

Регистрационный № 89922-23

Лист № 1  
Всего листов 8

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчики-расходомеры массовые Метран-360М

#### **Назначение средства измерений**

Счетчики-расходомеры массовые Метран-360М (далее – расходомеры) предназначены для измерений массового расхода и массы жидкостей и газов, объемного расхода и объема жидкостей, плотности жидкостей, температуры жидкостей и газов.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия расходомеров при измерении массового расхода и массы, плотности основан на использовании силы Кориолиса, возникающей в трубках первичного измерительного преобразователя (далее – ПП) при прохождении через них измеряемой среды. Фазовые смещения между частотами колебаний противоположных частей трубок, вызванные силами Кориолиса, пропорциональны массовому расходу и массе измеряемой среды. Сопоставляя полученную в результате подстройки резонансную частоту колебаний со значениями резонансных частот, полученных при калибровке на средах с известной плотностью, расходомеры измеряют плотность измеряемой среды.

Объемный расход и объем жидкости определяются на базе измеренных значений массового расхода и массы, плотности жидкости.

Измерение температуры осуществляется термопреобразователем температуры, встроенным в ПП.

Расходомеры состоят из ПП и электронного преобразователя (далее – ЭП), который может быть интегральным и удаленным. ПП служит для измерений и преобразований массового расхода и массы, объемного расхода и объема, плотности и температуры измеряемой среды в электрический сигнал. ЭП обеспечивает обработку электрических сигналов ПП, отображение значений измеренных величин на дисплее и их преобразование в выходные сигналы.

ПП изготавливаются следующих моделей RU, RV, RE, RS, которые отличаются геометрией измерительных трубок.

ЭП изготавливаются следующих моделей T001, T010, T020, T030, T040, T300, которые отличаются внешним видом, наличием дисплея и типом выходных сигналов.

Отсутствие движущихся частей в конструкции обеспечивает независимость результатов измерений расходомеров от наличия твердых частиц или иных примесей в измеряемой среде.

Отклонение температуры и давления компенсируется внесением соответствующих поправок.

Расходомеры обеспечивают двунаправленное измерение расхода без ухудшения характеристик.

Расходомеры изготавливаются в общепромышленном и взрывозащищенном исполнении.

Заводской номер расходомеров, состоящий из арабских цифр, наносится методом, принятым на заводе-изготовителе, на маркировочные таблички, расположенные на ПП и ЭП.  
Нанесение знака поверки на расходомеры не предусмотрено.  
Пломбирование расходомеров не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид ПП расходомеров



Рисунок 2 – Общий вид ЭП расходомеров



Рисунок 3 – Общий вид расходомеров

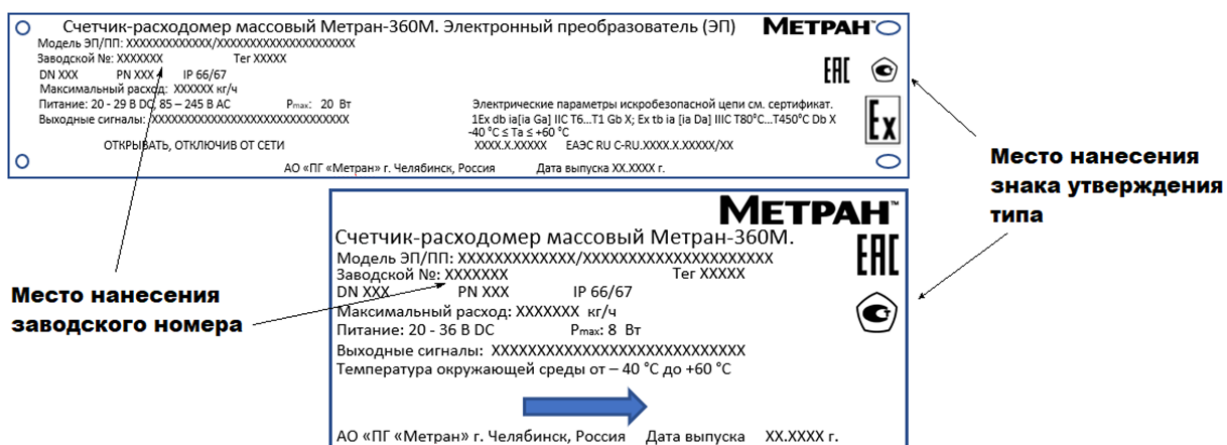


Рисунок 4 – Общий вид (схема) маркировочных табличек

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) расходомеров является встроенным, неизменяемым и несчитываемым, устанавливается предприятием-изготовителем. Основными функциями ПО являются:

- вычисления параметров потока измеряемой среды;
- обработка измеряемой информации;
- индикация результатов измерений на дисплее;
- формирование выходных сигналов;
- настройка расходомеров;
- ведение архива измеренных значений.

Защита ПО расходомеров от несанкционированного доступа обеспечивается системой паролей.

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния ПО.  
 Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1. X*
Цифровой идентификатор ПО	–
* «X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 0 до 9.	

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода жидкости <sup>1)</sup> , кг/ч	от 1,2 до 1800000,0
Диапазон измерений массового расхода газа, кг/ч	см. примечание 1
Диапазон измерений объемного расхода жидкости, м <sup>3</sup> /ч	см. примечание 2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений <sup>5)</sup> , %: – массового расхода и массы жидкости, $\delta M_{ж}$ <sup>1), 2)</sup> – массового расхода и массы газа, $\delta M_{г}$ <sup>1)2)</sup> – объемного расхода и объема жидкости, $\delta V_{ж}$	$\pm 0,1^3); \pm 0,15^3); \pm 0,2;$ $\pm 0,25; \pm 0,35; \pm 0,5$ $\pm 0,5; \pm 0,55; \pm 0,75; \pm 1,0$ см. примечание 3
Диапазон измерений плотности жидкости <sup>4)</sup> , кг/м <sup>3</sup>	от 650 до 2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности жидкости <sup>1) 6)7)</sup> , кг/м <sup>3</sup>	$\pm 0,3; \pm 0,5; \pm 1; \pm 2$
Диапазон измерений температуры измеряемой среды <sup>1)</sup> , °C	от -196 до +350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры измеряемой среды, °C	$\pm(1 + 0,5 \% \text{ от }  t_{изм} )$ , где $t_{изм}$ – измеренное значение температуры, °C
Пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведения токового сигнала от 4 до 20 мА, % от диапазона измерений: – основной – дополнительной, вызванной изменением температуры окружающей среды от температуры (23±10) °C на каждый 1 °C,	$\pm 0,05$ $\pm 0,002$

1) Фактические значения указываются в паспорте расходомера.

2) Указаны пределы допускаемой относительной погрешности при массовом расходе  $Q_M \geq Q_t$ ,

где  $Q_t$  – значение переходного расхода, кг/ч, рассчитываемое по формуле

$$Q_t = \frac{ZS}{\delta_0} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $ZS$  – значение стабильности нуля в соответствии с эксплуатационными документами, кг/ч;

$\delta_0$  – пределы допускаемой относительной погрешности при массовом расходе  $Q_M \geq Q_t$ .

При массовом расходе  $Q_M < Q_t$  пределы допускаемой относительной погрешности  $\delta$ , %, рассчитываются по формуле

$$\delta = \pm \frac{ZS}{Q_M} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $Q_M$  – измеряемое значение массового расхода, кг/ч.

Продолжение таблицы 2

<sup>3)</sup> При поверке расходомеров с пределами допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы жидкости  $\pm 0,1\%$  и  $\pm 0,15\%$  в рабочих условиях на месте эксплуатации с применением трубопоршневой поверочной установки, компакт-прувера или поверочной установки на базе эталонных расходомеров массовых, пределы допускаемой относительной погрешности расходомеров составляют  $\pm 0,2\%$  или  $\pm 0,25\%$ ;

<sup>4)</sup> Диапазон показаний плотности от 0 до  $3000 \text{ кг/м}^3$ ;

<sup>5)</sup> После имитационной поверки к значению относительной погрешности измерения массового расхода и массы добавить  $0,3\%$

<sup>6)</sup> После имитационной поверки абсолютная погрешность измерения плотности составляет  $\pm 10 \text{ кг/м}^3$ ;

<sup>7)</sup> При поверке расходомеров с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности жидкости  $\pm 0,3 \text{ кг/м}^3$  и  $\pm 0,5 \text{ кг/м}^3$  при помощи плотномера автоматического лабораторного, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности жидкости составляет  $\pm 1 \text{ кг/м}^3$ .

Примечания:

1. Верхний  $Q_{M\Gamma max}$ , кг/ч, и нижний  $Q_{M\Gamma min}$ , кг/ч, пределы диапазона измерений массового расхода газа рассчитываются по формулам:

$$Q_{M\Gamma max} = 0,3 \cdot \rho_{\Gamma} \cdot c \cdot Af, \quad (3)$$

$$Q_{M\Gamma min} = \frac{zS}{5} \cdot 100, \quad (4)$$

где  $\rho_{\Gamma}$  – плотность газа при рабочих условиях,  $\text{кг/м}^3$ ;

$c$  – скорость звука в газе при рабочих условиях, м/ч;

$Af$  – площадь сечения трубок в соответствии с эксплуатационными документами,  $\text{м}^2$ .

2. Верхний  $Q_{V_{max}}$ ,  $\text{м}^3/\text{ч}$ , и нижний  $Q_{V_{min}}$ ,  $\text{м}^3/\text{ч}$ , пределы диапазона измерений объемного расхода жидкости рассчитываются по формулам:

$$Q_{V_{max}} = \frac{Q_{M_{max}}}{\rho}, \quad (5)$$

$$Q_{V_{min}} = \frac{Q_{M_{min}}}{\rho}, \quad (6)$$

где  $Q_{M_{max}}$  – верхний предел диапазона измерений массового расхода жидкости, кг/ч;

$Q_{M_{min}}$  – нижний предел диапазона измерений массового расхода жидкости, кг/ч;

$\rho$  – измеренное значение плотности жидкости,  $\text{кг/м}^3$ .

3. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема жидкости  $\delta V_{ж}$ , %, рассчитываются по формуле

$$\delta V_{ж} = \pm \sqrt{(\delta M_{ж})^2 + \left(\frac{\Delta \rho}{\rho} \cdot 100\right)^2}, \quad (7)$$

где  $\delta M_{ж}$  – пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы жидкости, %;

$\Delta \rho$  – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности жидкости,  $\text{кг/м}^3$ .

Продолжение таблицы 2

<p>4. При использовании токового выхода погрешность арифметически суммируется с погрешностью измерений физической величины. При суммировании приведенная погрешность токового выходного сигнала должна быть переведена к относительной погрешности,</p>	
	$\frac{D \cdot \gamma}{X} \% \quad (8)$
где	<p>D- диапазон измерений;  <math>\gamma</math> - приведенная погрешность токового выходного сигнала;  X – измеряемое значение.</p>
<p>5. Основная и дополнительная погрешности воспроизведения токового сигнала от 4 до 20 мА суммируются арифметически.</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Выходные сигналы в зависимости от исполнения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- токовый, мА;</li> <li>- частотно-импульсный, Гц;</li> <li>- цифровые;</li> <li>- дискретный, В.</li> </ul>	<p>от 4 до 20 от 0 до 12500 HART, Modbus RS-485, Foundation Fieldbus, Profibus, Ethernet/IP, Modbus TCP, PROFINET, LoraWan до 30</p>
<p>Параметры электрического питания в зависимости от исполнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– напряжение постоянного тока, В</li> <li>– напряжение переменного тока, В</li> <li>– частота переменного тока, Гц</li> </ul>	<p>от 18 до 36 от 85 до 265 от 50 до 60</p>
<p>Параметры измеряемой среды<sup>1)</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– избыточное давление, МПа, не более</li> <li>– температура, °С</li> </ul>	<p>41,4 от -196 до +350</p>
<p>Габаритные размеры, мм, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– длина</li> <li>– ширина (без учета фланцев)</li> <li>– высота</li> </ul>	<p>1576 324 1748</p>
<p>Масса, кг, не более<sup>2)</sup>:</p>	<p>550</p>
<p>Условия эксплуатации<sup>1)</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– температура окружающей среды в месте установки ПП, °С</li> <li>– температура окружающей среды в месте установки ЭП, °С</li> <li>– атмосферное давление, кПа</li> </ul>	<p>от -60 до +80 в зависимости от исполнения  от -60 до +70 в зависимости от исполнения  от 84 до 106,7</p>
<p>Маркировка взрывозащиты<sup>3)</sup></p>	<p>1Ex db ia [ia Ga] IIC T6...T1 Gb X, Ex tb ia [ia Da] III C T80°C...T450°C Db X, 1Ex db [ia Ga] II C T6 Gb X, Ex tb [ia Da] III C T80°C Db X, 0Ex ia II C T6...T1 Ga X, Ex tb III C T80°C...T450°C Db X</p>

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Степень защиты от внешних воздействий	IP66/IP67
1) Фактические значения указываются в паспорте расходомера. 2) Масса указана с приварными встык фланцами. 3) Не относится к модификации T040.	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	150000

**Знак утверждения типа**

наносится на маркировочные таблички методом, принятым на предприятии-изготовителе, и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Счетчик-расходомер массовый	Метран-360М	1
Паспорт	13.5368.000.00 ПС	1
Руководство по эксплуатации	13.5368.000.00 РЭ	1 на 10 штук и меньшее количество при поставке в один адрес

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 1 «Описание и работа» руководства по эксплуатации 13.5368.000.00 РЭ.

**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»

Приказ Росстандарта от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»

Приказ Росстандарта от 1 ноября 2019 г. № 2603 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности»

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

ТУ 4213-102-51453097-2022 Счетчики-расходомеры массовые Метран-360М.  
Технические условия

**Правообладатель**

Акционерное общество «Промышленная группа «Метран»

(АО «ПГ «Метран»)

ИНН 7448024720

Юридический адрес: 454103, обл. Челябинская, г.о. Челябинский, вн. р-н центральный, г. Челябинск, пр-кт Новоградский, д. 15

**Изготовитель**

Акционерное общество «Промышленная группа «Метран»  
(АО «ПГ «Метран»)  
ИНН 7448024720  
Адрес: 454103, Челябинская обл., г.о. Челябинский, вн. р-н центральный, г. Челябинск,  
пр-кт Новоградский, д. 15

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)  
Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, эт. 4, помещ. I,  
ком. 28  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126

**С привлечением**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)  
Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164

**В части вносимых изменений**

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной  
метрологии - Ростест»  
(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)  
Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31  
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Телефон: +7 (495) 544-00-00  
Web-сайт: <http://www.rostest.ru>  
E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13