



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 »

2026 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений
Расходомеры электромагнитные MF**

**Методика поверки
РТ-МП-763-208-2026**

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.....	5
8. Подготовка к поверке и опробование.	6
9. Проверка программного обеспечения средства измерений.....	6
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 электромагнитные МР (далее – расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода и объема электропроводящих жидкостей с проводимостью не менее 5 мкС/см, 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 показателя/параметра	Значение параметра
Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч ¹⁾	от 0,2 до 74000
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема жидкости в потоке δ , % при скорости потока: модификации MFC, MFE, MFD, MFS, MFL, MFB от 1 до 10 включ., м/с от 0,5 до 10,0 включ., м/с от 0,5 включ. и менее, м/с модификация MFR от 0,5 до 5,0 включ., м/с от 0,5 включ. и менее, м/с	$\pm 0,2^{2)}$; $\pm 0,5$; $\pm (0,5 + 0,2/v)$ $\pm 1,0$; $\pm (1,0 + 0,2/v)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования объемного расхода в токовый выходной сигнал, мА	$\pm 0,02$
1) – конкретное значение указывается в паспорте; 2) – при специальной калибровке в динамическом диапазоне 1:10. При использовании индикатора, частотно-импульсного или цифрового выходов. v – значение, численно равное скорости потока, м/с, рассчитывается по формуле $v = (4 \cdot Q) / (k \cdot \pi \cdot D^2)$, где Q – измеряемый объемный расход, м³/ч; D – диаметр проточной части расходомера, м; k – коэффициент, 3600 с/ч;	

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.

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 15 до 30 °С;
- температура поверочной среды от 15 до 25 °С;
- требования к прямым участкам трубопровода:
 - а) до расходомера не менее 5 DN;
 - б) после расходомера не менее 3 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 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	Средства измерений 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

Раздел 10 Определение метрологически х характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.	Рабочий эталон единиц объемного расхода (объема) жидкости 1-го или 2-го разряда согласно Государственной поверочной схеме, 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.	Установка поверочная Эрмитаж рег. 71416-18
	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 многофункциональн ый и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) Рег. № 52489-13
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.

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 средства измерений.

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				
	MFB	MFC	MFD	MFL	MFE MFS MFP
Идентификационное наименование ПО	flow master				
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V3.02XX	V1.0XX	V1.X	V1.X	V2.8X V2.9X V3.8X V4.8X
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).

Допускается проводить поверку только по объемному расходу или по объему.

Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема методом сличения проводят на поверочных установках.

Определение относительной погрешности измерений объема или объемного расхода провести на трех задаваемых значениях объемного расхода:

$Q_1(\text{м}^3/\text{ч})$ – в диапазоне скорости потока от 7 до 10 м/с (для модификации MFP в диапазоне скорости потока от 4 до 7 м/с);

Если поверочная установка не воспроизводит расход Q_1 , соответствующий диапазону указанной скорости, то допускается проведение поверки на максимальном расходе воспроизводимой поверочной установкой.

$Q_2(\text{м}^3/\text{ч})$ – в диапазоне скорости потока от 2 до 3 м/с;

$Q_3(\text{м}^3/\text{ч})$ – в диапазоне скорости потока от 0,1 до 0,5 м/с;

Значения расхода рассчитать по формуле

$$Q = v \cdot 0,0009 \cdot \pi \cdot DN^2 \quad (1)$$

где

v – скорость потока, м/с;

DN – номинальный диаметр, мм;

$\pi = 3,14$.

Время одного измерения не менее 30 секунд или по достижении 10000 импульсов поверяемого расходомера.

В каждой точке провести не менее трех измерений. Результаты измерений заносят в протокол произвольной формы.

Поверка расходомеров модификации MFP проводится путем установки штанги расходомера в измерительный участок (далее – оснастка), изготовленный в соответствии с требованиями, указанными в руководстве по эксплуатации на расходомеры. Минимальный диаметр оснастки DN 200. Монтаж штанги расходомера на оснастку производится в соответствии с эксплуатационной документацией. Перед проведением поверки необходимо ввести в меню расходомера значение DN, соответствующее диаметру оснастки. После проведения поверки установить в меню расходомера значение DN, указанное на маркировочной табличке первичного преобразователя.

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, $\text{м}^3/\text{ч}$;

$Q_{эт}$ – значение расхода по поверочной установке, $\text{м}^3/\text{ч}$;

V_i – значение объема по расходомеру, дм^3 ;

$V_{эт}$ – значение объема по поверочной установке, дм^3 ;

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

В противном случае результат считать отрицательным.

10.2 Определение допускаемой абсолютной погрешности преобразования объемного расхода в токовый выходной сигнал.

Подключить к токовому выходу расходомера калибратор в режиме измерений силы постоянного тока.

В соответствии с РЭ зайти в раздел меню «FLOW MEASUREMENT» (измерение расхода) и проверить настройку токового выхода. Зафиксировать, записанные там значения $Q_{\max}$ и $Q_{\min}$, которые соответствуют 20 мА и 4 мА токового выхода.

В соответствии с РЭ зайти в раздел меню «Test Mode» выполнить имитацию трех значений расхода: $Q_{\max}$, $0,5Q_{\max}$ и $Q_{\min}$ (соответствующие 20 мА, 12 мА и 4 мА, выходного токового сигнала). Произвести измерения силы тока при каждом заданном значении расхода.

Абсолютную погрешность преобразования объемного расхода в токовый выходной сигнал ΔI , мА, рассчитать по формуле

$$\Delta I = I_i - I_p, \quad (4)$$

где

I_i – значение силы тока, измеренное миллиамперметром, мА;

I_p – значение силы тока, соответствующее одной из трех точек имитированных расходов (20, 12 и 4) мА.

Результаты поверки считать положительными, если полученные значения абсолютной погрешности находятся в пределах значений, указанных 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.

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 действующим законодательством, и/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.

Начальник отдела 208

Б.А. Иполитов

Ведущий инженер отдела 208

Д.П. Ломакин