; $0,5 \cdot \omega_{\text{диап}}$; $0,75 \cdot \omega_{\text{диап}}$; ω_{\max} , где ω_{\min} и ω_{\max} – соответственно нижний и верхний пределы диапазона измерений относительной влажности, %; $\omega_{\text{диап}}$ – полный диапазон измерений относительной влажности, %.

Примечание:

Допускается устанавливать значения влажности с отклонением ± 10 % по показаниям ИВА, но не выходя за диапазон измерений термогигрометра.

4) установить значение относительной влажности в камере, соответствующее первой выбранной по 3) точке;

5) после стабилизации показаний и выхода камеры на заданный режим начать отсчет времени по секундомеру;

6) выдержать термогигрометр при заданном значении не менее 15 минут;

7) зафиксировать измеренные значения относительной влажности по показаниям ИВА и не менее 3-х значений с интервалом не менее 10 секунд по показаниям термогигрометра;

8) повторить операции по п. 4) – 8) для остальных выбранных по п. 3) точек относительной влажности;

9) рассчитать абсолютную погрешность измерений относительной влажности окружающего воздуха по формуле (1).

Результаты поверки по данному пункту считать положительным, если полученные значения абсолютной погрешности измерений относительной влажности окружающего воздуха не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

10.3 Определение абсолютной погрешности измерений абсолютного давления

10.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений абсолютного давления проводить в следующей последовательности:

1) барометр образцовый переносной БОП-1М-3 (далее – БОП) и термогигрометры поместить в установку барометрическую Алькон (далее – барокамера);

2) установить значение абсолютного давления в барокамере, соответствующее выбранной точке из ряда: P_{\min} ; $0,25 \cdot P_{\text{диап}}$; $0,5 \cdot P_{\text{диап}}$; $0,75 \cdot P_{\text{диап}}$; P_{\max} , где P_{\min} и P_{\max} – соответственно нижний и верхний пределы диапазона измерений абсолютного давления, гПа; $P_{\text{диап}}$ – полный диапазон измерений абсолютного давления, гПа.

Примечание:

Допускается устанавливать значения абсолютного давления с отклонением ± 10 % по показаниям БОП, но не выходя за диапазон измерений термогигрометра.

3) после стабилизации показаний по индикации БОП зафиксировать измеренные значения абсолютного давления по показаниям БОП и не менее 3-х значений с интервалом не менее 10 секунд по показаниям термогигрометров;

4) повторить операции по п. 2) – 3) для остальных выбранных по п. 2) точек абсолютного давления;

5) рассчитать абсолютную погрешность измерений абсолютного давления по формуле (1).

Результаты поверки по данному пункту считать положительным, если полученные значения абсолютной погрешности измерений абсолютного давления не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки термогигрометра подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

11.2 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких измеряемых величин.

11.3 По заявлению владельца термогигрометра или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда термогигрометр подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

11.4 По заявлению владельца термогигрометра или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда термогигрометр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

11.5 Протоколы поверки термогигрометров оформляются в произвольной форме.

**Приложение А
(обязательное)**

Метрологические характеристики термогигрометров Verdo

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений температуры окружающего воздуха, °С, для исполнений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ТН2101 - ТН2102, ТН2103 - ТН2104 - ТН2201 - ТН2202 <ul style="list-style-type: none"> - с встроенным преобразователем температуры - с выносным преобразователем температуры - ТН3101 <ul style="list-style-type: none"> - с встроенным преобразователем температуры - с выносным преобразователем температуры - ТН3102, ТН3103 	<ul style="list-style-type: none"> от -35 до +100 от -20 до +70 от -30 до +70 от -20 до +60 от +20 до +60 от -50 до +100 от -30 до +65 от -40 до +125 от -30 до +65
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры окружающего воздуха, °С, для исполнений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ТН2101 <ul style="list-style-type: none"> - в диапазоне от -35 °С до -10 °С включ. и св. +70 °С до +100 °С включ. - в диапазоне св. -10 °С до +70 °С включ. - ТН2102, ТН2103 - ТН2104 <ul style="list-style-type: none"> - в диапазоне от -30 °С до -10 °С включ. - в диапазоне св. -10 °С до +70 °С включ. - ТН2201 <ul style="list-style-type: none"> - в диапазоне от -20 °С до 0 °С включ. - в диапазоне св. 0 °С до +60 °С включ. - ТН2202 <ul style="list-style-type: none"> - с встроенным преобразователем температуры <ul style="list-style-type: none"> - в диапазоне от -20 °С до 0 °С включ. - в диапазоне св. 0 °С до +60 °С включ. - с выносным преобразователем температуры <ul style="list-style-type: none"> - в диапазоне от -50 °С до 0 °С включ. - в диапазоне св. 0 °С до +100°С включ. - ТН3101 <ul style="list-style-type: none"> - с встроенным преобразователем температуры <ul style="list-style-type: none"> - в диапазоне от -30 °С до -10 °С включ. - в диапазоне св. -10 °С до +65 °С включ. - с выносным преобразователем температуры <ul style="list-style-type: none"> - в диапазоне от -40 °С до -10 °С включ. - в диапазоне св. -10 °С до +125 °С включ. - ТН3102, ТН3103 <ul style="list-style-type: none"> - в диапазоне от -30 °С до -10 °С включ. - в диапазоне св. -10 °С до +65 °С включ. 	<ul style="list-style-type: none"> ±1,0 ±0,5 ±1,0 ±1,0 ±0,5 ±1,0 ±2,0 ±1,0 ±2,0 ±1,0 ±2,0 ±0,5 ±0,3 ±0,5 ±0,3 ±0,5 ±0,3
<p>Диапазон измерений относительной влажности окружающего воздуха, %</p> <ul style="list-style-type: none"> - ТН2201 и ТН2202 	от 20 до 95

Наименование характеристики	Значение
- ТН2101, ТН2102, ТН2103, ТН2104, ТН3101, ТН3102, ТН3103	от 10 до 95
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности окружающего воздуха, %, для исполнений:	
- ТН2101	
- в диапазоне от 10 % до 20 % включ. и св. 80 % до 95 % включ.	±4,0
- в диапазоне св. 20 % до 40 % включ. и св. 60 % до 80 % включ.	±3,0
- в диапазоне св. 40 % до 60 % включ.	±2,0
- ТН2102	
- в диапазоне от 10 % до 20 % включ. и св. 80 % до 95 % включ.	±4,0
- в диапазоне св. 20 % до 40 % включ. и св. 60 % до 80 % включ.	±3,0
- в диапазоне св. 40 % до 60 % включ.	±2,5
- ТН2103	
- в диапазоне от 10 % до 20 % включ. и св. 80 % до 95 % включ.	±5,0
- в диапазоне св. 20 % до 40 % включ. и св. 60 % до 80 % включ.	±3,0
- ТН2104	
- в диапазоне от 10 % до 20 % включ. и св. 80 % до 95 % включ.	±3,5
- в диапазоне св. 20 % до 40 % включ. и св. 60 % до 80 % включ.	±3,0
- в диапазоне св. 40 % до 60 % включ.	±2,5
- ТН2201 и ТН2202	
- в диапазоне от 20 % до 50 % включ. и св. 80 % до 95 % включ.	±5,0
- в диапазоне св. 50 % до 80 % включ.	±3,0
- ТН3101	±4,0
- ТН3102	
- в диапазоне от 10 % до 90 % включ.	±3,0
- в диапазоне св. 90 % до 95 % включ.	±4,0
- ТН3103	
- в диапазоне от 10 % до 60 % включ.	±5,0
- в диапазоне св. 60 % до 90 % не включ.	±3,0
- в диапазоне от. 90 % до 95 % включ.	±4,0
Диапазон измерений абсолютного давления для исполнения ТН3102, гПа	от 300 до 1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений абсолютного давления для исполнения ТН3102, гПа	±1