

СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.А. Лапшинов

М.п.

«11»

11

2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Термоиндикаторы регистрирующие Smartag

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-779/01-2024

2023 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на термоиндикаторы регистрирующие Smartag (далее по тексту – термоиндикаторы), и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в Приложение А.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы температуры в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253, подтверждающая прослеживаемость к государственным первичным эталонам гэт34-2020, гэт35-2021; единицы влажности газов в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2023 г. № 2415, подтверждающая прослеживаемость к государственным первичным эталонам гэт151-2020.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод непосредственного сравнения результата измерения поверяемого средства измерений со значением температуры воздуха, относительной влажности, определенного эталоном.

1.3 Допускается проведение поверки отдельных диапазонов измерений из перечня, приведенного в описании типа (далее по тексту - ОТ), с обязательным указанием в приложении к свидетельству о поверки информации о количестве и составе поверенных измерительных каналов или диапазонов измерений.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки.

Наименование операции поверки	Обязательное выполнение операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	10
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

2.2. При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки, поверку приостанавливают до устранения недостатков, выявленных при проведении поверки.

2.3 После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, поверку продолжают.

2.4 При невозможности устранения недостатков, термоиндикатор признают непригодным к применению и эксплуатации по назначению. Оформляют извещение о непригодности термоиндикатора в соответствии с Порядком проведения поверки, установленным нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

3 Требования к условиям поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84 до 106,7 (от 630 до 795)

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

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускают персонал, изучивший настоящую методику и эксплуатационную документацию (далее – ЭД), прилагаемую к термоиндикатору.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства 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 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 100 %, с погрешностью не более ± 10 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 840 до 1067 гПа, с абсолютной погрешностью не более $\pm 2,5$ гПа; Средства измерений напряжения питающей сети в диапазоне от 145 до 250 В, с относительной погрешностью не более 1%; Средства измерений частоты питающей сети в диапазоне от 45 до 55 Гц, с абсолютной погрешностью не более 0,1 Гц.	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5Д (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 71394-18)

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<p>9.1 Определение диапазона измерений и пределов абсолютной погрешности измерений температуры 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, утвержденная приказом Росстандарта №3253 от 23.12.22г. (часть 1-2) в диапазоне значений от -30 °С до +70 °С; Вспомогательное техническое средство: Камера климатическая, диапазон поддержания температуры от -30 °С до +70 °С .</p>	<p>Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10М (рег. №19736-2011), пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений при работе с преобразователями термоэлектрическими $\pm 0,05$ °С в диапазоне от -200 до +1800 °С; Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2 (рег. № 65421-16), пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,02$ °С, в диапазоне от -200 до +0°С; $\pm 0,01$ °С, в диапазоне от 0 до 150 °С. Вспомогательное оборудование: Климатическая камера REOCAM TCH-30k-S, диапазон задания температур от -70 до +85 °С</p>
<p>9.2 Определение диапазона измерений и пределов абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха</p>	<p>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, утвержденная приказом Росстандарта №2885 от 15.12.2021 г. Вспомогательное техническое средство: Камера климатическая, диапазон поддержания относительной влажности воздуха от 5 % до 95%.</p>	<p>Гигрометр Rotronic мод. HygroLog NT (рег. № 26379-10), пределы абсолютной погрешности ± 1 %, в диапазоне измерений от 0 до 100%; Вспомогательное оборудование: Камера тепла холода и влаги REOCAM TCH-30k.</p>

5.2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены или аттестованы в соответствии с действующим нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При поверке термоиндикаторов выполняются требования техники безопасности, изложенные в документации на применяемые средства поверки и оборудование, применяемое при проведении поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре установить соответствие термоиндикатора следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки;

- соответствие заводского номера термоиндикатора номеру, указанному в паспорте.

7.2 Результаты проверки внешнего вида термоиндикатора считать положительными, если выполняются все подпункты п. 7.1.

7.3 При положительных результатах проверки внешнего вида термоиндикатора и при оперативном устранении недостатков во внешнем виде термоиндикатора, установленных при внешнем осмотре, поверку термоиндикатора продолжают по операциям, указанным в таблице 1.

8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

8.1 Контроль условий проведения поверки.

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

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

8.2 Проверьте комплектность термоиндикатора.

8.3 Проверьте электропитание термоиндикатора.

8.4 Подготовьте к работе и включите термоиндикатор согласно ЭД, подключить к компьютеру/смартфону

8.5 Опробование термоиндикатора должно осуществляться в следующем порядке:

- при опробовании термоиндикатора устанавливается работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией на термоиндикатор.

8.6 Результаты опробования считать положительными, если на экране компьютера/смартфона отображаются показания термоиндикатора.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение диапазона измерений и пределов абсолютной погрешности измерений температуры воздуха

9.1.1 Подготовить к работе измеритель температуры многоканальный МИТ 8.10М, термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2 и климатическую камеру REOCAM TCH-30k-S в соответствии с их ЭД.

9.1.2 Поместить термоиндикатор совместно с термометром сопротивления платиновым вибропрочным эталонным ПТСВ-9-2 в климатическую камеру.

9.1.3 Установить в камере значения температуры в трех точках, равномерно распределенных по диапазону измерений для каждой модификации согласно таблице 9.1. Не менее, чем через 30 минут после выхода камеры на заданный режим, снять показания эталонного измерителя температуры и поверяемого термоиндикатора в течение 15 минут, и занести их в журнал наблюдений.

9.1.4 На каждом заданном значении фиксировать показания измерений температуры термоиндикатора ($t_{изм}$) и значение эталонного термометра ($t_{эт}$).

9.1.5 Вычислить абсолютную погрешность измерений температуры воздуха термоиндикатора Δt_i по формуле (1):

$$\Delta t_i = t_{\text{изм}i} - t_{\text{эт}i}, \quad (1)$$

9.1.6 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, во всех выбранных точках, находятся в пределах, указанных в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температур, °С	от -30 до +70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений датчиков в диапазоне, °С: от -30 до +40°С включ. св. +40 до +70°С	± 0,5 ± 0,7

9.2 Определение диапазона измерений и пределов абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха

9.2.1 Подготовить к работе гигрометр Rotronic HygroLog NT и камеру тепла холода и влаги REOCAM TCH-30k в соответствии с их ЭД.

9.2.2 Поместить термоиндикатор (только модификации Smartag RHT, Smartag TZ, Smartag RS- RHT) совместно с гигрометром Rotronic HygroLog NT в камеру тепла холода и влаги REOCAM TCH-30k.

9.2.3 Установить в камере температуру (+20±5) °С и значения относительной влажности воздуха в трех точках, равномерно распределенных по диапазонам измерений для каждой модификации согласно таблице 9.2.

Таблица 9.2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений относительной влажности (только для модификаций Smartag RHT, Smartag TZ, Smartag RS- RHT), %	от 5 до 95
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха (только для модификаций Smartag RHT, Smartag TZ, Smartag RS- RHT), %	± 5

9.2.4 На каждом заданном значении фиксировать показания измерений относительной влажности воздуха термоиндикатор ($\varphi_{\text{изм}i}$) и значение эталонного гигрометра ($\varphi_{\text{эт}i}$).

10.2.5 Вычислить абсолютную погрешность измерений относительной влажности воздуха термоиндикатора $\Delta \varphi_i$ по формуле (2):

$$\Delta \varphi_i = \varphi_{\text{изм}i} - \varphi_{\text{эт}i}, \quad (2)$$

9.2.6 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, во всех выбранных точках, находятся в пределах, указанных в таблице 9.2.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводить следующим образом при включенном приборе. Запустить приложение с названием из таблицы 10.1.

10.2 После запуска приложения выбрать вкладку «О программе» и считать с экрана идентификационное название и версию ПО.

10.3 Проверка идентификационных данных ПО считается выполненной успешной, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям из таблицы 10.1.

Таблица 10.1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	HDSC MCU Programmer
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже Ver 1.0.0.0	не ниже Ver 1.1

10.4 Идентификационные данные ПО должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 10.1, в противном случае – термоиндикатор бракуется.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

11.2 При положительных результатах поверки термоиндикатор признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в объеме проведенной поверки и на термоиндикатор выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим порядком проведения поверки.

11.3 При отрицательных результатах поверки термоиндикатор признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на термоиндикатор выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим законодательством.

Разработал
Ведущий инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Н.М. Юстус

Приложение А

Таблица А1- Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температур, °С	от -30 до +70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений в диапазоне, °С: от -30 до +40°С включ. св. +40 до +70°С	$\pm 0,5$ $\pm 0,7$
Диапазон измерений относительной влажности (только для модификаций Smartag RHT, Smartag TZ, Smartag RS- RHT), %	от 5 до 95
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха (только для модификаций Smartag RHT, Smartag TZ, Smartag RS- RHT), %	± 5