**Датчик давления** — устройство, физические параметры которого изменяются в зависимости от давления измеряемой среды (жидкости, газа, пара). В датчиках давление измеряемой среды преобразуется в унифицированный пневматический, электрический сигналы или цифровой код.

В состав любого датчика давления входит:

* первичный преобразователь давления с чувствительным элементом;
* различные по конструкции корпусные детали;
* схемы для повторной обработки сигнала.

**Классификация датчиков давления по принципу действия**

**Оптические**

Оптические датчики давления могут быть построены на двух принципах измерения: волоконно-оптическом и оптоэлектронном.

**Волоконно-оптические**

Волоконно-оптические датчики давления являются наиболее точными и их работа не сильно зависит от колебания температуры. Чувствительным элементом является оптический волновод. Об измеряемой величине давления в таких приборах обычно судят по изменению амплитуды и поляризации проходящего через чувствительный элемент света. Более подробно об волоконно-оптических датчиках давления можно почитать [в этом PDF документе](http://www.devicesearch.ru.com/assets/files/firmpdf/vod.pdf).

**Оптоэлектронные**

Датчики этого типа состоят из многослойных прозрачных структур. Через эту структуру пропускают свет. Один из прозрачных слоев может изменять свои параметры в зависимости от давления среды. Есть 2 параметра, которые могут изменяться: первый это показатель преломления, второй это толщина слоя. На иллюстрации показаны оба метода, изменение показателя преломления — рисунок а, изменение толщины слоя — рисунок б.



Понятно, что при изменении этих параметров будут меняться характеристики проходящего через слои света, это изменение будет регистрироваться фотоэлементом. Более подробно об оптоэлектронных датчиках давления можно почитать [в этом PDF документе](http://www.devicesearch.ru.com/assets/files/firmpdf/%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%BE%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%B4%D0%B0%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BA.pdf). К достоинствам датчика этого типа можно отнести очень высокую точность.

**Магнитные**



Другое название таких датчиков — индуктивные. Чувствительная часть таких датчиков состоит их Е-образной пластины, в центре которой находится катушка, и проводящей мембраны чувствительной к давлению. Мембрана располагается на небольшом расстоянии от края пластины. При подключении катушки, создается магнитный поток, который проходит через пластину, воздушный зазор и мембрану. Магнитная проницаемость зазора примерно в тысячу раз меньше магнитной проницаемости пластины и мембраны. Поэтому, даже небольшое изменение величины зазора влечет за собой заметное изменение индуктивности.

**Емкостные**

Имеет одну из наиболее простых конструкций. Состоит из двух плоских электродов и зазора между ними. Один из этих электродов представляет собой мембрану на которую давит измеряемое давление, вследствие, чего изменяется величина зазора. То есть, по сути, этот тип датчиков представляет собой конденсатор с изменяющейся величиной зазора. А как известно емкость конденсатора зависит от величины зазора. Емкостные датчики способны фиксировать очень маленькие изменения давления.

**Ртутные**

Тоже очень простой измерительный прибор. Работает по принципу сообщающихся сосудов. На один из этих сосудов давить измеряемое давление. Давление определяется по величине ртутного столба.

**Пьезоэлектрические**

Чувствительным элементом датчиков этого типа является пьезоэлемент — материал, выделяющий эклектический сигнал при деформации (прямой пьезоэффект). Пьезоэлемент находится в измеряемой среде, он будет выделять ток пропорциональный величине изменения давления. Так как электрический сигнал в пьезоматериале выделяется только при деформировании, а при постоянном давлении деформирование не происходит, то этот датчик пригоден только для измерения быстро меняющегося давления.

**Пьезорезонансные**

Этот тип тоже использует пьезоэффект, только в отличие от прошлого типа тут используется обратный пьезоэффект — изменение формы пьезоматериала в зависимости от подаваемого тока. В датчиках данного типа используется резонатор (например пластина) из пьезоматериала, на которую нанесены с двух сторон электроды. На электроды по переменно подается напряжение разного знака, таким образом пластина изгибается то в одну то в другую сторону с частотой подаваемого напряжения. Но если на эту пластину подать силу, например мембраной чувствительной к давлению, то частота колебания резонатора изменится. Частота резонатора и будет показывать величину, с которой давление давит на мембрану, а она в свою очередь давит на резонатор.



В качестве примера, на рисунке приведен пьезорезонансный датчика абсолютного давления. Он выполнен в виде герметичной камеры 1. Герметичность достигается соединением корпуса 2, основания 6 и мембраны 10, которая крепится к корпусу с помощью электронно-лучевой сварки. На основании 6 закреплены два держателя: 4 и 9. Держатель 4 крепится к основанию с помощью специально перемычки 3 и он держит силочувствительный резонатор 5. Держатель 9, установлен для крепления опорного пьезорезонатора 8.

Мембрана 10 передает усилие через втулку 13 на шарик 6, закрепленный в держателе 4. Шарик 4 передает силу давления на силочувствительный резонатор 5.

Провода 7 крепятся на основании 6 и служат для соединения резонаторов 5 и 8 с генераторами 17 и 16 Выходной сигнал абсолютного давления формируется схемой 15 из разности частот генераторов. Датчик давления помещен в активный термостат 18 с постоянной температурой 40 градусов Цельсия. Измеряемое давление подается через штуцер 12.

**Резистивные**

По-другому этот тип датчиков называет тензорезистивный. Тензорезистор — это элемент, изменяющий свое сопротивление в зависимости от деформирования. Эти тензоризисторы устанавливают на мембрану чувствительную к изменению давления. В итоге, при давлении на мембрану она изгибается и изгибает тензоризисторы, закрепленные на ней. Вследствие чего, сопротивление на них меняется и меняется величина тока в цепи.

Рассмотрим несколько датчиков давления.

Датчик МТ100М обладает стабильными метрологическими характеристиками, а так же высокой надежностью, и имеет широкий спрос у различных потребителей. Межповерочный интервал три года. Датчик предназначен для постоянного и равномерного преобразования давления жидкостей, газа, пара и т.д., в унифицированный токовый сигнал.

При разработке данного датчика учитывались особые требования при массовой установке на объектах ЖКХ: высокая надежность, повышенная перегрузочная способность и помехозащищенность, низкая стоимость, небольшие размеры, высокая степень защиты от воздействия воды и пыли. Датчик удобен для монтажа, не критичен к смене полярности при подключении, имеет разъем типа DIN 43650, а также в каждом датчике предусмотрена возможность регулировок "0" и диапазона измерения. Используются, как датчики давления воды и воздуха.



Диапазон измерений: избыточное давление 1,0; 1,6 МПа

Предел основной допускаемой погрешности ±0,5%; ± 1,0% c учетом дополнительной температурной погрешности во всем диапазоне рабочих температур.

Устойчивость к климатическим воздействиям: +5°С +50°С.

Температура измеряемой среды: -10°С +90°С.

Степень защиты от воды и пыли IР65 по ГОСТ 1425.

Относительная влажность окружающего воздуха до 95 % при 35 °С.

По устойчивости к механическим воздействиям датчики соответствуют исполнению VI по ГОСТ 12997-84.

Выходной сигнал 4-20 мА.

Напряжение питания 15-36 В; 15-42 В.

Масса датчика не более 0,2 кг

Длинна датчика 110 мм.

Диаметр корпуса 25 мм.

Сpедний сpок службы 15 лет.

Резьбовое соединение М20х1,5; G1/2

Виброустойчивость, вибропрочность 10G.

Материал корпуса нержавеющая сталь AISI304.

Материал штуцера латунь ЛС59.

Измеряемая среда: воздух, вода.

Межповерочный интервал 3 года.

Электрическое присоединение DIN 43650.

# МИДА-13П



Датчики давления МИДА-13П используются для непрерывного преобразования значения избыточного (ДИ), абсолютного (ДА) давления, разрежения (ДВ), избыточного давления-разрежения (ДИВ) жидкостей и газов, неагрессивных к материалам контактирующих деталей (титановые сплавы), в унифицированный сигнал постоянного тока или напряжения постоянного тока в системах контроля и управления давлением, в том числе в пищевой промышленности.

Питание невзрывозащищенных датчиков МИДА13П и взрывозащищенных датчиков МИДА-13П-Вн осуществляется от стабилизированного источника постоянного тока.

Минимальные значения U min напряжения питаниядатчиков с различными выходными сигналами приведены в таблице .Максимальноезначение напряжения питания U max = 36 В.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Выходной сигнал** | **(4-20) мА** | **(0-5) мА** | **(0-5) В** | **(0,4-2) В** | **(0,5-4,5) В** | **(0-10) В** | **(1-5) В** |
| U min, В | 12+20Rн | 20 | 20 | 3,6 | 9 | 15 | 9 |