

## 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 корпусах (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 <sup>3</sup>              | от 0,000 до 99999999,999                     |
| Объемный расход, м <sup>3</sup> /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                  |

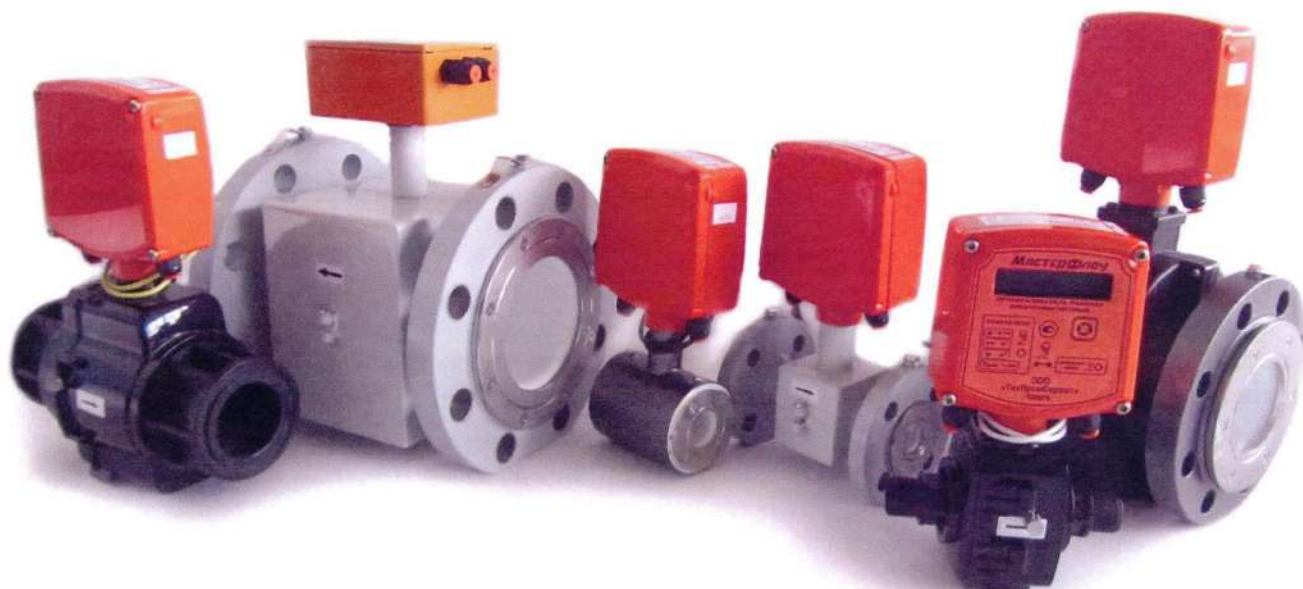


Рисунок 1 - Общий вид преобразователей МастерФлоу



Рисунок 2 - Места пломбирования преобразователей и нанесения знака поверки

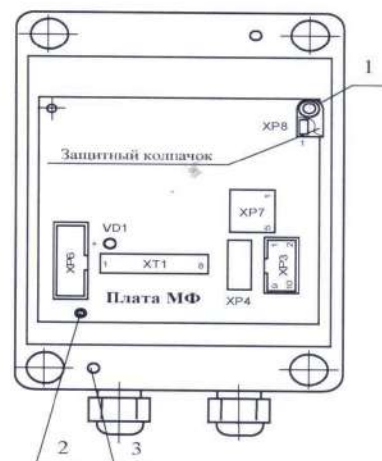


Рисунок 3 - Места пломбирования преобразователей и нанесения знака поверки

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

1 - Место нанесения знака поверки (пломба поверителя, исключающая 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<br>Ду20,32,50<br>(исп. МФ-хх.10) |                 |                  |                | «Сэндвич» металл.<br>Ду20...Ду50<br>(исп. МФ-хх.2) |                 |                  |                | Фланцевые металл.<br>Ду15...Ду200<br>(исп. МФ-хх.5) |                 |                  |                |
|        | тип выхода (исп.)                                   |                 |                  |                | тип выхода (исп.)                                  |                 |                  |                | тип выхода (исп.)                                   |                 |                  |                |
|        | Имп.,<br>(МФ)                                       | Част.<br>(МФ-Ч) | Инд.<br>(МФ...И) | Ток.<br>(МФ-Т) | Имп.,<br>(МФ)                                      | Част.<br>(МФ-Ч) | Инд.<br>(МФ...И) | Ток.<br>(МФ-Т) | Имп.,<br>(МФ)                                       | Част.<br>(МФ-Ч) | Инд.<br>(МФ...И) | Ток.<br>(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 ( $g_{\text{макс}}$ ) в  $\text{м}^3/\text{ч}$  в зависимости от класса и диаметра условного прохода ( $D_u$ )

| Классы                                                           | (D <sub>у</sub> ), мм |      |    |    |    |    |     |     |     |     |      |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------|------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|------|
|                                                                  | 15                    | 20   | 25 | 32 | 40 | 50 | 65  | 80  | 100 | 150 | 200  |
| максимальный расход ( $g_{\text{макс}}$ ), $\text{м}^3/\text{ч}$ |                       |      |    |    |    |    |     |     |     |     |      |
| 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 ( $g_{\text{мин}}$ ) и переходных ( $g_{\text{пер1}}$ ,  $g_{\text{пер2}}$ ) расходов для различных классов преобразователей

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

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

| Наименование характеристики                                                                                                                        | Класс      | Диапазон расходов                                  |                                                    |                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                                                                                                                                    |            | от $g_{\text{мин}}$<br>до $g_{\text{пер1}}$        | св. $g_{\text{пер1}}$<br>до $g_{\text{пер2}}$      | св $g_{\text{пер2}}$<br>до $g_{\text{макс}}$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и расхода, %                                                                        | Б, В, Г, Д | $\pm 3$                                            | $\pm 2$                                            | $\pm 1$                                      |
|                                                                                                                                                    | Б2         | $\pm 3$                                            | $\pm 2$                                            |                                              |
|                                                                                                                                                    | Е          | $\pm 2$                                            |                                                    | $\pm 1$                                      |
|                                                                                                                                                    | 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 $g_{\text{мин}}$<br>до $0,025 g_{\text{макс}}$  | св $0,025 g_{\text{макс}}$<br>до $g_{\text{макс}}$ |                                              |
|                                                                                                                                                    |            | $\pm \frac{0,025 g_{\text{макс}}}{g_{\text{изм}}}$ | $\pm 1$                                            |                                              |

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

| D <sub>у</sub> , 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 <sub>макс</sub> ) расходе, МПа, не более | 0,005                   |
| Исполнение по устойчивости к вибрации по ГОСТ Р 52931-2008                          | группа N1               |
| Условия эксплуатации:<br>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 отверстиях 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 "ИВТрейд"  
(ООО "ИВТрейд")

ИНН 7842153762

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

Web-сайт: [www.teplocom-sale.ru](http://www.teplocom-sale.ru)

Телефон/факс: 8 (800) 250-03-03

E-mail: [lbs@teplocom-uk.ru](mailto:lbs@teplocom-uk.ru)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью "ТехПромСервис"  
(ООО "ТехПромСервис")

ИНН 4028062100

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

Web-сайт: [www.prompribor-kaluga.ru](http://www.prompribor-kaluga.ru)

Телефон/факс: 8 (4842) 55-02-48

E-mail: [mail@prompribor-kaluga.ru](mailto: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](http://www.vniim.ru)

E-mail: [info@vniim.ru](mailto: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

М.п.



А.В. Кулешов

« 14.12 » 2018 г.

ПРОШНУРОВАНО,  
ПРОНУМЕРОВАНО  
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ  
4/сень ЛИСТОВ(А)

