ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи многопараметрические 3051SMV

Назначение средства измерений

Преобразователи многопараметрические 3051SMV (далее по тексту – преобразователи или приборы) предназначены для измерений абсолютного и избыточного давления, разности давлений, температуры, а также для вычисления объемного или массового расхода и количества пара, жидкостей и газов в рабочих условиях, объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 (температура плюс 20 °С и абсолютное давление 101325 Па).

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на преобразовании сигнала от первичного преобразователя в аналоговый или цифровой сигнал для передачи по протоколам HART, Wireless HART, FOUNDATION Fieldbus.

Преобразователи изготавливаются в следующих исполнениях: Classic, Classic MV, Ultra, Ultra for Flow. Данные исполнения различаются по метрологическим характеристикам и по функциональным возможностям.

Конструкция преобразователя может включать сенсорные модули двух типов: для измерений только разности давлений и для измерений как разности давлений, так и абсолютного, либо избыточного давления.

Блок электроники может содержать вторичный преобразователь температуры, либо не содержать такого преобразователя, в зависимости от кода заказа. При измерении температуры в качестве первичных преобразователей применяют термопреобразователи сопротивления (ТС) утвержденного типа с номнальной статической характеристикой преобразования (НСХ) типа Pt100 по ГОСТ 6651-2009. Преобразователь поддерживает возможность ввода индивидуальной статической характеристики преобразования в виде коэффициентов полиномов Каллендара Ван-Дюзена для калиброванных ТС. Для выполнения температурной компенсации в сенсорных модулях преобразователей 305ISMV измеряется температура чувствительного элемента.

Конструкция преобразователей 3051SMV позволяет подсоединять к любому исполнению преобразователя различные типы фланцев, применять его совместно со стандартными либо с интегральными вентильными блоками различных форм и конструкций, использовать со специальными расходоизмерительными диафрагмами или с осредняющими напорными трубками Annubar, а также с разделительными мембранами, либо с фланцами стандартов EN1092-1 (совместим с ГОСТ 12815-80 исп.1) без применения дополнительных разделительных мембран. По заказу потребителя фирма поставляет преобразователи с различными материалами, соприкасающимися с измеряемой средой.

При измерении расхода, в качестве первичных преобразователей применяются стандартные сужающие устройства (СУ) по ГОСТ 8.586.1-2005, ГОСТ 8.586.2-2005, ГОСТ 8.586.5-2005, диафрагмы Rosemount 405, 1595, 1195, осредняющие напорные трубки ANNUBAR 285, ANNUBAR 485, ANNUBAR 585, MSR, MSL, ANNUBAR DIEMOND II^{+}. Измерения при этом проводятся в соответствии с ГОСТ 8.586.1-2005, ГОСТ 8.586.2-2005, ГОСТ 8.586.5-2005, МИ 2667-2011, МИ 3416-2013, а также методиками выполнения измерений, аттестованными в установленном порядке.

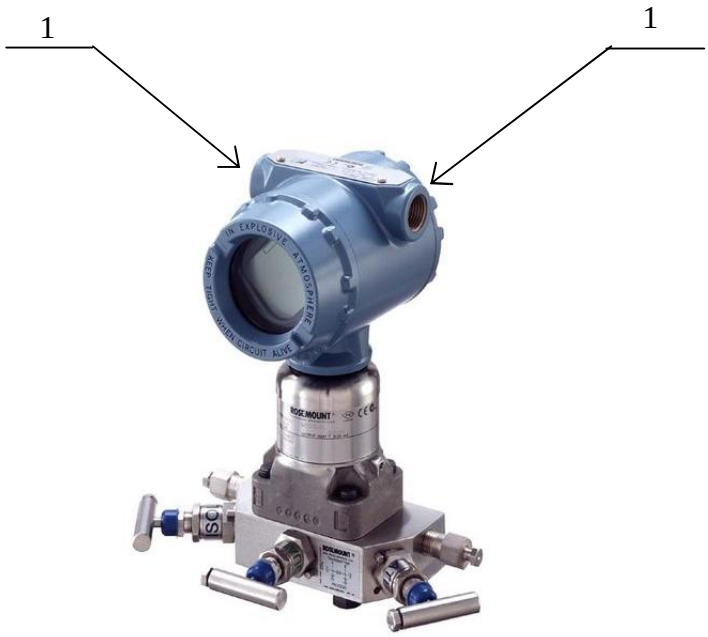
В зависимости от измеряемых параметров преобразователь осуществляет вычисление массового расхода пара, массового, объемного, или объемного, приведенного к стандартным условиям, расхода жидкости или газа. При этом параметры, которые преобразователь не измеряет, принимаются в расчете за условно-постоянные величины. При измерении перепада давления на сужающем устройстве (разности статических давлений на отборах СУ с учетом разницы высоты положений отверстий для отбора), а также статического давления и температуры

среды, осуществляется вычисление расхода, с учетом изменений температуры и давления (полная компенсация). Если измеряется перепад давления на СУ и статическое давление, осуществляется вычисление расхода с учетом изменений статического давления (компенсация по давлению). При измерении перепада давлений на СУ и температуры осуществляется вычисление расхода с учетом изменений температуры (компенсация по температуре).

Настройка преобразователя производится с помощью подключаемого персонального компьютера и программного обеспечения.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт преобразователя.

Фотография общего вида преобразователей представлена на рисунке 1.



1 – место пломбировки от несанкционированного доступа

Рисунок 1 – Общий вид преобразователей многопараметрических 3051SMV

Программное обеспечение

Преобразователи оснащены встроенным программным обеспечением. Программное обеспечение записывается на микроконтроллере и программируется на заводе изготовителе. Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик преобразователя.

Идентификационные данные программного обеспечения преобразователя указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	ПО HART		ПО Wireless HART	ПО FOUNDATION Fieldbus	
Идентификационное наименование ПО	123102.ABS	02051-3520-000X.a90	3051cw.a90	Pb3051.s2	CTFF_ITK6.CODE.00X_00X_00X.s2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 178	Не ниже 1	Не ниже 1.0.1	Не ниже 2.5.0	Не ниже 3.0.3
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-	-

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014: программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Метрологические и технические характеристики
преобразователей приведены в таблице 2.

Таблица 2

Диапазоны измерений				
Диапазон	Разность давлений, кПа	Избыточное давление, МПа	Абсолютное давление, МПа	Температура, °С
0	от минус 0,75 до 0,75	-	-	от минус 200 до плюс 850
1	от минус 6,23 до 6,23	-	-	
2	от минус 62 до 62	-	-	
3	от минус 249 до 249	от минус 0,098 до 5,515	от 0,00345 до 5,515	
4	от минус 2070 до 2070	от минус 0,098 до плюс 25	от 0,00345 до 25	
5	от минус 13790 до плюс 13790	-	-	

Пределы допускаемой основной погрешности при измерении разности давлений, % от Дн*			
Диапазон	Classic	Classic MV	Ultra
Диапазон 0 $Д_и$*/$Д_н$≤2 $Д_и/Д_н$>2	±0,10 ±0,05 от $Д_и$	-	±0,09 ±0,045 от $Д_и$
Диапазон 1 $Д_и/Д_н$≤15 $Д_и/Д_н$>15	±0,10 ±[0,025+0,005·$Д_и/Д_н$]	±0,10 ±[0,025+0,005·$Д_и/Д_н$]	±0,09 ±[0,015+0,005·$Д_и/Д_н$]
Диапазон 2 $Д_и/Д_н$≤10 $Д_и/Д_н$>10	±0,035 ±[0,015+0,005·$Д_и/Д_н$]	±0,04 ±[0,01+0,004·$Д_и/Д_н$]	±0,025 ±[0,005+0,0035·$Д_и/Д_н$]
Диапазон 3 $Д_и/Д_н$≤10 $Д_и/Д_н$>10	±0,035 ±[0,015+0,005·$Д_и/Д_н$]	±0,04 ±[0,01+0,004·$Д_и/Д_н$]	±0,025 ±[0,005+0,0035·$Д_и/Д_н$]
Диапазон 4 $Д_и/Д_н$≤10 $Д_и/Д_н$>10	±0,035 ±[0,015+0,005·$Д_и/Д_н$]	±0,055 ±[0,015 + 0,005 Ди/Дн]	±0,025 ±[0,005+0,0035·$Д_и/Д_н$]
Диапазон 5 $Д_и/Д_н$≤10 $Д_и/Д_н$>10	±0,065 ±[0,015+0,005·$Д_и/Д_н$]	±0,065% ±[0,015 + 0,005 Ди/Дн]	±0,05 ±[0,005+0,0045·$Д_и/Д_н$]

Продолжение таблицы 2

Ultra for Flow,% от измеряемого значения			
Диапазон 2,3 $Д_и/Д_н \leq 8$; $8 \leq Д_и/Д_н < 200$	±0,04 ±[0,04 + 0,0023 Ди/ измеренное значение]		
Диапазон 4 $Д_и/Д_н \leq 3$; $3 \leq Д_и/Д_н < 100$	±0,05% ±[0,05 + 0,0145 Ди/ измеренное значение]		
Пределы допускаемой основной погрешности при измерении абсолютного и избыточного давления, % от $Д_н$			
Диапазон	Classic MV	Ultra for Flow	
$Д_и/Д_н \leq 10$	±0,055	±0,025	
$Д_и/Д_н > 10$	$\pm 0{,}0065 \cdot Д_и/Д_н$	$\pm 0{,}004 \cdot Д_и/Д_н$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры преобразователем 3051SMV (без учета погрешности сенсора), °С			
±0,37			
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения температуры окружающей среды на каждые 28 °С			
при измерении разности давлений, % от $Д_н$			
Диапазон	Classic	Classic MV	Ultra
Диапазон 0 $Д_и/Д_н \leq 30$	$\pm[0{,}05+0{,}25 \cdot Д_и/Д_н]$	-	$\pm[0{,}05+0{,}25 \cdot Д_и/Д_н]$
Диапазон 1 $Д_и/Д_н \leq 50$	$\pm[0{,}25+0{,}1 \cdot Д_и/Д_н]$	$\pm[0{,}25+0{,}1 \cdot Д_и/Д_н]$	$\pm[0{,}25+0{,}1 \cdot Д_и/Д_н]$
Диапазон 2,3,4, $Д_и/Д_н \leq 5$ $150 \geq Д_и/Д_н 5$	$\pm[0{,}0625+0{,}0125 \cdot Д_и/Д_н]$ $\pm[0{,}125+0{,}025 \cdot Д_и/Д_н]$	-	-
Диапазон 2,3,4, $Д_и/Д_н \leq 10$ $200 \geq Д_и/Д_н 10$	-	-	$\pm[0{,}025+0{,}009 \cdot Д_и/Д_н]$ $\pm[0{,}08+0{,}018 \cdot Д_и/Д_н]$
Диапазон 2,3 $Д_и/Д_н \leq 5$ $100 \geq Д_и/Д_н 5$	-	$\pm[0{,}0625+0{,}0125 \cdot Д_и/Д_н]$ $\pm[0{,}125+0{,}025 \cdot Д_и/Д_н]$	-
Диапазон 4,5 $Д_и/Д_н \leq 30$ $100 \geq Д_и/Д_н 30$	-	$\pm[0{,}125+0{,}025 \cdot Д_и/Д_н]$ $\pm[0{,}125+0{,}035 \cdot Д_и/Д_н]$	-
Диапазон 5 $Д_и/Д_н \leq 5$ $150 \geq Д_и/Д_н 5$	$\pm[0{,}0625+0{,}0125 \cdot Д_и/Д_н]$ $\pm[0{,}125+0{,}025 \cdot Д_и/Д_н]$	-	$\pm[0{,}0625+0{,}0125 \cdot Д_и/Д_н]$ $\pm[0{,}125+0{,}025 \cdot Д_и/Д_н]$

Продолжение таблицы 2

при измерении абсолютного и избыточного давления, % от $Д_н$				
Диапазон	Classic MV			
$Д_и/Д_н \leq 10$ $100 \geq Д_и/Д_н 10$	±[0,0625+0,0125·$Д_и/Д_н$] ±[0,125+0,025·$Д_и/Д_н$]			
при измерении температуры, °С			±0,216	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения температуры окружающей среды в диапазоне от минус 40 до плюс 85 ºС				
при измерении разности давлений Ultra for Flow, % от измеряемого значения				
Диапазон 2,3 $Д_и/Д_н \leq 8$ $100 \geq Д_и/Д_н 8$	±0,13 ±[0,13 + 0,0187 Ди/ измеренное значение]			
Диапазон 4 $Д_и/Д_н \leq 3$; $3 \leq Д_и/Д_н$	±0,13 ±[0,05 + 0,065 Ди/ измеренное значение]			
при измерении абсолютного и избыточного давления Ultra for Flow, % от Дн				
$Д_и/Д_н \leq 10$ $Д_и/Д_н > 10$	±[0,025+0,009·$Д_и/Д_н$] ±[0,08+0,018·$Д_и/Д_н$]			
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при измерении разности давлений, вызванные влиянием статического давления				
Диапазон	Сдвиг нуля (устраняемый подстройкой), % от Ди		Погрешность, неустраняемая подстройкой нуля, % от измеряемого значения	
	Classic, Classic MV	Ultra, Ultra for Flow	Classic, Classic MV	Ultra, Ultra for Flow
Диапазон 0 на каждые 0,69 МПа	±0,125		±0,15	
Диапазон 1 на каждые 0,69 МПа	±0,25		±0,04	
Диапазон 2, 3 на каждые 0,69 МПа	±0,05	±0,025	±0,1	
Диапазон изменения аналогового выходного сигнала, мА			от 4 до 20	
Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования в аналоговый сигнал, %			±0,005	
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления расхода, %			±(0,05…3)**	
Цифровой интерфейс			HART, Wireless HART, FOUNDATION Fieldbus	
Диапазон температур окружающей среды, ºС			от минус 40*** до плюс 85	

Продолжение таблицы 2

Температура окружающей среды для работы встроенного ЖК индикатора, ºС	от минус 40 до плюс 80****
Относительная влажность окружающей среды, %	до 100
Напряжение питания, постоянного тока, В	от 12 до 42,4
Напряжение питания, В - для WirelessHART	7,2
Масса преобразователя, кг	от 3,1 до 7,7
Габаритные размеры преобразователя, мм (длина × ширина × высота)	от 230×107×132 до 245×107×235
Степень защиты от воды и пыли	IP66, IP68
Вид взрывозащиты	искробезопасная электрическая цепь; взрывонепроницаемая оболочка
Примечания: * Дн - настроенный диапазон, равен разности верхней и нижней границ диапазона настройки. Ди - верхняя граница диапазона измерений (ВГД). ** - фактическое значение погрешности (в зависимости от типа первичного элемента) указывается в паспорте на конкретное изделие *** - специальное исполнение от минус 50 °С, без нормирования погрешности измерений **** - при температуре ниже минус 20 °С ЖК-индикатор может стать нечитаемым и обновляться медленнее. При повышении температуры работоспособность ЖК-индикатора восстанавливается.	

Знак утверждения типа
наносится на преобразователь методом, принятом на заводе, и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений
В комплект поставки входят:
- преобразователь – 1 шт.;
- методика поверки – 1 экз.;
- Руководство по эксплуатации (на русском языке) – 1 экз.;
- паспорт – 1 экз.

По дополнительному заказу: принадлежности, запасные части в соответствии с заказом и технической документацией фирмы-изготовителя, термопреобразователь сопротивления.

Поверка
осуществляется по документу МП 46317-15 «Преобразователи многопараметрические 3051SMV. Методика поверки», утвержденном ФГУП ВНИИМС, 28.08.2015.

Основные средства поверки:
- манометр абсолютного давления МПА 15, класс точности 0,01;
- грузопоршневые рабочие эталоны РЭ-2,5; 6; 60; 600, классы точности от 0,005 до 0,02;
- грузопоршневые рабочие эталоны «Воздух — 1,6; 2,5; 6,3; 1600», классы от 0,05 до 0,02;
- вольтметр цифровой, класс точности 0,01 или 0,015;

- катушка сопротивления образцовая (100 Ом), класс точности 0,005;
- калибраторы давления пневматические «Метран-500 Воздух».
- калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (Госреестр № 52489-13).

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в Руководстве по эксплуатации на преобразователи.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям многопараметрическим 3051SMV
ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
ГОСТ 2939-63 Газы. Условия для определения объема.
ГОСТ 8.586.1-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 1. Принцип метода измерений и общие требования.
ГОСТ 8.586.2-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 2. Диафрагмы. Технические требования.
ГОСТ 8.586.5-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 5. Методика выполнения измерений.
МИ 2667-2011 Рекомендация ГСИ. Расход и количество жидкостей и газов. Методика измерений с помощью осредняющих напорных трубок «Annuhar Diamond II+», «Annubar 285», «Annubar 485», «Annubar 585».
МИ 3416-2013 Рекомендация ГСИ. Расход и количество жидкостей и газов. Методика измерений с помощью диафрагм «Rosemount 1595», «Rosemount 1195», «Rosemount 405».
ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.
Техническая документация фирмы Rosemount Inc. (США).
ГОСТ 8.802-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения абсолютного давления в диапазоне 1- $1*10^6$ Па.
ГОСТ 8.802-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения избыточного давления до 250 МПа.
ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Изготовители
Фирма «Rosemount, Inc.», США
Адреса:
6021 Innovation Boulevard, Shakopee, MN 55379, USA;
8200 Market Boulevard, Chanhassen, MN 55317, USA;
12001 Technology Drive, Eden Prairie, Minnesota, MN 55344, USA.

Фирма «Emerson Process Management GmbH&Co. OHG», Германия
Адрес: Argelsrieder Feld, Wessling, D-82234, Germany.

Фирма «Emerson Process Management Asia Pacific Pte Ltd», Сингапур
Адрес: 1 Pandan Crescent, Singapore, 128461, Republic of Singapore.

Фирма «Beijing Rosemount Far East Instrument Co., Ltd.», КНР
Адрес: No.6, Hepingli North Street, Beijing, P.R.China.

Заявитель
Закрытое акционерное общество «Промышленная группа «Метран» (ЗАО «ПГ «Метран»)
Адрес: Россия, 454003, г. Челябинск, Новоградский проспект, 15
ИНН 7448024720

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

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии С.С. Голубев

М.п. « ___ » _____ 2015 г.