

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.

Измеряемый 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 IЕхsdПВТ5 (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 MC2000.

Метрологические и технические характеристики

Пределы измерений:

| | |
|--|---|
| - абсолютного давления мод. 2030, 2040, 2050, 2051 | от (0...4) кПа до (0...2,5) МПа |
| - избыточного давления мод. 2110, 2120, 2130, 2140, 2141, 2142, 2150, 2151. 2160, 2161 2170, 2171 | от (0...0,25) кПа до (0... 100) МПа |
| - разрежения мод. 2210, 2220, 2230., 2240, 2241 2242 | от (-0,4... 0) кПа до (-100... 0) кПа |
| - давления - разрежения мод. 2310, 2320, 2330, 2340, 2341, 2342, 2350, 2351 | от (-0,2...0,2) кПа до (-0,1...2,4) МПа |
| - разности давлений мод. 2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460 | от (0...0,25) кПа до (0... 16) МПа |
| - гидростатического давления мод. 2420ДГ, 2420ДГУ, 2430ДГ, 2430ДГУ, 2440ДГ, 2440ДГУ | от (0...1,0) кПа до (0... 250) кПа |

Пределы допускаемой основной погрешности, % $\pm 0,2$; $\pm 0,25$; $\pm 0,5$.

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 (от 0 до 5) и (от 5 до 0) мА;

от 15 до 42 - для датчиков с выходным сигналом (от 4 до 20) и (от 20 до 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 постоянно го 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 \pm 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 $\pm 0,20$ %;

± 0.02 - для датчиков давления с пределом допускаемой основной погрешности $\pm 0,25$ %;

± 0.075 - для датчиков давления с пределом допускаемой основной погрешности $\pm 0,50$ %;

Изменение диапазона выходного сигнала, вызванное изменением температуры окружающего воздуха от $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ до любой температуры в рабочем диапазоне температур на каждые 10°C изменения температур, не превышает значений:

± 0.1 - для датчиков давления с пределом допускаемой основной погрешности $\pm 0,20\%$;

± 0.12 - для датчиков давления с пределом допускаемой основной погрешности $\pm 0,25\%$;

± 0.2 - для датчиков давления с пределом допускаемой основной погрешности $\pm 0,50\%$;

Степень защиты датчиков от воздействия пыли и воды - IP55 по ГОСТ 14254-80.

Габаритные размеры (в зависимости от модели)

(длина, ширина, высота), мм, не более:

200×124 (155; 186)×126

270×124(155; 186)×192

(длина, ширина, диаметр), мм, не более:

240 (170)×255(295)×120(138)

330 (280) ×135(206) ×138(120)

Масса датчиков, кг, не более

12

Средняя наработка на отказ, ч, не менее

100000

Знак утверждения типа

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 1

| 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 2.

Таблица 2

| 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 $1,33 \cdot 10^5 \dots 4 \cdot 10^5$ |

| Наименования средства поверки и обозначение НТД | Основные метрологические и технические характеристики средства поверки |
|--|---|
| 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 $\pm(0,2...0,4)$ Па. Верхние пределы измерения избыточного давления 400...2500 Па; предел допускаемой основной погрешности $\pm(0,1...0,2)$ % 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 |
| 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. |

| Наименования средства поверки и обозначение НТД | Основные метрологические и технические характеристики средства поверки |
|--|--|
| Вакуумметр теплоэлектрический ВТБ-1 | Пределы измерений ($2 \cdot 10^{-3} \dots 750$) 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 |

Сведения о методиках (методах) измерений содержатся в эксплуатационной документации.

Нормативные 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.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление производственного контроля над соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасных производственных объектов.

Изготовитель

ЗАО «Манометр – Сервис»
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
internet: www.manometer.ru
e-mail: info@manometer.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озёрная, 46.
Тел: (495) 437-55-77, факс: (495) 437-56-66.
Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п. «___» _____ 2011 г.