

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры Метран - 350

Назначение средства измерений

Расходомеры Метран-350 предназначены для измерения расхода и количества среды (вода, пар, газ и другие энергоносители) методом перепада давления с использованием осредняющих напорных трубок (далее - ОНТ) в качестве первичных измерительных преобразователей и передачи информации для управления технологическими процессами и использования в учетно-расчетных операциях.

Описание средства измерений

Расходомеры имеют следующие конструктивные модификации:

- Расходомеры массового расхода Метран-350-MFA, Метран-350-M, предназначенные для измерения массового расхода, накопленной массы жидкостей, пара и газов, а также объемного расхода и накопленного объема газов, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63;

- Расходомеры объемного расхода Метран-350-SFA, Метран-350-P, предназначенные для измерения объемного расхода жидкостей, пара и газов в условиях эксплуатации.

В общем случае расходомеры Метран-350 состоят из следующих частей:

- первичный измерительный преобразователь ОНТ Annubar[®] Diamond II+ или Annubar[®] 485;

- первичная линия связи - импульсные трубы и вспомогательные устройства на них (при удаленном монтаже);

- трех- и пятивентильные блоки различной конструкции;

- запорная арматура (игольчатые, шиберные клапаны с патрубками и тройниками);

- первичный измерительный прибор - преобразователь давления Rosemount 3051S (для объемных расходомеров Метран-350-SFA), 3051C (для объемных расходомеров Метран-350-P); преобразователь давления многопараметрический Rosemount 3095 (для массовых расходомеров Метран-350-MFA, Метран-350-M; для объемных расходомеров Метран-350-P);

- прибор измерения температуры Rosemount - термометр сопротивления платиновый (ТСП) (для массовых расходомеров Метран-350-MFA, Метран-350-M).

Расходомеры предназначены для работы во взрывобезопасных и взрывоопасных условиях. Расходомеры с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» имеют обозначения Метран-350-Ex; взрывозащитные расходомеры с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» имеют обозначения Метран-350-Bn.

Программное обеспечение

реализовано на масочной микросхеме 8-bit Microcomputer 16K Masked ROM Version of Motorola 68 HC05C9ACFN, которая является заказным микрокомпьютером с масочным постоянным запоминающим устройством (ПЗУ). Масочная микросхема изготавливается заводским методом с использованием маски (фотошаблона), документация на которую принадлежит фирме Rosemount.

Масочная микросхема реализует алгоритм расчета давления (расхода), функциональность цифро-аналогового преобразователя для преобразования цифрового значения давления (расхода) в токовое значение, а также реализует функциональность вывода данных расчета пользователю на индикатор и через цифровой интерфейс HART, а также осуществляет вывод на индикатор признаков неисправности.

Программное обеспечение, встроенное в микросхему, не изменяемое и не считываемое.

Программное обеспечение идентификационных данных не имеет.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «С» по МИ 3286-2010.



Рисунок 1 - Общий вид расходомера Метран-350

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

Диаметр условного прохода, мм	12,5; 20,0; 25,0; 32,0; 40,0; 50,0; 63,5; 80,0; 89,0; 100,0; 125,0; 150,0; 175,0; 200,0; 250,0; 300,0; 350,0; 400,0; 450,0; 500,0; 600,0; 750,0; 900,0; 1066,0; 1210,0; 1520,0; 1820,0; 1950,0; 2100,0; 2250,0; 2400,0		
Диапазоны измерения массового расхода, кг/ч	Жидкость (вода)	Газ (воздух)	Пар
минимальный, F_{min}	80,00	-	5,22
максимальный, F_{max}	49137000,00	-	11525000,00
Диапазоны измерения объемного расхода, $\text{м}^3/\text{ч}$:			
минимальный, Q_{min}	0,08	4,20	-
максимальный, Q_{max}	49137,00	20853600,00	-

Продолжение таблицы 1

Максимальный динамический диапазон измеряемого расхода в зависимости от модели			
Метран -350-MFA	10:1		
Метран -350-M	5:1		
Метран -350-SFA	14:1		
Метран -350-P (с преобразователем 3051C)	5:1		
Метран -350-P (с преобразователем 3095)	8:1		
Пределы основной относительной погрешности при измерении расхода и количества, %			
Метран-350-MFA	±(от 1,0 до 3,0 включ.)		
Метран-350-M	±(от 1,3 до 3,0 включ.)		
Метран-350-SFA	±(от 1,0 до 3,0 включ.)		
Метран-350-P	±(от 1,2 до 3,0 включ.)		
Минимально допускаемая разность давлений на ОНТ, кПа	0,0623	0,0249	0,4981
Выходные сигналы			
унифицированный токовый, мА	4-20		
цифровой	Bell-202 с HART-протоколом		
цифровой	RS 485 с Modbus-протоколом		
Температура измеряемой среды, °C			
Метран-350-MFA, Метран-350-SFA: интегральный монтаж	от минус 40 до плюс 400		
удаленный монтаж	от минус 184 до плюс 677		
Метран-350-M, Метран-350-P: интегральный монтаж	от минус 40 до плюс 260		
удаленный монтаж	от минус 40 до плюс 454		
Температура окружающей среды, °C			
без ЖКИ:	от минус 51 до плюс 85		
с ЖКИ:	от минус 20 до плюс 80		
Давление измеряемой среды, МПа, не более	25		
Электропитание, постоянный ток, В			
Метран-350-MFA, Метран-350-M	от 11 до 55 включ.		
Метран-350-SFA, Метран-350-P (с преобразователем давления 3051C)	от 10,5 до 42,4 включ.		
Метран-350-P (с преобразователем давления многопараметрическим 3095)	от 7,5 до 30 включ.		
Потребляемая мощность, Вт, не более:			
Метран-350-MFA, Метран-350-M, Метран-350-SFA, Метран-350-P, Метран-350-MFA-Вн, Метран-350-M-Вн, Метран-350-SFA-Вн, Метран-350-P-Вн	1,1		
Метран-350-MFA-Ex, Метран-350-M-Ex, Метран-350-SFA-Ex, Метран-350-P-Ex (только с преобразователем давления 3051C)	1,0		

Продолжение таблицы 1

Масса составляющих частей расходомера, кг, не более	
Многопараметрический преобразователь давления 3095	4,0
Преобразователь давления 3051S	4,0
Преобразователь давления 3051C	3,0
Вентильный блок	2,1
ТСП (удаленный монтаж)	1,5
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	85000
Маркировка взрывозащиты	
Искробезопасная электрическая цепь	
Метран-350-М, Метран-350-MFA, Метран-350-P (с преобразователем 3051C), Метран-350-SFA	0ExiallCT5(T4) X
Взрывонепроницаемая оболочка Метран-350-М, Метран-350-MFA, Метран-350-P (с преобразователем 3051FB), Метран-350-SFA	1ExdIICT6(T5) X

Знак утверждения типа

наносится методом механической гравировки на табличку, прикрепленную к корпусу блока электроники расходомера, а также типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации и паспорта в левом верхнем углу.

Комплектность средства измерений

Таблица 2

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
СПГК.5180.000.00	Расходомер ¹⁾	1 шт.	Исполнение согласно заказа
—	Конфигурационное программное обеспечение	1 диск	Согласно заказа
—	HART- коммуникатор	1 шт.	Согласно заказа
СПГК.5180.000.00 ПС	Паспорт	1 экз.	
СПГК.5180.000.00 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	
СПГК.5180.000.00 МИ	Методика поверки ²⁾	1 экз.	
ГСИ «Расходомеры ProBar, Mass ProBar»	Методика поверки	1 экз.	

¹⁾ В состав расходомера входит комплект монтажных частей (КМЧ), поставляемый согласно заказа.

²⁾ Согласно заказу в комплект поставки может быть включена методика поверки на преобразователь давления, входящий в состав расходомера.

Проверка

осуществляется по документу СПГК 5180.000.00МИ «Рекомендация. ГСИ. Расходомер Метран-350. Методика поверки», согласованному ВНИИР 28 апреля 2003 г. и МП20102-04 «Рекомендация. ГСИ. Расходомеры ProBar, Mass ProBar. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 15 июня 2004 г.

Таблица 3 - Средства поверки

Наименование 1	Метрологические характеристики 2
Расходоизмерительная установка	Погрешность измерения расхода не более 1/3 предела погрешности измерения расходомера
Калибратор давления портативный ПКД-10М ТУ 4212-002-36897690-98	Пределы измерений избыточного давления от 60 кПа до 25 МПа. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,05\%$ от измеряемого давления
Калибратор давления пневматический Метран-504 Воздух-1	Диапазон воспроизведения избыточного давления: от 3 до 400 кПа. Класс точности 0,015
Калибратор давления пневматический Метран-505 Воздух-II	Диапазон воспроизведения избыточного давления: от 20 Па до 25 кПа. Класс точности 0,02
Манометр грузопоршневой МП-60М, ГОСТ 8291-83	Пределы измерений избыточного давления: от 0,1 до 6 МПа. Класс точности 0,02
Манометр грузопоршневой МП-600, ГОСТ 8291-83	Пределы измерений избыточного давления: от 1 до 60 МПа. Класс точности 0,02
Манометр абсолютного давления МПА-15 ТУ 50-62	Абсолютное давление. Пределы измерений от 2,5 до 400 кПа. Класс точности 0,01
Мультиметр Agilent 34401A	Предел измерения напряжения (0-10) В. Класс точности 0,0035
Магазин сопротивлений Р4831 ТУ 25-04.3919-80	Сопротивление до 11111,1 кОм. Класс точности 0,02/2· 10^{-6}
Образцовая катушка сопротивления Р331	Класс точности 0,01. Сопротивление 250 Ом
Микрометр МК по ГОСТ 6507-90	Диапазоны измерений (0...25; 25...50) мм. Класс точности 2
Штангенциркуль по ГОСТ 166-89	Диапазоны измерений от 0 до 400 мм. Класс точности 2
Рулетка измерительная металлическая по ГОСТ 7502-98	Диапазоны измерений от 10 до 3000 мм. Класс точности 2
Портативный HART-коммуникатор	Устройство для связи с датчиком по цифровому каналу и для обмена данными по протоколам HART или Foundation Fieldbus
Персональный компьютер	Процессор Pentium 800 МГц или выше; 300 Mb свободного места на жестком диске; 256 Mb оперативной памяти; операционная система Windows XP Service Pack 1, Windows 2000 (Professional) Service Pack 3, Windows 2000 (Server) Service Pack 3; COM-порт.
HART-модем МАСТес® VIATOR® или Метран-681 ТУ 4218-041-12580824	Цифровой сигнал физического уровня RS 232, протокол HART Bell 202

Сведения о методиках (методах) измерений

содержатся в СПГК.5180.000.00РЭ «Расходомер Метран-350. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам Метран-350

- 1 ГОСТ 2939-63. Газы. Условия для определения объема.
- 2 ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия».
- 3 ГОСТ 8.470-82 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема жидкости»;
- 4 ГОСТ 8.618-06 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа».
- 5 ТУ 4213-039-12580824-2003 Расходомер Метран-350. Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «Промышленная группа «Метран» (АО «ПГ «Метран»)
454003 Россия, г. Челябинск, проспект Новоградский, д. 15
ИНН 7448024720
Тел. (351) 799-51-52, факс (351) 799-55-88
E-mail: info.Metran@Emerson.com; www.metran.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУ «Челябинский ЦСМ»
Адрес 454048, Россия, г. Челябинск, ул. Энгельса, 101
Телефон, факс (351) 2320401
E-mail: stand@chel.surnet.ru
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Челябинский ЦСМ» по проведению испытаний
средств измерений в целях утверждения типа № 30059-10 от 05.05.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2016 г.