

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 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.

Преобразователи выпускаются в следующих модификациях: предназначенные для работы во взрывобезопасных средах и предназначенные для работы во взрывоопасных средах.

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 номинальной 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 3051SMV измеряется температура чувствительного элемента.

Конструкция преобразователя 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 ANSI или EN1092-1 (совместим с ГОСТ 33259-2015) 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, 8.586.2-2005, 8.586.5-2005, диафрагмы Rosemount 405, 1595, 1195, осредняющие напорные трубки ANNUBAR 285, ANNUBAR 485, ANNUBAR 585, MSR, MSL, ANNUBAR DIAMOND II+. Измерения при этом проводятся в соответствии с ГОСТ 8.586.1-2005, 8.586.2-2005, 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.

Общий вид преобразователей представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид преобразователя многопараметрического 3051SMV

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

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.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	ПО HART	ПО Wireless HART	ПО FOUNDATION Fieldbus
Идентификационное наименование ПО	3051smv_hart-prod-rev3.a90	3051swPDP_WPDP_R EL_2_2.a90	03151-3519-2001.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3	не ниже 2	не ниже 1.00.002
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Диапазоны измерений				
Диапазон	Разность давлений, кПа	Избыточное давление, кПа	Абсолютное давление, кПа	Температура, °С
0	от -0,75 до +0,75	-	-	от -200 до +850
1	от -6,23 до +6,23	-	-	
2	от -62 до +62	-	-	
3	от -249 до +249	от -98* до +5515	от 3,45 до 5515	
4	от -2070 до +2070	от -98* до +25000	от 3,45 до 25000	
5	от -13790 до +13790	-	-	
Пределы допускаемой приведенной основной погрешности при измерении разности давлений, % от D_n^{**}				
Диапазон	Classic	Classic MV	Ultra	
Диапазон 0 $D_i^{***} / D_n \leq 2$ $D_i / D_n > 2$	$\pm 0,10$ $\pm 0,05 \cdot D_i / D_n$	-	$\pm 0,09$ $\pm 0,045 \cdot D_i / D_n$	
Диапазон 1 $D_i / D_n \leq 15$ $D_i / D_n > 15$	$\pm 0,10$ $\pm [0,025 + 0,005 \cdot D_i / D_n]$	$\pm 0,10$ $\pm [0,025 + 0,005 \cdot D_i / D_n]$	$\pm 0,09$ $\pm [0,015 + 0,005 \cdot D_i / D_n]$	
Диапазон 2 $D_i / D_n \leq 10$ $D_i / D_n > 10$	$\pm 0,035$ $\pm [0,015 + 0,005 \cdot D_i / D_n]$	$\pm 0,04$ $\pm [0,01 + 0,004 \cdot D_i / D_n]$	$\pm 0,025$ $\pm [0,005 + 0,0035 \cdot D_i / D_n]$	
Диапазон 3 $D_i / D_n \leq 10$ $D_i / D_n > 10$	$\pm 0,035$ $\pm [0,015 + 0,005 \cdot D_i / D_n]$	$\pm 0,04$ $\pm [0,01 + 0,004 \cdot D_i / D_n]$	$\pm 0,025$ $\pm [0,005 + 0,0035 \cdot D_i / D_n]$	
Диапазон 4 $D_i / D_n \leq 10$ $D_i / D_n > 10$	$\pm 0,035$ $\pm [0,015 + 0,005 \cdot D_i / D_n]$	$\pm 0,055$ $\pm [0,015 + 0,005 \cdot D_i / D_n]$	$\pm 0,025$ $\pm [0,005 + 0,0035 \cdot D_i / D_n]$	
Диапазон 5 $D_i / D_n \leq 10$ $D_i / D_n > 10$	$\pm 0,065$ $\pm [0,015 + 0,005 \cdot D_i / D_n]$	$\pm 0,065$ $\pm [0,015 + 0,005 \cdot D_i / D_n]$	$\pm 0,05$ $\pm [0,005 + 0,0045 \cdot D_i / D_n]$	
Пределы допускаемой относительной основной погрешности при измерении разности давлений, % от измеряемого значения				
Диапазон	Ultra for Flow			
Диапазон 2,3 $D_i / D_n \leq 8$; $8 \leq D_i / D_n < 200$	$\pm 0,04$ $\pm [0,04 + 0,0023 \cdot D_i / \text{измеренное значение}]$			
Диапазон 4 $D_i / D_n \leq 3$; $3 \leq D_i / D_n < 100$	$\pm 0,05$ $\pm [0,05 + 0,0145 \cdot D_i / \text{измеренное значение}]$			
Пределы допускаемой приведенной основной погрешности при измерении абсолютного и избыточного давления, % от D_n				
Диапазон	Classic MV		Ultra for Flow	
$D_i / D_n \leq 10$	$\pm 0,055$		$\pm 0,025$	
$D_i / D_n > 10$	$\pm 0,0065 \cdot D_i / D_n$		$\pm 0,004 \cdot D_i / D_n$	

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры преобразователем 3051SMV (без учета погрешности сенсора), °C			
$\pm 0,37$			
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 28 °C			
при измерении разности давлений, % от Дн			
Диапазон	Classic	Classic MV	Ultra
Диапазон 0 $Ди/Дн \leq 30$	$\pm[0,05+0,25 \cdot Ди/Дн]$	-	$\pm[0,05+0,25 \cdot Ди/Дн]$
Диапазон 1 $Ди/Дн \leq 50$	$\pm[0,25+0,1 \cdot Ди/Дн]$	$\pm[0,25+0,1 \cdot Ди/Дн]$	$\pm[0,25+0,1 \cdot Ди/Дн]$
Диапазон 2,3,4, $Ди/Дн \leq 5$ $150 \geq Ди/Дн > 5$	$\pm[0,0625+0,0125 \cdot Ди/Дн]$ $\pm[0,125+0,025 \cdot Ди/Дн]$	-	-
Диапазон 2,3,4, $Ди/Дн \leq 10$ $200 \geq Ди/Дн > 10$	-	-	$\pm[0,025+0,009 \cdot Ди/Дн]$ $\pm[0,08+0,018 \cdot Ди/Дн]$
Диапазон 2,3 $Ди/Дн \leq 5$ $100 \geq Ди/Дн > 5$	-	$\pm[0,0625+0,0125 \cdot Ди/Дн]$ $\pm[0,125+0,025 \cdot Ди/Дн]$	-
Диапазон 4,5 $Ди/Дн \leq 30$ $100 \geq Ди/Дн > 30$	-	$\pm[0,125+0,025 \cdot Ди/Дн]$ $\pm[0,125+0,035 \cdot Ди/Дн]$	-
Диапазон 5 $Ди/Дн \leq 5$ $150 \geq Ди/Дн > 5$	$\pm[0,0625+0,0125 \cdot Ди/Дн]$ $\pm[0,125+0,025 \cdot Ди/Дн]$	-	$\pm[0,0625+0,0125 \cdot Ди/Дн]$ $\pm[0,125+0,025 \cdot Ди/Дн]$
при измерении абсолютного и избыточного давления, % от Дн			
Диапазон	Classic MV		Ultra for Flow
$Ди/Дн \leq 10$	$\pm[0,0625+0,0125 \cdot Ди/Дн]$		$\pm[0,025+0,009 \cdot Ди/Дн]$
$Ди/Дн > 10$	$\pm[0,125+0,025 \cdot Ди/Дн]$		$\pm[0,08+0,018 \cdot Ди/Дн]$
при измерении температуры, °C			$\pm 0,216$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур от -40 до +85 °C			
при измерении разности давлений, % от измеряемого значения			
Диапазон	Ultra for Flow		
Диапазон 2,3 $Ди/Дн \leq 8$ $100 \geq Ди/Дн > 8$	$\pm 0,13$ $\pm[0,13 + 0,0187 \cdot Ди / \text{измеренное значение}]$		
Диапазон 4 $Ди/Дн \leq 3$; $3 \leq Ди/Дн$	$\pm 0,13$ $\pm[0,05 + 0,065 \cdot Ди / \text{измеренное значение}]$		

Изменение выходного сигнала при измерении разности давлений, вызванные влиянием статического давления				
Диапазон	Изменение нижнего значения выходного сигнала (устраняемое подстройкой), % от Ди в зависимости от статического давления		Изменение верхнего значения выходного сигнала, % 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 6,9 МПа	±0,25		±0,4	
Диапазон 2, 3 на каждые 6,9 МПа	±0,05	±0,025	±0,1	
Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования в аналоговый сигнал, % от Дн			±0,005	
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления расхода, %			±(от 0,05 до 3)****	
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа			от +20 до +26 80 от 84 до 106,7	
<p>* Для атмосферного давления 98 кПа. ** 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.</p> <p>Примечание - Метрологические характеристики действительны в течение интервала между поверками, указанного в свидетельстве об утверждении типа, при условии соблюдения правил эксплуатации, включая периодическую корректировку нулевого значения.</p>				

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон изменений аналогового выходного сигнала, мА	от 4 до 20
Цифровой интерфейс	HART, Wireless HART, FOUNDATION Fieldbus
Параметры электрического питания: напряжение постоянного тока, В - для (4-20 мА), HART - для FOUNDATION Fieldbus - для Wireless HART	от 12 до 42,4 от 9 до 32 7,2
Габаритные размеры преобразователя, мм, не более - длина - ширина - высота	от 230 до 245 107 от 132 до 235

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг	от 3,1 до 7,7
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - температура окружающей среды для работы ЖКИ, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -40* до +85 от -40** до +80 до 100 от 84 до 106,7
Степень защиты от воды и пыли	IP66, IP68
Маркировка взрывозащиты	Ga/Gb Ex d IIC T6...T4 X, 0Ex ia IIC T4 Ga X, Ex tb IIC T105°C T ₅₀₀ 95°C Db X, Ex ta IIC T105°C T ₅₀₀ 95°C Da X
* - специальное исполнение от -50 °С, без нормирования погрешности измерений ** - при температуре ниже - 20 °С ЖКИ может стать нечитаемым и обновляться медленнее. При повышении температуры работоспособность ЖКИ восстанавливается.	

Знак утверждения типа

наносится на табличку, прикрепленную к корпусу преобразователя способом, принятым на предприятии-изготовителе, а также типографским способом на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4- Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Преобразователь		1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.*
Краткое руководство по установке	-	1 экз.*
Паспорт	-	1 экз.
Методика поверки	МП 46317-15 с изменением № 1	1 экз.*
* Допускается: - прилагать 1 экз. (в зависимости от заказа) на каждые 10 преобразователей, поставляемых в один адрес; - поставка на электронном носителе.		

Поверка

осуществляется по документу МП 46317-15 «Преобразователи многопараметрические 3051SMV. Методика поверки» с изменением № 1, утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 14.05.2018 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 1-го и 2-го разрядов по ГОСТ Р 8.802-2012- манометры избыточного давления грузопоршневые МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-600; МП-2500;

Рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ Р 8.802-2012- манометр абсолютного давления МПА-15

- датчики избыточного давления Воздух-1,6, Воздух-2,5, Воздух-6,3 (Регистрационный № 10610-00);

- датчик давления Воздух-1600 (Регистрационный № 12143-04)

- датчик разряжения Метран-503 Воздух (Регистрационный № 25940-03)

- калибратор давления пневматический Метран-504 Воздух (Регистрационный № 1057-09)

- калибратор давления пневматический Метран-505 Воздух (Регистрационный № 2701-09)
-калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (Регистрационный № 52489-13).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

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 «AnnubarDiamondII+», «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.

ГОСТ 8.802-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения абсолютного давления в диапазоне 1- 1*10⁶ 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.

Техническая документация фирмы Rosemount Inc. (США).

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

Акционерное общество «Промышленная группа «Метран» (АО «ПГ «Метран»)
ИНН 7448024720
Адрес: 454003, г. Челябинск, Новоградский проспект, 15
Телефон: (351) 799 51 52
Web-сайт: www.metran.ru
E-mail: info.metran@emerson.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Телефон/факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.