



МАНОМЕТРЫ

критерии выбора, схематическое изображение,
инструкции по монтажу и эксплуатации



СОДЕРЖАНИЕ

	стр.		стр.
1. Область применения	1	6. Монтаж	7
2. Чувствительный элемент, конструкция манометра, формы разделителей давления	1	7. Эксплуатация	7
3. Критерии выбора	5	8. Обслуживание и ремонт	8
4. Дополнительное оборудование	5	9. Дополнительное электрическое оборудование	8
5. Схематическое изображение	6	10. Складирование	8

1. Область применения

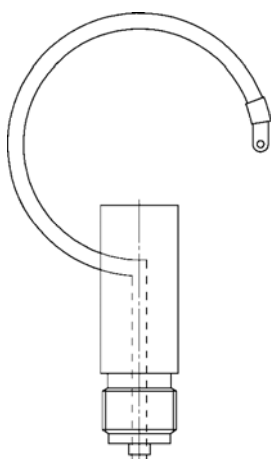
Положения, указанные в данной инструкции по обслуживанию касательно критериев выбора, применения, схематического изображения, монтажа и эксплуатации, относятся к приборам измерения давления с упругим чувствительным элементом.

2. Чувствительный элемент, конструкция манометров и разделителей давления.

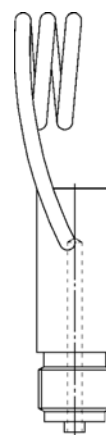
2.1. Чувствительный элемент

Чувствительный элемент с пружиной Бурдона

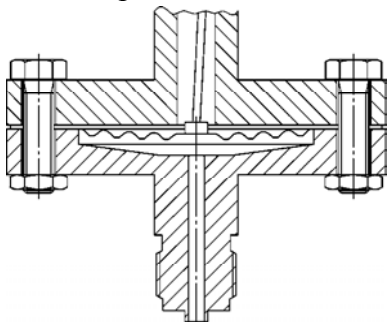
Пружина Бурдона простая



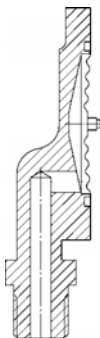
Пружина Бурдона полуторавитковая



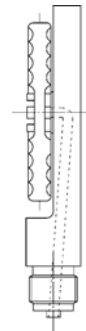
Чувствительный элемент – пластинчатая пружина
горизонтальная



вертикальная



Чувствительный элемент –
мембранная коробка



ARMATURENBAU GmbH

Manometerstraße • D-46487 Wesel - Ginderich
Tel.: (0 28 03) 9130 - 0 • Fax: (0 28 03) 10 35
armaturenbaum.de • mail@armaturenbaum.de



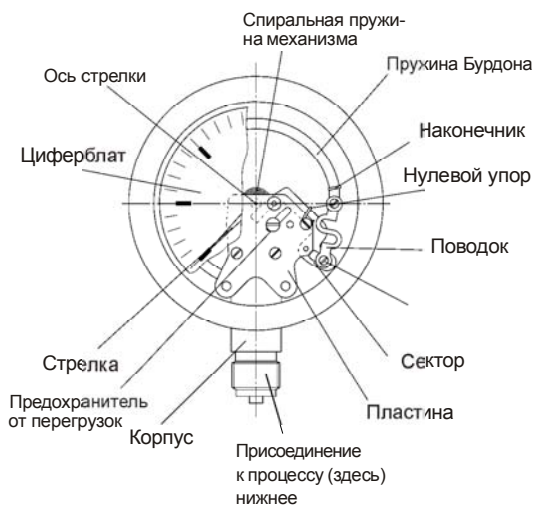
Tochterfirma und Vertrieb Ost

MANOTHERM Beierfeld GmbH

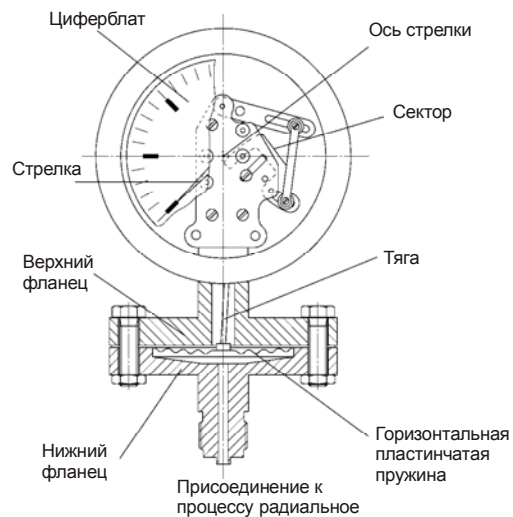
Am Gewerbepark 9 • D-08340 Beierfeld
Tel.: (0 37 74) 58 - 0 • Fax: (0 37 74) 58 - 545
manotherm.de • mail@manotherm.de

2.2. Конструкция манометра

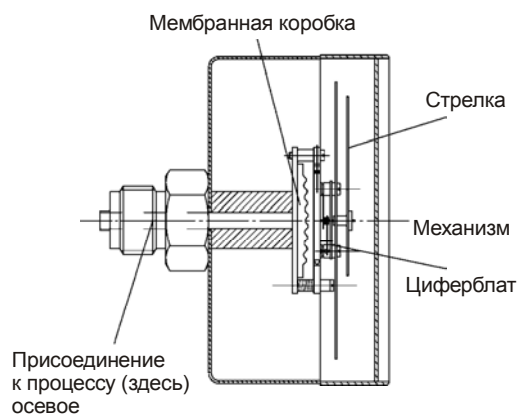
Манометры с простой пружиной Бурдона



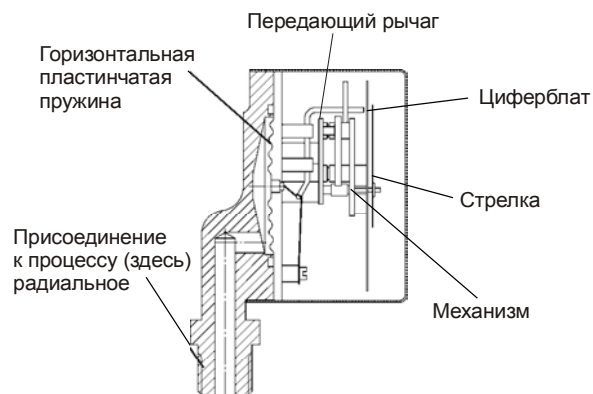
Манометры с горизонтальной пластинчатой пружиной



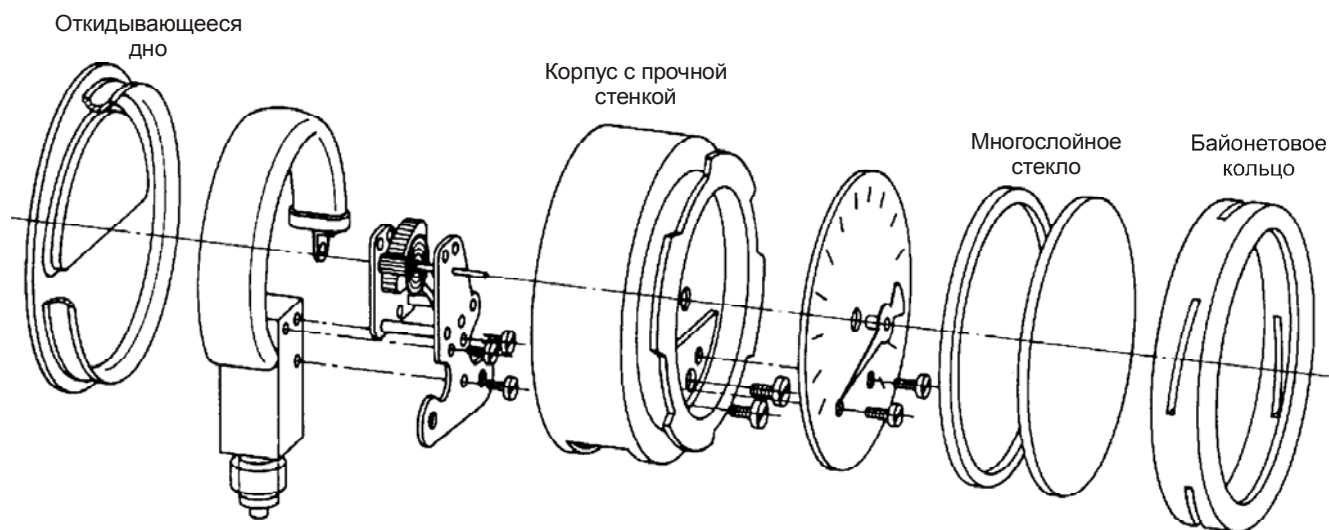
Манометры с мембранной коробкой



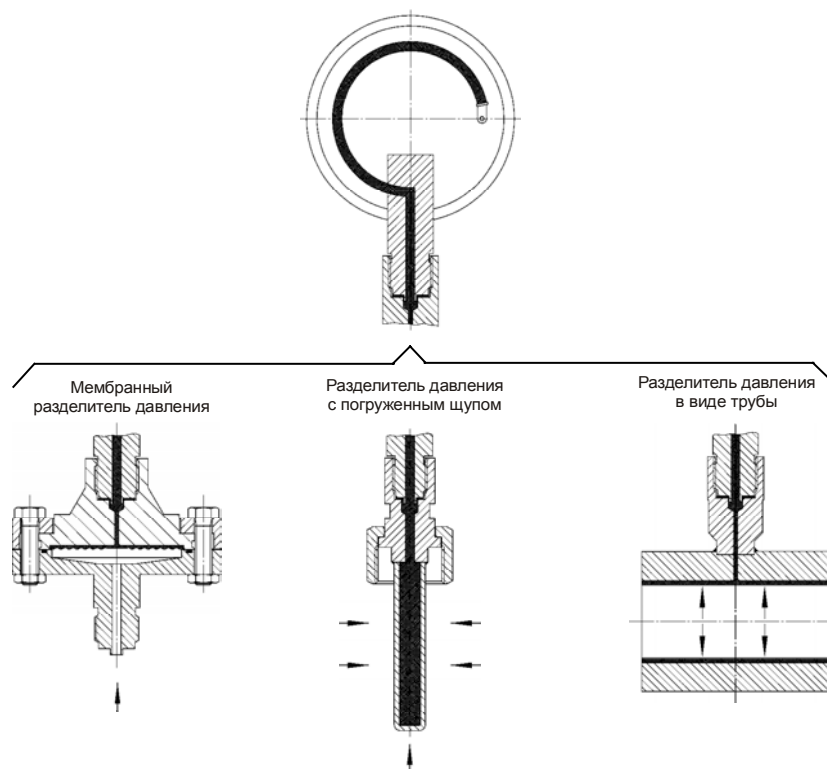
Манометры с вертикальной пластинчатой пружиной



Безопасные манометры по EN 837-1, S3 (ранее DIN 16 006 Часть 1 и Часть 2)



2.3. Конструкторские формы разделителей давления



3. Критерии выбора

Пользователь должен выбирать правильный измерительный прибор, учитывая диапазон измерений и исполнение прибора (напр., устойчивость материала по отношению к измеряемой среде, атмосфере и температуре, способность выдерживать перегрузки и т.д.). Необходимо учитывать предписания, существующие в данной области использования, а также требования EN 837-2.

3.1 Принцип измерения

Описанные в данной инструкции по обслуживанию приборы измерения давления оснащены чувствительными элементами, которые под воздействием давления эластично изменяют форму. Изменение положения чувствительного элемента передается на механизм прибора. Благодаря своей прочности и простоте обслуживания манометры получили широкое распространение для технических замеров давления.

Чувствительные элементы в основном выполняют из латуни и легированной стали.

Приборы измерения давления с пружиной Бурдона. Пружина Бурдона представляет собой изогнутую в форме круга трубку, овальную в поперечном сечении. Измеряемое давление действует на внутреннюю сторону трубки, вследствие чего овальная форма поперечного сечения приближается к круглой. Из-за изогнутой формы в материале пружины Бурдона возникает напряжение, под воздействием которого пружина разгибается. Незакрепленный конец пружины совершает движение и это перемещение пропорционально давлению.

На давления до 40 бар применяется пружина Бурдона круговой формы, виток которой составляет 270° , на более высокие давления используется пружина с несколькими витками, т.е. винтовой формы. Пружина Бурдона обладает незначительной работоспособностью. Поэтому, в случае использова-

ния дополнительного оборудования, как например, стрелка максимального давления, датчики граничных сигналов или дистанционные датчики, необходимо учитывать их влияние на показания.

Чувствительные элементы могут быть защищены от избыточного давления упорами вокруг пружины, но в небольших пределах.

Манометры с пружиной Бурдона используются для измерения давления в диапазоне от 0,6 бар до 4000 бар, при этом класс точности варьирует в основном от 0,6 до 2,5.

Влияние изменения температуры на измерения определяется в основном температурным коэффициентом модуля упругости материала пружины Бурдона. Погрешность, вызванная изменением температуры, в зависимости от материала варьирует от 0,3% до 0,4% на каждые 10К.

Приборы измерения давления с пластинчатой пружиной.

Пластинчатые пружины представляют собой мембраны с концентрическими гофрами. Измеряемое давление подается только с одной стороны. Перемещение (прогиб) мембраны пропорционален давлению. Пластинчатые пружины обладают относительно большей работоспособностью. Поэтому влияние дополнительного оборудования меньше, чем в приборах с пружиной Бурдона. Благодаря креплению пластинчатой пружины по диаметру, приборы более устойчивы к воздействию вибрации. Благодаря профилю на верхнем фланце, чувствительные элементы манометров с пластинчатой пружиной защищены от перегрузки.

Путем нанесения покрытия они могут быть защищены от коррозионного воздействия измеряемой среды. Манометры с пластинчатой пружиной предпочтительнее применять при работе с вязкими и кристаллизующимися измеряемыми средами, т.к. благодаря большому диаметру входного отверстия, открытому фланцу или отверстию для промывки создаются дополнительные возможности для очистки приборов.

Существуют манометры с горизонтальной и вертикальной, т.е. расположенной параллельно циферблату, пластинчатой пружиной. Для измерений в диапазоне $< 0,6$ бар в основном используются пластинчатые пружины с диаметром 160 мм, для более высоких давлений - с диаметром 100 мм. Из-за крепления пластинчатой пружины по диаметру, при изменениях температуры погрешность показаний данных приборов значительно выше, чем приборов с пружиной Бурдона. Приборы измерения давления с пластинчатой пружиной используются в диапазонах от 10 мбар до 25 бар, класс точности 1,6 и 2,5, в исключительных случаях 4,0.

Приборы измерения давления с мембранной коробкой.

Мембранная коробка состоит из двух мембран, с концентрическими гофрами, или из одной мембраны и пластины, которые герметично сварены по диаметру. Измеряемое давление подается через центр одной из мембран и воздействует на внутреннюю сторону мембранной коробки. Возникающее при этом возвратно-поступательное движение пропорционально давлению.

Манометры с мембранной коробкой не предназначены для работы с жидкими средами.

Приборы работают в диапазоне от 2,5 мбар до 600 мбар, класс точности 0,6 до 1,6.

Погрешность измерения при изменениях температуры в зависимости от материала составляет 0,3% и 0,4% на каждые 10К.

3.2 Диапазоны измерений

Рабочее давление должно приходиться на среднюю треть диапазона измерения манометра. Максимальная нагрузка не должна превышать 75% от конечного значения шкалы при статической нагрузке или 65% от конечного значения шкалы при динамической нагрузке, см. EN 837-2.

3.3 Погрешности измерения

Значения погрешностей для приборов измерения давления установлены в EN 837-1 (манометры с пружиной Бурдона) и в EN 831 -3 (манометры с пластинчатой пружиной и мембранной коробкой) (ранее DIN 16005).

Приборы измерения давления класса точности от 0,6 до 0,1 и более высокого класса, благодаря высокой точности измерений, применяются в основном в лабораториях и цехах.

Приборы измерения давления класса точности 1,0 и 1,6 используются на предприятиях в машинах и механизмах для производства продукции.

Приборы измерения давления класса точности 2,5 и 4,0 используются для наблюдения, в случае, если не предъявляются особые требования к точности измерений.

3.4 Условия применения.

При выборе приборов измерения давления необходимо руководствоваться рекомендациями по выбору и установке приборов, изложенными в EN 837-2 (ранее DIN 16005, Часть 1 и Часть 2), а также указаниями данной инструкции, особенно пунктов 3.4.1., 3.4.2. и 5.

Применение не предназначенных для данного производства приборов измерения давления может повлечь за собой тяжелые последствия.

3.4.1. Свойства среды измерения.

Характер измерения давления.

Быстро или скачкообразно изменяющееся давление нельзя напрямую подавать на чувствительный элемент.

Скачки давления не должны выходить за пределы диапазона измерения манометра. В противном случае, необходимо применять устройства защиты от перегрузки. Изменения давления $> 10\%$ от конечного значения шкалы в секунду мешают считыванию показаний. Более того, срок службы прибора значительно сокращается. В этом случае, необходимо предусмотреть гашение колебаний.

С применением дроссельных элементов (дроссельный винт, регулируемое устройство гашения скачков давления) резко уменьшается поперечное сечение входного отверстия, что замедляет передачу изменения давления на чувствительный элемент. Возможно комплектирование прибора дроссельным штекером (приспособление, позволяющее сократить поперечное сечение отверстия до штуцера манометра). Недостатком в обоих случаях является подверженность к загрязнению.

Амортизирующие элементы на механизме замедляют только движение стрелки.

Использование прибора с заполнением корпуса жидкостью позволяет амортизировать движение чувствительного элемента и предотвращает износ подвижных частей.

Температура

Если температура измеряемой среды в месте прибора давления отличается от «рабочей» температуры прибора для измерения давления (см. раздел 7, а также EN 837-1, -2, -3), то необходимо использовать перед прибором достаточно длинную импульсную трубку, спиральные отборные устройства или разделители давления с капилляром. Необходимо учитывать влияние на показания прибора температуры окружающей среды, если она отличается от $+20^{\circ}\text{C}$.

Измеряемые среды с содержанием твердых частиц, а также вязкие и кристаллизующиеся измеряемые среды.

Для измерения давления высоковязких, кристаллизующихся сред, а также сред с содержанием твердых частиц рекомендуется применять манометры с пластинчатой пружиной или манометры с пружиной Бурдона в сборе с мембранными разделителями давления (см. раздел 4.4).

Коррозионноактивная измеряемая среда.

Если возможно применением разделителей защитить чувствительный элемент от воздействия измеряемой среды, то следует применять стандартные приборы. В противном случае, становится необходимым выбор соответствующего материала, при этом пользователь должен предоставить производителю все сведения о материалах, устойчивых к воздействию данной измеряемой среды при данных условиях эксплуатации, см. EN 837-2, 4.3

В связи с тем, что выбор материала для изготовления упругого чувствительного элемента ограничен, необходимо использовать манометры с пластинчатой пружиной с защитным покрытием или разделители давления, выполненные из соответствующего устойчивого к среде материала в сборе с манометром.

Безопасность

Повышенную опасность представляют газы и жидкости под высоким давлением. В случае, если части, находящиеся под давлением негерметичны или имеют дефекты, нельзя допустить, чтобы наблюдатели, находящиеся перед стеклом прибора, были поранены от его разрыва. В этом случае используются манометры безопасного исполнения с откидывающимся назад дном (см. рисунок на стр.2).

В случае работы с опасными измеряемыми средами, как например,

- кислород,
- ацетилен,
- горючие вещества,
- токсичные вещества,

а также при работе с хладагрегатами, компрессорами и т.д. должны быть соблюдены специальные предписания.

Приборы измерения давления с наполнением корпуса должны, в соответствии с EN 837-1, 9.7, быть оснащены откидывающимся назад дном (исполнение S1, или S2, или S3 по EN 837-1).

3.4.2. Условия эксплуатации

Вибрация

Если невозможно избежать вибрации прибора путем его соответствующей установки, необходимо применять прибор с амортизацией механизма или с наполнением корпуса.

Температура окружающей среды

Указанная на циферблате погрешность соответствует погрешности прибора при нормальной температуре в 20 °C. Изменение температуры оказывает влияние на погрешность измерения. Величина погрешности зависит от принципа измерения (см. раздел 3.1). При применении прибора вне помещений необходимо учитывать влияние окружающей среды путем выбора или защиты прибора, например, при температурах ниже нуля необходимо предотвратить замерзание прибора. В приборах с наполнением корпуса низкие температуры приводят к повышению вязкости жидкости. Это вызывает значительные задержки в показаниях.

Температура окружающей среды должна соответствовать допустимой рабочей температуре прибора.

Коррозионно-активная атмосфера.

При использовании приборов в коррозионноактивной атмосфере, необходимо предусмотреть выполнение корпуса и деталей прибора из устойчивого материала.

Внешняя защита прибора обеспечивается также благодаря специальной обработке поверхности прибора.

4. Дополнительное оборудование.

Запорная арматура.

Рекомендуется использовать запорные приспособления между точкой забора давления и измерительным прибором, что позволяет произвести замену прибора или осуществить коррекцию нуля при работающем оборудовании.

В зависимости от цели применения используются краны или вентили. Краны имеют три положения.

- выпуск воздуха: подача измеряемой среды закрыта, чувствительный элемент сообщается с атмосферой. При этом возможна корректировка нуля.
- эксплуатация: подача измеряемой среды открыта, чувствительный элемент находится под давлением.
- продувка: подача измеряемой среды открыта. Измеряемая среда выводится в атмосферу. Чувствительный элемент находится вне давления.

У вентилях (напр., по DIN 16270 и DIN 16271) в большинстве случаев предусмотрен отводной клапан между седлом вентиля и измерительным прибором.

Продувание в атмосферу должно быть предусмотрено таким образом, чтобы наблюдатели не подвергались опасности из-за выводимой измеряемой среды. Необходимо избегать загрязнения измеряемой среды.

В определенных условиях использования (напр., в паровых котлах) запорная арматура должна быть оборудована контрольным присоединением, чтобы обеспечить возможность проверки измерительного прибора, не демонтируя его.

Крепеж измерительных приборов.

Если подводка к процессу недостаточно устойчива, чтобы обеспечить жесткое, без вибраций, расположение прибора, то необходимо предусмотреть соответствующее крепление измерительного прибора.

Отборные устройства.

Для предотвращения нагревания вентилях и измерительных приборов при работе с горячей измеряемой средой (напр., водяной пар), необходимо предусмотреть достаточно длинную подводку для подачи среды или отборные устройства.

Разделители давления.

При работе с агрессивными, горячими, высоковязкими или кристаллизующимися измеряемыми средами манометры с пружиной Бурдона могут применяться с разделителями давления для предотвращения попадания измеряемой среды на чувствительный элемент прибора. Для передачи давления на чувствительный элемент используется нейтральная жидкость, выбор которой производится на основании диапазона измерений, температуры, вязкости и проч., при этом необходимо учитывать совместимость жидкости с измеряемой средой.

Существуют различные конструкции разделителей давления, см. рисунки раздела 2.3, при этом наиболее используемым исполнением является мембранный разделитель давления.

При использовании разделителей давления в виде трубы или фланцевых разделителей давления, необходимо убедиться, что соединение измерительного прибора, предусмотренное производителем, подходит для монтажа разделителей.

Необходимо учитывать возможное влияние на погрешность, возникающее из-за подключения разделителя давления.

Устройства защиты от перегрузок

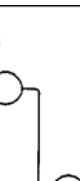
Если, в связи с производственной необходимостью, нужно выбрать прибор с меньшим диапазоном измерения, чем максимальное производственное давление, прибор можно защитить от повреждения путем подключения перед прибором устройства защиты от перегрузок.

При скачке давления, устройство закрывается моментально, при медленном возрастании давления - постепенно. При этом, заданное значение, при котором произойдет закрытие, будет достигнуто через некоторое время.

Высоковязкие и загрязненные измеряемые среды могут повредить устройство защиты от перегрузок или вывести его из строя.

Манометры с мембранной коробкой или с пластинчатой пружиной могут быть исполнены с расчетом на 3-х, 5-ти и 10-ти кратные перегрузки.

Таблица 1

Состояние измеряемой среды	жидкая			газообразная		
Состояние измеряемой среды в отборном устройстве	жидкая	частично газообр.	полностью газообр.	газообразная	част. конденсированная (влажн.)	полностью конденсиров.
Примеры	конденсат	кипящая жидкость	"жидкие газы"	сухой воздух	влажный воздух (дымный газ)	водяной пар
а) измерительный прибор выше места отбора давления	1 	2 	3 	4 	5 	6 
	7 	8 		9 	10 	11 
Предпочтительные расположения: 3, 4, 5, 7, 8, и 11						

5. Расположение при отборе давления

Положительно зарекомендовавшее себя расположение конструкторских единиц изложено в VDE / VDI 3512, на стр. 3.

В таблице 1 дан обзор возможного расположения при проведении отбора давления.

Место для отбора давления.

Место для отбора давления должно быть расположено в точке с ламинарным течением измеряемой среды и неизменными условиями измерения. Рекомендуется делать достаточно большое отверстие для отбора давления и устанавливать запорные устройства на отборном устройстве.

Измерительная проводка

Измерительная проводка является соединительным элементом между отборным устройством и измерительным прибором. Внутренний диаметр проводки должен быть достаточно большим, чтобы исключить закупоривание проводки. Проводка должна быть проложена под наклоном (рекомендуется 1:15). В случае газообразной измеряемой среды, в самом низком месте должен быть предусмотрен отвод воды (дренаж), для жидкости в самом высоком месте - выпуск воздуха. В случае работы с газообразной или жидкой измеряемой средой, содержащей твердые частицы, необходимо предусмотреть фильтр, который, благодаря использованию запорной арматуры, можно отделить от оборудования и прочистить. Измерительная проводка должна быть выполнена и смонтирована таким образом, чтобы она выдерживала возможные нагрузки, возникающие из-за растяжения, вибрации или нагревания.

Запорная арматура в сборе с измерительными приборами

Запорная арматура в сборе с измерительными приборами используется для контроля нуля прибора и для замены измерительного прибора при работающем оборудовании (см. раздел 4).

Прибор измерения давления

Прибор измерения давления должен быть закреплен так, чтобы он не вибрировал, а его расположение позволяло удобно считывать показания. При считывании показаний необходимо избегать ошибок паралакса.

Необходимо убедиться, что, в случае наличия у прибора откидывающегося назад дна, оно не будет заблокировано (см. EN 837-1, 9.7).

Прибор измерения давления должен быть расположен таким образом, чтобы допустимая рабочая температура не выходила за верхние и нижние границы (см. разделы 3.4.1 и 7). При этом необходимо учитывать влияние конвекции и теплового излучения.

Прибор измерения давления должен быть защищен от мороза, если его чувствительный элемент заполнен водой или водосодержащими жидкостями. Прибор измерения давления, как правило, выпускается с вертикально расположенным циферблатом. Во всех других случаях действует обозначение положения на циферблате по EN 837 (ранее DIN 16257).

Разница в высоте расположения между местом отбора давления и прибором измерения давления вызывает смещение нуля, если плотность измеряемой среды отличается от плотности окружающего воздуха. Смещение нуля Δp зависит от разности плотностей $(\rho_M - \rho_L)$ и разности в высотах Δh :

$$10^{-5} (\rho_M - \rho_L) g \Delta h$$

Δp = смещение нуля, бар

ρ_M = плотность измеряемой среды, кг/м³

ρ_L = плотность воздуха (1,205 при 20 °C) кг/м³

Δh = разница высот, м

g = ускорение свободного падения, м/с²
(среднее значение 9,81 м/с²)

Показание необходимо уменьшать на величину Δp , если прибор измерения давления расположен выше, чем место отбора давления, или увеличивать на Δp , если прибор расположен ниже.

6. Монтаж

Монтаж приборов измерения давления должен производиться обученными специалистами.

Расположение - см. раздел 5.

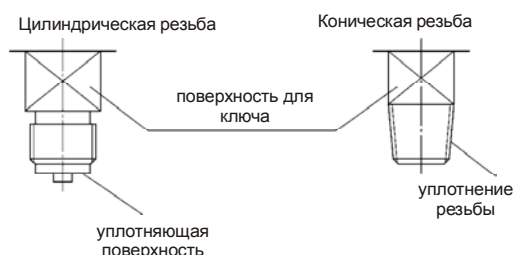
При монтаже и демонтаже приборов давления не разрешается держать их за корпус, приборы следует держать соответствующим ключом за грани на штуцере.

Необходимо обратить внимание на то, чтобы было выбрано подходящее присоединение к процессу (размер, при необходимости - прокладки и т.д.).

Чтобы привести прибор в положение, обеспечивающее свободное считывание, рекомендуется применять стяжные муфты или накидные гайки.

При фланцевом соединении после установки измерительного прибора на ответный фланец и их свинчивания необходимо убедиться в герметичности соединения. Для этого необходимо применять подходящие прокладки, выполненные из материала, устойчивого к измеряемой среде.

Для обеспечения уплотнения присоединения к процессу для штуцеров с цилиндрической резьбой применяются, например, плоские прокладки для уплотняющей поверхности по EN 837-1, или профильные прокладки, или специальные прокладки для высокого давления. Для штуцеров с конической резьбой (напр. NPT-резьба), резьба уплотняется с помощью дополнительных уплотнительных материалов, напр., PTFE - тефлоновые ленты (см. EN837-2).



Для манометров с диапазоном измерения ≤ 6 бар и с отверстием разгрузки давления $\varnothing 13$ мм в верхней части окружности корпуса рекомендуется отрезать ниппели у заглушек, чтобы обеспечить сообщение с атмосферой для выравнивания внутреннего давления.

Если прибор измерения давления располагается ниже, чем место отбора давления, то, перед началом эксплуатации, следует прочистить отборное устройство от инородных тел.

При опрессовке труб и котлов не разрешается подавать большее давление на прибор измерения давления, чем указано ограничительной маркировкой ▼ на циферблате, т.е. соответственно не допускается превышать указанную для данного прибора при статической нагрузке границу (см. раздел 7).

Не допускается развинчивать винты, соединяющие верхний и нижний фланцы приборов измерения давления с пластинчатой пружиной.

Не допускается нарушать соединения между прибором измерения давления и разделителем давления или, при наличии, между разделителем давления и капиллярной проводкой.

Перед демонтажем прибора измерения давления необходимо убедиться, что чувствительный элемент прибора не находится под давлением, при необходимости сбросить давление в отборном устройстве. Остатки измеряемой среды в демонтированном измерительном приборе могут представлять опасность для людей, оборудования и окружающей среды. Необходимо предпринять соответствующие меры. (Дополнительное электрическое оборудование - см. раздел 9).

7. Эксплуатация

Запорное оборудование должно открываться медленно, чтобы предотвратить скачкообразное повышение давления при подключении прибора к процессу.

Рабочие нагрузки

Диапазон применения при статической нагрузке во многих приборах измерения давления помечен на циферблате ограничительным значком ▼ (см. EN 837-1, EN 837-3).

Манометры с пружиной Бурдона номинального размера 100, 160 и 250 при статической нагрузке выдерживают давление до конечного значения шкалы. При переменной нагрузке значение пика давления не должно превышать 0,9 от этого значения, в приборах с диапазоном измерения 0/2500 бар и 0/4000 бар - максимально 2/3 от конечного значения шкалы.

Манометры с пружиной Бурдона выдерживают избыточное давление до 1,3 от конечного значения шкалы (приборы на 0/2500 бар и 0/4000 бар - только до конечного значения шкалы).

Манометры с пружиной Бурдона номинального размера 40, 50, 60, 63, 80 и 72x72 при статической нагрузке выдерживают давление до 3/4 от конечного значения шкалы, при переменной нагрузке - максимально до 2/3 от конечного значения шкалы и кратковременно - до конечного значения. Манометры с пластинчатой пружиной расположенной вертикально при статической нагрузке выдерживают давление до конечного значения шкалы, при переменной нагрузке - до 0,9 от конечного значения шкалы.

Манометры с пластинчатой пружиной расположенной горизонтально выдерживают избыточное давление 5-ти кратное конечному значению шкалы (а в специальном исполнении и более высокое давление), но не более 40 бар.

Манометры с мембранной коробкой при статической нагрузке также выдерживают давление до конечного значения шкалы, при переменной нагрузке - до 0,9 от конечного значения шкалы. Эти манометры, также как и манометры с пружиной Бурдона, выдерживают избыточное давление до 1,3 от конечного значения шкалы.

Корректировка нуля.

Чтобы при непрерывной работе оборудования проверить установку нуля манометра, нужно закрыть предусмотренное для данного случая запорное устройство (см. раздел 4): измерительный прибор не должен находиться под давлением. Стрелка должна находиться в пределах значка $\pm$, обозначающего нулевую отметку.

Если стрелка находится вне обозначенного значка, можно в общем говорить об изменении формы чувствительного элемента, при этом необходимо провести более тщательную проверку, чтобы предотвратить несчастные случаи из-за ошибочных измерений. Прибор должен быть заменен и, при необходимости, выслан для проверки и ремонта.

Проверка правильности показаний

Если необходимо провести проверку правильности измерений прибора при работающем оборудовании, необходимо с помощью предусмотренного для этого запорного устройства с контрольным присоединением отключить прибор от процесса (см. раздел 4) и подать на прибор контрольное давление. При этом действуют погрешности измерения в соответствии с EN 837-1 или EN 837-3.

Рабочая температура

Нельзя выходить за рамки рабочих температур прибора. Температурная устойчивость или допустимые рабочие температуры варьируют, как правило, максимально от -20 °C до +60 °C (см. EN 837-1 и EN 837-3), при этом незаполненные приборы с трубчатой пружинной спаянной твердой пайкой или приваренные аргоно-дуговой сваркой могут выдерживать температуры до +100°C на измерительной системе. Специальные исполнения с соответствующей надписью на циферблате могут работать при более высоких температурах.

Внимание: здесь речь идет только о характеристиках температурной устойчивости материалов и мест сварки или пайки. Необходимо учитывать погрешность измерений при отклонении температуры от номинальной.

Температуры промывки

При промывке оборудования температура на приборе измерения давления не должна выходить за допустимые рамки (см. выше). В противном случае прибор необходимо перекрыть или демонтировать.

Если манометр поставляется в сборе с разделителем давления, температура не должна превышать максимальную температуру промывки tR.

8. Обслуживание и ремонт.

В принципе приборы измерения давления не требуют обслуживания.

Ремонт может выполняться только производителем прибора. Перед отправкой прибора в ремонт необходимо очистить от измеряемой среды все детали, вступающие в контакт со средой, особенно, если измеряемая среда представляет опасность (см. также раздел 6). Вместе с заказом на ремонт высылаются описание или спецификация на измеряемую среду.

9. Электрическое дополнительное оборудование

Монтаж и электрическое подсоединение должны осуществляться только специально обученным персоналом.

На приборах с дополнительным электрическим оборудованием сделана маркировка типа, из которой следует, как должно быть осуществление электрическое соединение. Нельзя нарушать границы допустимых нагрузок, их нарушение может привести к повреждениям.

Внутренние и международные предписания по безопасности (напр., VDE 0100) должны соблюдаться при монтаже, вводе в производство и эксплуатации.

При этом необходимо обращать внимание на то, чтобы диаметр кабеля соответствовал номинальному диаметру уплотнителей. Резьбовые соединения должны быть завинчены до упора.

В исполнениях с угловым штекером, штекерным разъемом или сальниковым вводом расположенные по центру крепежные винты должны быть вручную завинчены до упора.

При подсоединении преобразователей давления DMU для обеспечения электромагнитной совместимости (EMV) необходимо использовать только экранированный кабель, экран которого должен быть соединен с корпусом или с клеммой заземления углового штекера.

В приборах с магнитным поджатием необходимо обратить внимание на то, что обозначение CE в соответствии с EMV директивой действует при условии, что число переключений в минуту не превышает 5.

Допустимо использовать вторичные блоки управления и многофункциональные реле (например, в приборах с индуктивными контактами).

При этом руководствоваться соответствующими инструкциями по эксплуатации.

10. Складирование

До монтажа необходимо складировать приборы измерения давления в оригинальных упаковках, избегая наружных повреждений.

В случае кратковременного применения приборов для измерения давления (напр., для проверки), необходимо их затем тщательно упаковать в оригинальную упаковку.

Хранить приборы следует при температуре от -40 °C до + 60 °C (см. EN 837-1 и EN 837-3).

Пожалуйста, в случае возникновения неясности Или неуверенности обращайтесь к производителю.