

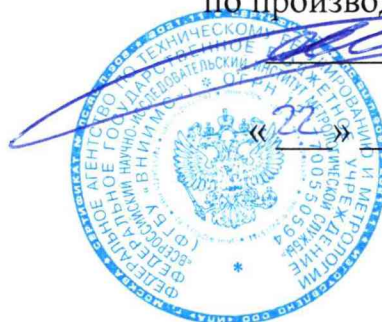
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГБУ «ВНИИМС»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

по производственной метрологии

А.Е. Коломин



_____ 2024 г.

ГСИ. Расходомеры термально-массовые QTMF

Методика поверки

МП 208-056-2024

г. Москва

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	3
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	5
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	6
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	8

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на Расходомеры термально-массовые QTMF (далее – расходомеры) предназначены для измерений массового расхода и массы, объемного расхода и объема (приведенных к стандартным условиям) различных чистых газов и газовых смесей известного состава, и устанавливает объем, методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость расходомеров к:

- Государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017, в соответствии с ГПС для средств измерений объемного и массового расходов газа, согласно Приказу Росстандарта №1133 от 11.05.2022;

1.3 В методике поверки реализованы методы передачи единиц величин непосредственным сличением.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта/раздела методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	Раздел 7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Раздел 8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	Раздел 9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Раздел 10	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки расходомеров должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха: $+(20 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$;
- относительная влажность: от 10 до 80 %;
- атмосферное давление: от 84 до 106 кПа;
- поверочная среда для расходомеров: сухой воздух
- дрейф температуры поверочной среды не должен превышать $2 \text{ }^\circ\text{C/ч}$;

3.2 - Длина прямолинейного участка трубопровода на поверочной установке:

- на входе первичного преобразователя, не менее $15 \cdot \text{DN}$
- на выходе первичного преобразователя, не менее $5 \cdot \text{DN}$.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки расходомеров допускают поверителей, изучивших настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на расходомеры, эксплуатационную

документацию на средства поверки и вспомогательные технические средства, а также прошедших инструктаж по технике безопасности.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют следующие средства измерений и вспомогательное оборудование, указанное в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений и вспомогательное оборудование, применяемое при поверке

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 10	Рабочий эталон единиц объемного расхода (объема) газа 1 разряда согласно Государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 11.05.2022 №1113 с диапазоном воспроизведения объемного расхода, соответствующим диапазону измерений поверяемого расходомера. С доверительными границами суммарной погрешности, не превышающими 1/3 пределов допускаемой относительной погрешности поверяемого расходомера.	Установка поверочная расходомеров-счетчиков газа «УПРСГ» рег. № 54253-13
Раздел 8 Раздел 9 Раздел 10	Измеритель влажности, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления, диапазон измерений температуры от +10 до +30 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности: ±0,5 °С диапазон измерений влажности от 30 до 80 % с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности ±3 %, диапазон измерений давления от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности ±0,5 кПа	Термогигрометр ИВА-6 рег. № 46434-11
Примечание: Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При подключении расходомера к средствам поверки необходимо соблюдать общие требования безопасности, установленные в документах ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, «Правила эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

6.2 Монтаж и демонтаж электрических цепей расходомера и средств поверки должно проводиться только при отключенном питании всех устройств.

6.3 Поверитель должен соблюдать правила пожарной безопасности, действующие на предприятии.

6.4 Монтаж и демонтаж расходомеров должны производиться при отсутствии давления в измерительной линии.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверяют соответствие расходомера следующим требованиям:

- внешний вид, комплектность и маркировка должны соответствовать описанию типа и эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений;
- на расходомере не должно быть внешних механических повреждений и дефектов, влияющих на его работоспособность.

Результат внешнего осмотра считается положительным, если установлено, что:

- внешний вид, комплектность и маркировка соответствуют описанию типа и эксплуатационной документации на поверяемый расходомер;
- на расходомере не обнаружено внешних механических повреждений и дефектов, влияющих на его работоспособность и препятствующих чтению надписей и маркировки.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

8.1 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- подготавливают поверяемый расходомер и средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией;
- проверяют правильность монтажа электрических цепей, согласно эксплуатационным документам.
- настраивают расходомер для измерения расхода соответствующей среды в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2 При опробовании расходомера на поверочной установке производят следующие операции:

8.2.1 Устанавливают расходомер на поверочную установку в соответствии с эксплуатационной документацией и требованиям к прямым участкам.

8.2.2 Проверяют наличие индикации расхода на расходомере путем увеличения или уменьшения расхода на поверочной установке.

Результат поверки по данному разделу считается положительным, если:

- при увеличении или уменьшении расхода средствами поверочной установки соответствующим образом изменяются показания на дисплее электронного преобразователя расходомера или на другом считывающем устройстве.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1 Проверка программного обеспечения (далее – ПО) осуществляется по номеру версии ПО.

9.1.1 Подать питание на расходомер. Во время загрузки расходомера отобразится номер версии ПО.

Таблица 3 – Идентификационные данные

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Thermal
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.x
	1.xx
	5.xx
Примечание: «x» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО	

Результат поверки по данному разделу считается положительным, если значение номера версии ПО, зафиксированные в расходомере, соответствуют одному из значений, указанных в таблице 3.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода и объема, газа, приведенных к стандартным условиям, δ_V .

Допускается проводить поверку только по объемному расходу или по объему.

Определение допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, проводят на газовой (воздушной) поверочной установке.

Определение допускаемой относительной погрешности проводят на расходах Q_{\min} , $(0,2-0,3) \cdot Q_{\max}$ и $(0,7-0,9) \cdot Q_{\max}$. (Q_{\min} и Q_{\max} – минимальное и максимальное значения расхода для данного расходомера).

Для расходомеров с $DN \geq 100$ мм, допускается проводить измерения на расходах $(0,1-0,2) \cdot Q_{\max}$, $(0,25-0,5) \cdot Q_{\max}$, $Q_{\text{наиб}}$

где

$Q_{\text{наиб}}$ – наибольшее значение расхода поверочной установки для типоразмера поверяемого расходомера.

Величины расходов $(0,1-0,9) \cdot Q_{\max}$ устанавливаются с допуском $\pm 5\%$, а расход Q_{\min} с допуском $+10\%$.

В каждой точке проводят не менее трех измерений. Среднеарифметическое значение результатов измерений заносят в протокол произвольной формы.

Поверка расходомера погружного исполнения проводится путем установки штанги расходомера в измерительный участок (далее – оснастка), изготовленный в соответствии с требованиями, указанными в руководстве по эксплуатации на расходомеры. DN оснастки должен соответствовать DN трубопровода поверочной установки. Минимальный диаметр оснастки DN32. Выдвинуть погружную штангу расходомера на $0,5DN$ (то есть до центра диаметра оснастки) для оснастки размером от DN 32 до DN500 и на $0,25DN$ для оснастки с диаметром от DN500 и более. Затем в меню расходомера изменить параметр DN установленный на расходомере на соответствующий DN оснастки. После проведения поверки установить в меню расходомера значение ранее установленного DN.

а) В случае, если при поверке используется аналоговый выход расходомера, то измеренный объемный расход Q_i , $\text{м}^3/\text{ч}$, вычисляется по формуле:

$$Q_i = \left[\left(\frac{I_i - I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}} \right) \cdot (Q_{\max} - Q_{\min}) \right] + Q_{\min}, \quad (1)$$

где I_i – ток, измеренный контроллером поверочной установки за время проведения измерения, мА;

I_{\min} – минимальное значение установленного диапазона токового выхода, соответствующее минимальному расходу поверяемого расходомера, мА;

I_{\max} – максимальное значение установленного диапазона токового выхода, соответствующее максимальному расходу поверяемого расходомера, мА;

Q_{\max} – максимальное значение расхода поверяемого расходомера, соответствующий значению тока 20 мА, $\text{м}^3/\text{ч}$;

Q_{\min} – минимальное значение расхода поверяемого расходомера соответствующий значению тока 4 мА, м³/ч.

б) В случае, если при поверке используется частотный выход расходомера, то измеренный объемный расход Q_i , м³/ч, или объем V_i , м³, вычисляется по формуле (2) или по формуле (3) соответственно:

$$Q_i = \frac{F_i \cdot Q_{\max}}{F_{\max}}, \quad (2)$$

$$V_i = \frac{N_i \cdot Q_{\max}}{F_{\max} \cdot 3600}, \quad (3)$$

где F_i – частота на выходе расходомера, за время проведения i -го измерения, Гц;
 F_{\max} – максимальная частота поверяемого расходомера, Гц;
 Q_{\max} – максимальный расход поверяемого расходомера, соответствующий F_{\max} , м³/ч;
 N_i – количество импульсов, накопленное поверочной установкой за время проведения i -го измерения, имп.

Вычислить погрешность измерений объемного расхода δ_{Q_i} , % или объема δ_{V_i} , %, при i -ом измерении по формулам:

$$\delta_{Q_i} = \frac{Q_i - Q_{\text{эт}}}{Q_{\text{эт}}} \cdot 100\%, \quad (4)$$

$$\delta_{V_i} = \frac{V_i - V_{\text{эт}}}{V_{\text{эт}}} \cdot 100\%, \quad (5)$$

где Q_i – объемный расход, приведенный к стандартным условиям, по расходомеру, м³/ч;
 $Q_{\text{эт}}$ – объемный расход, приведенный к стандартным условиям по поверочной установке, м³/ч;
 V_i – объем, приведенный к стандартным условиям по расходомеру, м³;
 $V_{\text{эт}}$ – объем, приведенный к стандартным условиям по поверочной установке, м³.

За результат принимают наилучшее из полученных значений.

Результаты поверки считают положительными, если значение допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема), приведенного к стандартным условиям не превышает значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение	
	погружное	проточное
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема), приведенного к стандартным условиям, массового расхода (массы), %	± 1,5	± 1

Примечание:

При положительном результате поверки по п. 10.1, расходомер признается пригодным для измерений:

- объемного расхода (объема), приведенного к стандартным условиям, массового расхода (массы).

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

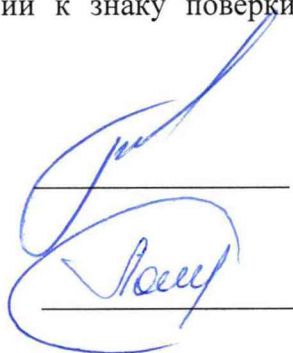
11.2 Сведения о результатах поверки расходомера передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

11.3 При положительных результатах поверки расходомера по заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», или делается соответствующая запись с нанесением знака поверки, заверяемая подписью поверителя в паспорте расходомера.

11.4 При отрицательных результатах поверки, расходомер к эксплуатации не допускается. По заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается извещение о непригодности, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Начальник отдела 208
ФГБУ «ВНИИМС»

Ведущий инженер
отдела 208
ФГБУ «ВНИИМС»



Б.А. Иполитов

Д.П. Ломакин