

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 913 от 15.05.2020 г.)

Преобразователи давления измерительные 2051

**Назначение средства измерений**

Преобразователи давления измерительные 2051 (далее – преобразователи) предназначены для измерений абсолютного давления, избыточного давления, разности давлений, гидростатического давления (уровня) жидкости, газа и пара и обеспечивают непрерывное преобразование измеряемого параметра в аналоговый и (или) цифровой выходные сигналы.

**Описание средства измерений**

Принцип действия преобразователей основан на формировании под действием давления измерительным механизмом (измерительной емкостной ячейкой или тензорезистивным модулем) цифрового кода, пропорционального приложенному давлению. Микропроцессор преобразователя корректирует цифровой код в зависимости от индивидуальных особенностей измерительного механизма, а также в зависимости от температуры окружающей или измеряемой среды. Откорректированный цифровой код передается на цифровое жидкокристаллическое индикаторное устройство (далее – ЖКИ) (при его наличии), а также на устройство, формирующее стандартный аналоговый и (или) цифровой выходные сигналы.

Конструкция преобразователей позволяет подключать к одному сенсорному модулю различные типы фланцев, применять преобразователи в сборе с клапанными блоками различной конструкции и (или) выносными разделительными мембранами, использовать преобразователи в составе узла измерения расхода в комплексе с сужающими устройствами. Беспроводная конструкция преобразователей обеспечивается опционально с помощью модулей питания и модуля радиосвязи, встроенных в корпус преобразователя. Для систем противоаварийной защиты преобразователи поставляются с сертификатом ИЕС 61508 для уровней безопасности SIL 2 (один прибор) и SIL 3 (при наличии резервного прибора).

Преобразователи имеют следующие модели:

- 2051CG – копланарная модель для измерений избыточного давления;
- 2051CD – копланарная модель для измерений разности давлений;
- 2051TA и 2051GA – штуцерные модели для измерений абсолютного давления, модели отличаются конструкцией корпуса электронного преобразователя;
- 2051TG и 2051GP – штуцерные модели для измерений избыточного давления, модели отличаются конструкцией корпуса электронного преобразователя;
- 2051L – фланцевая модель для измерений гидростатического давления (уровня).

Преобразователи имеют базовое исполнение или исполнение с повышенной точностью. Для обозначения исполнений с повышенной точностью в наименовании модели преобразователей указывается код P8.

Преобразователи могут быть настроены на любой диапазон измерений в пределах, указанных в таблице 2.

Общий вид преобразователей приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Преобразователи давления измерительные 2051:

а) преобразователи 2051CG и 2051CD в сборе с клапанным блоком 305; б) преобразователи 2051TA и 2051TG в сборе с клапанным блоком 306; в) преобразователи 2051TA и 2051TG с беспроводным интерфейсом; г) преобразователь 2051L; д) преобразователи 2051GA и 2051GP в сборе с клапанным блоком 306

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Преобразователи имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), неизменяемое и несчитываемое, являющееся метрологически значимым. Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Уровень защиты программного обеспечения - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО преобразователей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	ПО HART	ПО Wireless HART	ПО FOUNDATION Fieldbus	ПО Profibus-PA	
Идентификационное наименование ПО	02051-3520	02051-3500	02051-3605	03031-0496	02051-3607
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	3	2	3-01-000	2.6.1	3.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-	-

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики представлены в таблицах 2 и 3, технические характеристики – в таблице 4.

Таблица 2

Код диапазона измерений	Максимальный верхний предел измерений $P_{max}$ , кПа <sup>1)</sup>	Максимальный диапазон измерений <sup>2)</sup> , кПа <sup>1)</sup>	Минимальный диапазон измерений <sup>2)</sup> $P_{min}$ , кПа <sup>1)</sup>
– разности давления (модель 2051CD)			
диапазон 1	6,2	от -6,2 до 6,2	0,125
диапазон 2	62,0	от -62 до 62	0,622
диапазон 3	248,0	от -248 до 248	2,5
диапазон 4	2068,0	от -2068 до 2068	20,7
диапазон 5	13789,0	от -13789 до 13789	137,9

Продолжение таблицы 2

Код диапазона измерений	Максимальный верхний предел измерений $P_{\max}$ , кПа <sup>1)</sup>	Максимальный диапазон измерений <sup>2)</sup> , кПа <sup>1)</sup>	Минимальный диапазон измерений <sup>2)</sup> $P_{\min}$ , кПа <sup>1)</sup>
– абсолютного давления (модели 2051TA, 2051GA <sup>3)</sup> )			
диапазон 1	206,0	от 0 до 206	2,1
диапазон 2	1034,0	от 0 до 1034	10,4
диапазон 3	5515,0	от 0 до 5515	55,2
диапазон 4	27579,0	от 0 до 27579	275,8
диапазон 5	68947,0	от 0 до 68947	13789,6
– избыточного давления (модель 2051CG)			
диапазон 1	6,2	от -6,2 до 6,2	0,125
диапазон 2	62,0	от -62 до 62,0	0,622
диапазон 3	248,0	от -97,9 <sup>4)</sup> до 248	2,5
диапазон 4	2068,0	от -97,9 <sup>4)</sup> до 2068	20,7
диапазон 5	13789,0	от -97,9 <sup>4)</sup> до 13789	137,9
– избыточного давления (модели 2051TG, 2051GP <sup>3)</sup> )			
диапазон 1	206,0	от -101,3 <sup>4)</sup> до 206	2,1
диапазон 2	1034,0	от -101,3 <sup>4)</sup> до 1034	10,4
диапазон 3	5515,0	от -101,3 <sup>4)</sup> до 5515	55,2
диапазон 4	27579,0	от -101,3 <sup>4)</sup> до 25579	275,8
диапазон 5	68947,0	от -101,3 <sup>4)</sup> до 68947	13789,6
– гидростатического давления (модель 2051L)			
диапазон 2	62,0	от -62 до 62	0,622
диапазон 3	248,0	от -248 до 248	2,5
диапазон 4	2068,0	от -2068 до 2068	20,7
<p><sup>1)</sup> В преобразователях могут применяться другие единицы измерения давления, допущенные к применению в РФ. Информация о единицах измерения давления преобразователя указана в эксплуатационной документации.</p> <p><sup>2)</sup> При изготовлении допускается настройка преобразователей на любой диапазон измерений, лежащий внутри приведённого в таблице максимального диапазона измерений, но величина диапазона измерений должна быть не менее минимального диапазона измерений <math>P_{\min}</math>.</p> <p><sup>2)</sup> Минимальный диапазон измерений – минимально допустимая алгебраическая разность между значениями верхнего и нижнего предела измерений.</p> <p><sup>3)</sup> Преобразователи 2051GA, 2051GP имеют диапазоны 1, 2, 3 и 4.</p> <p><sup>4)</sup> Значения указаны для атмосферного давления 101,3 кПа. Диапазон измерений меняется с изменением атмосферного давления.</p> <p>Примечание: в процессе эксплуатации преобразователь может быть перенастроен на любой диапазон измерений, лежащий внутри приведённого в таблице максимального диапазона измерений, но величина диапазона измерений должна быть не менее минимального диапазона измерений <math>P_{\min}</math>. Информация о перенастроенном диапазоне измерений и его основной погрешности, заносится в паспорт преобразователя. Пределы допускаемой основной погрешности, в зависимости от настроенного диапазона, приведены в таблице 3.</p>			

Таблица 3

Модели преобразователей	Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений, %		Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к диапазону измерений) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, %
	Стандартное исполнение	Исполнение с повышенной точностью (P8)	
2051CG, 2051CD диапазон 1	$\pm 0,10$ для $P_e \geq P_{max}/15$ $\pm(0,025+0,005 \cdot P_{max}/P_e)$ для $P_e < P_{max}/15$	-	$\pm(0,089+0,036 \cdot P_{max}/P_e)$ для $P_e \geq P_{max}/30$ $\pm(0,054+0,05 \cdot P_{max}/P_e)$ для $P_e < P_{max}/30$
2051CG, 2051CD диапазоны 2-4	$\pm 0,065$ для $P_e \geq P_{max}/10$ $\pm(0,025+0,005 \cdot P_{max}/P_e)$ для $P_e < P_{max}/10$	$\pm 0,05$ для $P_e \geq P_{max}/10$ $\pm(0,015+0,005 \cdot P_{max}/P_e)$ для $P_e < P_{max}/10$	$\pm(0,045+0,009 \cdot P_{max}/P_e)$ для $P_e \geq P_{max}/5$ $\pm(0,089+0,018 \cdot P_{max}/P_e)$ для $P_e < P_{max}/5$
2051CG, 2051CD диапазон 5	$\pm 0,075$ для $P_e \geq P_{max}/10$ $\pm(0,025+0,005 \cdot P_{max}/P_e)$ для $P_e < P_{max}/10$	$\pm 0,065$ для $P_e \geq P_{max}/10$ $\pm(0,015+0,005 \cdot P_{max}/P_e)$ для $P_e < P_{max}/10$	$\pm(0,045+0,009 \cdot P_{max}/P_e)$ для $P_e \geq P_{max}/5$ $\pm(0,089+0,018 \cdot P_{max}/P_e)$ для $P_e < P_{max}/5$
2051TA, 2051TG, 2051GA, 2051GP диапазон 1	$\pm 0,065$ для $P_e \geq P_{max}/10$ $\pm 0,0075 \cdot P_{max}/P_e$ для $P_e < P_{max}/10$	$\pm 0,05$ для $P_e \geq P_{max}/10$ $\pm 0,0075 \cdot P_{max}/P_e$ для $P_e < P_{max}/10$	$\pm(0,089+0,018 \cdot P_{max}/P_e)$ для $P_e \geq P_{max}/5$ $\pm(0,045+0,036 \cdot P_{max}/P_e)$ для $P_e < P_{max}/5$
2051TA, 2051TG, 2051GA, 2051GP диапазоны 2-4	$\pm 0,065$ для $P_e \geq P_{max}/10$ $\pm 0,0075 \cdot P_{max}/P_e$ для $P_e < P_{max}/10$	$\pm 0,05$ для $P_e \geq P_{max}/10$ $\pm 0,0075 \cdot P_{max}/P_e$ для $P_e < P_{max}/10$	$\pm(0,089+0,018 \cdot P_{max}/P_e)$ для $P_e \geq P_{max}/10$ $\pm(0,045+0,025 \cdot P_{max}/P_e)$ для $P_e < P_{max}/10$
2051TA, 2051TG диапазон 5	$\pm 0,075$	-	$\pm(0,054+0,036 \cdot P_{max}/P_e)$
2051L диапазоны 2-4	$\pm 0,075$ для $P_e \geq P_{max}/10$ $\pm(0,025+0,005 \cdot P_{max}/P_e)$ для $P_e < P_{max}/10$	-	$\pm(0,089+0,036 \cdot P_{max}/P_e)$ для $P_e \geq P_{max}/30$ $\pm(0,054+0,05 \cdot P_{max}/P_e)$ для $P_e < P_{max}/30$

Примечания:  
 $P_{max}$  – максимальный верхний предел измерений, указанный в таблице 2.  
 $P_v$  – диапазон измерений, на который настроен преобразователь.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Выходной сигнал: – аналоговый, мА – аналоговый, В – цифровой	от 4 до 20 от 1 до 5 HART, FOUNDATION Fieldbus, Profibus PA, WirelessHART
Напряжение питания постоянного тока, В: – для преобразователей с цифровым выходом WirelessHART – для преобразователей с остальными выходами	3,6 (встроенный модуль питания) от 9,0 до 42,4 <sup>1)</sup>

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (без учета размеров фланца исполнения 2051L), мм, не более: – высота – ширина – длина	107 144 190
Масса, кг	от 0,86 до 17,9
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +21 до +25 80 от 84,0 до 106,7
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – для преобразователей без ЖКИ – для преобразователей с ЖКИ – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от -40 до +85 от -40 до +80 <sup>2)</sup> до 100 от 84,0 до 106,7
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP66, IP68
Средний срок службы, лет	50
Средняя наработка на отказ, ч	200000
Маркировка взрывозащиты: - для моделей 2051GA, 2051GP  - для моделей 2051CG, 2051CD, 2051TA, 2051TG, 2051L	0Ex ia IIC T4 Ga X Ga/Gb Ex db IIC T4...T6 X Ex ta IIIC T50°C T50060°C Da X Ex tb IIIC T50°C T50060°C Db X  0Ex ia IIC T4 Ga X Ga/Gb Ex db IIC T4...T6 X
<sup>1)</sup> В зависимости от исполнения преобразователя. <sup>2)</sup> При температуре ниже минус 30 °С (минус 20 °С для преобразователей с цифровым выходом WirelessHART) показания ЖКИ могут быть трудноразличимы, частота его обновления снижается, работоспособность преобразователя сохраняется.	

### 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 5 - Комплектность преобразователей

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Преобразователь давления измерительный 2051	-	1 шт.	
Паспорт	-	1 экз.	
Руководство по эксплуатации <sup>1)</sup>	00809-0107-4102 00809-0107-4107 00809-0207-4101 00809-0407-4101	1 экз. <sup>2)</sup>	

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Краткое руководство по установке <sup>1)</sup>	00825-0107-4102	1 экз.	
	00825-0107-4107		
	00825-0407-4101		
	00825-0607-4101		
	00825-0707-4101		
Методика поверки	ИЦРМ-МП-160-18	1 экз. <sup>2)</sup>	
Клапанные блоки	-		по заказу
Комплект монтажных частей	-		по заказу
<sup>1)</sup> В зависимости от исполнения преобразователя. <sup>2)</sup> Допускается прилагать 1 экз. (в зависимости от заказа) на каждые 10 преобразователей, поставляемых в один адрес, и поставка на электронном носителе.			

### Поверка

осуществляется по документу ИЦРМ-МП-160-18 «Преобразователи давления измерительные 2051. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 29.12.2018 г.

Основные средства поверки:

- манометр абсолютного давления МПА-15 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 4222-74);
- калибратор давления пневматический Метран-505 Воздух I (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 42701-09);
- калибратор давления пневматический Метран-504 Воздух-II (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 31057-09);
- задатчики разрежения Метран-503 Воздух (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 25940-03);
- манометр грузопоршневой МВП-2,5 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 1652-99);
- манометр грузопоршневой МП-60М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 47334-11);
- манометр грузопоршневой МП-600 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 47376-11);
- манометр грузопоршневой МП-2500 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 47376-11);
- мультиметр 3458А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 25900-03).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в паспорт.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям давления измерительным 2051

Приказ Росстандарта № 2900 от 06.12.2019 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1}$  -  $1 \cdot 10^7$  Па

Приказ Росстандарта № 1339 от 29.07.2018 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

ТУ 4212-067-51453097-2015 «Преобразователи давления измерительные 2051. Технические условия»

Техническая документация изготовителя

### **Изготовители**

«Rosemount Inc.», США  
Адрес: 8200 Market Boulevard, Chanhassen, MN 55317-9687, USA  
Адрес: 6021 Innovation Blvd, Shakopee, MN 55379, USA  
Телефон: +1 800 999 9307, +1 952 906 8888  
Факс: +1 800 952 949 7001

«Emerson Process Management GmbH & Co. OHG», Германия  
Адрес: Argelsrieder Feld 3, Wessling, D-82234, Germany  
Телефон: +49 8153 939 0  
Факс: +49 8153 939 172

«Beijing Rosemount Far East Instrument Co., Ltd.», Китай  
Адрес: Building No. 1, South of Shengfang Road, Qian Gao Mi Dian, Economic Development Zone, Da Xing District, Beijing, China  
Телефон: +86 10 6428 2233  
Факс: +86 10 6420 0619

«Emerson Asia Pacific Private Limited», Республика Сингапур  
Адрес: 1 Pandan Crescent, Singapore, 128461, Republic of Singapore  
Телефон: +65 6777 8211  
Факс: +65 6777 0947

Акционерное общество «Промышленная группа «Метран» (АО «ПГ «Метран»)  
Адрес: 454003, г. Челябинск, Новоградский проспект, д. 15  
ИНН 7448024720  
Телефон: +7 (351) 799-51-52  
Факс: +7 (351) 799-55-90

### **Заявитель**

Акционерное общество «Промышленная группа «Метран» (АО «ПГ «Метран»)  
Адрес: 454003, г. Челябинск, Новоградский проспект, д. 15  
ИНН 7448024720  
Телефон: +7 (351) 799-51-52  
Факс: +7 (351) 799-55-90  
E-mail: [info.metran@emerson.com](mailto:info.metran@emerson.com)  
Web-сайт: [www.metran.ru](http://www.metran.ru)

### **Испытательные центры**

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36  
Телефон: +7 (495) 278-02-48  
E-mail: [info@ic-rm.ru](mailto:info@ic-rm.ru)

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

В части вносимых изменений:

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Челябинской области» (ФБУ «Челябинский ЦСМ»)

Адрес: 454020, г. Челябинск, ул. Энгельса, д.101

Телефон/факс: +7 (351) 232-04-01

Web-сайт: [www.chelcsm.ru](http://www.chelcsm.ru)

E-mail: [stand@chelcsm.ru](mailto:stand@chelcsm.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Челябинский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311280 от 16.11.2015 г.

(Редакция приказа Росстандарта № 913 от 15.05.2020 г.)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.