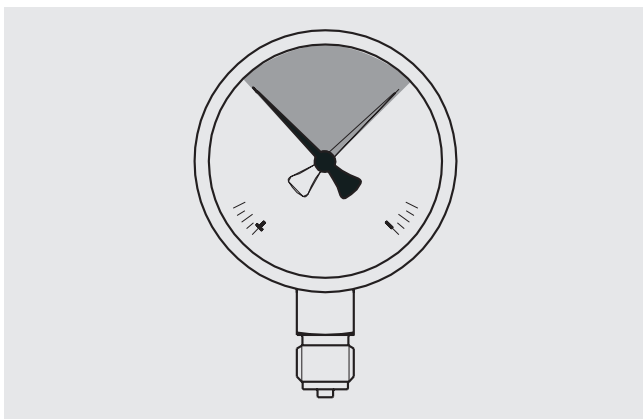


Подбор, установка, обслуживание и эксплуатация манометров

WIKА типовой лист IN 00.05

Общая информация

Пользователь должен убедиться в том, что диапазон измерений и конструкция выбранного манометра соответствует требованиям. Диапазон измерений выбран оптимально, если рабочее давление расположено в средней трети шкалы.



Манометр необходимо располагать в местах, не подверженных вибрациям. Его ориентацию следует выбирать так, чтобы облегчить считывание показаний.

Технологическое присоединение должно иметь соответствующее уплотнение.

Между точкой отбора давления и манометром рекомендуется установить запорное устройство для проверки точки нуля или замены прибора в процессе эксплуатации.

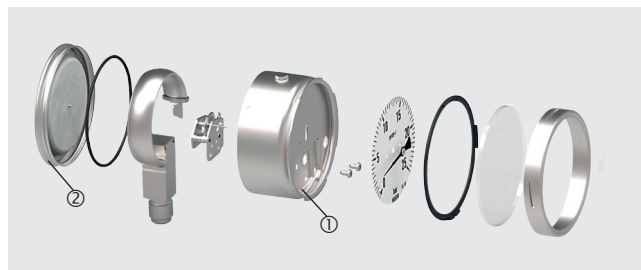
Конструкции корпуса

Для обеспечения безопасности и защиты персонала, находящегося в непосредственной близости к точке измерения, требуется использования корпусов с различными уровнями безопасности в соответствии со стандартом EN 837-2.

Уровни безопасности корпусов в соответствии с EN 837

- “S1” с выдуваемой частью сзади корпуса
- “S2” для номин. диам. 40 ... 80 с выдуваемой частью сзади корпуса или выдуваемой задней стенкой
- “S3” для номин. диам. 40 ... 250 с монолитной перегородкой ① (Solidfront) и выдуваемой задней стенкой ②

Трехмерное изображение прибора с уровнем безопасности “S3”



Обеспечение уровня безопасности не требуется при работе с безопасной жидкой средой при давлении <25 бар без гидрозаполнения корпуса. В соответствии с EN 837-2 для газообразной среды или пара при давлении от 25 бар рекомендуется использовать манометр с уровнем безопасности “S3”. Кроме того, в стандарте EN 837-2 указаны дополнительные критерии для выбора уровня безопасности, подходящего для определенных областей применения и исполнений прибора.

Крепление измерительного прибора

Если импульсная линия, на которой предполагается крепить манометр, недостаточно жесткая и виброустойчивая, прибор следует устанавливать с помощью соответствующих крепежных элементов для монтажа на стене или трубопроводе, при необходимости - путем установки капилляра.

Демпфирование прибора

Если избежать вибраций не удастся путем выбора подходящего способа установки, следует использовать приборы с гидрозаполнением корпуса.

Запорно-регулирующая арматура

При необходимости в трубопровод перед манометром устанавливаются запорные краны или запорные вентили.

Запорный кран и запорный вентиль

Запорные краны выполняют 4 функции:

- **Вентиль-ция** Подводящий трубопровод перекрывается, и чувствительный к давлению элемент соединяется с атмосферой. Можно проверить установку нуля.
- **Рабочий режим** Подводящий трубопровод открыт, на чувствительный к давлению элемент действует давление.
- **Дренаж** Подводящий трубопровод открыт, измеряемая среда сбрасывается в атмосферу.
- **Проверка** Подводящий трубопровод открыт; если имеется тестовое присоединение, кроме рабочего манометра можно установить образцовый манометр.

В запорных вентилях с тестовым присоединением или без него по DIN 16270 или DIN 16271 между седлом и присоединением имеется воздухоотводный винт. При ослаблении воздухоотводного винта можно управлять сбросом через резьбу.

В определенных применениях (например, паровых котлах) запорно-регулирующая арматура должна иметь тестовое присоединение, которое используется для проверки манометра без его демонтажа. При использовании запорных вентилях по DIN 16272 тестовое присоединение можно изолировать отдельно. В обрабатываемой промышленности для этих целей используется запорно-спускной клапан.

Монофланцы обладают высокой перегрузочной способностью благодаря своей цельной конструкции. Это позволяет надежно и компактно монтировать измерительный прибор непосредственно на технологическом фланце.

Температурная нагрузка

При монтаже манометра следует убедиться в том, что температура окружающей и измеряемой среды не выходит за нижний или верхний предел диапазона допустимых температур с учетом конвекции и теплового излучения. Поэтому сам прибор и запорное устройство должны быть защищены импульсными линиями достаточной длины или сифонами. Необходимо учитывать влияние температуры на точность индикации.

Мембранные разделители/отделители

Когда не допускается прямой контакт чувствительного элемента с агрессивной, горячей, высоковязкой, загрязненной или кристаллизующейся средой, следует использовать мембранные разделители.

Для передачи давления к чувствительному элементу используется нейтральная заполняющая жидкость, подбираемая с учетом диапазона измерения, температуры и совместимости с измеряемой средой. Соединение между прибором и мембранным разделителем неразборное.

Защита чувствительного элемента от перегрузки по давлению

Не допускается непосредственное воздействие давления измеряемой среды на чувствительный элемент, если оно его значение подвержено быстрым изменениям или предполагаются гидравлические удары. Воздействие бросков давления необходимо сглаживать, например, путем дросселирования (уменьшения площади сечения патрубка отбора давления) или добавления регулируемого ограничителя. Если для увеличения разрешения индикатора выбирается диапазон измерения меньше, чем максимальные значения давления, которые могут возникнуть кратковременно, чувствительный элемент должен быть защищен от повреждения. Для этого необходимо подключить выше по потоку устройство защиты от перегрузки (внешнюю защиту). В случае броска давления данное устройство немедленно закрывается, а если давление возрастает медленно, то только постепенно. Таким образом, устанавливаемое давление закрывания зависит от профиля давления во времени. Другой возможностью является использование манометра с высокой перегрузочной способностью (внутренняя защита).

Отбор давления

Во избежание деформации протекающей измеряемой средой патрубков отбора давления должен оснащаться запорным устройством, имеющим максимально возможный диаметр отверстия (≥ 6 мм). Для предотвращения закупорки и возникновения задержек при передаче давления измерительная линия между патрубком отбора давления и манометром должна иметь достаточный внутренний диаметр и не иметь крутых изгибов. Ее рекомендуется устанавливать с постоянным уклоном приблизительно 1:15.

Измерительная линия

Конструкция измерительной линии и ее установка должны обеспечивать демпфирование нагрузок, возникающих в результате расширения, вибрации и теплового воздействия.

При работе с газообразной средой в самой нижней точке следует предусмотреть дренажное отверстие. При работе с жидкостями отверстие для сброса следует размещать в самой верхней точке.

Для газов или жидкостей, в которых присутствуют твердые частицы, необходимо использовать разделители, которые можно очистить, изолировав от установки непосредственно в процессе работы с помощью запорных устройств. При необходимости установки измерительного прибора выше, либо ниже точки отбора давления, диапазон измерения сместится, если измеряемая среда в измерительной линии не будет иметь ту же плотность, что и окружающий воздух.

Зная разность плотностей ($\rho_M - \rho_L$) и перепад высот Δh , смещение Δp вычисляется по формуле:

$$\Delta p = (\rho_M - \rho_L) \cdot g \cdot \Delta h \cdot 10^{-5} \text{ (бар)}$$

Смещение диапазона измерения

ρ_M = Плотность измеряемой среды (кг/м³)

ρ_L = Плотность окружающей воздуха (кг/м³)
(1205 кг/м³ при 20 °C)

Δh = Перепад высот (м)

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

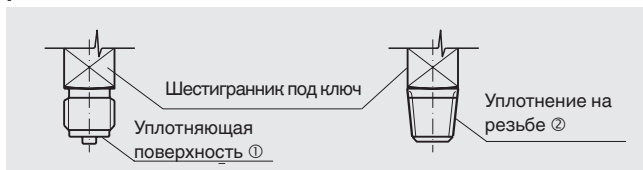
Значение на индикаторе понизится на Δp , если манометр будет выше точки отбора давления. Его показания увеличатся на Δp , если прибор измерения давления будет располагаться ниже точки отбора давления.

Обычно манометр устанавливается так, чтобы циферблат находился вертикально. При любых отклонениях необходимо учитывать положение индикатора на циферблате.

Монтаж и пуск

В случае технологических присоединений с цилиндрической резьбой для уплотнения рабочих поверхностей используйте плоские прокладки, уплотнительные кольца типа "линза" или профилированные уплотнения WIKA ①. Момент затяжки зависит от вида технологического присоединения, материала и уплотнения. Для конической резьбы (например, NPT) уплотнение выполняется на самом резьбовом соединении ② с использованием подходящего уплотняющего материала (EN 837-2).

Присоединение с цилиндрической и конической резьбой



Для размещения измерительного прибора в положении, обеспечивающем наилучшую возможность считывания показаний, следует использовать муфту LH-RH или накидную гайку.

При закручивании измерительных приборов нельзя прикладывать необходимое для обеспечения уплотнения усилие к корпусу. Затяжку следует выполнять подходящим инструментом за предназначенный для этих целей шестигранник под ключ.

Если измерительный прибор располагается ниже точки отбора давления, измерительную линию перед установкой необходимо полностью промыть для удаления посторонних частиц.

Приборы некоторых моделей имеют выпускной клапан с надписями CLOSE (ЗАКРЫТ) и OPEN (ОТКРЫТ), используемый для компенсации внутреннего давления. На момент поставки выпускной клапан закрыт (рукоятка находится в положении CLOSE). Из данных измерительных приборов перед проверкой и/или после установки, а также перед пуском необходимо стравить воздух, т.е. установить рукоятку в положение OPEN.

При опрессовке или продувке трубопроводов или резервуаров нельзя подвергать манометр нагрузке выше указанного меткой ▼ на циферблате значения (EN 837-1 и EN 837-3). В противном случае манометр должен быть либо защищен с помощью запорного устройства, либо демонтирован.

Перед демонтажом манометра необходимо убедиться, что он не находится под давлением. При необходимости измерительную линию нужно закрепить держателем для снятия нагрузки.

В мембранных манометрах нельзя ослаблять стяжные болты верхнего и нижнего фланца. Жидкая среда, обладающая свойством изменять свой объем при переходе в твердое состояние, может повредить измерительную систему (например, вода при понижении температуры ниже точки замерзания). Остатки среды в демонтированных манометрах могут представлять опасность для персонала, окружающей среды и оборудования. Необходимо принять соответствующие меры предосторожности.

Эксплуатация

Для предотвращения каких-либо скачков давления запорные устройства следует открывать медленно.

Максимальное давление для статической нагрузки указано меткой ▼ на циферблате (EN 837-1 и EN 837-3). Для переменных нагрузок применимы более низкие значения.

Для проверки точки нуля в процессе работы запорное устройство должно быть закрыто, а давление должно быть сброшено с чувствительного элемента. Стрелка должна находиться в зоне, обозначенной h в точке нуля.

Если стрелка находится не на траверсе, как правило, это говорит о необратимой деформации чувствительного к давлению элемента и необходимости скорейшего проведения осмотра, чтобы избежать ошибочных измерений и несчастных случаев.

Для проверки индикатора в процессе эксплуатации манометр нужно изолировать от технологического процесса с помощью запорного устройства с тестовым присоединением и подать на него испытательное давление. Предельную погрешность приборов определяют в соответствии со стандартами EN 837-1 и EN 837-3.

Неправильное обращение с опасной средой, например, кислородом, ацетиленом, легковоспламеняющимися или токсичными субстанциями, а также веществами, присутствующими в холодильном оборудовании, компрессорах и т.д., может привести к выбросу опасной или вредной среды в окружающее пространство и явиться причиной повреждения оборудования и травм персонала. Для таких сред помимо соблюдения всех стандартных правил также следует выполнять требования соответствующих действующих национальных норм и правил.

Хранение

Во избежание повреждения при хранении манометров до момента их установки необходимо соблюдать следующие правила:

- Храните приборы в оригинальной упаковке и в местах, защищенных от внешних воздействий.
- После того, как прибор был извлечен из упаковки, например, для проведения испытания, его следует вернуть на место и хранить в оригинальной упаковке.
- Диапазон температуры хранения: $-40 \dots +70 \text{ }^\circ\text{C}$
Значения температуры хранения могут отличаться. Диапазон допустимых температур указан в соответствующем типовом листе.
- Защищайте приборы от попадания влаги и пыли.

Справочные материалы

Цитируемые стандарты

EN 837-1

Манометры с трубкой Бурдона - часть 1:
Размеры, тип средства измерения, требования и тестирование

EN 837-2

Манометры - часть 2:
Рекомендации по выбору и монтажу манометров

EN 837-3

Мембранные манометры и манометры с мембранной коробкой - часть 3:
Размеры, тип средства измерения, требования и тестирование

DIN 16270

Вентили для манометров PN 250 и PN 400 без тестовых соединений

DIN 16271

Вентили для манометров PN 250 и PN 400 с тестовым соединением

DIN 16272

Клапаны для манометров PN 250 и PN 400 с закрываемым тестовым соединением

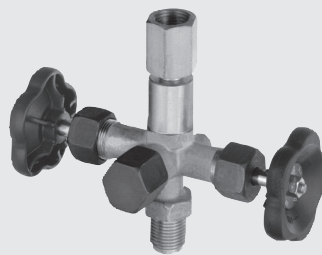
Запорные устройства



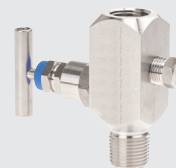
Запорный кран



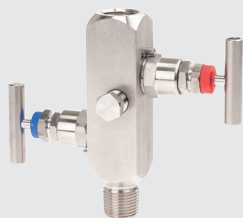
Запорный вентиль



Запорный вентиль с возможностью отдельного закрывания тестового соединения



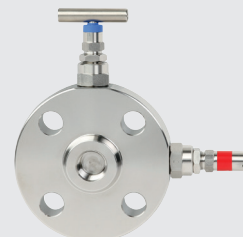
Игольчатый клапан с винтом сброса



Запорно-спускной клапан



Двойной запорно-спускной клапанный блок



Монофланец

Монтажные аксессуары



Соединительная муфта LH-RH



Регулируемый демпфер



Переходник для монтажного кронштейна



Монтажный кронштейн



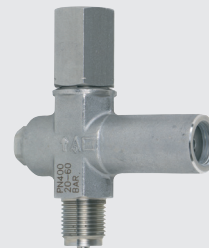
Сифон, компактная форма



Сифон, форма "виток"



Сифон, U-образная форма



Устройство защиты от перегрузки

Расположение измерительного прибора

Правильные схемы монтажа для различных типов сред.

Заполнение измерительной линии	Жидкая среда			Газообразная среда		
	Жидкость	Жидкость с паром	Полностью парообразная	Газ	Частично конденсированная (влажная)	Полностью конденсированная
Примеры	Конденсат	Кипящие жидкости	"Сжиженные газы"	Сухой воздух	Влажный воздух Топочные газы	Пар
Манометр расположен выше точки отбора давления						
Манометр расположен ниже точки отбора давления						

© 09/2010 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, все права защищены.
 Спецификации, приведенные в данном документе, отражают техническое состояние изделия на момент публикации данного документа.
 Возможны технические изменения характеристик и материалов.

