

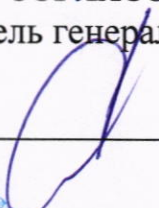


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора


____ С.А. Денисенко



М.п.

«09»

06

____ 2026 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений
Расходомеры вихревые VF**

**Методика поверки
РТ-МП-761-208-2026**

г. Москва
2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

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

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на Расходомеры вихревые VF (далее – расходомеры), предназначенные для измерений объемного расхода и объема различных жидкостей и газов, в том числе насыщенного и перегретого пара, и устанавливает объем, методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики.

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода ²⁾ , %: - жидкости ¹⁾ - газа, в том числе насыщенного и перегретого пара	$\pm 0,65; \pm 1,0$ $\pm 1,0$
¹⁾ В зависимости от типоразмера и исполнения. Фактическое значение указывается в паспорте расходомера. ²⁾ при $R_e \geq 20000$ R_e – число Рейнольдса, вычисляется по формуле $R_e = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D_{\text{внутр}} \cdot \nu},$ где Q – расход, м³/с; π – число Пи (3,14159265); $D_{\text{внутр}}$ – внутренний диаметр первичного преобразователя (из паспорта), м; ν – кинематическая вязкость измеряемой среды при температуре измерений, м²/с	

1.3 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость расходомеров к:

- Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2025, в соответствии с ГПС для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, согласно Приказу Росстандарта от 26.09.2022 №2356, для средств измерений, поверка которых осуществляется на воде;

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

1.4 В методике поверки реализован метод передачи единиц величин непосредственным сличением.

2. Перечень операций поверки средства измерений.

2.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – 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:

- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа;
- температура окружающей среды от 21 до 25 °С;
- изменение температуры окружающей среды за время одного измерения не более 1 °С.
- температура поверочной среды от 15 до 25 °С;
- требования к прямым участкам трубопровода:
 - а) до расходомера не менее 10 DN;
 - б) после расходомера не менее 5 DN.

Примечание: в качестве поверочной среды используется вода или воздух, в зависимости от того, какая измеряемая среда используется на месте эксплуатации.

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 3.

Таблица 3 – 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 8 Подготовка к поверке и опробование	Измеритель влажности, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления, диапазон измерений температуры от +15 до +25 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С; диапазон измерений влажности от 10 до 80 % с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности ± 3 %, диапазон измерений давления от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кПа	Термогигрометр ИВА-6 рег. № 46434-11

х характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.	утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 с диапазоном воспроизведения объемного расхода, соответствующим диапазону поверочных расходов поверяемого расходомера. С доверительными границами суммарной погрешности (пределами допускаемой относительной погрешности), не превышающими 1/3 пределов допускаемой относительной погрешности поверяемого расходомера.	
	Рабочий эталон 2-го разряда согласно Государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 № 2091 с диапазоном измерений силы постоянного тока, соответствующим диапазону токового выхода поверяемого расходомера.	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) Рег. № 52489-13
	Рабочий эталон единиц объемного расхода (объема) газа 1 разряда согласно Государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 11.05.2022 № 1133 с диапазоном воспроизведения объемного расхода, соответствующим диапазону поверочных расходов 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
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.

7.2 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.

В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

8. Подготовка к поверке и опробование.

8.1 Контроль условий проведения поверки.

8.1.1 Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды.

8.1.2 Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в разделе 3 настоящей методики поверки, при помощи средств измерений окружающей среды. Измерения влияющих факторов проводить там, где проводятся операции поверки.

8.1.3 Результаты измерений должны находиться в пределах, указанных в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.2 При подготовке к поверке выполнить следующие работы:

- подготовить поверяемый расходомер и средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией;

- проверить правильность монтажа электрических цепей, согласно эксплуатационным документам.

- настроить расходомер для измерения расхода (объема) соответствующей среды в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.3 При опробовании расходомера произвести следующие операции:

- установить расходомер на поверочную установку в соответствии с эксплуатационной документацией.

- проверить наличие индикации расхода на расходомере путем увеличения или уменьшения расхода на поверочной установке.

Результат поверки по данному разделу считать положительным, если:

- при увеличении или уменьшении расхода поверочной установкой соответствующим образом изменяются показания на дисплее электронного блока расходомера или на другом считывающем устройстве.

В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

9. Проверка программного обеспечения.

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

Для проверки идентификационных данных ПО необходимо подать электрическое питание на расходомер. Во время загрузки расходомера на дисплее расходомера отобразится номер версии ПО.

Результат поверки по данному разделу считается положительным, если номер версии ПО соответствует значению, указанному в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные.

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	HART	RS485	исполнение VFT
Идентификационное наименование ПО	SIC.VF		-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V2.2X	V2.1X	3.5X
Обозначение X в записи номера версии ПО заменяет символы, отвечающие за метрологически незначимую часть.			

10. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

10.1 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода (объема).

Расходомеры предназначенные для измерений жидкости поверяются на установках поверочных жидкостных. Поверочная среда – вода.

Расходомеры, предназначенные для измерений газов и пара поверяются на установках поверочных газовых. Поверочная среда – воздух.

Допускается проводить поверку только по объемному расходу или по объему.

Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема методом сличения проводят на жидкостной (водяной) или газовой (воздушной) поверочных установках.

Определение относительной погрешности провести на расходах $Q_{\min}$, $(0,2-0,3) \cdot Q_{\max}$ и $(0,75-0,9) \cdot Q_{\max}$. ($Q_{\min}$ и $Q_{\max}$ – минимальное и максимальное значения расхода для данного расходомера, соответственно).

Для расходомеров с $DN \geq 100$ мм, допускается проводить измерения на расходах $Q_{\min}$, $(0,21-0,5) \cdot Q_{\max}$, $Q_{\text{наиб}}$,

где:

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

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

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

В случае, если при поверке используется токовый выход расходомера, а поверочная установка не оснащена токовым входом, то измеренный объемный расход Q_i , м³/ч, вычислить 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 – сила тока, измеренная миллиамперметром за время проведения измерения, мА;

$I_{\min}$ – минимальное значение силы тока, установленного диапазона токового выхода, мА;

$I_{\max}$ – максимальное значение силы тока, установленного диапазона токового выхода, мА;

$Q_{\max}$ – максимальное значение расхода поверяемого расходомера, соответствующий значению тока 20 мА, м³/ч;

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

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

$$\delta_{Qi} = \frac{Q_i - Q_{эт}}{Q_{эт}} \cdot 100; \quad (2)$$

$$\delta_{Vi} = \frac{V_i - V_{эт}}{V_{эт}} \cdot 100, \quad (3)$$

где:

Q_i – значение расхода по расходомеру, м³/ч;

$Q_{эт}$ – значение расхода по поверочной установке, м³/ч;

V_i – значение объема по расходомеру, дм³;

$V_{эт}$ – значение объема по поверочной установке, дм³;

Результаты поверки считать положительными, если полученные значения относительной погрешности находятся в пределах значения, указанного на маркировочной табличке расходомера, соответствующего одному из значений в таблице 1.

В противном случае результат считать отрицательным.

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. При передаче сведений о результатах поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, проведенной по пунктам.

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

Б.А. Иполитов

Ведущий инженер отдела 208

Д.П. Ломакин