

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «23» декабря 2024 г. № 3052

Регистрационный № 94159-24

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления MDM7000

Назначение средства измерений

Преобразователи давления MDM7000 (далее по тексту – преобразователи) предназначены для непрерывных измерений и преобразований значений давления жидкостей, газов или пара в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока или в цифровой выходной сигнал. Кроме того, преобразователи могут использоваться для измерений величин, функционально связанных с измеряемым давлением: уровня и плотности жидкостей, а также для измерений расхода жидкости, газа и пара.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей давления 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 (ЖК-дисплее), на дисплее HART-коммуникатора, на дисплее персонального компьютера.

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

В зависимости от вида измеряемого давления преобразователи имеют следующие обозначения:

- MDM7000-DP – преобразователи разности давлений;
- MDM7000-AP – преобразователи абсолютного давления;
- MDM7000-GP – преобразователи избыточного давления;
- MDM7000-DAP/ DGP – преобразователи абсолютного/ избыточного давления с вентильным блоком разности давлений;
- MDM7000-AP-T/ GP-T – преобразователи абсолютного/ избыточного давления с выносными разделительными мембранами;
- MDM7000-LT – преобразователи разности давлений с выносными разделительными мембранами с капиллярными линиями;
- MDM7000-LP – преобразователи разности давлений с выносными разделительными мембранами с капиллярными линиями, с возможностью измерений расхода, уровня.

Конструкция преобразователей MDM7000 позволяет подключать к ним различные типы фланцев, применять их с выносными разделительными мембранами, использовать в составе узла измерения расхода в комплексе со стандартными или специальными сужающими устройствами.

Заводской (серийный) номер наносится на маркировочную табличку любым технологическим способом, принятым на предприятии-изготовителе, в виде цифрового или буквенно-цифрового кода (см. рисунок 1).

Общий вид средств измерений представлен на рисунке 1.

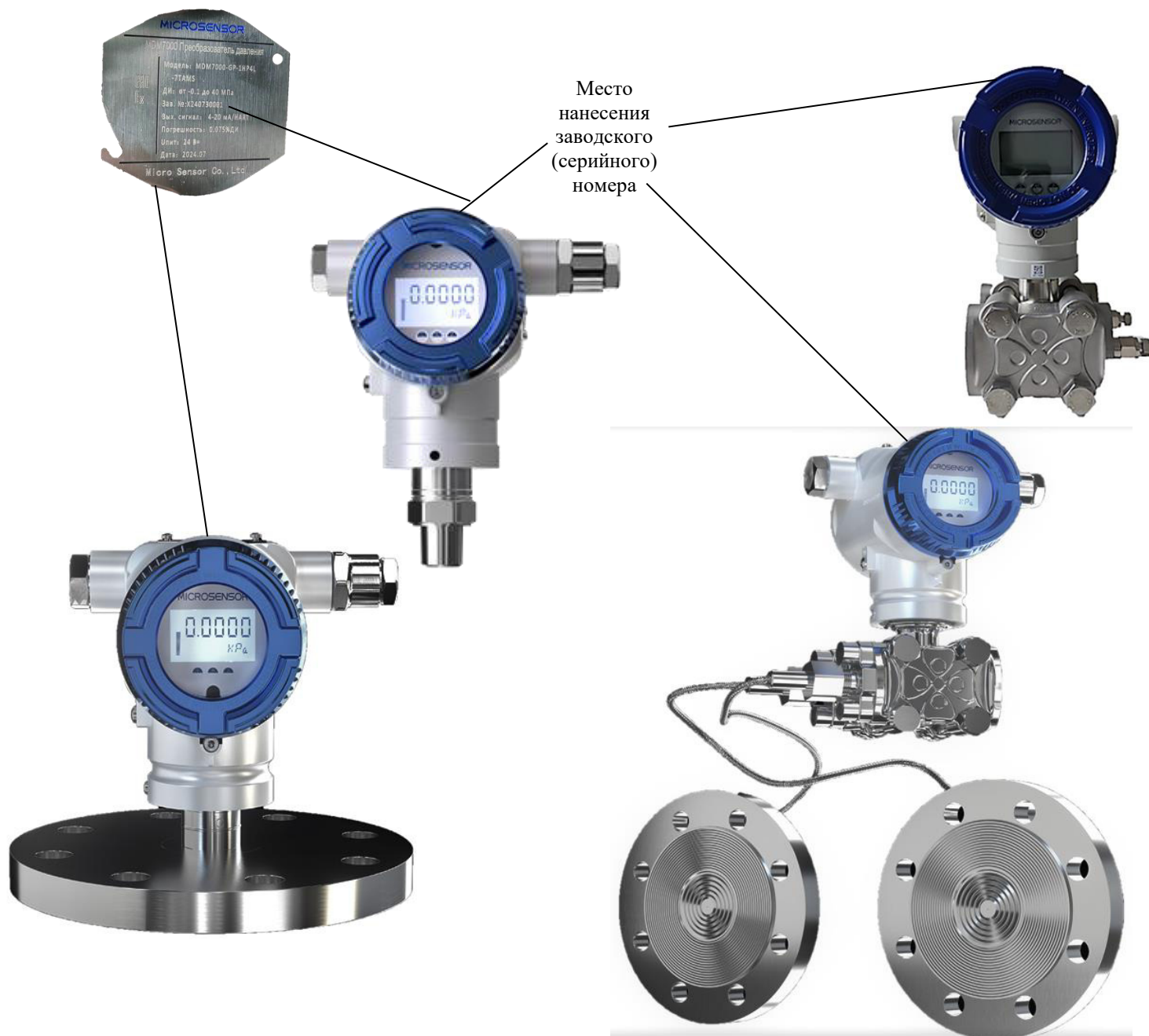


Рисунок 1 – Общий вид преобразователей с указанием места нанесения заводского (серийного) номера

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.
Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

Программное обеспечение

Преобразователи имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), неизменяемое и не считываемое. Конструкция приборов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО преобразователей и измерительную информацию.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения преобразователей

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Nd
Номер версии ПО (идентификационный номер), не ниже	701
Цифровой идентификатор ПО	–

Идентификационные данные ПО можно увидеть на дисплее преобразователя при включении, при подсоединении к преобразователю HART-коммуникатора.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приведены в таблице 2 – 3, основные технические характеристики приведены в таблице 4.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики преобразователей

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений (ДИ), МПа ^{1) 2)}	см. таблицу 3
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений давления, γ_p , % ДИ _н ²⁾	см. таблицу 3
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений давления, вызванной отклонением температуры от нормальных условий на 10 °С, γ_t , % ДИ _н	см. таблицу 3
Вариация показаний, % ДИ _н	0,04
Максимальное рабочее давление (P _{раб}), МПа ³⁾	42
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением статического давления P _{раб} , % ДИ _н / 10 МПа ^{2) 3)} : - ДИ ≤ 0,01 МПа - 0,01 МПа ≤ ДИ ≤ 0,04 МПа - 0,25 МПа ≤ ДИ ≤ 1,00 МПа - 3 МПа ≤ ДИ ≤ 10 МПа	±0,5 ±0,1 ±0,075 ±0,15
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной отклонением напряжения питания постоянного тока от номинального значения, γ_U , % ДИ _н / 1 В	0,005
Нормальные условия для преобразователей давления: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +21 до +25 до 80 от 84 до 106,7
¹⁾ Преобразователи могут изготавливаться с другими единицами измерений давления, допущенными к применению в Российской Федерации. ²⁾ Конкретные значения указаны в паспорте. ³⁾ Для преобразователей разности давлений. Примечание: ДИ – максимальный диапазон измерений преобразователя. ДИ _н – настроенный диапазон измерений преобразователя.	

Таблица 3 – Диапазоны измерений, пределы допускаемых основной (γ_p) и дополнительной (γ_t) погрешностей

ДИ, МПа	ДИ _{min} , МПа	γ_p , % ДИ _н		γ_t , % ДИ _н / 10 °С
		K≤5	K>5	
– Разность давлений MDM7000-DP				
от -0,006 до 0,006	0,0002	±0,075	±(0,001+0,0148·K)	±(0,1+0,05·K)
от -0,04 до 0,04	0,0004	±0,075	±(0,0275+0,0095·K)	±(0,075+0,0375·K)
от -0,25 до 0,25	0,0025			
от -1,00 до 1,00	0,01			
от -3 до 3	0,03			
– Разность давлений MDM7000-LP, MDM7000-LT				
от -0,04 до 0,04	0,01	±(0,25+ γ_L)	±((0,025+0,045·K)+ γ_L)	±(0,375+0,125·K)
от -0,25 до 0,25	0,025			
– Избыточное давление MDM7000-GP				
от -0,04 до 0,04	0,002	±0,1	±(0,025+0,015·K)	±(0,075+0,0375·K)
от -0,1 до 0,25	0,0125			
от -0,1 до 1,0	0,05	±0,075	±(0,0025+0,0145·K)	
от -0,1 до 3,0	0,15			
от -0,1 до 10,0	0,5			
от -0,1 до 40,0	5,0			
– Избыточное давление MDM7000-GP-T				
от -0,04 до 0,04	0,01	±0,1	±0,2	±(0,5+0,15·K)
от -0,1 до 0,25	0,025			
от -0,1 до 1,0	0,1			
от -0,1 до 3,0	0,3			
от -0,1 до 10,0	1			
– Избыточное давление MDM7000-DGP				
от -0,006 до 0,006	0,0002	±0,075	±(0,001+0,0148·K)	±(0,075+0,0375·K)
от -0,04 до 0,04	0,0004	±0,075%	±(0,025+0,035·K)	
от -0,1 до 0,25	0,0025			
от -0,1 до 1,0	0,01			
от -0,1 до 3,0	0,03			
от -0,1 до 10,0	0,1			
от -0,1 до 40,0	0,4			
– Абсолютное давление MDM7000-AP				
от 0 до 0,04	0,02	±0,2	–	±(0,125+0,075·K)
от 0 до 0,25	0,05			
от 0 до 1,0	0,2	±0,1	±(0,025+0,015·K)	±(0,115+0,065·K)
от 0 до 10	1,0			
– Абсолютное давление MDM7000-AP-T				
от 0 до 0,04	0,02	±0,1	–	±(0,5+0,15·K)
от 0 до 0,25	0,05			
от 0 до 1,0	0,2			
– Абсолютное давление MDM7000-DAP				
от 0 до 0,04	0,02	±0,2	–	±(0,085+0,0625·K)
от 0 до 0,25	0,05	±0,1		
от 0 до 1,0	0,2			
от 0 до 10	1,0			
Примечания:				
1. ДИ – максимальный диапазон измерений преобразователя.				
2. ДИ _{min} – минимальный диапазон измерений – алгебраическая разность между значениями верхнего и нижнего пределов измерений.				

ДИ, МПа	ДИ _{min} , МПа	γ _p , % ДИ _n		γ _t , % ДИ _n / 10 °С
		K≤5	K>5	
3. ДИ _n – настроенный диапазон измерений преобразователя – алгебраическая разность между значениями верхнего и нижнего пределов измерений.				
4. $K = ДИ/ДИ_n$				
5. γ _p – пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений давления.				
6. γ _t – пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений давления, вызванной отклонением температуры от нормальных условий.				
7. γ _L – пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений давления, вызванной влиянием выносной мембраны: $γ_L = 0$, при $L ≤ 5$ м, $γ_L = 0,05$ % ДИ _n /1 м при $L > 5$ м, где L – длина капиллярной линии.				
8. При изготовлении допускается настройка преобразователей на любой диапазон измерений (ДИ _n), лежащий внутри приведённого в таблице максимального диапазона измерений (ДИ), но величина диапазона измерений должна быть не менее минимального диапазона измерений (ДИ _{min}). Информация о настроенном диапазоне измерений и основной погрешности при изготовлении или эксплуатации, заносится в паспорт преобразователя.				

Таблица 4 – Основные технические характеристики преобразователей

Наименование характеристики	Значение
Выходные сигналы: – аналоговый сигнал постоянного электрического тока, мА – цифровые сигналы	от 4 до 20 HART, дисплей
Параметры электропитания: – диапазон напряжений питания постоянного тока, В – номинальное напряжение питания от источника постоянного тока, В	от 10,5 до 55; от 16,5 до 55 ¹⁾ 24
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от -40 до +85; от -20 до +70 ²⁾ ; -20 до +80 ³⁾ ; от -40 до +70 ⁴⁾ до 95 от 86 до 106,7
Габаритные размеры, мм, не более (длина×ширина×высота) ⁵⁾ :	114×140×200
Масса, кг, не более ⁵⁾ : MDM7000-DP MDM7000-AP /GP MDM7000-DAP/ DGP MDM7000-AP-T/ GP-T MDM7000-LT ⁶⁾ MDM7000-LP	4 1,56 4 1,61 15,5 6,35
Маркировка взрывозащиты	1Ex db IIC T6 Gb 0Ex ia IIC T4 Ga

¹⁾ Для преобразователей с протоколом HART.

²⁾ Для преобразователей с жидкокристаллическим дисплеем (ЖК-дисплеем). Воздействие температуры окружающего воздуха ниже минус 20 °С не приводит к повреждению ЖК-дисплея, при этом показания ЖК-дисплея могут быть нечитаемыми, частота его обновления снижается. Работоспособность ЖК-дисплея не влияет на метрологические характеристики и работоспособность преобразователей давления.

³⁾ Для преобразователей MDM7000-LP.

⁴⁾ Для взрывозащищенного исполнения.

⁵⁾ Без учета капиллярных трубок, фланцев, выносных мембран.

⁶⁾ Без учета капиллярной трубки, с учетом фланца.

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	2
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность манометров портативных

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь давления	MDM7000	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз. ¹⁾
Паспорт	–	1 экз.

¹⁾ Допускается:
– прилагать 1 экз. (в зависимости от заказа) на каждые 10 штук, поставляемых в один адрес;
– поставка на электронном носителе.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Обзор продукта» руководства по эксплуатации на средство измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$ Па».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2021 г. № 1904 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па».

Стандарт предприятия «Преобразователи давления MDM7000».

Правообладатель

MICRO SENSOR CO., LTD, Китай
Адрес: No.18 Yingda Road, Baoji, 721006, Shaanxi, P.R. China
Телефон: +86(29)8834 6384 Ext.801
E-mail: service@microsensor.cn

Изготовитель

MICRO SENSOR CO., LTD, Китай
Адрес: No.18 Yingda Road, Baoji, 721006, Shaanxi, P.R. China
Телефон: +86(29)8834 6384 Ext.801, Факс: +86(29)8834 6384 Ext.807
E-mail: service@microsensor.cn

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77, Факс: +7 (495) 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru,

Web-сайт: www.vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

