

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 28 » октября 2025 г. № 2320

Регистрационный № 96739-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры массовые DMF-1

Назначение средства измерений

Расходомеры массовые DMF-1 (далее – расходомеры) предназначены для измерений массового расхода (массы) и объемного расхода (объема) жидкости, в том числе нефти, массового расхода (массы) газа, температуры жидкости и газа, а также плотности жидкости.

Описание средства измерений

Принцип измерения основан на эффекте Кориолиса, возникающего при движении измеряемой среды по изогнутой трубке, совершающей поперечные колебания с частотой вынуждающей силы, создаваемой катушкой индуктивности при пропускании через нее электрического тока заданной частоты. Для обеспечения баланса в приборе установлены две трубы, колеблющиеся в противофазе. Возникающие силы Кориолиса тормозят движение первой по потоку половины трубы и ускоряют движение второй половины. Возникающая вследствие этого разность фаз колебаний двух половин трубы, пропорциональна массовому расходу.

Расходомеры состоят из первичного преобразователя расхода (далее – ППР) с встроенным термометром сопротивления и вторичного преобразователя (далее – ВП). ППР представляет собой измерительную камеру с подводящим и отводящим патрубками или фланцами для монтажа на трубопровод. В измерительной камере параллельно расположены две изогнутые измерительные трубы, которые приводятся в колебательное движение при помощи электромагнитной катушки и магнита.

Сигналы с ППР и термометра сопротивления поступают на ВП, где происходит обработка, вычисление и индикация и (или) формирование выходных сигналов. Передача измеренных значений может осуществляться с помощью частотно-импульсного выхода, токового выхода, цифрового выхода RS485 (RTU Modbus), протокола HART. Также ВП имеет жидкокристаллический дисплей и элементы управления в виде сенсорных кнопок. ВП может жестко крепится на датчике (интегральное исполнение), или может быть соединен с ППР с помощью кабеля (раздельное исполнение).

Расходомеры имеют следующие варианты присоединения к трубопроводу:

- фланцевое;
- резьбовое;
- специальное «гигиеническое» присоединение.
- по спецзаказу доступны другие типы присоединений.

Расходомеры выпускаются в двух модификациях: DMF-1-U и DMF-1-V, которые отличаются друг от друга внешним видом и формой трубок ППР.

Защита от несанкционированного доступа осуществляется путем пломбирования ВП с помощью проволоки и свинцовой пломбы.

Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

Серийный номер расходомеров наносится на шильдик в буквенно-цифровом формате методом гравировки в соответствии с рисунком 3.



a)



б)



в)



Рисунок 1 – Общий вид расходомеров массовых DMF-1:

- а) интегральное и раздельное исполнение модификации DMF-1-U (DN3);
- б) интегральное и раздельное исполнение модификации DMF-1-U (DN6 и DN8);
- в) интегральное и раздельное исполнение модификации DMF-1-U (DN10 – DN300);
- г) интегральное и раздельное исполнение модификации DMF-1-U (DN10 – DN300);
- д) интегральное и раздельное исполнение модификации DMF-1-V (DN10 – DN300).

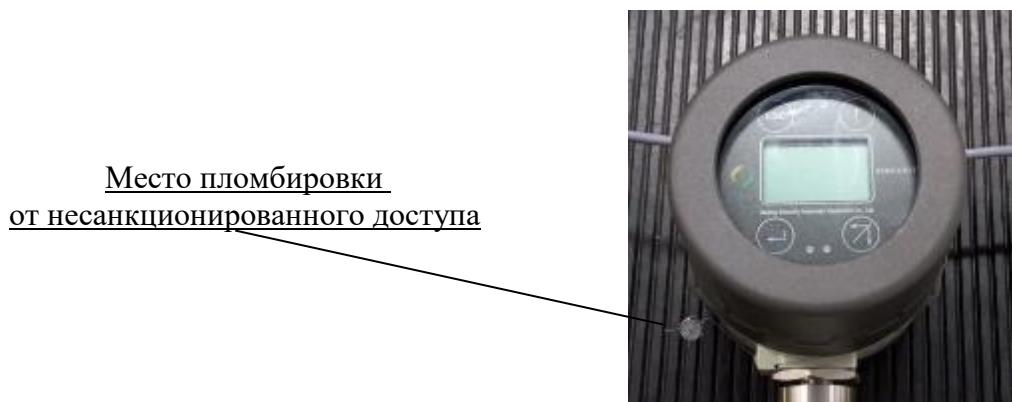


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа



Рисунок 3 – Место нанесения знака утверждения типа и серийного номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) расходомеров является встроенным и устанавливается в энергонезависимую память ВП предприятием-изготовителем с помощью программатора.

ПО разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть ПО на основе измеренных данных вычисляет массу, массовый расход, объем, объемный расход, плотность и температуру. Метрологически незначимая часть ПО обеспечивает отображение измерительной информации на жидкокристаллическом дисплее, преобразование измеренных значений в частотный и/или импульсный, цифровой, аналоговый выходы.

Программное обеспечение неудаляемое, отсутствуют средства и пользовательская оболочка для программирования или изменения ПО.

Нормирование метрологических характеристик расходомеров проведено с учетом того, что ПО является неотъемлемой частью расходомеров.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V91-71-XX-XYX

«Х» - может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО;
«Y» - может принимать значение от A до Z и не относится к метрологически значимой части ПО.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы и массового расхода жидкости, $\delta_{\text{мж}}^{1)2)}$, %	$\pm 0,10; \pm 0,15;$ $\pm 0,20; \pm 0,50;$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы и массового расхода газов, $\delta_{\text{мг}}^{1)}, %$	$\pm 0,50; \pm 0,75;$ $\pm 1,00; \pm 1,50$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема и объемного расхода жидкости, $\delta_{\text{вж}}^{1)2)}, %$	$\pm(\delta_{\text{мж}}+0,1)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры измеряемой среды, Δ_T , °C	$\pm(1+0,0005T^3)$
Диапазон измерений плотности жидкости, кг/м ³	от 650 до 2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, измерений плотности жидкости, $\Delta\rho^{1)}$, кг/м ³	$\pm 2,0; \pm 5,0$

1) В зависимости от заказа.

2) Погрешность указана для динамического диапазона 10:1.

3) Т - температура измеряемой среды, °C.

Таблица 3 – Максимальные массовый расход жидкости и стабильность нуля у расходомеров модификации DMF-1-U

DN	Максимальный массовый (объемный) расход жидкости, кг/ч (м ³ /ч)	Стабильность нуля, Z, кг/ч
3	40 (40/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 0,008$
6	100 (100/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 0,02$
8	200 (200/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 0,04$
10	500 (500/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 0,3$
15	1500 (1500/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 0,6$
20	3000 (3000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 1,4$
25	10000 (10000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 2,6$
40	20000 (20000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 4,4$
50	30000 (30000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 6,6$
65	50000 (50000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 12,0$
80	100000 (100000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 20,0$
100	150000 (150000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 32,0$
125	200000 (200000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 46,0$
150	500000 (500000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 60,0$
200	700000 (700000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 80,0$
250	800000 (800000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 160,0$
300	1500000 (1500000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 300,0$

$\rho_{\text{ж}}$ – плотность жидкости, кг/м³

Таблица 4 – Максимальный массовый расход жидкости и стабильность нуля у расходомеров модификации DMF-1-V

DN	Максимальный массовый (объемный) расход жидкости, кг/ч ($\text{м}^3/\text{ч}$)	Стабильность нуля, Z, кг/ч
10	1000 (1000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 0,3$
15	3500 (3500/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 0,6$
20	7000 (7000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 1,4$
25	13000 (13000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 2,6$
50	33000 (33000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 4,4$
65	60000 (60000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 12,0$
80	100000 (100000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 20,0$
100	160000 (160000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 32,0$
125	230000 (230000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 46,0$
150	300000 (300000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 60,0$
200	500000 (500000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 100,0$
250	800000 (800000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 160,0$
300	1500000 (1500000/ $\rho_{\text{ж}}$)	$\pm 300,0$

$\rho_{\text{ж}}$ – плотность жидкости, кг/м³

Таблица 5 – Диапазон массового расхода газа и стабильность нуля у расходомеров модификации DMF-1-U

DN	Диапазон массового расхода газа, кг/ч		Стабильность нуля, Z, кг/ч
	Минимальный	Максимальный	
3	1	15	$\pm 0,015$
6	3	65	$\pm 0,055$
8	9	180	$\pm 0,36$
10	20	500	$\pm 0,5$
15	32	800	$\pm 0,8$
20	80	2000	$\pm 2,0$
25	140	3500	$\pm 3,5$
40	240	6000	$\pm 6,0$
50	360	9000	$\pm 9,0$
65	720	18000	$\pm 18,0$
80	1000	25000	$\pm 25,0$
100	2000	50000	$\pm 50,0$
125	2900	73000	$\pm 73,0$
150	3800	95000	$\pm 95,0$
200	5200	130000	$\pm 130,0$
250	8000	200000	$\pm 200,0$
300	14000	350000	$\pm 350,0$

Значения расходов указаны для воздуха при стандартных условиях.

Таблица 6 – Диапазон массового расхода газа и стабильность нуля у расходомеров модификации DMF-1- V

DN	Диапазон массового расхода газа, кг/ч		Стабильность нуля, Z, кг/ч
	Минимальный	Максимальный	
10	20	500	±0,5
15	32	800	±0,8
20	80	2000	±2,0
25	140	3500	±3,5
40	240	6000	±6,0
50	360	9000	±9,0
65	720	18000	±18,0
80	1000	25000	±25,0
100	2000	50000	±50,0
125	2900	73000	±73,0
150	3800	95000	±95,0
200	5200	130000	±130,0
250	8000	200000	±200,0
300	14000	350000	±350,0

Значения расходов указаны для воздуха при стандартных условиях

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон температур измеряемой среды, °C ²⁾	от -190 до +450
Давление измеряемой среды, МПа, не более ²⁾	60
Напряжение питания переменного тока частотой 50 Гц, В	от 99 до 250
Напряжение питания постоянного тока, В	от 18 до 30
Выходные сигналы – частотно-импульсный, Гц – унифицированный сигнал постоянного тока, мА ¹⁾ – цифровой	от 0 до 10000 от 4 до 20 HART, RS485 (RTU Modbus)
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C ²⁾ - относительная влажность воздуха, при 35 °C, % - атмосферное давление, кПа	от -41 до +80 95 от 84,0 до 106,7
Маркировка взрывозащищенности по ГОСТ 31610.0-2014 - DMF-1-U	1Ex db ia [ia Ga] IIIC T6...T1Gb X Ex tb IIIC T80°C...T450°C Db X
- DMF-1-V	1Ex db ib IIIC T6...T2 Gb
Класс защиты по ГОСТ 14254-2015 ²⁾	IP66, IP67

¹⁾ Использовать только при технологических операциях.

²⁾ В зависимости от модификации и исполнения. Фактические значения указываются в паспорте расходомера.

Таблица 8 – Показатели надежности

Средняя наработка на отказ, ч	87600
Средний срок службы, лет	20

Знак утверждения типа

наносится на шильдик методом гравировки в соответствии с рисунком 3, и на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомеры массовые	DMF-1	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 1.1 руководства по эксплуатации на расходомеры массовые DMF-1.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

Приказ Росстандарта от 11.05.2022 № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

Приказ Росстандарта от 01.11.2019 № 2603 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности»;

Приказ Росстандарта от 19.11.2024 года № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Техническая документация «Beijing Sincerity Automatic Equipment CO, LTD», Китай.

Правообладатель

«Beijing Sincerity Automatic Equipment CO., LTD», Китай

Адрес: No. 8 building, 3rd. district, I-Town, Gaoli Zhang road, Haidian District, Beijing, 100095, China

Тел./Факс: 010-62468399 / 010-62469399

Web сайт: www.bjssae.com

E-mail: info@bjsincerity.com

Изготовитель

«Beijing Sincerity Automatic Equipment CO., LTD», Китай

Адрес: No. 8 building, 3rd. district, I-Town, Gaoli Zhang road, Haidian District, Beijing, 100095, China

Тел./Факс: 010-62468399 / 010-62469399

Web сайт: www.bjssae.com

E-mail: info@bjsincerity.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ 30004-13

