

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В.А. Лапшинов

«31» августа 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики температуры ADM35

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-657/08-2023

2023 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики температуры ADM35 (далее по тексту – датчики), 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 таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	ADM35	ADM35 L1000	ADM35H
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +85		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C: - в диапазоне св.0 до 85 °C - в диапазоне от -40 до 0 °C		±0,4 ±0,5	
Диапазон измерений относительной влажности, %	-	-	От 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений влажности, при температуре окружающей среды +30°C, %	-	-	±4

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 15 декабря 2021 г. № 2885, 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 измерительных каналов, приведенных в описании типа (далее по тексту - ОТ), с обязательным указанием в приложении к свидетельству о поверке 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, датчик признают непригодным к применению и эксплуатации по назначению. Оформляют извещение о непригодности датчика 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 датчику.

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		
<p>п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)</p>	<p>Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °C с абсолютной погрешностью не более ± 1 °C; 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.</p>	<p>Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5Д (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 71394-18)</p>
<p>10.1 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 23.12.22 г. (часть 1-2) в диапазоне значений от -40 °C до +85 °C; Вспомогательное техническое средство: Камера климатическая, диапазон поддержания температуры от -40 °C до +85 °C .</p>	<p>Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10М (рег. №19736-2011), пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений при работе с преобразователями термоэлектрическими $\pm 0,05$ °C в диапазоне от -200 до +1800 °C; Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-9-2 (рег. № 65421-16), пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,02$ °C, в диапазоне от -200 до +0°C; $\pm 0,01$ °C, в диапазоне от 0 до 150 °C. Вспомогательное оборудование: Климатическая камера REOCAM TCH-30k-S, диапазон задания температур от -70 до +85 °C</p>

Продолжение таблицы 2

<p>10.2 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 0 % до 100%.</p>	<p>Гигрометр Rotronic мод. HygroLog NT (рег. № 26379-10), пределы абсолютной погрешности $\pm 1 \%$, в диапазоне измерений от 0 до 100%; Вспомогательное оборудование: Камера тепла холода и влаги REOCAM TCH-30k.</p>
<p><i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i></p>		

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

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При поверке датчиков выполняют 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 датчика следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки;
- соответствие заводского номера датчика номеру, указанному в паспорте;
- наличие пломбировки.

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

7.3 При положительных результатах проверки внешнего вида датчика и при оперативном устранении недостатков во внешнем виде датчика, установленных при внешнем осмотре, поверку датчика 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 датчика.

8.3 Проверьте электропитание датчика.

8.4 Подготовьте к работе и включите датчик согласно ЭД (перед началом проведения поверки датчик должен проработать не менее 1 часа).

8.5 Опробование датчика должно осуществляться в следующем порядке:

-при опробовании датчика устанавливается работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией на датчик.

8.6 Результаты опробования считать положительными, если в пользовательском интерфейсе датчика отображаются показания.

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 датчик 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 согласно таблице 9.1. Не менее, чем через 30 минут после выхода камеры на заданный режим, снять показания эталонного измерителя температуры и поверяемого датчика в течение 15 минут, и занести их в журнал наблюдений.

9.1.4 На каждом заданном значении фиксировать показания измерений температуры датчика ($t_{измi}$) и значение эталонного термометра ($t_{этi}$).

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

$$\Delta t_i = t_{измi} - t_{этi}, \quad (1)$$

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 характеристики		
	ADM35	ADM35 L1000	ADM35H
Диапазон измерений температуры, °C	от -40 до +85		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C:			
-в диапазоне св.0 до 85 °C			±0,4
-в диапазоне от -40 до 0 °C			±0,5

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 датчик совместно с гигрометром Rotronic HygroLog NT в камеру тепла холода и влаги REOCAM TCH-30k.

9.2.3 Установить в камере температуру $(+20 \pm 5)$ °C 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 характеристики		
	ADM35	ADM35 L1000	ADM35H
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 0 до 100		

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений влажности, при температуре окружающей среды +30°C, %	±4
---	----

9.2.4 На каждом заданном значении фиксировать показания измерений относительной влажности воздуха датчик ($\phi_{измi}$) и значение эталонного гигрометра ($\phi_{этi}$).

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

$$\Delta\phi_i = \phi_{измi} - \phi_{этi}, \quad (2)$$

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 при включенном приборе.

10.2 После запуска пользовательского интерфейса приложения получить пакет с данными от прибора 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	Прошивка
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 0x06

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

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

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

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

Разработал
Ведущий инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

Н.М. Юстус