



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

С.А. Денисенко

«29» сентября 2025 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Измерители параметров элегаза ОМ.М800

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

РТ-МП- 1482-202-2025

г. Москва
2025 г

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на измерители параметров элегаза ОМ.М800 (далее – измерители), изготавливаемые Shanghai Oumiao Electirc Inspection Co., Ltd., Китай и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

При проведении поверки должна быть установлена прослеживаемость:

– к государственным первичным эталонам 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» обеспечена применением эталонов, соответствующих требованиям приказа Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

– к государственному первичному эталону ГЭТ 101-2011 «ГПЭ единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне 1×10^{-1} - 7×10^5 Па» обеспечена применением эталонов, соответствующих требованиям государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне 1×10^{-1} - 1×10^7 Па, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06.12.2019 г. № 2900.

В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений.

Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки измерителя на меньшем числе измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

1.1 При проведении первичной и периодической поверок должны выполняться 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 которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	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	7.3
Определение метрологических характеристик	Да	Да	8
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Да	Да	9
Оформление результатов поверки	Да	Да	10
Примечания:			
1. При получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции, поверка прекращается;			
2. Методикой поверки не допускается проводить поверку на меньшем числе измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.			

2. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|---|------------------|
| – температура окружающего воздуха, °C | от +15 до +25 |
| – атмосферное давление, кПа | от 84,0 до 106,7 |
| – относительная влажность воздуха, не более % | 80 |

3. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

3.1 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся сотрудниками организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений.

3.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на измерители и средства поверки.

4. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

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.7.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Измерение температуры окружающего воздуха в диапазоне от плюс 15 °C до плюс 25 °C ($\Delta = \pm 0,5$ °C (не более)), относительной влажности окружающего воздуха до 80 % ($\Delta = \pm 3$ % (не более)) Измерение атмосферного давления в диапазоне от 84,0 до 106,7 кПа ($\Delta = \pm 5$ гПа (не более))	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2 (Per. № 53505-13) Измерители давления Testo 511 (Per. № 53431-13)
П.7.3 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений). П.8 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы абсолютного давления, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда, в соответствии с ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06 декабря 2019 г. № 2900	Калибраторы давления CPC, CPN (Per. № 59862-15)

Продолжение таблицы 2 – Средства поверки

п.7.3 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений). П.8 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы температуры, соответствующие требованиям к эталонам 3-го разряда в соответствии с ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (Рег. № 19916-10)
	Измерители электрического сопротивления, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 4 разряда по ГПС в соответствии с Приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15 (Рег. № 19736-11)
	Камеры тепла-холода с нестабильностью поддержания заданного значения температуры (в диапазоне от -40 до +80 °С) в полезном объеме не более 1/3 от предельно допустимой погрешности поверяемого СИ	Камера климатическая МНУ-800ССА, МНСВ-64СЗГ и др.
Вспомогательное оборудование	Воспроизведение постоянного тока напряжением не менее 24 В, сила тока не мене 0,5 А	—
	Устройство для создания давления пневматическое или гидравлическое	
	Персональный компьютер с предустановленным программным обеспечением для работы с протоколом Modbus	
	Преобразователь интерфейсов RS485 – USB	

Примечания:

1. Эталоны и средства измерений, применяемые в качестве эталонов, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке; применяемые средства измерений должны быть поверены; испытательное оборудование - аттестовано.
2. Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

5. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

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

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные приказом Минэнерго РФ от 12.08.2022 г. № 811;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные приказом Министерства труда России от 15.12.2020 г. № 903н;
- требования техники безопасности согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденные Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 года № 536;
- требования разделов «Указания мер безопасности» эксплуатационной документации на применяемые средства поверки.

6. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

6.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого измерителя следующим требованиям:

- наличие на измерителе информации о заводском номере и дате изготовления;
- отсутствие на измерителе механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность и метрологические характеристики;
- резьбовое соединение должно быть целым и не иметь дефектов, препятствующих присоединению к средствам поверки.

6.2 Измеритель, не отвечающий перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежит.

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. Климатические условия проведения поверки должны соответствовать значениям, указанным в п. 2.1 настоящей методики поверки.

7.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- измеритель должен быть выдержан в условиях поверки не менее 3 ч;
- при поверке канала измерений давления измеритель должен быть в вертикальном положении, которое не должно изменяться в процессе поверки.

7.3 При опробовании измерителя выполняются следующие операции:

– Подключить измеритель к источнику постоянного тока с напряжением 24 В в соответствии с руководством по эксплуатации;

– Подключить измеритель к персональному компьютеру с применением преобразователя интерфейсов RS485 – USB в соответствии с руководством по эксплуатации и с помощью программного обеспечения, предназначенного для работы с протоколом Modbus (рекомендуемое программное обеспечение – *CI-Fix Service Customer*) установить связь между персональным компьютером и поверяемым измерителем.

– Подключить измеритель к эталонному средству измерений. Если эталонное средство измерений давления не имеет функции воспроизведения давления, то собрать последовательную пневматическую схему *измеритель – устройство для создания давления – эталонное средство измерений*. Проверить работоспособность канала измерений абсолютного давления поверяемого измерителя путём изменения измеряемой величины до верхнего предельного значения давления. При этом должно наблюдаться изменение значения давления по показаниям поверяемого измерителя, отображаемым на мониторе персонального компьютера. Провести выдержку измерителя давления на верхнем пределе измерений не менее 5 минут, при этом, по показаниям измерителя, не должно наблюдаться изменение давления (при условии герметичности системы).

– Проверить работоспособность канала измерений температуры поверяемого измерителя путем проверки наличия отображения на мониторе персонального компьютера результатов измерений.

Результаты считать положительными, если по каналу измерений абсолютного давления идет изменения измеряемой величины, при выдержке на верхнем пределе измерений давления падения давления не наблюдается, происходит отображения результатов измерений температуры окружающей среды.

8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Определение метрологических характеристик канала измерений абсолютного давления.

8.1.1 Приведенную к диапазону измерений погрешность измерений абсолютного давления определить методом непосредственного сличения показаний измерителя с показаниями эталона не менее, чем при 5 значениях, примерно равномерно распределенных во всем диапазоне измерений, включая нижний и верхний пределы измерений. Интервал между значениями измеряемой величины не должен превышать 30 % диапазона измерений.

Допускается выбирать последнюю поверяемую точку в диапазоне от 95 % до 100 % от верхнего предела измерений.

Первая поверяемая точка выбирается в диапазоне от 1 % до 5 % от верхнего предела.

8.1.2 Провести подключение измерителя в соответствии с п. 7.3 настоящей методики и руководством по эксплуатации.

8.1.3 Перед определением погрешности следует создать и выдержать не менее 2 мин давление, равное от 80 % до 100 % от верхнего предела измерений, после чего необходимо сбросить давление.

8.1.4 Установить первую поверяемую точку в соответствии с п. 8.1.1, выдержать при этом значении 1 мин, после чего провести отсчет и записать показаний эталона и измерителя с монитора персонального компьютера, на котором отображаются результаты измерений. Далее установить следующие точки в соответствии с п. 8.1.1 при приближении к выбранному значению давления со стороны меньших значений (при прямом ходе) и со стороны больших значений (при обратном ходе), при этом следует провести выдержку при установленных значениях давления от 1 до 3 минут, после чего провести отсчет показаний эталона и поверяемого измерителя.

8.1.5 Остановить процесс измерений и отключить измеритель от источника питания.

8.2 Определение метрологических характеристик канала измерений температуры.

8.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводят не менее чем в четырех контрольных точках, находящихся внутри диапазона измерений температуры, включая нижний и верхний пределы диапазона.

8.2.2 Провести подключение измерителя в соответствии с п. 7.3 настоящей методики и руководством по эксплуатации.

8.2.4 Поместить измеритель и зонд эталонного термометра в центр рабочего объема камеры тепла-холода и расположить их в непосредственной близости друг от друга.

8.2.5 Установить в камере требуемое значение температуры.

8.2.6 После выдержки в течение 1 ч, необходимой для установления теплового равновесия между термостатируемой средой, поверяемым измерителем и эталонным термометром, снимают показания температуры, измеренные эталонным термометром и измерителем.

9. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Приведенная к диапазону измерений погрешность канала абсолютного давления в каждой контрольной точке γ , %, рассчитывается по формуле:

$$\gamma = \frac{P_{\text{изм}} - P_{\text{эт}}}{P_{\text{max}} - P_{\text{min}}} \cdot 100 \quad (2)$$

где: $P_{\text{изм}}$ – измеренное поверяемым измерителем значение давления, кПа;

$P_{\text{изм}}$ – измеренное эталоном значение давления, кПа;

9.2 Абсолютная погрешность канала температуры в каждой контрольной точке (Δ , °C) рассчитывается по формуле:

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

где: $T_{\text{изм}}$ – измеренное поверяемым измерителем значение температуры, °C;
 $T_{\text{эт}}$ – измеренное эталоном значение температуры, °C;

Результаты поверки по п.п. 8.1, 8.2 считаются положительными, если значения приведенной к диапазону измерений давления погрешности γ , % во всех контрольных точках не превышают допустимое значение, равное $\pm 1,0$ %, и абсолютная погрешность измерений температуры Δ , °C, во всех контрольных точках не превышают значение, равное $\pm 0,5$ °C.

10. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Измерители, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. Результаты поверки измерителей передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с действующим законодательством. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений в установленной форме и (или) протокол поверки, оформленный в произвольной форме.

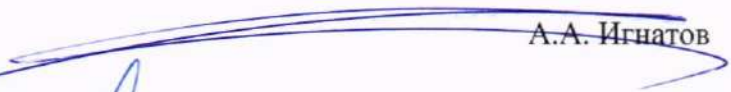
10.2 При отрицательных результатах поверки измерители к дальнейшему применению не допускают, сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с действующим законодательством. По заявлению владельца средств измерений выдают извещение о непригодности в установленной форме.

Начальник отдела 202
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



Р.В. Кузьменков

Начальник отдела 207
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



А.А. Игнатов

Инженер II категории отдела 202
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



А.Ю. Акименко