

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» августа 2023 г. № 1668

Регистрационный № 73383-18

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу

Назначение средства измерений

Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу (далее – преобразователи) предназначены для измерений объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на измерении электродвижущей силы (ЭДС), возникающей в электропроводящей жидкости, движущейся в магнитном поле. ЭДС снимается электродами, расположенными в стенках трубопровода, усиливается и подается на аналого-цифровой преобразователь, на выходе которого формируется цифровой код, пропорциональный расходу измеряемой жидкости. С помощью микропроцессора цифровой код преобразуется в электрические сигналы определенного вида в зависимости от используемого выхода или, непосредственно, в показания объема и объемного расхода, отображаемые на индикаторе.

Преобразователи состоят из измерительного участка и электронного блока. Измерительный участок выполнен либо в виде отрезка трубопровода из немагнитной стали, футерованного защитным материалом, либо в виде отливки из конструкционных пластмасс. На внешней поверхности измерительного участка расположена магнитная система, заключенная в кожух, обеспечивающий ее защиту.

По способу присоединения к трубопроводу преобразователи выпускаются следующих конструктивных исполнений: с фланцевым присоединением, с присоединением типа «сэндвич», с резьбовым присоединением.

Электронный блок может располагаться как в вертикальном, так и горизонтальном корпусах в соответствии с рисунками 1, 2.

Преобразователи преобразуют:

– объем прошедшей жидкости в пропорциональное ему количество импульсов на импульсном выходе с нормированным по объему весом (ценой) – все исполнения;

– объемный расход жидкости в импульсную последовательность на частотном выходе, с частотой, пропорциональной этому расходу – исполнение МФ-Ч.

Преобразователи могут комплектоваться (по заказу) дополнительной платой токового выхода, преобразующей объемный расход жидкости в пропорциональный этому расходу сигнал постоянного тока – исполнения МФ-Т.

Преобразователи могут выполнять измерения прямого и реверсивного потоков – исполнение Р.

Преобразователи имеют встроенный интерфейс RS-232, а также (по заказу) могут комплектоваться интерфейсом RS-485 – исполнение С.

Преобразователи имеют вариант исполнения со встроенным блоком индикации для отображения на дисплее и сохранения в архиве измеренных параметров – исполнение И. Основные отображаемые параметры и их диапазоны приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные отображаемые параметры и их диапазоны для исп. МФ-И

Отображаемый параметр	Диапазон
Объем, м ³	от 0,000000 до 999999999,999999
Объемный расход, м ³ /ч	от 0,0000 до 999999,9999
Время, час:мин	от 00:00 до 99999:59

Преобразователи различных конструктивных исполнений в зависимости от заказа могут выпускаться нескольких классов (Б, Б2, В, Г, Д, Е, Э), отличающимися пределами допускаемой относительной погрешности измерений объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости.

Преобразователи применяются в составе теплосчетчиков, а также в автоматизированных системах сбора данных, контроля и регулирования технологических процессов. Требования к длине прямых участков в таблице 2.

Таблица 2 – Требования к длине прямых участков

Исполнения преобразователей	Длина прямого участка, мм	
	До преобразователя	После преобразователя
МФ-хх.2 ¹⁾ , МФ-хх.5	2DN	2DN
МФ-хх.10	–	–
МФ класса Э	10DN	10DN

¹⁾ – в исп. МФ-хх.2Р (резьбовой тип присоединения) прямые участки 2DN встроены в преобразователь

Номенклатурный ряд преобразователей в зависимости от конструктивного исполнения, класса, типа выхода и номинального диаметра (DN) приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Номенклатурный ряд преобразователей

Конструктивное исполнение корпуса проточной части (исп.)	Тип выхода (исп.)	Класс			
		Б, Б2	В	Г, Д, Е	Э
«Сэндвич» металлический DN15 – DN100 (исп. МФ-хх.2), DN20, 25, 32 (исп. МФ-хх.2Р) ¹⁾	Импульсный (МФ)	+		–	
	Частотный (МФ-Ч)				
	Токовый (МФ-Т)				
	Индикация (МФ-И)				
Фланцевый металлический DN15 – DN300 (исп. МФ-хх.5)	Импульсный (МФ)	+		–	+
	Частотный (МФ-Ч)				–
	Токовый (МФ-Т)				–
	Индикация (МФ-И)				+
Пластиковый корпус DN10 (исп. МФ-хх.10)	Импульсный (МФ)	+		–	+
	Частотный (МФ-Ч)				–
	Токовый (МФ-Т)				–
	Индикация (МФ-И)				+
Пластиковый корпус DN 20, 32, 50 (исп. МФ-хх.10)	Импульсный (МФ)	+			+
	Частотный (МФ-Ч)				–
	Токовый (МФ-Т)				–
	Индикация (МФ-И)				+

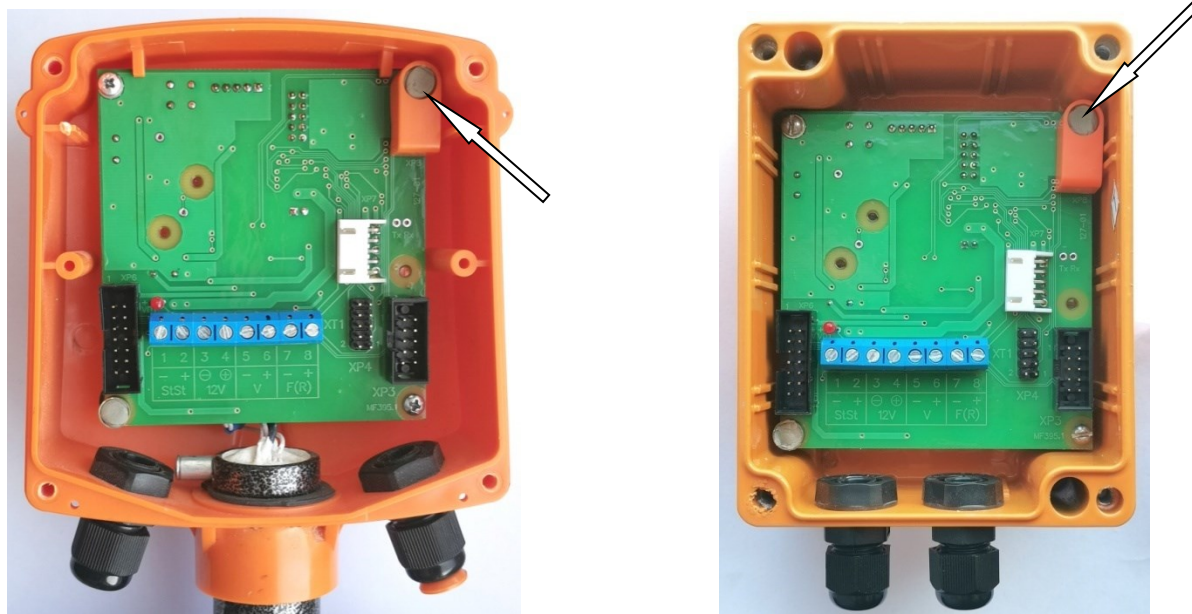
¹⁾ – исп. МФ-хх.2Р имеют резьбовой тип присоединения

Общий вид преобразователей приведен на рисунке 1



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей МастерФлоу

Пломбировка преобразователей осуществляется нанесением знака поверки давлением на мастику, расположенной в защитном колпачке, внутри корпуса электронного блока, на крепежном винте платы преобразователя. Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



Вертикальный корпус электронного блока

Горизонтальный корпус электронного блока

Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Заводской номер преобразователя в цифровом формате наносится на информационную табличку (шильдик) корпуса электронного блока преобразователя с помощью специализированного струйного принтера с термическим закреплением печати. Схема нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунке 3.

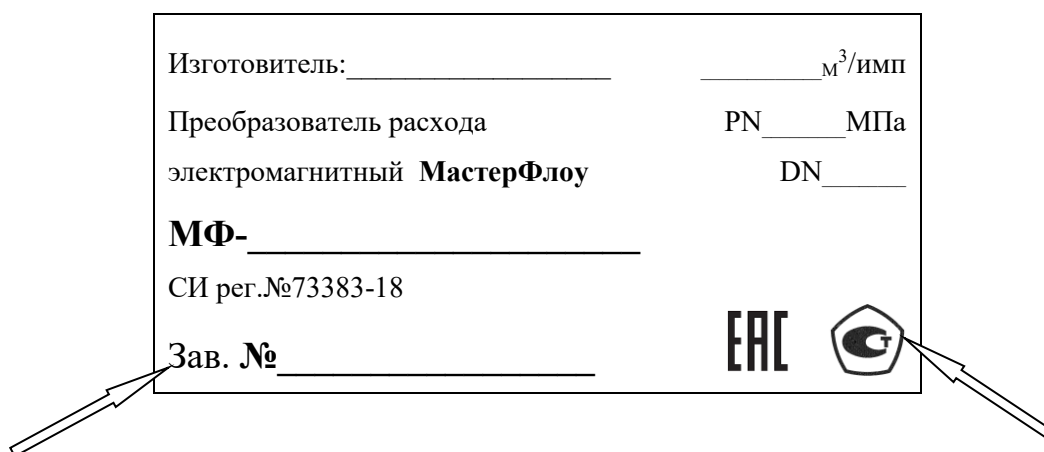


Рисунок 3 – Схема нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение встроенное.

Алгоритм программного обеспечения (далее – ПО) микропроцессора обеспечивает измерение ЭДС, пропорциональной расходу, обработку измерительной информации и вывод результатов измерений в зависимости от используемого выхода в виде сигнала прямоугольной формы с частотой, прямо пропорциональной расходу, или в виде импульсного сигнала с программируемым по объему весом (ценой), или в виде кода, прямо пропорционального расходу, для управления платой токового выхода, или непосредственно на дисплей для исполнений с индикацией (в виде показаний накопленного объема и текущего объемного расхода).

ПО, реализуемое преобразователями, защищено от несанкционированного доступа к настройкам при помощи пломбирования (рисунки 2, 3).

Метрологические характеристики преобразователя нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	прошивка микропроцессора преобразователя расхода прямого	прошивка микропроцессора преобразователя расхода реверсивного
Идентификационное наименование ПО	mf-imp_freq.bin	mf-imp_reverse.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.6 и выше	3.6 и выше

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 – Наибольшие расходы преобразователей ($Q_{\text{наиб}}$, м³/ч) в зависимости от класса и номинального диаметра (DN)

Классы	DN	DN	DN	DN	DN	DN	DN	DN	DN	DN	DN	DN	DN
	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200	300
	Наибольший расход ($Q_{\text{наиб}}$), м ³ /ч												
Б, Б2	1,7	5	10	18	30	45	75	120	180	300	570	1000	1800
В	–	6,5	12,5	20	38	55	80	130	200	360	620	1100	2000
Г, Д, Е	–	–	12	–	30	–	75	–	–	–	–	–	–
Э	1,0	4	8	15	24	35	60	100	150	240	460	800	1800

Таблица 6 – Значения наименьшего ($Q_{\text{наим}}$) и переходных ($Q_{\text{пер1}}$, $Q_{\text{пер2}}$) расходов для различных классов преобразователей

Классы	$Q_{\text{наим}}$	$Q_{\text{пер1}}$	$Q_{\text{пер2}}$
Б, Б2	$Q_{\text{наиб}}/250^{1)}$	$Q_{\text{наиб}}/150$	$Q_{\text{наиб}}/100$
В	$Q_{\text{наиб}}/500$	$Q_{\text{наиб}}/250$	$Q_{\text{наиб}}/150$
Г	$Q_{\text{наиб}}/2000^{2)}$	$Q_{\text{наиб}}/500$	$Q_{\text{наиб}}/250$
Д		$Q_{\text{наиб}}/1000$	$Q_{\text{наиб}}/500$
Е		–	$Q_{\text{наиб}}/1000$
Э	$Q_{\text{наиб}}/100$	$Q_{\text{наиб}}/10$	–

1) – значение для DN10 – $Q_{\text{наиб}}/170$
2) – значение для DN20 – $Q_{\text{наиб}}/1200$

Таблица 7 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Класс (Исполнение)	Диапазон объемных расходов		
		от $Q_{\text{наим}}$ до $Q_{\text{пер1}}$	св. $Q_{\text{пер1}}$ до $Q_{\text{пер2}}$	св. $Q_{\text{пер2}}$ до $Q_{\text{наиб}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема жидкости в потоке при применении импульсного канала или индикатора, %	Б, В, Г, Д	±3	±2	±1
	Б2	±3	±2	
	Е	±2		±1
	Э (МФ-хх.10)	±0,5	±0,25	
	Э (МФ-хх.5)	±1	±0,25	
	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода жидкости при применении частотного канала или индикатора, %	Б, В, Г, Д	±3	±2
Б2		±3	±2	
Е		±2		±1
Э (МФ-хх.10)		±0,5	±0,25	
Э (МФ-хх.5)		±1	±0,25	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода жидкости при применении токового канала, %		Б, Б2, В (МФ-Т)	Диапазон объемных расходов	
	от $Q_{\text{наим}}$ до $0,025 \cdot Q_{\text{наиб}}$		св. $0,025 \cdot Q_{\text{наиб}}$ до $Q_{\text{наиб}}$	
	±5		±1	

Таблица 8 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальный диаметр ¹⁾ : – для типов присоединения к трубопроводу «резьбовой» – для типов присоединения к трубопроводу «сэндвич» – для типов присоединения к трубопроводу «фланцевый»	DN10, DN20, DN25, DN32 от DN15 до DN100 от DN15 до DN300
Измеряемая среда	жидкость (вода) с удельной электропроводностью, не менее $1,0 \cdot 10^{-3}$ См/м
Температура измеряемой среды, °С	от +0,5 до +150
Избыточное давление измеряемой среды, МПа, не более ¹⁾	1,6 или 2,5
Параметры выходных сигналов ¹⁾ : – импульсный (исп. МФ) с нормированным по объему весом импульса, м ³ /имп – частотный (исп. МФ-Ч), Гц – токовый (исп. МФ-Т), мА	от 0,000001 до 10,0 от 0,1 до 1000 от 4 до 20
Гидравлические потери на номинальном ($0,5 \cdot Q_{\text{наиб}}$) расходе, МПа, не более	0,005
Номинальное напряжение электропитания постоянным током, В	12±0,4
Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более	7,5
Габаритные размеры, мм, не более ¹⁾ – длина – ширина – высота	450 485 600
Масса, кг, не более ¹⁾	95
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от -10 до +50 95 от 84 до 106,7
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	75000
Исполнение по устойчивости к климатическим воздействиям по ГОСТ Р 52931-2008	группа С3
Исполнение по устойчивости к вибрациям по ГОСТ Р 52931-2008	группа N1
Степень защиты преобразователей по ГОСТ 14254-2015 ²⁾	IP65
¹⁾ – конкретное значение указано в эксплуатационном документе ²⁾ – только для преобразователей, изготовленных ООО «ТехПромСервис»	

Знак утверждения типа

наносится на информационную табличку (шильдик) корпуса электронного блока преобразователей с помощью специализированного струйного принтера с термическим закреплением печати, а также по центру титульных листов руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Преобразователь расхода электромагнитный	МастерФлоу	1 шт.	В соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации	ППБ.407112.001 РЭ	1 экз.	
Паспорт	ППБ.407112.001 ПС	1 экз.	
Блок питания 12В 0,5А	–	1 шт.	По заказу
Комплект монтажных частей	–	1 комплект	
Кабель для подключения к ПК	–	1 шт.	
Интерфейс RS-485	–	1 шт.	
Плата токового выхода	–	1 шт.	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Устройство и работа» эксплуатационного документа ППБ. 407112.001 РЭ «Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу». Руководство по эксплуатации.

Нормативные 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»;

ТУ ППБ.407112.001-01932533-2017 Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу. Технические условия.

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «ТехПромСервис»

(ООО «ТехПромСервис»)

ИНН 4028062100

Адрес: 248016, г. Калуга, ул. Складская, д. 4

Телефон/факс: +7(4842) 55-02-48

Web-сайт: www.prompribor-kaluga.ru

E-mail: mail@prompribor-kaluga.ru

Общество с ограниченной ответственностью «ИВТрейд»

(ООО «ИВТрейд»)

ИНН 7842153762

Адрес: 197348, г. Санкт-Петербург, Коломяжский пр-т, д. 10, лит. АФ

Телефон/факс: +7(800) 250-03-03, +7(812) 600-03-03

Web-сайт: www.teplocom-sale.ru

E-mail: info@teplocom-sale.ru

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии – филиал
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-
исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ВНИИР – филиал
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Фактический адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7«а»

Телефон: +7(843) 272-70-62, факс: +7(843) 272-00-32

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.