

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры массовые Promass X

#### Назначение средства измерений

Расходомеры массовые Promass X (далее расходомеры) предназначены для измерений массового и объемного расхода, массы, объема, плотности и температуры жидкостей, газов, растворов, масел и т.п.

#### Описание средства измерений

Расходомер состоит из первичного преобразователя расхода Promass X, имеющего две пары изогнутых измерительных трубок и электронного преобразователя. В зависимости от исполнения присоединительные фланцы могут иметь диаметр от 300 до 400 мм.

Принцип измерений массового расхода основан на измерении силы Кориолиса, возникающей в трубках первичного преобразователя расхода при прохождении через них измеряемой среды. Принцип измерений плотности основан на измерении резонансной частоты колебаний трубок первичного преобразователя. Измерение температуры осуществляется с помощью термосопротивления, встроенного в корпус первичного преобразователя. Объемный расход и объем определяются на основе измеренных значений массового расхода, массы и плотности рабочей среды.

Обработка сигналов первичного преобразователя проводится при помощи электронного преобразователя (Promass 83 или Promass 84, имеющего дополнительные точки для пломбирования), смонтированного компактно или отдельно в герметичном корпусе. Электронный преобразователь также осуществляет следующие функции:

- вычисление массового расхода и массы жидкости или газа (в прямом и обратном направлениях потока);
- вычисление объемного расхода и объема жидкости (в прямом и обратном направлениях потока);
- приведение объемного расхода, объема и плотности к заданной температуре;
- индикацию результатов измерений расхода, количества, плотности, температуры, а также индикацию пересчетных параметров в различных единицах;
- компенсацию дополнительной погрешности, вызванной отличием температуры и давления процесса от температуры и давления калибровки;
- самодиагностику неисправностей и их индикацию;
- дозирование;
- передачу измерительной информации в аналоговом и/или в цифровом виде на персональный компьютер, контроллер, удаленное устройство индикации.

Расходомеры могут иметь взрывозащищенное исполнение (1Exd[ia]ПС/ПВТ6...Т1 или 2Exde[ia]ПС/ПВТ6...Т1). Сертификат соответствия требованиям взрывозащиты РОСС СН.ГБ05.В03722 № 0466121 от 14.11.2011; Разрешение Ростехнадзора № РСС 00 - 047181 от 02.03.2012 г.)

Для обслуживания, настройки, диагностики расходомеров с персонального компьютера могут использоваться сервисные программы FieldTool, FieldCare, а также устройство имитационно-проверочное FieldCheck.

Для применения расходомера в учетно-расчетных операциях конструктивно предусмотрена защита корпуса электронного преобразователя пломбами надзорного органа.

Внешний вид расходомера приведен на рисунке 1.



Первичный преобразователь (датчик)  
компактного исполнения



Электронный преобразователь

Рисунок 1

Схема пломбирования приведена на рис. 2.



а



б

Корпус электронного преобразователя компактного (а) и отдельного (б) исполнения

Рисунок 2

### Программное обеспечение

Программное обеспечение расходомеров состоит из двух частей Firmware и Software. Обработка результатов измерений и вычисление (метрологически значимая часть ПО) проводится по специальным расчетным соотношениям, сохраняемых во встроенной программе (firmware) в виде Hex-File. Доступ к цифровому идентификатору firmware (контрольной сумме) невозможен.

Наименование ПО имеет структуру X.Y.Z, где:

X - идентификационный номер Firmware: для преобразователей Promass 83, 84 - обозначается цифрой 3;

Y - идентификационный номер текущей версии Software (от 00 до 99) - характеризующий функциональность преобразователя (различные протоколы цифровой коммуникации, а также совместимость с сервисными программами).

Z - служебный идентификационный номер (например, для усовершенствования или устранения неточностей (bugs tracing)) - не влияет на функциональность и метрологические характеристики расходомера.

Наименование ПО отображается на дисплее преобразователя при его включении (как неактивное, не подлежащее изменению).

Идентификационные данные программного обеспечения расходомера

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Promass Amplifier	SW-REV.AMP	V3.0y.zz	не отображается	CITT reflected
Promass Communication	SW-REV.I/O	V1.0y.zz	не отображается	CRC32

Программное обеспечение расходомера от непреднамеренных и преднамеренных изменений имеет уровень защиты "С" согласно МИ 3286-2010.

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2

Наименование характеристики	Promass X
Диаметры присоединительных фланцев, мм	300, 350, 400
Диапазон измерений массового расхода жидкости, т/ч	от 8,2 до 4100
Диапазон измерений объемного расхода жидкости (по воде при нормальных условиях), м <sup>3</sup> /ч	от 8,2 до 4100
Диапазон измерений массового расхода газа, т/ч, где $\rho_{\text{газа}}$ (кг/м <sup>3</sup> ) - плотность газа при рабочих условиях	$\frac{(8,2...4100) \cdot \rho_{\text{газа}}}{200}$
Диапазон температуры рабочей среды, °С	от -50 до +180
Диапазон измерений плотности, кг/м <sup>3</sup>	от 500 до 1800
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера с электронным преобразователем 83/84, %*: - массового расхода и массы жидкости - массового расхода и массы газа - объемного расхода и объема жидкости	$\pm 0,05/\pm 0,10$ $\pm 0,35$ $\pm 0,10$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности жидкости, кг/м <sup>3</sup> **	$\pm 0,5/\pm 1/\pm 10$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm(0,5+0,005 \times T)^{***}$
Диапазон давления рабочей среды, МПа	от 0 до 10
Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +60
Выходной сигнал, цифровая коммуникация (с преобразователем 83/84)**	от 0/4 до 20мА, имп./част., релейный, статус HART, Modbus RS485, PROFIBUS PA /DP, FOUNDATION Fieldbus, EtherNet/IP
Электропитание напряжение переменного тока, В частота, Гц напряжение постоянного тока, В	от 85 до 260/от 20 до 55 от 45 до 65 от 16 до 62
Температура транспортировки и хранения, °С	от -40 до +80

Наименование характеристики	Promass X
Монтажная длина (с фланцами), мм	от 1714 до 1950
Масса, кг	от 553 до 564
Средний срок службы, лет	15
<p>* при <math>Q &lt; 175</math> т/ч, погрешность определяется по формулам:  <math>\pm 0,05\% \pm (Z_c/Q) \cdot 100\%</math>, или <math>\pm 0,10\% \pm (Z_c/Q) \cdot 100\%</math>,  где <math>Z_c</math> - стабильность нулевой точки, <math>Q</math> - текущее значение расхода.  ** Определяется кодом заказа  *** <math>T</math> - температура рабочей среды, °C</p>	

### Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Расходомер в составе: - первичный преобразователь - электронный преобразователь	Promass X 83/84	1	В соответствии с заказом
Принадлежности		1	В соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации		1	для соответствующего исполнения расходомера
Паспорт		1	
Методика поверки	МП 50365-12	1	

### Поверка

осуществляется по документу МП 50365-12 «ГСИ. Расходомеры массовые Promass X. Методика поверки» с изменением №1, утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 16.08.2017 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная ВЗЛЕТ ПУ (регистрационный номер 47543-11) с диапазоном расхода соответствующим поверяемому расходомеру;
- ареометры с диапазоном измерений плотности от 500 до 1800 кг/м<sup>3</sup> по ГОСТ 18481-81 и погрешностями измерений 0,1; 0,5; 1 кг/м<sup>3</sup>.

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

Знак поверки наносится в паспорт или свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам массовым Promass X

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

Техническая документация фирмы Endress+ Hauser Flowtec AG

### Изготовитель

Фирма Endress+ Hauser Flowtec AG, Швейцария  
Адрес: Kaegenstrasse 7, CH-4153 Reinach/BL, Switzerland

**Заявитель**

ООО «Эндресс+Хаузер»

Адрес: 117105, РФ, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 35, стр. 1, 5 этаж

Тел.: +7 (495) 783-2850

Факс: +7 (495) 783-2855

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46

Тел.: +7(495) 437-57-77

Факс: +7(495) 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.