

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу

Назначение средства измерений

Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу (далее – преобразователи) предназначены для измерений и преобразования объема и расхода холодной или горячей воды, а также других жидкостей с удельной электропроводностью не менее $1,0 \cdot 10^{-3}$ См/м, в электрические сигналы: импульсный, частотный, постоянного тока или в измеряемые величины.

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 определённого вида в зависимости от используемого выхода или, непосредственно, в показания объема и 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 соединения с трубопроводом преобразователи выпускаются следующих конструктивных исполнений:

- с фланцевым соединением;
- с соединением типа «сэндвич»;
- с резьбовым соединением.

Электронный блок может располагаться как в вертикальном, так и горизонтальном корпусе (рисунок 2 и рисунок 3 соответственно).

Преобразователи преобразуют:

- объем прошедшей жидкости в пропорциональное ему количество импульсов на импульсном выходе с нормированным по объёму весом (ценой) - исполнение МФ;
- 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 расход жидкости в пропорциональный этому расходу сигнал постоянного тока - исполнения МФ-Т. Преобразователи могут выполнять измерения прямого и реверсивного потоков - исполнение Р.

Преобразователи имеют вариант исполнения со встроенным блоком индикации для отображения на дисплее измеренных параметров – исполнение И.

Основные отображаемые параметры и их диапазоны приведены в таблице 1.

Таблица 1 -Основные отображаемые параметры и их диапазоны

Отображаемый параметр	Исполнение И, со встроенным блоком индикации
Объем, м ³	от 0,000 до 99999999,999
Объемный расход, м ³ /ч	от 0,00000 до 99999,99999
Время, час:мин	от 00:00 до 99999:59

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

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

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, МФ-хх.5	2Ду	2Ду
МФ-хх.10	-	-
МФ класса Э	10Ду	10Ду

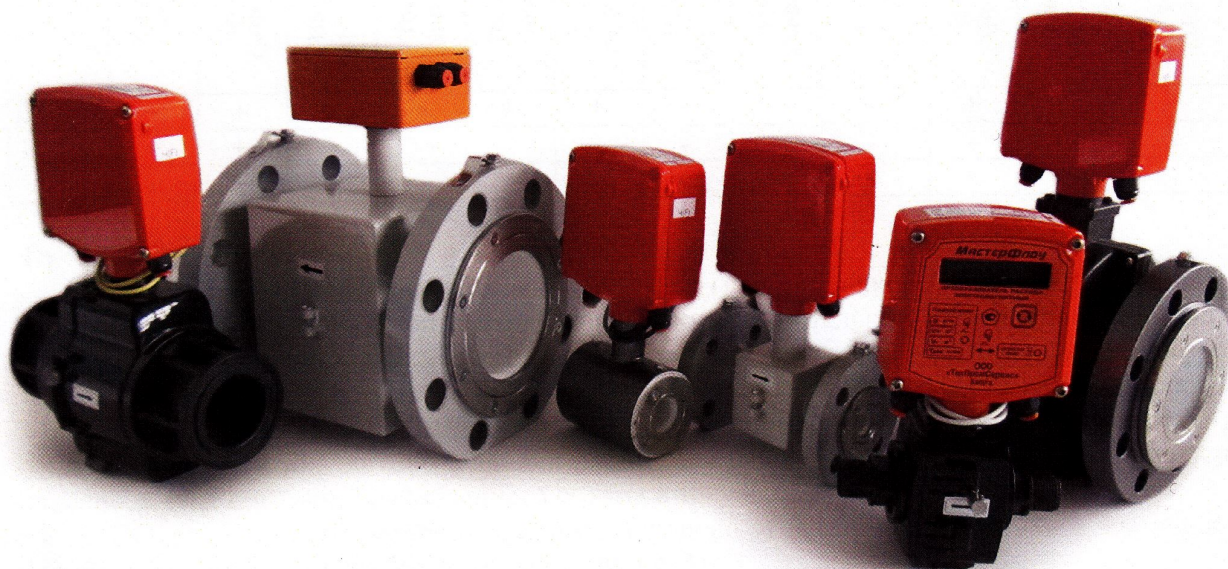


Рисунок 1 - Общий вид преобразователей МастерФлоу

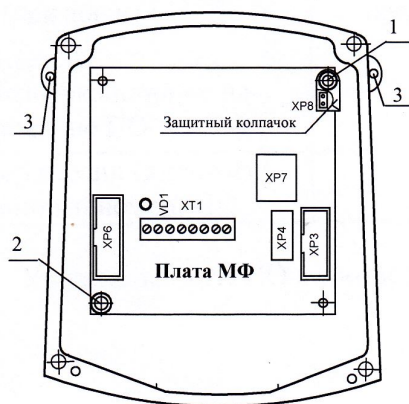


Рисунок 2 - Места пломбирования преобразователей и нанесения знака поверки

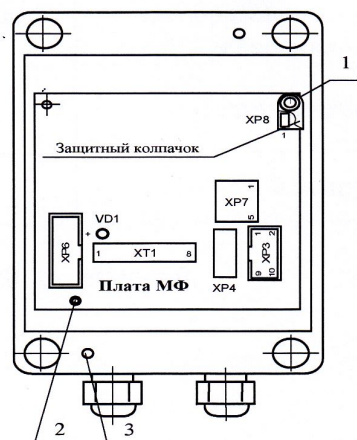


Рисунок 3 - Места пломбирования преобразователей и нанесения знака поверки

Места пломбирования преобразователей для вертикального и горизонтального корпусов электронного блока приведены на рисунках 2 и 3 соответственно.

1 - Место нанесения знака поверки (пломба поверителя, исключая несанкционированный доступ к изменению настроечных параметров);

2 - пломба ОТК изготовителя;

3 - отверстия для навесных пломб, устанавливаемых контролирующей организацией.

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

Таблица 3 - Номенклатурный ряд преобразователей

Класс	Конструктивное исполнение корпуса проточной части											
	Пластиковый корпус Ду20,32,50 (исп. МФ-xx.10)				«Сэндвич» металл. Ду20...Ду50 (исп. МФ-xx.2)				Фланцевые металл. Ду15...Ду200 (исп. МФ-xx.5)			
	тип выхода (исп.)				тип выхода (исп.)				тип выхода (исп.)			
	Имп., (МФ)	Част. (МФ-Ч)	Инд. (МФ...И)	Ток. (МФ-Т)	Имп., (МФ)	Част. (МФ-Ч)	Инд. (МФ...И)	Ток. (МФ-Т)	Имп., (МФ)	Част. (МФ-Ч)	Инд. (МФ...И)	Ток. (МФ-Т)
Б,Б2,В	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Г,Д,Е	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Э	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-

Программное обеспечение

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

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

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

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 - Максимальные расходы преобразователей (g_{\max}) в $\text{м}^3/\text{ч}$ в зависимости от класса и диаметра условного прохода (Ду)

Классы	(Ду), мм										
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200
	максимальный расход (g_{\max}), $\text{м}^3/\text{ч}$										
В	6,5	12,5	20	38	55	80	130	200	360	620	1100
Б, Б2, Г, Д, Е	5	10	18	30	45	75	120	180	300	570	1000
Э	4	8	15	24	35	60	100	150	240	460	800

Таблица 6 - Значения минимального (g_{\min}) и переходных ($g_{\text{пер1}}$, $g_{\text{пер2}}$) расходов для различных классов преобразователей

Классы	g_{\min}	$g_{\text{пер1}}$	$g_{\text{пер2}}$
Б, Б2	$g_{\max}/250$	$g_{\max}/150$	$g_{\max}/100$
В	$g_{\max}/500$	$g_{\max}/250$	$g_{\max}/150$
Г	$g_{\max}/2000$	$g_{\max}/500$	$g_{\max}/250$
Д		$g_{\max}/1000$	$g_{\max}/500$
Е	$g_{\max}/2000$	-	$g_{\max}/1000$
Э	$g_{\max}/100$	$g_{\max}/10$	-

Таблица 7 - Метрологические характеристики преобразователей в зависимости от диапазона расходов и класса

Наименование характеристики	Класс	Диапазон расходов		
		от g_{\min} до $g_{\text{пер1}}$	св. $g_{\text{пер1}}$ до $g_{\text{пер2}}$	св $g_{\text{пер2}}$ до g_{\max}
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и расхода, %	Б, В, Г, Д	± 3	± 2	± 1
	Б2	± 3	± 2	
	Е	± 2		± 1
	Э	$\pm 0,5$	$\pm 0,25$	
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования расхода в выходной сигнал постоянного тока при использовании платы токового выхода, %	Б, Б2, В	от g_{\min} до $0,025 g_{\max}$	св $0,025 g_{\max}$ до g_{\max}	
		$\pm \frac{0,025 g_{\max}}{g_{\text{изм}}}$	± 1	

Таблица 8 - Строительная длина и масса преобразователей в зависимости от конструктивных исполнений

Ду, мм	Строительная длина, мм, не более			Масса, кг, не более		
	конструктивное исполнение			конструктивное исполнение		
	Пластиковый корпус	«Сэндвич» металл.	Фланцевые металл.	Пластиковый корпус	«Сэндвич» металл.	Фланцевые металл.
15	-	-	138	-	-	2,5
20	140	97	158	0,7	1,7	3,5
25	-	97	158	-	2,0	-
32	175	107	163	1,1	2,5	5,5
40	-	120	204	-	3,0	7
50	205	138	209	2	4,0	8
65	-	-	215	-	-	9
80	-	-	245	-	-	12
100	-	-	255	-	-	18,5
150	-	-	327	-	-	32,5
200	-	-	367	-	-	51

Таблица 9 - Основные технические характеристики преобразователей

Наименование характеристики	Значение
Частотный выход, Гц	от 0,1 до 1000
Выходной сигнал постоянного тока, мА	от 0 до 5 (от 4 до 20)*
Исполнение по устойчивости к климатическим воздействиям по ГОСТ Р 52931-2008	С3
Степень защиты преобразователей по ГОСТ 14254-2015	IP65
Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более	7,5
Номинальное напряжение электропитания постоянным током, В	12 ±3%
Гидравлические потери на номинальном (0,5g _{макс}) расходе, МПа, не более	0,005
Исполнение по устойчивости к вибрации по ГОСТ Р 52931-2008	группа N1
Условия эксплуатации: Избыточное давление рабочей среды, МПа, не более	1,6 или 2,5 *
Диапазон температуры рабочей среды, °С	от +0,5 до +150
Диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от -10 до +50
Относительная влажность, %, не более	95
Средний срок службы преобразователей, лет, не менее	12
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	75000
*- в зависимости от исполнения (МФ-Т1, МФ-Т2)	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и фотоспособом на маркировочные таблички преобразователей.

Комплектность средства измерений

Таблица 10 - Комплектность преобразователей

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь расхода электромагнитный МастерФлоу		1	В соответствии с заказом
Блок питания 12В 0,5А		1	По заказу
Комплект монтажных частей		1 к-т	По заказу
Кабель для подключения к ПК		1	По заказу
Интерфейс RS-485		1	По заказу
Плата токового выхода		1	По заказу
Руководство по эксплуатации	ППБ.407112.001 РЭ	1	
Паспорт	ППБ.407112.001 ПС	1	
Методика поверки	МП 2550-0310-2018	1	По заказу

Поверка

осуществляется по документу МП 2550-0310-2018 «ГСИ. Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 20 августа 2018 г.

Основные средства поверки:

рабочий эталон 1-го разряда (для преобразователей класса Э), рабочий эталон 2-го разряда (для преобразователей классов Б, Б2, В, Г, Д, Е) в соответствии с приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256 (установка поверочная с диапазоном измерений не менее, чем у поверяемого расходомера, с погрешностью не более 1/3 пределов допускаемой погрешности поверяемого расходомера).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится внутри корпуса электронного модуля на мастику битумную в отверстии защитного колпачка, на крепежный винт платы (рисунки 2,3), и на свидетельство о поверке или в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям расхода электромагнитным МастерФлоу

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 № 256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расхода жидкости

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью "ТехПромСервис"
(ООО "ТехПромСервис")
ИНН 4028062100
Адрес: 248016, г. Калуга, ул. Складская, 4
Web-сайт: www.prompribor-kaluga.ru
Телефон/факс: 8 (4842) 55-02-48
E-mail: mail@prompribor-kaluga.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: 8 (812) 251-76-01, факс: 8 (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



А.В. Кулешов

М.п.

«14»

12

2018 г.

ПРОШНУРОВАНО,
ПРОНУМЕРОВАНО
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ
6 (шесть) ЛИСТОВ(А)



[Faint handwritten signature and illegible text]