Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ
им. Д.И. Менделеева»
_____ А.Н. Пронин
М. п. «28» июля 2026 г.

Заместитель генерального директора
по финансам и управлению имуществом
Е.Ю. Климова
Доверенность № 3/2025 от 30.12.2024

Государственная система обеспечения единства измерений

Модули измерений параметров окружающей среды Среда

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 231-0157-2026

Руководитель сектора перспективных разработок и испытаний в области давления
_____ А.А. Пименова

Руководитель сектора эталонов и исследований
в области измерений влажности газов
_____ Н. Ю. Александров

Санкт-Петербург
2026 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на модули измерений параметров окружающей среды Среда (далее – модуль) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в Приложении А к методике поверки.

1.2 Методика поверки (далее – МП) обеспечивает прослеживаемость модулей к:

– Государственному первичному эталону единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{7}$ Па (ГЭТ 101-2025) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений абсолютного давления, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05.12.2025 № 2667;

– Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С (ГЭТ 34-2020) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.01.2026 № 147;

– Государственному первичному эталону влажности газов, молярной (объемной) доли влаги, температуры точки росы/инея, температуры конденсации углеводородов (ГЭТ 151-2020) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утверждённой Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21.11.2023 № 2415.

1.3 Методы, обеспечивающие реализацию МП: метод прямых измерений, метод непосредственного сличения.

1.4 В МП предусмотрена возможность проведения периодической поверки для меньшего числа измерительных каналов (измерительный канал температуры окружающего воздуха и (или) измерительный канал относительная влажность воздуха, и (или) измерительный канал абсолютного давления).

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 Для поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) МП
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	да	да	10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11

2.2 Если при проведении одной из операций поверки получен отрицательный результат, проведение дальнейшей поверки прекращается, результат оформляется в соответствии с р. 12 МП.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении операций поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды , °С — от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, %, не более — 80;
- атмосферное давление, кПа — от 84,0 до 106,7.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с эксплуатационной документацией поверяемого модуля и средств измерений, применяемых в качестве эталона.

4.2 Поверка проводится квалифицированным персоналом лаборатории, прошедшим инструктаж по технике безопасности.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки рекомендуются к применению средства поверки, указанные в таблице 5.1

Таблица 5.1 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.2 контроль условий поверки	Диапазон измерений температуры от до плюс 25 °С с пределами абсолютной погрешности не более ±0,3 °С Диапазон измерений относительной влажности воздуха от 0 % до 80 % с пределами абсолютной погрешности не более ±2 %	Термогигрометр ИВА-6 модификация ИВА-6Н-Д, рег. № 46434-11
п.10.1 проверка диапазона измерений абсолютного давления и определение абсолютной погрешности измерений абсолютного давления[1)]	Рабочие эталоны 2, 3 разряда единицы абсолютного давления по государственной поверочной схеме [2)] Диапазон измерений абсолютного давления от 70 до 110 кПа, при этом должно обеспечиваться соотношения пределов допускаемой абсолютной погрешности средств поверки к поверяемому модулю не более 1:4 (при одном и том же значении давления).	Барометр образцовый переносной БОП-1М, модификация БОП-1М-2 рег.№ 26469-17
	Диапазон создания и поддержания абсолютного давления от 70 до 110 кПа, стабильность поддержания давления ± 0,5 гПа/мин.	Барокамера БК-300

Продолжение Таблицы 5.1

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.10.2 проверка диапазона измерений относительной влажности воздуха и определение основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха[1)]	Рабочий эталон 2 разряда единицы относительной влажности по государственной поверочной схеме [3)] Диапазон воспроизведений относительной влажности воздуха от 10 % до 95 % Абсолютная погрешность воспроизведения относительной влажности воздуха не более ±1 %	Генератор влажного воздуха HygroGen, Мод. HygroGen 2-473, рег.№ 32405-11 Генератор влажного газа эталонные Суховей, мод. Суховей 1П, рег. № 80277-20
п.10.3 проверка диапазона измерений температуры окружающего воздуха и определение абсолютной погрешности измерений температуры окружающего воздуха[1)]	Рабочий эталон 3 разряда единицы температуры по государственной поверочной схеме [4)] Диапазон измерений температуры от +10 °С до +50°С Абсолютная погрешность измерений температуры не более ±0,1°С	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный ТСПВ-1.1, рег. № 50256-12 Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, рег.№ 19736-11
	Диапазон воспроизведения температуры от +10 °С до +50 °С, нестабильность поддержания температуры ±0,1 °С	Термостат жидкостный прецизионный переливного типа ТПП-1.3, рег.№ 33744-07
[1)]Проверка проводится с использованием персонального компьютера с установленной программой «Среда-сервер»; [2)]Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления, утвержденная Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05.12.2025 № 2667; [3)]Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов, утверждённая Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21.11.2023 № 2415; [4)]Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, утвержденная Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.01.2026 № 147.		

5.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь актуальные и положительные сведения о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – фонд). Эталоны должны быть аттестованы в установленном порядке и иметь положительные и актуальные сведения о результатах аттестации в фонде. Испытательное оборудование должно иметь действующее свидетельство об аттестации.

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, не приведенных в Таблице 5.1 с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими передачу единицы величины поверяемому средству измерений с требуемой точностью.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При поверке должны быть соблюдены требования безопасности труда, производственной санитарии и охраны окружающей среды, изложенные в эксплуатационных документах средств поверки и поверяемого модуля.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого модуля следующим требованиям:

- внешний вид должен соответствовать изображению, приведенному в описании типа течеискателя;
- маркировка должна соответствовать эксплуатационной документации на модуль;
- механические повреждения и дефекты (трещины, сколы, вмятины) должны отсутствовать.

7.2 Модуль считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Подготовить средства поверки работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.1.2 Установить программу «Среда-сервер» на персональный компьютер. Осуществить настройку и подключение модуля в соответствии с эксплуатационной документацией модуля. Дождаться, когда на корпусе модуля светодиод загорится зеленым цветом.

8.2 Контроль условий поверки

8.2.1 При контроле условий поверки провести измерения климатических параметров окружающей среды с использованием средств поверки в соответствии с Таблицей 5.1 настоящей методики.

8.2.2 Условия окружающей среды должны соответствовать п. 3.1 настоящей МП.

8.3 Опробование

8.3.1 При проведении опробования осуществляют проверку общего функционирования модуля.

8.3.2 Запустить программу «Среда-сервер», открыть вкладку «Измерительные данные», в окне заводской номер выбрать заводской номер поверяемого модуля и параметр «Автообновление».

8.3.2 Модуль считается выдержавшим опробование, если при запуске программы «Среда-сервер», выборе заводского номера поверяемого датчика и параметра «Автообновление» на графике данных отображаются измеренные значения.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверка программного обеспечения (далее - ПО) состоит из определения номера версии программного обеспечения модуля.

9.2 Для определения номера версии ПО запустить программу «Среда-сервер», открыть вкладку «Измерительные данные», нажать кнопку «Запрос версии». Информация о номере версии ПО отобразится на панели «Последние данные», после фразы «firmwareVersion».

9.3 Модуль считается прошедшим проверку ПО, если метрологически значимая часть ПО модуля соответствует указанной в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Проверка диапазона измерений абсолютного давления и определение абсолютной погрешности измерений абсолютного давления

10.1.1 Поместить модуль и эталон абсолютного давления в барокамеру. Последовательно устанавливать в барокамере значения абсолютного давления: 70, 80, 90, 100, 105, 110 кПа.

10.1.2 Провести одновременные измерения абсолютного давления в установленных значениях модулем и эталоном абсолютного давления от наименьшего значения абсолютного давления до верхнего предела измерения (прямой ход) и в обратную сторону (обратный ход).

10.2 Проверка диапазона измерений относительной влажности воздуха и определение основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха

10.2.1 Поместить модуль в камеру генератора влажного воздуха HydroGen (далее - генератор). Установить в рабочей камере генератора значение температуры (22 ± 1) °С.

10.2.2 Последовательно устанавливать не менее пяти значений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 % до 95 % равномерно распределенных по диапазону измерений относительной влажности. Дождаться выхода генератора на режим и провести одновременные измерения относительной влажности воздуха модулем и генератором в каждом установленном значении.

10.3 Проверка диапазона измерений температуры окружающего воздуха и определение абсолютной погрешности измерений температуры окружающего воздуха

10.3.1 Поместить модуль и эталонный термометр в камеру генератора влажного воздуха HydroGen (далее - генератор). Последовательно устанавливать в рабочей камере генератора не менее трёх точек температуры в диапазоне от +10 °С до +50 °С равномерно распределенных по диапазону измерений температуры окружающего воздуха. Дождаться выхода генератора на режим м провести одновременные измерения температуры модулем и эталонным термометром. Значения температуры фиксировать по дисплею измерителя температуры МИТ-8, подключенного к эталонному термометру.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Обработка результатов измерений

11.1.1 Рассчитывают абсолютную погрешность измерений абсолютного давления по формуле:

$$\Delta = P_{изм} - P_{эт.}, \quad (1)$$

где: $P_{изм.}$ – значение абсолютного давления, измеренное модулем, кПа;
$P_{эт.}$ – значение абсолютного давления, измеренное эталоном абсолютного давления, кПа.

Результаты определения абсолютной погрешности измерений абсолютного давления считаются положительными, если значения рассчитанной абсолютной погрешности измерений абсолютного давления на каждом установленном значении давления при прямом и обратном ходе не превышают значения, указанного в Приложения А.

11.1.2 Рассчитывают абсолютную погрешность измерений относительной влажности воздуха модуля по формуле:

$$\Delta = \varphi_{изм.} - \varphi_{эт.}, \quad (2)$$

где: $\varphi_{изм.}$ – значение относительной влажности окружающего воздуха, измеренное модулем, %;

$\varphi_{эт.}$ – значение относительной влажности окружающего воздуха, измеренное генератором, %.

Результаты определения абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха считаются положительными, если значения рассчитанной абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха на каждом установленном значении относительной влажности воздуха не превышают значения, указанного в Приложения А.

11.1.3 Рассчитывают абсолютную погрешность измерений температуры окружающего воздуха по формуле:

$$\Delta = T_{изм.} - T_{эт.}, \quad (3)$$

где $T_{изм.}$ – значение температуры окружающего воздуха, измеренное модулем, °С;

$T_{эт.}$ – значение температуры окружающего воздуха, измеренное эталонным термометром, °С.

Результаты определения абсолютной погрешности измерений температуры окружающего воздуха считаются положительными, если значения рассчитанной абсолютной погрешности измерений температуры окружающего воздуха на каждом установленном значении температуры не превышают значения, указанного в Приложения А.

11.2 Критерии соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.2.1 Критерием соответствия средства измерений метрологическим требованиям является соответствие требованиям разделов 7, 8, 9 и положительный результат проверки п. 11.1 настоящей МП. При соблюдении всех требований результат поверки считают положительным, модуль допускается к применению.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки в фонде. В случае проведения периодической поверки для меньшего числа измерительных каналов сведения публикуются с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки.

12.2 При положительных результатах поверки, в соответствии с заявлением владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений, оформляется свидетельство о поверке.

12.3 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с заявлением владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений, оформляется извещение о непригодности к применению средства измерений.

12.4 Протокол поверки оформляется в соответствии с заявлением владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений.

Приложение А
(обязательное)

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений абсолютного давления, кПа	от 70 до 110
Пределs допускаемой абсолютной погрешности измерений абсолютного давления, кПа	±0,25
Диапазон измерений температуры окружающего воздуха, °С	от +10 до +50
Пределs допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры окружающего воздуха, °С	±0,2
Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	от 10 до 95
Пределs допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %	±3
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха при изменении температуры на 10 °С в пределах диапазона измерений температуры окружающего воздуха, %	±1,0
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	 от +15 до +25 80 от 84,0 до 106,7