

# Karta katalogowa

## Deltabar FMD71, FMD72

Pomiar poziomu poprzez elektryczny pomiar różnicy ciśnień



### Przetwornik elektrycznego systemu pomiaru różnicy ciśnień z czujnikami ceramicznymi i metalowymi

#### Zastosowanie

System Deltabar FMD71/FMD72 jest przeznaczony do pomiaru różnicy ciśnień, poziomu, objętości lub masy cieczy w zbiornikach ciśnieniowych i próżniowych

#### Korzyści

**System elektrycznego pomiaru różnicy ciśnień eliminuje problemy tradycyjnych układów mechanicznych w rezultacie zapewniając większą dostępność procesu oraz niezawodność**

- Architektura systemu elektrycznego pomiaru różnicy ciśnień minimalizuje zagrożenia bezpieczeństwa

- Najniższy całkowity koszt inwestycji dzięki skróceniu czasu montażu, konserwacji i zmniejszeniu liczby części zamiennych.
- Wieloparametrowy pomiar poziomu: oparty na protokole HART system do pomiaru różnicy ciśnień, nadciśnienia wewnątrz zbiornika i temperatur czujników
- Ciągłe wyświetlanie stanu funkcjonalnego całego systemu dzięki diagnostyce HART
- Wysoka powtarzalność i stabilność długoterminowa
- Odporność na przeciążenie i monitorowanie funkcji przyrządu

# Spis treści

|                                                                |           |                                                              |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Informacje o dokumencie</b> . . . . .                       | <b>4</b>  | Rozdzielczość . . . . .                                      | 22        |
| Przeznaczenie dokumentu . . . . .                              | 4         | Odporność na drgania . . . . .                               | 22        |
| Stosowane symbole . . . . .                                    | 4         | Dopuszczalne parametry pracy . . . . .                       | 22        |
| Oznaczenie dokumentacji . . . . .                              | 5         | Dokładność w warunkach odniesienia . . . . .                 | 24        |
| Terminy i skróty . . . . .                                     | 6         | Wpływ temperatury na przesunięcie zera i zakresu . . . . .   | 24        |
| Zastrzeżone znaki towarowe . . . . .                           | 7         | Dokładność całkowita . . . . .                               | 25        |
| <b>Konstrukcja systemu pomiarowego</b> . . . . .               | <b>8</b>  | Stabilność długoterminowa . . . . .                          | 25        |
| Zasada pomiaru: elektryczny pomiar różnicy ciśnień . . . . .   | 8         | Błąd całkowity . . . . .                                     | 25        |
| Układ pomiarowy . . . . .                                      | 9         | Czas przygotowania do pracy . . . . .                        | 25        |
| Cechy przyrządu . . . . .                                      | 9         | <b>Warunki pracy: montaż</b> . . . . .                       | <b>26</b> |
| Konstrukcja produktu . . . . .                                 | 9         | Miejsce montażu . . . . .                                    | 26        |
| Integracja z systemami automatyki . . . . .                    | 10        | Pozycja montażowa . . . . .                                  | 26        |
| <b>Wielkości wejściowe</b> . . . . .                           | <b>11</b> | Ogólne wskazówki montażowe . . . . .                         | 26        |
| Zmienne mierzone . . . . .                                     | 11        | Izolacja termiczna - FMD71 w wersji                          |           |
| FMD71: zakresy pomiarowe poszczególnych czujników . . . . .    | 11        | wysokotemperaturowej . . . . .                               | 26        |
| FMD72: zakresy pomiarowe poszczególnych czujników . . . . .    | 12        | Montaż modułów czujnika . . . . .                            | 27        |
| <b>Wielkości wyjściowe</b> . . . . .                           | <b>13</b> | Montaż modułów czujnika z przyłączami technologicznymi       |           |
| Sygnał wyjściowy . . . . .                                     | 13        | z PVDF . . . . .                                             | 27        |
| Zakres sygnału wyjściowego 4...20 mA . . . . .                 | 13        | Montaż przetwornika . . . . .                                | 27        |
| Sygnalizacja alarmu 4...20 mA . . . . .                        | 13        | Przewód czujnika i przetwornika . . . . .                    | 28        |
| Maksymalna rezystancja obciążenia . . . . .                    | 13        | <b>Warunki pracy: środowisko</b> . . . . .                   | <b>29</b> |
| Czas martwy, czas narastania . . . . .                         | 14        | Temperatura otoczenia . . . . .                              | 29        |
| Zachowanie dynamiczne: wyjście prądowe . . . . .               | 14        | Temperatura składowania . . . . .                            | 29        |
| Zachowanie dynamiczne, wyjście HART . . . . .                  | 14        | Klasa klimatyczna . . . . .                                  | 29        |
| Tłumienie . . . . .                                            | 14        | Stopień ochrony . . . . .                                    | 29        |
| Prąd alarmowy . . . . .                                        | 14        | Odporność na drgania . . . . .                               | 29        |
| Wersja oprogramowania . . . . .                                | 14        | Kompatybilność elektromagnetyczna . . . . .                  | 29        |
| Parametry komunikacji cyfrowej . . . . .                       | 15        | <b>Warunki pracy: proces</b> . . . . .                       | <b>30</b> |
| <b>Zasilanie</b> . . . . .                                     | <b>16</b> | Zakres temperatur medium dla przyrządów FMD71 z              |           |
| Przyporządkowanie zacisków . . . . .                           | 16        | membraną ceramiczną . . . . .                                | 30        |
| Napięcie zasilania . . . . .                                   | 16        | Zakres temperatur medium dla przyrządów FMD72 z              |           |
| Wprowadzenia przewodów . . . . .                               | 17        | membraną metalową . . . . .                                  | 31        |
| Parametry przewodów podłączeniowych przetwornika . . . . .     | 17        | Dopuszczalne ciśnienie . . . . .                             | 31        |
| Zakłócenia napięcia zasilającego . . . . .                     | 17        | <b>Budowa mechaniczna</b> . . . . .                          | <b>32</b> |
| Wpływ zasilania . . . . .                                      | 17        | Wysokość przyrządu . . . . .                                 | 32        |
| Ochrona przeciwprzepięciowa . . . . .                          | 17        | Obudowa T14 przetwornika (opcjonalny wskaźnik z              |           |
| <b>Parametry metrologiczne czujnika ceramicznego</b> . . . . . | <b>18</b> | boku) . . . . .                                              | 33        |
| Warunki odniesienia . . . . .                                  | 18        | W przygotowaniu: Obudowa T17 przetwornika                    |           |
| Wpływ pozycji pracy zależnie od czujnika . . . . .             | 18        | (opcjonalny wskaźnik z boku) . . . . .                       | 33        |
| Rozdzielczość . . . . .                                        | 18        | Obudowa czujnika . . . . .                                   | 34        |
| Odporność na drgania . . . . .                                 | 18        | Wybór podłączenia elektrycznego . . . . .                    | 34        |
| Dopuszczalne parametry pracy . . . . .                         | 18        | FMD71: Przyłącza technologiczne z membraną                   |           |
| Dokładność w warunkach odniesienia . . . . .                   | 19        | wewnętrzzną . . . . .                                        | 35        |
| Wpływ temperatury na przesunięcie zera i zakresu . . . . .     | 19        | FMD71: Przyłącza technologiczne z membraną                   |           |
| Dokładność całkowita . . . . .                                 | 20        | wewnętrzzną . . . . .                                        | 36        |
| Stabilność długoterminowa . . . . .                            | 20        | FMD71: Przyłącza technologiczne z membraną                   |           |
| Błąd całkowity . . . . .                                       | 21        | wewnętrzzną . . . . .                                        | 37        |
| Czas przygotowania do pracy . . . . .                          | 21        | FMD71: Przyłącza technologiczne z membraną czołową . . . . . | 38        |
| <b>Parametry metrologiczne czujnika metalowego</b> . . . . .   | <b>22</b> | FMD71: Przyłącza technologiczne z membraną czołową . . . . . | 39        |
| Warunki odniesienia . . . . .                                  | 22        | FMD71: Przyłącza technologiczne z membraną czołową . . . . . | 40        |
| Wpływ pozycji pracy zależnie od czujnika . . . . .             | 22        | FMD71: Przyłącza technologiczne z membraną czołową . . . . . | 41        |
|                                                                |           | FMD71: Przyłącza technologiczne z membraną czołową . . . . . | 44        |
|                                                                |           | FMD71: Przyłącza technologiczne z membraną czołową . . . . . | 45        |
|                                                                |           | FMD71: Przyłącza technologiczne z membraną czołową . . . . . | 46        |

|                                                                                                                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| FMD72: Przyłącza technologiczne z membraną wewnętrzną . . . . .                                                                                           | 47        |
| FMD72: Przyłącza technologiczne z membraną wewnętrzną . . . . .                                                                                           | 48        |
| FMD72: Przyłącza technologiczne z membraną czołową . . .                                                                                                  | 49        |
| FMD72: Przyłącza technologiczne z membraną czołową . . .                                                                                                  | 50        |
| FMD72: Przyłącza technologiczne z membraną czołową . . .                                                                                                  | 51        |
| FMD72: Przyłącza technologiczne z membraną czołową . . .                                                                                                  | 52        |
| FMD72: Przyłącza technologiczne z membraną czołową . . .                                                                                                  | 53        |
| Uchwyt do montażu do ściany/rury . . . . .                                                                                                                | 56        |
| Materiały w kontakcie z medium . . . . .                                                                                                                  | 57        |
| Materiały niewchodzące w kontakt z medium . . . . .                                                                                                       | 58        |
| <b>Obsługa . . . . .</b>                                                                                                                                  | <b>61</b> |
| Koncepcja obsługi . . . . .                                                                                                                               | 61        |
| Obsługa lokalna . . . . .                                                                                                                                 | 61        |
| Języki obsługi . . . . .                                                                                                                                  | 63        |
| <b>Certyfikaty i dopuszczenia . . . . .</b>                                                                                                               | <b>64</b> |
| Znak CE . . . . .                                                                                                                                         | 64        |
| Dopuszczenia Ex . . . . .                                                                                                                                 | 64        |
| Dopuszczenia higieniczne . . . . .                                                                                                                        | 64        |
| Dyrektywa ciśnieniowa (PED) . . . . .                                                                                                                     | 64        |
| Inne normy i zalecenia . . . . .                                                                                                                          | 64        |
| Atest CRN . . . . .                                                                                                                                       | 65        |
| Klasyfikacja uszczelnień procesowych pomiędzy systemami elektrycznymi a (łatwopalne lub palne) cieczami procesowymi zgodnie z ANSI/ISA 12.27.01 . . . . . | 65        |
| Ustawienie zakresu; Jednostki . . . . .                                                                                                                   | 65        |
| Kalibracja . . . . .                                                                                                                                      | 66        |
| Certyfikaty badań . . . . .                                                                                                                               | 66        |
| <b>Kody zamówieniowe . . . . .</b>                                                                                                                        | <b>67</b> |
| Zakres dostawy . . . . .                                                                                                                                  | 67        |
| <b>Dokumentacja uzupełniająca . . . . .</b>                                                                                                               | <b>68</b> |
| Broszury . . . . .                                                                                                                                        | 68        |
| Karta katalogowa . . . . .                                                                                                                                | 68        |
| Instrukcja obsługi . . . . .                                                                                                                              | 68        |
| Skrócona instrukcja obsługi . . . . .                                                                                                                     | 68        |
| Instrukcje dot. bezpieczeństwa Ex (XA) . . . . .                                                                                                          | 68        |
| <b>Zastrzeżone znaki towarowe . . . . .</b>                                                                                                               | <b>68</b> |
| HART® . . . . .                                                                                                                                           | 68        |

## Informacje o dokumencie

|                                |                                                                                                                                        |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Przeznaczenie dokumentu</b> | Dokument ten zawiera wszystkie dane techniczne przyrządu oraz przegląd akcesoriów i innych wyrobów, które można zamówić dla przyrządu. |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Stosowane symbole

#### Symbole bezpieczeństwa

| Symbol                                                                            | Znaczenie                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>NIEBEZPIECZEŃSTWO!</b><br>Ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Niemożność uniknięcia tej sytuacji może spowodować poważne uszkodzenia ciała lub śmierć. |
|  | <b>OSTRZEŻENIE!</b><br>Ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Niemożność uniknięcia tej sytuacji może spowodować poważne uszkodzenia ciała lub śmierć.       |
|  | <b>PRZESTROGA!</b><br>Ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Niemożność uniknięcia tej sytuacji może spowodować średnie lub drobne uszkodzenia ciała.        |
|  | <b>NOTYFIKACJA!</b><br>Ten symbol zawiera informacje o procedurach oraz innych czynnościach, które nie powodują uszkodzenia ciała.                           |

#### Symbole elektryczne

| Symbol                                                                              | Znaczenie                                                                                                                                                                         | Symbol                                                                               | Znaczenie                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Napięcie stałe                                                                                                                                                                    |  | Napięcie zmienne                                                                                                                                                                                                                                     |
|  | Napięcie stałe lub zmienne                                                                                                                                                        |  | <b>Zacisk uziemienia roboczego (uziemienie elektroniki)</b><br>Zacisk uziemiony, tj. z punktu widzenia użytkownika jest już uziemiony poprzez system uziemienia.                                                                                     |
|  | <b>Zacisk uziemienia ochronnego (uziemienie obudowy)</b><br>Zacisk, który powinien być podłączony do uziemienia zanim wykonane zostaną jakiegokolwiek inne podłączenia przyrządu. |  | <b>Połączenie wyrównawcze (sieć ochronna)</b><br>Podłączenie do systemu uziemienia instalacji. Może to być linia wyrównania potencjałów lub system uziemienia o topologii gwiazdy, w zależności od rozwiązań stosowanych w kraju lub w danej firmie. |

#### Symbole oznaczające rodzaj informacji

| Symbol                                                                              | Znaczenie                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Dopuszczalne</b><br>Dopuszczalne procedury, procesy lub czynności. |
|  | <b>Zalecane</b><br>Zalecane procedury, procesy lub czynności.         |
|  | <b>Zabronione</b><br>Zabronione procedury, procesy lub czynności.     |
|  | <b>Wskazówka</b><br>Podaje dodatkowe informacje.                      |
|  | Odsyłacz do dokumentacji                                              |
|  | Odsyłacz do strony                                                    |

| Symbol                                                                            | Znaczenie           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|  | Odsyłacz do rysunku |
|  | Kontrola wzrokowa   |

### Symbole na rysunkach

| Symbol             | Znaczenie               |
|--------------------|-------------------------|
| 1, 2, 3 ...        | Numery pozycji          |
| 1., 2., 3. ...     | Kolejne kroki procedury |
| A, B, C, ...       | Widoki                  |
| A-A, B-B, C-C, ... | Oznaczenia przekrojów   |

### Oznaczenie dokumentacji

 Wymieniona dokumentacja jest dostępna:  
Na stronie internetowej Endress+Hauser pod adresem: [www.pl.endress.com](http://www.pl.endress.com) → Pobierz

### Skrócona instrukcja obsługi (KA): Umożliwia szybki dostęp do głównej wartości mierzonej

KA01105P:

Skrócona instrukcja obsługi zawiera wszystkie najważniejsze informacje od odbioru dostawy do pierwszego uruchomienia.

### Instrukcja obsługi (BA): Opis wszystkich parametrów przyrządu

BA01044P:

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera wszelkie informacje, które są niezbędne na różnych etapach cyklu życia przyrządu: od identyfikacji produktu, odbiorze dostawy i składowaniu, przez montaż, podłączenie, obsługę i uruchomienie aż po wyszukiwanie usterek, konserwację i utylizację.

### Parametry urządzenia (GP): Opis parametrów przyrządu

GP01013P:

Dokument zawiera szczegółowy opis każdego parametru w menu obsługi. Opis jest przeznaczony dla osób wykonujących prace przy przyrządzie przez cały cykl życia przyrządu oraz jego konfigurację.

### Instrukcje dot. bezpieczeństwa Ex (XA)

W zależności od wersji przyrządu, wraz z nim dostarczane są następujące instrukcje dotyczące bezpieczeństwa (XA). Stanowią one integralną część niniejszej instrukcji obsługi.

| Wersja przyrządu | Wersja                                                  | Oznaczenie dokumentacji | Opcja <sup>1)</sup> |
|------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|
| FMD71, FMD72     | ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb                         | XA00619P                | BA                  |
| FMD71, FMD72     | ATEX II 1/2G Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb                      | XA00620P                | BC                  |
| FMD71, FMD72     | ATEX II 3G Ex nA IIC T6 GC                              | XA00621P                | BD                  |
| FMD71, FMD72     | IEC Ex ia IIC T6 Ga/Gb                                  | XA00622P                | IA                  |
| FMD71, FMD72     | IEC Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb                               | XA00623P                | IB                  |
| FMD71, FMD72     | CSA Ogólnego przeznaczenia                              | -                       | CD                  |
| FMD71, FMD72     | NEPSI Ex ia IIC T4/T6 Ga/Gb                             | XA01352P                | NA                  |
| FMD71, FMD72     | NEPSI Ex d [ia] IIC T4/T6 Ga/Gb                         | XA01352P                | NB                  |
| FMD71            | FM C/US IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, AEx ia, strefa 0,1,2      | XA00628P                | FA                  |
| FMD71            | FM C/US XP AIS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Exd [ia] strefa 0,1,2 | XA00629P                | FB                  |
| FMD71            | CSA C/US XP Cl.I Div.1 Gr.A-D, Ex d [ia], strefa 0,1,2  | XA00631P                | CB                  |
| FMD71            | FM C/US NI Cl.I Div.2 Gr.A-D, strefa 2                  | XA00668P                | FD                  |

| Wersja przyrządu | Wersja                                                  | Oznaczenie dokumentacji | Opcja <sup>1)</sup> |
|------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|
| FMD71            | CSA C/US NI, Cl.I Div. 2, Gr.A-D Cl.I, strefa 2, IIC    | XA00670P                | CC                  |
| FMD71            | CSA C/US IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Ex ia strefa 0,1,2       | XA00630P                | CA                  |
| FMD72            | CSA C/US IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Ex ia strefa 0,1,2       | XA00626P                | CA                  |
| FMD72            | CSA C/US XP Cl.I Div.1 Gr.A-D, Ex d [ia], strefa 0,1,2  | XA00627P                | CB                  |
| FMD72            | CSA C/US NI, Cl.I Div.2 Gr.A-D, strefa 2                | XA00671P                | CC                  |
| FMD72            | FM C/US IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, AEx ia, strefa 0,1,2      | XA00624P                | FA                  |
| FMD72            | FM C/US XP AIS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Exd [ia] strefa 0,1,2 | XA00625P                | FB                  |
| FMD72            | FM C/US NI Cl.I Div.2 Gr.A-D, strefa 2                  | XA00669P                | FD                  |

1) Pozycja kodu zam. "Dopuszczenia" w konfiguratorze produktu



Numer instrukcji dotyczącej bezpieczeństwa (XA) dla danego przyrządu jest podany na tabliczce znamionowej.

### Terminy i skróty

| Termin/skrót | Objaśnienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| XA           | Dokument "Instrukcje dot. bezpieczeństwa Ex"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| KA           | Dokument "Skrócona instrukcja obsługi"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| BA           | Dokument "Instrukcja obsługi"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| SD           | Dokument "Dokumentacja specjalna"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| PN           | Ciśnienie nominalne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| MWP          | MWP (maksymalne ciśnienie pracy) dla danego czujnika pomiarowego jest determinowane przez element układu pomiarowego o najniższym ciśnieniu nominalnym, tzn. oprócz czujnika pomiarowego należy również uwzględnić przyłącze technologiczne. Należy uwzględnić zależność ciśnienie/temperatura. Normy i informacje dodatkowe, patrz rozdział "Dopuszczalne ciśnienie" → 31.<br>Wartość MWP jest także podana na tabliczce znamionowej. |
| OPL          | OPL (wartość graniczna nadciśnienia) dla danego czujnika pomiarowego jest determinowana przez element układu pomiarowego o najniższym ciśnieniu nominalnym, tzn. oprócz czujnika pomiarowego należy również uwzględnić przyłącze technologiczne. Należy uwzględnić zależność ciśnienie/temperatura. Normy i informacje dodatkowe, patrz rozdział "Dopuszczalne ciśnienie" → 31.                                                        |
| LRL          | Dolna wartość zakresu nominalnego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| URL          | Górna wartość zakresu nominalnego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| LRV          | Dolna wartość zakresu ustawionego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| URV          | Górna wartość zakresu ustawionego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Termin/skrót                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Objaśnienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>TD</b></p> <p><math>\left  \begin{array}{l} \text{Dolna wartość zakresu ustawionego (LRV)} \\ \text{Górna wartość zakresu ustawionego (URV)} \end{array} \right  &lt;</math></p> <p>Przykład dla czujnika pomiarowego<br/>HP = 1 000 mbar (15 psi)<br/>LP = 400 mbar (6 psi):<br/>LRL = 400 mbar (6 psi):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Dolna wartość zakresu ustawionego (LRV) = -300 mbar (-4,35 psi)</li><li>▪ Górna wartość zakresu ustawionego (URV) = 0 bar</li><li>▪ Wartość nominalna (URL) = 1 000 mbar (15 psi)</li></ul> <p>Zakresowość:<br/><math>TD = URL + \left  LRL \right  / \left  URV - LRV \right  \cdot 4.66:1</math></p> <p>Zakres ustawiony:<br/><math>URV - LRV = 300 \text{ mbar (4,35 psi)}</math></p> <p>Zakres ustawiony jest względem punktu zerowego (zakres od zera).</p> | <p><b>Zakresowość</b><br/>Zakres ustawiony i zakres od zera.</p> <p>1 = 2</p> <p>LRL LRV URV URL</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>A0016451</p> <p>1 Zakres ustawiony<br/>2 Zakres od zera<br/>3 Wartość nominalna <math>\cong</math> Górna wartość zakresu nominalnego (URL)<br/>4 Nominalny zakres pomiarowy<br/>5 Zakres pomiarowy</p> |

**Zastrzeżone znaki towarowe**     **HART®**  
jest zastrzeżonym znakiem towarowym HART Communication Foundation, Austin, USA

## Konstrukcja systemu pomiarowego

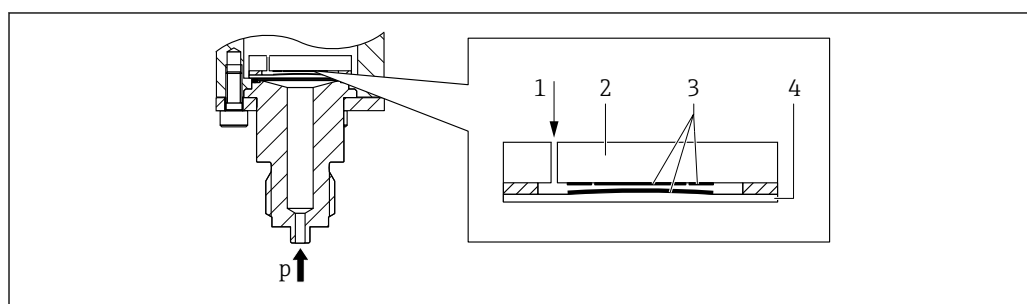
### Zasada pomiaru: elektryczny pomiar różnicy ciśnień

#### Przyrządy z membraną ceramiczną (Ceraphire®)

Czujnik ceramiczny jest czujnikiem suchym, tj. ciśnienie procesowe oddziałuje bezpośrednio na ceramiczną membranę powodując jej ugięcie. Ugięcie to powoduje zmianę pojemności elektrycznej kondensatora utworzonego pomiędzy membraną pomiarową a ceramicznym podłożem. Zakres pomiarowy czujnika zależy od grubości membrany.

##### Zalety:

- Gwarantowana przeciążalność sięgająca 40-krotności zakresu nominalnego
- Czujnik ceramiczny z ceramiki o stopniu czystości 99.9% (Ceraphire®, patrz także "www.pl.endress.com/ceraphire") zapewnia:
  - Bardzo wysoką odporność chemiczną
  - Mniejszą relaksacją naprężeń
  - Wysoką trwałość mechaniczną
- Może być stosowany w warunkach wysokiej próżni do 150 °C (302 °F)
- Niski zakres pomiarowy



A0020465

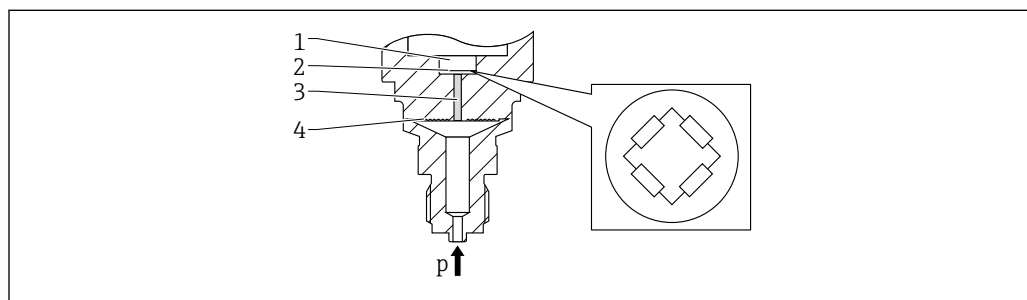
- 1 Ciśnienie atmosferyczne (czujniki ciśnienia względnego)
- 2 Podłoże ceramiczne
- 3 Elektrody
- 4 Membrana ceramiczna

#### Przyrządy z membraną metalową

Ciśnienie procesowe działa na membranę procesową i jest przenoszone przez ciecz wypełniającą na czujnik piezorezystancyjny (technika półprzewodnikowa). Zmiana napięcia na mostku rezystancyjnym, wywołana zmianą ciśnienia jest mierzona i przetwarzana przez układ mikroprocesorowy.

##### Zalety:

- Możliwość pomiaru w zakresie ciśnień do 40 bar (600 psi)
- Całkowicie spawana metalowa membrana
- Przyłącza technologiczne o niewielkich rozmiarach z membraną czołową
- Znacznie mniejszy wpływ temperatury, porównywalny z występującym w wersjach z kapilarami



A0016448

- 1 Krzemowy element pomiarowy, podłoże
- 2 Mostek Wheatstone'a
- 3 Kanałik z cieczą wypełniającą
- 4 Metalowa membrana oddzielająca

**Układ pomiarowy**

Przetwornik Deltabar FMD71/FMD72 wykorzystuje 2 moduły czujników ciśnienia podłączone elektrycznie do jednego przetwornika. Jeden moduł czujnika służy do pomiaru ciśnienia hydrostatycznego (strona wysoka) a drugi nadciśnienia w zbiorniku (strona niska). Poziom (elektryczna różnica ciśnień) jest obliczany w przetworniku w oparciu o obie wartości ciśnienia.

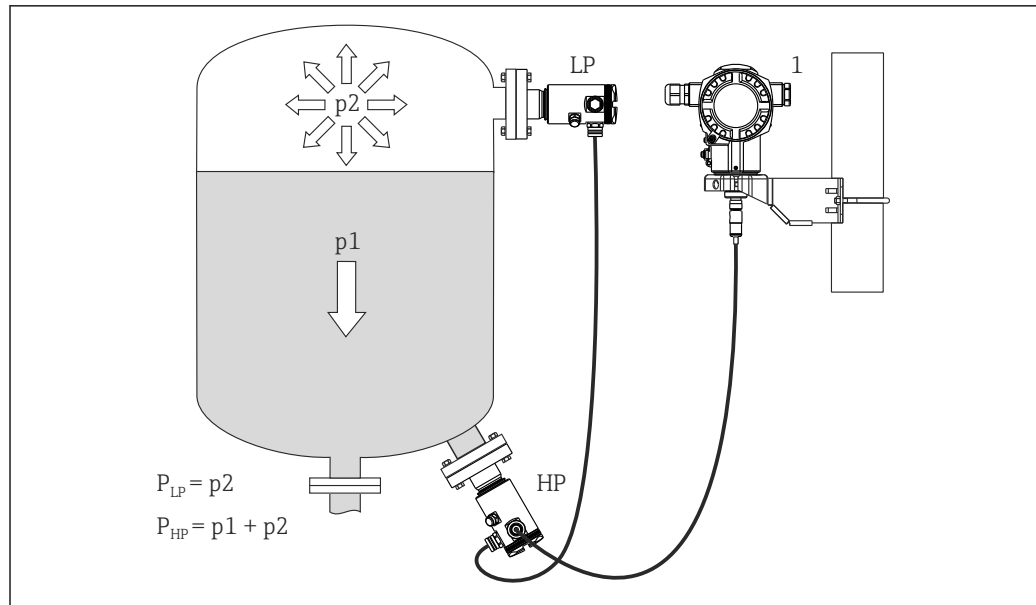
**Cechy przyrządu**

|                                                             | FMD71                                                                                                                                                                                 | FMD72                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obszar zastosowań                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Poziom</li> <li>■ Różnica ciśnień</li> </ul>                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Przyłącza technologiczne                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Przyłącza gwintowe</li> <li>■ Przyłącza kołnierzowe wg EN i ASME</li> <li>■ Przyłącza higieniczne do montażu czołowego</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Przyłącza gwintowe</li> <li>■ Przyłącza kołnierzowe wg EN i ASME</li> <li>■ Przyłącza higieniczne do montażu czołowego</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Zakresy pomiarowe (różnicy ciśnień)                         | Od -100...+100 mbar (-1,5...+1,5 psi)<br>do -1...+40 bar (-15...+600 psi)                                                                                                             | Od -400...+400 mbar (-6...+6 psi)<br>do -1...+40 bar (-15...+600 psi)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| MWP <sup>1)</sup>                                           | Do 60 bar (900 psi)                                                                                                                                                                   | Do 160 bar (2 400 psi)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Temperatura medium                                          | Przyłącza gwintowe / kołnierzowe:<br>-25...+125 °C (-13...+257 °F)/<br>150 °C (302 °F)<br>Przyłącza higieniczne:-25...+130 °C<br>(-13...+266 °F) , 150 °C (302 °F) przez<br>maks. 1 h | Przyłącza technologiczne z membraną czołową,<br>gwint G 1 A, G 1½, G 2, MNPT / przyłącza<br>kołnierzowe: -40...+100 °C (-40...+212 °F)/<br>150 °C (302 °F)<br>Przyłącza gwintowe z membraną wewnętrzną:<br>-40...+125 °C (-40...+257 °F)/150 °C (302 °F)<br>Przyłącza higieniczne:-40...+130 °C (-40...+266 °F) ,<br>150 °C (302 °F) przez maks. 1 h<br>Przyłącza o wyższej dopuszczalnej temp.<br>medium (do +250 °C (480 °F)) dostępne na<br>żądanie |
| Temperatura otoczenia                                       | -40...+80 °C (-40...+176 °F)                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Dokładność poszczególnych czujników w warunkach odniesienia | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Maks. ±0,075 % zakresu ustawionego</li> <li>■ Wersja PLATINUM: maks. ±0.05 % zakresu ustawionego</li> </ul>                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Napięcie zasilania                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wersja do pracy w strefie niezagrożonej wybuchem: 12 (13)...45 V DC</li> <li>■ Wersja Ex ia: 12 (13)...30 V DC</li> </ul>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Sygnał wyjściowy                                            | 4...20 mA z nałożonym sygnałem cyfrowym opartym na protokole HART                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Opcje                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Materiały z dopuszczeniem NACE</li> <li>■ Wstępna parametryzacja urządzenia</li> </ul>                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

1) MWP zależy od elementu układu pomiarowego o najniższej dopuszczalnej wartości maks. ciśnienia

**Konstrukcja produktu**

Pomiar poziomu (poziom, objętość i masa) za pomocą układu Deltabar:



A0016449

- LP Moduł czujnika nadciśnienia (niskiego ciśnienia)  
 HP Moduł czujnika ciśnienia hydrostatycznego (wysokiego ciśnienia)  
 p2 Nadciśnienie wewnątrz zbiornika  
 p1 Ciśnienie hydrostatyczne  
 1 Przetwornik

Przetwornik FMD71/FMD72 jest przeznaczony do pomiaru poziomu w zbiornikach ciśnieniowych lub próżniowych, kolumnach destylacyjnych oraz innych zbiornikach, w zmiennej temperaturze otoczenia.

Moduł czujnika HP jest zamontowany w przyłączy umieszczonym u spodu zbiornika, a moduł czujnika LP jest zamontowany powyżej poziomu maksymalnego cieczy. Przetwornik może być zamontowany na rurze lub na ścianie za pomocą wspornika montażowego.

Sygnały z czujników są przesyłane w postaci cyfrowej. Ponadto, istnieje możliwość obliczania i przesyłania sygnału temperatury czujnika i ciśnienia medium zmierzonego przez ten czujnik.

#### NOTYFIKACJA

##### Dobór wielkości/kolejność modułów czujnika

- W układzie zamkniętym na moduł czujnika oddziałuje nadciśnienie wewnątrz zbiornika (p2) oraz ciśnienie hydrostatyczne słupa cieczy (p1). Należy to wziąć pod uwagę przy doborze modułu czujnika po stronie dodatniej (HP).

#### Integracja z systemami automatyki

The device can be given a tag name (max. 8 alphanumeric characters).

Oznaczenie punktu pomiarowego (TAG), patrz dodatkowa specyfikacja: Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Oznaczenie", opcja "Z1"

## Wielkości wejściowe

### Zmienne mierzone

### Mierzone zmienne procesowe

- Ciśnienie hydrostatyczne (HP) i nadciśnienie (LP)
- Temperatura czujnika ciśnienia wysokiego - HP i niskiego - LP
- Temperatura przetwornika

### Obliczane zmienne procesowe

- Różnica ciśnień
- Poziom (poziom, objętość lub masa)

### FMD71: zakresy pomiarowe poszczególnych czujników



Maksymalny zakres różnicy ciśnień odpowiada wartości URL czujnika HP.

### Ciśnienia względnego

| Zakres nominalny   | Wartości graniczne zakresu nominalnego |             | MWP          | OPL      | Odporność na podciśnienie                  | Opcja <sup>1)</sup> |
|--------------------|----------------------------------------|-------------|--------------|----------|--------------------------------------------|---------------------|
|                    | dolna (LRL)                            | górną (URL) |              |          |                                            |                     |
|                    | [bar]                                  | [bar]       | [bar]        | [bar]    | [bar <sub>abs</sub> (psi <sub>abs</sub> )] |                     |
| 100 mbar (1,5 psi) | -0.1 (-1.5)                            | +0.1 (+1.5) | 2.7 (40.5)   | 4 (60)   | 0.7 (10.5)                                 | 1C                  |
| 250 mbar (4 psi)   | -0.25 (-4)                             | +0.25 (+4)  | 3.3 (49.5)   | 5 (75)   | 0.5 (7.5)                                  | 1E                  |
| 400 mbar (6 psi)   | -0.4 (-6)                              | +0.4 (+6)   | 5.3 (79.5)   | 8 (120)  | 0                                          | 1F                  |
| 1 bar (15 psi)     | -1 (-15)                               | +1 (+15)    | 6.7 (100.5)  | 10 (150) | 0                                          | 1H                  |
| 2 bar (30 psi)     | -1 (-15)                               | +2 (+30)    | 12 (180)     | 18 (270) | 0                                          | 1K                  |
| 4 bar (60 psi)     | -1 (-15)                               | +4 (+60)    | 16.7 (250.5) | 25 (375) | 0                                          | 1M                  |
| 10 bar (150 psi)   | -1 (-15)                               | +10 (+150)  | 26.7 (400.5) | 40 (600) | 0                                          | 1P                  |
| 40 bar (600 psi)   | -1 (-15)                               | +40 (+600)  | 40 (600)     | 60 (900) | 0                                          | 1S                  |

1) Pozycja kodu zam. "Zakres pomiarowy czujnika" w konfiguratorze produktu

### Ciśnienia absolutnego

| Zakres nominalny   | Wartości graniczne zakresu nominalnego     |                                            | MWP                                        | OPL                                        | Odporność na podciśnienie                  | Opcja <sup>1)</sup> |
|--------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
|                    | dolna (LRL)                                | górną (URL)                                |                                            |                                            |                                            |                     |
|                    | [bar <sub>abs</sub> (psi <sub>abs</sub> )] | [bar <sub>abs</sub> (psi <sub>abs</sub> )] | [bar <sub>abs</sub> (psi <sub>abs</sub> )] | [bar <sub>abs</sub> (psi <sub>abs</sub> )] | [bar <sub>abs</sub> (psi <sub>abs</sub> )] |                     |
| 100 mbar (1,5 psi) | 0                                          | +0.1 (+1.5)                                | 2.7 (40.5)                                 | 4 (60)                                     | 0                                          | 2C                  |
| 250 mbar (4 psi)   | 0                                          | +0.25 (+4)                                 | 3.3 (49.5)                                 | 5 (75)                                     | 0                                          | 2E                  |
| 400 mbar (6 psi)   | 0                                          | +0.4 (+6)                                  | 5.3 (79.5)                                 | 8 (120)                                    | 0                                          | 2F                  |
| 1 bar (15 psi)     | 0                                          | +1 (+15)                                   | 6.7 (100.5)                                | 10 (150)                                   | 0                                          | 2H                  |
| 2 bar (30 psi)     | 0                                          | +2 (+30)                                   | 12 (180)                                   | 18 (270)                                   | 0                                          | 2K                  |
| 4 bar (60 psi)     | 0                                          | +4 (+60)                                   | 16.7 (250.5)                               | 25 (375)                                   | 0                                          | 2M                  |
| 10 bar (150 psi)   | 0                                          | +10 (+150)                                 | 26.7 (400.5)                               | 40 (600)                                   | 0                                          | 2P                  |
| 40 bar (600 psi)   | 0                                          | +40 (+600)                                 | 40 (600)                                   | 60 (900)                                   | 0                                          | 2S                  |

1) Pozycja kodu zam. "Zakres pomiarowy czujnika" w konfiguratorze produktu

**FMD72: zakresy pomiarowe poszczególnych czujników**

Maksymalny zakres różnicy ciśnień odpowiada wartości URL czujnika HP.

**Ciśnienia względnego**

| Zakres nominalny | Wartości graniczne zakresu nominalnego |             | MWP          | OPL        | Odporność na podciśnienie <sup>1)</sup>    | Opcja <sup>2)</sup> |
|------------------|----------------------------------------|-------------|--------------|------------|--------------------------------------------|---------------------|
|                  | dolna (LRL)                            | górna (URL) |              |            | Olej silikonowy                            |                     |
|                  | [bar]                                  | [bar]       |              |            | [bar <sub>abs</sub> (psi <sub>abs</sub> )] |                     |
| 400 mbar (6 psi) | -0.4 (-6)                              | +0.4 (+6)   | 4 (60)       | 6 (90)     | 0.01 (0.15)                                | 1F                  |
| 1 bar (15 psi)   | -1 (-15)                               | +1 (+15)    | 6.7 (100)    | 10 (150)   | 0.01 (0.15)                                | 1H                  |
| 2 bar (30 psi)   | -1 (-15)                               | +2 (+30)    | 13.3 (200)   | 20 (300)   | 0.01 (0.15)                                | 1K                  |
| 4 bar (60 psi)   | -1 (-15)                               | +4 (+60)    | 18.7 (280.5) | 28 (420)   | 0.01 (0.15)                                | 1M                  |
| 10 bar (150 psi) | -1 (-15)                               | +10 (+150)  | 26.7 (400.5) | 40 (600)   | 0.01 (0.15)                                | 1P                  |
| 40 bar (600 psi) | -1 (-15)                               | +40 (+600)  | 100 (1500)   | 160 (2400) | 0.01 (0.15)                                | 1S                  |

1) Odporność na podciśnienie jest określona dla czujnika pomiarowego w warunkach odniesienia. (patrz rozdział "Warunki odniesienia")

2) Pozycja kodu zam. "Zakres pomiarowy czujnika" w konfiguratorze produktu

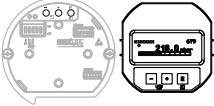
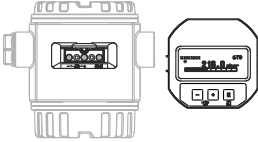
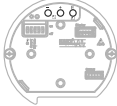
**Ciśnienia absolutnego**

| Zakres nominalny | Wartości graniczne zakresu nominalnego     |                                            | MWP          | OPL        | Odporność na podciśnienie <sup>1)</sup>    | Opcja <sup>2)</sup> |
|------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------|------------|--------------------------------------------|---------------------|
|                  | dolna (LRL)                                | górna (URL)                                |              |            | Olej silikonowy                            |                     |
|                  | [bar <sub>abs</sub> (psi <sub>abs</sub> )] | [bar <sub>abs</sub> (psi <sub>abs</sub> )] |              |            | [bar <sub>abs</sub> (psi <sub>abs</sub> )] |                     |
| 1 bar (15 psi)   | 0                                          | +1 (+15)                                   | 6.7 (100)    | 10 (150)   | 0.01 (0.15)                                | 2H                  |
| 2 bar (30 psi)   | 0                                          | +2 (+30)                                   | 13.3 (200)   | 20 (300)   | 0.01 (0.15)                                | 2K                  |
| 4 bar (60 psi)   | 0                                          | +4 (+60)                                   | 18.7 (280.5) | 28 (420)   | 0.01 (0.15)                                | 2M                  |
| 10 bar (150 psi) | 0                                          | +10 (+150)                                 | 26.7 (400.5) | 40 (600)   | 0.01 (0.15)                                | 2P                  |
| 40 bar (600 psi) | -1 (-15)                                   | +40 (+600)                                 | 100 (1500)   | 160 (2400) | 0.01 (0.15)                                | 2S                  |

1) Odporność na podciśnienie jest określona dla czujnika pomiarowego w warunkach odniesienia. (patrz rozdział "Warunki odniesienia")

2) Pozycja kodu zam. "Zakres pomiarowy czujnika" w konfiguratorze produktu

## Wielkości wyjściowe

|                               |                                                                                                     |                                                                                    |                                                                                     |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Sygnał wyjściowy              | Sygnał 4...20 mA z nałożonym sygnałem cyfrowym opartym na protokole HART 6.0, technika 2-przewodowa |                                                                                    |                                                                                     |
| Obsługa                       | Przyciski wewnętrzne + LCD                                                                          | Przyciski zewnętrzne <sup>1)</sup> + LCD                                           | Przyciski wewnętrzne                                                                |
|                               |                    |  |  |
| Opcja kodu zam. <sup>2)</sup> | 4                                                                                                   | 5                                                                                  | 8                                                                                   |

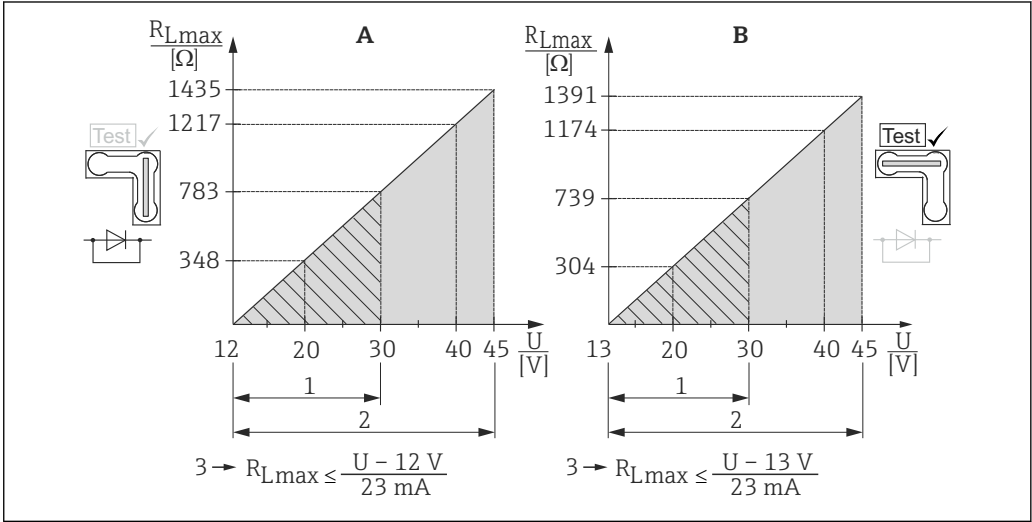
- 1) W przypadku obudowy T17, obsługa jest możliwa za pomocą przycisków wewnętrznych, umieszczonych w module elektroniki.  
2) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Wyświetlacz, obsługa."

**Zakres sygnału wyjściowego** 3.8 mA...20.5 mA  
**4...20 mA**

**Sygnalizacja alarmu 4...20 mA** Zgodnie z NAMUR NE43

- Maks. prąd alarmowy: może być ustawiony w zakresie 21...23 mA (ustawienie fabryczne: 22 mA)
- Zamrożenie wartości mierzonej: zachowana jest ostatnia wartość zmierzona
- Min. prąd alarmowy: 3.6 mA

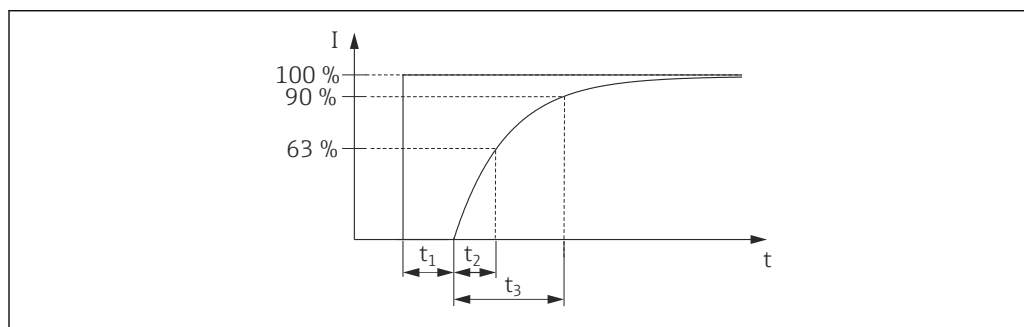
**Maksymalna rezystancja obciążenia** Aby zapewnić odpowiednie napięcie na zaciskach przyrządów 2-przewodowych, dla danego napięcia zasilania  $U_0$ , nie może być przekroczona maksymalna rezystancja obciążenia  $R$  (powiększona o wartość rezystancji przewodów). Na poniższych diagramach obciążeniowych prosimy zwrócić uwagę na pozycję zworki i ochronę przeciwwybuchową:



- A Zworka umożliwiająca testowanie sygnału 4...20 mA ustawiona w pozycji "Bez testowania"  
B Zworka umożliwiająca testowanie sygnału 4...20 mA ustawiona w pozycji "Test"  
1 Napięcie zasilania dla przyrządu w wersji do pracy strefie II 1/2 G Ex ia, FM IS, CSA IS  
2 Napięcie zasilania dla przyrządu w wersji do pracy w strefie niezagrożonej wybuchem, 2 G Ex d, 3 G Ex nA, FM XP, FM NI, CSA XP, CSA zagrożonej wybuchem pyłów  
3  $R_{Lmax}$  - Maks. rezystancja obciążenia  
U Napięcie zasilania

**i** W przypadku obsługi przyrządu za pomocą komunikatora ręcznego lub poprzez komputer PC z oprogramowaniem narzędziowym, należy uwzględnić minimalną rezystancję linii komunikacyjnej wynoszącą 250  $\Omega$ .

## Czas martwy, czas narastania Graficzna prezentacja czasu martwego i czasu narastania



A0019786

Zachowanie dynamiczne:  
wyjście prądowe

|       | Czas martwy ( $t_1$ ) [ms] | Czas narastania ( $T_{63}$ ), $t_2$ | Czas narastania ( $T_{90}$ ), $t_3$ |
|-------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| maks. | 120                        | 120                                 | 280                                 |

Zachowanie dynamiczne,  
wyjście HART

|       | Czas martwy ( $t_1$ ) [ms] | Czas martwy ( $t_1$ ) [ms]<br>Czas narastania $T_{63}$ ( $= t_2$ ) [ms] | Czas martwy ( $t_1$ ) [ms]<br>czas narastania $T_{90}$ ( $= t_3$ ) [ms] |
|-------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| min.  | 280                        | 400                                                                     | 560                                                                     |
| maks. | 1100                       | 1220                                                                    | 1380                                                                    |

## Cykl odczytu

- Acykliczna wymiana danych: maks. 3 polecenia/s, typowo 1 polecenie/s (w zależności od polecenia i liczby nagłówek)
- Komunikacja cykliczna (tryb burst): maks. 3 polecenia/s, typowo 2 polecenia/s

Przetworniki Deltabar FMD71/FMD72 obsługują tryb burst dla cyklicznej wymiany danych za pomocą protokołu HART.

## Czas cyklu (czas aktualizacji)

Komunikacja cykliczna (tryb burst): min. 300 ms

## Czas odpowiedzi

- Komunikacja acykliczna: min. 330 ms, typowo 590 ms (w zależności od polecenia i liczby nagłówek)
- Komunikacja cykliczna (tryb burst): min. 160 ms, typowo 350 ms (w zależności od polecenia i liczby nagłówek)

## Tłumienie

Stała czasowa tłumienia wpływa na wszystkie wyjścia (sygnałowe, wskaźnik):

- Za pomocą wskaźnika lokalnego, komunikatora ręcznego, lub komputera PC z oprogramowaniem narzędziowym: ustawiana płynnie w zakresie: 0...999 s
- Ustawiana za pomocą mikroprzełącznika w module elektroniki, pozycja "On" = wartość ustawiana za pomocą oprogramowania, pozycja "Off" (tłumienie wyłączone)
- Ustawienie fabryczne: 2 s

Funkcję tłumienia można włączać lub wyłączać za pomocą przełącznika w module elektroniki. Jeśli przełącznik jest w pozycji "On", stała czasowa tłumienia może być ustawiana za pomocą parametru w menu a gdy jest w pozycji "Off", sygnał wyjściowy nie jest tłumiony (stała czasowa = 0.0).

## Prąd alarmowy

Skonfigurowany minimalny prąd alarmowy: Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Usługi", opcja "IA"

## Wersja oprogramowania

| Opis                     | Opcja <sup>1)</sup> |
|--------------------------|---------------------|
| 01.00.zz, HART, DevRev01 | 78                  |

1) Pozycja kodu zam. "Wersja oprogramowania" w konfiguratorze produktu

**Parametry komunikacji  
cyfrowej**

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Id producenta                    | 17 (0x11)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Kod typu przyrządu               | 39 (0x27)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Wersja HART                      | 6.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Pliki opisu urządzenia (DTM, DD) | <p>Informacje i pliki do pobrania ze strony:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="http://www.pl.endress.com">www.pl.endress.com</a></li> <li>▪ <a href="http://www.hartcomm.org">www.hartcomm.org</a></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Zmienne HART                     | <p><b>Wartości mierzone dla głównej zmiennej mierzonej (PV)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Różnica ciśnień</li> <li>▪ Poziom przed linearyzacją</li> <li>▪ Poziom po linearyzacji wg tabeli</li> </ul> <p><b>Wartości mierzone dla drugiej, trzeciej i czwartej zmiennej mierzonej (SV, TV, FV)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zmierzona różnica ciśnień</li> <li>▪ Ciśnienie po korekcji</li> <li>▪ Zmierzone ciśnienie HP</li> <li>▪ Ciśnienie czujnika HP</li> <li>▪ Temperatura czujnika HP</li> <li>▪ Zmierzone ciśnienie LP</li> <li>▪ Ciśnienie czujnika LP</li> <li>▪ Temperatura czujnika LP</li> <li>▪ Poziom przed linearyzacją</li> <li>▪ Zawartość zbiornika</li> <li>▪ Temperatura elektroniki</li> </ul> |
| Obsługiwane funkcje              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tryb burst</li> <li>▪ Rozszerzone informacje o stanie przetwornika</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

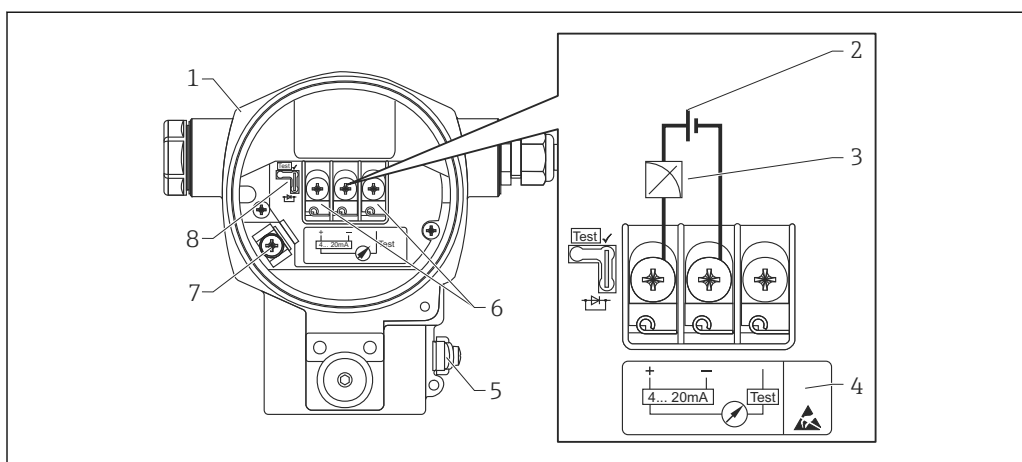
## Zasilanie

### **⚠ OSTRZEŻENIE**

**Niewłaściwe podłączenie może zagrażać bezpieczeństwu podłączenia!**

- ▶ Zgodnie z normą PN-EN 61010, przyrząd powinien być wyposażony w oddzielny wyłącznik lub wyłącznik automatyczny.
- ▶ W przypadku stosowania przyrządu w strefie zagrożonej wybuchem, podczas instalacji obowiązują krajowe normy i przepisy oraz Zalecenia dot. bezpieczeństwa, dokumentacja montażu i sterowania.
- ▶ Informacje dotyczące eksploatacji przyrządów w strefach zagrożonych wybuchem znajdują się w odrębnej dokumentacji. Standardowo dokumentacja ta jest dostarczana wraz z przyrządami posiadającymi dopuszczenie do pracy w strefach zagrożonych wybuchem.
- ▶ Przyrządy z wbudowaną ochroną przeciwprzepięciową powinny być uziemione.
- ▶ Przyrząd posiada wbudowany układ zabezpieczający przed odwrotną polaryzacją, przepięciami oraz filtr przeciwzakłóceńowy HF.

### Przyporządkowanie zacisków



A0019989

- 1 Obudowa
- 2 Napięcie zasilania
- 3 4...20 mA
- 4 W tym miejscu przyrządy z wbudowaną ochroną przeciwprzepięciową posiadają oznakowanie "OVP" (ochronnik przeciwprzepięciowy).
- 5 Zaciski uziemienia zewnętrznego
- 6 Testowanie sygnału 4...20 mA pomiędzy zaciskiem "+" i zaciskiem "test"
- 7 Wewnętrzny zacisk uziemienia, minimalne napięcie zasilania = 12 V DC, jeśli zworka umieszczona jest jak na schemacie.
- 8 Zworka umożliwiająca testowanie sygnału 4...20 mA

### Napięcie zasilania

| Wersja elektroniki                                        | Zworka umożliwiająca testowanie sygnału 4...20 mA w pozycji "Test" (ustawienie fabryczne) | Zworka umożliwiająca testowanie sygnału 4...20 mA w pozycji "Bez testowania" |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 4...20 mA HART, do pracy w strefie niezagrożonej wybuchem | 13...45 V DC                                                                              | 12...45 V DC                                                                 |

### Testowanie sygnału 4...20 mA

Sygnał wyjściowy 4...20 mA może być zmierzony pomiędzy zaciskiem "+" i zaciskiem "test" bez rozwierania linii wejściowej. Redukcja minimalnego napięcia zasilania przyrządu możliwa jest poprzez zmianę pozycji zworki. Dzięki temu możliwa jest również praca z niskonapięciowymi źródłami napięcia zasilania. Aby zapewnić błąd pomiaru poniżej 0.1%, rezystancja wewnętrzna przyrządu powinna wynosić poniżej <0.7Ω. Odpowiednie pozycje zworki opisano w poniższej tabeli.

| Pozycja zworki umożliwiającej testowanie sygnału                                              | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>A0019992 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pomiar sygnału 4...20 mA pomiędzy zaciskami "+" i "test" jest możliwy. (Prąd wyjściowy może być zmierzony bez rozwierania linii wyjściowej, poprzez diodę.)</li> <li>Ustawienie fabryczne zworki</li> <li>Minimalne napięcie zasilania: 13 V DC</li> </ul> |
| <br>A0019993 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pomiar sygnału 4...20 mA pomiędzy zaciskami "+" i "test" jest niemożliwy.</li> <li>Minimalne napięcie zasilania: 12 V DC</li> </ul>                                                                                                                        |

## Wprowadzenia przewodów

| Dopuszczenie                                                                                                              | Dławik kablowy            | Dopuszczalna średnica przewodu | Możliwe przekroje żył                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Wersja Standard</li> <li>Ex ia</li> <li>Ex ic</li> </ul>                           | Tworzywo sztuczne M20x1,5 | 5...10 mm (0,2...0,39 in)      | 0,5...2,5 mm <sup>2</sup> (20...14 AWG) |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Ex tD</li> <li>Ex nA</li> <li>Dopuszczenie FM</li> <li>Dopuszczenie CSA</li> </ul> | Metalowy M20 x 1.5        | 7...10,5 mm (0,28...0,41 in)   |                                         |

## Parametry przewodów podłączeniowych przetwornika

- Zalecamy stosowanie ekranowanej skrętki dwużyłowej
- Zaciski dla żył: 0,5...2,5 mm<sup>2</sup> (20...14 AWG)
- Zewnętrzna średnica przewodu zależy od zastosowanego wprowadzenia przewodu.

## Zakłócenia napięcia zasilającego

Bez wpływu na sygnał 4...20 mA przy składowych zmiennych napięcia do  $\pm 5\%$  w zakresie dopuszczalnym [zgodnie ze specyfikacją sprzętową HART HCF\_SPEC-54 (DIN IEC 60381-1)]

## Wpływ zasilania

$\leq 0.0006\%$  zakresu nominalnego /1 V

## Ochrona przeciwprzepięciowa

## Wersja Standard

Przyrząd w wersji standardowej nie ma wbudowanej ogranicznika przepięć ("udary przewód/ziemia"). Jednak wymagania obowiązującej normy EN 61000-4-5 dotyczącej kompatybilności elektromagnetycznej (napięcie probiercze 1kV przewód/ziemia) są spełnione.

## Ochrona przeciwprzepięciowa (opcjonalna)

Przyrządy w wersji "NA" w pozycji 610 kodu zam. "Akcesoria zamontowane" są wyposażone w ogranicznik przepięć.

- Ogranicznik przepięć:
  - Znamionowe napięcie pracy (DC): 600 V
  - Nominalny prąd wyładowczy: 10 kA
- Graniczny udarowy prąd wyładowczy ( $i = 20$  kA wg DIN EN 60079-14: impuls 8/20  $\mu$ s)
- Graniczny prąd AC ogranicznika I = 10 A

## NOTYFIKACJA

## Przyrząd może ulec uszkodzeniu!

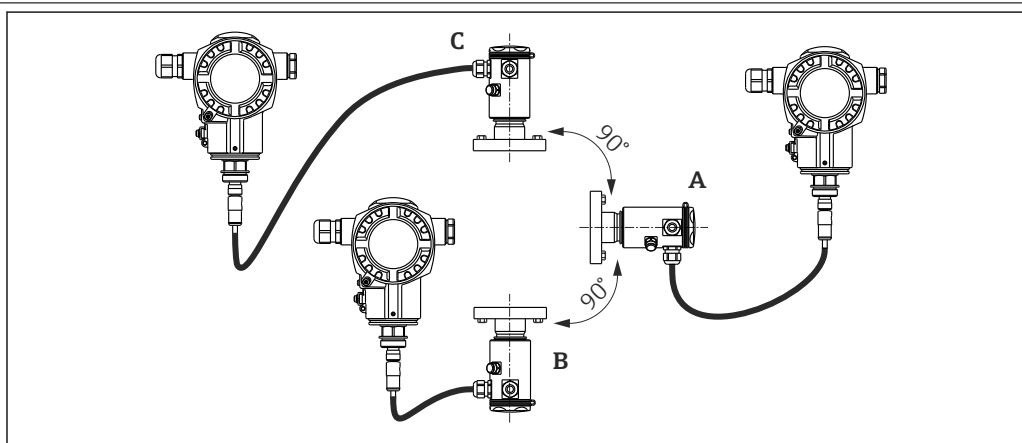
- Przyrządy z wbudowaną ochroną przeciwprzepięciową powinny być uziemione.

## Parametry metrologiczne czujnika ceramicznego

### Warunki odniesienia

- Zgodne z IEC 60770
- Temperatura otoczenia  $T_U$  = stała w zakresie +21...+33 °C (+70...+91 °F)
- Wilgotność względna  $\varphi$  = stała, w zakresie 5...80 %
- Ciśnienie otoczenia  $p_A$  = stałe, w zakresie 860...1 060 mbar (12,47...15,37 psi)
- Pozycja pracy czujnika pomiarowego = stała, w zakresie  $\pm 1^\circ$  (patrz także rozdział "Wpływ pozycji pracy" → 18)
- Wprowadzenie wartości Lo Trim Sensor i Hi Trim Sensor jako górnej i dolnej wartości zakresu
- Zakres od zera
- Materiał membrany:  $Al_2O_3$  (ceramika tlenkowa, Ceraphire®)
- Napięcie zasilania: 24 V DC  $\pm 3$  V DC
- Obciążenie linii HART: 250  $\Omega$

### Wpływ pozycji pracy zależnie od czujnika



A0016465

| Membrana procesowa w pozycji poziomej (A) | Membrana procesowa skierowana ku górze (B) | Membrana procesowa skierowana ku dołowi (C) |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Pozycja podczas kalibracji, błąd zerowy   | < +0,2 mbar (+0,003 psi)                   | < -0,2 mbar (-0,003 psi)                    |

Wpływ ten można skorygować za pomocą funkcji kalibracji pozycji pracy (korekty przesunięcia zera) dla sygnału różnicy ciśnień. Dla poszczególnych modułów czujników nie ma innych możliwości kalibracji pozycji pracy.



Przesunięcie zera powodowane zmianą pozycji pracy może być kompensowane bezpośrednio za pomocą przycisków na przyrządzie.

### Rozdzielczość

- Wyjście prądowe: 1  $\mu$ A
- Wskaźnik: możliwość ustawienia (ustawienie fabryczne: odzwierciedlenie maksymalnej dokładności przetwornika)

### Odporność na drgania

| Norma       | Odporność na drgania                                                                                                                           |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IEC 61298-3 | $\leq$ dokładność w warunkach odniesienia dla częstotliwości drgań wymuszających: 10...60 Hz: $\pm 0,35$ mm ( $\pm 0,01$ in); 60...500 Hz: 2 g |

### Dopuszczalne parametry pracy

Wysoki stosunek ciśnienia hydrostatycznego słupa cieczy do nadciśnienia wewnątrz zbiornika lub różnicy ciśnień do ciśnienia statycznego może prowadzić do dużych błędów pomiarowych. Zalecana wartość maksymalna: 1:10. W celu wykonania obliczeń prosimy o skorzystanie z bezpłatnego narzędzia "Applicator", dostępnego on-line na stronie [www.pl.endress.com/applicator](http://www.pl.endress.com/applicator) lub na płycie CD-ROM.

**Dokładność w warunkach odniesienia**

Dokładność w warunkach odniesienia podana jest z uwzględnieniem liniowości [DIN EN 61298-2 3.11], włączając histerezę [DIN EN 61298-2 3.13] i powtarzalność [DIN EN 61298-2 3.11], zgodnie z metodą punktów granicznych wg DIN EN 60770.

| Zakres pomiarowy czujnika                                                                  | Czujnik                              | Dokładność w warunkach odniesienia (A) [%URL dla każdego czujnika] |                                   | Obliczona dokładność w warunkach odniesienia (A <sub>Diff</sub> ) różnicy ciśnień                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                            |                                      | Wersja Standard                                                    | Wersja Platinum                   |                                                                                                                                                                                               |
| 100 mbar (1,5 psi)                                                                         | Ciśnienia względnego                 | A = ±0.075<br>A = ±0.15 <sup>1)</sup>                              | -                                 | Wzór obliczeniowy (mbar, bar lub psi):<br><br>$A_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{A_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{A_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ <small>A0016468</small> |
| 250 mbar (3,75 psi)                                                                        | Ciśnienia względnego                 | A = ±0.075<br>A = ±0.15 <sup>1)</sup>                              | -                                 |                                                                                                                                                                                               |
| 400 mbar (6 psi)                                                                           | Ciśnienia względnego                 | A = ±0.075<br>A = ±0.15 <sup>1)</sup>                              | -                                 |                                                                                                                                                                                               |
| 1 bar (15 psi)<br>2 bar (30 psi)<br>4 bar (60 psi)<br>10 bar (150 psi)<br>40 bar (600 psi) | Ciśnienia względnego/<br>absolutnego | A = ±0.075<br>A = ±0.15 <sup>1)</sup>                              | A = ±0.05<br>±0.075 <sup>1)</sup> | Obliczenie w % URL różnicy ciśnień:<br><br>$A_{Diff} [\%] = \frac{A_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ <small>A0016469</small>                                                                      |

1) Dla higienicznych przyłączy technologicznych

*Informacje dotyczące zamówienia*

| Opis            | Opcja <sup>1)</sup> |
|-----------------|---------------------|
| Wersja Platinum | D                   |
| Wersja Standard | G                   |

1) Pozycja kodu zam. "Dokładność w warunkach odniesienia" w konfiguratorze produktu

**Wpływ temperatury na przesunięcie zera i zakresu****Wersja Standard**

| Zakres pomiarowy czujnika                                                                  | -10...+60 °C (+14...+140 °F) | -20...-10 °C (-4...+14 °F)<br>+60...+125 °C (+140...+257 °F) | Obliczony wpływ temperatury (T <sub>Diff</sub> )<br>różnicy ciśnień                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                            | % zakresu ustawionego        |                                                              |                                                                                                                                                                                           |
| 100 mbar (1,5 psi)<br>250 mbar (4 psi)<br>400 mbar (6 psi)                                 | T <sub>total</sub> = ±0.176  | T <sub>total</sub> = ±0.276                                  | Wzór obliczeniowy (mbar, bar lub psi):<br><br>$T_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{T_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{T_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ <div>A0016474</div> |
| 1 bar (15 psi)<br>2 bar (30 psi)<br>4 bar (60 psi)<br>10 bar (150 psi)<br>40 bar (600 psi) | T <sub>total</sub> = ±0.092  | T <sub>total</sub> = ±0.250                                  |                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                            |                              |                                                              | Obliczenie w % URL różnicy ciśnień:<br><br>$T_{Diff} \text{ [%]} = \frac{T_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ <div>A0016475</div>                                                               |

## Wersja wysokotemperaturowa i higieniczna

| Zakres pomiarowy czujnika                                                                  | Czujnik                  | -10...+60 °C<br>(+14...+140 °F)                                          | +60...+150 °C<br>(140...+302 °F)     | Obliczony wpływ temperatury (T <sub>Diff</sub> )<br>różnicy ciśnień                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                            |                          | % zakresu ustawionego                                                    |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 100 mbar (1,5 psi)<br>250 mbar (4 psi)<br>400 mbar (6 psi)                                 | Ciśnienia<br>względnego  | T <sub>total</sub> = ±0.176<br>T <sub>Total</sub> = ±0.352 <sup>1)</sup> | T = ±0.75<br>T = ±1.25 <sup>1)</sup> | Wzór obliczeniowy (mbar, bar lub psi):<br><br>$T_{Diff} = \sqrt{\frac{(T_{HP} \cdot URL_{HP})^2}{100} + \frac{(T_{LP} \cdot URL_{LP})^2}{100}}$<br><br>Obliczenie w % URL różnicy ciśnień:<br><br>$T_{Diff} [\%] = \frac{T_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ |
| 1 bar (15 psi)<br>2 bar (30 psi)<br>4 bar (60 psi)<br>10 bar (150 psi)<br>40 bar (600 psi) | Ciśnienia<br>względnego  | T <sub>total</sub> = ±0.092<br>T <sub>total</sub> = ±0.184 <sup>1)</sup> | T = ±0.5<br>T = ±0.75 <sup>1)</sup>  |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                            |                          |                                                                          |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1 bar (15 psi)<br>2 bar (30 psi)<br>4 bar (60 psi)<br>10 bar (150 psi)                     | Ciśnienia<br>absolutnego | T <sub>total</sub> = ±0.092<br>T <sub>total</sub> = ±0.184 <sup>1)</sup> | T = ±0.75<br>T = ±1.25 <sup>1)</sup> |                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 40 bar (600 psi)                                                                           | Ciśnienia<br>absolutnego | T <sub>total</sub> = ±0.092<br>T <sub>total</sub> = ±0.184 <sup>1)</sup> | T = ±0.5<br>T = ±0.75 <sup>1)</sup>  |                                                                                                                                                                                                                                                         |

1) Dla higienicznych przyłączy technologicznych

## Dokładność całkowita

"Dokładność całkowita" podana jest z uwzględnieniem liniowości włączając histerezę, powtarzalność, zależność punktu zerowego od temperatury. Wszystkie podane parametry obowiązują w zakresie temperatur: -10...+60 °C (+14...+140 °F).

| Zakres pomiarowy czujnika                                                                  | % URL dla<br>każdego<br>czujnika -<br>wersja<br>Standard | % URL dla każdego czujnika -<br>wersja<br>wysokotemperaturowa | % URL dla<br>każdego czujnika<br>- wersja<br>higieniczna | Obliczona dokładność całkowita ( $TP_{Diff}$ )<br>różnicy ciśnień                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 100 mbar (1,5 psi)<br>250 mbar (4 psi)<br>400 mbar (6 psi)                                 | $TP = \pm 0.2$                                           | $TP = \pm 0.46$                                               | $TP = \pm 0.575$                                         | Wzór obliczeniowy (mbar, bar lub psi):<br>$TP_{Diff} = \sqrt{\frac{(TP_{HP} \cdot URL_{HP})^2}{100} + \frac{(TP_{LP} \cdot URL_{LP})^2}{100}}$ Obliczenie w % URL różnicy ciśnień:<br>$TP_{Diff} [\%] = \frac{TP_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ |
| 1 bar (15 psi)<br>2 bar (30 psi)<br>4 bar (60 psi)<br>10 bar (150 psi)<br>40 bar (600 psi) | $TP = \pm 0.15$                                          | $TP = \pm 0.46$                                               | $TP = \pm 0.5$                                           |                                                                                                                                                                                                                                               |



Narzędzie inżynierskie do doboru i wymiarowania układów elektrycznej różnicy ciśnień, dostępne bezpłatnie na stronie Endress+Hauser ([www.pl.endress.com/applicator](http://www.pl.endress.com/applicator)), pozwala na dokonanie dokładnych obliczeń dla konkretnej aplikacji.

## Stabilność długoterminowa

| Zakres pomiarowy czujnika                                  | Czujnik               | Wersja Standard                     |                                     | Obliczona stabilność długoterminowa (L <sub>Diff</sub> )<br>różnicy ciśnień                       |
|------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                            |                       | 1 rok                               | 10 lat                              |                                                                                                   |
|                                                            |                       | %URL dla każdego czujnika           |                                     |                                                                                                   |
| 100 mbar (1,5 psi)<br>250 mbar (4 psi)<br>400 mbar (6 psi) | Ciśnienia względnego  | L = ±0.1<br>L = ±0.25 <sup>1)</sup> | L = ±0.2<br>L = ±0.45 <sup>1)</sup> | Wzór obliczeniowy (mbar, bar lub psi):                                                            |
|                                                            | Ciśnienia absolutnego |                                     | L = ±0.3<br>L = ±0.55 <sup>1)</sup> | $L_{Diff} = \sqrt{\frac{(L_{HP} \cdot URL_{HP})^2}{100} + \frac{(L_{LP} \cdot URL_{LP})^2}{100}}$ |

| Zakres pomiarowy czujnika                                                                  | Czujnik              | Wersja Standard                     |          | Obliczona stabilność długoterminowa (L <sub>Diff</sub> )<br>różnicy ciśnień                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                            |                      | 1 rok                               | 10 lat   |                                                                                                         |
|                                                                                            |                      | %URL dla każdego czujnika           |          |                                                                                                         |
| 1 bar (15 psi)<br>2 bar (30 psi)<br>4 bar (60 psi)<br>10 bar (150 psi)<br>40 bar (600 psi) | Ciśnienia względnego | L = ±0.05<br>L = ±0.1 <sup>1)</sup> | L = ±0.2 | Obliczenie w % URL różnicy ciśnień:<br><br>$L_{Diff} \text{ [%]} = \frac{L_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ |
| Ciśnienia absolutnego                                                                      |                      | L = ±0.3                            |          |                                                                                                         |

A0016464

A0016464

1) Dla higienicznych przyłączy technologicznych

**Błąd całkowity**

Błąd całkowity obejmuje stabilność długoterminową oraz dokładność całkowitą. Wszystkie podane parametry obowiązują w zakresie temperatur: -10...+60 °C (+14...+140 °F).

| Zakres pomiarowy czujnika                                                                  | % URL dla każdego czujnika - wersja Standard | % URL dla każdego czujnika - wersja wysokotemperaturowa | % URL dla każdego czujnika - wersja higieniczna | Obliczona błąd całkowity ( $TE_{Diff}$ )<br>różnicy ciśnień                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 100 mbar (1,5 psi)<br>250 mbar (4 psi)<br>400 mbar (6 psi)                                 | $TE = \pm 0.25$                              | $TE = \pm 0.51$                                         | $TE = \pm 0.925$                                | Wzór obliczeniowy (mbar, bar lub psi):<br>$TE_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{TE_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{TE_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$<br>Obliczenie w % URL różnicy ciśnień:<br>$TE_{Diff} [\%] = \frac{TE_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ |
| 1 bar (15 psi)<br>2 bar (30 psi)<br>4 bar (60 psi)<br>10 bar (150 psi)<br>40 bar (600 psi) | $TE = \pm 0.2$                               | $TE = \pm 0.51$                                         | $TE = \pm 0.7$                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                        |

A0016472

A0016473

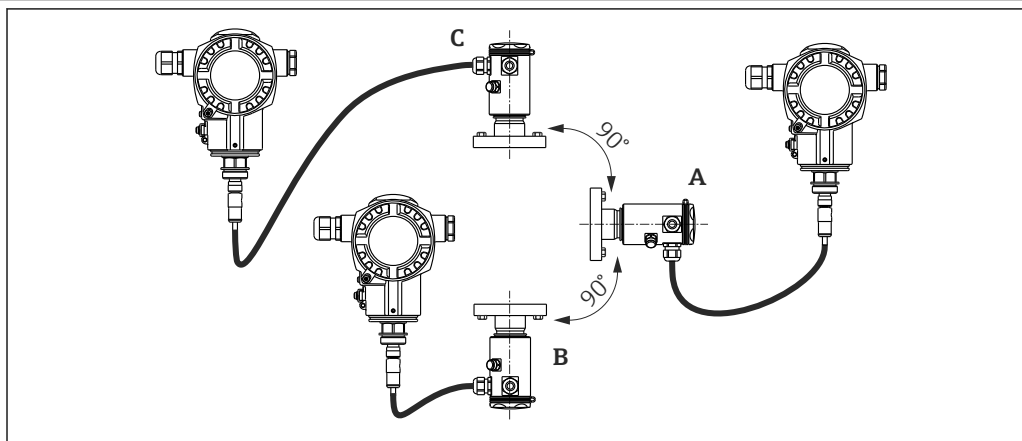
Czas przygotowania do pracy Wersja 4...20 mA HART : &lt; 10 s

## Parametry metrologiczne czujnika metalowego

### Warunki odniesienia

- Zgodne z IEC 60770
- Temperatura otoczenia  $T_U$  = stała w zakresie +21...+33 °C (+70...+91 °F)
- Wilgotność względna  $\varphi$  = stała, w zakresie 5...80 %
- Ciśnienie otoczenia  $p_A$  = stałe, w zakresie 860...1 060 mbar (12,47...15,37 psi)
- Pozycja pracy czujnika pomiarowego = stała, w zakresie  $\pm 1^\circ$  (patrz także rozdział "Wpływ pozycji pracy" → 22)
- Wprowadzenie wartości Lo Trim Sensor i Hi Trim Sensor jako górnej i dolnej wartości zakresu
- Zakres od zera
- Materiał membrany oddzielającej: stal k.o. AISI 316L (1.4435)
- Ciecz wypełniająca: olej silikonowy
- Napięcie zasilania: 24 V DC  $\pm 3$  V DC
- Obciążenie linii HART: 250  $\Omega$

### Wpływ pozycji pracy zależnie od czujnika



A0016465

|                                                          | Membrana procesowa w pozycji poziomej (A) | Membrana procesowa skierowana ku górze (B)                                                                                               | Membrana procesowa skierowana ku dołowi (C)                                                                                              |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Czujnik z przyłączem gwintowym 1/2" i olejem silikonowym | Pozycja podczas kalibracji, błąd zerowy   | < +4 mbar (+0,06 psi)                                                                                                                    | < -4 mbar (-0,06 psi)                                                                                                                    |
| Czujnik z przyłączem gwintowym 1/2" i kołnierzowym       |                                           | < +10 mbar (+0,145 psi)<br>W przypadku przyrządów, w których cieczą wypełniającą jest olej obojętny, wartość ta jest dwukrotnie większa. | < -10 mbar (-0,145 psi)<br>W przypadku przyrządów, w których cieczą wypełniającą jest olej obojętny, wartość ta jest dwukrotnie większa. |

Wpływ ten można skorygować za pomocą funkcji kalibracji pozycji pracy (korekty przesunięcia zera) dla sygnału różnicy ciśnień. Dla poszczególnych modułów czujników nie ma innych możliwości kalibracji pozycji pracy.



Przesunięcie zera spowodowane zmianą pozycji pracy może być kompensowane bezpośrednio za pomocą przycisków na przyrządzie.

### Rozdzielczość

- Wyjście prądowe: 1  $\mu$ A
- Wskaźnik: możliwość ustawienia (ustawienie fabryczne: odzwierciedlenie maksymalnej dokładności przetwornika)

### Odporność na drgania

| Norma       | Odporność na drgania                                                                                                                           |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IEC 61298-3 | $\leq$ dokładność w warunkach odniesienia dla częstotliwości drgań wymuszających: 10...60 Hz: $\pm 0,35$ mm ( $\pm 0,01$ in); 60...500 Hz: 2 g |

### Dopuszczalne parametry pracy

Wysoki stosunek ciśnienia hydrostatycznego słupa cieczy do nadciśnienia wewnątrz zbiornika lub różnicy ciśnień do ciśnienia statycznego może prowadzić do dużych błędów pomiarowych. Zalecana wartość maksymalna: 1:10. W celu wykonania obliczeń prosimy o skorzystanie z bezpłatnego

narzędzia "Applicator", dostępnego on-line na stronie "[www.pl.endress.com/applicator](http://www.pl.endress.com/applicator)" lub na płycie CD-ROM.

**Dokładność w warunkach odniesienia**

Dokładność w warunkach odniesienia podana jest z uwzględnieniem liniowości [DIN EN 61298-2 3.11], włączając histerezę [DIN EN 61298-2 3.13] i powtarzalność [DIN EN 61298-2 3.11], zgodnie z metodą punktów granicznych wg DIN EN 60770.

| Zakres pomiarowy czujnika                                                                  | Czujnik                                        | Dokładność w warunkach odniesienia (A) [%URL dla każdego czujnika] |                                                 | Obliczona dokładność w warunkach odniesienia ( $A_{Diff}$ ) różnicy ciśnień                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                            |                                                | Wersja Standard                                                    | Wersja Platinum                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 400 mbar (6 psi)                                                                           | Ciśnienia względnego                           | A = $\pm 0.15$<br>$\pm 0.3$ <sup>1)</sup>                          | -                                               | Wzór obliczeniowy (mbar, bar lub psi):<br><br>$A_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{A_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{A_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ A0016468<br><br>Obliczenie w % URL różnicy ciśnień:<br><br>$A_{Diff} [\%] = \frac{A_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ A0016469 |
| 1 bar (15 psi)<br>2 bar (30 psi)<br>4 bar (60 psi)<br>10 bar (150 psi)<br>40 bar (600 psi) | Ciśnienia względnego/<br>Ciśnienia absolutnego | A = $\pm 0.075$<br>A = $\pm 0.15$ <sup>1)</sup>                    | A = $\pm 0.05$<br>A = $\pm 0.075$ <sup>1)</sup> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

1) Dla higienicznych przyłączy technologicznych

*Informacje dotyczące zamówienia*

| Opis            | Opcja <sup>1)</sup> |
|-----------------|---------------------|
| Wersja Platinum | D                   |
| Wersja Standard | G                   |

1) Pozycja kodu zam. "Dokładność w warunkach odniesienia" w konfiguratorze produktu

**Wpływ temperatury na przesunięcie zera i zakresu**

| Zakres pomiarowy czujnika                                                                  | -10...+60 °C (+14...+140 °F)                                                                | -40...-10 °C (-40...+14 °F)<br>+60...+80 °C (+140...+176 °F)                              | Obliczony wpływ temperatury (T <sub>Diff</sub> )<br>różnicy ciśnień                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                            | % zakresu ustawionego                                                                       |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 400 mbar (6 psi)                                                                           | T <sub>total</sub> = ±0.215<br>T <sub>span</sub> = ±0.2<br>T <sub>zero point</sub> = ±0.015 | T <sub>total</sub> = ±0.43<br>T <sub>span</sub> = ±0.4<br>T <sub>zero point</sub> = ±0.03 | Wzór obliczeniowy (mbar, bar lub psi):<br><br>$T_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{T_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{T_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$<br><br>Obliczenie w % URL różnicy ciśnień:<br><br>$T_{Diff} [\%] = \frac{T_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ |
| 1 bar (15 psi)<br>2 bar (30 psi)<br>4 bar (60 psi)<br>10 bar (150 psi)<br>40 bar (600 psi) | T <sub>total</sub> = ±0.101<br>T <sub>span</sub> = ±0.1<br>T <sub>zero point</sub> = ±0.01  | T <sub>total</sub> = ±0.42<br>T <sub>span</sub> = ±0.4<br>T <sub>zero point</sub> = ±0.02 |                                                                                                                                                                                                                                                                               |

**Dokładność całkowita**

"Dokładność całkowita" podana jest z uwzględnieniem liniowości włączając histerezę, powtarzalność, zależność punktu zerowego od temperatury. Wszystkie podane parametry obowiązują w zakresie temperatur: -10...+60 °C (+14...+140 °F).

| Zakres pomiarowy czujnika                                                                  | %URL dla każdego czujnika              | Obliczona dokładność całkowita (TP <sub>Diff</sub> ) różnicy ciśnień                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 400 mbar (6 psi)                                                                           | TP = ±0.25<br>TP = ±0.34 <sup>1)</sup> | Wzór obliczeniowy (mbar, bar lub psi):<br><br>$TP_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{TP_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{TP_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ Obliczenie w % URL różnicy ciśnień:<br><br>$TP_{Diff} [\%] = \frac{TP_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ |
| 1 bar (15 psi)<br>2 bar (30 psi)<br>4 bar (60 psi)<br>10 bar (150 psi)<br>40 bar (600 psi) | TP = ±0.15<br>TP = ±0.25 <sup>1)</sup> |                                                                                                                                                                                                                                                                             |

1) Dla higienicznych przyłączy technologicznych



Narzędzie inżynierskie do doboru i wymiarowania układów elektrycznej różnicy ciśnień, dostępne bezpłatnie na stronie Endress+Hauser ([www.pl.endress.com/applicator](http://www.pl.endress.com/applicator)), pozwala na dokonanie dokładnych obliczeń dla konkretnej aplikacji.

**Stabilność długoterminowa**

| Zakres pomiarowy czujnika                            | 1 rok                                 | 5 lat      | 10 lat     | Obliczona stabilność długoterminowa (L <sub>Diff</sub> ) różnicy ciśnień                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | %URL dla każdego czujnika             |            |            |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 400 mbar (6 psi)                                     | L = ±0.035<br>L = ±0.25 <sup>1)</sup> | L = ±0.14  | L = ±0.32  | Wzór obliczeniowy (mbar, bar lub psi):<br><br>$L_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{L_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{L_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ Obliczenie w % URL różnicy ciśnień:<br><br>$L_{Diff} [\%] = \frac{L_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ |
| 1 bar (15 psi)                                       | L = ±0.020<br>L = ±0.1 <sup>1)</sup>  | L = ±0.08  | L = ±0.180 |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2 bar (30 psi)<br>4 bar (60 psi)<br>10 bar (150 psi) | L = ±0.025<br>L = ±0.1 <sup>1)</sup>  | L = ±0.05  | L = ±0.075 | Obliczenie w % URL różnicy ciśnień:<br><br>$L_{Diff} [\%] = \frac{L_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$                                                                                                                                                                       |
| 40 bar (600 psi)                                     | L = ±0.025<br>L = ±0.1 <sup>1)</sup>  | L = ±0.075 | L = ±0.100 |                                                                                                                                                                                                                                                                        |

1) Dla higienicznych przyłączy technologicznych

**Błąd całkowity**

Błąd całkowity obejmuje stabilność długoterminową oraz dokładność całkowitą. Wszystkie podane parametry obowiązują w zakresie temperatur: -10...+60 °C (+14...+140 °F).

| Zakres pomiarowy czujnika                                                                  | %URL/rok dla każdego czujnika | Obliczona dokładność całkowita (TE <sub>Diff</sub> ) różnicy ciśnień                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 400 mbar (6 psi)                                                                           | TE = ±0.30                    | Wzór obliczeniowy (mbar, bar lub psi):<br><br>$TE_{Diff} = \sqrt{\left(\frac{TE_{HP} \cdot URL_{HP}}{100}\right)^2 + \left(\frac{TE_{LP} \cdot URL_{LP}}{100}\right)^2}$ Obliczenie w % URL różnicy ciśnień:<br><br>$TE_{Diff} [\%] = \frac{TE_{Diff} \cdot 100}{P_{Diff}}$ |
| 1 bar (15 psi)<br>2 bar (30 psi)<br>4 bar (60 psi)<br>10 bar (150 psi)<br>40 bar (600 psi) | TE = ±0.20                    |                                                                                                                                                                                                                                                                             |

**Czas przygotowania do pracy**    Wersja 4...20 mA HART : < 10 s

## Warunki pracy: montaż

- Podczas montażu, pracy lub wykonywania podłączeń elektrycznych do wnętrza obudowy nie może dostać się wilgoć.
- W przypadku wykonywania pomiarów mediów o wysokiej zawartości cząstek stałych, np. ścieków, zaleca się instalowanie separatorów oraz zaworów spustowych do wychwytywania i usuwania osadów.
- Jeśli to możliwe, przewody podłączeniowe i złącza powinny być prowadzone od spodu, aby uniknąć przenikania wilgoci (np. deszczu lub skroplin) do wnętrza przedziału podłączeniowego.

### Miejsce montażu

Przetwornik FMD71/FMD72 jest przeznaczony do pomiaru poziomu w zbiornikach ciśnieniowych lub próżniowych, kolumnach destylacyjnych oraz innych zbiornikach, w zmiennej temperaturze otoczenia.

Moduł czujnika HP jest zamontowany w przyłączy umieszczonym u spodu zbiornika, a moduł czujnika LP jest zamontowany powyżej poziomu maksymalnego cieczy. Przetwornik może być zamontowany na rurze lub na ścianie za pomocą wspornika montażowego.

### Pozycja montażowa

- Przetwornik: dowolna.
- Moduły czujników: pozycja montażowa może spowodować przesunięcie punktu zerowego. Przesunięcie zera powodowane zmianą pozycji montażowej może być kompensowane bezpośrednio za pomocą przycisków obsługi, jak również zewnętrznych przycisków obsługi lokalnej w przypadku przyrządów pracujących w strefach zagrożenia wybuchem (kalibracja pozycji pracy).

### Ogólne wskazówki montażowe

#### Montaż modułów czujnika i przetwornika jest bardzo prosty

- Obudowa i moduły czujnika można obracać o kąt do 360°.
- Przetwornik można swobodnie obracać we wsporniku montażowym.

Pozycję modułu czujnika i przetwornika można w sposób łatwy zmienić po montażu.

#### Korzyści

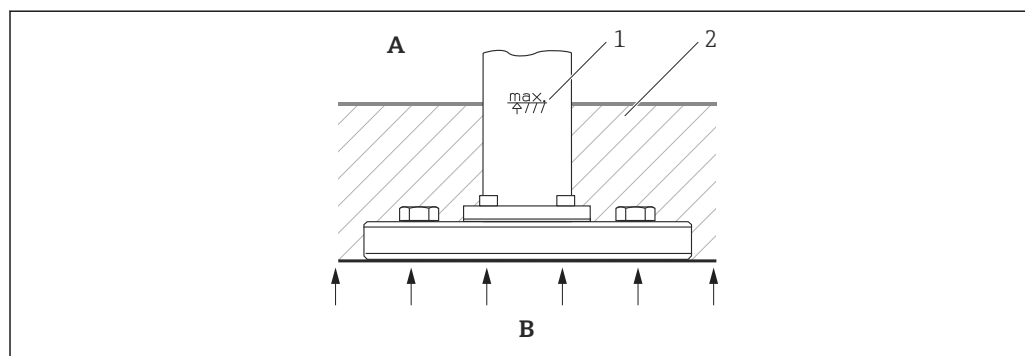
- Prosty montaż dzięki optymalnemu ustawieniu pozycji obudowy
- Łatwy dostęp do przycisków obsługi
- Optymalna czytelność wskaźnika lokalnego (opcja)
- Łatwy montaż na rurze dzięki możliwości optymalnego ustawienia pozycji modułów.

### Izolacja termiczna - FMD71 w wersji wysokotemperaturowej

FMD71 w wersji wysokotemperaturowej może posiadać izolację termiczną tylko do określonej grubości. Maksymalna dopuszczalna grubość izolacji jest podana na przyrządzie i dotyczy materiału izolacyjnego o przewodności cieplnej  $\leq 0.04 \text{ W/(m} \times \text{K)}$  i maksymalnej dopuszczalnej temperatury otoczenia i medium. Wysokość izolacji nie jest podana na przyłączach higienicznych.

- Temperatura otoczenia ( $T_A$ ):  $\leq 70^\circ\text{C}$  ( $158^\circ\text{F}$ )
- Temperatura medium ( $T_P$ ):  $\leq 150^\circ\text{C}$  ( $302^\circ\text{F}$ )

Dane określano dla najtrudniejszych warunków aplikacji (powietrze nieruchome).



A0021075

- A    Temperatura otoczenia  
 B    Temperatura medium  
 1    Wysokość izolacji  
 2    Materiał izolacyjny

**Montaż modułów czujnika****Ogólne wskazówki montażowe**

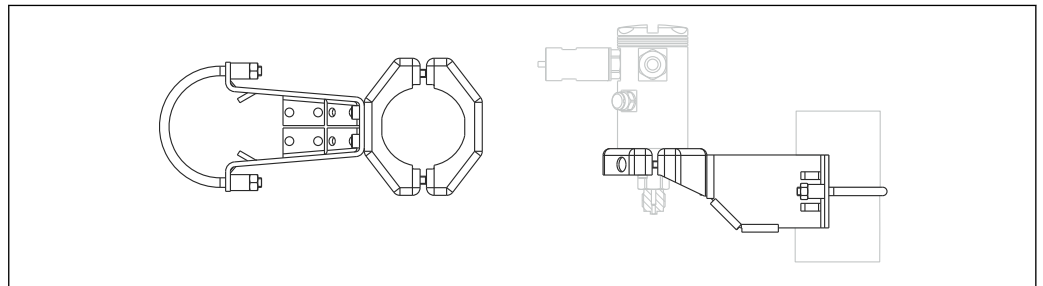
- Pozycja pracy modułu czujnika może powodować przesunięcie punktu zerowego, tzn. gdy zbiornik jest pusty lub częściowo pełny, wartość zmierzona jest różna od zera.
- Moduł czujnika HP należy zawsze instalować poniżej najniższego położonego punktu pomiarowego.
- Moduł czujnika LP należy zawsze instalować powyżej najwyższego położonego punktu pomiarowego.
- Nie montować modułów czujnika w strumieniu wlotowym ani w miejscu zbiornika, w którym mogą występować wahania ciśnienia w wyniku pracy mieszadła.
- Nie montować modułów czujnika po stronie ssawnej pompy.
- Montaż modułów czujnika za zaworem odcinającym ułatwia ich kalibrację i diagnostykę.

**Montaż modułów czujnika z przyłączami technologicznymi z PVDF****⚠ OSTRZEŻENIE****Ryzyko uszkodzenia przyłącza technologicznego!**

Ryzyko uszkodzenia ciała!

- ▶ Moduły czujnika z przyłączami gwintowymi z PVDF powinny być instalowane z użyciem dostarczonego w komplecie wspornika montażowego!

Wspornik montażowy może być instalowany na rurze o średnicy od 1¼" do 2" lub na ścianie.

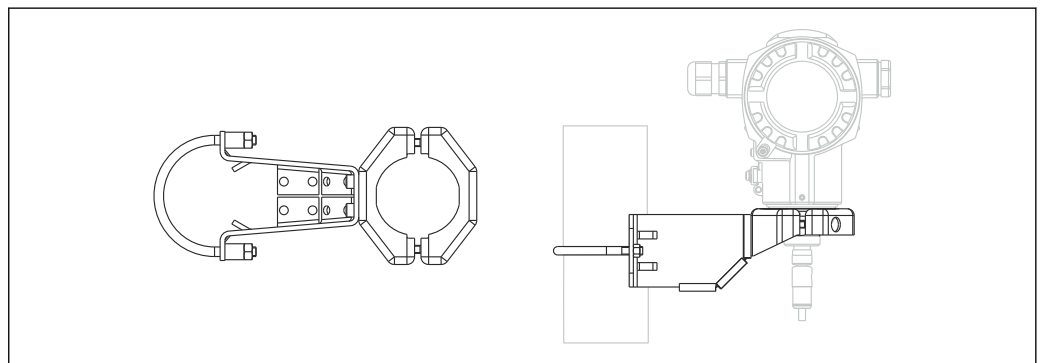


A0017514

- Wspornik montażowy wchodzi w zakres dostawy.
- Zamawianie:  
Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Akcesoria załączone", opcja "PA" lub jako oddzielne akcesorium (Nr kat.: 71102216).
- Wymiary → 56.

**Montaż przetwornika**

Przetwornik należy montować z użyciem dostarczonego wspornika montażowego. Wspornik montażowy może być instalowany na rurze o średnicy od 1¼" do 2" lub na ścianie.



A0021145

- Wspornik montażowy wchodzi w zakres dostawy.
- Dodatkowy wspornik montażowy można zamawiać w następujący sposób:  
Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Akcesoria załączone", opcja "PA" lub jako oddzielne akcesorium (Nr kat.: 71102216).
- Wymiary → 56.

**Przewód czujnika i przetwornika**

| Opis                            | Długość          | Opcja <sup>1)</sup> |
|---------------------------------|------------------|---------------------|
| Przewód czujnik LP - czujnik HP | 1,82 m (6 ft)    | BC                  |
|                                 | 4,57 m (15 ft)   | CC                  |
|                                 | 10,67 m (35 ft)  | DC                  |
|                                 | 30,48 m (100 ft) | FC                  |
|                                 | 45,72 m (150 ft) | GC                  |
| Przewód czujnik - przetwornik   | 1,82 m (6 ft)    | BC                  |
|                                 | 4,57 m (15 ft)   | CC                  |
|                                 | 10,67 m (35 ft)  | DC                  |

1) Pozycja kodu zam. "Długość przewodu" w konfiguratorze produktu

**Dane techniczne przewodu PE-X:**

- Odporność na temperaturę: -40...+80 °C (-40...+176 °F)
- Odporność na pionowe rozprzestrzenianie się płomienia wg DIN 60332-1-2 i DIN EN 50266-2-5
- Bezhalogenowość wg DIN VDE 0472 part 815
- Olejoodporność wg DIN EN 60811-2-1
- Inne: odporność na promieniowanie UV wg DIN VDE 0276-605
- Promień gięcia: min. 34 mm (1,34 in), połączenia nieruchome

## Warunki pracy: środowisko

### Temperatura otoczenia

- Wersja bez wskaźnika: -40...+80 °C (-40...+176 °F)
  - Wersja ze wskaźnikiem: -20...+70 °C (-4...+158 °F)
- Rozszerzony zakres temperatur pracy z ograniczeniem parametrów optycznych takich jak szybkość wyświetlania i kontrast. -40...+80 °C (-40...+176 °F)

Dla przyrządów przeznaczonych do pracy w strefach zagrożonych wybuchem, patrz "Zalecenia dot. bezpieczeństwa".

Przyrząd może być stosowany w podanym zakresie temperatur. Wartości niektórych parametrów technicznych, np. spowodowane wpływem temperatury, mogą być w tym zakresie przekroczone.

### Temperatura składowania

-40...+80 °C (-40...+176 °F)

### Klasa klimatyczna

Klasa 4K4H (temperatura powietrza: -20...+55 °C (-4...+131 °F), wilgotność względna: 4...100 %) zgodnie z normą DIN EN 60721-3-4 (możliwa kondensacja)

### Stopień ochrony

IP66/68 NEMA 4x/6P

Stopień ochrony IP 68 dla obudowy T17: 24 h przy zanurzeniu na głębokość 1.83 m pod powierzchnią wody

### Odporność na drgania

| Obudowa                      | Norma       | Odporność na drgania                                                                                                                  |
|------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obudowa aluminiowa i stalowa | IEC 61298-3 | Gwarantowana dla częstotliwości drgań wymuszających:<br>10...60 Hz: ±0,15 mm (±0,0059 in);<br>60...500 Hz: 2 g we wszystkich 3 osiach |

### Kompatybilność elektromagnetyczna

- Kompatybilność elektromagnetyczna jest zgodna z wymaganiami norm serii EN 61326 Załącznik A i zaleceniami NAMUR EMC (NE21). Dodatkowe informacje, patrz Deklaracja zgodności.
- Maksymalny błąd: < 0.5 % zakresu
- Wszystkie pomiary wykonano przy zakresowości (TD) = 2:1.

## Warunki pracy: proces

### Zakres temperatur medium dla przyrządów FMD71 z membraną ceramiczną

- Przyłącza gwintowe i kołnierzone: -25...+125 °C (-13...+257 °F)
- Przyłącza higieniczne: -25...+130 °C (-13...+266 °F) , 150 °C (302 °F) przez maks. min. 60 minut od włączenia zasilania
- Wersja wysokotemperaturowa: -15...+150 °C (+5...+302 °F); patrz pozycja kodu zam. 610, opcja "NB".
- W aplikacjach pary nasyconej należy użyć przyrządu z metalową membraną oddzielającą lub zainstalować rurkę syfonową, zapewniającą redukcję temperatury.
- Przestrzegać zakresu temperatur dopuszczalnych dla uszczeltek. Patrz także poniższa tabela.

| Uszczelka                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Uwagi                                                                            | Temperatura medium                                            |                              | Opcja <sup>1)</sup> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                  | Przyłącze gwintowe lub kołnierzone                            | Przyłącza higieniczne        |                     |
| FKM Viton                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -                                                                                | -25...+125 °C (-13...+257 °F) / 150 °C (302 °F) <sup>2)</sup> | -                            | A                   |
| FKM Viton                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | FDA <sup>3)</sup> , 3A klasa I, USP klasa VI                                     | -5...+125 °C (+23...+257 °F)                                  | -5...+150 °C (+23...+302 °F) | B                   |
| Kalrez, 4079                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | -                                                                                | +5...+125 °C (+41...+257 °F) / +5...+150 °C (+41...+302 °F)   | -                            | D                   |
| NBR                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | FDA <sup>3)</sup>                                                                | -10...+100 °C (+14...+212 °F)                                 | -                            | F                   |
| NBR, wersja niskotemperaturowa                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -                                                                                | -40...+100 °C (-40...+212 °F)                                 | -                            | H                   |
| HNBR <sup>4)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | FDA <sup>3)</sup> , 3A klasa II, KTW, AFNOR, BAM                                 | -25...+125 °C (-13...+257 °F) / 150 °C (302 °F) <sup>2)</sup> | -20...+125 °C (-4...+257 °F) | G                   |
| EPDM 70                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | FDA <sup>3)</sup>                                                                | -40...+125 °C (-40...+257 °F)                                 | -                            | J                   |
| EPDM 291 <sup>4)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | FDA <sup>3)</sup> , 3A klasa II, USP klasa VI, DVGW, KTW, W270, WRAS, ACS, NSF61 | -15...+125 °C (+5...+257 °F) / 150 °C (302 °F) <sup>2)</sup>  | -15...+150 °C (+5...+302 °F) | K                   |
| FFKM Kalrez 6375                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -                                                                                | +5...+125 °C (+41...+257 °F)                                  | -                            | L                   |
| FFKM Kalrez 7075                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -                                                                                | +5...+125 °C (+41...+257 °F)                                  | -                            | M                   |
| FFKM Kalrez 6221                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | FDA <sup>3)</sup> , USP Klasa VI                                                 | -5...+125 °C (+23...+257 °F)                                  | -5...+150 °C (+23...+302 °F) | N                   |
| Fluoropren XP40                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | FDA <sup>3)</sup> , USP klasa VI, 3A klasa I                                     | +5...+125 °C (+41...+257 °F) / 150 °C (302 °F) <sup>2)</sup>  | +5...+150 °C (+41...+302 °F) | P                   |
| Silikon (VMQ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | FDA <sup>3)</sup>                                                                | -35...+85 °C (-31...+185 °F)                                  | -20...+85 °C (-4...+185 °F)  | S                   |
| Podane temperatury medium dotyczą pracy ciągłej przetwornika FMD71. For devices with hygienic process connections, a higher temperature (max. 150 °C (302 °F)) may be applied for a short period (max. 60 min.) for cleaning purposes. 60 min.) eine höhere Temperatur (max. 150 °C (302 °F)) angewendet werden. |                                                                                  |                                                               |                              |                     |

1) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Uszczelka"

2) 150 °C (302 °F) dla wersji wysokotemperaturowej

3) Dop. do kontaktu z żywnością FDA 21 CFR 177.2600

4) Uszczelki te są stosowane w przyrządach z przyłączami technologicznymi posiadającymi atest 3A.

### Aplikacje charakteryzujące się dużymi zmianami temperatury medium

Wysokie skoki temperatur mogą powodować chwilowe błędy pomiaru. Kompensacja temperaturowa jest efektywna po kilku minutach. Wewnętrzna kompensacja temperaturowa działa tym szybciej im mniejsze są skoki temperatury i im dłuższe są odstępy między nimi.

**Zakres temperatur medium dla przyrządów FMD72 z membraną metalową**

| Wersja przyrządu                                                                                     | Dopuszczalna temperatura medium                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Przyłącze technologiczne z membraną wewnętrzną                                                       | -40...+125 °C (-40...+257 °F)                                           |
| Przyłącze technologiczne z membraną czołową (przyłącze kołnierzowe, gwintowe G 1 A, G 1½, G 2, MNPT) | -40...+100 °C (-40...+212 °F)                                           |
| Higieniczne przyłącze technologiczne z membraną czołową                                              | -40...+130 °C (-40...+266 °F)<br>For max. 60 minutes: +150 °C (+302 °F) |

**Dopuszczalne ciśnienie****⚠ OSTRZEŻENIE**

**Maksymalne ciśnienie pracy zależy od elementu układu pomiarowego o najniższym ciśnieniu nominalnym.**

- ▶ Ciśnienie pracy: patrz rozdział "Zakres pomiarowy" i "Budowa mechaniczna".
- ▶ Maksymalne ciśnienie pracy (MWP) jest podane na tabliczce znamionowej każdego modułu czujnika. Wartość ta jest określona dla temperatury odniesienia +20 °C (+68 °F) lub +38 °C (+100 °F) (dla kołnierzy wg ASME) i może być stosowana przez czas nieograniczony. Należy uwzględnić zależność ciśnienie/temperatura.
- ▶ Dopuszczalne wartości ciśnień dla wyższych temperatur można znaleźć w następujących normach: EN 1092-1: 2001 Tab. 18 (Pod względem stabilności temperaturowej stal 1.4435 jest materiałem o identycznych właściwościach jak stal 1.4404, która jest klasyfikowana do grupy 13E0 wg EN 1092-1 Tab. 18. Skład chemiczny obu materiałów może być identyczny). // ASME B 16.5a – 1998 Tab. 2-2.2 F316 // ASME B 16.5a – 1998 Tab. 2.3.8 N10276 // JIS B 2220
- ▶ Ciśnienie próbne odpowiada wartości granicznej nadciśnienia (OPL) dla poszczególnych czujników ( $OPL = 1.5 \times MWP$  - ta zależność nie ma zastosowania do FMD72 z czujnikiem pomiarowym 40 bar (600 psi)). Aby uniknąć trwałego uszkodzenia przyrządu, może być ono stosowane jedynie przez ograniczony okres czasu.
- ▶ Zgodnie z dyrektywą ciśnieniową (97/23/WE) stosowany jest skrót "PS". Skrót "PS" odpowiada wartości parametru MWP (maksymalne ciśnienie pracy) przyrządu pomiarowego.
- ▶ Jeżeli w przypadku danego zakresu czujnika i wybranego przyłącza technologicznego, wartość OPL (graniczna wartość nadciśnienia) dla przyłącza jest mniejsza niż wartość nominalna czujnika, wówczas fabrycznie ustawiona wartość maksymalna zakresu nominalnego odpowiada wartości OPL dla przyłącza technologicznego. Jeśli wymagana jest praca w całym zakresie czujnika, należy wybrać przyłącze technologiczne o wyższej wartości OPL ( $1.5 \times PN$ ;  $PN = MWP$ ).

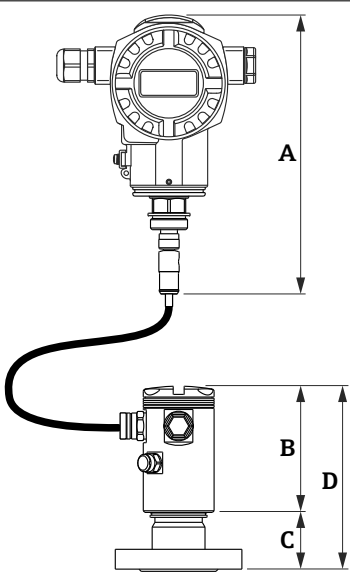
## Budowa mechaniczna

### Wysokość przyrządu

Wysokość przyrządu jest liczona od

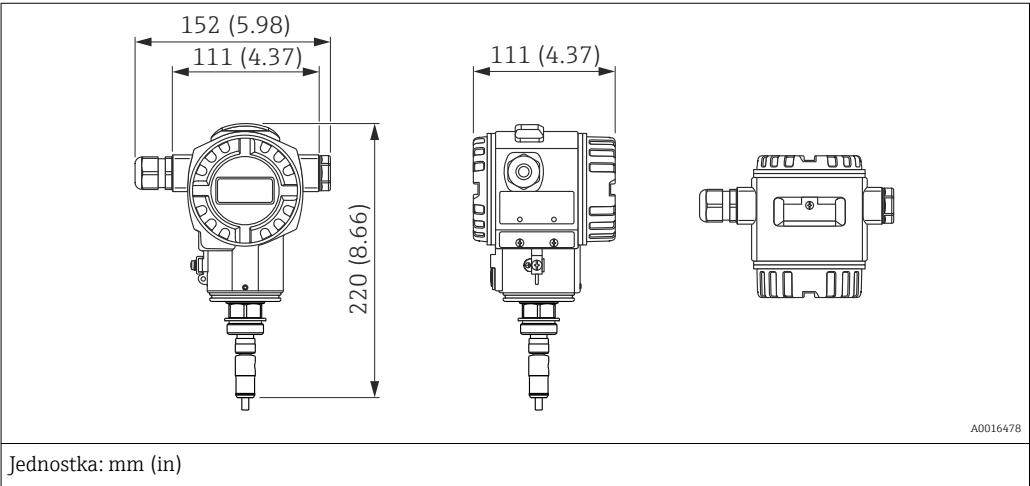
- wysokości obudowy i
- wysokości danego przyłącza technologicznego.

Wysokości poszczególnych komponentów podano w następnych rozdziałach. W celu obliczenia wysokości całego przyrządu, należy dodać wysokości poszczególnych komponentów. W stosowanych przypadkach należy uwzględnić odległości montażowe (odległości niezbędne do instalacji przyrządu). Do tego celu służy poniższa tabela:

| Rozdział                 | Strona | Wysokość | Przykład:                                                                           |
|--------------------------|--------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Wysokość przetwornika    | → 33   | (A)      |  |
| Wysokość czujnika        | → 34   | (B)      |                                                                                     |
| Przyłącza technologiczne | → 36   | (C)      |                                                                                     |
| Odległość montażowa      | -      | (D)      |                                                                                     |
| Wysokość przyrządu       |        |          |                                                                                     |

A0021292

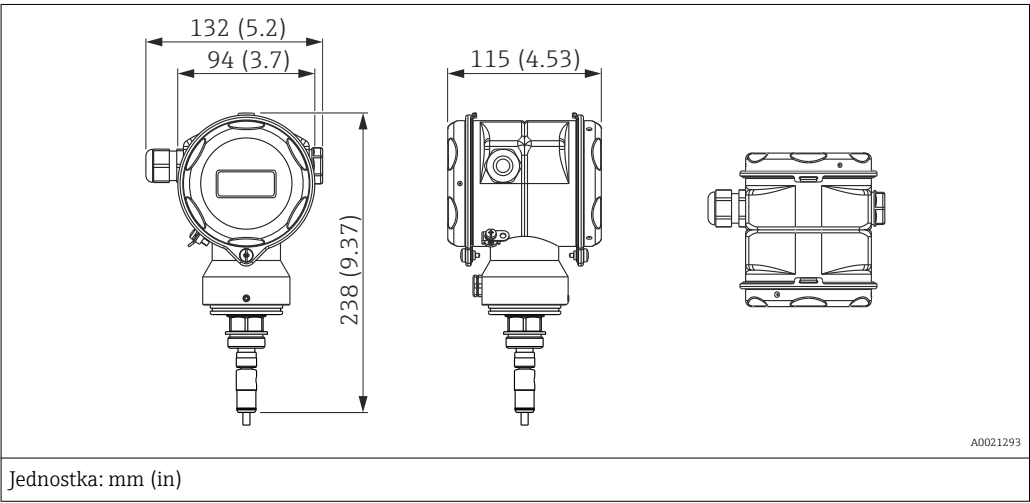
Obudowa T14 przetwornika  
(opcjonalny wskaźnik z  
boku)



| Materiał  | Stopień ochrony    | Wprowadzenia przewodów      | Masa kg (lbs)  |               | Opcja <sup>1)</sup> |
|-----------|--------------------|-----------------------------|----------------|---------------|---------------------|
|           |                    |                             | Ze wskaźnikiem | Bez wskaźnika |                     |
| Aluminium | IP66/68 NEMA 4x/6P | ■ M20<br>■ G ½"<br>■ NPT ½" | 1.7 (3.75)     | 1.6 (3.53)    | A                   |
| Stal k.o. | IP66/68 NEMA 4x/6P | ■ M20<br>■ G ½"<br>■ NPT ½" | 2.6 (5.73)     | 2.5 (5.51)    | B                   |

1) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. " Obudowa przetwornika"

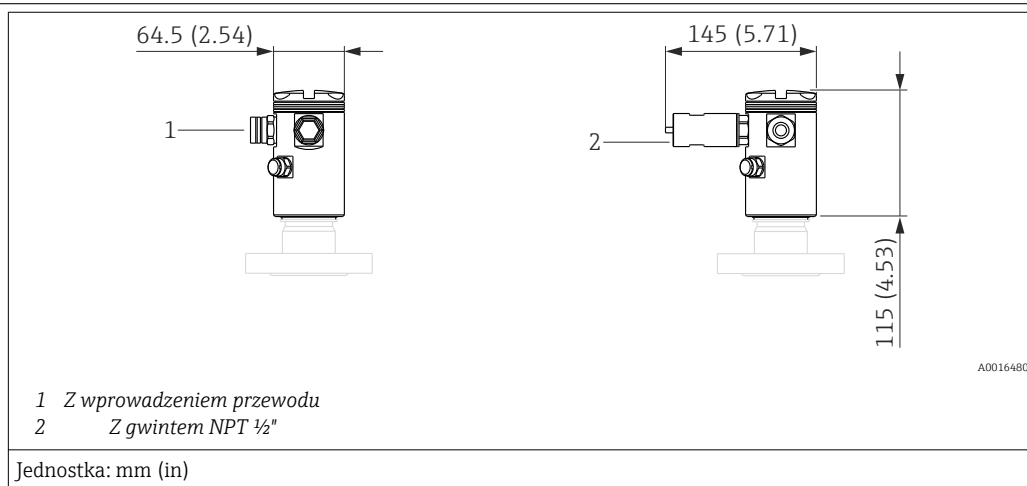
W przygotowaniu: Obudowa  
T17 przetwornika  
(opcjonalny wskaźnik z  
boku)



| Materiał       | Stopień ochrony | Wprowadzenia przewodów      | Masa kg (lbs)  |               | Opcja <sup>1)</sup> |
|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------|---------------|---------------------|
|                |                 |                             | Ze wskaźnikiem | Bez wskaźnika |                     |
| Stal k.o. 316L | IP66/68 NEMA 6P | ■ M20<br>■ G ½"<br>■ NPT ½" | 2.6 (5.73)     | 2.5 (5.51)    | C                   |

1) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. " Obudowa przetwornika"

## Obudowa czujnika



| Materiał  | Stopień ochrony    | Wprowadzenia przewodów                                                             | Masa        | Opcja <sup>1)</sup> |
|-----------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|
|           |                    |                                                                                    | kg (lbs)    |                     |
| Aluminium | IP66/68 NEMA 4x/6P | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dławik M20</li> <li>■ NPT 1/2"</li> </ul> | 0.6 (1.32)  | A                   |
| Stal k.o. | IP66/68 NEMA 4x/6P | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dławik M20</li> <li>■ NPT 1/2"</li> </ul> | 1.35 (2.98) | B                   |

1) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Obudowa modułu czujnika"

## Wybór podłączenia elektrycznego

Istnieje zależność pomiędzy wprowadzeniem przewodu w obudowie przetwornika i obudowie modułu czujnika.

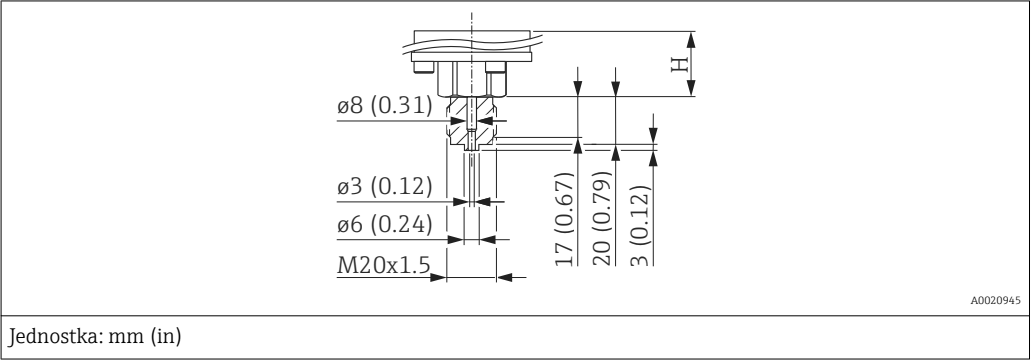
W zależności od wybranego wprowadzenia przewodu w obudowie przetwornika, istnieją inne opcje wprowadzenia przewodu w obudowie modułu czujnika (patrz tabela poniżej):

| Wprowadzenie przewodu w obudowie przetwornika | Wprowadzenie przewodu w obudowie modułu czujnika | Opcja <sup>1)</sup> |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|
| Dławik M20                                    | Dławik M20                                       | A                   |
| Gwint G 1/2"                                  | Dławik M20                                       | C                   |
| Gwint NPT 1/2"                                | Gwint NPT 1/2"                                   | D                   |

1) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Podłączenie elektryczne"

FMD71: Przyłącza technologiczne z membraną wewnętrzną

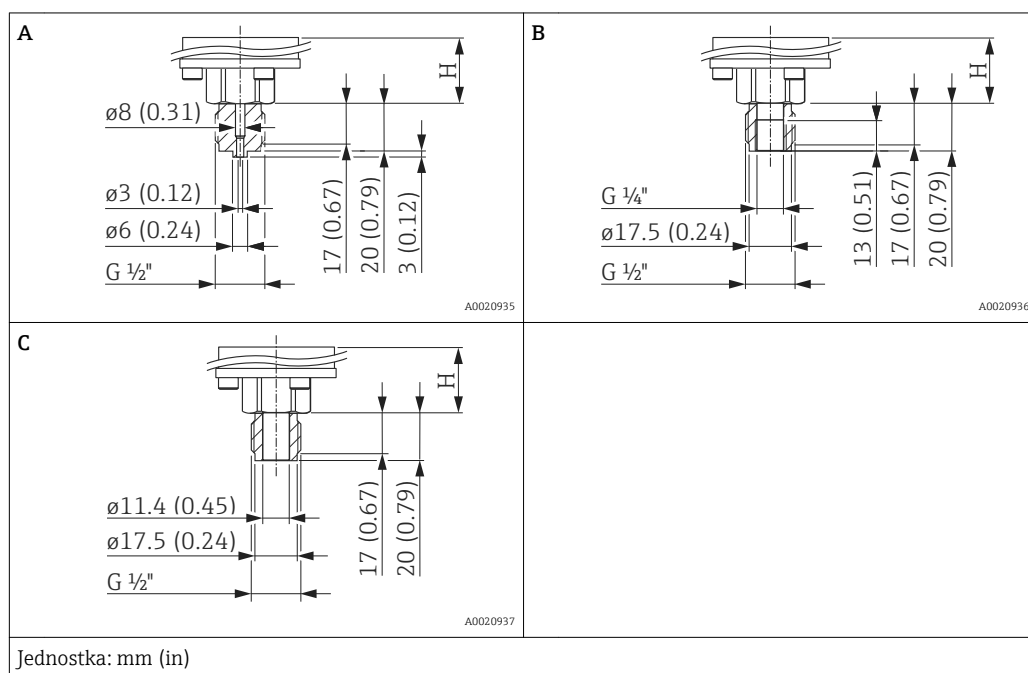
Gwint DIN 13



| Opis                                       | Materiał            | Masa        | Opcja <sup>1)</sup> |
|--------------------------------------------|---------------------|-------------|---------------------|
|                                            |                     | kg (lbs)    |                     |
| DIN 13 M20 x 1.5, EN 837<br>3 mm (0,12 in) | Stal AISI 316L      | 0.63 (1.39) | G1J                 |
|                                            | Alloy C276 (2.4819) |             | G2C                 |

1) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Przyłącze procesowe"

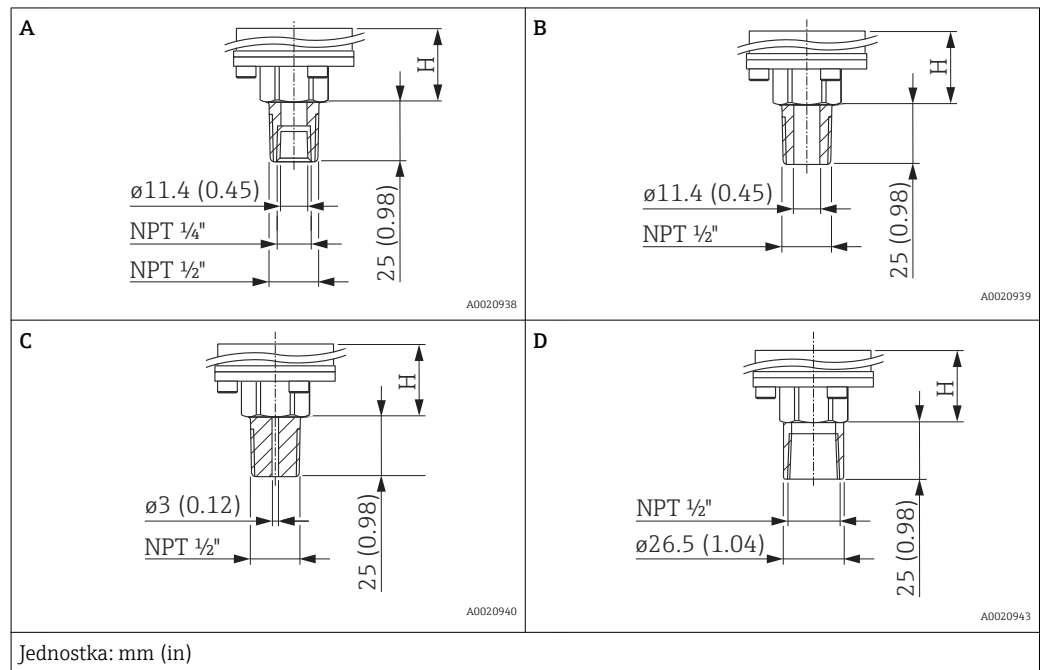
| Opis                         | Wysokość H       |
|------------------------------|------------------|
| Wysokość, wersja standardowa | 29 mm (1,14 in)  |
| Wersja wysokotemperaturowa   | 107 mm (4,21 in) |

**FMD71: Przyłącza technologiczne z membraną wewnętrzną**
**Gwint ISO 228 G**


| Lp. | Opis                                            | Materiał                                                                                                                                                   | Masa        | Opcja <sup>1)</sup> |
|-----|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|
|     |                                                 |                                                                                                                                                            | kg (lbs)    |                     |
| A   | Gwint ISO 228 G 1/2" A EN 837                   | Stal AISI 316L (CRN)                                                                                                                                       | 0.63 (1.39) | GCJ                 |
|     |                                                 | Alloy C276 (2.4819) (CRN)                                                                                                                                  |             | GCC                 |
|     |                                                 | Monel (2.4360)                                                                                                                                             |             | GCD                 |
|     |                                                 | <b>PVDF</b><br>■ Montaż wyłącznie na wsporniku<br>■ MWP 10 bar (150 psi), OPL maks. 15 bar (225 psi)<br>■ Temperatura medium: +10...+60 °C (+14...+140 °F) |             | GCF                 |
| B   | Gwint ISO 228 G 1/2" A, G 1/4" (wewn.)          | Stal AISI 316L (CRN)                                                                                                                                       |             | GLJ                 |
|     |                                                 | Alloy C276 (2.4819) (CRN)                                                                                                                                  |             | GLC                 |
|     |                                                 | Monel (2.4360)                                                                                                                                             |             | GLD                 |
| C   | Gwint ISO 228 G 1/2" A, otwór 11,4 mm (0,45 in) | Stal AISI 316L (CRN)                                                                                                                                       |             | GMJ                 |
|     |                                                 | Alloy C276 (2.4819) (CRN)                                                                                                                                  |             | GMC                 |
|     |                                                 | Monel (2.4360)                                                                                                                                             |             | GMD                 |

1) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Przyłącze procesowe"

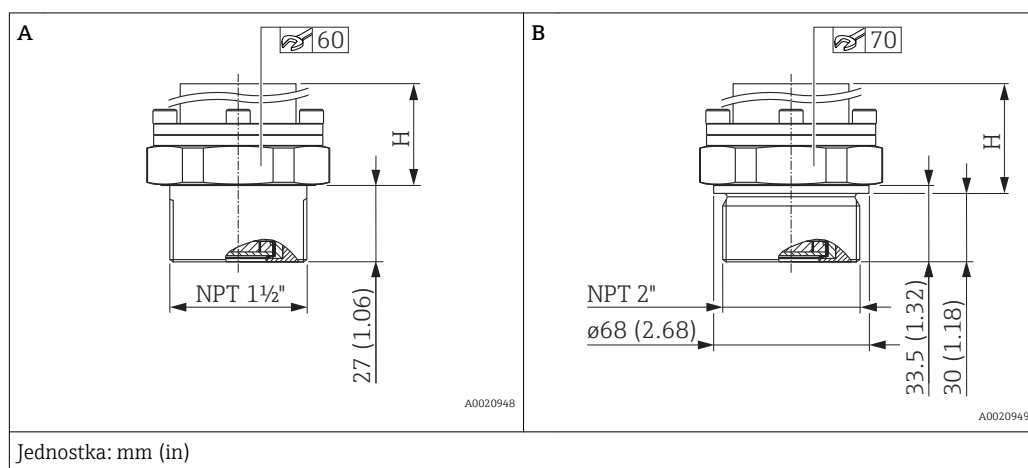
| Opis                         | Wysokość H       |
|------------------------------|------------------|
| Wysokość, wersja standardowa | 29 mm (1,14 in)  |
| Wersja wysokotemperaturowa   | 107 mm (4,21 in) |

**FMD71: Przyłącza technologiczne z membraną wewnętrzną**
**Gwint ANSI**


| Lp. | Opis                                    | Materiał                                                                                                                                                                                                        | Masa        | Opcja <sup>1)</sup> |
|-----|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|
|     |                                         |                                                                                                                                                                                                                 | kg (lbs)    |                     |
| A   | ANSI 1/2" MNPT, 1/4" FNPT               | Stal AISI 316L (CRN)                                                                                                                                                                                            | 0.63 (1.39) | RLJ                 |
|     |                                         | Alloy C276 (2.4819) (CRN)                                                                                                                                                                                       |             | RLC                 |
|     |                                         | Monel (2.4360)                                                                                                                                                                                                  |             | RLD                 |
| B   | ANSI 1/2" MNPT, otwór 11,4 mm (0,45 in) | Stal AISI 316L (CRN)                                                                                                                                                                                            |             | RKJ                 |
|     |                                         | Alloy C276 (2.4819) (CRN)                                                                                                                                                                                       |             | RKC                 |
|     |                                         | Monel (2.4360)                                                                                                                                                                                                  |             | RKD                 |
| C   | ANSI 1/2" MNPT, otwór 3 mm (0,12 in)    | <b>PVDF</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Montaż wyłącznie na wsporniku</li> <li>MWP 10 bar (150 psi), OPL maks. 15 bar (225 psi)</li> <li>Temperatura medium: +10...+60 °C (+14...+140 °F)</li> </ul> |             | RJF                 |
| D   | ANSI 1/2" FNPT 11,4 mm (0,45 in)        | Stal AISI 316L (CRN)                                                                                                                                                                                            |             | R1J                 |
|     |                                         | Alloy C276 (2.4819) (CRN)                                                                                                                                                                                       |             | R1C                 |
|     |                                         | Monel (2.4360)                                                                                                                                                                                                  |             | R1D                 |

1) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Przyłącze procesowe"

| Opis                       | Wysokość H       |
|----------------------------|------------------|
| Wersja standard            | 29 mm (1,14 in)  |
| Wersja wysokotemperaturowa | 107 mm (4,21 in) |

**FMD71: Przyłącza technologiczne z membraną czołową**
**Gwint ANSI**


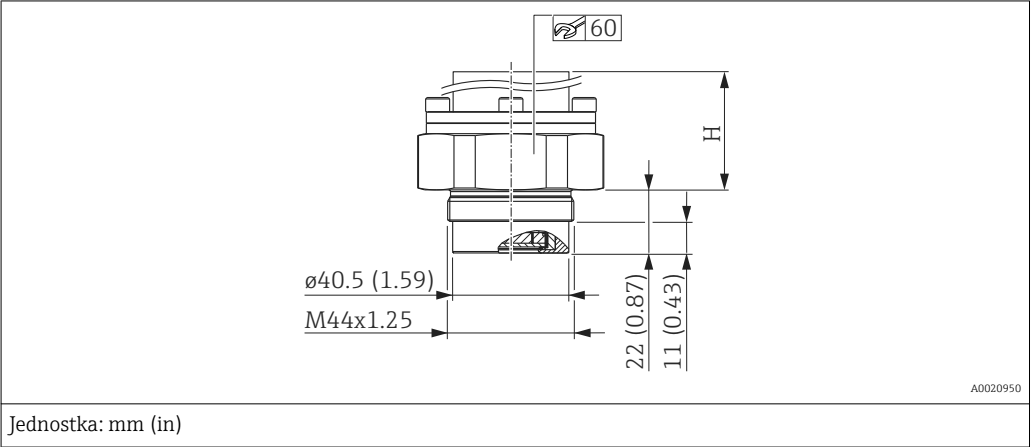
| Lp. | Opis             | Materiał                  | Masa        | Opcja <sup>1)</sup> |
|-----|------------------|---------------------------|-------------|---------------------|
|     |                  |                           | kg (lbs)    |                     |
| A   | ANSI 1 1/2" MNPT | Stal AISI 316L (CRN)      | 0.63 (1.39) | U7J                 |
|     |                  | Alloy C276 (2.4819) (CRN) |             | U7C                 |
|     |                  | Monel (2.4360)            |             | U7D                 |
| B   | ANSI 2" MNPT     | Stal AISI 316L (CRN)      |             | U8J                 |
|     |                  | Alloy C276 (2.4819) (CRN) |             | U8C                 |
|     |                  | Monel (2.4360)            |             | U8D                 |

1) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Przyłącze procesowe"

| Lp. | Opis                       | Wysokość H      |
|-----|----------------------------|-----------------|
| A   | Wersja standard            | 57 mm (2,24 in) |
|     | Wersja wysokotemperaturowa | 64 mm (2,52 in) |
| B   | Wersja standard            | 54 mm (2,13 in) |
|     | Wersja wysokotemperaturowa | 61 mm (2,4 in)  |

FMD71: Przyłącza technologiczne z membraną czołową

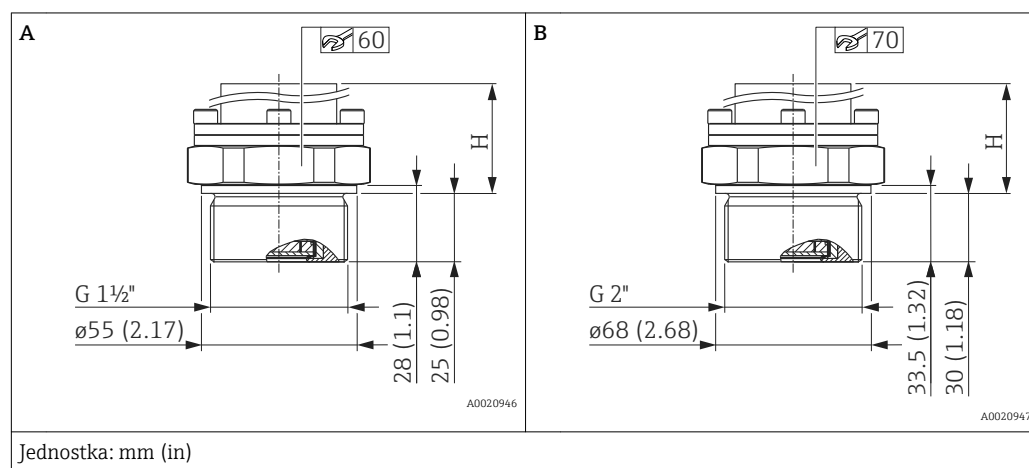
Gwint DIN 13



| Opis              | Materiał            | Masa        | Opcja <sup>1)</sup> |
|-------------------|---------------------|-------------|---------------------|
|                   |                     | kg (lbs)    |                     |
| DIN 13 M44 x 1.25 | Stal AISI 316L      | 0.63 (1.39) | G4J                 |
|                   | Alloy C276 (2.4819) |             | G4C                 |

1) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Przyłącze procesowe"

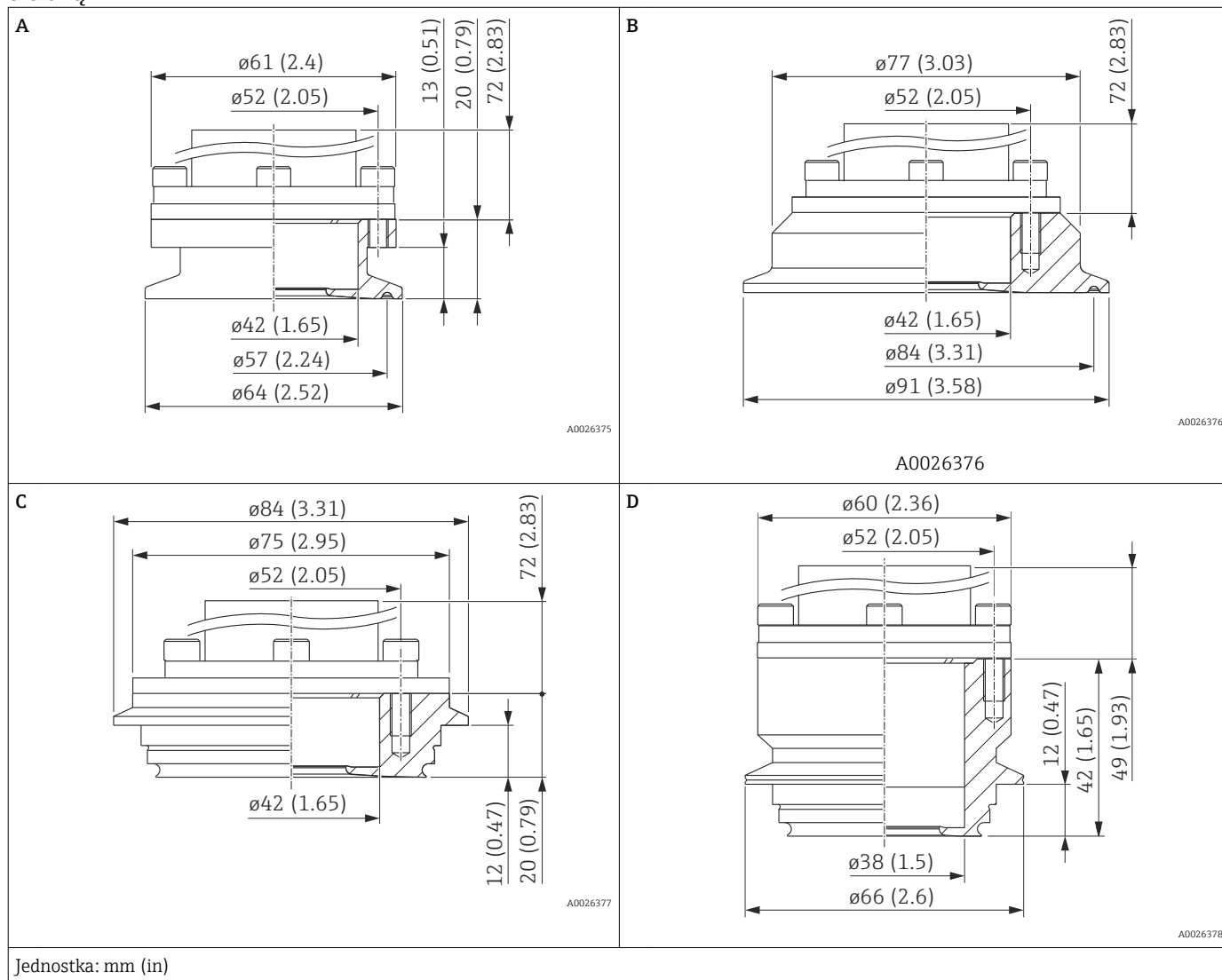
| Opis                       | Wysokość H      |
|----------------------------|-----------------|
| Wersja standard            | 62 mm (2,44 in) |
| Wersja wysokotemperaturowa | 69 mm (2,72 in) |

**FMD71: Przyłącza technologiczne z membraną czołową**
**Gwint ISO 228 G**


| Lp. | Opis                     | Materiał            | Masa        | Opcja <sup>1)</sup> |
|-----|--------------------------|---------------------|-------------|---------------------|
|     |                          |                     | kg (lbs)    |                     |
| A   | Gwint ISO 228 G 1 1/2" A | Stal AISI 316L      | 0.63 (1.39) | GVJ                 |
|     |                          | Alloy C276 (2.4819) |             | GVC                 |
|     |                          | Monel (2.4360)      |             | GVD                 |
| B   | Gwint ISO 228 G 2" A     | Stal AISI 316L      |             | GWJ                 |
|     |                          | Alloy C276 (2.4819) |             | GWC                 |
|     |                          | Monel (2.4360)      |             | GWD                 |

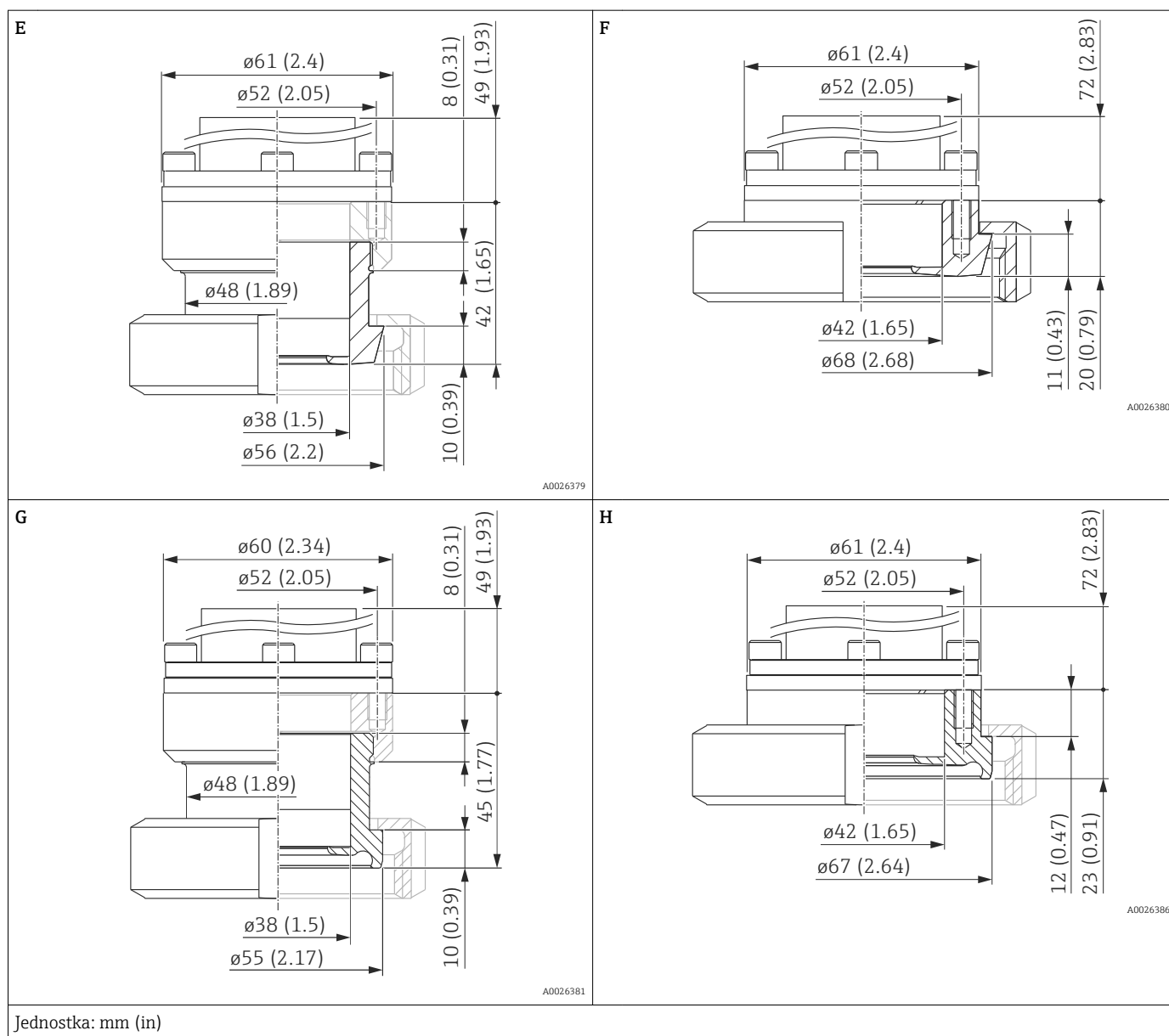
1) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Przyłącze procesowe"

| Lp. | Opis                       | Wysokość H      |
|-----|----------------------------|-----------------|
| A   | Wersja standard            | 59 mm (2,32 in) |
|     | Wersja wysokotemperaturowa | 66 mm (2,6 in)  |
| B   | Wersja standard            | 54 mm (2,13 in) |
|     | Wersja wysokotemperaturowa | 61 mm (2,4 in)  |

**FMD71: Przyłącza technologiczne z membraną**      **Przyłącza higieniczne czołową**


| Lp.             | Opis                                                                   | Materiał                | Masa       | Opcja <sup>1)</sup> |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|---------------------|
|                 |                                                                        |                         | kg (lbs)   |                     |
| A <sup>2)</sup> | Tri-Clamp ISO 2852 DN 40 – DN 51 (2"), DIN 32676DN 50, EHEDG, 3A (CRN) | Stal AISI 316L (1.4435) | 0.7 (1.54) | TDJ <sup>3)</sup>   |
| B               | Tri-Clamp ISO 2852 DN 76.1 (3"), EHEDG, 3A, z uszczelką FDA            |                         | 0.9 (1.98) | TFJ <sup>3)</sup>   |
| C <sup>2)</sup> | Varivent typ N dla rur 40 – 162, PN 40, EHEDG, 3A (CRN)                |                         | 1 (2.21)   | TRJ                 |
| D               | Varivent typ F dla rur DN25-32 PN 40, 316L, EHEDG, 3A, z uszczelką FDA |                         | 0.46 (1)   | TQJ                 |

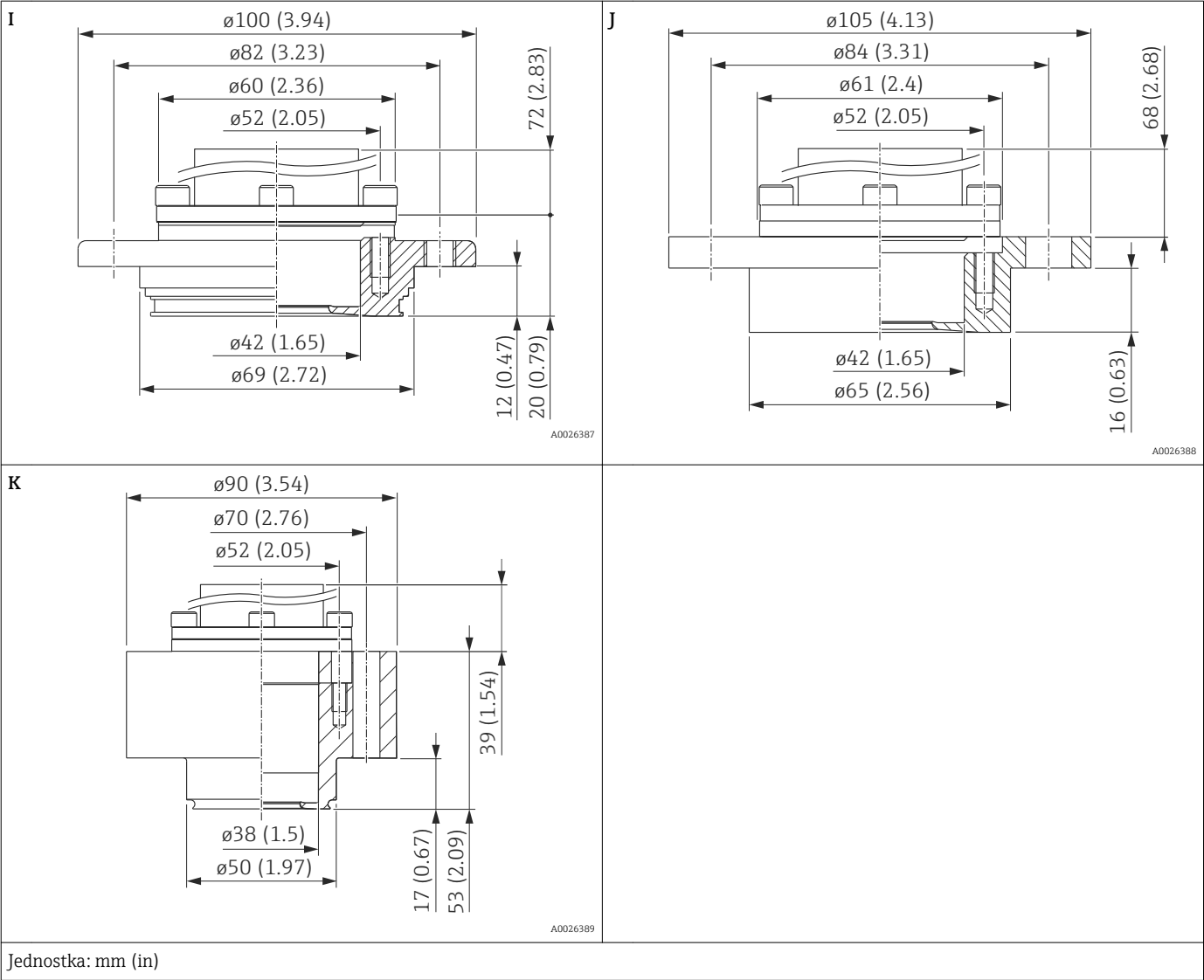
- 1) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Przyłącze procesowe"
- 2) Chropowatość powierzchni zwilżanych: standardowo  $R_a < 0.76 \mu\text{m}$  (30  $\mu\text{in}$ ). Chropowatość  $R_a < 0.38 \mu\text{m}$  (15  $\mu\text{in}$ ): powierzchnie (zwilżane) polerowane elektrolitycznie dostępne na żądanie.
- 3) Endress+Hauser dostarcza nakrętki ze stali k.o. AISI 304 (materiał numer 1.4301) lub AISI 304L (materiał numer 1.4307).



| Lp. | Opis                                                                        | Materiał                | Masa       | Opcja <sup>1)</sup> |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|---------------------|
|     |                                                                             |                         | kg (lbs)   |                     |
| E   | DIN 11851 DN 40 PN 25, EHEDG, 3A (CRN)                                      | Stal AISI 316L (1.4435) | 0.7 (1.54) | MZJ <sup>2)</sup>   |
| F   | DIN 11851 DN 50 PN 25, EHEDG, 3A (CRN)                                      |                         | 0.9 (1.98) | MRJ <sup>2)</sup>   |
| G   | DIN11864-1 A DN40 PN16 rura DIN11866-A, nakrętka, stal k.o. 316L, EHEDG, 3A |                         | 1 (2.21)   | NCJ <sup>2)</sup>   |
| H   | DIN11864-1 A DN50 PN40 rura DIN11866-A, nakrętka, stal k.o. 316L, EHEDG, 3A |                         | 1 (2.21)   | NDJ <sup>2)</sup>   |

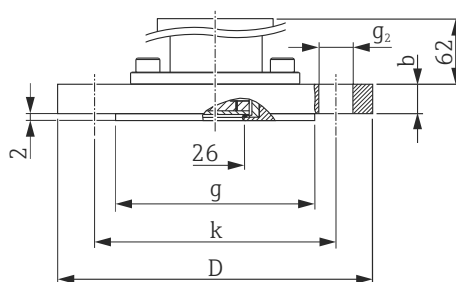
1) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Przyłącze procesowe"

2) Endress+Hauser dostarcza nakrętki ze stali k.o. AISI 304 (DIN/materiał numer 1.4301) lub AISI 304L (materiał numer 1.4307).



| Lp. | Opis                                                             | Materiał                | Masa       | Opcja <sup>1)</sup> |
|-----|------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|---------------------|
|     |                                                                  |                         | kg (lbs)   |                     |
| I   | APV inline DN50 PN40, stal k.o. 316L, 3A, z uszczelką FDA        | Stal AISI 316L (1.4435) | 1.2 (2.65) | TMJ                 |
| J   | DRD DN50 (65 mm) PN 25, nakrętka ze stali k.o. AISI 304 (1.4301) |                         | 0.9 (1.98) | TIJ                 |
| K   | NEUMO BioControl, D50, PN16, stal k.o. 316L, 3A                  |                         | 0.8 (1.76) | S4J                 |

1) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Przyłącze procesowe"

**FMD71: Przyłącza technologiczne z membraną czołową**
**Kołnierze wg EN/DIN, wymiary przyłączy wg EN 1092-1/DIN 2527**


A0026336

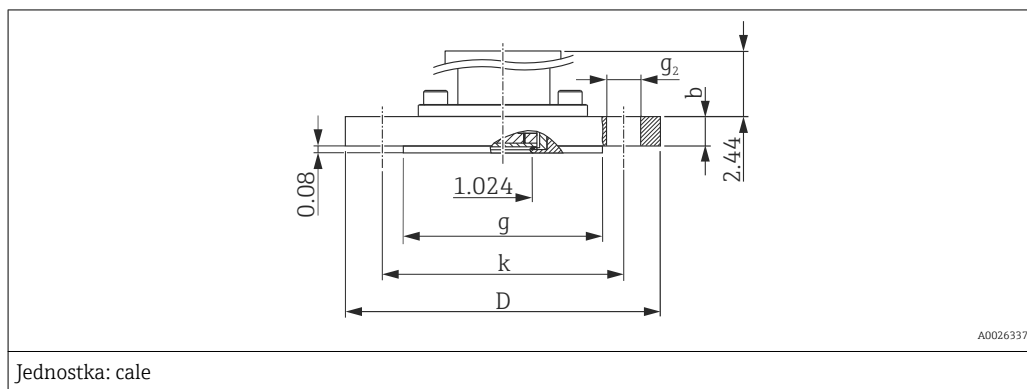
Jednostka: mm

| Kołnierz           |                     |                       |                     |     |         |                    | Otwory |                |                     | Masa        | Opcja <sup>1)</sup> |
|--------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----|---------|--------------------|--------|----------------|---------------------|-------------|---------------------|
| Średnica nominalna | Ciśnienie nominalne | Kształt <sup>2)</sup> | Materiał            | D   | Grubość | Przylga wzniesiona | Ilość  | g <sub>2</sub> | Średnica podziałowa |             |                     |
|                    |                     |                       |                     |     | b       | g                  |        |                | k                   |             |                     |
|                    |                     |                       |                     |     | mm      | mm                 |        |                | mm                  | mm          | kg (lbs)            |
| DN 25              | PN 10-40            | B1 (D)                | Stal AISI 316L      | 115 | 18      | 68                 | 4      | 14             | 85                  | 1.4 (3.09)  | CNJ                 |
| DN 32              | PN 10-40            | B1 (D)                | Stal AISI 316L      | 140 | 18      | 78                 | 4      | 18             | 100                 | 2 (4.41)    | CPJ                 |
| DN 40              | PN 10-40            | B1 (D)                | Stal AISI 316L      | 150 | 18      | 88                 | 4      | 18             | 110                 | 2.4 (5.29)  | CQJ                 |
| DN 40              | PN 10-40            | B1 (D)                | ECTFE <sup>3)</sup> | 150 | 21      | 88                 | 4      | 18             | 110                 | 2.6 (5.73)  | CQP                 |
| DN 50              | PN 10-40            | B1 (D)                | Stal AISI 316L      | 165 | 20      | 102                | 4      | 18             | 125                 | 3.2 (7.06)  | CXJ                 |
| DN 50              | PN 10-16            | B1 (D)                | PVDF                | 165 | 18      | 102                | 4      | 18             | 125                 | 2.9 (6.39)  | CFF                 |
| DN 50              | PN 25-40            | B1 (D)                | ECTFE <sup>3)</sup> | 165 | 20      | 102                | 4      | 18             | 125                 | 3.2 (7.06)  | CRP                 |
| DN 50              | PN 63 (64)          | B2 (D)                | Stal AISI 316L      | 180 | 26      | 102                | 4      | 22             | 135                 | 4.6 (10.14) | PDJ                 |
| DN 80              | PN 10-16            | B1 (D)                | PVDF                | 200 | 21.4    | 138                | 8      | 18             | 160                 | 1 (2.21)    | CGF                 |
| DN 80              | PN 10-40            | B1 (D)                | Stal AISI 316L      | 200 | 24      | 138                | 8      | 18             | 160                 | 5.5 (12.13) | CZJ                 |
| DN 80              | PN 25-40            | B1 (D)                | ECTFE <sup>3)</sup> | 200 | 24      | 138                | 8      | 18             | 160                 | 5.5 (12.13) | CSP                 |

1) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Przyłącze procesowe"

2) Oznaczenie wg DIN 2527 w nawiasach

3) Powłoka ECTFE na stali k.o. AISI 316L (1.4404). W przypadku pracy w strefie zagrożonej wybuchem, nie dopuścić do wyładowań elektrostatycznych na powierzchniach z tworzywa sztucznego.

**FMD71: Przyłącza technologiczne z membraną czołową**
**Kołnierze wg ASME, wymiary przyłączy wg ASME B 16.5, przyłga wzniesiona RF**


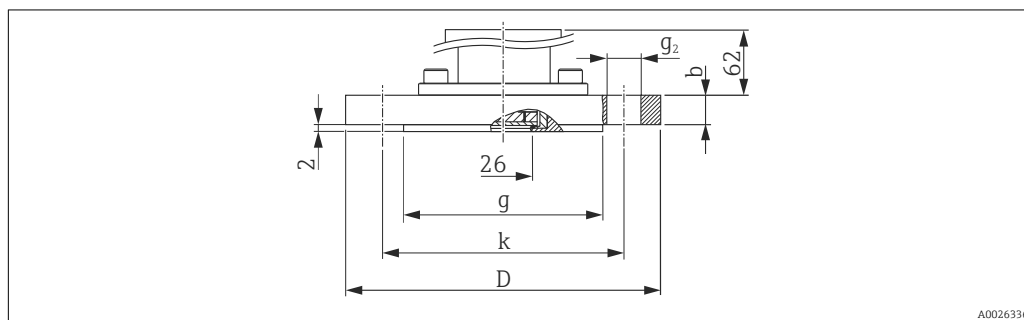
| Kołnierz <sup>1)</sup>        |           |                                       |      |         |                    | Otwory |                |                     | Masa         | Opcja <sup>2)</sup> |
|-------------------------------|-----------|---------------------------------------|------|---------|--------------------|--------|----------------|---------------------|--------------|---------------------|
| NPS (nominalna średnica rury) | Klasa     | Materiał                              | D    | Grubość | Przyłga wzniesiona | Ilość  | g <sub>2</sub> | Średnica podziałowa |              |                     |
| in                            | lb./sq.in |                                       | in   | b       | g                  |        |                | k                   | kg (lbs)     |                     |
| 1                             | 150       | Stal AISI 316/316L <sup>3)</sup>      | 4.25 | 1.18    | 2                  | 4      | 0.62           | 3.12                | 0.9 (1.98)   | ACJ                 |
| 1                             | 300       | Stal k.o. AISI 316/316L <sup>3)</sup> | 4.88 | 1.18    | 2                  | 4      | 0.75           | 3.5                 | 1.4 (3.09)   | ANJ                 |
| 1 ½                           | 150       | Stal k.o. AISI 316/316L <sup>3)</sup> | 5    | 0.69    | 2.88               | 4      | 0.62           | 3.88                | 2.1 (4.63)   | AEJ (CRN)           |
| 1 ½                           | 300       | Stal k.o. AISI 316/316L <sup>3)</sup> | 6.12 | 0.81    | 2.88               | 4      | 0.88           | 4.5                 | 2.6 (5.73)   | AQJ (CRN)           |
| 2                             | 150       | Stal k.o. AISI 316/316L <sup>3)</sup> | 6    | 0.75    | 3.62               | 4      | 0.75           | 4.75                | 3.0 (6.62)   | AFJ (CRN)           |
| 2                             | 150       | ECTFE <sup>4)</sup>                   | 6    | 0.75    | 3.62               | 4      | 0.75           | 4.75                | 2.4 (5.29)   | AFN                 |
| 2                             | 150       | PVDF                                  | 6    | 0.75    | 3.62               | 4      | 0.75           | 4.75                | 0.5 (1.10)   | AFF                 |
| 2                             | 300       | Stal k.o. AISI 316/316L <sup>3)</sup> | 6.5  | 0.88    | 3.62               | 8      | 0.75           | 5                   | 3.2 (7.06)   | ARJ (CRN)           |
| 3                             | 150       | Stal k.o. AISI 316/316L <sup>3)</sup> | 7.5  | 0.94    | 5                  | 4      | 0.75           | 6                   | 5.7 (12.57)  | AGJ (CRN)           |
| 3                             | 150       | ECTFE <sup>4)</sup>                   | 7.5  | 0.94    | 5                  | 4      | 0.75           | 6                   | 4.9 (10.80)  | AGN                 |
| 3                             | 150       | PVDF                                  | 7.5  | 0.94    | 5                  | 4      | 0.75           | 6                   | 0.9 (1.98)   | AGF                 |
| 3                             | 300       | Stal k.o. AISI 316/316L <sup>3)</sup> | 8.25 | 1.12    | 5                  | 8      | 0.88           | 6.62                | 6.8 (14.99)  | ASJ (CRN)           |
| 4                             | 150       | Stal k.o. AISI 316/316L <sup>3)</sup> | 9    | 0.94    | 6.19               | 8      | 0.75           | 7.5                 | 7.8 (17.2)   | AHJ (CRN)           |
| 4                             | 150       | ECTFE <sup>4)</sup>                   | 9    | 0.94    | 6.19               | 8      | 0.75           | 7.5                 | 7.1 (15.66)  | AHN                 |
| 4                             | 300       | Stal k.o. AISI 316/316L <sup>3)</sup> | 10   | 1.25    | 6.19               | 8      | 0.88           | 7.88                | 11.6 (25.58) | ATJ (CRN)           |

1) Stal k.o. AISI 316L

2) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Przyłącze procesowe"

3) Połączenie AISI 316 dla wymaganej odporności ciśnieniowej i AISI 316L dla wymaganej odporności chemicznej (podwójna klasa znamionowa)

4) Powłoka ECTFE na stali k.o. AISI 316/316L. W przypadku pracy w strefie zagrożonej wybuchem, nie dopuścić do wyładowań elektrostatycznych na powierzchniach z tworzywa sztucznego.

**FMD71: Przyłącza technologiczne z membraną czołową**
**Kołnierze wg JIS, wymiary przyłączy wg JIS B 2220, przyłga wzniesiona RF**


Jednostka: mm

| Kołnierz <sup>1) 2)</sup> |                     |     |         |                    | Otwory |                |                     | Masa       | Opcja <sup>3)</sup> |
|---------------------------|---------------------|-----|---------|--------------------|--------|----------------|---------------------|------------|---------------------|
| Średnica nominalna        | Ciśnienie nominalne | D   | Grubość | Przyłga wzniesiona | Ilość  | g <sub>2</sub> | Średnica podziałowa |            |                     |
|                           |                     |     | b       | g                  |        |                | k                   |            |                     |
|                           |                     | mm  | mm      | mm                 |        | mm             | mm                  | kg (lbs)   |                     |
| 50 A                      | 10 K                | 155 | 16      | 96                 | 4      | 19             | 120                 | 2.0 (4.41) | KFJ                 |
| 80 A                      | 10 K                | 185 | 18      | 127                | 8      | 19             | 150                 | 3.3 (7.28) | KGJ                 |
| 100 A                     | 10 K                | 210 | 18      | 151                | 8      | 19             | 175                 | 4.4 (9.7)  | KHJ                 |

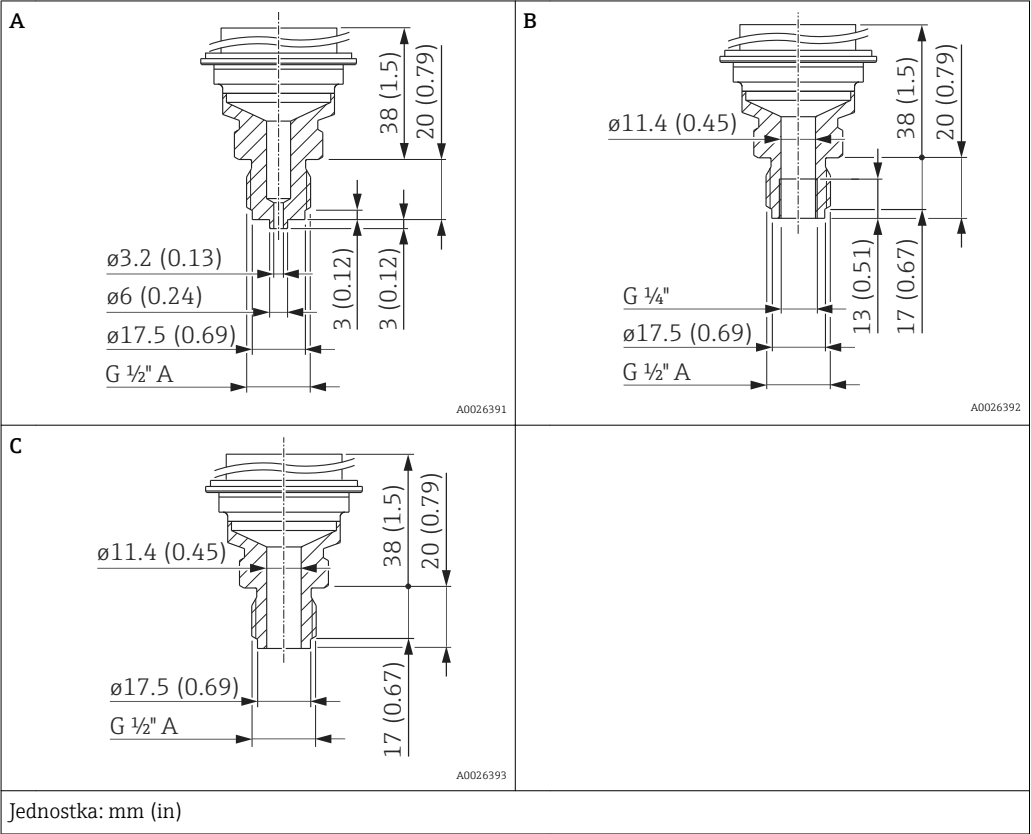
1) Stal k.o. AISI 316L (1.4435)

2) Chropowatość powierzchni wchodzącej w kontakt z medium mierzonym, włącznie z przyłgą wzniesioną: Ra 0.8 μm (31.5 μin). Niższa chropowatość dostępna na życzenie.

3) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Przyłącze procesowe"

FMD72: Przyłącza technologiczne z membraną wewnętrzną

Gwint ISO 228 G

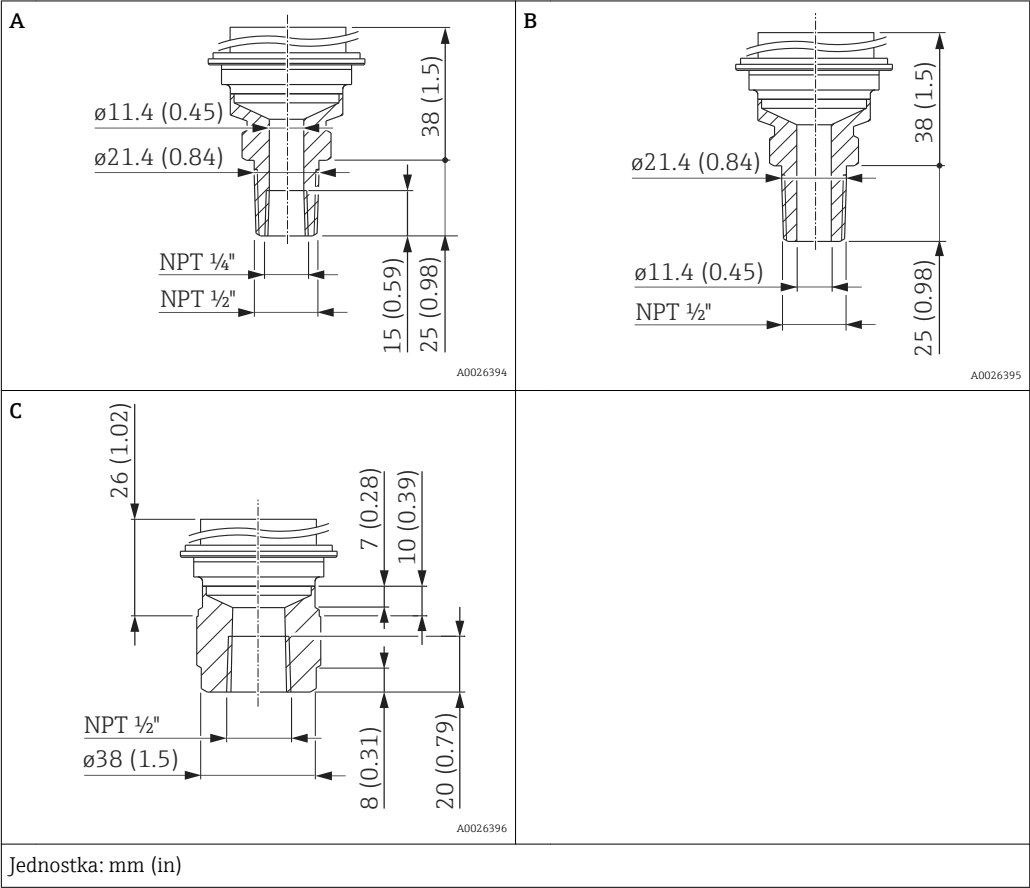


| Lp. | Opis                                                               | Materiał                  | Masa        | Opcja <sup>1)</sup> |
|-----|--------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------|---------------------|
|     |                                                                    |                           | kg (lbs)    |                     |
| A   | Gwint ISO 228 G $\frac{1}{2}" A$ EN 837                            | Stal AISI 316L (CRN)      | 0.63 (1.39) | GCJ                 |
|     |                                                                    | Alloy C276 (2.4819) (CRN) |             | GCC                 |
| B   | Gwint ISO 228 G $\frac{1}{2}" A$ , G $\frac{1}{4}"$ (wewn.) EN 837 | Stal AISI 316L (CRN)      |             | GLJ                 |
|     |                                                                    | Alloy C276 (2.4819) (CRN) |             | GLC                 |
| C   | Gwint ISO 228 G $\frac{1}{2}" A$ EN 837, otwór 11,4 mm (0,45 in)   | Stal AISI 316L (CRN)      |             | GMJ                 |
|     |                                                                    | Alloy C276 (2.4819) (CRN) |             | GMC                 |

1) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Przyłącze procesowe"

FMD72: Przyłącza technologiczne z membraną wewnętrzną

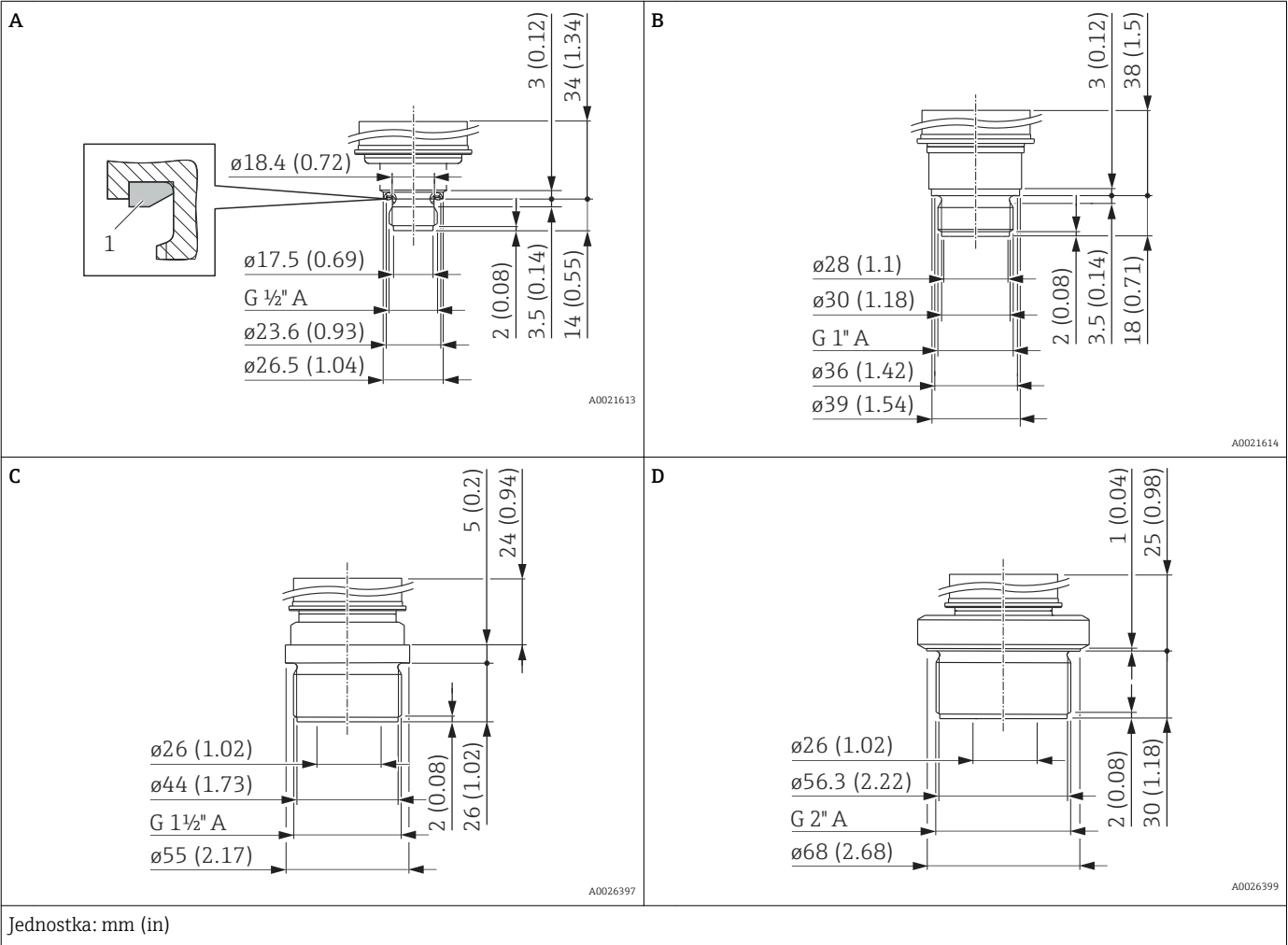
Gwint ANSI



| Lp. | Opis                                               | Materiał                  | Masa        | Opcja <sup>1)</sup> |
|-----|----------------------------------------------------|---------------------------|-------------|---------------------|
|     |                                                    |                           | kg (lbs)    |                     |
| A   | ANSI $\frac{1}{2}$ " MNPT, $\frac{1}{4}$ " FNPT    | Stal AISI 316L (CRN)      | 0.63 (1.39) | RLJ                 |
|     |                                                    | Alloy C276 (2.4819) (CRN) |             | RLC                 |
| B   | ANSI $\frac{1}{2}$ " MNPT, otwór 11,4 mm (0,45 in) | Stal AISI 316L (CRN)      |             | RKJ                 |
|     |                                                    | Alloy C276 (2.4819) (CRN) |             | RKC                 |
| D   | ANSI $\frac{1}{2}$ " FNPT 11,4 mm (0,45 in)        | Stal AISI 316L (CRN)      |             | R1J                 |
|     |                                                    | Alloy C276 (2.4819) (CRN) |             | R1C                 |

1) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Przyłącze procesowe"

**FMD72: Przyłącza technologiczne z membraną czołową**      **Gwint ISO 228 G**

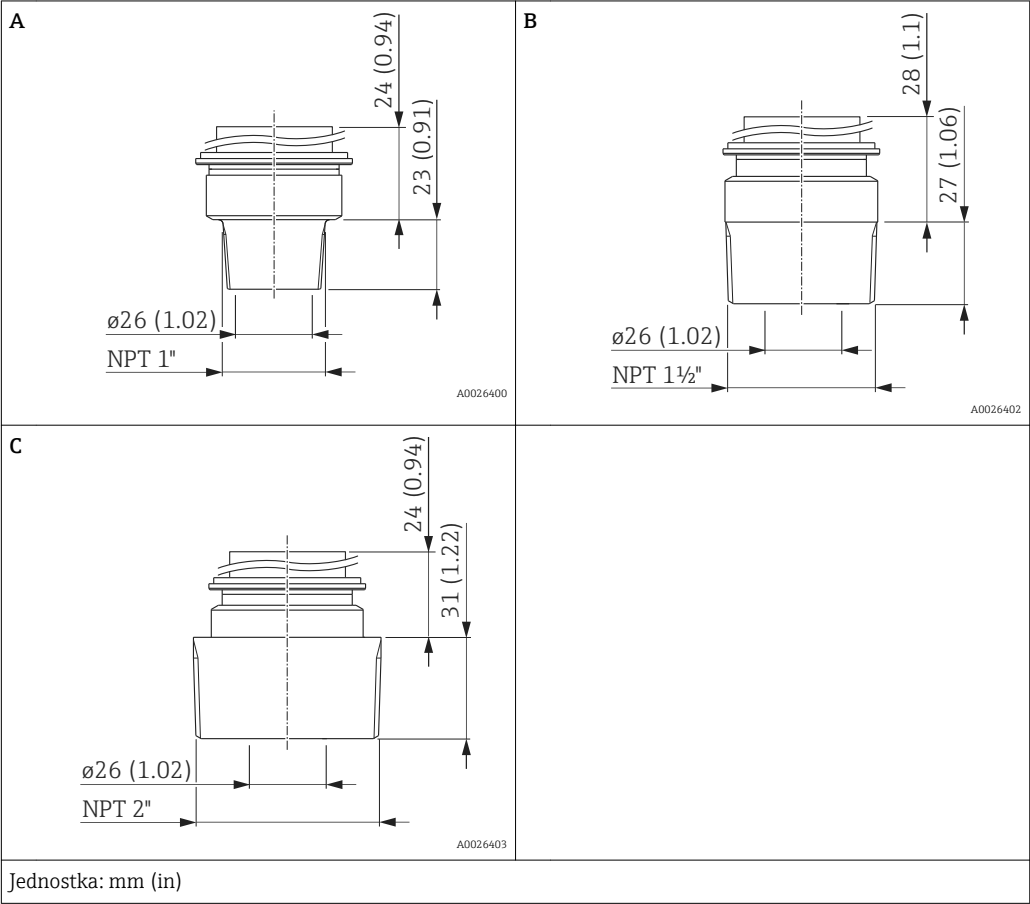


| Lp. | Opis                                                                                          | Materiał       | Masa       | Opcja <sup>1)</sup> |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|---------------------|
|     |                                                                                               |                | kg (lbs)   |                     |
| A   | Gwint ISO 228 G 1/2" A, uszczelka kształtowa wg DIN 3852, FKM (poz. 1) zainstalowana wstępnie | Stal AISI 316L | 0.4 (0.88) | GRJ                 |
| B   | Gwint ISO 228 G 1" A                                                                          | Stal AISI 316L | 0.7 (1.54) | GTJ                 |
| C   | Gwint ISO 228 G 1 1/2" A                                                                      | Stal AISI 316L | 1.1 (2.43) | GVJ                 |
| D   | Gwint ISO 228 G 2" A                                                                          | Stal AISI 316L | 1.5 (3.31) | GWJ                 |

1) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Przyłącze procesowe"

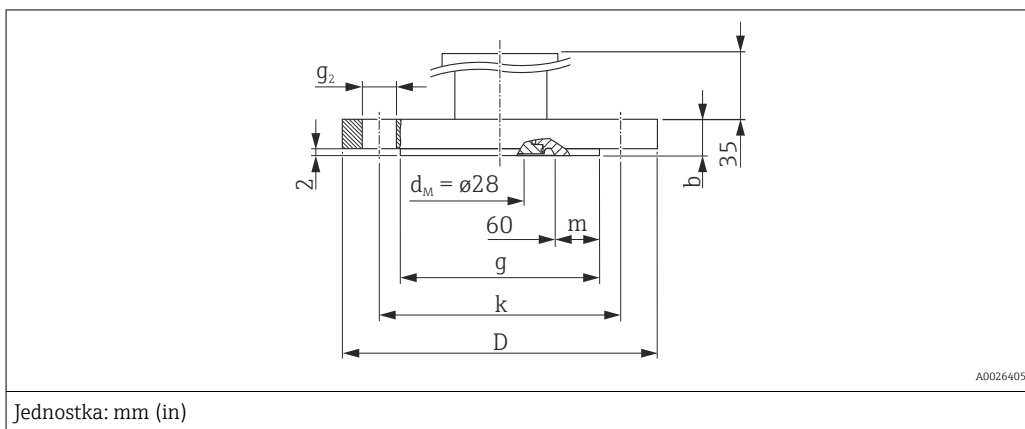
FMD72: Przyłącza technologiczne z membraną czołową

Gwint ANSI



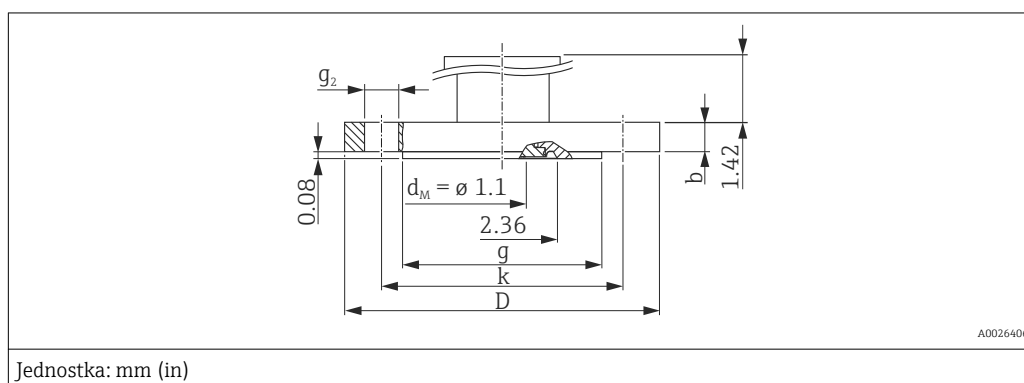
| Lp. | Opis           | Materiał             | Masa       | Opcja <sup>1)</sup> |
|-----|----------------|----------------------|------------|---------------------|
|     |                |                      | kg (lbs)   |                     |
| A   | ANSI 1" MNPT   | Stal AISI 316L (CRN) | 0.7 (1.54) | U5J                 |
| B   | ANSI 1 ½" MNPT | Stal AISI 316L (CRN) | 1 (2.21)   | U7J                 |
| C   | ANSI 2" MNPT   | Stal AISI 316L (CRN) | 1.3 (2.87) | U8J                 |

1) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Przyłącze procesowe"

**FMD72: Przyłącza technologiczne z membraną czołową**
**Kołnierze wg EN/DIN, wymiary przyłączy wg EN 1092-1/DIN 2527**


| Kołnierz <sup>1) 2)</sup> |                     |                       |     |         |                    |             | Otwory |                |                     | Opcja <sup>3)</sup> |
|---------------------------|---------------------|-----------------------|-----|---------|--------------------|-------------|--------|----------------|---------------------|---------------------|
| Średnica nominalna        | Ciśnienie nominalne | Kształt <sup>4)</sup> | D   | Grubość | Przyłga wzniesiona | Masa        | Ilość  | g <sub>2</sub> | Średnica podziałowa |                     |
|                           |                     |                       |     | b       | g                  |             |        |                | k                   |                     |
|                           |                     |                       |     | [mm]    | [mm]               |             |        |                | [mm]                |                     |
| DN 25                     | PN 10-40            | B1 (D)                | 115 | 18      | 68 <sup>5)</sup>   | 1.2 (2.65)  | 4      | 14             | 85                  | CNJ                 |
| DN 32                     | PN 10-40            | B1 (D)                | 140 | 18      | 78 <sup>5)</sup>   | 1.9 (4.19)  | 4      | 18             | 100                 | CPJ                 |
| DN 40                     | PN 10-40            | B1 (D)                | 150 | 18      | 88 <sup>5)</sup>   | 2.2 (4.85)  | 4      | 18             | 110                 | CQJ                 |
| DN 50                     | PN 10-40            | B1 (D)                | 165 | 20      | 102                | 3.0 (6.62)  | 4      | 18             | 125                 | CXJ                 |
| DN 80                     | PN 10-40            | B1 (D)                | 200 | 24      | 138                | 5.3 (11.69) | 8      | 18             | 160                 | CZJ                 |

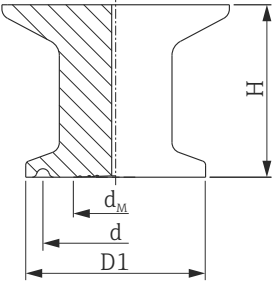
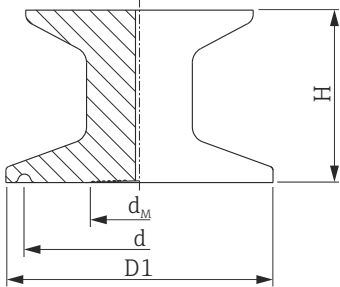
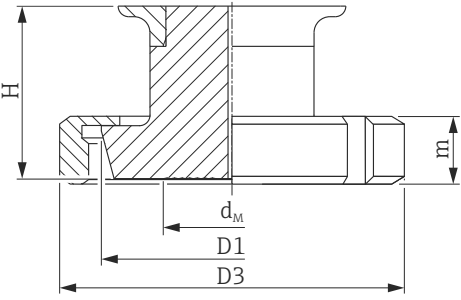
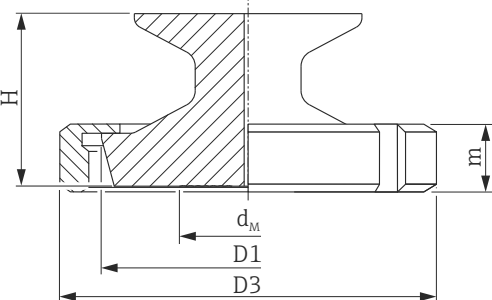
- 1) Chropowatość powierzchni wchodzącej w kontakt z medium mierzonym, włącznie z przyłgą wzniesioną (wszystkie normy): <R<sub>a</sub> 0.8 μm (31.5 μin). Wersje o niższej chropowatości powierzchni dostępne na żądanie.
- 2) Stal AISI 316L
- 3) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Przyłącze procesowe"
- 4) Oznaczenie wg DIN 2527 w nawiasach
- 5) Dla tych przyłączy technologicznych powierzchnia uszczelnienia jest mniejsza od podanej w normie. Ze względu na mniejszą powierzchnię, należy użyć uszczelki specjalnej. W celu uzyskania dalszych informacji prosimy o kontakt z lokalnym biurem Endress+Hauser.

**FMD72: Przyłącza technologiczne z membraną czołową**
**Kołnierze wg ASME, wymiary przyłączy wg ASME B 16.5, przyłga wzniesiona RF**


| Kołnierz <sup>1) 2)</sup>     |           |      |         |                    |              | Otwory |                |                     | Opcja <sup>3)</sup> |
|-------------------------------|-----------|------|---------|--------------------|--------------|--------|----------------|---------------------|---------------------|
| NPS (nominalna średnica rury) | Klasa     | D    | Grubość | Przyłga wzniesiona | Masa         | Ilość  | g <sub>2</sub> | Średnica podziałowa |                     |
|                               |           |      | b       | g                  |              |        |                | k                   |                     |
| [in]                          | lb./sq.in | [in] | [in]    | [in]               |              |        |                | [in]                |                     |
| 1                             | 300       | 4.88 | 0.69    | 0.06 <sup>4)</sup> | 1.3 (2.87)   | 4      | 0.75           | 3.5                 | ANJ                 |
| 1 ½                           | 150       | 5    | 0.69    | 2.88 <sup>4)</sup> | 1.5 (3.31)   | 4      | 0.62           | 3.88                | AEJ (CRN)           |
| 1 ½                           | 300       | 6.12 | 0.81    | 2.88 <sup>4)</sup> | 2.6 (5.73)   | 4      | 0.88           | 4.5                 | AQJ (CRN)           |
| 2                             | 150       | 6    | 0.75    | 3.62               | 2.4 (5.29)   | 4      | 0.75           | 4.75                | AFJ (CRN)           |
| 2                             | 300       | 7.5  | 0.88    | 3.62               | 3.2 (7.06)   | 8      | 0.75           | 5                   | ARJ (CRN)           |
| 3                             | 150       | 7.5  | 0.94    | 5                  | 4.9 (10.80)  | 4      | 0.75           | 6                   | AGJ (CRN)           |
| 3                             | 300       | 8.25 | 1.12    | 5                  | 6.7 (14.77)  | 8      | 0.88           | 6.62                | ASJ (CRN)           |
| 4                             | 150       | 9    | 0.94    | 6.19               | 7.1 (15.66)  | 8      | 0.75           | 7.5                 | AHJ (CRN)           |
| 4                             | 300       | 10   | 1.25    | 6.19               | 11.6 (25.88) | 8      | 0.88           | 7.88                | ATJ (CRN)           |

- 1) Chropowatość powierzchni wchodzącej w kontakt z medium: <R<sub>a</sub> 0.8 µm (31.5 µin). Wersje o niższej chropowatości powierzchni dostępne na żądanie.
- 2) Materiał AISI 316/316L (połączenie AISI 316 dla wymaganej odporności ciśnieniowej i AISI 316L dla wymaganej odporności chemicznej (podwójna klasa znamionowa))
- 3) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Przyłącze procesowe"
- 4) Dla tych przyłączy technologicznych powierzchnia uszczelnienia jest mniejsza od podanej w normie. Ze względu na mniejszą powierzchnię, należy użyć uszczelki specjalnej. W celu uzyskania dalszych informacji prosimy o kontakt z lokalnym biurem Endress+Hauser.

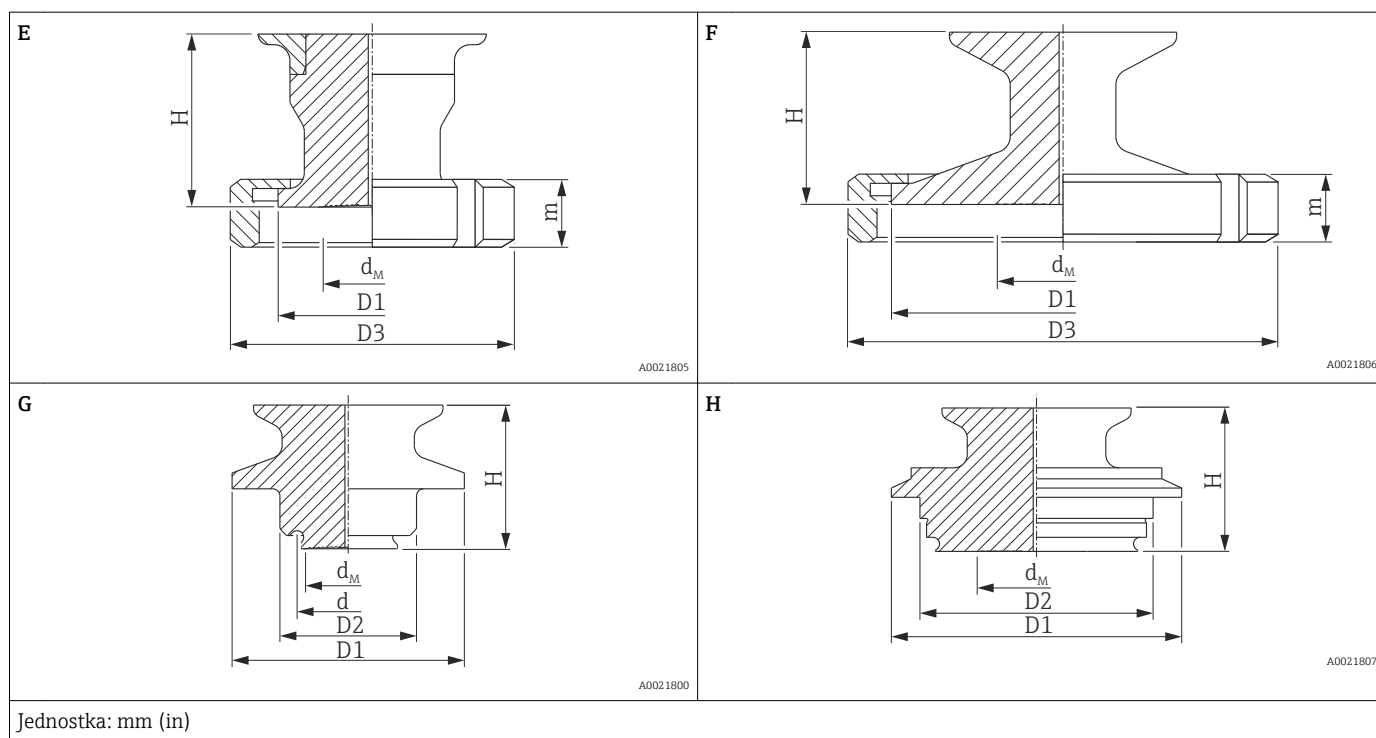
**FMD72: Przyłącza technologiczne z membraną**      **Przyłącza higieniczne czołową**

|                                                                                                        |                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A</b> <br>A0021801 | <b>B</b> <br>A0021802 |
| <b>C</b> <br>A0021803 | <b>D</b> <br>A0021804  |

Jednostka: mm (in)

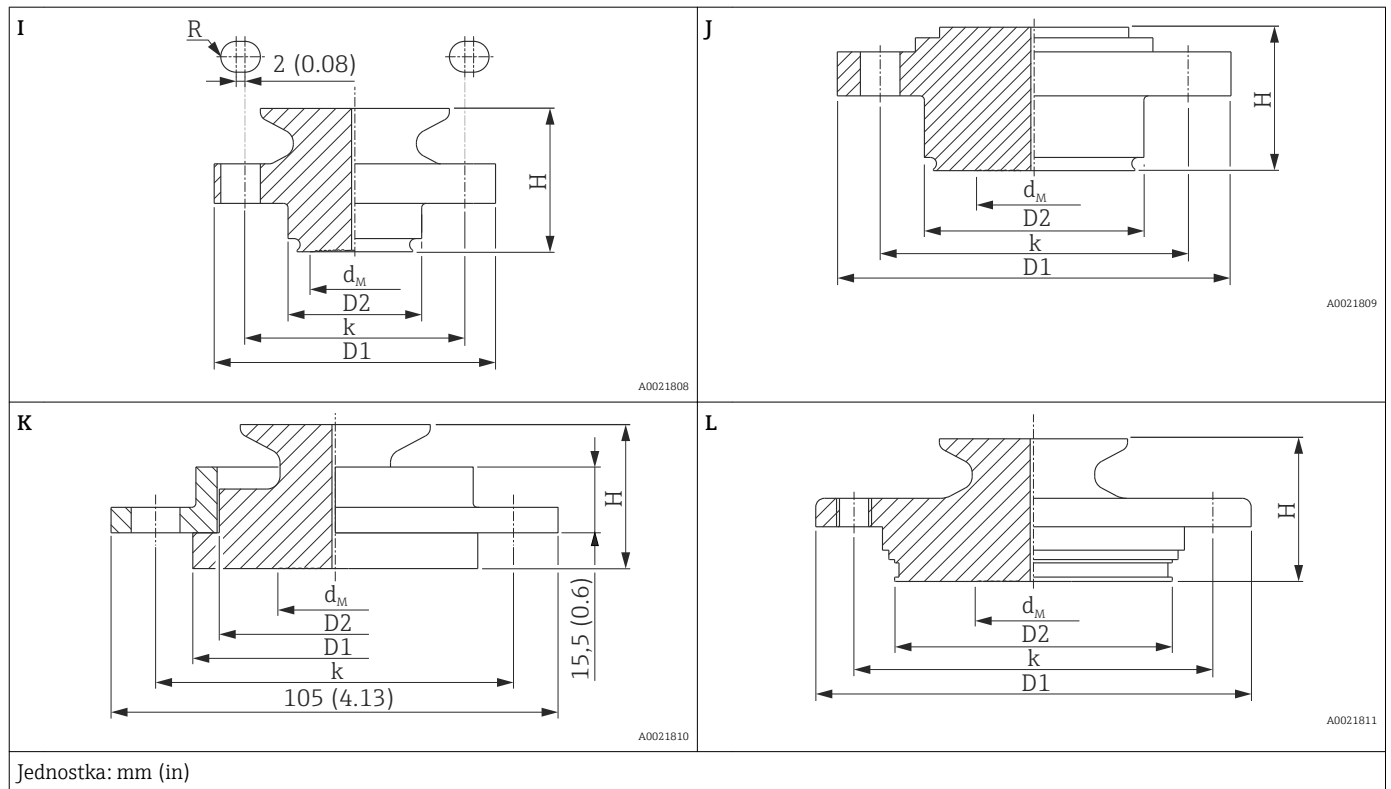
| Lp. | Opis              | Ciśnienie nominalne | D1          | D3        | φ uszczelki | φ membrany     | Wysokość        | Wysokość  | Materiał                | Masa       | Opcja <sup>1)</sup> |
|-----|-------------------|---------------------|-------------|-----------|-------------|----------------|-----------------|-----------|-------------------------|------------|---------------------|
|     |                   | PN                  |             |           | D           | d <sub>M</sub> |                 |           |                         |            |                     |
| A   | Tri-Clamp DN18-22 | 40                  | 34 (1.34)   | -         | 27.5 (1.08) | 17.2 (0.68)    | maks. 40 (1.57) | -         | Stal AISI 316L (1.4435) | 0.5 (1.10) | TBJ                 |
| B   | Tri-Clamp 1"      | 40                  | 50.5 (1.99) | -         | 43.5 (1.71) | 21.65 (0.85)   |                 | -         |                         | 0.6 (1.32) | TCJ                 |
|     | Tri-Clamp 1½"     | 40                  | 50.5 (1.99) | -         | 43.5 (1.71) | 28 (1.10)      |                 | -         |                         | 0.6 (1.32) | TJJ                 |
|     | Tri-Clamp 2"      | 40                  | 64 (2.52)   | -         | 56.5 (2.22) | 28 (1.10)      |                 | -         |                         | 0.7 (1.54) | TDJ                 |
| C   | DIN11851 B25      | 40                  | 43.4 (1.71) | 63 (2.48) | -           | 28 (1.10)      |                 | 21 (0.83) |                         | 0.7 (1.54) | MXJ                 |
|     | DIN11851 B32      | 40                  | 49.4 (1.94) | 70 (2.76) | -           | 28 (1.10)      |                 | 21 (0.83) |                         | 0.8 (1.76) | MIJ                 |
| D   | DIN11851 B40      | 40                  | 55.4 (2.18) | 78 (3.07) | -           | 28 (1.10)      |                 | 21 (0.83) |                         | 0.9 (1.98) | MZJ                 |
|     | DIN11851 B50      | 40                  | 67.4 (2.65) | 92 (3.62) | -           | 28 (1.10)      |                 | 22 (0.87) |                         | 1.1 (2.43) | MRJ                 |

1) Chropowatość powierzchni wchodzącej w kontakt z medium:  $R_a < 0.76 \mu\text{m}$  (30  $\mu\text{in}$ ).



| Lp. | Opis       | Ciśnienie nominalne | D1          | D2        | Φ zewn.   | Φ membrany     | Wysokość        | Wysokość  | Materiał                | Masa       | Opcja <sup>1)</sup> |
|-----|------------|---------------------|-------------|-----------|-----------|----------------|-----------------|-----------|-------------------------|------------|---------------------|
|     |            | PN                  |             |           | D3        | d <sub>M</sub> |                 |           |                         |            |                     |
| E   | SMS 1"     | 25                  | 35.5 (1.4)  | -         | 51 (2.01) | 21.65 (0.85)   | maks. 40 (1.57) | 20 (0.79) | Stal AISI 316L (1.4435) | 0.7 (1.54) | T6J                 |
| F   | SMS 1½"    | 25                  | 55 (2.17)   | -         | 74 (2.91) | 28 (1.10)      |                 | 25 (0.98) |                         | 0.8 (1.76) | T7J                 |
|     | SMS 2"     | 25                  | 65 (2.56)   | -         | 84 (3.31) | 28 (1.10)      |                 | 26 (1.02) |                         | 0.9 (1.98) | TXJ                 |
| G   | Varivent B | 40                  | 52.7 (2.07) | 31 (1.22) | -         | 21.65 (0.85)   |                 | -         |                         | 0.7 (1.54) | TPJ                 |
| H   | Varivent F | 40                  | 66 (2.6)    | 53 (2.09) | -         | 28 (1.10)      |                 | -         |                         | 0.9 (1.98) | TQJ                 |
|     | Varivent N | 40                  | 84 (3.31)   | 71 (2.8)  | -         | 28 (1.10)      |                 | -         |                         | 1.1 (2.43) | TRJ                 |

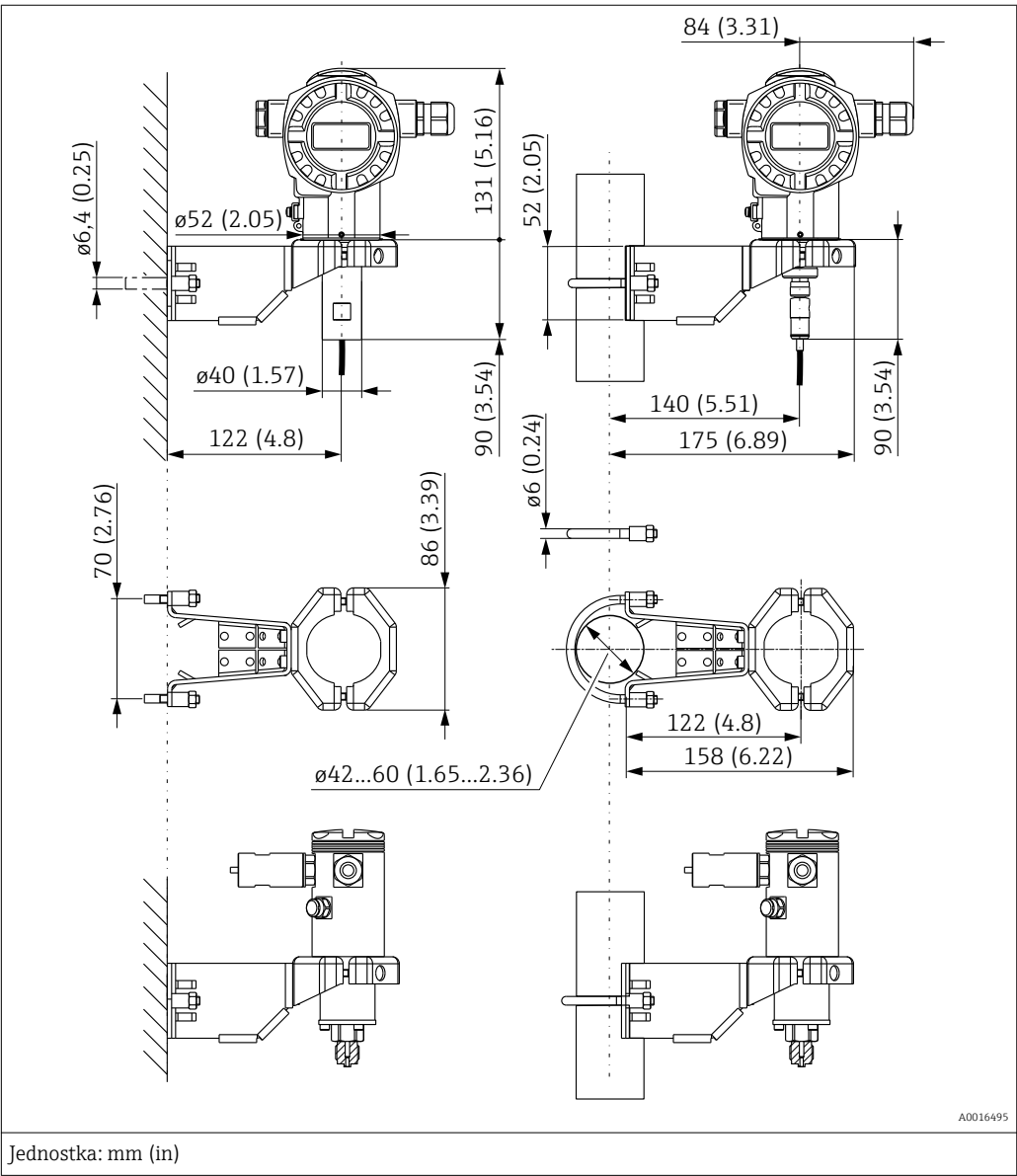
1) Chropowość powierzchni wchodzącej w kontakt z medium:  $R_a < 0.76 \mu\text{m}$  (30  $\mu\text{in}$ ).



| Lp. | Opis       | Ciśnienie nominalne | D1          | D2          | Średnica podziałów a $\phi$                             | $\phi$ membrany | Wysokość        | Materiał                | Masa       | Opcja <sup>1)</sup> |
|-----|------------|---------------------|-------------|-------------|---------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|------------|---------------------|
|     |            | PN                  |             |             | k                                                       | d <sub>M</sub>  |                 |                         | kg (lbs)   |                     |
| I   | Neumo D25  | 16                  | 64 (2.52)   | 30.4 (1.2)  | 50 (1.97);<br>4 x, R 3.5 mm (0.14 in)                   | 21.65 (0.85)    | maks. 40 (1.57) | Stal AISI 316L (1.4435) | 0.8 (1.76) | S1J                 |
| J   | Neumo D50  | 16                  | 89.5 (3.52) | 49.9 (1.96) | 70 (2.76);<br>4 x $\emptyset$ 9 mm (0.35 in)            | 28 (1.10)       |                 |                         | 1.2 (2.65) | S4J                 |
| K   | DRD        | 25                  | 64.5 (2.54) | 52.5 (2.07) | 84 (3.31);<br>4 x $\emptyset$ 11.5 mm (0.45 in)         | 28 (1.10)       |                 |                         | 1.0 (2.21) | TIJ                 |
| L   | APV Inline | 10                  | 99.5 (3.92) | 64 (2.52)   | 82 (3.23);<br>6 x $\emptyset$ 8.6 mm (0.34 in) + 2 x M8 | 28 (1.10)       |                 |                         | 1.2 (2.65) | TMJ                 |

1) Chropowość powierzchni wchodzącej w kontakt z medium:  $R_a < 0.76 \mu\text{m}$  (30  $\mu\text{in}$ ).

Uchwyt do montażu do  
ściany/rury



| Masa kg (lbs) |                  | Opcja <sup>1)</sup> |
|---------------|------------------|---------------------|
| Obudowa       | Uchwyt montażowy |                     |
| → 33          | 0.5 (1.1)        | PA                  |

1) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Akcesoria załączone"

Dostępny również jako oddzielne akcesorium: nr kat. 71102216

**Materiały w kontakcie z medium****NOTYFIKACJA**

- Podzespołu przyrządu pozostające w kontakcie z medium procesowym wyszczególniono w rozdziale "Budowa mechaniczna" → 32 i "Kod zamówieniowy".

**Certyfikat TSE**

Następujące punkty odnoszą się do elementów urządzenia zwilżanych medium procesowym:

- Nie zawierają one materiałów pochodzenia zwierzęcego.
- Podczas produkcji lub przetwarzania nie są stosowane żadne surowce ani materiały pochodzenia zwierzęcego.

**Przyłącza technologiczne**

- Endress+Hauser dostarcza kołnierze wg DIN/EN i gwintowe przyłącza technologiczne ze stali k.o. AISI 316L (1.4404 lub 1.4435 wg DIN/EN). Pod względem stabilności temperaturowej stal 1.4404 jest materiałem o identycznych właściwościach jak stal 1.4435, która jest klasyfikowana do grupy 13E0 wg EN 1092-1: 2001 Tab. 18. Skład chemiczny obu materiałów może być identyczny.
- Przyłącza typu "Clamp" i higieniczne przyłącza technologiczne: stal k.o. AISI 316L (1.4435 wg DIN/EN)
- Niektóre przyłącza technologiczne są również dostępne w wykonaniu z Alloy C276 (2.4819 wg DIN/EN). Patrz rozdział "Budowa mechaniczna".

**Membrana**

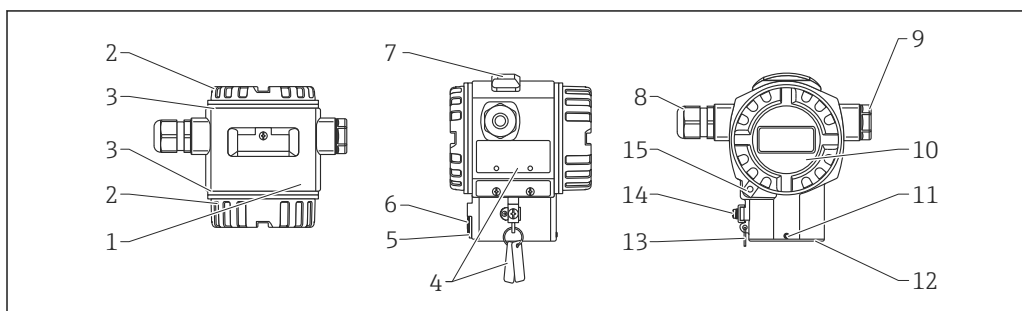
| Czujnik | Opis                                                                                                                                                                                | Opcja <sup>1)</sup> |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| FMD71   | Ceramika tlenkowa Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> FDA <sup>2)</sup> , Ceraphire® (patrz także na stronie: <a href="http://www.endress.com/ceraphire">www.endress.com/ceraphire</a> ) | -                   |
| FMD72   | Stal k.o. AISI 316L (1.4435 wg DIN/EN)                                                                                                                                              | A                   |
| FMD72   | Alloy C (na życzenie)                                                                                                                                                               | B                   |

- 1) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Materiał membrany"
- 2) Agencji do spraw Żywności i Leków USA (FDA) nie ma zastrzeżeń do stosowania ceramiki tlenkowej na powierzchniach wchodzących w kontakt z produktami spożywczymi. Deklaracja niniejsza jest oparta na dokumentach FDA dostarczonych przez naszych dostawców ceramiki.

**Olej wypełniający**

| Opis                        | Opcja <sup>1)</sup> |
|-----------------------------|---------------------|
| Olej silikonowy             | 1                   |
| Olej obojętny (na życzenie) | 2                   |
| Olej syntetyczny, FDA       | 3                   |

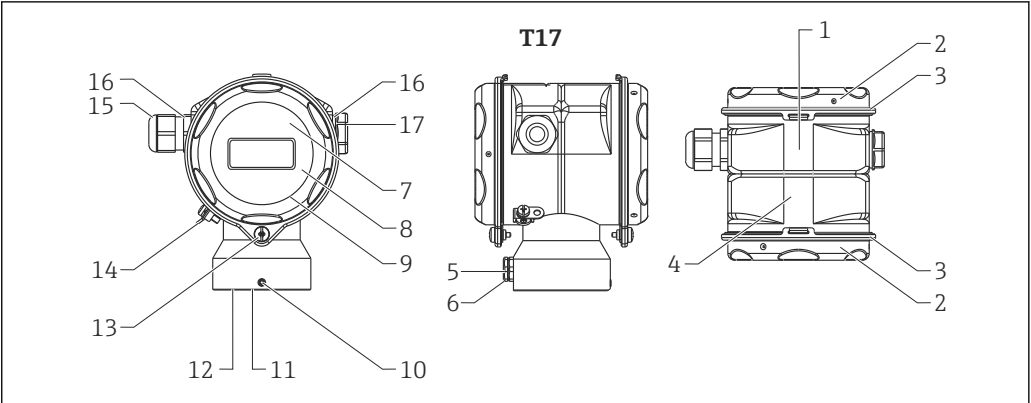
- 1) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Olej wypełniający"

**Materiały niewchodzące w kontakt z medium**
**Obudowa przetwornika T14**


A0016496

| Poz. | Nazwa elementu                                                        | Materiał                                                                                                                                                                                  |
|------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Obudowa T14, RAL 5012 (niebieski)                                     | Ciśnieniowy odlew aluminiowy powlekany proszkowo żywicą poliestrową                                                                                                                       |
|      | Obudowa T14                                                           | Odlew kokilowy: staliwo k.o. AISI 316L (1.4435)                                                                                                                                           |
| 2    | Pokrywa, RAL 7035 (szary)                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ciśnieniowy odlew aluminiowy powlekany proszkowo żywicą poliestrową</li> <li>■ Pokrycie gwintu: lakier poślizgowy utwardzany cieplnie</li> </ul> |
|      | Pokrywa                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Odlew kokilowy: staliwo k.o. AISI 316L (1.4435)</li> <li>■ Pokrycie gwintu: lakier poślizgowy utwardzany cieplnie</li> </ul>                     |
| 3    | Uszczelka pokrywy                                                     | EPDM                                                                                                                                                                                      |
| 4    | Tabliczki znamionowe                                                  | Stal k.o. AISI 304 (1.4404)                                                                                                                                                               |
| 5    | O-ring filtru kompensacji ciśnienia                                   | VMQ lub EPDM                                                                                                                                                                              |
| 6    | Filtr do kompensacji ciśnienia                                        | Stal k.o. AISI 316L (1.4404) i PBT-FR                                                                                                                                                     |
| 7    | Obsługa zewnętrzna (przyciski i pokrywa przycisków), RAL 7035 (szary) | Poliwęglan PC-FR, wkręty: A4                                                                                                                                                              |
| 8    | Wprowadzenia przewodów                                                | Poliamid (PA)                                                                                                                                                                             |
|      | Uszczelka                                                             | Silikon (VMQ)                                                                                                                                                                             |
| 9    | Zaślepka                                                              | PBT-GF30 FR, dla wersji z dopuszczeniem do pracy w strefach zagrożonych wybuchem pyłów: stal k.o. AISI 316L (1.4435)                                                                      |
|      | Uszczelka                                                             | Silikon (VMQ)                                                                                                                                                                             |
| 10   | Wziernik                                                              | Szko mineralne (poliwęglan na życzenie)                                                                                                                                                   |
|      | Uszczelka wziernika                                                   | Silikon (VMQ)                                                                                                                                                                             |
| 11   | Wkręty                                                                | Stal k.o. A4                                                                                                                                                                              |
| 12   | Pierścień uszczelniający                                              | EPDM                                                                                                                                                                                      |
|      | Pierścień osadczy                                                     | PA66-GF25                                                                                                                                                                                 |
| 13   | Linka do tabliczek znamionowych                                       | Stal k.o. AISI 304 (1.4301) / AISI 316 (1.4401)                                                                                                                                           |
| 14   | Zacisk uziemienia zewnętrznego                                        | Stal k.o. AISI 304 (1.4301)                                                                                                                                                               |
| 15   | Zacisk pokrywy                                                        | Zacisk: stal k.o. AISI 316L (1.4435), wkręt: stal k.o. A4                                                                                                                                 |

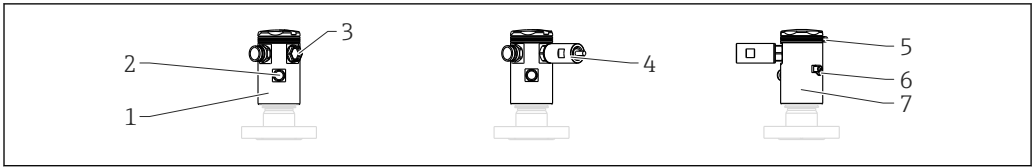
Obudowa przetwornika T17



A0020021

| Poz. | Nazwa elementu                                                                             | Materiał                                                                                                             |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Obudowa T17                                                                                | Stal k.o. AISI 316L (1.4404)                                                                                         |
|      | Pokrywa                                                                                    |                                                                                                                      |
| 3    | Uszczelka pokrywy                                                                          | EPDM                                                                                                                 |
| 4    | Tabliczki znamionowe                                                                       | Grawerowana laserowo                                                                                                 |
| 5    | Filtr do kompensacji ciśnienia                                                             | Stal k.o. AISI 316L (1.4404) i PBT-FR                                                                                |
| 6    | O-ring filtru kompensacji ciśnienia                                                        | VMQ lub EPDM                                                                                                         |
| 7    | Wziernik: wersja do pracy w strefie niezagrożonej                                          | Poliwęglan (PC)                                                                                                      |
| 8    | wybuchem, ATEX Ex ia, NEPSI strefa 0/1 Ex ia, IECEx strefa 0/1 Ex ia, FM NI, FM IS, CSA IS |                                                                                                                      |
| 9    | Uszczelka wziernika                                                                        | EPDM                                                                                                                 |
| 10   | Wkręty                                                                                     | A2-70                                                                                                                |
| 11   | Pierścień uszczelniający                                                                   | EPDM                                                                                                                 |
| 12   | Pierścień osadczy                                                                          | PA6                                                                                                                  |
| 13   | Wkręty                                                                                     | Stal k.o. A4-50<br>Pokrycie gwintu: lakier poślizgowy utwardzany cieplnie                                            |
| 14   | Zacisk uziemienia zewnętrznego                                                             | Stal k.o. AISI 304 (1.4301)                                                                                          |
| 15   | Dławik M20                                                                                 | Poliamid PA, dla wersji z dopuszczeniem do pracy w strefach zagrożonych wybuchem pyłów: mosiądz niklowany (CuZn)     |
| 16   | Uszczelnienie dławika i zaślepki                                                           | Silikon (VMQ)                                                                                                        |
| 17   | Zaślepka                                                                                   | PBT-GF30 FR, dla wersji z dopuszczeniem do pracy w strefach zagrożonych wybuchem pyłów: stal k.o. AISI 316L (1.4435) |

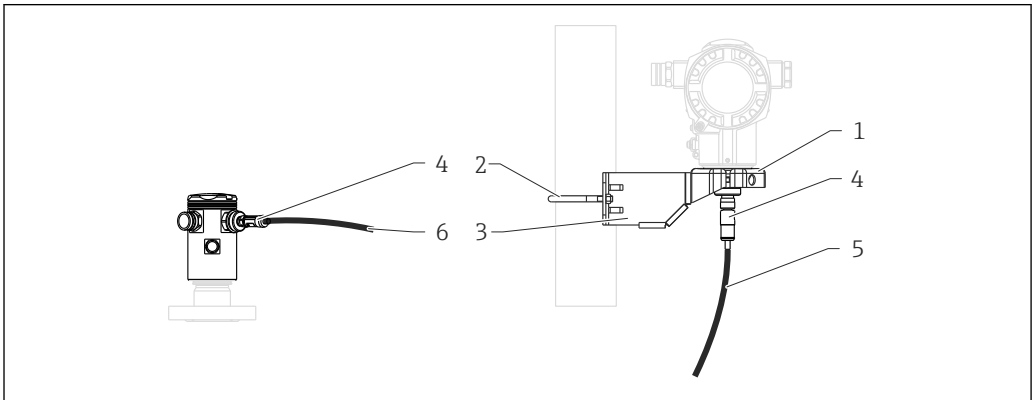
Moduły czujnika



A0021295

| Poz. | Nazwa elementu                    | Materiał                                                                                                             |
|------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Obudowa i pokrywa modułu czujnika | Aluminium powlekane proszkowo żywicą poliestrową                                                                     |
|      |                                   | Stal k.o. AISI 316L (1.4404)                                                                                         |
| 2    | Filtr do kompensacji ciśnienia    | PA6 GF10 lub stal k.o. 316L (1.4404)                                                                                 |
| 3    | Zaślepka                          | PBT-GF30 FR, dla wersji z dopuszczeniem do pracy w strefach zagrożonych wybuchem pyłów: stal k.o. AISI 316L (1.4435) |
|      | Uszczelka                         | Silikon (VMQ)                                                                                                        |
| 4    | Adapter kanału kablowego NPT ½"   | Stal k.o. 316L                                                                                                       |
| 5    | Pierścień osadczy pokrywy         | PP                                                                                                                   |
| 6    | Zacisk uziemienia                 | Stal k.o. 316L                                                                                                       |
| 7    | Tabliczki znamionowe              | Folia tworzywna                                                                                                      |

Elementy łączeniowe



A0016497

| Poz. | Nazwa elementu                      | Materiał                                |
|------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1    | Uchwyt montażowy                    | Wspornik: stal k.o. AISI 316L (1.4404)  |
| 2    |                                     | Śruba i nakrętki: stal k.o. A4-70       |
| 3    |                                     | Półobojmy: stal k.o. AISI 316L (1.4404) |
| 4    | Złącze M12                          | PP i stal k.o.                          |
| 5    | Przewód do podłączenia przetwornika | PE-X bezhalogenowy                      |
| 6    | Przewód do podłączenia czujnika     | PE-X bezhalogenowy                      |

## Obsługa

### Koncepcja obsługi

**Struktura menu jest dostosowana do realizacji specyficznych zadań pomiarowych**

- Uruchomienie
- Obsługa
- Diagnostyka
- Poziom eksperta

#### Szybkie i łatwe uruchomienie

Menu zoptymalizowane pod kątem aplikacji

#### Niezawodna obsługa

- Obsługa lokalna możliwa w maks. dwóch językach
- Obsługa lokalna i za pomocą oprogramowania obsługowego w wersji standardowej
- Parametry definiujące wartości mierzone można blokować/odblokować za pomocą przełącznika blokady zapisu, oprogramowania obsługowego lub zdalnie.

#### Wydajna diagnostyka - zwiększona dostępność danych pomiarowych

- Informacje diagnostyczne w postaci tekstowej
- Wiele opcji symulacji

### Obsługa lokalna

#### Funkcje

| Funkcja                                                                | Obsługa zewnętrzna<br>(przyciski obsługi, opcja) | Obsługa wewnętrzna<br>(przyciski w module elektroniki) | Wskaźnik lokalny (opcja) |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------|
| Kalibracja pozycji pracy (korekcja przesunięcia zera)                  | ✓                                                | ✓                                                      | ✓                        |
| Ustawianie zera i zakresu – z zadawaniem ciśnienia odniesienia         | ✓                                                | ✓                                                      | ✓                        |
| Reset ustawień                                                         | ✓                                                | ✓                                                      | ✓                        |
| Blokowanie i odblokowywanie parametrów definiujących wartości mierzone | ✓<br>(tylko, gdy podłączony jest wskaźnik)       | ✓                                                      | ✓                        |
| Akceptacja wartości sygnalizowana przez zieloną diodę LED              | —                                                | ✓                                                      | ✓                        |
| Włączanie i wyłączanie tłumienia                                       | ✓<br>(tylko, gdy podłączony jest wskaźnik)       | ✓                                                      | ✓                        |
| Załączenie alarmowania minimalnym prądem                               | ✓<br>(tylko, gdy podłączony jest wskaźnik)       | ✓                                                      | ✓                        |

#### Obsługa przyrządu za pomocą wskaźnika (opcja)

Do wyświetlania wskazań i obsługi lokalnej służy czterowierszowy wskaźnik ciekłokrystaliczny (LCD). Umożliwia odczyt wartości mierzonych, tekstów dialogowych, jak również ostrzeżeń i komunikatów błędów, ułatwiając w ten sposób użytkownikowi obsługę na każdym jej etapie.

Dla ułatwienia obsługi wskaźnik można wyjąć z obudowy.

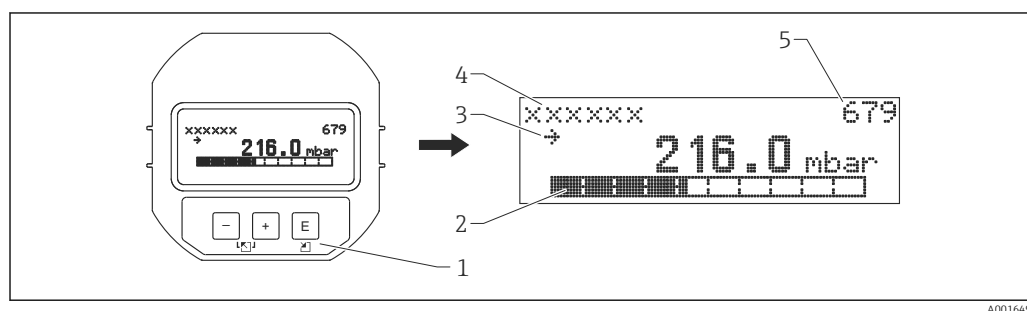
Wskaźnik może być obracany skokowo co 90°.

W zależności od pozycji pracy przyrządu, ułatwia to obsługę przyrządu i odczyt wartości mierzonych.

## Funkcje:

- 8-cyfrowe wskazanie wartości mierzonej wraz ze znakiem i przecinkiem dziesiętnym, wskaźnik słupkowy odwzorowujący sygnał prądowy 4...20 mA HART.
- Prosta obsługa za pomocą menu, dzięki wielopoziomowej strukturze parametrów (podział na bloki).
- Dla ułatwienia obsługi każdy parametr jest oznaczony 3-cyfrowym kodem.
- Opcje konfiguracji wskaźnika zgodnie z indywidualnymi wymaganiami, tj. możliwość ustawienia języka dialogowego, naprzemiennych wskazań, wyświetlania dodatkowych wartości mierzonych takich jak temperatura czujnika, ustawienia kontrastu
- Zaawansowane funkcje diagnostyczne (ostrzeżenia i komunikaty błędów, wskaźniki "peak-hold" tj. wskazanie maksymalnego poziomu sygnału w określonym przedziale czasu, itd.).
- Szybkie i łatwe uruchomienie

## Przegląd

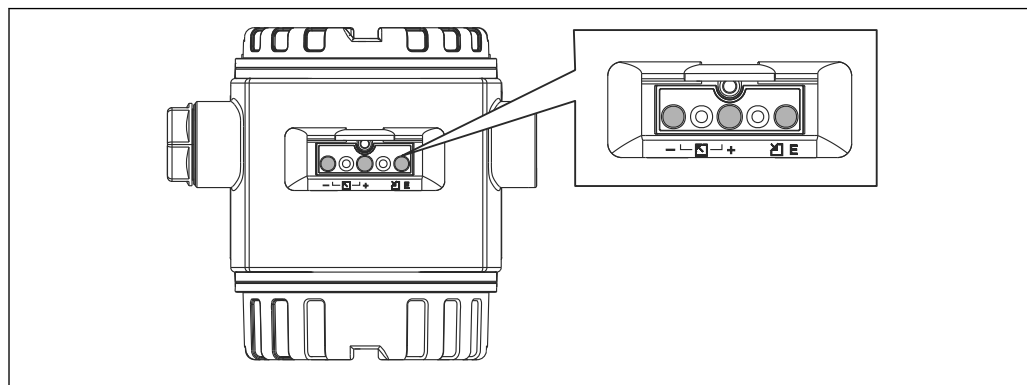


A0016498

- 1 Przyciski obsługi
- 2 Wskaźnik słupkowy
- 3 Symbol
- 4 Nagłówek
- 5 Numer identyfikacyjny parametru

## Przyciski obsługi na zewnątrz przyrządu

W przypadku obudowy T14 (aluminiowej i ze stal k.o.) przyciski obsługi lokalnej znajdują się albo pod pokrywą ochronną na zewnątrz obudowy przyrządu lub na module elektroniki w jej wnętrzu. Ponadto, przyrządy ze wskaźnikiem lokalnym i modulem elektroniki 4...20 mA HART posiadają przyciski obsługi na wskaźniku lokalnym.

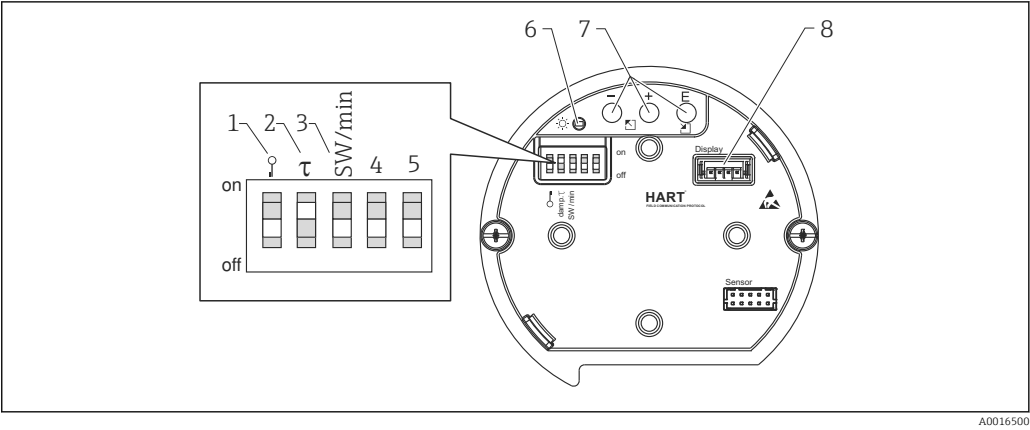


A0016499

Jeśli przyciski obsługi lokalnej są umieszczone na zewnątrz obudowy, nie ma potrzeby otwierania obudowy przyrządu. To zapewnia:

- Pełne zabezpieczenie przed wpływem czynników zewnętrznych, w tym wilgoci i zanieczyszczeń.
- Prostotę obsługi bez konieczności użycia narzędzi.
- Trwałość.

Przyciski i elementy obsługi znajdujące się wewnątrz przyrządu, na module elektroniki



- 1 Mikroprzełącznik do blokowania i odblokowania parametrów definiujących wartości mierzone
- 2 Mikroprzełącznik do włączania/wyłączania tłumienia
- 3 Mikroprzełącznik prąd alarmu SW/Min. wartość alarmowa (3.6 mA)
- 4...5 Nie przyporządkowany
- 6 Zielona dioda LED wskazująca akceptację wartości
- 7 Przyciski obsługi
- 8 Gniazdo opcjonalnego wskaźnika

Języki obsługi

Oprócz języka angielskiego, istnieje możliwość wyboru dodatkowego języka obsługi:

| Opis                 | Wersja <sup>1)</sup> |
|----------------------|----------------------|
| Angielski (standard) | AA                   |
| Niemiecki            | AB                   |
| Francuski            | AC                   |
| Hiszpański           | AD                   |
| Włoski               | AE                   |
| Portugalski          | AG                   |
| Chiński uproszczony  | AK                   |
| Japoński             | AL                   |

1) Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Dodatkowy język obsługi"

## Certyfikaty i dopuszczenia

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Znak CE</b>                     | Urządzenie opisane w niniejszej instrukcji obsługi spełnia wymagania prawne Unii Europejskiej. Endress+Hauser potwierdza wykonanie testów przyrządu z wynikiem pozytywnym poprzez umieszczenie na nim znaku CE.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Dopuszczenia Ex</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ATEX</li> <li>■ FM</li> <li>■ CSA</li> <li>■ IECEX</li> <li>■ NEPSI</li> </ul> <p>Informacje dotyczące eksploatacji przyrządów w strefach zagrożonych wybuchem znajdują się w odrębnej dokumentacji. Standardowo dokumentacja ta jest dostarczana wraz z przyrządami posiadającymi dopuszczenie do pracy w strefach zagrożonych wybuchem.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Dopuszczenia higieniczne</b>    | <p>Wszystkie materiały wchodzące w kontakt z produktami spożywczymi spełniają dyrektywę ramową (WE) 1935/2004. Przyrząd jest dostępny z higienicznymi przyłączami technologicznymi (przełącz: patrz kod zamówieniowy).</p> <p><b>⚠ PRZESTROGA</b></p> <p><b>Zanieczyszczenie medium, procesowego!</b><br/>Ryzyko zanieczyszczenia w razie zastosowania nieodpowiednich uszczelek i części!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Aby uniknąć ryzyka zanieczyszczenia, podczas montażu przyrządu należy przestrzegać kryteriów konstrukcji higienicznych EHEDG, Przewodnik 37 "Wymagania Higieniczne w Konstrukcji i Zastosowaniu Czujników Pomiarowych" i 16 "Wymagania Higieniczne w Łączeniu Rur".</li> <li>▶ Dla zapewnienia higienicznej konstrukcji, zgodnie ze specyfikacjami 3-A SSI oraz EHEDG należy stosować odpowiednie elementy i uszczelnienia.</li> <li>▶ Złącza szczelne mogą być czyszczone metodami czyszczenia typowo stosowanymi w tej branży (CIP i SIP). Należy zwracać uwagę na dopuszczalne ciśnienia i temperaturę czujnika i przyłączy technologicznych dla procesów CIP i SIP.</li> </ul> <p><b>i</b> Szczeliny w przyłączach technologicznych można oczyścić ze wszelkich pozostałości medium za pomocą dowolnej typowej metody czyszczenia.</p> <div style="text-align: center;">  <p>74-06</p> </div> <p style="text-align: right;">A0025601</p> |
| <b>Dyrektywa ciśnieniowa (PED)</b> | Przyrząd podlega pod Artykuł 3 ust. 3 Dyrektywy 97/23/WE (PED) i został zaprojektowany i wytwarzany zgodnie z zasadami dobrej praktyki inżynierskiej lub sklasyfikowany w Kategorii I lub II, SEP.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Inne normy i zalecenia</b>      | <p>Stosowane Normy Europejskie i zalecenia zostały wyszczególnione w Deklaracji Zgodności WE dołączonej do przyrządu. Zastosowanie mają również następujące przepisy:</p> <p><b>EN 60529:</b><br/>Stopnie ochrony obudów (kody IP).</p> <p><b>DIN EN 60770 (IEC 60770):</b><br/>Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach sterowania procesami przemysłowymi - Część 1: Metody wyznaczania właściwości<br/>Metody wyznaczania właściwości przetworników do sterowania i regulacji w systemach sterowania procesami przemysłowymi.</p> <p><b>DIN 16086:</b><br/>Elektryczne przyrządy do pomiaru ciśnienia, czujniki ciśnienia, przetworniki ciśnienia, terminy, specyfikacja w kartach danych</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

Procedura opracowania specyfikacji w kartach danych dla elektrycznych przyrządów do pomiaru ciśnienia, czujników ciśnienia i przetworników ciśnienia.

#### Normy serii EN 61326:

Wyposażenie elektryczne do pomiarów, sterowania i użytku w laboratoriach – Wymagania kompatybilności elektromagnetycznej EMC.

#### NAMUR - Stowarzyszenie użytkowników technologii automatycznych w przemyśle procesowym.

NE21 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) przemysłowych urządzeń pomiarowych i laboratoryjnych.

NE43 - Standaryzacja poziomu wyjściowych sygnałów analogowych przetworników cyfrowych w przypadku usterki.

NE32 - Przechowywanie danych na wypadek zaniku zasilania w urządzenia obiektowych, kontrolno-pomiarowych i mikroprocesorach

NE44 - Standaryzacja wskaźników statusu w przyrządach do sterowania procesem za pomocą diod LED

NE53 - Oprogramowanie urządzeń obiektowych i cyfrowych przetworników sygnałów pomiarowych

NE107 - Autodiagnostyka urządzeń obiektowych

#### Atest CRN

Niektóre wersje przyrządów posiadają atest CRN. Dla przyrządów z atestem CRN należy zamówić załączniki technologiczne z atestem CRN, posiadające dopuszczenie CSA. Przyrządy z atestem CRN posiadają numer rejestracyjny.

Kody zamówieniowe: Konfigurator produktu, pozycja kodu zam. "Przyłącze procesowe" (załączniki technologiczne z atestem CRN są odpowiednio oznakowane w rozdziale "Budowa mechaniczna".)

#### Klasyfikacja uszczelnień procesowych pomiędzy systemami elektrycznymi a (łatwopalne lub palne) cieczami procesowymi zgodnie z ANSI/ISA 12.27.01

Przyrządy Endress+Hauser zostały zaprojektowane zgodnie z wymaganiami ANSI/ISA 12.27.01 jako urządzenia z podwójnym uszczelnieniem, co pozwala na rezygnację z instalowania dodatkowego uszczelnienia osłon kablowych, wymaganego przez normy ANSI/NFPA 70 (NEC) i CSA 22.1 (CEC). Przyrządy są zgodne z zasadami dobrej praktyki instalacyjnej i zapewniają wysoki stopień bezpieczeństwa i oszczędność kosztów instalacyjnych w aplikacjach ciśnieniowych mediów niebezpiecznych. W poniższej tabeli podano klasy uszczelnień (pojedynczych i podwójnych):

| Nazwa przyrządu      | Dopuszczenie       | MWP pojedynczej uszczelki |
|----------------------|--------------------|---------------------------|
| Deltabar FMD71/FMD72 | CSA, FM IS, XP, NI | 40 bar (580psi)           |

Dodatkowe informacje podano w dokumentacji montażu i sterowania konkretnego przyrządu.

#### Ustawienie zakresu; Jednostki

| Opis                                                       | Opcja <sup>1)</sup> |
|------------------------------------------------------------|---------------------|
| Poziom; %                                                  | A                   |
| Ciśnienie różnicowe; mbar/bar                              | B                   |
| Ciśnienie różnicowe; kPa/MPa                               | C                   |
| Ciśnienie różnicowe; mm/mH <sub>2</sub> O                  | D                   |
| Ciśnienie różnicowe; inH <sub>2</sub> O/ftH <sub>2</sub> O | E                   |
| Ciśnienie różnicowe; psi                                   | F                   |
| Ustawiony do pomiaru ciśnienia; patrz specyfikacja         | K                   |
| Poziom wg. specyfikacji klienta; podane ustawienia.        | J                   |

1) Pozycja kodu zam. "Ustawienie zakresu; Jednostki" w konfiguratorze produktu

**Kalibracja**

| Opis                                     | Opcja <sup>1)</sup> |
|------------------------------------------|---------------------|
| Certyfikat kalibracji fabrycznej w 5 pkt | F1                  |

1) Pozycja kodu zam. "Kalibracja" w konfiguratorze produktu

**Certyfikaty badań**

| Opis                                                                                     | Opcja <sup>1)</sup> |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 3.1 certyfikat materiałowy, metalowe części zwilżane, EN10204-3.1 certyfikat sprawdzenia | Tak                 |
| deklaracja zgodności z NACE MR0175, metalowe części zwilżane                             | JB                  |
| test szczelności helem, procedura wewnętrzna, certyfikat sprawdzenia                     | KD                  |
| test ciśnieniowy, procedura wewnętrzna, certyfikat sprawdzenia                           | KE                  |

1) Pozycja kodu zam. "Testy, Certyfikaty" w konfiguratorze produktu

## Kody zamówieniowe

Szczegółowe informacje dotyczące kodów zamówieniowych można uzyskać w następujących miejscach:

- W konfiguratorze produktu na stronie internetowej Endress+Hauser: [www.pl.endress.com](http://www.pl.endress.com) → Wybierz Kraj → Aparatura kontrolno-pomiarowa → Wybierz przyrząd → Funkcja strony o produkcie: Konfiguruj produkt
- Ze strony lokalnego Oddziału Endress+Hauser: [www.pl.endress.com](http://www.pl.endress.com)



### **Konfigurator produktu - narzędzie do indywidualnej konfiguracji produktu**

- Najaktualniejsze dane konfiguracyjne
- W zależności od przyrządu: bezpośrednie wprowadzanie danych dla konkretnego punktu pomiarowego, np. zakresu pomiarowego
- Automatyczna weryfikacja kryteriów wykluczenia
- Automatyczne tworzenie kodu zamówieniowego oraz jego opisu w plikach PDF lub Excel
- Możliwość złożenia zamówienia bezpośrednio w sklepie internetowym Endress+Hauser

---

### **Zakres dostawy**

- Przetwornik pomiarowy
- Akcesoria opcjonalne
- Skrócona instrukcja obsługi
- Certyfikaty

## Dokumentacja uzupełniająca

|                                    |                                                                                                                                  |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Broszury</b>                    | Pomiar ciśnienia. Niezawodna aparatura do pomiaru ciśnienia procesowego, różnicy ciśnień, poziomu i przepływu:<br>FA00004P/31/pl |
| <b>Karta katalogowa</b>            | Procedury badania kompatybilności elektromagnetycznej TI00241F/31/pl                                                             |
| <b>Instrukcja obsługi</b>          | BA01044P/31/pl                                                                                                                   |
| <b>Skrócona instrukcja obsługi</b> | KA01105P/31/pl - Skrócona instrukcja obsługi<br>SD00354P/00/A2 - Uziemienie ekranu kabla                                         |

**Instrukcje dot. bezpieczeństwa Ex (XA)** W zależności od wersji przyrządu, wraz z nim dostarczane są następujące instrukcje dotyczące bezpieczeństwa (XA). Stanowią one integralną część niniejszej instrukcji obsługi.

| Wersja przyrządu | Wersja                                                  | Oznaczenie dokumentacji | Opcja <sup>1)</sup> |
|------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|
| FMD71, FMD72     | ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb                         | XA00619P                | BA                  |
| FMD71, FMD72     | ATEX II 1/2G Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb                      | XA00620P                | BC                  |
| FMD71, FMD72     | ATEX II 3G Ex nA IIC T6 GC                              | XA00621P                | BD                  |
| FMD71, FMD72     | IEC Ex ia IIC T6 Ga/Gb                                  | XA00622P                | IA                  |
| FMD71, FMD72     | IEC Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb                               | XA00623P                | IB                  |
| FMD71, FMD72     | CSA Ogólnego przeznaczenia                              | -                       | CD                  |
| FMD71, FMD72     | NEPSI Ex ia IIC T4/T6 Ga/Gb                             | XA01352P                | NA                  |
| FMD71, FMD72     | NEPSI Ex d [ia] IIC T4/T6 Ga/Gb                         | XA01352P                | NB                  |
| FMD71            | FM C/US IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, AEx ia, strefa 0,1,2      | XA00628P                | FA                  |
| FMD71            | FM C/US XP AIS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Exd [ia] strefa 0,1,2 | XA00629P                | FB                  |
| FMD71            | CSA C/US XP Cl.I Div.1 Gr.A-D, Ex d [ia], strefa 0,1,2  | XA00631P                | CB                  |
| FMD71            | FM C/US NI Cl.I Div.2 Gr.A-D, strefa 2                  | XA00668P                | FD                  |
| FMD71            | CSA C/US NI, Cl.I Div. 2, Gr.A-D Cl.I, strefa 2, IIC    | XA00670P                | CC                  |
| FMD71            | CSA C/US IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Ex ia strefa 0,1,2       | XA00630P                | CA                  |
| FMD72            | CSA C/US IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Ex ia strefa 0,1,2       | XA00626P                | CA                  |
| FMD72            | CSA C/US XP Cl.I Div.1 Gr.A-D, Ex d [ia], strefa 0,1,2  | XA00627P                | CB                  |
| FMD72            | CSA C/US NI, Cl.I Div.2 Gr.A-D, strefa 2                | XA00671P                | CC                  |
| FMD72            | FM C/US IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, AEx ia, strefa 0,1,2      | XA00624P                | FA                  |
| FMD72            | FM C/US XP AIS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Exd [ia] strefa 0,1,2 | XA00625P                | FB                  |
| FMD72            | FM C/US NI Cl.I Div.2 Gr.A-D, strefa 2                  | XA00669P                | FD                  |

1) Pozycja kodu zam. "Dopuszczenia" w konfiguratorze produktu



Numer instrukcji dotyczącej bezpieczeństwa (XA) dla danego przyrządu jest podany na tabliczce znamionowej.

## Zastrzeżone znaki towarowe

**HART®** jest zastrzeżonym znakiem towarowym HART Communication Foundation, Austin, USA

---

---

---



71292720