

Uwagi dotyczące zabezpieczenia sprzętu zgodnie z IEC/EN 60529 i NEMA

Dla rurki Bourdona lub manometrów membranowych

Karta katalogowa WIKA IN 00.18

Informacje ogólne

Niniejsza informacja techniczna opisuje mierzenie zapobiegające zarówno tworzeniu się skroplin wewnątrz hermetycznie uszczelnionej oprawy, jak i przedostawaniu się wody do opraw odpowietrzanych do atmosfery. Mierzenie to dotyczy zarówno manometrów z rurką Bourdona, jak i manometrów membranowych.

1. Wprowadzenie i wyjaśnienie warunków fizycznych

Zasadniczo nie można uniknąć tworzenia się kondensatu w oprawach hermetycznie uszczelnionych, niewypełnionych instrumentów. Opiera się to na fizycznym fakcie, że wilgoć znajdująca się w powietrzu, w określonych warunkach, osadza się na zimnych powierzchniach w postaci kondensacji. Im cieplejsze powietrze, tym więcej wilgoci może ono zatrzymać. Jeśli powietrze jest chłodzone

(np. przy szybie urządzenia do mierzenia), wówczas może ono utrzymać tylko niewielką ilość wilgoci. Nadmiar wilgoci osadza się w postaci kondensatu na szybie.

Ponadto, woda w postaci rozprysków, strumienia i wody deszczowej z zewnątrz może przedostać się do wnętrza oprawy, o ile instrument jest odpowietrzany do atmosfery.

2. Wyjaśnienie stopni zabezpieczenia zgodnie z normą IEC/EN 60529

Stopnie zabezpieczenia przed stałymi ciałami obcymi, określone pierwszym numerem indeksu

Pierwsza cyfra indeksu	Stopień zabezpieczenia	
	Oznaczenie kodowe	Definicja
0	Brak zabezpieczenia	–
1	Zabezpieczenie przed stałymi ciałami obcymi o średnicy 50 mm i większej	Czujnik obiektu, okrągły korpus o średnicy 50 mm, nie może w pełni naruszać ¹⁾
2	Zabezpieczenie przed stałymi ciałami obcymi o średnicy 12.5 mm i większej	Czujnik obiektu, okrągły korpus o średnicy 12.5 mm, nie może w pełni naruszać ¹⁾
3	Zabezpieczenie przed stałymi ciałami obcymi o średnicy 2.5 mm i większej	Czujnik obiektu o średnicy 2.5 mm nie może w ogóle naruszać ¹⁾
4	Zabezpieczenie przed stałymi ciałami obcymi o średnicy 1.0 mm i większej	Czujnik obiektu o średnicy 1.0 mm nie może w ogóle naruszać ¹⁾
5	Zabezpieczenie przed kurzem	Wnikanie pyłu nie jest całkowicie uniemożliwione, ale pył nie może wnikać w takiej ilości, aby pogorszyć zadowalające działanie przyrządu lub jego bezpieczeństwo
6	Pyłoszczelność	Brak wnikania pyłu

1) Pełna średnica czujnika obiektu nie może przechodzić przez żaden otwór w oprawie.

Ilustracja 1

Źródło: IEC/EN 60529

Stopnie zabezpieczenia przed wodą, określone drugim numerem indeksu

Drugi numer indeksu	Stopień zabezpieczenia	
	Oznaczenie kodowe	Definicja
0	Brak zabezpieczenia	–
1	Zabezpieczenie przed kapiącą wodą	Prostopadle spadające krople nie mogą powodować żadnych uszkodzeń.
2	Zabezpieczenie przed kapiącą wodą przy nachyleniu oprawy do 15°.	Prostopadle spadające krople nie mogą mieć szkodliwego wpływu, gdy oprawa jest nachylona pod kątem do 15°, po obu stronach prostopadłości.
3	Zabezpieczenie przed rozpyloną wodą	Woda, która jest rozpylana pod kątem do 60°, po obu stronach prostopadłości, nie może mieć szkodliwych skutków.
4	Ochrona przed bryzgami wody	Woda przyskająca na oprawę z dowolnego kierunku nie może mieć szkodliwego wpływu.
5	Ochrona przed strugą wody	Woda, która rozpryskuje się na oprawie, jako strumień, z dowolnego kierunku, nie może mieć szkodliwego wpływu.
6	Ochrona przed silną strugą wody	Woda, która rozpryskuje się na oprawie, jako silny strumień, z dowolnego kierunku, nie może mieć szkodliwego wpływu.
7	Ochrona przed skutkami krótkotrwałego zanurzenia w wodzie	Woda nie może przedostać się w ilości, która mogłaby spowodować uszkodzenie, gdy oprawa, w znormalizowanych warunkach ciśnienia i temperatury, jest tymczasowo zanurzona w wodzie.
8	Ochrona przed skutkami ciągłego zanurzenia w wodzie	Woda nie może przedostać się w ilości, która mogłaby spowodować uszkodzenie, gdy oprawa jest stale zanurzona w wodzie, w warunkach, które muszą zostać uzgodnione między producentem a użytkownikiem. Warunki muszą być jednak bardziej wymagające niż w przypadku indeksu numer 7.

Ilustracja 2

Źródło: IEC/EN 60529

Przykład: Zabezpieczenie przed wnikaniem IP65

- Pierwszy indeks numer 6: Pyłoszczelność, brak wnikania pyłu
- Drugi indeks numer 5: Zabezpieczenie przed strumieniami wody: Woda rozpryskująca się na oprawę w postaci strumienia z dowolnego kierunku nie może mieć szkodliwego wpływu.

3. Porównanie norm NEMA (National Electrical Manufacturers Association) i IEC/EN 60529

Zabezpieczenie przed wnikaniem NEMA Numer modelu	Zabezpieczenie przed wnikaniem IEC/EN 60529 Klasyfikacja
1	IP10
2	IP11
3	IP54
3 R	IP14
3 S	IP54
4 i 4 X	IP66
5	IP52
6 i 6 P	IP67
12 i 12 K	IP52
13	IP54

Ilustracja 3

4. Mierzenie zapobiegające tworzeniu się skroplin

Różne płyny do napełnienia w zależności od temperatury otoczenia i przewodności elektrycznej

Aby uniknąć tworzenia się skroplin w oprawie, firma WIKA zaleca napełnienie przyrządów gliceryną. W przypadku mierników kontaktowych napełnienie może być wykonane olejem silikonowym, ponieważ olej silikonowy, w przeciwieństwie do gliceryny, nie jest higroskopijny, a zatem zapobiega zwarcia wewnątrz przyrządu.

Jeśli temperatura otoczenia spadnie poniżej -20°C , zalecamy bezwzględne napełnienie przyrządu olejem silikonowym. Nawet w temperaturach do -50°C olej silikonowy może być nadal używany ze względu na jego niską lepkość.

W przypadku mediów łatwopalnych i/lub wybuchowych, np. tlenu, należy stosować obojętne płyny do napełnienia.

5. Hermetycznie uszczelnione instrumenty i efekty z nimi związane

Aby zapobiec przedostawaniu się wody do wnętrza oprawy, zaleca się wybór metody zabezpieczenia przed wnikaniem wody, która niezawodnie powstrzyma ten proces (patrz ilustracje 1 i 2). Zabezpieczenie przed wnikaniem wymaga, aby urządzenie było hermetycznie uszczelnione.

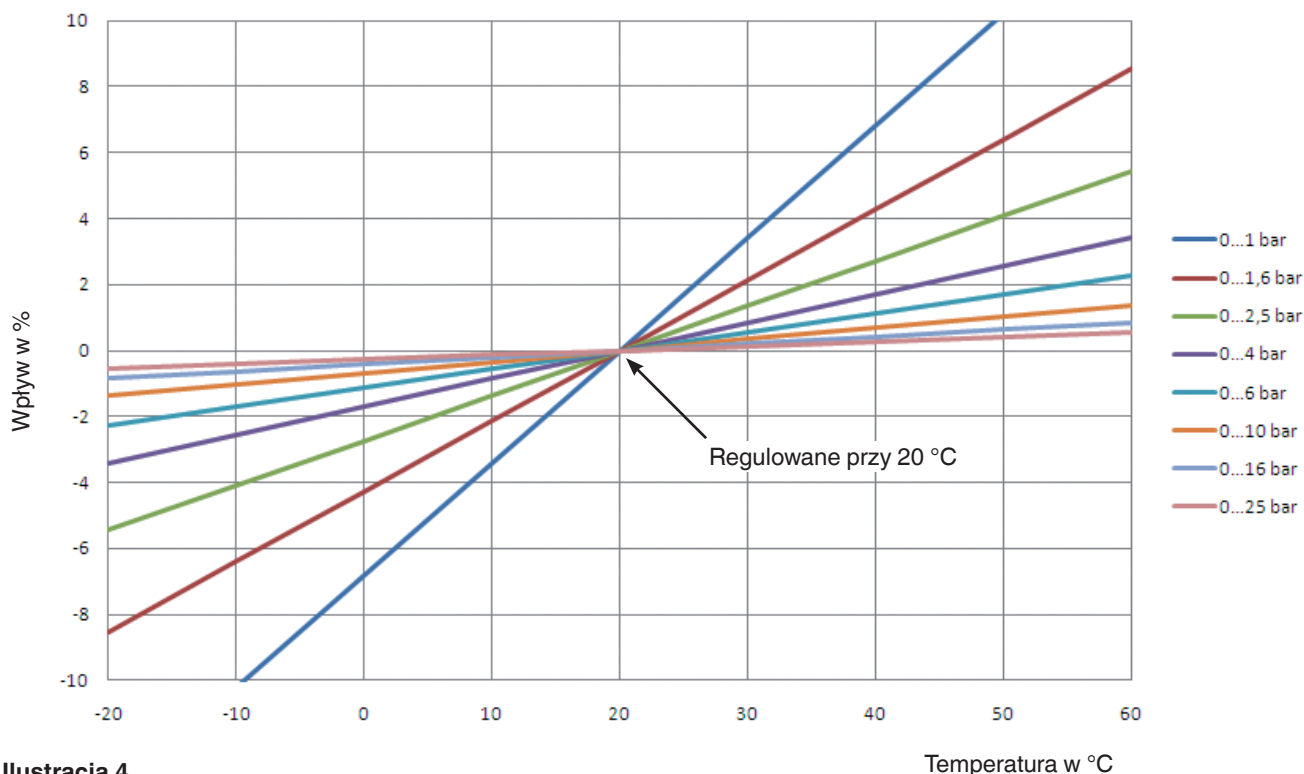
W przypadku przyrządów z odpowietrzaniem, zawór odpowietrzający musi być zamknięty w celu osiągnięcia określonego zabezpieczenia przed wnikaniem. Powoduje to jednak błąd temperatury, który może wpłynąć na wynik mierzenia (patrz ilustracje 4, 5 i 6). Dlatego zawór odpowietrzania musi być otwarty przez krótki czas przed odczytaniem wartości mierzenia.

5.1 Błędy temperatury w manometrach z rurką Bourdona bez napełnienia i z napełnieniem

Norma 232.50/30 dla przyrządów z zakresem ciśnienia większym niż 25 bar może być bez problemu wykonana jako uszczelka hermetyczna i wyprodukowana z zabezpieczeniem IP66. Błąd temperatury występujący w tych przyrządach jest pomijalny, ponieważ jest tak mały w stosunku do zakresu ciśnienia, że przyrząd nadal będzie działał z dokładnością określonej klasy.

Przyrządy o zakresie wskazań mniejszym niż 25 bar mogą być również wykonane w wersji z hermetyczną uszczelką, choć będzie wtedy występował błąd temperatury (patrz ilustracja 4). Występujące błędy temperatury przedstawiono na poniższych wykresach.

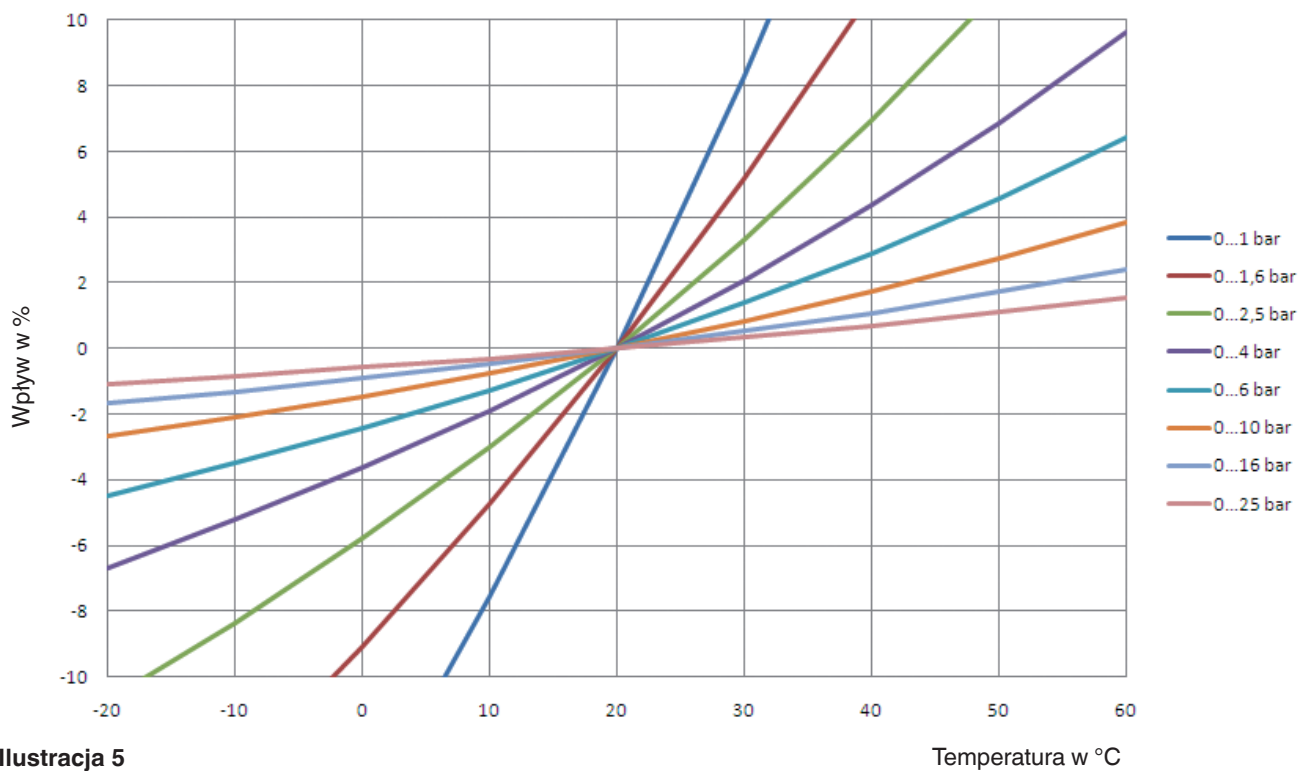
Błędy temperatury w hermetycznie uszczelnionych, niewypełnionych manometrach z rurką Bourdona



Ilustracja 4

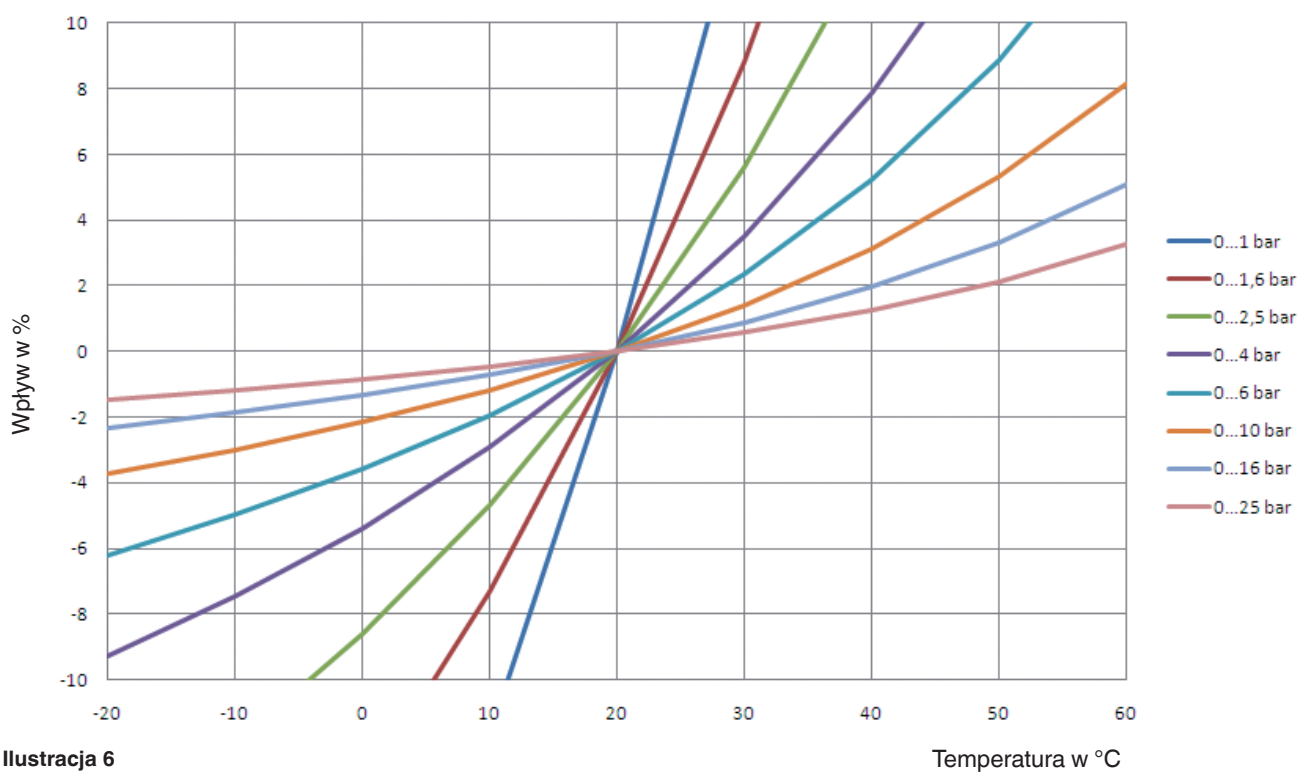
Błędy temperatury w hermetycznie uszczelnionych, napełnionych manometrach z rurką Bourdona

Napełnienie do 90 % gliceryną



Ilustracja 5

Napełnienie do 90 % olejem silikonowym



Ilustracja 6

5.1 Błędy temperatury w manometrach membranowych bez napełnienia i z napełnieniem

W przypadku hermetycznie przekazywanych ciśnieniomierzy membranowych model 4, 5 i 7 błąd temperatury dla zakresów wskazań ≥ 100 mbar jest pomijalny. Dla zakresów wskazań < 100 mbar zalecamy stosowanie wyłącznie przyrządów z membraną wyrównującą ciśnienie.

W przypadku modeli przyrządów 7x2.14, DPG40, DPGS40, DPGS40TA, DPGT40, DPS40, 700.01/02 i 7x2.15, ze względu na ich konstrukcję mechaniczną, nie występują dodatkowe błędy temperatury.

5.3 Przegląd modelu

Ciśnieniomierze, w przypadku których można zapobiec tworzeniu się skroplin i przedostawaniu się wody z zewnątrz:

Wpływ	Manometry z rurką Bourdona					Manometry membranowe					
	Model 2 niewypełniony		Napełnienie modelu 2		Model 233.30 napełniony, z membraną wyrównującą ciśnienie	Model 4 i 7 bez wypełnienia		Model 4 i 7 wypełnione		Model 4 i 7 bez wypełnienia, z membraną wyrównującą ciśnienie	Model 4 i 7 napełnione, z membraną wyrównującą ciśnienie
	≥ 25 bar	< 25 bar	≥ 25 bar	< 25 bar	wszystkie zakresy ciśnienia	> 100 mbar	< 100 mbar	> 100 mbar	< 100 mbar	wszystkie zakresy ciśnienia	wszystkie zakresy ciśnienia
Tworzenie się kondensatu	nieunikniony		✓	✓	✓	nieunikniony		✓	✓	nieunikniony	✓
Uszczelka hermetyczna ¹⁾	Wpływ nieistotny	Wpływ - patrz ilustracja 4	Wpływ nieistotny	Aby uzyskać informacje na temat wpływu, patrz ilustracja 5 lub 6	✓	Wpływ nieistotny	Teknicznie nie do rozwiązania	Wpływ nieistotny	Teknicznie nie do rozwiązania	✓	✓

1) Uszczelka hermetyczna = oprawa nie przepuszczająca powietrza

Ilustracja 7

6. Membrana wyrównująca ciśnienie

Jak widać na ilustracji 7, tworzeniu się skroplin w napełnionych manometrach można zapobiec poprzez zastosowanie membran wyrównania ciśnień, bez błędu temperatury. Membrany do wyrównania ciśnień mogą być stosowane do wszystkich manometrów bezpieczeństwa zgodnych z normą EN 837-1 S3.

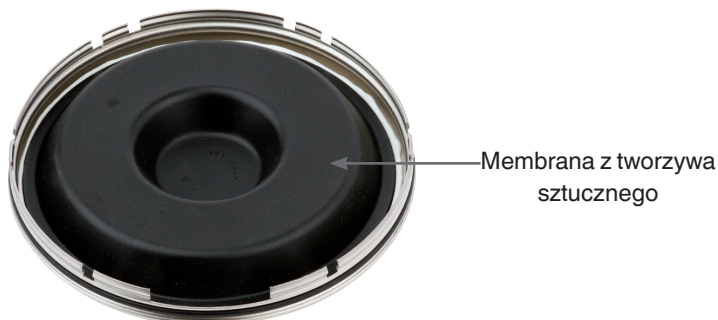


Ilustracja 8: Tylne osłony z membraną wyrównującą ciśnienie, rozmiar nominalny 63

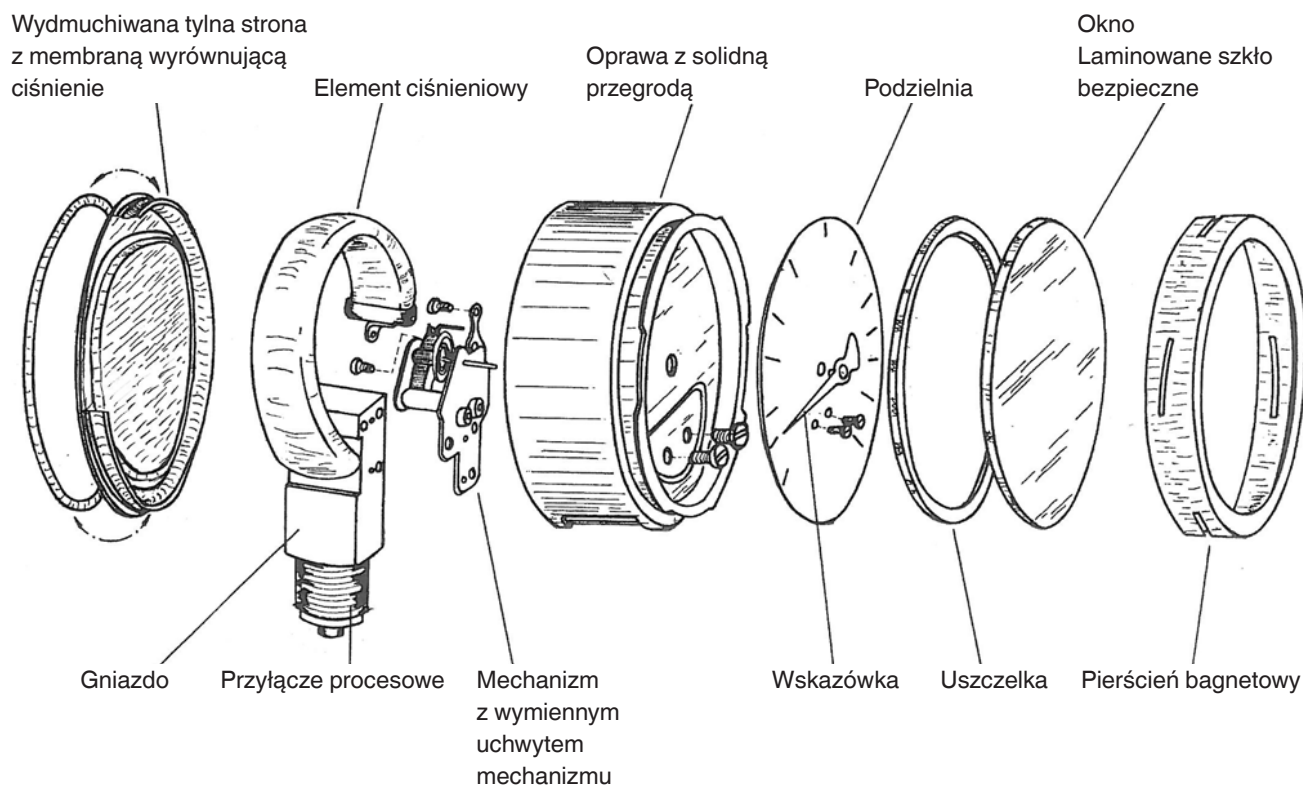
Membrana z tworzywa sztucznego



Ilustracja 9: Tylne osłony z membraną wyrównującą ciśnienie, rozmiar nominalny 100



Ilustracja 10: Tylna strona oprawy z membraną wyrównującą ciśnienie dla manometrów kontaktowych, rozmiar nominalny 160



Ilustracja 11: Rysunek w widoku rozłożonym

© 09/2010 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, wszelkie 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.



WIKAI Polska spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp. k.

Ul. Łęgska 29/35
87-800 Włocławek
Tel. +48 54 230110-0
info@wikapolska.pl
www.wikapolska.pl