



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «РАВНОВЕСИЕ»



_____ А. В. Копытов

_____ 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Термогигрометры ВА-ТН

Методика поверки

РВНЕ.0010-2024 МП

г. Москва
2023 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на термогигрометры VA-TH (далее – термогигрометры), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Ви энд Эй Инструмент Рус» (ООО «Ви энд Эй Инструмент Рус») на производственной площадке BEI CHENG (HONG KONG) TECHNOLOGY CO. LIMITED, Китай, 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 23 декабря 2022 года № 3253 (ч.1, ч.2);

- ГЭТ 151-2020 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2023 года № 2415.

1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – метод непосредственного сличения.

1.6 Допускается проведение первичной (периодической) поверки отдельных измерительных каналов и проведение периодической поверки для 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 которой 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	да	да	10

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которой выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
ствия средства измерений метрологическим требованиям			
Определение абсолютной погрешности измерений температуры	да	да	10.2
Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности	да	да	10.3
Оформление результатов поверки	да	да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура окружающей среды от +20 °С до +30 °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 +20 °С до +30 °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, рег. № 53505-13.

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Приказу № 3253 (ч.1, ч.2) в диапазоне температур от -20 °С до +70 °С	Термометр лабораторный электронный ЛТА, модификация ЛТА-Э (далее также – ЛТА-Э), рег. № 69551-17
	Диапазон воспроизведений температуры от -15 °С до +70 °С с отклонением температуры в установившемся тепловом режиме не более $\pm 1,5$ °С	Камера климатическая СМ-60/100-80 ТВХ (далее также – камера)
	Диапазон воспроизведений температуры от -20 °С до +50 °С, нестабильность поддержания температуры не более $\pm 0,01$ °С	Термостат переливной прецизионный ТПП-1, модификация ТПП-1.3 (далее также – термостат)
п. 10.3 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности	Рабочий эталон 2-го разряда и выше согласно Приказу № 2415 в диапазоне относительной влажности от 5 % до 95 %	Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6АР (далее также – ИВА-6АР), рег. № 46434-11
	Диапазон воспроизведений относительной влажности от 5 % до 95 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений не более ± 3 %	Генератор влажности Fluke 5128А (далее также – генератор)
Примечание – 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.		

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 и изображению, 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 проводить в следующей последовательности:

- 1) Подготовить и включить термогигрометр согласно эксплуатационной документации.
- 2) Проверить работоспособность жидкокристаллического дисплея и кнопок управления согласно эксплуатационной документации.

Термогигрометр допускается к дальнейшей поверке, если жидкокристаллический дисплей и кнопки управления работоспособны в соответствии с эксплуатационной документацией.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

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

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

10.1 Основные формулы, используемые при расчетах

10.1.1 Абсолютная погрешность измерений, в единицах величин измеряемой физической величины, определяется по формуле:

$$\Delta_X = X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}} \quad (1)$$

где $X_{\text{изм}}$ – значение физической величины, измеренное термогигрометром, в единицах величин измеряемой физической величины;

$X_{\text{эт}}$ – значение физической величины, измеренное эталоном, в единицах величин измеряемой физической величины.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

10.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры модификаций со встроенными датчиками температуры проводить при помощи термометра лабораторного электронного ЛТА, модификации ЛТА-Э и камеры климатической СМ-60/100-80 ТВХ в следующей последовательности:

- 1) Поместить в камеру термогигрометр и датчик температуры из состава ЛТА-Э в соответствии с рисунком 1. При поверке термогигрометра в камере необходимо, чтобы весь термогигрометр располагался полностью внутри рабочей камеры и находился в потоке воз-

духа, датчик температуры из состава ЛТА-Э необходимо располагать в непосредственной близости от зонда поверяемого термогигрометра.

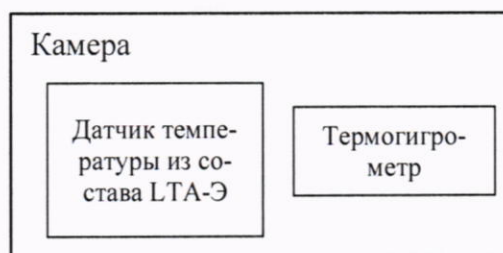


Рисунок 1 – Схема подключений для определения абсолютной погрешности измерений температуры в камере

2) Задать с помощью камеры пять значений поверяемых точек, по возможности равномерно распределенных внутри диапазона измерений температуры термогигрометра, включая крайние значения диапазона. Допускается устанавливать значения температуры с отклонением $\pm 10\%$ по показаниям ЛТА-Э, но не выходя за диапазон измерений термогигрометра.

3) Не менее, чем через 30 минут после установления заданной температуры и стабилизации показаний ЛТА-Э и поверяемого термогигрометра зафиксировать измеренные термогигрометром и измеренные ЛТА-Э значения температуры.

4) Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений температуры по формуле (1) для всех поверяемых точек.

10.2.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры модификации с внешним датчиком температуры проводить при помощи термометра лабораторного электронного ЛТА, модификации ЛТА-Э и термостата переливного прецизионного ТПП-1, модификации ТПП-1.3 в следующей последовательности:

1) Поместить в термостат термогигрометр и датчик температуры из состава ЛТА-Э в соответствии с рисунком 2. Датчик температуры из состава ЛТА-Э необходимо располагать на одном уровне с зондом поверяемого термогигрометра.

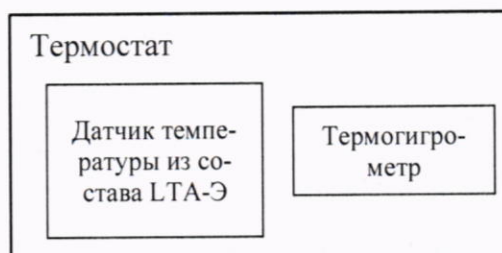


Рисунок 2 – Схема подключений для определения абсолютной погрешности измерений температуры в термостате

2) Задать на термостате пять значений поверяемых точек, по возможности равномерно распределенных внутри диапазона измерений температуры термогигрометра, включая крайние значения диапазона. Допускается устанавливать значения температуры с отклонением $\pm 10\%$ по показаниям ЛТА-Э, но не выходя за диапазон измерений термогигрометра.

3) Не менее, чем через 30 минут после установления заданной температуры и стабилизации показаний ЛТА-Э и поверяемого термогигрометра зафиксировать измеренные термогигрометром и измеренные ЛТА-Э значения температуры.

4) Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений температуры по формуле (1) для всех поверяемых точек.

Термогигрометр подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.2, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности измерений температуры не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.2 (когда термогигрометр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.2), поверку термогигрометра прекращают, результаты поверки по п. 10.2 признают отрицательными.

10.3 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности

Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности проводить при помощи термогигрометра ИВА-6, модификации ИВА-6АР и генератора влажности Fluke 5128А в следующей последовательности:

- 1) Поместить в генератор термогигрометр и ИВА-6АР в соответствии с рисунком 3.

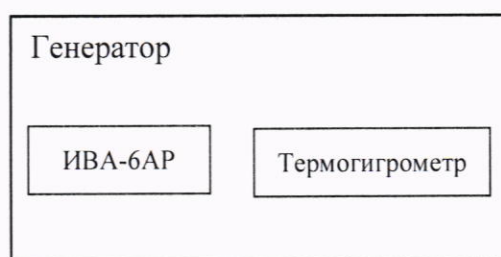


Рисунок 3 – Схема подключений для определения абсолютной погрешности измерений относительной влажности

2) Задать с помощью генератора пять значений поверяемых точек, по возможности равномерно распределенных внутри диапазона измерений относительной влажности термогигрометра, включая крайние значения диапазона (при температуре плюс 25 ± 10 °С в диапазоне относительной влажности до 90 % включ., при температуре плюс 23 ± 3 °С в диапазоне относительной влажности свыше 90 %). Допускается устанавливать значения относительной влажности с отклонением ± 10 % по показаниям ИВА-6АР, но не выходя за диапазон измерений термогигрометра.

3) Не менее, чем через 30 минут после установления заданной относительной влажности и стабилизации показаний ИВА-6АР и поверяемого термогигрометра зафиксировать измеренные термогигрометром и измеренные ИВА-6АР значения относительной влажности.

4) Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений относительной влажности по формуле (1) для всех поверяемых точек.

Термогигрометр подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.3, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности измерений относительной влажности не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.3 (когда термогигрометр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.3), поверку термогигрометра прекращают, результаты поверки по п. 10.3 признают отрицательными.

Критериями принятия поверителем решения по подтверждению соответствия термогигрометра метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, являются: обязательное выполнение всех процедур, перечисленных в разделах 7 – 10, и

соответствие полученных значений метрологических характеристик термогигрометров требованиям, указанным в пп. 10.2 – 10.3 данной методики поверки.

При невыполнении любой из процедур, перечисленных в разделах 7 – 10, и несоответствии любого из полученных значений метрологических характеристик термогигрометров требованиям, указанным в пп. 10.2 – 10.3 данной методики поверки, принимается решение о несоответствии термогигрометра метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

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.

11.2 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких измерительных каналов / 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, и (или) нанесением на термогигрометр знака поверки, и (или) внесением в паспорт термогигрометра записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

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.

11.5 Протоколы поверки термогигрометра оформляются в произвольной форме.

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики термогигрометров VA-TH

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С: – модификаций VA-TH230, VA-TH330, VA-TH230A (со встроенным датчиком температуры) – модификации VA-TH230A (с внешним датчиком температуры) – модификации VA-TH231	от 0 до +50 от -20 до +50 от -15 до +70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: – модификации VA-TH330 – модификации VA-TH230 – модификации VA-TH230A: - со встроенным датчиком температуры - с внешним датчиком температуры – модификации VA-TH231: - в диапазоне температуры от -15 °С до 0 °С включ. - в диапазоне температуры св. 0 °С до +70 °С включ.	±1,0 ±5,0 ±3,0 ±1,5 ±5,0 ±1,5
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда) при измерении температуры, °С	0,1
Диапазон измерений относительной влажности, %: – модификаций VA-TH230, VA-TH330 – модификации VA-TH230A – модификации VA-TH231	от 30 до 90 от 20 до 90 от 5 до 95
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности, %: – модификаций VA-TH230, VA-TH330 – модификации VA-TH231 – модификации VA-TH230A: - в диапазоне относительной влажности от 20 % до 40 % включ. - в диапазоне относительной влажности св. 40 % до 80 % включ. - в диапазоне относительной влажности св. 80 % до 90 % включ.	±16 ±5 ±8 ±5 ±8
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда) при измерении относительной влажности, %: – модификаций VA-TH230, VA-TH230A, VA-TH330 – модификации VA-TH231	1 0,1