

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 607 от 22.03.2017 г.)

Расходомеры массовые Promass

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

Принцип измерения массового расхода основан на измерении силы Кориолиса, возникающей в трубках (трубке) первичного преобразователя расхода при прохождении через них (нее) измеряемой среды. Принцип измерения плотности основан на измерении резонансной частоты колебания трубок (трубки) первичного преобразователя. Измерение температуры осуществляется с помощью термосопротивления. Объемный расход и объем определяются на базе измеренных значений массового расхода, массы и плотности рабочей среды.

Расходомер состоит из первичного преобразователя расхода (датчика) Promass A, I, M, F, E, H, S, P и одного из электронных преобразователей 200, TB2, 40, 80, 83, 84 или смонтированных компактно или раздельно в герметичных корпусах. Расходомер Promass 40E не имеет раздельного исполнения.

Электронный преобразователь обрабатывает первичные сигналы датчика и осуществляет следующие функции:

- вычисление массового расхода и массы жидкости или газа (в одном или двух направлениях потока);
- вычисление объемного расхода и объема жидкости или газа (в одном или двух направлениях потока);
- пересчет объемного расхода, объема и плотности к приведенной 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 с помощью релейных выходов;
- передачу измерительной информации в аналоговом и/или в цифровом виде на персональный компьютер, контроллер, удаленное устройство индикации.

Преобразователь 83 имеет функцию вычисления концентрации массовую или объемную (крепость) водноспиртовых растворов.

Расходомер Promass 83I позволяет измерять кинематическую и динамическую вязкость жидкости.

Расходомеры могут иметь взрывозащищенное, гигиеническое исполнение и специальные присоединения.

Для обслуживания, настройки, диагностики расходомеров с персонального компьютера может использоваться сервисные программы FieldTool, FieldCare, а также устройство FieldCheck.

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

Внешний вид расходомеров приведен на рисунке 1.

Схема пломбирования приведена на рисунке 2.



Promass F



Promass H



Promass TB2, E200



Promass I



Promass E



40



Promass S



Promass A



80



Promass P



Promass M



83/84

Первичные преобразователи (датчики)

Электронные преобразователи

Рисунок 1 - Внешний вид расходомеров



а)



б)

Рисунок 2 - Схема пломбирования расходомера в компактном (а) и раздельном (б) исполнении

Программное обеспечение

Программное обеспечение расходомеров состоит из двух частей Firmware и Software. Обработка результатов измерений и вычисление (метрологически значимая часть ПО) производится 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 40, 80, 83, 84 - обозначается цифрой 3, а для преобразователей 200, TB2 - 0х;

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).

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Promass 40 Promass 80 Promass 83 Promass 84 Promass 200 Promass TB2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	для преобразователей: 40, 80, 83, 84 - не ниже V3.0y.zz; для преобразователей 200, TB2 - не ниже V0x.0y.zz
Цифровой идентификатор ПО	не отображается

В соответствии с Р 50.2.077-2014 программное обеспечение расходомеров Promass защищено от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно уровню защиты "Высокий".

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Первичный преобразователь (датчик)	Promass E	Promass I/M		Promass F	Promass A	Promass H	Promass S/P
Количество измерительных трубок, форма	Две изогнутые	Одна прямая	Две прямые	Две изогнутые	Одна изогнутая	Одна изогнутая	Одна изогнутая
Диаметры условных проходов, мм	8, 15, 25, 40, 50, 80	8, 15, 25, 40, 50, 80		8, 15, 25, 40, 50, 80, 100, 150, 250	1, 2, 4	8, 15, 25, 40, 50	8, 15, 25, 40, 50
Диапазон измерений массового расхода жидкости, т/ч	от 0,08 до 180	от 0,2 до 180		от 0,08 до 2200	от 0,002 до 0,45	от 0,2 до 70	от 0,2 до 70
Диапазон измерений массового расхода газа, т/ч, где $\rho_{\text{газа}}$ (кг/м ³) - плотность газа при рабочих условиях	$\frac{(0,02 \dots 180) \cdot \rho_{\text{газа}}}{125}$	$\frac{(0,02 \dots 180) \cdot \rho_{\text{газа}}}{110}$		Для Ду от 8 до 100 $\frac{(0,02 \dots 350) \cdot \rho_{\text{газа}}}{130}$ Для Ду 150, 250 $\frac{(80 \dots 800 (2200)) \cdot \rho_{\text{газа}}}{200}$	$\frac{(0,002 \dots 0,45) \cdot \rho_{\text{газа}}}{32}$	$\frac{(0,02 \dots 70) \cdot \rho_{\text{газа}}}{90}$	$\frac{(0,02 \dots 70) \cdot \rho_{\text{газа}}}{90}$
Диапазон измерений объемного расхода жидкости (по воде при нормальных условиях), м ³ /ч	от 0,08 до 180	от 0,2 до 180		от 0,08 до 2200	от 0,002 до 0,45	от 0,2 до 70	от 0,2 до 70
Диапазон измерений плотности, кг/м ³	от 500 до 1800						
Диапазон измерений вязкости, мПа·с	-	от 0,4 до 1100		-			
Диапазон давления рабочей среды, МПа	от 0 до 10,0		от 0 до 35,0	от 0 до 10,0 спец. от 0 до 25,0	от 0 до 40,0	от 0 до 4,0	от 0 до 10,0

Первичный преобразователь (датчик)	Promass E	Promass I/M		Promass F	Promass A	Promass H	Promass S/P	
Диапазон температуры рабочей среды, °С	от -40 до +140	от -50 до +150		станд. от -50 до +200 спец. от -200 до +350	от -50 до +200		от -50 до +150	от -40 до +125
Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +60			от -40 до +60				
Монтажная длина (с фланцами), мм	от 229 до 616	от 402 до 874	от 370 до 915	от 367 до 1980	от 290 до 600	от 232 до 616	от 232 до 616	
Масса, кг	от 10 до 350	от 10 до 350		от 10 до 350	от 10 до 350	от 10 до 350	от 10 до 350	от 10 до 350

Таблица 3

Первичный преобразователь	E	I	M	F	A	H	S/P
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера с преобразователем 40, %*							
- массового расхода и массы жидкости	±0,5	-	-	-	-	-	-
- массового расхода и массы газа	±1,0	-	-	-	-	-	-
- объемного расхода и объема жидкости	±0,5	-	-	-	-	-	-
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера с преобразователем 200/TB2/80, %*							
- массового расхода и массы жидкости	±0,25	±0,15	±(0,15+D _m)	±0,10;±0,15 (±0,20;±0,25)**		±0,15	
- массового расхода и массы газа	±0,75	±0,50	±(0,50+D _m)	±0,35		±0,50	
- объемного расхода и объема жидкости	±0,25	±0,15	±(0,25+D _v)	±0,10;±0,15 (±0,20;±0,25)**		±0,15	

Первичный преобразователь	E	I	M	F	A	H	S/P
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера с преобразователем 83/84, %*							
- массового расхода и массы жидкости	±0,20	±0,10	±(0,10+D _m)	±0,05;±0,10 (±0,20;±0,25)**		±0,10	
- массового расхода и массы газа	±0,75	±0,50	±(0,50+D _m)	±0,35		±0,50	
- объемного расхода и объема жидкости	±0,20	±0,10	±(0,25+D _v)	±0,10 (±0,20;±0,25)**		±0,10	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности жидкости, кг/м ³ ***	±20			±10		±20	±10
		±4	±2	±1		±2	
	±0,5		±1	±0,5		±0,5	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения вязкости η ньютоновской жидкости с преобразователем 83, %	-	±(5+0,5/η)	-	-	-	-	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±(0,5+0,005×Т)****						
Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +60						
Выходной сигнал, цифровая коммуникация (с преобразователем 40)	от 0/4 до 20мА, имп./част., релейный, статус HART						
Выходной сигнал, цифровая коммуникация (с преобразователем 200/TB2)	от 0/4 до 20мА, имп./част., статус HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus						
Выходной сигнал, цифровая коммуникация (с преобразователем 80/83/84)**	от 0/4 до 20мА, имп./част., релейный, статус HART, Modbus RS485, PROFIBUS PA /DP, FOUNDATION Fieldbus, EtherNet/IP						
Питание	от 85 до 260/от 20 до 55В пер.тока, от 45 до 65 Гц, от 16 до 62 В пост. тока						
Температура транспортировки и хранения, °С	от -40 до +80						
Средний срок службы, лет	15						

Примечания:

* $D_m = \frac{Z_s}{Q_m} \times 100$, $D_v = \frac{Z_s}{Q_v} \times 100$ где Z_s - значение стабильности нуля расходомера (Zero stability), указанное в руководстве по эксплуатации для

соответствующей модели;

Q_m - текущее значение массового расхода;

Q_v - текущее значение объёмного расхода;

** При поверке согласно МИ 3151-2008 или МИ 3272-2010;

*** Определяется кодом заказа;

**** Т - температура рабочей среды, °С.

Знак утверждения типа

наносится на корпус расходомера методом наклейки и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Расходомер в составе: первичный преобразователь электронный преобразователь	Promass A/E/M/F/I/H/S/P 200/TB2/40/80/83/84	1 шт.	В соответствии с заказом
Принадлежности		1 шт.	В соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации		1 экз.	Для соответствующего исполнения расходомера
Паспорт		1 экз.	
Методика поверки	МП 15201-11	1 экз.	На партию

Поверка

осуществляется по документу МП 15201-11 "ГСИ. Расходомеры массовые Promass. Методика поверки" с изменением №2, утвержденному ФГУП "ВНИИМС" 12.01.2017 г.

Основные средства поверки:

- компакт-прувер типа SVP-2E, рабочий эталон единицы расхода 1-го разряда по ГОСТ 8.142-2013, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде об обеспечении единства измерений 3.2.ВУЮ.0001.2015;

- установка поверочная трубопоршневая двунаправленная, рабочий эталон единицы расхода 1-го разряда по ГОСТ 8.142-2013, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде об обеспечении единства измерений 20054-12.

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

Знак поверки наносится в паспорт (при первичной и периодической поверке) или на свидетельство о поверке (только при периодической поверке).

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам массовым Promass

ГОСТ 8.142-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового и объемного расхода (массы и объема) жидкости.

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

Техническая документация фирмы.

Изготовитель

Фирма "Endress+Hauser Flowtec AG", Швейцария

Адрес: Kaegenstrasse 7, CH-4153 Reinach/BL, Switzerland

Тел./факс: +41 61 715-61-11/+41 61 711-09-89

E-mail: info@flowtec.endress.com

Заявитель

ООО "Эндресс+Хаузер"

ИНН7718245754

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

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы" (ФГУП "ВНИИМС")

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП "ВНИИМС" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.