



ВНИИМС

Федеральное государственное
бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский
институт метрологической службы»

119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный
округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Тел.: (495) 437 55 77
E-mail: Office@vniims.ru

Факс: (495) 437 56 66
www.vniims.ru

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»

А. Е. Коломин



2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Термогигрометры InkBird IBS-TN3-WIFI

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 207-066-2023

г. Москва
2023 г.

Общие положения

Настоящая методика распространяется на термогигрометры InkBird IBS-TH3-WIFI (далее – термогигрометры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Поверка термогигрометров проводится методом непосредственного сличения с эталонными термометрами и эталонными гигрометрами.

Поверяемые термогигрометры должны иметь прослеживаемость к ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С», ГЭТ 35-2021 «Государственный первичный эталон единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К» в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры», ГЭТ 151-2020 «Государственный первичный эталон единиц относительной влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/иней, температуры конденсации углеводородов» в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2023 г. № 2415 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов».

1 Перечень операций поверки

1.1 При проведении первичной поверки допускается проводить выборочную поверку термогигрометров в соответствии с операциями, указанными в таблице 2, которую проводят по одноступенчатому выборочному плану при усиленном контроле для общего уровня контроля III при приемлемом уровне качества (AQL) равным 0,15 по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007.

В зависимости от объема партии, количество представляемых на поверку термогигрометров выбирается согласно таблице 1.

Таблица 1

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт.	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 3 до 8 включ.	3	0	1
от 9 до 15 включ.	5	0	1
от 16 до 25 включ.	8	0	1
от 26 до 50 включ.	13	0	1
от 51 до 90 включ.	20	0	1
от 91 до 150 включ.	32	0	1
от 151 до 280 включ.	50	0	1
от 281 до 500 включ.	80	0	1
от 501 до 1200 включ.	125	0	1

Результаты выборочного контроля распространяются на всю партию термогигрометров. Партию считают соответствующей требованиям настоящей методики, если число дефектных единиц в выборке меньше или равно приемочному числу и не соответствующей, если число дефектных единиц в выборке равно или больше браковочного числа. В случае признания партии несоответствующей требованиям, то все термогигрометры из данной партии подлежат индивидуальной поверке в соответствии с операциями, указанными в таблице 2 настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

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	Да	Да	6
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик:			9
- определение абсолютной погрешности измерений температуры	Да	Да	9.1
- определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности	Да	Да	9.2
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Да	Да	10
Оформление результатов поверки	Да	Да	11
Примечания:			
1) при получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции, поверка прекращается;			
2) допускается возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов, на основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений на поверку, при этом делается соответствующая запись в сведениях о результатах поверки средства измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.			

2 Требования к условиям проведения поверки

2.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха: от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха: не более 80 %;
- атмосферное давление: от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

2.2 Средства поверки и оборудование готовят в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

2.3 Поверяемые приборы и используемые средства поверки должны быть защищены от вибраций, тряски, ударов, влияющих на их работу.

2.4 Операции, проводимые со средствами поверки и поверяемыми термогигрометрами должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

3.1 Поверка термогигрометров должна выполняться специалистами организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида,

имеющими необходимую квалификацию, ознакомленными с руководством по эксплуатации и освоившими работу с термогигрометрами.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, перечень которых приведён в таблице 3.

Таблица 3

Операция поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7.1 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности окружающего воздуха от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 %	Приборы комбинированные Testo 608-N1, Testo 608-N2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, рег.№ 53505-13 и др.
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более ± 5 гПа	Измерители давления Testo 510, Testo 511, рег. № 53431-13 и д.р.
п. 9 Определение метрологических характеристик	Термометры сопротивления (платиновые), электронные (цифровые) термометры эталонные, соответствующие требованиям к эталонам 3 разряда Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»	Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ, рег. № 32777-06 и др.
	Измерители электрического сопротивления, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15(М), рег. № 19736-11 и др.
	Камера климатическая (при необходимости допускается использование т.н. «пассивного» термостата, помещаемого в центр рабочего объема камеры): - диапазон воспроизводимых температур от минус 20 до плюс 60 °С, нестабильность поддержания заданной температуры не более 1/5 допускаемой осн. погрешности (в течение 15-ти мин.) - диапазон воспроизводимых значений относительной влажности от 5 до 95 %, нестабильность поддержания заданного значения относительной влажности не более 1/5 допускаемой осн. погрешности (в течение 15-ти мин.)	Камера климатическая MNU-800CSSA и др.

	<p>Приборы комбинированные для измерения температуры и относительной влажности и термогигрометры, эталонные гигрометры, соответствующие требованиям к эталонам 2 разряда по ГПС в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2023 г. № 2415 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов»</p>	<p>Гигрометр Rotronic мод. HygroPalm, рег. № 64196-16 и др.</p>
--	---	---

Примечания:

1. Все средства измерений (в том числе применяемые в качестве эталона), применяемые при поверке, должны иметь соответствующую запись в сведениях о результатах поверки средства измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Эталоны, применяемые при поверке, должны иметь соответствующую запись об аттестации в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.
2. Допускается применение аналогичных средств поверки, разрешенных к применению в Российской Федерации (внесенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений), и обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

- ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ)» (Приказ Минтруда РФ от 15.12.2020 N 903Н);
- требования разделов «Указания мер безопасности» эксплуатационной документации на применяемые эталонные средства измерений и средства поверки.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре визуально устанавливают отсутствие повреждений, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу термогигрометров и на качество поверки.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Контроль условий поверки

7.1.1 В помещении, где будет проходить поверка средств измерений необходимо провести контроль условий окружающей среды – определить температуру и влажность окружающей среды, а также атмосферное давление.

7.2 Опробование средства измерений и проверка работоспособности

Перед проведением опробования и проверки работоспособности необходимо установить приложение INKBIRD на смартфон и в соответствии с Руководством по эксплуатации подключить каждый поверяемый термогигрометр.

7.2.1 Для опробования и проверки работоспособности термогигрометра его выдерживают в комнатных условиях не менее 20 минут. Запустить приложение INKBIRD, после чего на дис-

плее смартфона должны отобразиться измеренные значения температуры и относительной влажности для каждого поверяемого термогигрометра.

7.2.2 Результат опробования и проверки работоспособности термогигрометров считается положительным, если на дисплее смартфона отображаются значения температуры и относительной влажности, близкие к текущим значениям окружающей среды.

7.2.3 При отрицательных результатах опробования термогигрометр признают негодным и дальнейшую поверку не проводят.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Во время выполнения п. 7.2 в меню настроек термогигрометра отображена информация об идентификационном номере программного обеспечения. Идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать, указанным в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО термогигрометров InkBird IBS-TH3-WIFI

Идентификационные данные (признаки)	Значение (в зависимости от модели)	
	IBS-TH3-WIFI	IBS-TH3-WIFI-PLUS
Идентификационное наименование ПО	ibs-th3	
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0.10	1.0.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует	

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Определение абсолютной погрешности измерений температуры выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в рабочем объеме климатической камеры (при необходимости используя «пассивный» термостат).

Погрешность измерений определяют не менее, чем в четырех точках диапазона измерений температур поверяемого термогигрометра (нижняя, верхняя и две точки внутри диапазона измерений температур).

9.1.1. Поверяемый термогигрометр и эталонный термометр помещают в рабочий объем климатической камеры (при необходимости используя «пассивный» термостат).

9.1.2 Устанавливают в рабочем объеме камеры, соответствующую нижней границе диапазона измерений температур поверяемого термогигрометра.

9.1.3 Через 30 минут после выхода камеры на заданный режим выполняют не менее 10 отсчетов показаний эталонного термометра и показаний температуры термогигрометров и заносят их в журнал наблюдений и рассчитывают среднее значение.

9.1.4 Операции по п.п. 9.1.1-9.1.3 повторяют во всех выбранных точках диапазона измерений температуры.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности

Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности термогигрометров выполняют методом сравнения с показаниями эталонного гигрометра в рабочем объеме климатической камеры (при необходимости используя «пассивный» термостат).

Абсолютную погрешность определяют не менее, чем в трех точках диапазона измерений относительной влажности при температуре окружающего воздуха от +22 до +28 °С поверяемого термогигрометра (например, в точках 20 ÷ 30 %, 50 ÷ 60 %, 70 ÷ 90 %).

9.2.1. Поверяемый термогигрометр и зонд эталонного гигрометра помещают в рабочий объем климатической камеры (при необходимости используя «пассивный» термостат).

9.2.2 Устанавливают в рабочем объеме камеры требуемое значение относительной влажности, соответствующее первой контрольной точке.

9.2.3 Через 30 минут после выхода камеры на заданный режим и стабилизации показаний эталонного гигрометра выполняют не менее десяти отсчетов показаний эталонного гигрометра и

показаний относительной влажности термогигрометров и заносят их в журнал наблюдений и рассчитывают среднее значение.

9.2.4 Операции по п.п. 9.2.1-9.2.3 повторяют во всех выбранных точках диапазона измерений относительной влажности.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям при определении абсолютной погрешности измерений температуры

10.1.1 Абсолютная погрешность измерений температуры термогигрометров в каждой контрольной точке определяется как разность между средним значением показаний регистратора t_{cp} и средним значением показаний действительной температуры ($t_{cp}(\Theta)$), измеренных по эталонному термометру:

$$\Delta_t = t_{cp} - t_{cp}(\Theta) \quad (1)$$

10.1.2 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность в каждой точке, рассчитанная по формуле (1), не превышает значений, приведенных в Приложении 1.

10.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям при определении абсолютной погрешности измерений относительной влажности

10.2.1 Абсолютная погрешность измерения относительной влажности термогигрометров в каждой контрольной точке определяется как разность между средним значением показаний термогигрометров (Rh_{cp}) и средним значением показаний, измеренных по эталонному гигрометру ($Rh_{cp}(\Theta)$):

$$\Delta_{Rh} = Rh_{cp} - Rh_{cp}(\Theta) \quad (2)$$

10.2.2 Результаты поверки считаются положительными, если значения ΔRh во всех контрольных точках не превышают пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности, приведенных в Приложении 1.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки термогигрометров в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 Термогигрометры, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке.

11.3 При отрицательных результатах поверки на средство измерений по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, оформляется извещение о непригодности к применению.

Разработчики настоящей методики:

Начальник отдела 207
ФГБУ «ВНИИМС»

А.А. Игнатов

Ведущий инженер отдела 207
ФГБУ «ВНИИМС»

М.В. Константинов

Метрологические характеристики термогигрометров

Наименование характеристики	Значение (в зависимости от модели)	
	IBS-TH3-WIFI	IBS TH3-PLUS-WIFI
Диапазон измерений температуры, °C	от -20 до +60	от 0 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±0,8 (от -20 °C до 0 °C включ.) ±0,5 (св. 0 °C)	±0,5
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 5 до 95	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности в зависимости от диапазона измерений, % (для IBS-TH3-WIFI в диапазоне температур от +5 °C до +60 °C, для IBS-TH3-WIFI-PLUS в диапазоне температур от +5 °C до +50 °C)	±7 (от 5 % до 10 % включ.); ±5 (св. 10 % до 90 % включ.); ±7 (св. 90 %)	