

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
им.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДОМЕТРИИ - ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ ИМ.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»
ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора филиала
ВНИИР – филиала
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

А.С. Тайбинский

М.П.

« 9 » августа 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

РАСХОДОМЕРЫ МАССОВЫЕ DMF-1-V

Методика поверки
МП 1675-1-2024

Начальник научно-исследовательского отдела
Р.А. Корнеев
Тел. отдела: +7(843) 272-12-02

г. Казань
2024 г.

1 Общие положения

Настоящий документ распространяется на расходомеры массовые DMF-1-V (далее – расходомеры).

Прослеживаемость расходомеров к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019 обеспечивается в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2356.

В методике поверки реализован метод передачи единиц непосредственным сличением.

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

Таблица 1 – Метрологические требования

Наименование характеристики	Значение						
	DMF-1-V10	DMF-1-V15	DMF-1-V25	DMF-1-V50	DMF-1-V80	DMF-1-V100	DMF-1-V200
Диапазон измерений массового и объемного расходов жидкости, т/ч (м ³ /ч)	от 0,05 до 1	от 0,35 до 3,5	от 0,5 до 20	от 3,5 до 40	от 10 до 100	от 20 до 200	от 70 до 700
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости, %	±0,1						

2 Перечень операций поверки

При проведении поверки выполняют следующие операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Номер раздела	Проведение операции при	
		первичной поверки	периодической поверки
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	10	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

Измеряемая среда – жидкость (вода) с параметрами:

- температура, °С от +10 до +35
- давление, МПа, не более 1,6

Окружающая среда – воздух с параметрами:

- температура, °С от +10 до +35
- относительная влажность, %, не более 95
- атмосферное давление, кПа от 84 до 107

Для средств поверки соблюдаются условия эксплуатации, указанные в эксплуатационных документах.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

При проведении поверки специалисты должны соответствовать следующим требованиям:

- обладать навыками работы на применяемых средствах поверки;
- знать требования данного документа;
- обладать навыками работы по данному документу.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Метрологические и технические требования к средствам поверки приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Изложены в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ГЭТ 63-2019)	Государственный первичный специальный эталон единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019 (далее – эталон)
Примечание – Допускается проводить поверку расходомера, используемого для измерений меньшего числа единиц величин (масса жидкости в потоке и массовый расход жидкости или объем жидкости в потоке и объемный расход жидкости) с уменьшением количества измеряемых единиц величин на основании письменного заявления владельца расходомера, оформленного в произвольной форме, с соответствующим занесением информации в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки соблюдают следующие требования (условия):

– правил безопасности при эксплуатации средств поверки и расходомера, приведенных в их эксплуатационных документах;

– правил техники безопасности, действующих на месте проведения поверки;

– правил по охране труда, действующих на месте проведения поверки.

6.2 К средствам поверки и расходомеру обеспечивают свободный доступ.

6.3 Освещенность должна обеспечивать отчетливую видимость средств поверки и расходомера, а также снятие показаний с них.

6.4 При появлении течи жидкости и других ситуаций, нарушающих процесс проведения поверки, поверка должна быть прекращена или приостановлена до устранения неисправностей.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре устанавливают соответствие расходомера следующим требованиям:

- внешний вид расходомера должен соответствовать описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- комплектность и маркировка должны соответствовать эксплуатационным документам;
- на расходомере не должно быть внешних механических повреждений и дефектов, препятствующих ее применению;
- на расходомере должна быть возможность нанесения знака поверки от несанкционированного вмешательства.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если внешний вид расходомера соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа, комплектность и маркировка расходомера соответствует эксплуатационным документам, на расходомере отсутствуют внешние механические повреждения и дефекты, препятствующие его применению, на расходомере присутствует возможность нанесения знака поверки в целях защиты от несанкционированного вмешательства или отрицательным, если внешний вид расходомера не соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа и/или комплектность и маркировка расходомера не соответствует эксплуатационным документам, на расходомере присутствуют внешние механические повреждения и/или дефекты, препятствующие его применению и/или на расходомере отсутствует возможность нанесения знака поверки в целях защиты от несанкционированного вмешательства. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций поверки прекращают.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке

При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- проверка выполнения условий разделов 3, 4, 5 и 6 настоящего документа;
- подготовка к работе расходомера и средств поверки согласно их эксплуатационным документам;
- проверка герметичности соединений и узлов гидравлической системы рабочим давлением. Систему считают герметичной, если при рабочем давлении в течение 5 минут не наблюдается течи и капель жидкости, а также отсутствует падение давления;
- удаление воздуха из гидравлической системы.

8.2 Опробование

При опробовании проверяют работоспособность расходомера путем увеличения или уменьшения расхода жидкости в пределах рабочего диапазона измерений.

При подаче расхода жидкости на эталоне в пределах диапазона измерений расходомера фиксируют изменения показаний расходомера.

Результат опробования считают положительным, если при увеличении или уменьшении расхода жидкости соответствующим образом изменяются показания расходомера или отрицательным, если при увеличении или уменьшении расхода жидкости соответствующим образом показания расходомера не изменяются. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций поверки прекращают.

9 Проверка программного обеспечения

При проведении поверки выполняют операцию подтверждения соответствия программного обеспечения заявленным идентификационным данным.

Для подтверждения соответствия программного обеспечения проводят проверку номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения. Для просмотра номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения необходимо включить питание расходомера. Номер версии появится на дисплее расходомера, при выборе соответствующего меню, согласно руководству по эксплуатации.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считают положительным, если наименование и номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения расходомера соответствует наименованию и номеру версии (идентификационному номеру), указанному в разделе «Программное обеспечение» описания типа на расходомер. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

Определение относительной погрешности при измерении массы жидкости в потоке и массового расхода жидкости и/или объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости

Выполняют подключение расходомера в гидравлический контур эталона в соответствии со схемой, указанной в руководстве по эксплуатации на расходомер.

Относительную погрешность расходомера определяют не менее чем на трех точках расхода: наименьшей ($Q_{\text{наим}}$), наибольшей ($Q_{\text{наиб}}$), и 0,5 от суммы наибольшего и наименьшего расходов ($0,5 \cdot (Q_{\text{наиб}} + Q_{\text{наим}})$). Допускается смещать точки расхода на +10 % от $Q_{\text{наим}}$, ±10 % от $0,5 \cdot (Q_{\text{наиб}} + Q_{\text{наим}})$, -10 % от $Q_{\text{наиб}}$.

Для расходомеров исполнения DMF-1-V200 допускается проводить определение метрологических характеристик в следующих точках расхода: $0,1 \cdot Q_{\text{наиб}}$, $0,25 \cdot Q_{\text{наиб}}$, $0,5 \cdot Q_{\text{наиб}}$ и смещать точки расхода на +10 % от $0,1 \cdot Q_{\text{наиб}}$, ±10 % от $0,25 \cdot Q_{\text{наиб}}$, ±10 % от $0,5 \cdot Q_{\text{наиб}}$.

Проводят не менее пяти измерений в каждой точке расхода. Значения расхода устанавливают с допуском ±10 % от номинального значения точки расхода. Время измерений не менее 30 с или не менее 10000 импульсов.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Определение относительной погрешности при измерении массы жидкости в потоке и массового расхода жидкости и/или объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости

11.1.1 Определение относительной погрешности расходомера при измерении массы жидкости в потоке и массового расхода жидкости

Данный пункт выполняется при определении относительной погрешности расходомера при измерении массы жидкости в потоке и массового расхода жидкости.

Относительную погрешность при измерении массы жидкости в потоке δ_M , %, вычисляют по формуле:

$$\delta_{Mji} = \frac{M_{pji} - M_{эji}}{M_{эji}} \cdot 100, \quad (1)$$

где M_p – масса жидкости в потоке по показаниям расходомера, кг;

$M_э$ – масса жидкости в потоке по показаниям эталона, кг;

j – индекс точки;

i – индекс измерения.

Метрологические характеристики расходомера при измерении массового расхода жидкости принимают равными метрологическим характеристикам расходомера при измерении массы жидкости в потоке.

Результат считают положительным, если значения относительной погрешности расходомера при измерении массы жидкости в потоке и массового расхода жидкости не превышает значения, указанные в таблице 1 или отрицательным, если значения относительной погрешности расходомера при измерении массы жидкости в потоке и массового расхода жидкости превышает значения, указанные в таблице 1. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

11.1.2 Определение относительной погрешности расходомера при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости

Данный пункт выполняется при определении относительной погрешности расходомера при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости.

Определение относительной погрешности при измерении объема жидкости в потоке δ_V , %, вычисляют по формуле:

$$\delta_{V_{ji}} = \frac{V_{P_{ji}} - V_{Э_{ji}}}{V_{Э_{ji}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где V_P – масса жидкости в потоке по показаниям расходомера, дм^3 ;

$V_Э$ – масса жидкости в потоке по показаниям эталона, дм^3 ;

j – индекс точки;

i – индекс измерения.

Метрологические характеристики расходомера при измерении объемного расхода жидкости принимают равными метрологическим характеристикам расходомера при измерении объема жидкости в потоке.

Результат считают положительным, если значения относительной погрешности расходомера при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости не превышает значения, указанные в таблице 1 или отрицательным, если значения относительной погрешности расходомера при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости превышает значения, указанные в таблице 1. При отрицательном результате выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты измерений и вычислений вносят в протокол поверки произвольной формы.

Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком проведения поверки средств измерений, предусмотренным действующим законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

12.2 При положительных результатах поверки по заявлению заказчика оформляют свидетельство о поверке, подтверждающее соответствие расходомера обязательным требованиям к средствам измерений в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, к которому прилагают протокол поверки. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (при его наличии), а также на свинцовую (пластмассовую) пломбу, установленную с помощью проволоки, проведенную через специальные отверстия, расположенные на корпусе вторичного преобразователя.

12.3 При отрицательных результатах поверки расходомер к применению не допускают, по заявлению заказчика выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.