



Urządzenia pomiarowe,
kontrolne i monitorujące
dla branży budowlanej,
przemysłu i ochrony
środowiska

Lindenstraße 20
74363 Güglingen
Telefon +49 7135 102-0
Serwis +49 7135 102-211
Telefax +49 7135 102-147
info@afriso.de

Instrukcja montażu i obsługi

Manometry z rurką Bourdona

Manometry puszkowe

Manometry membranowe

Manometry różnicowe

D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9

Rozmiar: 40, 50, 63, 80, 100, 160, 250

-  Przeczytaj instrukcję przed użyciem produktu!
-  Przestrzegaj wszystkich informacji dotyczących bezpieczeństwa!
-  Zachowaj instrukcję do wykorzystania w przyszłości!

Spis treści

1	Informacje o instrukcji montażu i obsługi.....	4
1.1	Środki ostrożności.....	4
2	Bezpieczeństwo.....	5
2.1	Zastosowanie.....	5
2.2	Niewłaściwe użytkowanie.....	6
2.3	Bezpieczne użytkowanie.....	7
2.4	Kwalifikacje personelu.....	7
2.5	Modyfikacje produktu.....	8
2.6	Używanie części zamiennych i akcesoriów.....	8
2.7	Informacje dotyczące odpowiedzialności.....	8
3	Opis produktu.....	9
3.1	Zasada pomiaru manometru z rurką Bourdona.....	9
3.2	Zasada pomiaru manometru puszkowego.....	10
3.3	Zasada pomiaru manometru membranowego.....	10
3.4	Zasada pomiaru manometru różnicowego.....	10
4	Kryteria doboru.....	10
4.1	Zakres.....	11
4.2	Właściwości mediów.....	11
4.3	Warunki otoczenia.....	12
4.4	Zbyt wysokie ciśnienie.....	13
4.5	Klasy dokładności.....	13
4.6	Przyłącze.....	14
4.7	Rozmiary nominalne.....	14
4.8	Czystość.....	14
5	Dane techniczne.....	15
5.1	Dopuszczenia, testy i zgodności.....	20
6	Transport i przechowywanie.....	20
7	Montaż i uruchomienie.....	21
7.1	Gwint przyłączeniowy.....	24
7.2	Zasady pomiaru.....	25
7.3	Pozycja montażowa.....	26
7.4	Rodzaje połączeń.....	27
7.5	Rodzaje montażu.....	28
7.6	Króciec pomiarowy ciśnienia.....	29
7.7	Przewód pomiarowy.....	29
7.8	Uruchomienie produktu.....	30
8	Działanie.....	32
8.1	Demontaż manometru.....	32

9	Wypożyczenie dodatkowe.....	33
9.1	Zawór odcinający	33
9.2	Uchwyt manometru	33
9.3	Rurki syfonowe.....	34
9.4	Membrany	34
9.5	Zawór zabezpieczający przed zbyt wysokim ciśnieniem	34
9.6	Manometr ze wskaźnikiem wartości maksymalnej	35
9.7	Kontakty elektryczne	35
10	Kod typu - numery konstrukcyjne	38
11	Konserwacja	39
12	Wyłączenie z eksploatacji, utylizacja.....	40
13	Zwracanie urządzenia	41
14	Części zamienne i akcesoria.....	41
15	Gwarancja.....	41
16	Prawa autorskie	41
17	Zadowolenie klienta	42
18	Adresy.....	42
19	Dodatek	43
19.1	Deklaracja zgodności UE	43
19.2	Informacje na temat dyrektywy w sprawie urządzeń ciśnieniowych	44



1 Informacje o instrukcji montażu i obsługi

Ta instrukcja obsługi jest dostarczana wraz z produktem.

- ▶ Przed rozpoczęciem korzystania z produktu należy przeczytać tę instrukcję.
- ▶ Instrukcję należy przechowywać przez cały okres użytkowania produktu i zawsze mieć do niej dostęp.
- ▶ Zawsze należy przekazywać niniejszą instrukcję przyszłym właścicielom lub użytkownikom produktu.

1.1 Środki ostrożności

RODZAJ OSTRZEŻENIA



Tutaj podane są rodzaj i źródło zagrożenia.

- ▶ Tutaj przedstawione są środki ostrożności, które należy podjąć w celu uniknięcia zagrożenia.

Rodzaj ostrzeżenia	Znaczenie
OSTRZEŻENIE	Możliwe niebezpieczeństwo! Nieprzestrzeganie może spowodować śmierć lub poważne uszkodzenia ciała.
PRZESTROGA	Niebezpieczna sytuacja! Nieprzestrzeganie może spowodować lekkie lub średnie uszkodzenie ciała albo szkody materialne.

2 Bezpieczeństwo

2.1 Zastosowanie

Manometry z rurką Bourdona

Manometry z rurką Bourdona mogą być używane wyłącznie do pomiaru ciśnienia mediów, które są nielepkie i niekrystalizujące.

Manometry kontaktowe z rurką Bourdona NS50 (RF50ExIK1.2/ RF50IK1.2 - D302/D312) nadają się dodatkowo do generowania sygnałów w podanym zakresie regulacji. Te manometry z rurką Bourdona muszą być zawsze używane w połączeniu z odpowiednim wzmacniaczem separującym (na przykład Turck, MK13-P-EX0/24V).

Manometry z rurką Bourdona, ze złączką/króćcem kłamrowym (Tri-Clamp, ISO 2852: RF63Ch-D9xx/RF100E-D9xx, z membraną MD60 1½"/MD60 2") nadają się dodatkowo do mediów o wysokiej lepkości, łatwo psujących się i gorących. Te manometry z rurką Bourdona są szczególnie odpowiednie do stosowania w przemyśle spożywczym i do produkcji napojów, na przykład mleka i produktów mlecznych.

Manometry puszkowe

Manometry puszkowe mogą być używane wyłącznie do pomiaru ciśnienia gazów suchych.

Manometry membranowe

Manometry membranowe mogą być używane wyłącznie do pomiaru ciśnienia mediów o wysokiej lepkości lub krystalizujących.

Manometr z membraną sprężynową

Manometry z membraną sprężynową mogą być używane wyłącznie do pomiaru różnicy ciśnień przy niskim ciśnieniu różnicowym i wysokim ciśnieniu statycznym dla mediów gazowych i ciekłych, które nie są nielepkie i nie są agresywne. Szczególnie nadają się do monitorowania filtrów, pomp i układów rurowych.



Media

Stosowane płyny muszą być kompatybilne z materiałami produktu w określonych warunkach pomiarowych (np. temperatura, atmosfera, odporność materiału na mierzony płyn itp.) i nie mogą powodować reakcji chemicznych.

- Przeznaczenie zgodnie z normą EN 837-1/-3.
- Brak gorących mediów o temperaturze powyżej 70 °C w manometrze. Należy wziąć pod uwagę ciepło sprężania, które jest generowane w przypadku gwałtownych zmian ciśnienia gazów.
- Manometr nie jest narażony na skoki ani wahania ciśnienia.

Manometry kontaktowe mogą być używane wyłącznie w obwodach iskrobezpiecznych zgodnych z normą EN 60079-11.

Każde inne użycie jest niezgodne z przeznaczeniem i potencjalnie niebezpieczne.

2.2 Niewłaściwe użytkowanie

Manometrów nigdy nie należy stosować w następujących przypadkach:

- pomiar ciśnienia przekraczającego pełną wartość skali manometru,
- praca poza określonym zakresem temperatur,
- użycie jako część systemu bezpieczeństwa w celu ochrony przed przekroczeniem dopuszczalnych wartości granicznych (części urządzenia z funkcją bezpieczeństwa),
- w przypadku stosowania w obszarach niebezpiecznych / strefach Ex: działanie poza określonymi iskrobezpiecznymi wartościami granicznymi.

2.3 Bezpieczne użytkowanie

OSTRZE- ŻENIE



Obrażenia spowodowane wyciekami płynów w wyniku nieszczelności lub pęknięcia części znajdujących się pod ciśnieniem.

- ▶ Zastosuj bezpieczne manometry z rurką Bourdona z urządzeniem odpowietrzającym (np. otworem upustowym).

Zgodnie z normą EN 837 manometry wypełnione cieczą muszą być wyposażone w urządzenie odpowietrzające (wersja S1, S2 lub S3).

Manometry do tlenu i acetyleny muszą być manometrami bezpieczeństwa (wersja S2 lub S3 zgodnie z EN 837-1 lub manometr zgodnie z ISO 5171). Wszystkie części zwilżane muszą być zgodne z normą EN 29539 i wolne od oleju i smaru. Można stosować wyłącznie smary odpowiednie dla tlenu przy maksymalnym ciśnieniu roboczym. Manometry nie mogą być narażone na działanie wilgoci.

Manometry z wypełnieniem glicerynowym nie mogą być używane do tlenu lub innych utleniających płynów procesowych. Do takich zastosowań nadają się ciecze fluorowe o wysokim stężeniu i ciecze chlorowane (na przykład halowęglowodory).

Należy przestrzegać wszystkich stosownych dyrektyw i wytycznych w przypadku systemów chłodniczych, sprężarek itp. oraz substancji niebezpiecznych, takich jak:

- tlen,
 - acetylen,
 - substancje łatwopalne,
 - substancje wybuchowe,
 - substancje toksyczne.
- ▶ Po pożarze zewnętrznym zmierzona ciecz może wydostać się na zewnątrz, w szczególności w miejscach połączeń lutowanych. Przed ponownym uruchomieniem systemu należy sprawdzić i w razie potrzeby wymienić wszystkie produkty.

2.4 Kwalifikacje personelu

Produkt może być montowany, uruchamiany, obsługiwany, konserwowany, wycofywany z eksploatacji i utylizowany wyłącznie przez wykwalifikowany, specjalnie przeszkolony personel.

Prace elektryczne mogą być wykonywane wyłącznie przez przeszkolonych elektryków i zgodnie ze wszystkimi obowiązującymi lokalnymi i krajowymi dyrektywami.



2.5 Modyfikacje produktu

Zmiany lub modyfikacje produktu dokonane przez osoby nieupoważnione mogą prowadzić do nieprawidłowego działania i są zabronione ze względów bezpieczeństwa.

2.6 Używanie części zamiennych i akcesoriów

Używanie nieodpowiednich części zamiennych i akcesoriów może spowodować uszkodzenie produktu.

- Należy używać wyłącznie oryginalnych części zamiennych i akcesoriów producenta.

2.7 Informacje dotyczące odpowiedzialności

Producent nie ponosi odpowiedzialności w jakiejkolwiek formie za bezpośrednie lub wtórne szkody wynikające z nieprzestrzegania instrukcji technicznych, wytycznych i zaleceń.

Producent ani firma handlowa nie ponoszą odpowiedzialności za koszty lub szkody poniesione przez użytkownika lub osoby trzecie w związku z użytkowaniem lub stosowaniem tego produktu, w szczególności w przypadku niewłaściwego użytkowania produktu, niewłaściwego użycia lub nieprawidłowego działania połączenia, nieprawidłowego działania produktu lub podłączonych produktów. Producent ani firma handlowa nie ponoszą odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody wynikające z użytkowania innego niż wyraźnie dozwolone w niniejszej instrukcji obsługi.

Producent nie ponosi odpowiedzialności za błędy w druku.

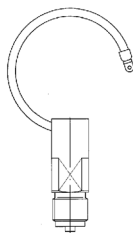
3 Opis produktu

3.1 Zasada pomiaru manometru z rurką Bourdona

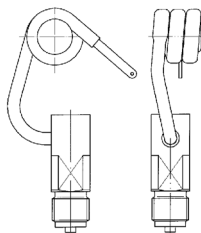
Manometry z rurką Bourdona zawierają elementy pomiarowe (rurki Bourdona), które odkształcają się pod wpływem ciśnienia. Rurki Bourdona to zazwyczaj rurki o owalnym przekroju, w kształcie litery C. Po przyłożeniu ciśnienia, rurki próbują wrócić do swojego pierwotnego kształtu – prostej rurki.

W trakcie pomiaru zwiększa się średnica elementu i ta zmiana kształtu przenoszona jest za pomocą mechanizmu na ruch obrotowy wskazówki.

Rurki w kształcie litery C są zwykle używane dla ciśnień do 60 barów; dla większych ciśnień stosuje się rurki z kilkoma uzwojeniami spiralnymi.



*Rys. 1. Rurka
w kształcie litery C*



*Rys. 2. Rurka
spiralna*

Rurki Bourdona zazwyczaj wykonane są ze stopów miedzi lub stali stopowej. Ze względu na swoją wytrzymałość i łatwość obsługi, manometr z rurką Bourdona jest najczęściej stosowanym manometrem w technicznych pomiarach ciśnienia.

Manometry kontaktowe z rurką Bourdona NS50

Kontakty magnetyczne stosowane w manometrach RF50 Ex IK1.2/RF50 IK1.2 to kontakty elektryczne zgodne z normą EN 50227. Sygnał wyjściowy jest określany przez obecność lub brak znacznika kontrolnego w polu elektromagnetycznym przełącznika zbliżeniowego. Pole elektromagnetyczne jest skoncentrowane pomiędzy dwoma przeciwległymi cewkami. Przełącznik jest aktywowany, gdy znacznik kontrolny przesuwany przez wskazówka manometru osiągnie szczelinę powietrzną między dwiema cewkami. Sygnał jest generowany bez opóźnienia, zgodnie z ruchem wskazówki manometru.

Jeśli znacznik kontrolny znajduje się poza szczeliną powietrzną między dwiema cewkami, system ma niską rezystancję (około 1000 Ohm), prąd wejściowy wynosi wówczas > 3 mA. Jeśli znacznik

kontrolny znajduje się w szczelinie powietrznej między dwiema cewkami, system ma wysoką rezystancję (ok. 7000 Ohm), prąd wejściowy wynosi wtedy < 1 mA.

Różnica w prądzie wejściowym jest wykorzystywana do sterowania wzmacniaczem przełączającym. Wzmacniacz ten przekształca sygnał wejściowy w binarny sygnał wyjściowy. Dlatego funkcja przełączania kontaktu magnetycznego jest określana nie tylko przez sam kontakt magnetyczny, ale także przez wzmacniacz przełączający.

3.2 Zasada pomiaru manometru puszkowego

Puszki składają się z kilku okrągłych membran falistych zamkniętych w jednym urządzeniu. Ciśnienie jest przykładane w środku i działa na wewnętrzną stronę membrany. Powstałe odkształcenie jest proporcjonalne do ciśnienia.

3.3 Zasada pomiaru manometru membranowego

Manometry membranowe wykorzystują okrągłe membrany faliste. Mierzone ciśnienie jest przykładane z jednej strony. Ugięcie membrany jest proporcjonalne do ciśnienia.

3.4 Zasada pomiaru manometru różnicowego

Ciśnienie oddziałuje na dwie komory ciśnieniowe oddzielone elastyczną membraną. Jeśli w komorach występują różne ciśnienia, membrana jest przesuwana osiowo względem sprężyny naciskowej. Jest to przenoszone na ruch za pomocą pręta. Różnica ciśnień jest bezpośrednio wskazywana przez wskaźnik. Membrana jest utrzymywana przez metalowy wspornik, co zapewnia bezpieczeństwo nadciśnienia do 25 barów po obu stronach.

4 Kryteria doboru

OSTRZE- ŻENIE



Obrażenia ciała i uszkodzenie manometru spowodowane użyciem nieodpowiedniego manometru

- ▶ Należy używać wyłącznie manometrów lub manometrów bezpieczeństwa, które są odpowiednie dla rzeczywistych warunków pracy (zakres pomiarowy, warunki otoczenia, materiały, wysokość nadciśnienia...).
- ▶ Sprawdzić zgodność ze wszystkimi obowiązującymi dyrektywami, wytycznymi i wymogami bezpieczeństwa, a także kryteriami wyboru (aspekty bezpieczeństwa) zgodnie z normą EN 837-2 w konkretnym zastosowaniu.

4.1 Zakres

- ▶ Wybierz zakres w taki sposób, aby maksymalne obciążenie ciśnieniem nie przekraczało 75% pełnej wartości skali w przypadku obciążenia statycznego i 65% pełnej wartości skali w przypadku obciążenia dynamicznego. Wydłuża to żywotność manometru (patrz EN 837-2).

4.2 Właściwości mediów

Skoki ciśnienia

Skoki ciśnienia nie mogą przekraczać zakresu zastosowania manometrów. Element pomiarowy nie może być narażony na skoki ciśnienia lub nagłe zmiany ciśnienia. Takie zmiany znacznie skracają żywotność manometru. Na przykład, takie zmiany występują, gdy manometr jest zamontowany na pompie, o czym świadczą duże wahania wskazówki.

- ▶ Należy ograniczyć takie skoki ciśnienia, instalując przepustnicę lub zawory zabezpieczające manometr przed zbyt wysokim ciśnieniem między źródłem ciśnienia a elastycznym elementem pomiarowym.

Elementy dławiące znacznie zmniejszają przekrój wlotu, co prowadzi do opóźnienia zmiany ciśnienia w elemencie pomiarowym. Wadą takich rozwiązań jest podatność na zabrudzenia.

Elementy tłumiące podczas pracy opóźniają ruch wskazówki i powodują zwiększone zużycie elementu pomiarowego.

Wypełnienie cieczą powoduje amortyzację elementu pomiarowego i zmniejsza zużycie ruchomych części.

Zbyt wysoka temperatura płynu w przypadku manometrów z rurką Bourdona

- ▶ Zainstaluj rurkę syfonową (patrz rozdział 9.3, strona 34) lub membranę (patrz rozdział 9.4, strona 34), aby chronić manometr przed gorącym płynem.

W przypadku manometrów puszkowych i manometrów z membraną sprężynową temperatura płynu nie może przekraczać dopuszczalnej temperatury roboczej.

Media agresywne

Standardowe manometry mogą być używane, jeśli media korozyjne będą trzymane z dala od urządzenia pomiarowego za pomocą elementów oddzielających. Jeśli jest to niemożliwe, należy wybrać materiał najbardziej odpowiedni dla mierzonej cieczy i jej ciśnienia.

1. Należy dostarczyć producentowi wszystkie informacje na temat materiałów, które są przeznaczone do kontaktu z medium

podlegającym pomiarowi w określonych warunkach pomiarowych.

2. Ze względu na ograniczony wybór materiałów elastycznych elementów pomiarowych, może być konieczne zastosowanie odpowiednich manometrów membranowych lub zainstalowanie membran wykonanych z odpornych materiałów (patrz rozdział 9.4, strona 34).

4.3 Warunki otoczenia

Wstrząsy mechaniczne

Manometry nie mogą być narażone na wstrząsy mechaniczne.

- ▶ Jeśli punkt instalacji jest narażony na wstrząsy mechaniczne, należy zainstalować manometr w osobnym miejscu i podłączyć go za pomocą elastycznych przewodów.

Wibracje

Wibracje objawiają się poprzez ciągłe i często niestabilne drgania na końcu wskaźnika.

- ☒ Miejsce instalacji manometru jest narażone na wibracje mechaniczne.
- ▶ Należy zainstalować manometr wypełniony cieczą.
- ▶ W przypadku silnych lub niestálych wibracji w miejscu instalacji, należy zainstalować manometr w innym miejscu i podłączyć go za pomocą elastycznych przewodów.

Temperatura otoczenia

Zakres dokładności wskazany na tarczy odnosi się do temperatury otoczenia +20°C. Różne temperatury mają wpływ na dokładność; wpływ ten zależy od rodzaju urządzenia pomiarowego.

Zgodnie z normą EN 837-1, odchylenie wskazania spowodowane wpływem temperatury jest dopuszczalne do następującej wartości w odniesieniu do pełnej wartości skali:

- manometry z rurką Bourdona: 0,04 %/K,
 - manometry puszkowe: 0,06 %/K,
 - manometry membranowe: 0,08 %/K,
 - manometry z membraną sprężynową: 0,05 %/K.
- ▶ Należy chronić manometr przed czynnikami atmosferycznymi w zastosowaniach zewnętrznych, aby uniknąć oblodzenia manometru w temperaturach poniżej 0°C.

Lepkość cieczy wypełniającej w manometrach z wypełnieniem ciekłym wzrasta wraz ze spadkiem temperatury. Powoduje to znaczne opóźnienie wskazań.

Korozyjna atmosfera

- ▶ W przypadku atmosfery korozyjnej należy używać odpowiednich obudów i urządzeń wykonanych z odpornych materiałów, na przykład poddanych specjalnej obróbce powierzchni przed czynnikami zewnętrznymi.

4.4 Zbyt wysokie ciśnienie

Zbyt wysokie ciśnienie powoduje naprężenia w elastycznym elemencie pomiarowym, co skraca jego żywotność i pogarsza dokładność pomiaru.

1. Należy używać manometru, którego pełna wartość skali jest większa niż maksymalne ciśnienie statyczne.
- ✎ Manometr taki jest mniej wrażliwy na przeciążenia i zmiany obciążenia (patrz także rozdział 4.1, strona 11).
2. Jeśli ze względów operacyjnych zakres musi być mniejszy niż maksymalne ciśnienie robocze, należy zainstalować zawory zabezpieczające manometr przed zbyt wysokim ciśnieniem, patrz rozdział 9.5, strona 34.

Manometry z membraną sprężynową mogą pracować do maksymalnego ciśnienia statycznego 25 bar.

- ▶ Należy użyć manometru, którego pełna wartość skali jest większa niż maksymalna różnica ciśnień.

4.5 Klasy dokładności

Klasa dokładności to granica błędu wyrażona w procentach zakresu pomiarowego. Granica błędu dotyczy zarówno dodatnich, jak i ujemnych odchyłeń, w oparciu o zmierzoną wartość.

EN 837-1, rozdział 6 określa granice błędu manometrów z rurką Bourdona, EN 837-3, rozdział 6 określa granice błędu manometrów puszkowych i manometrów membranowych.

Manometry klasy 0,1 do 0,6 są używane głównie do precyzyjnych pomiarów w laboratoriach i warsztatach. Manometry klasy 1.0 i 1.6 mierzą ciśnienie w maszynach i zakładach produkcyjnych. Manometry klasy 2.5 i 4 są używane do celów monitorowania bez specjalnych wymagań dotyczących dokładności.

- ▶ Przy wyborze klasy dokładności należy wziąć pod uwagę przyporządkowanie klas do rozmiarów nominalnych (EN 837-1/-3, rozdział 6, tabela 1).



4.6 Przyłącze

- Należy wybrać rozmiar i typ gwintu przyłączeniowego zgodnie z normą EN 837-1/-3, rozdział 7.3 i przestrzegać tabeli doboru zgodnie z normą EN 837-1, rozdział 8 (kombinacje: ciśnienie, gwint, rozmiar nominalny).

Inne przyłącza dla specjalnych branż i zastosowań muszą zostać uzgodnione.

4.7 Rozmiary nominalne

Rozmiar nominalny zgodnie z normą EN 837-1/-3 odnosi się do średnicy obudowy w mm. Znormalizowane są następujące rozmiary nominalne: 40, 50, 63, 80, 100, 160 i 250.

4.8 Czystość

Niektóre zastosowania wymagają manometrów, które muszą być oczyszczone w specjalny sposób przed wysyłką, na przykład wolne od oleju i smaru, wolne od silikonu.

1. Przy zamawianiu należy podać wymagania dotyczące czystości.
2. Sprawdzić, czy manometr pozostaje czysty podczas instalacji.



5 Dane techniczne

Tabela 1: Dane techniczne manometrów z rurką Bordona

Parametr	Wartość
Dane ogólne	
Zakresy pomiarowe	-1/0 bar do -1/15 bar 0/0,6 bar do 0/1600 bar
Temperatura pracy	Wzrost temperatury ok. +0,4%/K Spadek temperatury ok. -0,5%/K (błąd wskazania, gdy temperatura otoczenia odbiega od normalnej temperatury 20°C, w odniesieniu do pełnej wartości skali)
Częstotliwość pracy w obszarach niebezpiecznych (obszary EX)	Max. 0,1 Hz
Zakres temperatury pracy	
Otoczenie	-20°C do 60°C
Medium	Max. 60°C dla manometrów wypełnionych cieczą i rurką Bourdona połączoną lutem miękkim Max. 100°C dla manometrów niewypełnionych cieczą, z lutowaną na twardo lub spawaną rurką Bourdona
Przechowywanie	-40°C do 70°C
Zakres dla ciśnienia statycznego	
Do pełnej wartości skali Typ: D4, D5, D8 Typ: D2, D3 Typ: D1	W NS 100, NS 160, NS 250 (kl. 1,0 do ≤ 600 bar) W NS 100 (kl. 1,0) W NS 4½"
Do ¾ pełnej wartości skali Typ: D1, D6, D7, D9, D0 Typ: D2, D3, D4, D8 Typ: D2 Typ: D4	Wszystkie rozmiary nominalne W NS 40, NS 50, NS 63, NS 80 W NS 100 (kl. 1,6) W NS 160, NS 250 (kl. 0,6 kl. 0,25 kl. 0,1 i kl. 1,0 > 600 bar)

Tabela 2: Dane techniczne manometrów z rurką Bourdona ze złączką/króćcem klamrowym

Parametr	Wartość
Dane ogólne	
Dane ogólne	> 25 bar = IP65 (zgodnie z EN 60529) ≤ 25 bar = IP54 (zgodnie z EN 60529)
Zakresy	0,6-40 bar
Dopuszczalne ciśnienie robocze	Max. $\frac{3}{4}$ x wartość pełnej skali
Zabezpieczenie przed nadmiernym ciśnieniem	Wartość pełnej skali
Połączenie	Zacisk klamrowy zgodnie z ISO 2852
Średnica nominalna	DN 1", DN 1½", DN 2", DN 2½", DN 3"
Chropowatość powierzchni	Ra = 0,8 (powierzchnie zwilżane)
Dokładność	Kl. 1,6 (zgodnie z EN 837-1) w temperaturze +20 °C; kl. 1,0 na żądanie
Pozycja montażowa	Pionowo (NL90 ±5° zgodnie z DIN 16257)
Materiały	
Wszystkie części zwilżane	316 L (1.4404/1.4435)
Przyłącze manometru	1.4571/1.4404
Obudowa / karbowana maskownica	1.4301
Korek do napełniania	PUR
Szybka	Szkło bezpieczne/poliwęglan
Uszczelnienie obudowy	NBR/PUR
Ciecz wypełniająca	Olej parafinowy lub silikonowy (zgodny z FDA)
Zakres temperatur pracy	
Otoczenie	-20°C do 60°C
Medium	80°C (po zamontowaniu: krótkotrwale 140°C do sterylizacji)



Tabela 3: Dane techniczne manometrów kontaktowych z rurką Bourdona NS 50

Parametr	Wartość
Dane ogólne	
Napięcie zasilania	Nominalne 8,2 V DC
Wejście prądowe	Obszar aktywny wolny > 3 mA Zajmowany obszar aktywny < 1 mA
Typ wyjścia	NAMUR
Stopień ochrony	IP32 (zgodnie z EN 60529)
Dopuszczalne ciśnienie robocze	Max. wartość pełnej skali
Zabezpieczenie przed nadciśnieniem	Krótkoterminowe 1,15 x
Przylącze	G $\frac{1}{4}$ B lub $\frac{1}{4}$ -18 NPT (zgodnie z EN 837-1)
Powierzchnia pod klucz płaski	SW 14
Dokładność	Kl. 1,6 (zgodnie z EN 837-1) przy 20°C
Dokładność przełączania	$\pm 2,5\%$ pełnej wartości skali
Pozycja montażowa	Pionowo (NL90 $\pm 5^\circ$ zgodnie z DIN 16257)
Przewód zasilający RF50 Ex IK1.2 RF50 IK1.2	2 m, LiYY niebieski 2 x 0,14 mm ² 2 m, LiYY szary 2 x 0,25 mm ²
Podpięcie do styków Przewód szary Przewód niebieski	WH (biały)/+ BN (brązowy) BL (niebieski)/+ BN (brązowy)
Materiały	
Wszystkie części zwilżane	1.4571/1.4404
Obudowa	1.4301
Okno/ściana tylna	Poliwęglan
Zakres temperatur pracy	
Otoczenie	-20°C do 60°C Uwaga: medium nie może zamarzać.



Parametr	Wartość
Medium	Max. 100°C Uwaga: medium nie może zamarzać.

Tabela 4: Dane techniczne manometrów puszkowych

Parametr	Wartość
Dane ogólne	
Zakresy pomiarowe	-25/0 mbar do -1000/0 mbar 0/25 mbar do 0/1000 mbar
Temperatura pracy	Wzrost temperatury ok. +0,06%/K Spadek temperatury ok. -0,06%/K (błąd wskazania, gdy temperatura systemu pomiarowego odbiega od normalnej temperatury 20°C, w odniesieniu do pełnej wartości skali)
Częstotliwość pracy w obszarach niebezpiecznych (EX areas).	Max. 0,1 Hz
Zakres temperatur pracy	
Otoczenie	-20°C do 60°C
Medium	Max. 60°C dla urządzeń wypełnionych cieczą i urządzeń z lutowanymi membranami wykonanymi ze stopów miedzi Max. 100°C dla urządzeń niewypełnionych cieczą z przyspawaną membraną ze stali nierdzewnej
Przechowywanie	-40°C do 70°C
Obszar zastosowania z ciśnieniem statycznym	Do pełnej wartości skali

Tabela 5: Dane techniczne manometrów membranowych

Parametr	Wartość
Dane ogólne	
Zakresy pomiarowe	0/10 mbar do 0/25 mbar



Parametr	Wartość
Temperatura pracy	Wzrost temperatury ok. +0,08%/K Spadek temperatury ok. -0,08%/K (błąd wskazania, gdy temperatura systemu pomiarowego odbiega od normalnej temperatury 20°C, w odniesieniu do pełnej wartości skali)
Częstotliwość pracy w obszarach niebezpiecznych (EX areas).	Max. 0,1 Hz
Zakres temperatur pracy	
Otoczenie	-20°C do 60°C
Medium	Max. 60°C dla urządzeń wypełnionych cieczą Max. 100°C dla urządzeń niewypełnionych cieczą
Przechowywanie	-40°C do 70°C
Obszar zastosowania z ciśnieniem statycznym	Do pełnej wartości skali

Tabela 6: Dane techniczne sprężynowych manometrów membranowych (ciśnienie różnicowe)

Parametr	Wartość
Dane ogólne	
Zakresy pomiarowe	0/250 mbar do 0/6 bar
Temperatura pracy	Wzrost temperatury ok. +0,05%/K Spadek temperatury ok. -0,05%/K (błąd wskazania, gdy temperatura systemu pomiarowego odbiega od normalnej temperatury 20 °C, w odniesieniu do pełnej wartości skali)
Zakres temperatur pracy	
Otoczenie	-20°C do 60°C
Medium	Max. 60°C Uwaga: medium nie może zamarzać.
Przechowywanie	-40°C do 70°C

Dodatkowe dane techniczne można znaleźć w aktualnym katalogu AFRISO lub na stronie www.afriso.pl/ www.afriso.com.

5.1 Dopuszczenia, testy i zgodności

Manometry z rurką Bourdona są zgodne z europejską normą dotyczącą przyrządów do pomiaru ciśnienia EN 837-1, manometry puszkowe i manometry membranowe są zgodne z normą EN 837-3. Manometry o pełnej wartości skali ≥ 500 mbar są zgodne z dyrektywą w sprawie urządzeń ciśnieniowych (2014/68/UE).

Manometry z rurką Bourdona z kłamrową membraną

Manometry są również zgodne z amerykańską normą 3-A Sanitary Standard 74-03.

Manometry kontaktowe z rurką Bourdona NS50

Manometry są również zgodne z dyrektywą ATEX (2014/34/UE).

6 Transport i przechowywanie

PRZE-STROGA



Możliwość uszkodzenia manometru, zmniejszenia dokładności lub nieszczelności systemu pomiarowego w wyniku niewłaściwego transportu

► Nie rzucać ani nie upuszczać produktu.

**PRZE-
STROGA****Uszkodzenie produktu z powodu niewłaściwego przechowywania.**

- ▶ Produkt należy przechowywać w czystym i suchym miejscu.
- ▶ Produkt należy przechowywać wyłącznie w dopuszczalnym zakresie temperatur.

7 Montaż i uruchomienie

Informacje dotyczące bezpieczeństwa podczas montażu

- ▶ Dla manometru z urządzeniem odpowietrzającym: Urządzenie odpowietrzające nie może być zablokowane przez inne części lub zanieczyszczenia.
Odległość między urządzeniem odpowietrzającym a innymi przedmiotami musi wynosić co najmniej 20 mm.
- ▶ Nigdy nie chwytaj za obudowę manometru podczas jego montażu lub demontażu.
- ▶ Aby uniknąć uszkodzenia manometru, należy zawsze używać odpowiedniego klucza do dokręcania w odpowiednich miejscach przyłącza.
- ▶ Podczas dokręcania przyłącza manometru ściennego lub panelowego (tablicowego) należy zawsze przytrzymywać przyłącze za pomocą odpowiedniego klucza, aby uniknąć uszkodzenia manometru lub jego punktów mocowania.



Przygotowanie do montażu

Manometr musi być zamontowany w taki sposób, aby nie był narażony na wstrząsy i drgania.

Manometr należy zamontować w taki sposób, aby umożliwić łatwy odczyt. Podczas odczytu manometru należy unikać błędów paralaksy. W celu uzyskania położenia manometru, które umożliwia łatwy odczyt, połączenie gwintowane powinny być wykonane za pomocą połączenia gwintu zewnętrznego ze stałym gwintem wewnętrznym lub z nakrętką.

Manometr należy umieścić w taki sposób, aby temperatura robocza nigdy nie przekraczała ani nie spadała poniżej dopuszczalnych wartości. Należy uwzględnić wpływ ewentualnej konwekcji lub promieniowania ciepłego.

Różnica wysokości między króćcem pomiarowym a manometrem powoduje przesunięcie wartości początkowej, jeśli płyn w przewodzie pomiarowym nie ma takiej samej gęstości jak otaczające powietrze.

Przesunięcie wartości początkowej $\Delta p = 10^{-5} (\rho_M - \rho_L) \cdot g \cdot \Delta h$ [bar]

$(\rho_M - \rho_L)$	=	Różnica gęstości	
ρ_M	=	Gęstość mierzonej cieczy	[kg/m ³]
ρ_L	=	Gęstość powietrza (1,205 przy 20°C)	[kg/m ³]
g	=	Przyspieszenie grawitacyjne (średnia wartość 9,81)	[m/s ²]
Δh	=	Różnica wysokości	[m]

Wskazywana wartość jest zmniejszana o Δp , jeśli manometr znajduje się na wyższym poziomie niż element zaworu ciśnieniowego, jest zwiększana o Δp , jeśli manometr znajduje się na niższym poziomie.

- Jeśli statyczny słup cieczy działa na manometr, należy sprawdzić prawidłową regulację manometru i upewnić się, że prawidłowa wartość jest wskazana na tarczy.
- Jeśli manometr znajduje się na niższym poziomie niż element zaworu ciśnieniowego, przed uruchomieniem należy przepłukać przewód pomiarowy w celu usunięcia zanieczyszczeń zewnętrznych.

Zaleca się zainstalowanie urządzenia odcinającego, aby ułatwić demontaż manometru w celach konserwacyjnych, patrz rozdział 9.1, strona 33.

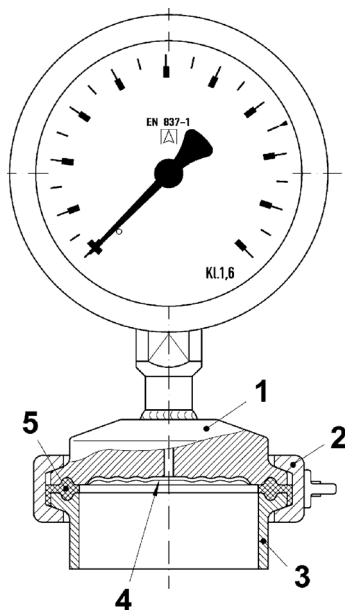
Manometry z rurką Bourdona o zakresach pomiarowych ≤ 25 bar mają otwór upustowy ciśnienia (odpowietrzający) w górnej części obudowy. Manometry te mają zamontowane odpowiednie etykiety ostrzegawcze. W przypadku manometrów wypełnionych cieczą z

przyłączem bocznym stosowane są specjalne obudowy, a otwór upustowy ciśnienia (wydmuchowy) znajduje się w górnej części obudowy, gdy manometr znajduje się w pozycji zainstalowanej.

- ▶ Odpowietrz manometr poprzez odcięcie końcówki przy otworze upustowym ciśnienia (odpowietrzanie).
- ✎ Wewnętrzna kompensacja ciśnienia pomaga zapewnić dokładne wskazanie odczytu.

Manometry z rurką Bourdona z kłamrową membraną

- ▶ Nasadkę ochronną membrany należy zdjąć dopiero bezpośrednio przed montażem.
- ▶ Podczas montażu należy chronić membranę przed uszkodzeniem.
- ▶ Nie dotykać membrany ostrymi przedmiotami.
- ▶ Urządzenie należy montować wyłącznie na odpowiednim złączu kłamrowym, z odpowiednim zaciskiem i pierścieniem uszczelniającym zgodnie z normą ISO 2852.
- ▶ Chroń membranę przed uszkodzeniem po demontażu; jeśli to możliwe, użyj odpowiedniej plastikowej nasadki ochronnej.



- 1 Manometr z membraną
- 2 Zacisk
- 3 Element łączący kłamrowy
- 4 Membrana
- 5 Pierścień uszczelniający

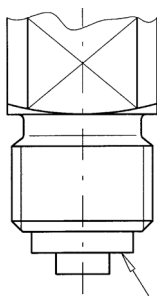
Rys. 3. Montaż manometru z rurką Bourdona z membraną

7.1 Gwint przyłączeniowy

- ☑ Wybrano prawidłowe połączenie manometru.

Połączenia muszą być szczelne. Do uszczelnienia połączenia można użyć tylko odpowiedniej uszczelki, której materiał jest kompatybilny z medium.

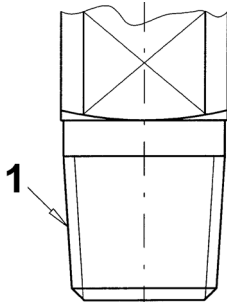
1. Gwinty rurowe: Uszczelnić powierzchnię uszczelniającą za pomocą odpowiednich uszczelek płaskich zgodnie z normą EN 837-1, rozdział 7.3.6, uszczelek profilowanych (patrz rozdział 14, strona 41) lub pierścieni w kształcie soczewki dla odpowiednich połączeń wysokociśnieniowych.



1 Powierzchnia pod uszczelkę

Rys. 3. Gwinty rurowe

2. Gwinty stożkowe: Uszczelnić manometr materiałem uszczelniającym, takim jak taśma PTFE, konopie itp. podczas skręcania gwintów.



1 Uszczelnienie na gwincie

Rys. 4. Gwinty stożkowe, na przykład gwint rurowy zgodnie z DIN 2999

3. Sprawdź szczelność połączenia gwintowego podczas pierwszego pomiaru ciśnienia wstępnego.

7.2 Zasady pomiaru

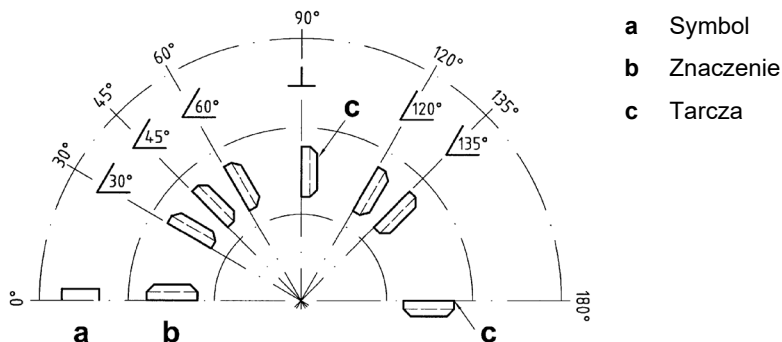
Tabela 7: Sprawdzone układy pomiarowe i sugestie dotyczące komponentów zgodnie z VDE/VDI 3512-3

Stan cieczy	Ciecz			Gazowy		
Stan wypełnienia przewodu pomiarowego	Ciecz	Częściowo gazowy	Całkowicie odparowany	Gazowy	Częściowo skondensowane (wilgotne)	Całkowicie skondensowany
Przykłady	Kondensat	Wrząca ciecz	"Gazy płynne"	Suche powietrze	Wilgotne powietrze, spaliny	Para wodna
Manometr powyżej punktu poboru ciśnienia	1	2	3	4	5	6
Manometr poniżej punktu poboru ciśnienia	7	8		9	10	11

Numery 3, 4, 5, 7, 8 i 11 są preferowanymi układami.

7.3 Pozycja montażowa

Położenie jest wskazywane przez oznaczenie orientacji na tarczy.



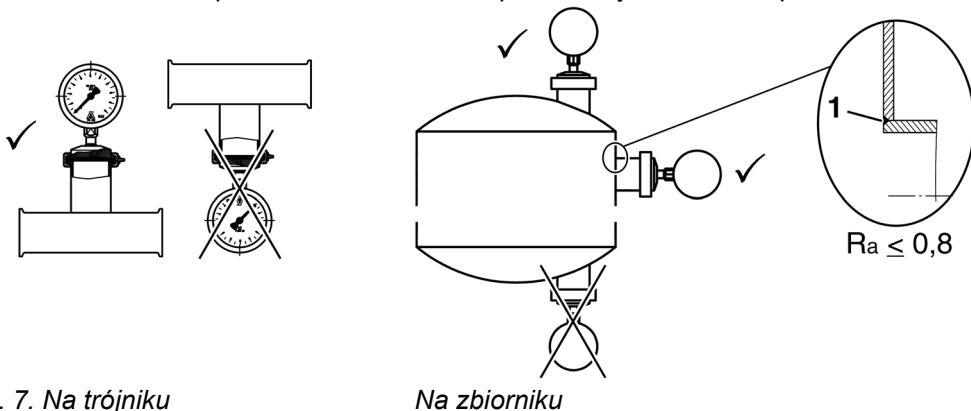
Rys. 6. Znak orientacyjny zgodnie z normą EN 837

Jeśli na tarczy nie ma oznaczenia orientacji, manometr musi być zamontowany pionowo (zgodnie z normą EN 837).

Manometr i membrana z certyfikatem 3A

Ciecz musi mieć możliwość odpływu.

- ▶ Nie wolno montować manometru i membrany „do góry nogami”.
- ▶ Części przyspawane do zbiornika muszą być zamontowane równo z wewnętrzną ścianą zbiornika (1). Chropowatość powierzchni R_a szwów spawalniczych nie może przekraczać 0,8.



Rys. 7. Na trójniku

Na zbiorniku

7.4 Rodzaje połączeń

Możliwe typy połączeń dla przyłączy ciśnieniowych.

Tabela 8: Gwint rurowy, uszczelnienie z uszczelką na powierzchni czołowej

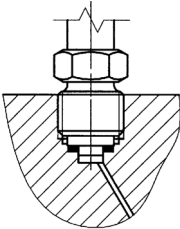
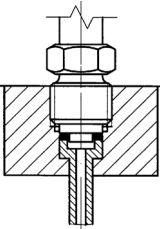
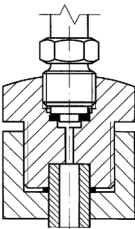
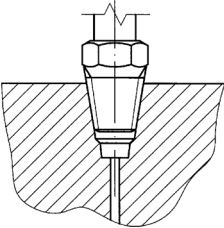
Montaż bezpośredni	Złącze nypłowe	Przyłącze kątowe mocujące
		

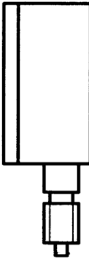
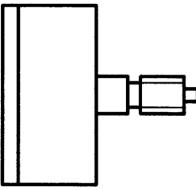
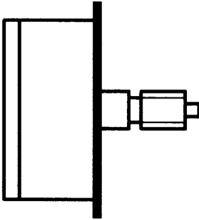
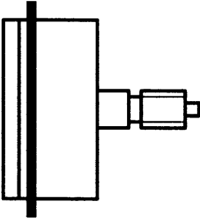
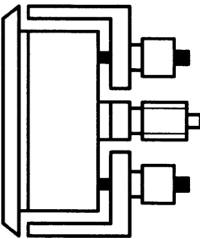
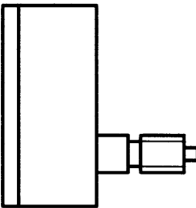
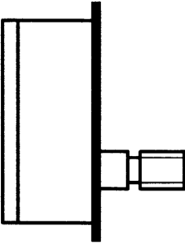
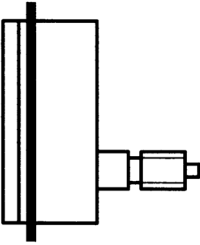
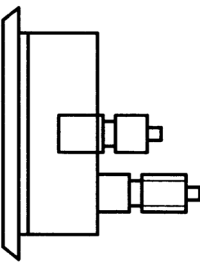
Tabela 9: Gwinty stożkowe, uszczelnienie w gwincie

Montaż bezpośredni




7.5 Rodzaje montażu

Tabela 10: Typ montażu i położenie przyłączy zgodnie z normą EN 837

	Bezpośrednie połączenie	Montaż ścienny	Montaż ścienny	
			Montaż 3-otworowy	Klamrowe mocowanie
Przyłącze radialne	10	11	12	
			 Niezalecane	
Przyłącze aksjalne	20	21	22	23
		 Niezalecane		
Przyłącze ekscentryczne	30	31	32	33
		 Niezalecane		

7.6 Króciec pomiarowy ciśnienia

1. Zamontuj króciec pomiarowy w miejscu o swobodnym przepływie lub stabilnych warunkach pomiarowych.
2. Otwór na króciec pomiarowy musi być wystarczająco duży; zaleca się instalację zaworu odcinającego.

7.7 Przewód pomiarowy

Przewód pomiarowy łączy kurek/zawór manometryczny z manometrem.

- ▶ Należy wybrać przewód pomiarowy o wystarczająco dużej średnicy wewnętrznej, aby uniknąć zatykania.
- ▶ Poprowadź przewód pomiarowy ze spadkiem. Zapewnij punkt spustowy w najniższym punkcie w przypadku gazów i punkt odpowietrzający w najwyższym punkcie w przypadku cieczy o wysokiej lepkości.
- ▶ W przypadku gazów i cieczy zawierających cząstki stałe należy zainstalować separator/filtr, który można odciąć od systemu za pomocą urządzenia odcinającego podczas pracy w celu opróżnienia.
- ▶ Przewód pomiarowy należy skonstruować i zainstalować w taki sposób, aby mógł absorbować wszelkie obciążenia i naprężenia spowodowane rozszerzalnością, wibracjami lub wpływem ciepła.

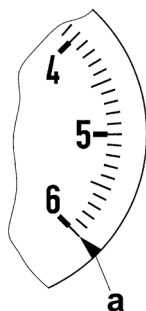
7.8 Uruchomienie produktu

Ostrożnie uruchomić układ pomiaru ciśnienia, aby uniknąć skoków ciśnienia lub nagłych zmian temperatury.

► Zawory odcinające otwieraj powoli.

Podczas poddawania instalacji próbom ciśnieniowym nigdy nie przykładaj do manometrów ciśnienia przekraczającego określone dopuszczalne wartości ciśnienia statycznego dla danego manometru. W razie potrzeby odłącz manometr lub zdemontuj go (patrz rozdział 4.4, strona 13).

W wielu przypadkach zakres ciśnienia statycznego dla manometru jest oznaczony znakiem wartości maksymalnej (zgodnie z EN 837-1, rozdział 9.6.7/EN 837-3, rozdział 9.6.6) na tarczy. W przypadku ciśnień zmiennych, manometry z oznaczeniami maksymalnymi na końcu pełnej skali mogą być poddawane tylko ciśnieniu 0,9 razy większemu od wartości pełnej skali. Manometry z maksymalnym oznaczeniem na 75% pełnej wartości skali lub manometry bez maksymalnego oznaczenia mogą być poddawane ciśnieniu wynoszącemu $\frac{2}{3}$ pełnej wartości skali w przypadku ciśnień zmiennych.

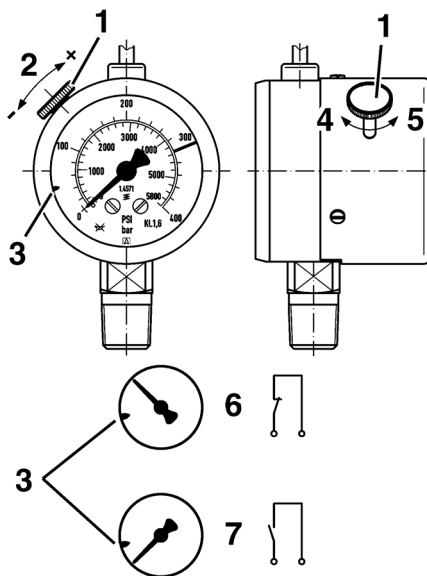


a Oznaczenie wartości

Rys. 8. Oznaczenie wartości maksymalnej

► Podczas czyszczenia lub płukania przewodu ciśnieniowego nie wolno przekraczać maksymalnej dopuszczalnej temperatury roboczej manometru. W razie potrzeby należy odciąć manometr lub zdemontować go (patrz rozdział 8.1, strona 32).

Manometry kontaktowe z rurką Bourdona NS50: Regulacja punktu przełączania



- 1 Pokrętło regulacji (nakrętka radełkowana)
- 2 Zakres regulacji: Około 3-15% wartości pełnej skali
- 3 Oznaczenie punktu przełączania
- 4 Zablokowany
- 5 Odblokowany
- 6 Wskaźnik powyżej punktu przełączania: Kontakt o niskiej rezystancji, wejście prądowe > 3 mA
- 7 Wskaźnik poniżej punktu przełączania: Kontakt o wysokiej rezystancji, wejście prądowe > 1 mA

Rys. 9. Punkt przełączania

Punkt przełączania jest fabrycznie ustawiony na środku. Punkt przełączania można ustawić ręcznie.

1. Obróć pokrętło regulacji w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara o około 1 do 1,5 obrotu.
2. Przesuń pokrętło regulacji w szczelinie na obudowie.
- ➡ Punkt przełączania jest regulowany w podanym zakresie.
- ➡ Czerwona końcówka wskaźnika na zewnętrznej średnicy skali wskazuje wybrany punkt przełączania.
3. Po wybraniu żądanego punktu przełączania należy ręcznie przekręcić pokrętło regulacji w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara, aby je zablokować.

8 Działanie

1. Lekko postukać w obudowę manometru.
2. Odczytać ciśnienie.
Obowiązują wartości graniczne błędu zgodnie z normą EN 837-1/-3.
3. Podczas czyszczenia lub płukania przewodu ciśnieniowego nie wolno przekraczać maksymalnej dopuszczalnej temperatury roboczej manometru. W razie potrzeby należy wyłączyć manometr lub zdemontować go (patrz rozdział 8.1, strona 32).
4. Aby sprawdzić punkt zerowy manometru podczas pracy, należy zamknąć wymagany zespół odcinający (patrz rozdział 9.1, strona 33), aby do manometru nie było doprowadzane ciśnienie.
- ↳ Wskazówka musi znajdować się w zakresie tolerancji wskazywanym przez kreskę w punkcie zerowym.
5. Aby sprawdzić wskazanie manometru podczas pracy, należy odłączyć go od procesu za pomocą wymaganego zaworu odcinającego z przyłączem testowym (patrz rozdział 9.1, strona 33) i przyłożyć ciśnienie testowe.

8.1 Demontaż manometru

PRZE-STROGA



Zagrożenie dla osób, sprzętu i środowiska spowodowane wydostającymi się resztkami cieczy

- Przed odłączeniem manometru należy podjąć odpowiednie środki bezpieczeństwa przed wydostającymi się resztkami cieczy.

1. Spuścić ciśnienie z elementu pomiarowego.
2. W razie potrzeby spuścić ciśnienie z przewodu pomiarowego.
3. Zdemontować manometr.

9 Wyposażenie dodatkowe

9.1 Zawór odcinający

Zawór odcinający między punktem poboru ciśnienia a manometrem umożliwia sprawdzenie punktu zerowego manometru lub demontaż manometru bez przerywania pracy instalacji. W zależności od zastosowania można użyć zaworów lub kurków.

**PRZE-
STROGA**



Obrażenia spowodowane wyciekającą cieczą

- ▶ Otwór odpowietrzający do atmosfery należy umieścić w taki sposób, aby zapobiec poparzeniu osób przez wyciekający płyn.

Kurki mają trzy ustawienia:

- Odpowietrzanie: Przewód zasilający jest zamknięty, a urządzenie pomiarowe jest podłączone do ciśnienia atmosferycznego. Można sprawdzić punkt zerowy.
- Działanie: Przewód zasilający jest otwarty, a ciśnienie procesowe jest przyłożone do urządzenia pomiarowego.
- Przedmuch: Przewód zasilający jest otwarty: Przewód zasilający jest otwarty, ciecz jest odprowadzana do atmosfery. Urządzenie pomiarowe nie działa.

Zawory (na przykład zgodne z normą DIN 16270/16271) są zwykle wyposażone w śrubę odpowietrzającą między gniazdem zaworu a manometrem.

W niektórych zastosowaniach (na przykład w kotłach parowych) jednostki odcinające muszą mieć przyłącze testowe, aby można było sprawdzić manometr bez konieczności jego demontażu.

9.2 Uchwyt manometru

- ▶ Jeśli przewód pomiarowy nie jest wystarczająco stabilny, aby przenieść manometr bez przenoszenia drgań lub wstrząsów, należy zainstalować uchwyt manometru.



9.3 Rurki syfonowe

Jeśli temperatura mierzonego płynu w punkcie pomiarowym jest wyższa niż dopuszczalna temperatura robocza manometru, zespoły odcinające i manometry muszą być chronione przed gorącym płynem za pomocą wystarczająco długich przewodów pomiarowych lub rurek syfonowych. Rurki syfonowe (patrz aktualny katalog AFRISO lub www.afriso.pl/ www.afriso.com) pomagają skraplać ciecz do elastycznego elementu pomiarowego i pomagają chronić manometr przed nadmierną temperaturą mierzonej cieczy.

1. Zamontować rurkę syfonową wypełnioną cieczą lub podobne urządzenie w pobliżu manometru i napełnić ją kondensatem cieczy.
 2. Zwiększyć ciśnienie w układzie.
- ✎ Gorąca mierzona ciecz nie może dostać się do urządzenia pomiarowego po podaniu ciśnienia.

9.4 Membrany

Jeśli medium jest agresywne, gorące, bardzo lepkie lub krystalizujące, można zastosować membrany, aby zapobiec przedostawaniu się medium do manometru. Neutralna ciecz jest używana do przenoszenia ciśnienia na element pomiarowy.

1. Ciecz przenoszącą ciśnienie należy wybrać zgodnie z zakresem pomiarowym, temperaturą, lepkością, kompatybilnością cieczy i mierzonego płynu oraz innymi czynnikami.
2. Zaleca się zainstalowanie elementu chłodzącego między membraną a manometrem, aby ciecz przenosząca ciśnienie mogła wytrzymać temperaturę płynu.
3. Nie należy rozdzielać połączenia między membraną a manometrem.

Manometry membranowe stanowią alternatywę dla manometrów z rurką Bourdona z membraną. Informacja o klasie dokładności wskazana na tarczy dotyczy temperatury otoczenia 20°C. Zgodnie z normą EN 837-1 dla manometrów membranowych dopuszczalne jest odchylenie wynikające z wpływu temperatury do 0,08%/K pełnej wartości skali.

9.5 Zawór zabezpieczający przed zbyt wysokim ciśnieniem

- Jeśli ze względów operacyjnych zakres musi być mniejszy niż maksymalne ciśnienie robocze, należy zainstalować zawór zabezpieczający przed zbyt wysokim ciśnieniem, który pomoże chronić manometr przed uszkodzeniem.

Bardzo lepkie lub zanieczyszczone media mogą mieć niekorzystny wpływ na działanie zaworu zabezpieczającego przed zbyt wysokim ciśnieniem lub mogą sprawić, że będzie on nieefektywny.

W przypadku skoku ciśnienia zawór zabezpieczający przed zbyt wysokim ciśnieniem zamyka się natychmiast, a w przypadku powolnego wzrostu ciśnienia zamyka się stopniowo. W związku z tym ciśnienie zamknięcia, które należy ustawić, zależy od wartości wzdłuż układu.

9.6 Manometr ze wskaźnikiem wartości maksymalnej

Ponieważ rurki Bourdona mają stosunkowo niewielką wytrzymałość na zerwanie, należy uwzględnić ich wpływ podczas instalowania wskaźnika maksimum. Wskaźniki maksymalne mogą być używane tylko z manometrami typu D4 i D8 przy minimalnym zakresie 6 bar.

9.7 Kontakty elektryczne

Kontakty elektryczne w manometrach to pomocnicze przełączniki elektryczne, które otwierają lub zamykają obwody elektryczne przy ustawionych wartościach granicznych za pomocą styku, który jest przesuwany zgodnie ze wskazaną wartością.

- Informacje na temat funkcji przełączania, wymagań, oznaczeń, testowania i odbioru kontaktów elektrycznych można znaleźć w normie DIN 16085.

W przypadku korzystania z manometrów ze kontaktami elektrycznymi w celu ochrony przed przekroczeniem dopuszczalnych wartości granicznych, kontakty te są klasyfikowane jako urządzenia z funkcją bezpieczeństwa (akcesoria bezpieczeństwa) zgodnie z dyrektywą w sprawie urządzeń ciśnieniowych (2014/68/UE). Zgodnie z załącznikiem II do dyrektywy w sprawie urządzeń ciśnieniowych wymagane jest zatwierdzenie CE zgodnie z modułami kategorii IV dyrektywy.

Styk ślizgowy

Styk ślizgowy to styk przełącznika pomocniczego zgodnie z normą EN 60947-5-1 (IEC 947-5-1). Styk jest aktywowany przez ruch wskazówki manometru. Ruch ten zależy od zmiany ciśnienia.

Prędkość, z jaką styki zbliżają się do siebie, zależy tylko od czasu, w jakim wskazówka manometru musi się poruszać. Styki przełączają się, gdy wskaźnik miernika i wskaźnik nastawy są zgodne.

Styki ślizgowe są odpowiednie do zastosowań, które nie wymagają dużej mocy przełączania i które nie są narażone na wibracje. Styki ślizgowe nie powinny być używane w następujących warunkach: wysoka częstotliwość przełączania, środowiska korozyjne, urządzenia wypełnione cieczą, obszary niebezpieczne (obszary EX).

Informacje na temat znamionowego napięcia roboczego, prądu znamionowego, wartości znamionowej przełącznika i funkcji przełączania są podane na pokrętle lub tabliczce znamionowej.

Normy: EN 60947-1, EN 60947-1A11, EN 60947-5-1.

Magnetyczny styk sprężynowy

Konstrukcja magnetycznych styków sprężynowych jest podobna do styków ślizgowych. Ten typ styku posiada dodatkowe magnesy przyspieszające działanie styku.

Aby zamknąć obwód, styk ruchomego ramienia styku jest przyciągany przez magnes, dzięki czemu styk zostaje zamknięty. Po otwarciu obwodu magnes przyciąga ramię styku, aż siła resetowania elementu pomiarowego przewyższy skuteczną siłę magnesu, dzięki czemu styk zostanie otwarty.

Działanie sprężynowe zmniejsza wyładowania łukowe między stykami, umożliwiając w ten sposób uzyskanie większych wartości znamionowych przełącznika.

Ze względu na zwiększoną siłę styku, ten typ styku jest również mniej wrażliwy na wibracje i osiąga wysoką niezawodność przełączania.

Magnetyczne styki sprężynowe mogą być stosowane w niemal każdych warunkach pracy. Można je również zintegrować z manometrami wypełnionymi cieczą. Aby zapobiec błędom przełączania (szczególnie w przypadku większych indukcyjnych wartości znamionowych przełącznika lub znacznych wibracji systemu lub w manometrach z wypełnieniem), zaleca się zainstalowanie sterowanych impulsowo przekładników zabezpieczających styki serii MSR.

Informacje na temat znamionowego napięcia roboczego, prądu znamionowego, wartości znamionowej przełącznika i funkcji przełączania są podane na pokrętle lub tabliczce znamionowej.

Normy: EN 60947-1, EN 60947-1A11, EN 60947-5-1.

Styk indukcyjny

Styki indukcyjne mają bezkontaktowe elektryczne przetworniki przemieszczenia zgodnie z normą DIN 19234.

Styki indukcyjne są używane razem z izolującym wzmacniaczem przełączającym. Wzmacniacz przełączający zasila głowicę sterującą napięciem stałym. Gdy tylko znacznik sterujący dotrze do głowicy sterującej, rezystancja wewnętrzna w głowicy sterującej wzrasta. Powoduje to zmianę prądu, który jest wykorzystywany do sterowania wzmacniaczem przełączającym. Wzmacniacz konwertuje sygnał wejściowy na binarny sygnał wyjściowy.

Ze względu na bezdotykowe przełączanie, wysoką dokładność przełączania i długą żywotność, styki indukcyjne nadają się do zastosowań przemysłowych i powinny być stosowane w manometrach wypełnionych cieczą.

Jeśli używane są odpowiednie izolujące wzmacniacze przełączające (takie jak WE77/Ex), system będzie miał typ ochrony iskrobezpiecznej "I". Jest on sklasyfikowany jako EEx ib IIC T6 i zatwierdzony do użytku

w obszarach niebezpiecznych, strefach 1 i 2. Manometry ze stali nierdzewnej do zastosowań chemicznych są zatwierdzone do użytku w obszarach niebezpiecznych, strefach 1 i 2.

Izolacyjny wzmacniacz przełączający musi być zawsze instalowany poza strefą zagrożoną wybuchem.

Styk elektroniczny

Styk elektroniczny z wyjściem przełączającym PNP jest szczególnie odpowiedni do bezpośredniego podłączenia do sterownika PLC. Ze względu na niskie napięcia i prądy, dodatkowe wzmacniacze przełączające nie są wymagane.

Kontaktron

Manometry ze stykiem kontaktronowym posiadają dwustabilny czujnik kontaktronowy jako element przełączający. Czujnik Reeda jest zamknięty w hermetycznie zamkniętej szklanej rurce. Szklana rurka jest pokryta plastikową osłoną, która pomaga chronić czujnik Reeda przed uszkodzeniem. Czujnik kontaktronowy to przełącznik, który jest sterowany polem magnetycznym. Pole magnetyczne jest generowane przez magnes stały, który jest przymocowany do wskazówki manometru.

Manometry ze stykami kontaktronowymi są szczególnie wskazane do przełączania niskich napięć w zakresie miliwoltów lub mikroamperów. Mogą być jednak również używane do przełączania wyższych prądów. Przy napięciach $< 5\text{ V}$ styk kontaktronowy nie podlega zużyciu mechanicznemu.

Charakterystyka przełączania styków kontaktronowych jest określona przez histerezę, która zależy od założeń projektowych. Histereza sprawia, że styk jest niewrażliwy na wibracje i wstrząsy oraz pomaga uniknąć nieprawidłowego przełączania. Aby uzyskać wysoką dokładność przełączania, należy wziąć pod uwagę tę histerezę. Dostępne są następujące funkcje przełączania:

- przełączanie przy rosnącym ciśnieniu (ruch wskazówki zgodnie z ruchem wskazówek zegara), styk normalnie otwarty lub styk normalnie zamknięty,
- przełączanie przy spadającym ciśnieniu (ruch wskazówki w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara), styk normalnie otwarty lub normalnie zamknięty.

Manometry ze stykiem kontaktronowym są dostępne ze stałym lub regulowanym punktem przełączania.



10 Kod typu - numery konstrukcyjne

Cyfra 1 po "D" dla "Design" określa wersję obudowy, cyfra 2 określa typ montażu, a cyfra 3 reprezentuje system pomiarowy (na przykład D101).

Tabela 11: Wersje obudowy

Cyfra 1	Obudowa	Szybka
D0	Tłoczony na gorąco mosiądz z dokręcanym pierścieniem mocującym	Szkło
D1	Tworzywo sztuczne	Tworzywo sztuczne, na wcisk
D2	Stal, czarna	Tworzywo sztuczne, na wcisk
D3	Stal nierdzewna 1.4301	Tworzywo sztuczne, na wcisk
D4	Stal nierdzewna 1.4301 ze zdejmowalnym pierścieniem mocującym	Szkło
D5	Stal nierdzewna 1.4301, wersja amerykańska	Szkło
D6	Tworzywo sztuczne z zaciśniętym pierścieniem mocującym, z wypełnieniem glicerynowym	Tworzywo sztuczne
D7	Stal nierdzewna 1.4301 z zaciśniętym pierścieniem mocującym, z wypełnieniem glicerynowym	Tworzywo sztuczne lub szkło
D8	Stal nierdzewna 1.4301 ze zdejmowalnym pierścieniem mocującym, z wypełnieniem glicerynowym	Szkło
D9	Stal nierdzewna 1.4301 z zaciśniętym pierścieniem mocującym	Tworzywo sztuczne lub szkło

Tabela 12. Rodzaje wykonania

Cyfra 2	Wykonanie
0	Połączenie radialne
1	połączenie aksjalne
2	Połączenie aksjalne, mocowanie 3-punktowe, maskownica do montażu panelowego, kolor czarny
3	Połączenie aksjalne, mocowanie 3 - punktowe, maskownica do montażu panelowego, chromowana lub ze stali nierdzewnej 1.4301



Cyfra 2	Wykonanie
4	Połączenie aksjalne, maskownica do montażu panelowego czarna z mocowaniem kłamrowym
5	Połączenie aksjalne, maskownica do montażu panelowego chromowana lub ze stali nierdzewnej 1.4301 z mocowaniem kłamrowym
7	Połączenie promieniowe, kołnierz tylny, stal nierdzewna 1.4301

Tabela 13: Elementy pomiarowe

Cyfra 3	Elementy pomiarowe (w kontakcie z medium)	
	Manometr z rurką Bourdona/puszkowy/membranowy	Sprężynowy manometr membranowy
1	Stop miedzi	Aluminium anodowane, mosiądz niklowany, stal nierdzewna 301, Viton
2	Stal nierdzewna	Stal nierdzewna 316Ti/316L, stal nierdzewna 301, Viton
3	Monel	-

11 Konserwacja

Naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez producenta, patrz rozdział 13, strona 41.

Tabela 14: Czasy konserwacji

Kiedy	Czynność
W regularnych odstępach czasu	► Dokładność urządzenia powinna być sprawdzana przez przeszkolony personel przy użyciu odpowiedniego sprzętu
Manometr wykazuje oznaki uszkodzenia	► Natychmiast zdemontować manometr, sprawdzić go i w razie potrzeby ponownie skalibrować

12 Wyłączenie z eksploatacji, utylizacja

1. Manometry wypełnione cieczą: usunąć zatyczkę na krawędzi obudowy i całkowicie opróżnić manometr (bez kapania).

Zazwyczaj manometry z rurką Bourdona i manometry puszkowe są wypełnione gliceryną (99,5%), manometry różnicowe są wypełnione mieszaniną gliceryny i wody (66%). Manometry wypełnione gliceryną nie mają specjalnych oznaczeń. Jeśli używane są inne ciecze, do manometru dołączona jest odpowiednia notatka zawierająca informacje o cieczy wypełniającej.

Tabela 15: Ciecze do napełniania manometrów napełnianych cieczą

Ciecz wypełniająca	Nr kodu Europejskiego Katalogu Odpadów (EWC)
Gliceryna (99,5%)	13 02 08
Gliceryna/woda (86,5% / 66%)	13 02 08
Olej silikonowy	13 02 08
Olej parafinowy	13 02 08
Glissofluid A9	13 02 08



2. W celu ochrony środowiska płyn do napełniania **nie może** być usuwany razem ze zwykłymi odpadami domowymi **ani** przedostawać się do wód lub kanalizacji publicznej. Podczas utylizacji należy przestrzegać wszystkich obowiązujących przepisów. Zebranie i utylizację płynu do napełniania należy zlecić autoryzowanym, wyspecjalizowanym firmom.



3. Zdemontować produkt (patrz rozdział 7, strona 21, odwrotna sekwencja kroków).
4. W celu ochrony środowiska **nie wolno** wyrzucać tego produktu razem ze zwykłymi odpadami domowymi. Produkt należy utylizować zgodnie z lokalnymi dyrektywami i wytycznymi.
5. Produkt ten składa się z materiałów, które mogą być ponownie wykorzystane przez firmy zajmujące się recyklingiem. Wkłady elektroniczne można łatwo oddzielić, a urządzenie składa się z materiałów nadających się do recyklingu.
6. Jeśli nie masz możliwości pozbycia się zużytego urządzenia zgodnie z przepisami dotyczącymi ochrony środowiska, skontaktuj się z nami, aby uzyskać informacje na temat możliwości jego zwrotu (patrz rozdział 12, strona 40).

13 Zwracanie urządzenia

W celu ochrony środowiska i naszych pracowników, będziemy transportować, sprawdzać, naprawiać lub utylizować zwrócone produkty tylko wtedy, gdy jest to możliwe bez zagrożenia dla zdrowia i środowiska.

► Zawsze dołączaj deklarację dekontaminacji przy zwrocie urządzenia (potwierdzenie, że urządzenie jest wolne od zagrożeń).

► Deklarację odkażania można pobrać ze strony www.afriso.com.

Bez deklaracji odkażania nie jesteśmy w stanie przetworzyć zwróconego urządzenia. Dziękujemy za zrozumienie.

Jeśli produkt był używany z substancjami niebezpiecznymi:

1. Odkazać urządzenie zgodnie ze wszystkimi stosownymi wytycznymi.
2. Produkt jest wolny od substancji niebezpiecznych.
3. Przy zwrocie urządzenia należy załączyć dowód odkażenia zgodnie ze wszystkimi obowiązującymi dyrektywami.

14 Części zamienne i akcesoria

Część	Art.-Nr
Uszczelka profilowana do centrowania wewnętrznego dla gwintów G $\frac{1}{4}$ i M12 x 1,5; materiał: miedź	39205
Uszczelka profilowana do wewnętrznego centrowania dla gwintów G $\frac{1}{2}$ i M20 x 1,5; materiał: miedź	39206

15 Gwarancja

Gwarancja producenta na ten produkt wynosi 24 miesiące od daty zakupu. Niniejsza gwarancja obowiązuje we wszystkich krajach, w których ten produkt jest sprzedawany przez producenta lub jego autoryzowanych dealerów.

16 Prawa autorskie

Producent zachowuje prawa autorskie do niniejszej instrukcji obsługi. Niniejsza instrukcja obsługi nie może być przedrukowywana, tłumaczona, kopiowana w części lub w całości bez uprzedniej pisemnej zgody.

Zastrzegamy sobie prawo do zmian technicznych w odniesieniu do specyfikacji i ilustracji zawartych w niniejszej instrukcji.



17 Zadowolenie klienta

Zadowolenie klienta jest naszym głównym celem. Skontaktuj się z nami, jeśli masz jakiegokolwiek pytania, sugestie lub problemy dotyczące Twojego produktu.

18 Adresy

Adresy naszych przedstawicielstw i biur na całym świecie można znaleźć w Internecie pod adresem www.afriso.com.



19 Dodatek

19.1 Deklaracja zgodności UE



Technik für Umweltschutz

Messen. Regeln. Überwachen.

EU - Konformitätserklärung

EU Declaration of Conformity / Déclaration EU de conformité /
Declaración de conformidad CE / Declaração de conformidade CE /
Deklaracja zgodności UE



Formblatt
FB 27 - 03

Name und Anschrift des Herstellers: AFRISO-EURO-INDEX GmbH, Lindenstraße 20, 74363 Güglingen
Manufacturer / Fabricant / Fabricante / Nome e endereço do fabricante / Producent:

Erzeugnis: Druckmessgerät
Product / Produit / Producto / Produto / Produkt:

Typenbezeichnung: RFxxx-Dxxx, KPxxx-Dxxx, PFxxx-Dxxx, MFxxx-Dxxx, RFxx, HZxx, HYxx
Type / Type / Tipo / Tipo / Typ:

Betriebsdaten: Anzeigebereiche 0,5 bar bis 4000 bar
Techn. Details / Caractéristiques / Características / Detalhes técnicos / Dane techniczne:

Wir erklären in alleiniger Verantwortung, dass das bezeichnete Erzeugnis mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien übereinstimmt:

We declare under our sole responsibility that the above mentioned product meets the requirements of the following European Directives:

Le produit mentionné est conforme aux prescriptions des Directives Européennes suivantes:

El producto indicado cumple con las prescripciones de las Directivas Europeas siguientes:

O produto indicado cumpre com as prescrições das seguintes Diretivas Europeias:

Wymieniony wyżej produkt spełnia wymagania następujących Dyrektyw Europejskich:

Druckgeräterichtlinie (2014/68/EU)

Pressure Equipment Directive / Directive équipements sous pression / Directiva equipos a presión /
Dyrektywa ciśnieniowa

Anzeigebereiche < 200bar: GIP nach Artikel 4.3. DGRL (keine CE-Kennzeichnung)

Anzeigebereiche ≥ 200bar nach Anhang I DGRL, Konformitätsbewertungsverfahren Modul A

Anschlussformen ≥ DN25 nach Anhang I DGRL, Konformitätsbewertungsverfahren Modul A

Normen-Übereinstimmung:

DIN EN 837-1: 02/1997 (Typenbezeichnung: RFxxx-Dxxx, von 0,5 bar bis 1600 bar)

DIN EN 837-3: 08/2019 (Typenbezeichnungen: KPxxx-Dxxx, PFxxx-Dxxx)

Unterzeichner:
Signed / Signataire / Firmante /
Assinado por / Podpis:

Dr. Späth, Geschäftsführer Technik
Technical Director / Diretor Técnico / Dyrektor Techniczny

26. August 2024
Datum / Date / Fecha / Data

Dr. Späth
Unterschrift / Signature / Firma / Assinatura / Podpis

Version: 3 Index: 5

AFRISO-EURO-INDEX GmbH D-74363 Güglingen

Seite 1 von 1



19.2 Informacje na temat dyrektywy w sprawie urządzeń ciśnieniowych

Informationen zur Druckgeräte-Richtlinie 2014/68/EU (DGRL), Pressure Equipment Directive (PED)

Die europäische Druckgeräte-Richtlinie ist am 30.5.2002 in Kraft getreten. Was sich dahinter verbirgt und welche Vorbereitungen unsererseits getroffen wurden, haben wir für Sie zusammengefasst:

Manometer der AFRISO-EURO-INDEX GMBH mit einem Messbereichsendwert größer 0,5 bar unterliegen als „Druckhaltende Ausrüstungsteile“ der DGRL und erfüllen deren Forderungen.

Da die künftigen Einsatzbedingungen der meisten Manometer in der Regel nicht vollständig bekannt sind fertigen wir grundsätzlich nach den schärfsten Kriterien (Gase der Gruppe 1).

Dadurch erhalten unsere Manometer ab einem Messbereichsendwert von 200 bar entsprechend dem Konformitätsbewertungsverfahren eine CE-Kennzeichnung.

Manometer mit einem Anschlussflansch größer DN25 erhalten bereits ab einem Messbereichsendwert von 0,5 bar eine CE-Kennzeichnung.

Die CE-Kennzeichnung erfolgt mittels Typenschild außen am Gehäuse.

Eine Konformitätserklärung wird auf Wunsch mitgeliefert.

Eine detaillierte Betriebsanleitung und entsprechende Datenblätter sind unter www.afriso.de ersichtlich und können auf Wunsch mitgeliefert werden.

Manometer mit einem Messbereichsendwert kleiner 0,5 bar bzw lose Druckmittler fallen nicht unter die DGRL und dürfen keine CE-Kennzeichnung tragen.

Manometer mit einem Messbereichsendwert zwischen 0,5 bar und 200 bar fallen unter „Gute Ingenieurpraxis“ (Artikel 4 Absatz 3) und dürfen keine CE-Kennzeichnung tragen.

Manometer ohne Firmennamen bzw. Firmenlogo dürfen von uns nicht mit einer CE-Kennzeichnung versehen werden.

Für Manometer, die Teil einer Sicherheitseinrichtung zum Schutz gegen Überschreitung zulässiger Grenzen sind („Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion“), ist eine gesonderte Betrachtung vorzunehmen.

Unsere Manometer entsprechen der Europäischen Norm EN 837 und werden nach deren Forderungen gefertigt und geprüft.