

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» февраля 2024 г. № 488

Регистрационный № 91427-24

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики электромагнитные FM10

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики электромагнитные FM10 предназначены для измерений объемного расхода и объема электропроводящих жидкостей.

Описание средства измерений

Принцип работы расходомеров-счетчиков электромагнитных FM10 (далее - расходомеры) основан на законе электромагнитной индукции. При движении проводящей электрический ток жидкости в магнитном поле, создаваемом первичным преобразователем, в ней наводится ЭДС индукции с амплитудой, прямо пропорциональной скорости движения жидкости. Значение ЭДС снимается с электродов первичного преобразователя и передается в преобразователь сигналов, где происходит его преобразование в значение объемного расхода (объема) и формирование различных выходных сигналов. Расходомеры имеют возможность работы в прямом и обратном направлениях потока.

Расходомеры состоят из первичного преобразователя расхода и преобразователя сигналов, которые могут быть жестко механически связаны (компактное исполнение) или разнесены на некоторое расстояние и соединены сигнальным кабелем (раздельное исполнение).

Первичные преобразователи расхода представляют собой трубу из нержавеющей стали, на внутреннюю поверхность которой нанесено покрытие, выполненное из диэлектрического материала (футеровка) или выдвижную штангу, нижняя часть которой выполнена из футеровки. В футеровку встроены электроды. Для формирования магнитного поля, поверх измерительной трубы размещена обмотка возбуждения.

Расходомеры выпускаются в следующих модификациях: FM10-A – стандартное исполнение с присоединением типа «сэндвич», FM10-B – стандартное исполнение с фланцевым вариантом присоединения, FM10-C – погружное исполнение с резьбовым вариантом присоединением, FM10-D – погружное исполнение с фланцевым вариантом присоединением, FM10-K - стандартное исполнение с гигиеническим присоединением, FM10-T - стандартное исполнение с резьбовым присоединением. Каждое исполнение расходомеров может быть взрывозащищенным.

Преобразователь сигналов представляет собой электронный блок, предназначенный для обработки измерительной информации, а также для питания обмотки возбуждения расходомера и обработки сигналов электродов первичных преобразователей расхода. Преобразователи сигналов имеют различную номенклатуру выходных сигналов: аналоговые, частотно-импульсные, цифровые.

В зависимости от условий применения и требуемых характеристик расходомера, внутренняя поверхность первичных преобразователей расхода выполняется из различных типов футеровки: Неопрен (Neoprene), твердая резина, мягкая резина, полиуретан, керамика,

полипропилен, PFA, FEP, PTFE, EPDM, FPM/FKM и другие.

Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1.

Заводской номер, наносится типографическим методом или методом гравировки в буквенно-цифровом формате на маркировочные таблички, расположенные на корпусе преобразователя сигналов и/или первичного преобразователя расхода.

Внешний вид маркировочной таблички представлен на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на расходомеры не предусмотрено.



а) FM10-A



б) FM10-B



е) FM10-K



в) FM10-B раздельного исполнения,
питание от аккумуляторной батареи



г) FM10-C



д) FM10-D



ж) FM10-T



з) преобразователь сигналов раздельного исполнения

Рисунок 1 – Внешний вид расходомеров



Рисунок 2 – Внешний вид маркировочной таблички



Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Расходомеры имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Встроенное ПО выполняет функции расчета скорости потока, объёмного расхода, объема формирования выходных сигналов токового и частотно-импульсного выхода, формирование интерфейсных сигналов, а также отображение информации на дисплее преобразователя сигналов.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное название ПО	MAG9 K4CH	W803E53
Номер версии (идентификационный номер) ПО	8.X	1.X
Примечание – Где «x» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО		

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014:

- «высокий», при пломбировке преобразователя сигналов;
- «средний» без пломбировки преобразователя сигналов.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики расходомеров приведены в таблицах 2-4, основные технические характеристики в таблице 5.

Таблица 2 – Диапазоны измерений объемного расхода модификаций FM10-A; FM10-B; FM10-K; FM10-T.

Номинальный диаметр, DN	Минимальное значение расхода, Q_{\min} , м ³ /ч	Значение расхода, соответствующего скорости потока 0,3 м/с, Q_{t1} , м ³ /ч	Значение расхода, соответствующего скорости потока 1,0 м/с, Q_{t2} , м ³ /ч	Максимальное значение расхода, Q_{\max} , м ³ /ч
3	0,003	0,008	0,025	0,305
6	0,010	0,031	0,102	1,221
10	0,028	0,085	0,283	3,391
15	0,064	0,191	0,636	7,630
20	0,113	0,339	1,130	13,56
25	0,177	0,530	1,766	21,20
32	0,289	0,868	2,894	34,73
40	0,452	1,356	4,522	54,26
50	0,707	2,120	7,065	84,78
65	1,194	3,582	11,94	143,3
70	1,385	4,154	13,85	166,2
80	1,809	5,426	18,09	217,0
100	2,826	8,478	28,26	339,1
125	4,416	13,25	44,16	529,9
150	6,359	19,08	63,59	763,0
200	11,30	33,91	113,0	1356,5
250	17,66	52,99	176,6	2119,5
300	25,43	76,30	254,0	3052,1
350	34,62	104,0	346,0	4154,2
400	45,22	136,0	452,0	5425,9
450	57,23	172,0	572,0	6867,2
500	70,65	212,0	707,0	8478,0
600	102,0	305,0	1017,0	12208,3
700	138,0	415,0	1385,0	16616,9
800	181,0	543,0	1809,0	21703,7
900	229,0	687,0	2289,0	27468,7
1000	283,0	848,0	2826,0	33912,0
1200	407,0	1221,0	4069,0	48833,3
1400	554,0	1662,0	5539,0	66467,5
1600	723,0	2170,0	7235,0	86814,7

Таблица 3 – Диапазоны измерений объемного расхода модификаций FM10-C; FM10-D.

Номинальный диаметр, DN	Минимальное значение расхода, Q_{\min} , м ³ /ч	Значение расхода, соответствующего скорости потока 0,5 м/с, Q_{t1} , м ³ /ч	Значение расхода, соответствующего скорости потока 3,0 м/с, Q_{t2} , м ³ /ч	Максимальное значение расхода, Q_{\max} , м ³ /ч
100	2,826	14,1	84,8	339,1
125	4,416	22,1	132,5	529,9
150	6,359	31,8	190,8	763,0
200	11,30	56,5	339,1	1356,5
250	17,66	88,3	529,9	2119,5
300	25,43	127,2	763,0	3052,1
350	34,62	173,1	1038,6	4154,2
400	45,22	226,1	1356,5	5425,9
450	57,23	286,1	1716,8	6867,2
500	70,65	353,3	2119,5	8478,0
600	102,0	508,7	3052,1	12208,3
700	138,0	692,4	4154,2	16616,9
800	181,0	904,3	5425,9	21703,7
900	229,0	1144,5	6867,2	27468,7
1000	283,0	1413,0	8478,0	33912,0
1200	407,0	2034,7	12208,3	48833,3
1400	554,0	2769,5	16616,9	66467,5
1600	723,0	3617,3	21703,7	86814,7
1800	916,0	4578,1	27468,7	109874,9
2000	1130,0	5652,0	33912,0	135648,0
2200	1368,0	6838,9	41033,5	164134,1
2400	1628,0	8138,9	48833,3	195333,1
2600	1910,0	9551,9	57311,3	229245,1
2800	2216,0	11077,9	66467,5	265870,1
3000	2543,0	12717,0	76302,0	305208,0

Таблица 4 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема.

Наименование характеристики	Значение
Для модификаций FM10-A, FM10-B, FM10-K, FM10-T пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объёма, в диапазонах расходов, %:	
- КТ0,5: $Q_{\min} \leq Q < Q_{t1}$ $Q_{t1} \leq Q < Q_{t2}$ $Q_{t2} \leq Q \leq Q_{\max}$	0,3/v ¹⁾ 1,0 0,5
- КТ1,0: $Q_{\min} \leq Q < Q_{t1}$ $Q_{t1} \leq Q \leq Q_{\max}$	0,3/v ¹⁾ 1,0
- КТ2,0: $Q_{\min} \leq Q < Q_{t1}$ $Q_{t1} \leq Q \leq Q_{\max}$	0,6/v ¹⁾ 2,0
Для модификаций FM10-C, FM10-D пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема в диапазонах расходов, %: $Q_{\min} \leq Q < Q_{t1}$ $Q_{t1} \leq Q < Q_{t2}$ $Q_{t2} \leq Q \leq Q_{\max}$	1,0/v ¹⁾ 2,0 3,0
Примечание 1) v – скорость потока, м/с, рассчитывается в соответствии с условным диаметром (номинальным размером) расходомера в мм	

Таблица 5 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение					
Модификация расходомера	FM10-A	FM10-B	FM10-C	FM10-D	FM10-T	FM10-K
Номинальный диаметр, DN	от 25 до 200	от 3 до 1600	от 100 до 3000	от 100 до 3000	от 10 до 200	от 10 до 200
Максимальное рабочее давление измеряемой среды, МПа ¹⁾	42,0					
Выходные сигналы: токовый, мА частотный, Гц импульсный, имп	от 4 до 20 от 0 до 5000 (опционально до 7500) не ограничено					
Температура измеряемой среды, °С ²⁾	от -40 до +150 (опционально от -60)	от -40 до +180 (опционально от -60)	от -40 до +60 (опционально от -60)	от -40 до +60 (опционально от -60)	от -40 до +150 (опционально от -60)	от -40 до +150 (опционально от -60)
Условия эксплуатации: - диапазон температур окружающей среды, °С ³⁾ - диапазон температур окружающей среды для исполнения с питанием от аккумуляторной батареи, °С	от -40 до +80 (опционально от -60)	от -40 до +80 (опционально от -60)	от -40 до +60 (опционально от -60)	от -40 до +60 (опционально от -60)	от -40 до +80 (опционально от -60)	от -40 до +80 (опционально от -60)
- относительная влажность воздуха без конденсата, %, не более - диапазон атмосферного давления, кПа	95 (при температуре 35 °С) от 84,0 до 106,7					
Маркировка взрывозащиты	0/1 Ex ia/db eb IIB T6...T4 Ga/Gb X Ex tb IIIВ T80°С...T120°С Db X 0/1 Ex ia/db eb IIB T6 Ga/Gb X Ex tb IIIВ T80°С Db X					
Степени защиты, обеспечиваемые оболочками	IP65, IP66\IP67, IP68					
Параметры электрического питания, В: Напряжение переменного тока; Напряжение постоянного тока; Напряжение от литиевой батареи	от 85 до 250 от 20 до 36 3,6					

Продолжение Таблицы 5

Потребляемая мощность, Вт, не более	20
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Средний срок службы, не менее, лет	14
Примечания: 1) максимальное рабочее давление зависит от исполнения прибора, указывается в паспорте; 2) диапазон температуры измеряемой среды зависит от футеровки и исполнения расходомера, конкретное значение для каждого расходомера указывается в паспорте; 3) диапазон температуры окружающей среды зависит от исполнения расходомера, конкретное значение для каждого расходомера указывается в паспорте.	

Знак утверждения типа

наносится на расходомер типографическим методом на маркировочные таблички и на титульные листы эксплуатационной документации типографическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность расходомеров

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счетчик электромагнитный	FM10	1 шт. ¹⁾
Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию ¹⁾	У.205000 РЭ У.205001 РЭ	1 шт. ²⁾
Паспорт	У.205000 ПС	1 шт. ²⁾
Примечание: ¹⁾ В соответствии с заказом; ²⁾ Допускается комплектовать на бумажном и/или электронном носителе.		

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в разделе 1.2 документа У.205000 РЭ «Расходомеры-счетчики электромагнитные FM10. Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию», приведены в разделе 1.2 документа У.205001 РЭ «Расходомеры-счетчики электромагнитные FM10 с питанием от аккумуляторной батареи. Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 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»;

Техническая документация завода-изготовителя «FEEJOY TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD», Китай.

Правообладатель

«FEEJOY TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD», Китай
Адрес: №62, Lane 818, Xianing Rd., Jinshan Industrial Park, Shanghai
Телефон/факс: +86 2157274400
Web-сайт: www.feejoygroup.com

Изготовитель

«FEEJOY TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD», Китай
Адрес: №62, Lane 818, Xianing Rd., Jinshan Industrial Park, Shanghai
Тел./факс: +86 2157274400
Web-сайт: www.feejoygroup.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495) 437-55-77, 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

