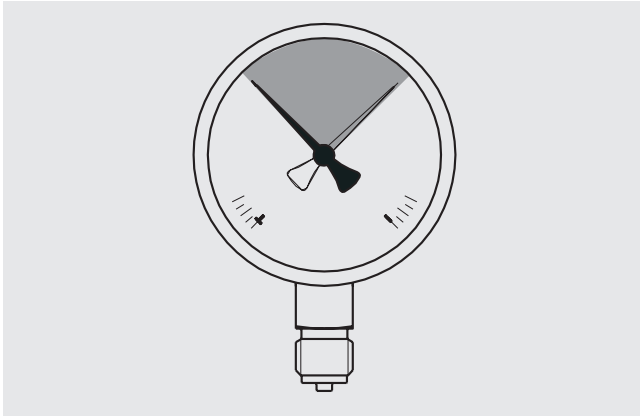


Dobór, montaż, obsługa i eksploatacja manometrów

Karta katalogowa WIKA IN 00.05

Informacje ogólne

Użytkownik musi dobrać manometr o odpowiednim zakresie pomiarowym i konstrukcji. Za optymalny zakres pomiarowy uważa się sytuację, gdy ciśnienie robocze znajduje się w środkowej 1/3 części zakresu skali pomiarowej.



Manometr należy zamontować w miejscu, w którym nie występują drgania i ustawić tak, aby można było łatwo odczytywać wskazywane przez niego ciśnienie.

Przyłącze procesowe musi być prawidłowo uszczelnione.

Do sprawdzania punktu zerowego lub wymiany przyrządu podczas pracy zaleca się montaż zaworu odcinającego między punktem odbioru ciśnienia a manometrem.

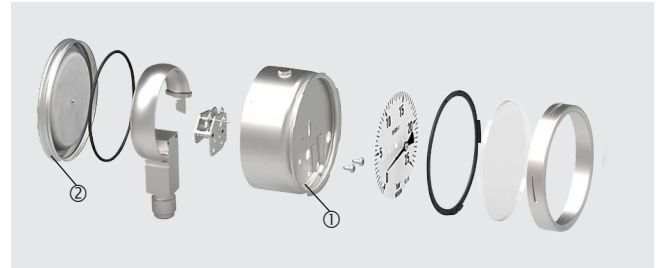
Konstrukcje obudowy

Aby zapewnić bezpieczeństwo eksploatacji i ochronę personelu znajdującego się w pobliżu miejsca pomiaru, norma EN 837-2 wymaga różnych poziomów bezpieczeństwa obudowy.

Poziomy bezpieczeństwa wg normy EN 837

- "S1" z odpowietrznikiem z tyłu obudowy
- "S2" do NS 40 ... NS 80 z odpowietrznikiem z tyłu obudowy lub odpowietrzającą tylną ścianką
- "S3" do NS 40 ... NS 250 z litą przegrodą ① (Solidfront) i odpowietrzającą tylną ścianką ②

Widok rozstrzelony poziomu bezpieczeństwa "S3"



W przypadku bezpiecznych mediów ciekłych < 25 bar bez wypełnienia obudowy nie jest wymagany żaden poziom bezpieczeństwa. Dla mediów gazowych lub mediów w postaci pary od ciśnienia roboczego 25 bar zaleca się stosowanie manometru o poziomie bezpieczeństwa "S3" wg normy EN 837-2. Zgodnie z normą EN 837-2 określone są ponadto dodatkowe kryteria doboru odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa w zakresie konkretnych obszarów zastosowań i wersji oprzyrządowania.

Mocowanie przyrządu

Jeżeli przewód prowadzący do przyrządu nie jest dostatecznie sztywny, aby zapewnić bezwibracyjne zamocowanie, manometr należy zamocować przy użyciu odpowiednich elementów mocujących do montażu naściennego lub rurowego, oraz – w razie potrzeby – z rurką kapilarną.

Tłumienie wibracji układu pomiarowego

Jeżeli prawidłowy montaż nie gwarantuje bezwibracyjnej pracy, należy użyć przyrządów z obudową wypełnioną cieczą.

Zawory odcinające

Zależnie od przeznaczenia stosuje się kurki odcinające lub zawory odcinające po stronie wlotowej manometru.

Kurek manometryczny i zawór manometryczny

Kurki odcinające mają 4 funkcje:

- **Odpowietrzanie** Przewód zasilający jest zamknięty i element ciśnieniowy jest podłączony do atmosfery. Można sprawdzić punkt zerowy.
- **Eksploatacja** Przewód zasilający jest otwarty, element ciśnieniowy jest pod ciśnieniem.
- **Odpowietrzanie** Przewód zasilający jest otwarty, medium jest odprowadzane do atmosfery.
- **Przeprowadzanie prób (testowanie)** Przewód zasilający jest otwarty i oprócz manometru roboczego można podłączyć manometr kontrolny, jeżeli dostępne jest przyłącze kontrolne.

Zawory odcinające z przyłączem kontrolnym lub bez zgodnie z normą DIN 16270 lub DIN 16271 posiadają śrubę odpowietrzającą między gniazdem zaworu a przyłączem przyrządu. Odkręcenie śruby odpowietrzającej prowadzi do kontrolowanego odpowietrzania przez gwint.

W niektórych zastosowaniach (np. kotły parowe) zawory odcinające muszą mieć przyłącze kontrolne, aby umożliwić testowanie manometru bez jego demontażu. W przypadku zaworów odcinających wg normy DIN 16272 przyłącze kontrolne może być izolowane oddzielnie. W przemyśle procesowym stosuje się w tej funkcji zawór zamykająco-spustowy.

Dzięki swej jednoczęściowej budowie kołnierze pojedyncze są odporne na wysokie nadciśnienia. Umożliwia to stabilny i kompaktowy montaż przyrządu pomiarowego bezpośrednio na kołnierzu procesowym.

Obciążenie termiczne

Podczas montażu manometru należy zapewnić, aby - uwzględniając wpływ konwekcji i promieniowania cieplnego - nie doszło do przekroczenia dozwolonej dolnej i górnej temperatury otoczenia i medium. Z tego powodu przyrząd i zawór odcinający musi być zabezpieczony za pomocą przewodów pomiarowych o dostatecznej długości lub syfonów. Należy uwzględnić wpływ temperatury na dokładność wskazywania pomiarów.

Separatory membranowe

W przypadku agresywnych, gorących, wysoce lepkich, zanieczyszczonych lub krystalizujących mediów, które nie mogą wnikać do elementu ciśnieniowego, należy zainstalować separator membranowy.

Do przenoszenia ciśnienia do elementu ciśnieniowego stosuje się neutralną ciecz systemową odpowiednio dobraną do zakresu pomiarowego, temperatury i kompatybilności z medium.

W żadnym wypadku nie wolno rozłączać połączenia między przyrządem a separatorem membranowym.

Ochrona przeciążeniowa elementów ciśnieniowych

Jeżeli medium będzie ulegać gwałtownym zmianom ciśnienia bądź należy liczyć się ze skokami ciśnienia, czynniki te nie mogą oddziaływać bezpośrednio na element ciśnieniowy. Oddziaływanie skoków ciśnienia należy stłumić na przykład poprzez montaż bloku dławiącego (przejściówka redukcyjna w przyłączy ciśnieniowym) bądź poprzez dodanie regulowanego dławika. Jeżeli dla wyższej rozdzielczości wskazań wybrany zakres pomiarowy jest mniejszy niż występujące krótko maksymalne ciśnienia, należy zabezpieczyć element ciśnieniowy przed uszkodzeniem. W tym celu należy podłączyć po stronie wlotowej ogranicznik ciśnienia (ochrona zewnętrzna), który zamyka się natychmiast przy nagłym wzroście ciśnienia bądź stopniowo przy powolnym wzroście ciśnienia. Ustawione ciśnienie zamykające zależy od aktualnego profilu ciśnienia w stosunku do czasu. Możliwe jest też użycie manometru o wysokiej odporności przeciążeniowej (ochrona wewnętrzna).

Punkt odbioru ciśnienia

Punkt odbioru ciśnienia powinien posiadać jak największy otwór (≥ 6 mm) w zaworze odcinającym, tak aby zawór ciśnieniowy nie był zakłócany przepływem medium. Przewód pomiarowy między punktem odbioru ciśnienia a manometrem powinien mieć dostatecznie dużą średnicę wewnętrzną bez ostrych zgięć, aby zapobiec blokowaniu i opóźnieniu w przesyłaniu ciśnienia. Zaleca się jego montaż ze stałym spadkiem wynoszącym około 1:15.

Przewód pomiarowy

Przewód pomiarowy należy zaprojektować i zamontować w taki sposób, aby tłumić obciążenia wskutek rozszerzania, wibracji i wpływów termicznych.

W przypadku stosowania mediów gazowych należy zainstalować spust w najniższym punkcie instalacji; w przypadku mediów ciekłych należy zainstalować odpowietrznik w najwyższym punkcie instalacji.

W przypadku gazów lub cieczy zawierających cząstki należy zainstalować separatory izolowane od urządzenia podczas pracy za pomocą zaworów odcinających i opróżniane. Jeżeli przyrząd zostanie zamontowany powyżej lub poniżej punktu odbioru ciśnienia następuje przesunięcie zakresu pomiarowego, jeżeli gęstość medium w przewodzie pomiarowym różni się od gęstości powietrza otoczenia.

Przesunięcie Δp wynika z różnicy gęstości ($\rho_M - \rho_L$) i różnicy wysokości Δh według równania:

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

Przesunięcie w zakresie pomiarowym

$$\rho_M = \text{Gęstość medium (kg/m}^3\text{)}$$

$$\rho_L = \text{Gęstość powietrza otoczenia w (kg/m}^3\text{)} \\ \text{(1205 kg/m}^3 \text{ przy 20 }^\circ\text{C)}$$

$$\Delta h = \text{Różnica wysokości (m)}$$

$$g = \text{Przyspieszenie grawitacyjne (m/s}^2\text{)} \\ \text{(średnie przyspieszenie grawitacyjne = 9,81 (m/s}^2\text{))}$$

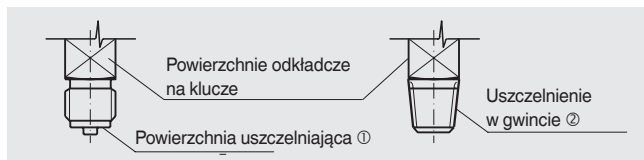
Wskazanie zmniejsza się o Δp , jeżeli manometr jest wyżej, i zwiększa się, jeżeli manometr jest niżej niż punkt odbioru ciśnienia.

Manometr jest zazwyczaj montowany z tarczą ustawioną pionowo. Przy każdej odchyłce należy obserwować pozycję wskazówki na tarczy.

Montaż i uruchamianie

Do przyłącza procesowych z gwintami równoległymi używać uszczelnień płaskich, soczewkowych pierścieni uszczelniających lub uszczelnień profilowych WIKA na powierzchni uszczelniającej ①. Moment dokręcenia zależy od przyłącza procesowego, materiału i uszczelnienia. Uszczelnienie gwintów stożkowych (np. gwinty NPT) jest wykonane w gwintach ② z odpowiedniego materiału uszczelniającego (EN 837-2).

Parallel and tapered thread connection



Aby ustawić przyrząd w położeniu maksymalnie ułatwiającym odczytywanie wskazywanych przez niego wartości, należy skorzystać z przyłącza ze złączką LH-RH lub nakrętką. Przy wkręcaniu przyrządów nie wolno przykładać niezbędnej do tego siły (wymaganej dla uszczelnień) do obudowy. Należy jedynie dokonywać tego przy użyciu klucza płaskiego dostarczonego do tego celu (stosować odpowiednie narzędzie).

Jeżeli przyrząd jest umieszczony poniżej punktu odbioru ciśnienia, przed montażem należy dokładnie przepłukać przewód pomiarowy, aby usunąć ciała obce.

Niektóre modele przyrządów są wyposażone w zawór odpowietrzający do wewnętrznego wyrównania ciśnienia z napisem CLOSE (zamknij) i OPEN (otwórz). W stanie dostawy ten zawór odpowietrzający jest zamknięty (dźwignia w pozycji CLOSE). Przed sprawdzeniem i/lub po montażu i przed uruchomieniem przyrządy te należy odpowietrzyć, tzn. przestawić dźwignię w pozycję OPEN.

Podczas kontroli ciśnienia lub odpowietrzania przez rury lub zbiorniki manometr nie może być poddawany obciążeniu wyższemu niż wskazywanemu przez znak ▼ na tarczy (EN 837-1 i EN 837-3). W przeciwnym razie manometr należy zabezpieczyć zaworem odcinającym lub zdemontować.

Przed demontażem manometru należy odłączyć ciśnienie. Jeżeli to konieczne, linia pomiarowa musi mieć ochronę przed odkształceniami i naprężeniami.

W przypadku manometrów membranowych nie wolno odkręcać śrub mocujących górnego i dolnego kołnierza.

Media ciekłe zmieniające swą objętość podczas krzepnięcia mogą uszkodzić system pomiarowy (np. woda przy spadku temperatury poniżej punktu zamarzania).

Pozostałości mediów w zdemontowanych manometrach mogą stanowić zagrożenia dla osób, środowiska i urządzeń. Należy podjąć odpowiednie środki ostrożności.

Eksploatacja

Aby zapobiec nagłym wzrostom ciśnienia, zawory odcinające zawsze otwierać powoli.

Maksymalne ciśnienie obciążenia statycznego jest podane na tarczy przez znak ▼ (EN 837-1 i EN 837-3). Niższe wartości dotyczą zmiennych obciążeń.

Aby sprawdzić punkt zerowy podczas pracy, należy zamknąć zawór odcinający i odpowietrzyć element ciśnieniowy. Wskazówka musi się wtedy znajdować w obszarze oznaczonym literą h w punkcie zerowym.

Jeżeli wskazówka znajduje się poza poprzecznym prętem, można generalnie założyć, że element ciśnieniowy jest trwale odkształcony i że należy to dokładniej sprawdzić, aby uniknąć błędów pomiarowych lub wypadków.

Aby sprawdzić wskaźnik podczas pracy, należy odłączyć manometr od przyłącza procesowego poprzez zawór odcinający z przyłączem kontrolnym i zasilić ciśnieniem próbnym. Dopuszczalne błędy graniczne przyrządów są określone w normie EN 837-1 i EN 837-3.

Nieprawidłowe stosowanie przy użyciu niebezpiecznych mediów, np. tlenu, acetyleny, palnych lub toksycznych substancji, a także w instalacjach chłodniczych, sprężarkach itp., może doprowadzić do przedostania się niebezpiecznych lub szkodliwych mediów do środowiska, powodując szkody lub urazy ciała. W przypadku tych mediów należy - dodatkowo do wszystkich standardowych regulacji - przestrzegać właściwych obowiązujących procedur lub przepisów.

Przechowywanie

Aby uniknąć uszkodzenia, należy przestrzegać następujących aspektów przy przechowywaniu manometrów przed montażem:

- Pozostawić przyrządy w oryginalnych opakowaniach i przechowywać je w miejscu zabezpieczonym przed wpływami zewnętrznymi.
- Po ewentualnym wyciągnięciu manometru z opakowania w celu np. przetestowania, przyrząd należy ponownie umieścić w oryginalnym opakowaniu.
- Zakres temperatur przechowywania: -40 do +70 °C
Możliwe są odchyłki od temperatury przechowywania. Dopuszczalny zakres temperatur jest podany w odpowiedniej karcie katalogowej.
- Chronić przyrządy przed wilgocią i pyłem.

Dokumenty referencyjne

Przytoczone normy

EN 837-1

Ciśnieniomierze z rurką Bourdona - część 1:
Wymiary, metrologia, wymagania i badania

EN 837-2

Ciśnieniomierze - część 2:
Zalecenia dotyczące doboru i montażu ciśnieniomierzy

EN 837-3

Ciśnieniomierze membranowe i puszkowe - część 3:
Wymiary, metrologia, wymagania i badania

DIN 16270

PN 250 i PN 400 - zawory bez przyłącza kontrolnego do manometrów

DIN 16271

PN 250 i PN 400 - zawory z przyłączem kontrolnym do manometrów

DIN 16272

PN 250 i PN 400 - zawory z zamykanym przyłączem kontrolnym do manometrów

Zawory odcinające



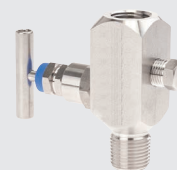
Zawór odcinający



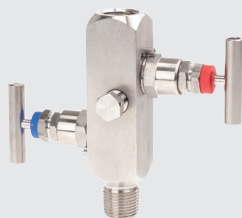
Zawór odcinający



Zawór odcinający z oddzielnie izolowanym przyłączem kontrolnym



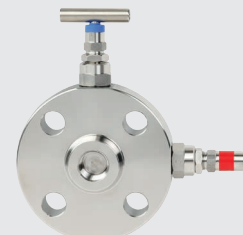
Zawór iglicowy z przyłączem odpowietrzającym



Zawór Block-and-bleed



Zawór zamykająco-spustowy/
zblocze zaworowe



Kołnierz pojedynczy

Akcesoria montażowe



Zestawy pomiarowe

Sprawdzone urządzenia do pomiaru różnych typów mediów.

Napełnianie przewodu pomiarowego	Media ciekłe			Media gazowe		
	Ciecz	Ciecz z parą	Całkowicie odparowane	Gazowe	Częściowo skroplone (wilgoć)	Całkowicie skroplone
Przykłady	Kondensat	Ciecze wrzące	"Gazy ciekłe"	Suche powietrze	Wilgotne powietrze Gazy lotne	Para
Manometr powyżej punktu odbioru ciśnienia						
Manometr poniżej punktu odbioru ciśnienia						

© 09/2010 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, wszystkie prawa zastrzeżone.
 Specyfikacje i wymiary podane w niniejszej karcie przedstawiają stan konstrukcyjny aktualny w momencie wydruku.
 Istnieje możliwość wprowadzenia modyfikacji i zmian specyfikacji materiałowej bez wcześniejszego powiadomienia.
 W przypadku odmiennej interpretacji przetłumaczonej i angielskiej karty katalogowej pierwszeństwo ma angielska wersja językowa.

