

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики давления МС2000

Назначение средства измерений

Датчики давления МС2000 (далее по тексту - датчики) предназначены для непрерывного преобразования измеряемого параметра - абсолютного давления, избыточного давления, разрежения и разности давлений жидкостей и газов в электрический унифицированный токовый выходной сигнал, для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами в различных отраслях народного хозяйства, для экспорта, а также для эксплуатации на объектах атомной энергетики.

Датчики разности давлений могут использоваться для преобразования значений уровня жидкости, расхода жидкости или газов, а преобразователи гидростатического давления - для преобразования уровня жидкости в унифицированный токовый выходной сигнал.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на тензорезистивном эффекте.

Преобразователи состоят из измерительного блока и электронного устройства.

Изменяемый параметр воспринимается измерительным блоком и линейно преобразуется в деформацию чувствительного элемента, а затем в изменение электрического сопротивления тензорезисторов тензопреобразователя, размещенного в измерительном блоке, которое с помощью электронного устройства преобразуется в унифицированный токовый выходной сигнал от 0 до 5 или от 4 до 20 мА.

В преобразователях избыточного давления, разрежения, давления-разрежения полость измерительного блока сообщена с атмосферой. В преобразователях абсолютного давления полость измерительного блока вакуумирована и герметизирована.

В преобразователях разности давления тензопреобразователь размещен в замкнутой полости, заполненной кремний органической жидкостью, и отделен от измеряемой среды металлическими гофрированными мембранами.

Преобразователи гидростатического давления имеют фланец с "открытой" мембраной для монтажа непосредственно на технологической емкости.

Электронный блок датчиков исполнений невзрывозащищенного и взрывозащищенного ОЕхIаПВТ5 Х (корпус А) и датчиков взрывозащищенного исполнения IExsdПВТ5 (корпус Б) смонтирован на двух платах, которые размещены в корпусе.

Доступ к плавному корректору нуля расположен на корпусе прибора под защитной пластиной. Под крышкой размещена колодка с клеммами для подключения питания и нагрузки датчика и клеммы «TEST»

Каждый датчик имеет регулировку диапазона измерений и может быть настроен на любой верхний предел измерений, указанный для данной модели.

По требованию заказчика датчики могут выпускаться перенастраиваемыми на меньшее количество пределов измерений, а также быть изготовленными с пределами измерений в единицах давления кгс/м², кгс/см², бар, мбар.

Датчики имеют исполнение по взрывозащите:

а) взрывозащищенное с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь "ia" с уровнем взрывозащиты "особовзрывобезопасный" (О), соответствует

ГОСТ Р 52350.0-2005(МЭК 60079-0:2004); ГОСТ Р 52350.11-2005 (МЭК 60079-11:2006); маркировка взрывозащиты "ОЕхIаПВТ5 Х" (знак "Х" указывает на возможность применения датчика в комплекте с блоком БПС-90 или блоками других типов, имеющих вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь "ia" для взрывоопасных смесей группы ПВ с $U_0 < 24 \text{ V}$, $I_0 < 120 \text{ mA}$); категория и группа взрывоопасных смесей группы ПВТ5;

б) взрывозащищенное с видами взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка" (d), "специальный" (s) и уровнем взрывозащиты "взрывобезопасный" (1); соответствуют ГОСТ Р 52350.0-2005(МЭК 60079-0:2004); ГОСТ 22782.3-77, ГОСТ Р 52350.1-2005 (МЭК 60079-0:2003); маркировка по взрывозащите "1ExdsПВТ5"; категория и группа взрывоопасной смеси ПВТ5 выпускается только в корпусе Б;

в) невзрывозащищенное.

Датчик взрывозащищенный предназначен для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно главе 7.3 ПУЭ-85 и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Датчик, предназначенный для ОАЭ, относится к классу 2У по ПНАЭ Г-1-011-89.

Датчик, предназначенный для ОАЭ, выпускается только невзрывозащищенного исполнения.

По устойчивости к климатическим воздействиям датчик имеет следующие исполнения по ГОСТ 15150-69:

У2* - для работы при температуре от минус 30 до 50 °С (основное исполнение; по требованию заказчика датчики могут изготавливаться для работы при температуре от минус 50 до 80 °С);

УХЛ3.1* - для работы при температуре от 5 до 50 °С;

ТЗ** - для работы при температуре от минус 5 до 80 °С.

Датчики по устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха соответствуют группам исполнения В4 и С4 по ГОСТ 52931-2008.

Относительная влажность окружающего воздуха 95 % при 35 °С.

Внешний вид некоторых моделей датчиков представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид датчиков давления MS2000

Метрологические и технические характеристики датчиков

Таблица 1

Наименование параметра	Характеристика
<p>Пределы измерений</p> <ul style="list-style-type: none"> - абсолютного давления, мод. 2030,2040,2050,2051 - избыточного давления, мод. 2110, 2120, 2130, 2140, 2141, 2142, 2150, 2151, 2160, 2161,2170, 2171 - разрежения, мод. 2210, 2220, 2230.,2240,2241,2242 - давления - разрежения, мод. 2310, 2320, 2330, 2340, 2341, 2342, 2350, 2351 - разности давлений мод. 2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460 - гидростатического давления мод. 2420ДГ, 2420ДГУ, 2430ДГ, 2430ДГУ, 2440ДГ, 2440ДГУ 	<p>от (0...4) кПа до (0..2,5) МПа от (0...0,25) кПа до (0..100) МПа</p> <p>от (-0,4... 0) кПа до (-100..0) кПа от (-0,2...0,2)кПа до (-0,1..2,4) МПа</p> <p>от (0...0,25) кПа до (0..16) МПа</p> <p>от (0...1,0) кПа до(0... 250) кПа</p>
Пределы допускаемой основной погрешности, выраженные в процентах от верхнего предела или суммы верхних пределов измерений, %	$\pm 0,2$; $\pm 0,25$; $\pm 0,5$
Вариация выходного сигнала	не должна превышать абсолютного значения допускаемой основной погрешности.
Наибольшее отклонение действительной характеристики преобразования от установленной зависимости	не превышает: 0,15 % верхнего предела или суммы верхних пределов измерений для датчиков с пределами допускаемой основной погрешности $\pm 0,2$ % и $\pm 0,25$ %; 0,25 % верхнего предела или суммы верхних пределов измерений для датчиков с пределом допускаемой основной погрешности $\pm 0,5$ %.
Электрическое питание датчиков с видами взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка", "специальный" и обыкновенного исполнения осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением, В	($36\pm 0,72$) - для датчиков с выходным сигналом (0...5) и (5...0) мА; от 15 до 42 - для датчиков с выходным сигналом (4...20) и (20...4).
Электрическое питание датчиков с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь"	осуществляется от искробезопасного входа блока преобразования сигналов БПС-90, а также от искробезопасных входов блоков других типов.
Информативный параметр выходного сигнала в виде сигнала постоянного тока, мА	(от 4 до 20), (от 20 до 4), (от 0 до 5) или (от 5 до 0)
Пределы дополнительных погрешностей от воздействия температуры окружающего воздуха выражены в процентах от диапазона выходного сигнала.	
Предельно допускаемое смещение "нуля" вызванное изменением температуры окружающего воздуха от (23 ± 2) °С до любой температуры в рабочем диапазоне температур на каждые 10 °С	не превышает значений: ± 0.012 - для датчиков давления с пределом допускаемой основной погрешности $\pm 0,20$ %;

Наименование параметра	Характеристика
Изменение диапазона выходного сигнала, вызванное изменением температуры окружающего воздуха от (23±2) °С до любой температуры в рабочем диапазоне температур на каждые 10 °С	±0.02 - для датчиков давления с пределом допускаемой основной погрешности ±0,25 %; ±0.075 - для датчиков давления с пределом допускаемой основной погрешности ±0,50 %; ±0.1 - для датчиков давления с пределом допускаемой основной погрешности ±0,20 %; ±0.12 - для датчиков давления с пределом допускаемой основной погрешности ±0,25 %; ±0.2 - для датчиков давления с пределом допускаемой основной погрешности ±0,50 %;
Степень защиты датчиков от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254-80	IP55
Габаритные размеры не более, мм	200 x 124 (155; 186)x126 270x124(155; 186)x192 240 (170)x255(295)xØ120(Ø138) 330 (280)x135(206)xØ138(Ø120)
Масса датчиков, кг, не более	12
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100000

Знак утверждения типа

наносится на специальную табличку, прикрепленную к корпусу преобразователя, фотохимическим способом и на титульный лист эксплуатационной документации типографическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 2

Наименование	Количество	Примечание
Датчик	1 шт.	В соответствии с заказом
Паспорт	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	1 экз.	Допускается прилагать 1 экз. на каждые 10 датчиков, поставляемых в один адрес
Ведомость эксплуатационных документов	1 экз.	
Комплект монтажных частей	1 компл.	В соответствии с заказом
Отвертка	1 шт.	Только для корпуса А

Поверка

осуществляется по МИ 1997-89 "Рекомендация. ГСОЕИ. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки".

Перечень основных средств поверки приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименования средства поверки и обозначение НТД	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
Манометр абсолютного давления МПА-15	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 6,65$ Па в диапазоне $0 \dots 2 \cdot 10^4$ Па; $\pm 13,3$ Па в диапазоне $2 \cdot 10^4 \dots 1,33 \cdot 10^5$ Па; $\pm 0,01$ % от действительного значения измеряемого давления в диапазоне $1,33 \cdot 10^5 \dots 4 \cdot 10^5$
Микроманометр МКМ-4	Класс точности 0,01 Диапазон измерений 0,1...4,0 кПа
Микроманометр МКВ-250	Пределы измерения 0...2,5 кПа Абсолютная погрешность $\pm 0,5$ Па
Манометр грузопоршневой МП-2,5 I и II разрядов по ГОСТ 8291-83	Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,02$; 0,05 % от измеряемого давления в диапазоне измерения от 25 кПа до 0,25 МПа
Мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5 по ГОСТ 8291-83	Пределы измерения избыточного давления 0...0,25 МПа; вакуумметрического давления 0...0,1 МПа, предел допускаемой основной погрешности: ± 5 Па при давлении (избыточном и вакуумметрическом) 0...0,01 МПа; $\pm 0,05$ % от измеряемого значения при давлении свыше 0,01 МПа
Манометр грузопоршневой МП-6 I и II разрядов по ГОСТ 8291-83	Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,02$, $\pm 0,05$ % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 0,06 до 0,6 МПа
Манометр грузопоршневой МП-60 I и II разрядов по ГОСТ 8291-83	Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,02$, $\pm 0,05$ % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 0,6 до 6 МПа
Манометр грузопоршневой МП-600 I и II разрядов по ГОСТ 8291-83	Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,02$, $\pm 0,05$ % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 6 до 60 МПа
Манометр грузопоршневой МП-2500 II разряда по ГОСТ 8291-83	Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,02$, $\pm 0,05$ % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 25 до 250 МПа
Установка УПВД МП-1000	Классы точности 0,1 и 0,2; верхний предел измерений 1000 МПа
Преобразователи давления измерительные электрические ИПД	Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,1$; $\pm 0,15$; $\pm 0,25$ % для пределов измерений 0...1 и 0...1,6 кПа. Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,06$; $\pm 0,1$; $\pm 0,15$ % для пределов измерений от 0...2,5 кПа до 0...16 МПа
Комплекс для измерения давления цифровой ИПДЦ	Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,05$; $\pm 0,06$ %; пределы измерений от 1 кПа до 16 МПа
Автоматизированный датчик избыточного давления "Воздух-250"	Верхние пределы измерений разности давлений 10...250 Па; предел допускаемой основной погрешности $\pm (0,2 \dots 0,4)$ Па. Верхние пределы измерения избыточного давления 400...2500 Па; предел допускаемой основной погрешности $\pm (0,1 \dots 0,2)$ % от номинального значения выходного сигнала
Автоматизированный датчик избыточного давления "Воздух-1,6"	Верхние пределы измерений 1...160 кПа; предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,02$ %; $\pm 0,05$ % от действительного значения измеряемого параметра

Наименования средства поверки и обозначение НТД	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
Автоматизированный датчик избыточного давления "Воздух-2,5"	Верхние пределы измерений 25...250 кПа; предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,02\%$; $\pm 0,05\%$ от действительного значения измеряемого параметра
Автоматизированный датчик избыточного давления "Воздух-6,3"	Верхние пределы измерений 63...630 кПа; предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,02\%$; $\pm 0,05\%$ от действительного значения измеряемого параметра
Барометр М67	Пределы измерений 610...900 мм.рт.ст.; погрешность измерения $\pm 0,8$ мм.рт.ст.
Вакуумметр теплоэлектрический ВТБ-1	Пределы измерений ($2 \cdot 10^{-3}$...750) мм.рт.ст.
Образцовая катушка сопротивления Р331	Класс точности 0,01; сопротивление 100 Ом
Магазин сопротивлений Р33 по ГОСТ 23737-79	Класс точности 0,2; сопротивление до 99999,9 Ом
Магазин сопротивлений Р4831	Класс точности 0,02/2·10 ⁻⁶ ; сопротивление до 111111,1 Ом
Цифровой вольтметр Щ1516	Класс точности 0,015; верхний предел измерений 5 В
Потенциометр постоянного тока Р363-1	Класс точности 0,001; верхний предел измерений 2,121111 В
Вольтметр универсальный Щ31	Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,015\%$ при измерении тока 5 мА
Миллиамперметр постоянного тока по ГОСТ 8711-78	Классы точности 0,1 и 0,2; верхний предел измерений 30 мА
Блок питания 22БП-36	Напряжение постоянного тока ($36 \pm 0,72$) В
Источник постоянного тока Б5-8	Наибольшее значение напряжения 50 В; допускаемые отклонения $\pm 0,5\%$ от установленного значения
Термометр ртутный стеклянный лабораторный по ГОСТ 215-73	Предел измерений 0...55 °С; цена деления шкалы 0,1 °С; предел допускаемой погрешности $\pm 0,2$ °С
Манометр МТИ и вакуумметр ВТИ для точных измерений	Классы точности 0,6 и 1; пределы измерений от 0...0,1 до 0...160 МПа
Фланец	Присоединительные размеры по ГОСТ 12815-80

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

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам давления МС2000

ГОСТ 22520-85 Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми сигналами ГСП. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

МИ 1997-49 Рекомендация. ГСОЕИ. Преобразователи давления измерительные.
Методика поверки.

ДАРИ.406233.001 ТУ Датчики давления МС2000. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Манометр-Сервис»
(ООО «Манометр-Сервис»)
ИНН 7718007125
Адрес: Россия, 107076 г. Москва, Колодезный пер., д.1, стр. 5
Тел./Факс: (495) 964-11-11, 963-92-69, 964-97-50, 964-14-32
Web-сайт: www.manometer.ru
E-mail: info@manometer.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.