



СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 14949 от 14 марта 2022 г.

Срок действия до 14 марта 2027 г.

Наименование типа средств измерений:

Преобразователи давления измерительные 2051, 3051

Производитель:

«Emerson Process Management GmbH & Co. OHG», Германия

Документ на поверку:

**МРБ МП.2174-2011 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь.
Преобразователи давления измерительные 2088, 2090, 3051, 2051, 1151, 3051SMV.
Методика поверки»**

Интервал времени между государственными поверками **36 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 14.03.2022 № 26

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средств измерений.

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

Дата выдачи 17 марта 2022 г.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 14 марта 2022 г. № 14949

Наименование типа средств измерений и их обозначение:
Преобразователи давления измерительные 2051, 3051.

Назначение и область применения:

Преобразователи давления измерительные 2051, 3051 (далее по тексту – преобразователи) предназначены для непрерывного преобразования значений абсолютного, избыточного давления, а также разности давлений нейтральных и агрессивных газообразных и жидких сред в унифицированный аналоговый сигнал (постоянного тока или постоянного напряжения) и (или) в цифровой выходной сигнал (постоянного тока или постоянного напряжения) и (или) в цифровой выходной сигнал в виде протокола HART, FOUNDATION Fieldbus, Profibus-PA или беспроводной цифровой сигнал Wireless HART.

Область применения – регулирование и управление технологическими процессами в различных отраслях промышленности и городского хозяйства.

Описание:

Основным элементом измерительного механизма преобразователей является емкостная измерительная ячейка или тензорезистивный модуль. Емкостная измерительная ячейка состоит из двух разделительных мембран и одной измерительной мембраны, которая установлена между двумя неподвижными пластинами конденсатора.

Любое изменение давления, воздействующего на измерительную мембрану, вызывает изменение положения измерительной мембраны, и приводит к появлению разности емкостей, преобразуемой в цифровой код, пропорциональный измеряемому давлению. Микропроцессор датчика корректирует цифровой код в зависимости от индивидуальных особенностей измерительного механизма, температуры окружающей или измеряемой среды.

Откорректированный цифровой код передается на цифровое индикаторное устройство или устройство, формирующее аналоговый выходной сигнал постоянного тока (4-20) мА, постоянного напряжения (1-5) В или (0,8-3,2) В. Возможна цифровая индикация информативного параметра выходного сигнала на жидкокристаллическом дисплее, на компьютере и на пульте дистанционного управления (коммуникаторе).

Преобразователи могут использоваться для измерения величин, функционально связанных с давлением: расхода, уровня или плотности при использовании соответствующих методик выполнения измерений.

Конструкция преобразователей позволяет подсоединять к ним различные типы фланцев, применять их совместно со стандартными либо с интегральными вентильными блоками различных форм и конструкций.

По заказу потребителя производитель поставяет преобразователи с различными материалами, соприкасающимися с измеряемой средой.

Преобразователи выполняют следующие функции:

перенастройка диапазонов измерения, функции преобразования, единиц измерения с помощью HART-коммуникатора, а также с помощью внутренних и/или внешних кнопок преобразователя;

самодиагностика чувствительно элемента и электроники, позволяющая непрерывно отслеживать техническую исправность преобразователя;

передача информации об измерительной величине в другие измерительные или управляющие системы, или на ПК;

представление на ЖКИ (устанавливаемому по заказу) результатов измерений в любых единицах, разрешенные на территории республик Беларусь, а также в виде индикации в графическом виде;

настройка уровней аварийного сигнала и насыщения;

расширенная диагностика и формирование диагностических и аварийных сообщений по вероятному отказу технологического оборудования, закупорке импульсных линий и т.д. (по заказу).

Преобразователи давления измерительные 2051, 3051 изготавливаются в следующих исполнениях:

преобразователи давления измерительные 2051 (2051CD, 2051CG, 2051T, 2051L);

преобразователи давления измерительные 3051 (3051CA, 3051CD, 3051CG, 3051T, 3051L).

Преобразователи имеют встроенное и внешнее программное обеспечение.

Фотография общего вида средств измерений представлена в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблицах 1 – 4.

Таблица 1

Диапазоны измерений (2051)	Значение
Избыточного давления, кПа	от минус 101,3 до 68947
Абсолютного давления, кПа	от 0 до 68947
Разности давлений, кПа	от минус 13789 до 13789

Таблица 2

Пределы допускаемой основной погрешности преобразователей давления измерительных 2051		
Модель	Стандартное исполнение	Версия с повышенной точностью, P8
2051CD, 2051CG Диапазон 1	$\pm 0,10$ % от ДИ; $\pm \left[0,025 + 0,005 \cdot \left(\frac{\text{ВПД}}{\text{ДИ}} \right) \right]$ % от ДИ для диапазона менее 15:1	-
2051CD, 2051CG Диапазоны 2 – 4	$\pm 0,065$ % от ДИ; $\pm \left[0,025 + 0,005 \cdot \left(\frac{\text{ВПД}}{\text{ДИ}} \right) \right]$ % от ДИ для диапазона менее 10:1	$\pm 0,05$ % от ДИ; $\pm \left[0,015 + 0,005 \cdot \left(\frac{\text{ВПД}}{\text{ДИ}} \right) \right]$ % от ДИ для диапазона менее 10:1 ¹⁾
2051CD, 2051CG Диапазон 5	$\pm 0,075$ % от ДИ; $\pm \left[0,025 + 0,005 \cdot \left(\frac{\text{ВПД}}{\text{ДИ}} \right) \right]$ % от ДИ для диапазона менее 10:1	$\pm 0,065$ % от ДИ; $\pm \left[0,015 + 0,005 \cdot \left(\frac{\text{ВПД}}{\text{ДИ}} \right) \right]$ % от ДИ для диапазона менее 10:1

Окончание таблицы 2

Пределы допускаемой основной погрешности преобразователей давления измерительных 2051		
Модель	Стандартное исполнение	Версия с повышенной точностью, P8
2051T Диапазоны 1 – 4	$\pm 0,065$ % от ДИ; $\pm \left[0,0075 \cdot \left(\frac{\text{ВПД}}{\text{ДИ}} \right) \right]$ % от ДИ для диапазона менее 10:1	$\pm 0,05$ % от ДИ $\pm \left[0,0075 \cdot \left(\frac{\text{ВПД}}{\text{ДИ}} \right) \right]$ % от ДИ для диапазона менее 10:1 ¹⁾
2051T Диапазон 5	$\pm 0,075$ % от ДИ; $\pm \left[0,0075 \cdot \left(\frac{\text{ВПД}}{\text{ДИ}} \right) \right]$ % от ДИ для диапазона менее 10:1	-
2051L Диапазоны 2 – 4	$\pm 0,075$ % от ДИ; $\pm \left[0,025 + 0,005 \cdot \left(\frac{\text{ВПД}}{\text{ДИ}} \right) \right]$ % от ДИ для диапа- зона менее 10:1	-

Где ВПД – верхний предел диапазона измерений, ДИ – диапазон измерений.
Примечание – ¹⁾ для выходного сигнала Foundation Fieldbus действительно для диапазона менее 7:1. Не-
доступно для выходного сигнала Profibus PA.

Таблица 3

Диапазоны измерений (3051)	Значение
Избыточного давления, кПа	от минус 101,3 до 137895
Абсолютного давления, кПа	от 0 до 137895
Разности давлений, кПа	от минус 13789 до 13789

Таблица 4

Пределы допускаемой основной погрешности преобразователей давления измерительных 3051		
Модель	Стандартные характеристики	
3051CD, 3051CG	Диапазон 5	$\pm 0,065$ % от ДИ; $\pm (0,015 + 0,005 \cdot (\text{ВПД}/\text{ДИ}))$ % от ДИ для диапазона менее 10:1
	Диапазоны 2-4	$\pm 0,04$ % от ДИ ¹⁾ ; $\pm (0,015 + 0,005 \cdot (\text{ВПД}/\text{ДИ}))$ % от ДИ для диапазона менее 10:1 ²⁾
	Диапазон 1	$\pm 0,10$ % от ДИ; $\pm (0,025 + 0,005 \cdot (\text{ВПД}/\text{ДИ}))$ % от ДИ для диапазона менее 15:1
3051CD	Диапазон 0	$\pm 0,10$ % от ДИ $\pm 0,05$ % от ВПД для диапазона менее 2:1
3051 CA	Диапазоны 1-4	$\pm 0,04$ ¹⁾ % от ДИ; $\pm \left[0,0075 \cdot \left(\frac{\text{ВПД}}{\text{ДИ}} \right) \right]$ % от ДИ для диапазона менее 10:1
3051T	Диапазоны 1-4	$\pm 0,04$ ¹⁾ % от ДИ; $\pm \left[0,0075 \cdot \left(\frac{\text{ВПД}}{\text{ДИ}} \right) \right]$ % от ДИ для диапазона менее 10:1
	Диапазон 5-6	$\pm 0,075$ % от ДИ; $\pm \left[0,0075 \cdot \left(\frac{\text{ВПД}}{\text{ДИ}} \right) \right]$ % от ДИ для диапазона менее 10:1
3051L	Диапазоны 2-4	$\pm 0,075$ % от ДИ; $\pm \left[0,025 + 0,005 \cdot \left(\frac{\text{ВПД}}{\text{ДИ}} \right) \right]$ % от ДИ для диапазона менее 10:1

Где ВПД – верхний предел диапазона измерений, ДИ – диапазон измерений.
Примечания:
¹⁾ $\pm 0,065$ % от ДИ для выходного сигнала Profibus PA и 1-5 В;
²⁾ для диапазона менее 5:1 для выходного сигнала Foundation Fieldbus.

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблицах 5–10.

Таблица 5

Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры измеряемой среды на каждые 28 °С от 24 °С		
Модель	Диапазон	Дополнительная погрешность
2051CD, 2051CG	1	$\pm(0,1 \% \text{ от ВПД} + 0,25 \% \text{ от ДИ})$ для диапазона от 1:1 до 30:1
	2 – 5	$\pm(0,025 \% \text{ от ВПД} + 0,125 \% \text{ от ДИ})$ для диапазона от 1:1 до 5:1 $\pm(0,05 \% \text{ от ВПД} + 0,25 \% \text{ от ДИ})$ для диапазона от 5:1 до 100:1
2051Т	2 – 4	$\pm(0,05 \% \text{ от ВПД} + 0,25 \% \text{ от ДИ})$ для диапазона от 1:1 до 10:1 $\pm(0,07 \% \text{ от ВПД} + 0,125 \% \text{ от ДИ})$ для диапазона от 10:1 до 100:1
	1	$\pm(0,05 \% \text{ от ВПД} + 0,25 \% \text{ от ДИ})$ для диапазона от 1:1 до 5:1 $\pm(0,10 \% \text{ от ВПД} + 0,125 \% \text{ от ДИ})$ для диапазона от 5:1 до 100:1
	5	$\pm(0,1 \% \text{ от ВПД} + 0,15 \% \text{ от ДИ})$
2051L	-	Используется программа Toolkit

Где ВПД – верхний предел диапазона измерений, ДИ – диапазон измерений.

Таблица 6

Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении рабочего избыточного давления на каждые 6,89 МПа от номинального избыточного давления		
Модель	Диапазон давлений	Погрешность
2051CD	Отклонения нуля	
	2 – 3	$\pm 0,05 \% \text{ от ВПД}$ при давлении рабочей среды от 0 до 13,7 МПа
	1	$\pm 0,25 \% \text{ от ВПД}$
	Отклонения диапазона	
	2 – 3	$\pm 0,1 \% \text{ от измеряемого значения давления}$
	1	$\pm 0,4 \% \text{ от измеряемого значения давления}$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от воздействия вибрации в диапазоне частот от 10 до 2000 Гц		
Модель	Диапазон давлений	Погрешность
2051	1 – 5	$\pm 0,1 \% \text{ от ВПД}$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения напряжения		
Модель	Диапазон давлений	Погрешность
2051	1 – 5	$\pm 0,005 \% \text{ на каждый вольт в диапазоне изменения выходного сигнала}$

Где ВПД – верхний предел диапазона измерений, ДИ – диапазон измерений.

Таблица 7

Наименование, единица измерения	Значение
Диапазон температур рабочей среды (в зависимости от модели), °С	от минус 75 до 205
Диапазон температур окружающей среды, °С	от минус 40 до 85 (от минус 50 до 85 – спец-заказ), с ЖКИ дисплеем от минус 40 до 80
Диапазон температур хранения, °С	от минус 46 до 110, с ЖКИ дисплеем от минус 40 до 85

Таблица 8

Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры измеряемой среды на каждые 28 °С от 24 °С		
Модель	Диапазон	Дополнительная погрешность
3051 CD, 3051CG	Диапазон 2 – 5	$\pm(0,0125 \% \text{ от ВПД} + 0,0625 \% \text{ от ДИ})$ для диапазона от 1:1 до 5:1 $\pm(0,025 \% \text{ от ВПД} + 0,125 \% \text{ от ДИ})$ для диапазона от 5:1 до 150:1
	Диапазон 1	$\pm(0,1 \% \text{ от ВПД} + 0,25 \% \text{ от ДИ})$ для диапазона от 1:1 до 30:1 $\pm(0,14 \% \text{ от ВПД} + 0,15 \% \text{ от ДИ})$ для диапазона от 30:1 до 50:1
3051 CD	Диапазон 0	$\pm(0,25 \% \text{ от ВПД} + 0,05 \% \text{ от ДИ})$ для диапазона от 1:1 до 30:1
3051 CA	Диапазон 1 – 4	$\pm(0,025 \% \text{ от ВПД} + 0,125 \% \text{ от ДИ})$ для диапазона от 1:1 до 30:1 $\pm(0,035 \% \text{ от ВПД} + 0,125 \% \text{ от ДИ})$ для диапазона от 30:1 до 150:1
3051T	Диапазон 2 – 4	$\pm(0,025 \% \text{ от ВПД} + 0,125 \% \text{ от ДИ})$ для диапазона от 1:1 до 30:1 $\pm(0,035 \% \text{ от ВПД} + 0,125 \% \text{ от ДИ})$ для диапазона от 30:1 до 150:1
	Диапазон 1	$\pm(0,025 \% \text{ от ВПД} + 0,125 \% \text{ от ДИ})$ для диапазона от 1:1 до 10:1 $\pm(0,05 \% \text{ от ВПД} + 0,125 \% \text{ от ДИ})$ для диапазона от 10:1 до 100:1
	Диапазон 5 – 6	$\pm(0,1 \% \text{ от ВПД} + 0,15 \% \text{ от ДИ})$ для диапазона от 1:1 до 5:1
3051L	–	Расчет через Instrument Toolkit

Где ВПД – верхний предел диапазона измерений, ДИ – диапазон измерений.

Таблица 9

Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении рабочего избыточного давления на каждые 6,89 МПа от номинального избыточного давления		
Модель	Диапазон давлений	Погрешность
3051CD	Отклонения нуля	
	2 – 3	$\pm 0,05 \% \text{ от ВПД}$ при давлении рабочей среды от 0 до 13,7 МПа
	1	$\pm 0,25 \% \text{ от ВПД}$
	0	$\pm 0,125 \% \text{ от ВПД}$ на каждые 0,689 МПа
	Отклонения диапазона	
	2 – 3	$\pm 0,1 \% \text{ от измеряемого значения давления}$
	1	$\pm 0,4 \% \text{ от измеряемого значения давления}$
0	$\pm 0,15 \% \text{ от измеряемого значения давления}$ на каждые 0,689 МПа	
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от воздействия вибрации в диапазоне частот от 10 до 2000 Гц		
Модель	Диапазон давлений	Погрешность
3051	0 – 6	$\pm 0,1 \% \text{ ВПД}$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения напряжения		
Модель	Диапазон давлений	Погрешность
3051	0 – 6	$\pm 0,005\%$ на каждый вольт в диапазоне изменения выходного сигнала

Где ВПД – верхний предел диапазона измерений, ДИ – диапазон измерений.

Таблица 10

Наименование, единица измерения	Значение
Диапазон температур рабочей среды (в зависимости от модели), °С	от минус 75 до 205
Диапазон температур окружающей среды, °С	от минус 40 до 85 (от минус 60 до 85 – спец-заказ), с ЖКИ дисплеем от минус 40 до 80
Диапазон температур хранения, °С	от минус 46 до 110, с ЖКИ дисплеем от минус 40 до 85

Комплектность: представлена в таблице 11.

Таблица 11

Наименование	Количество
Преобразователь	1
Руководство по эксплуатации*	1
Упаковка	1
Методика поверки МРБ МП.2174-2011*	1
Паспорт	1
Примечание	
* – допускается прилагать (в зависимости от заказа) 1 шт. на каждые 10 преобразователей, поставляемых в один адрес	

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на титульные листы руководства по эксплуатации, паспорта и на преобразователи.

Поверка осуществляется по МРБ МП.2174-2011 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи давления измерительные 2088, 2090, 3051, 2051, 1151, 3051SMV. Методика поверки» в редакции с изменением № 5.

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

документация производителя;

технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011);

технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011);

технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013);

технический регламент Республики Беларусь «Средства электросвязи. Безопасность» (ТР 2018/024/ВУ);

методику поверки:

МРБ МП.2174-2011 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи давления измерительные 2088, 2090, 3051, 2051, 1151, 3051SMV. Методика поверки» в редакции с изменением № 5.

Перечень средств поверки: представлен в таблице 12.

Таблица 12

Наименование и тип средств поверки
Термогигрометр UniTess THB1
Калибратор давления СРН 6000
Калибратор давления и электрических сигналов MC5-R
Вольтметр В7-54/3
Источник питания Б5-71/2
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определенные метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 13.

Таблица 13

Значение	Встроенное ПО	
	Наименование	Версия
Преобразователи давления измерительные 2051		
ПО HART (2051)	02051-3520	не ниже 3
ПО Wireless HART (2051)	02051-3500	не ниже 2
ПО Foundation Fieldbus (2051)	02051-3605	не ниже 3-01-000
ПО Profibus-PA (2051)	03031-0496	не ниже 2.6.1
	02051-3607	не ниже 3.0.0
Преобразователи давления измерительные 3051		
ПО HART (3051)	123102.ABS	не ниже 178
	03031-1272	не ниже 7
	02051-3520	не ниже 3
ПО Wireless HART (3051)	02051-3500	не ниже 2
ПО Foundation Fieldbus (3051)	02051-3605	3-01-000
ПО Profibus-PA (3051)	03031-0496	2.6.1
	02051-3607	3.0.0

Разработчик – «Rosemount Inc».

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: преобразователи давления измерительные 2051, 3051 соответствуют требованиям документации производителя, техническим регламентам таможенного союза ТР ТС 012/2011, ТР ТС 020/2011, ТР ТС 032/2013, техническому регламенту Республики Беларусь ТР 2018/024/ВУ.

Производитель средств измерений
«Emerson Process Management GmbH & Co. OHG» (Германия)
Argelsrieder Feld 3, B-82234, Wessling, Германия
тел. +49 (0) 8153 939-0, факс +49 (0) 8153 939-172
www.EmersonProcess.de

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений
Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)
Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93
Телефон: +375 17 374-55-01
факс: +375 17 244-99-38
e-mail: info@belgim.by

Приложения: 1. Фотография(и) общего вида средства измерений на 2 листах.
2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака(ов) поверки средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ



В.Л. Гуревич

Приложение 1

(обязательное)

Фотографии общего вида средств измерений



а)

б)

в)

г)

Рисунок 1.1 – Фотография общего вида преобразователей давления измерительных 2051 а) исполнение 2051CD в сборе с клапанным блоком; б) исполнение 2051Т в сборе с клапанным блоком 306; в) исполнение 2051Т с беспроводным интерфейсом; г) исполнение 2051L.

(изображение носит иллюстративный характер)



а)

б)

в)

Рисунок 1.2 – Фотография общего вида преобразователей давления измерительных 3051 а) исполнение 3051CD; б) исполнение 3051L; в) исполнение 3051Т.

(изображение носит иллюстративный характер)

Приложение 2
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений

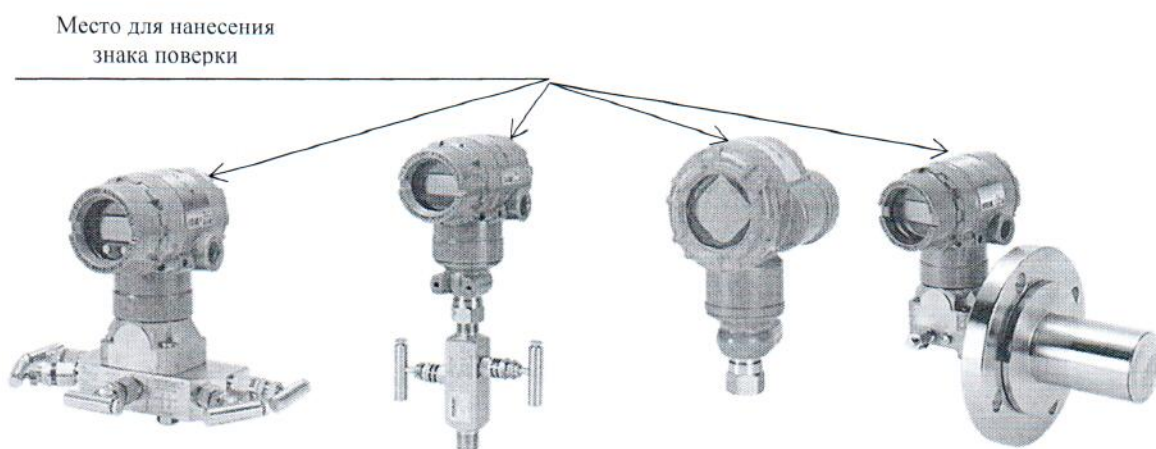


Рисунок 2.1 – Место для нанесения знака поверки