

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 18634 от 3 апреля 2025 г.

Срок действия до 3 апреля 2030 г.

Наименование типа средств измерений:
Преобразователи давления MDM7000

Производитель:
«MICRO SENSOR CO., LTD.», Китай

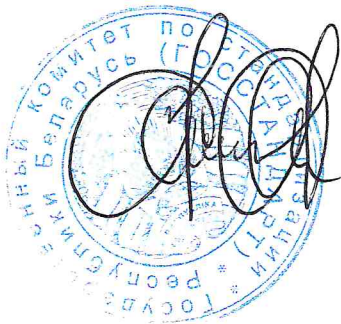
Выдан:
«MICRO SENSOR CO., LTD.», Китай

Документ на поверку:
СТБ 8069-2017 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками: **36 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 03.04.2025 № 43
Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя



И.А.Кисленко

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 3 апреля 2025г. № 18634

Наименование типа средств измерений и их обозначение:

Преобразователи давления MDM7000

Назначение и область применения:

Преобразователи давления MDM7000 (далее – преобразователи) предназначены для измерения абсолютного давления, избыточного давления, разности давлений жидкости, газа и пара и преобразования измеряемого параметра в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока и (или) цифровой выходной сигнал.

Область применения – химическая, нефтяная, металлургическая, пищевая и другие отрасли промышленности.

Описание:

Принцип действия преобразователей основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией чувствительного элемента первичного преобразователя (мембраны).

Измеряемое давление с помощью заполняющей жидкости в закрытой полости передается на чувствительный элемент, вызывая его упругую деформацию. В результате деформации изменяется сопротивление моста одного из плеч первичного преобразователя и, как следствие, электрический сигнал в диагонали моста. Электрический сигнал преобразуется аналого-цифровым преобразователем в цифровой код, пропорциональный приложенному давлению. Цифровой код передается на устройство, формирующее унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА. Одновременно формируется цифровой сигнал на базе HART-протокола. Полученная в цифровом виде информация может отображаться на жидкокристаллическом дисплее (далее - ЖКД), на дисплее HART-коммуникатора, на дисплее персонального компьютера.

Преобразователи MDM7000 могут иметь различные модификации, отличающиеся друг от друга видом измеряемого давления, метрологическими характеристиками, а также исполнением, отличающиеся друг от друга функциональными возможностями, наличием дисплея, типами присоединений к процессу, рабочей средой и габаритными размерами.

По видам измеряемого давления преобразователи подразделяются на:

MDM7000-DP – преобразователи разности давлений;

MDM7000-AP, MDM7000-DAP – преобразователи абсолютного давления;

MDM7000-GP, MDM7000-DGP – преобразователи избыточного давления;

MDM7000-AP-T – преобразователи абсолютного давления с выносными разделительными мембранами;

MDM7000-GP-T – преобразователи избыточного давления с выносными разделительными мембранами;

MDM7000-LT, MDM7000-LP – преобразователи разности давлений с выносными разделительными мембранами.

Заводской (серийный) номер наносится на маркировочную табличку любым технологическим способом, принятым на предприятии-изготовителе, в виде цифрового или буквенно-цифрового кода.

Конструкция преобразователей позволяет подсоединять к ним различные типы фланцев, применять их совместно с вентильными блоками различных форм и конструкции, использовать с разделительными мембранами.

Условное обозначение преобразователей MDM7000-GP, MDM7000-AP, MDM7000-DGP, MDM7000-DAP, MDM7000-DP:

Преобразователь давления X_1 - $X_2X_3X_4X_5X_6$ - $X_7X_8X_9X_{10}X_{11}X_{12}X_{13}$

X_1 Обозначение преобразователя давления MDM7000-DP, MDM7000-DGP, MDM7000-DAP, MDM7000-GP, MDM7000-AP.

X_2 Взрывозащищенное исполнение согласно документации производителя (0 – отсутствует).

X_3 Выходной сигнал: Н – 4-20 мА, HART.

X_4 Материал корпуса согласно документации производителя.

X_5 Водонепроницаемый/взрывозащищенный разъем.

X_6 Наличие ЖКД, диапазон температуры окружающего воздуха при эксплуатации для MDM7000-DP, MDM7000-DGP, MDM7000-DAP:

Н – нет, не искробезопасное исполнение от минус 40 °С до плюс 85 °С, искробезопасное исполнение от минус 40 °С до плюс 70 °С;

L – есть, от минус 40 °С до плюс 70 °С;

для MDM7000-GP, MDM7000-AP:

Н – нет, не искробезопасное исполнение от минус 40 °С до плюс 85 °С, искробезопасное исполнение от минус 40 °С до плюс 70 °С;

L – есть, от минус 40 °С до плюс 70 °С.

X_7 Код диапазона преобразователя (приведены в таблицах 1-5).

$X_8X_9X_{10}X_{11}X_{12}X_{13}$ Прочие опции согласно документации производителя (при наличии).

Условное обозначение преобразователей MDM7000-GP-T, MDM7000-AP-T, MDM7000-LP, MDM7000-LT:

Преобразователь давления X_1 - $X_2X_3X_4X_5X_6$ - X_7 - X_8 - X_9 - X_{10} - X_{11}

X_1 Обозначение преобразователя давления MDM7000-GP-T, MDM7000-AP-T, MDM7000-LP, MDM7000-LT.

X_2 Взрывозащищенное исполнение согласно документации производителя (0 – отсутствует).

X_3 Выходной сигнал: Н – 4-20 мА, HART.

X_4 Материал корпуса согласно документации производителя.

X_5 Водонепроницаемый/взрывозащищенный разъем.

X_6 Наличие ЖКД, диапазон температуры окружающего воздуха при эксплуатации для MDM7000-GP-T, MDM7000-AP-T, MDM7000-LP:

Н – нет, не искробезопасное исполнение от минус 40 °С до плюс 85 °С, искробезопасное исполнение от минус 40 °С до плюс 70 °С;

L – есть, от минус 40 °С до плюс 70 °С;

для MDM7000-LT:

Н – нет, не искробезопасное исполнение от минус 40 °С до плюс 85 °С, искробезопасное исполнение от минус 40 °С до плюс 70 °С;

L – есть, от минус 40 °С до плюс 70 °С.

X_7 Код диапазона преобразователя (приведены в таблицах 6-8).

X_8 SF – выносной фиксированный фланец (для MDM7000-GP-T, MDM7000-AP-T);

HF – выносной фиксированный фланец со стороны высокого давления (для MDM7000-LP);

- HN – боковой подвижный фланец со стороны высокого давления (для MDM7000-LT).
- X₉ Прочие опции согласно документации производителя (при наличии).
- X₁₀ LF – выносной фиксированный фланец со стороны низкого давления (для MDM7000-LP).
- X₁₁ Прочие опции согласно документации производителя (при наличии).
- Преобразователи имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО).
- Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.
- Дата производства преобразователя указывается на маркировочной табличке.
- Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.
- Обязательные метрологические требования: представлены в таблицах 1-8.

Таблица 1 – Метрологические характеристики преобразователей избыточного давления MDM7000-GP

Наименование	Значение для кода диапазона преобразователя					
	2	3	4	5	6	7
Верхний предел измерений давления URL, МПа ¹⁾	0,04	0,25	1	3	10	40
Нижний предел измерений давления LRL, МПа ¹⁾	-0,04	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Минимальный настраиваемый диапазон измерений, МПа ¹⁾	0,002	0,0125	0,05	0,15	0,5	5
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от SPAN ²⁾ :						
при TD ³⁾ ≤ 5	±0,1		±0,075			
при TD > 5	±(0,025 + 0,015·TD)		±(0,0025 + 0,0145·TD)			
Примечание						
1) Допускается использование других единиц величины давления, допущенных к применению в Республике Беларусь, с соответствующим пересчётом значений давления.						
2) SPAN - установленный диапазон измерений давления, МПа.						
3) $TD = \frac{URL}{SPAN}$.						

Таблица 2 – Метрологические характеристики преобразователей абсолютного давления MDM7000-AP

Наименование	Значение для кода диапазона преобразователя				
	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6
Верхний предел измерений давления URL, МПа ¹⁾	0,04	0,25	1	3	10
Нижний предел измерений давления LRL, МПа ¹⁾	0	0	0	0	0
Минимальный настраиваемый диапазон измерений, МПа ¹⁾	0,02	0,05	0,2	0,3	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от SPAN ²⁾ :					
при $TD^3) \leq 5$	$\pm 0,2$		$\pm 0,1$		
при $TD > 5$	$\pm(0,025 + 0,035 \cdot TD)$		$\pm(0,025 + 0,015 \cdot TD)$		
Примечание					
1) Допускается использование других единиц величины давления, допущенных к применению в Республике Беларусь, с соответствующим пересчётом значений давления.					
2) SPAN - установленный диапазон измерений давления, МПа.					
3) $TD = \frac{URL}{SPAN}$.					

Таблица 3 – Метрологические характеристики преобразователей избыточного давления MDM7000-DGP

Наименование	Значение для кода диапазона преобразователя						
	1	2	3	4	5	6	7
Верхний предел измерений давления URL, МПа ¹⁾	0,006	0,04	0,25	1	3	10	40
Нижний предел измерений давления LRL, МПа ¹⁾	-0,006	-0,04	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Минимальный настраиваемый диапазон измерений, МПа ¹⁾	0,0002	0,0004	0,0025	0,01	0,03	0,1	0,4
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ, % от SPAN ²⁾ :							
при TD ³⁾ ≤ 5	±0,075 ⁴⁾	±0,05					
при TD > 5	±(0,001 + 0,0148·TD)		±(0,0025 + 0,0035·TD)				
Примечание							
1) Допускается использование других единиц величины давления, допущенных к применению в Республике Беларусь, с соответствующим пересчётом значений давления.							
2) SPAN - установленный диапазон измерений давления, МПа.							
3) $TD = \frac{URL}{SPAN}$.							
4) Для кода диапазона 1 только при TD < 2; γ при TD > 2 не нормируется.							

Таблица 4 – Метрологические характеристики преобразователей абсолютного давления MDM7000-DAP

Наименование	Значение для кода диапазона преобразователя				
	2	3	4	5	6
Верхний предел измерений давления URL, МПа ¹⁾	0,04	0,25	1	3	10
Нижний предел измерений давления LRL, МПа ¹⁾	0	0	0	0	0
Минимальный настраиваемый диапазон измерений, МПа ¹⁾	0,02	0,05	0,2	0,6	1
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от SPAN ²⁾ :					
при TD ³⁾ ≤ 5	±0,2	±0,1			
при TD > 5	±(0,0025 + 0,035·TD)	±(0,0025 + 0,0195·TD)			
Примечание					
1) Допускается использование других единиц величины давления, допущенных к применению в Республике Беларусь, с соответствующим пересчётом значений давления.					
2) SPAN - установленный диапазон измерений давления, МПа.					
3) $TD = \frac{URL}{SPAN}$.					

Таблица 5 – Метрологические характеристики преобразователей дифференциального давления MDM7000-DP

Наименование	Значение для кода диапазона преобразователя					
	1	2	3	4	5	6
Верхний предел измерений давления URL, МПа ¹⁾	0,006	0,04	0,25	1	3	10
Нижний предел измерений давления LRL, МПа ¹⁾	-0,006	-0,04	-0,25	-1	-3	-3
Минимальный настраиваемый диапазон измерений, МПа ¹⁾	0,0002	0,0004	0,0025	0,01	0,03	0,1
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от SPAN ²⁾ :						
при TD ³⁾ ≤ 5	±0,075 ⁴⁾		±0,05; ±0,075			
при TD > 5	±(0,001 + 0,0148·TD)		±(0,0025 + 0,0095·TD)			
Примечание						
1) Допускается использование других единиц величины давления, допущенных к применению в Республике Беларусь, с соответствующим пересчётом значений давления.						
2) SPAN - установленный диапазон измерений давления, МПа.						
3) $TD = \frac{URL}{SPAN}$.						
4) Для кода диапазона 1 только при TD ≤ 2; γ при TD > 2 не нормируется.						

Таблица 6 – Метрологические характеристики преобразователей давления MDM7000-LP, MDM7000-LT

Наименование	Значение для кода диапазона преобразователя	
	2	3
Верхний предел измерений давления URL, МПа ¹⁾	0,04	0,25
Нижний предел измерений давления LRL, МПа ¹⁾	-0,04	-0,25
Минимальный настраиваемый диапазон измерений, МПа ¹⁾	0,01	0,025
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ, % от SPAN ²⁾ :		
при TD ³⁾ ≤ 5	±(0,25 + M ⁴⁾)	
при TD > 5	±(0,025 + 0,045·TD + M)	
Примечание		
¹⁾ Допускается использование других единиц величины давления, допущенных к применению в Республике Беларусь, с соответствующим пересчётом значений давления.		
²⁾ SPAN - установленный диапазон измерений давления, МПа.		
³⁾ $TD = \frac{URL}{SPAN}$.		
⁴⁾ M – влияние разделительной мембраны, конкретные значения указаны в паспорте.		

Таблица 7 – Метрологические характеристики преобразователей абсолютного давления MDM7000-GP-T

Наименование	Значение для кода диапазона преобразователя				
	2	3	4	5	6
Верхний предел измерений давления URL, МПа ¹⁾	0,04	0,25	1	3	10
Нижний предел измерений давления LRL, МПа ¹⁾	-0,04	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Минимальный настраиваемый диапазон измерений, МПа ¹⁾	0,01	0,025	0,1	0,3	1
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от SPAN ²⁾ :					
при TD ³⁾ ≤ 5	±0,1				
при TD > 5	±0,2				
Примечание					
1) Допускается использование других единиц величины давления, допущенных к применению в Республике Беларусь, с соответствующим пересчётом значений давления.					
2) SPAN - установленный диапазон измерений давления, МПа.					
3) $TD = \frac{URL}{SPAN}$.					

Таблица 8 – Метрологические характеристики преобразователей абсолютного давления MDM7000-AP-T

Наименование	Значение для кода диапазона преобразователя		
	2	3	4
Верхний предел измерений давления URL, МПа ¹⁾	0,04	0,25	1
Нижний предел измерений давления LRL, МПа ¹⁾	0	0	0
Минимальный настраиваемый диапазон измерений, МПа ¹⁾	0,02	0,05	0,2
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от SPAN ²⁾ при TD ³⁾ ≤ 5	±0,1		
Примечание			
¹⁾ Допускается использование других единиц величины давления, допущенных к применению в Республике Беларусь, с соответствующим пересчётом значений давления.			
²⁾ SPAN - установленный диапазон измерений давления, МПа.			
³⁾ $TD = \frac{URL}{SPAN}$.			

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблицах 9-11.

Таблица 9 – Максимальное значение давления перегрузки для преобразователей давления MDM7000

Преобразователи давления	Код диапазона преобразователя	Максимальное значение давления перегрузки, МПа
1	2	3
MDM7000-GP, MDM7000-AP, MDM7000-GP-T, MDM7000-AP-T	2	1
MDM7000-GP, MDM7000-AP, MDM7000-GP-T, MDM7000-AP-T	3	4
MDM7000-GP, MDM7000-AP, MDM7000-GP-T, MDM7000-AP-T	4	6
MDM7000-GP, MDM7000-GP-T, MDM7000-AP	5	15
MDM7000-DGP	1,2,3,4,5	16

Продолжение таблицы 9

1	2	3
MDM7000-DAP	2,3,4	16
MDM7000-GP, MDM7000-AP, MDM7000-DGP, MDM7000-DAP, MDM7000-GP-T	6	20
MDM7000-GP, MDM7000-DGP	7	80
MDM7000-DP	1,2,3,4,5,6	25

Таблица 10

Наименование	Значение
Диапазон температуры измеряемой среды ¹⁾ , °C	от минус 45 до плюс 315
Условия эксплуатации: диапазон температуры окружающего воздуха, °C: преобразователи с ЖКД ²⁾ преобразователи без ЖКД диапазон относительной влажности воздуха при температуре 40 °C, % диапазон атмосферного давления, кПа	от минус 40 до плюс 70 ³⁾ от минус 40 до плюс 85 ³⁾ от 5 до 100 от 86 до 106
Диапазон температуры окружающего воздуха нормальных условий, °C	от 21 до 25
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °C относительно нормальных условий, % от SPAN ⁴⁾ : MDM7000-AP MDM7000-GP MDM7000-DAP MDM7000-DGP, MDM7000-DP MDM7000-LP, MDM7000-LT MDM7000-GP-T, MDM7000-AP-T	$\pm(0,115 + 0,065 \cdot TD^5)^{6)}$ $\pm(0,075 + 0,0375 \cdot TD)$ $\pm(0,085 + 0,0625 \cdot TD)$ $\pm(0,075 + 0,0375 \cdot TD)^{7)}$ $\pm(0,375 + 0,125 \cdot TD)^{8)}$ $\pm(0,5 + 0,15 \cdot TD)^{8)}$
Диапазон напряжения питания от источника постоянного тока для выходного сигнала HART, В	от 16,5 до 55,0 (от 18,5 до 28,0) ⁹⁾
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением напряжения питания на каждый 1 В, % от SPAN	$\pm 0,005$
Степень защиты, обеспечиваемая оболочками, по ГОСТ 14254-2015	IP67
Маркировка взрывозащиты	1Ex db IIC T6 Gb 0Ex ia IIC T4 Ga
Примечание: ¹⁾ Указаны предельно возможные значения. В зависимости от типа заполняющей жидкости согласно технической документации производителя значения могут быть другими, но находящимися в указанных пределах. ²⁾ ЖКД – жидкокристаллический дисплей; ³⁾ Для взрывозащищенных исполнений до плюс 70 °C ⁴⁾ SPAN - установленный диапазон измерений давления, МПа. ⁵⁾ $TD = \frac{URL}{SPAN}$ ⁶⁾ Для кода диапазона $2 \pm(0,125 + 0,075 \cdot TD)$ ⁷⁾ Для MDM7000-DP кода диапазона $1 \pm(0,1 + 0,05 \cdot TD)$ ⁸⁾ В диапазоне температуры от минус 20 °C до плюс 80 °C. ⁹⁾ В зависимости от исполнения взрывозащиты.	

Комплектность: представлена в таблице 11.

Таблица 11

Наименование	Количество
Преобразователь давления MDM7000	1
Паспорт	1
Руководство по эксплуатации	1*
*На партию преобразователей, отгружаемых в один адрес	

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на титульный лист паспорта.

Поверка осуществляется по СТБ 8069-2017 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

техническая документация «MICRO SENSOR CO., LTD.», Китай (Datasheet, руководство по эксплуатации, паспорт);

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

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

методику поверки:

СТБ 8069-2017 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки».

Перечень средств поверки: представлен в таблице 12.

Таблица 12

Наименование и тип средств поверки
Термогигрометр UNITESS THB 1
Микроманометр МКВ-250
Микроманометр МКМ-4
Манометры избыточного давления грузопоршневые МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-600
Мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5
Калибратор давления серии СРН 6000
Калибратор многофункциональный серии DPI
Калибратор давления и электрических сигналов Beamex MC6 исполнение «R»
Магазин сопротивлений Р 4831
Источник питания Б5-71/2М
Вольтметр универсальный В7-54/3
Интерфейсный адаптер для подключения к ПК по протоколам HART, Modbus RTU
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения представлена в таблице 13.

Таблица 13

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный номер)
Hd	701
V630	V1.3

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: преобразователи давления MDM7000 соответствуют требованиям документации производителя (Datasheet, руководство по эксплуатации, паспорт), ТР ТС 020/2011, ТР ТС 012/2011.

Производитель средств измерений
«MICRO SENSOR CO., LTD.», Китай
No. 18, Yingda Road, Baoji, 721006, Shaanxi, P.R.China

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. Фотографии общего вида средств измерений на 3 листах.
2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.

Заместитель директора БелГИМ



Ю.В. Козак

Приложение 1
(обязательное)
Фотографии общего вида средств измерений



Рисунок 1.1 – Фотография общего вида преобразователей давления MDM7000-GP, MDM7000-AP (изображение носит иллюстративный характер)



Рисунок 1.2 – Фотография общего вида преобразователей давления MDM7000-DGP, MDM7000-DAP, MDM7000-DP (изображение носит иллюстративный характер)



Рисунок 1.3 – Фотография общего вида преобразователей давления MDM7000-LP
(изображение носит иллюстративный характер)



Рисунок 1.4 – Фотография общего вида преобразователей давления
MDM7000-GP-T, MDM7000-AP-T
(изображение носит иллюстративный характер)



Рисунок 1.5 – Фотография общего вида преобразователей давления MDM7000-LT (изображение носит иллюстративный характер)

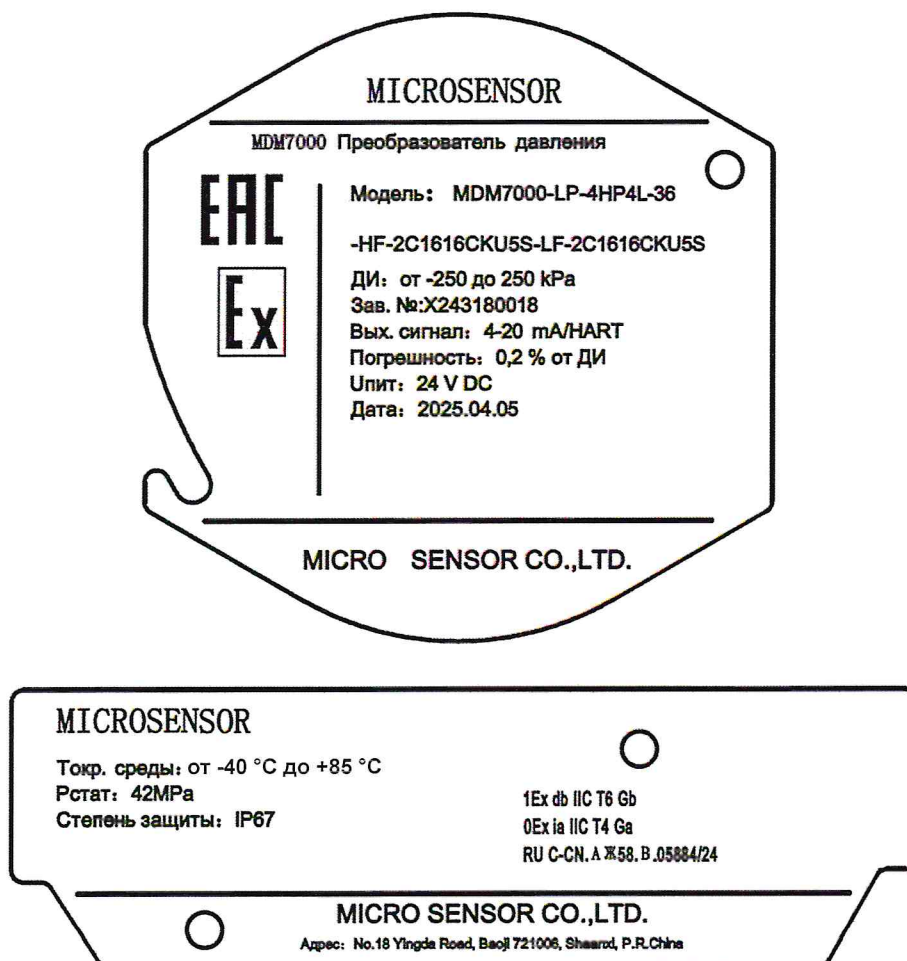


Рисунок 1.6 – Маркировка преобразователей давления MDM7000 (изображение носит иллюстративный характер)

Приложение 2 (обязательное)

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

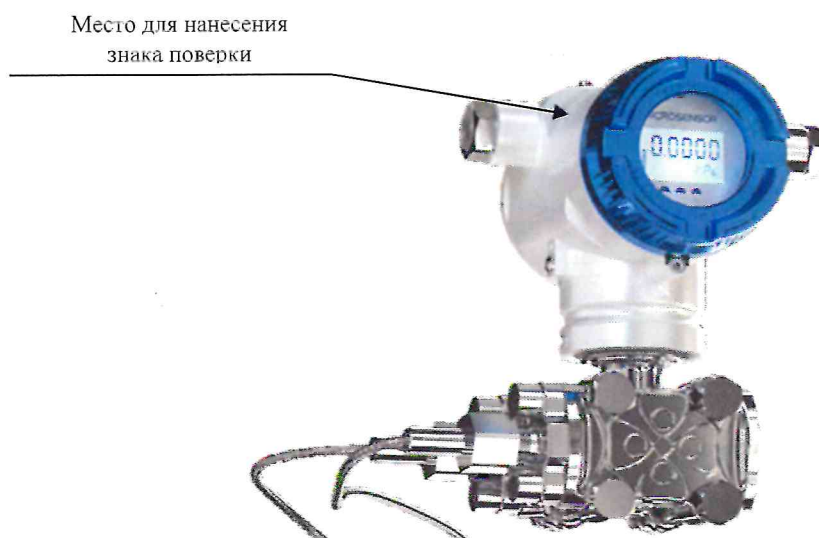


Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки

Примечание – Знак поверки средств измерений может наноситься на свидетельство о поверке.