

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



СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по производственной
метрологии

А.Е. Коломин

« 05 » _____ 2024 г.

**ГСИ. Расходомеры электромагнитные MF.
Методика поверки.**

МП 208-067-2024

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.....	3
6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	4
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	4
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	7

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на Расходомеры электромагнитные МР (далее – расходомеры), предназначенные 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 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 63-2019, 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.

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется прямой метод измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки расходомеров 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
Оформление результатов	Раздел 11	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

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 18 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. Допускается проводить поверку с привлечением обученного персонала, под непосредственным руководством поверителя.

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
п.8.2 Проверка наличия индикации на расходомере п.10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочий эталон 1-го или 2-го разряда согласно ГПС (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2023 №2356 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 Эрмитаж рег. № 71416-18
п.10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Миллиамперметр с диапазоном измерений силы тока от 4 до 20 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\Delta = \pm (0,0002I + 2 \text{ е.м.р})$;	Калибратор токовой петли Fluke 715. рег. № 29194-05
п.7.1 Проведении внешнего осмотра п.10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Измеритель влажности, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления, диапазон измерений температуры от +10 до +30 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 0,5 \text{ °С}$; диапазон измерений влажности от 30 до 80 % с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 3 \%$, диапазон измерений давления от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5 \text{ кПа}$	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 измерений и вспомогательному оборудованию 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

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие расходомера следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать сведениям, приведенным в паспорте на поверяемый расходомер;
 - расходомер не должен иметь механических повреждений, влияющих на работоспособность расходомера или препятствующих проведению поверки;
 - серийный номер должен соответствовать записи в паспорте на расходомер;
 - контакты разъемов должны быть чистые и не иметь следов коррозии;
- Результат поверки считается положительным, если:
- внешний вид соответствует сведениям, приведенным в описании типа СИ и эксплуатационной документации на расходомер,
 - на расходомере не обнаружено внешних механических повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

8.1.1 Устанавливают расходомер на поверочную установку в соответствии с эксплуатационной документацией и требованиями к прямым участкам.

8.1.2 Подготавливают средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией;

8.1.3 Проверяют правильность монтажа электрических цепей и заземления расходомера, согласно эксплуатационным документам;

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

8.3. Удаляют воздух из измерительной линии поверочной установки;

Результат поверки считается положительным, если при увеличении или уменьшении расхода соответствующим образом изменялись показания на дисплее вторичного преобразователя или показывающем устройстве поверочной установки.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Для проверки идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) необходимо подать электрическое питание на расходомер. Во время загрузки расходомера отобразится номер версии ПО.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	MFB	MFC	MFD	MFL	MFE MFS
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.					

Результат поверки считается положительным, если номер версии (идентификационный номер) ПО, отображаемый на дисплее, соответствуют данным, приведенным в таблице 3.

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

10.1 Определение допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема жидкости.

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

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

10.1.3 Для расходомеров с $DN \geq 300$ мм, допускается проводить измерения на расходах: Q_{\min} , $(0,2-0,3) \cdot Q_{\max}$, $Q_{\text{наиб}}$

где:

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

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

10.1.5 В каждой точке проводят не менее трех измерений.

10.1.6 Допускается проводить измерения или объема или объемного расхода.

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

$$\delta_{Qi} = \frac{Q_i - Q_{\text{эм}}}{Q_{\text{эм}}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

$$\delta_{Vi} = \frac{V_i - V_{\text{эм}}}{V_{\text{эм}}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где Q_i – расход по расходомеру, $\text{м}^3/\text{ч}$;

$Q_{\text{эм}}$ – расход по поверочной установке, $\text{м}^3/\text{ч}$;

V_i – объем по расходомеру, м^3 ;

$V_{\text{эм}}$ – объем по поверочной установке, м^3 .

За результат принимают наилучшее из полученных значений.

Результаты поверки считают положительными, если значение допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода или объема не превышает значений, для конкретного исполнения расходомера, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Наименование показателя/параметра	Значение параметра
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема жидкости в потоке δ , % при скорости потока: от 1 до 10 включ., м/с от 0,5 до 10 включ., м/с от 0,5 включ. и менее, м/с	$\pm 0,2$; $\pm 0,5$; $\pm(0,5 + 0,2/v)$
Примечание v – скорость потока, м/с 1) – при специальной калибровке в динамическом диапазоне 1:10. При использовании индикатора, частотно-импульсного или цифрового выходов.	

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

10.2.1 В соответствии с РЭ проверить в меню расходомера настройку токового выхода. Зафиксировать, записанные там значения Q_{\max} и Q_{\min} , которые соответствуют 20 мА и 4 мА токового выхода.

10.2.2 К соответствующим выходам расходомера подключить миллиамперметр. В соответствии с РЭ в меню расходомера выполнить имитацию трех значений расхода: Q_{\max} , $0,5Q_{\max}$ и Q_{\min} (соответствующие 20 мА, 12 мА и 4 мА, выходного токового сигнала). Миллиамперметром произвести измерения силы тока при каждом значении расхода.

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

$$\Delta I = I_i - I_p, \quad (3)$$

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 считают положительными, если полученные значения абсолютной погрешности преобразования объемного расхода в токовый выходной сигнал не превышают $\pm 0,02$ мА.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ


11.1 Результаты поверки оформляют протоколом в произвольной форме.

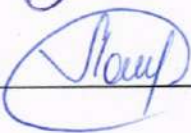
11.2 Сведения о результатах поверки расходомера передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства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

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»





Б.А. Иполитов

Ведущий инженер отдела 208
ФГБУ «ВНИИМС»

Д.П. Ломакин