

# Karta katalogowa Proservo NMS81

## Pomiary zawartości zbiorników



### Zastosowanie

Serię inteligentnych przetworników poziomu Proservo NMS8x zaprojektowano z myślą o dokładnych pomiarach poziomu cieczy w zbiornikach magazynowych, oraz aplikacjach procesowych. Spełniają one surowe wymagania aplikacji zarządzania zbiornikami, pomiarów akcyzowych i rozliczeniowych, kontroli strat, zapewniają oszczędność kosztów oraz bezpieczeństwo eksploatacji.

### Typowe obszary zastosowań

- Dokładny pomiar poziomu cieczy, rozdziału faz i gęstości ropy naftowej (paliw), LPG/LNG, petrochemikaliów, produktów chemicznych i alkoholi
- Inteligentny przetwornik NMS8x montowany na zbiorniku, jest idealnym rozwiązaniem dla realizacji prostych i złożonych zadań pomiarowych, w tym pomiarów poziomu cieczy, granicy rozdziału faz, gęstości punktowej, określania profilu gęstości, poziomu wody dennej, oraz integracji danych z wielu czujników temperatury i ciśnienia.

### Korzyści

- Certyfikat SIL2 (wartość min., maks., zakres)
- SIL3 (w przygotowaniu)
- Dokładność pomiaru poziomu cieczy:  $\pm 0,4 \text{ mm}$  (0,016 in)
- Pomiar maks. dwóch poziomów granicy rozdziału faz i gęstości maks. trzech warstw cieczy
- Wyznaczanie profilu gęstości cieczy w oparciu o pomiary w maks. 50 punktach na całej wysokości zbiornika lub w górnej warstwie, możliwość konfiguracji.
- Całkowita separacja części wchodzących w kontakt z medium od układów elektroniki
- Montaż na dachu zbiornika za pomocą kołnierza o średnicy 3"
- Szeroki wybór protokołów komunikacji, w tym m.in. V1, Modbus RS 485 i HART
- Możliwość wyboru części zwilżanych o odpowiedniej odporności chemicznej i ciśnieniowej, w zależności od wymagań aplikacji.
- Możliwość pracy przy ciśnieniu atmosferycznym, jak i w zakresie wysokich ciśnień do 25 bar/2,5 MPa/ 362 psi
- Możliwość bezpośredniego podłączenia czujników temperatury, poziomu, ciśnienia, sygnalizatora przepełnienia zbiornika
- Możliwość bezpośredniego podłączenia czujników temperatury punktowej lub średniej

*[Kontynuacja ze strony tytułowej]*

- Trwała obudowa o stopniu ochrony IP66/68, NEMA Type 4x/6P
- Obsługa i wskazania na wyświetlaczu w językach lokalnych
- Łatwe uruchomienie, konserwacja i diagnostyka za pomocą oprogramowania FieldCare

## Spis treści

|                                                           |           |                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Informacje o dokumencie</b> . . . . .                  | <b>4</b>  | <b>Budowa mechaniczna</b> . . . . .                                               | <b>42</b> |
| Symbole umowne . . . . .                                  | 4         | Wymiary . . . . .                                                                 | 42        |
| <b>Budowa układu pomiarowego</b> . . . . .                | <b>6</b>  | Masa . . . . .                                                                    | 42        |
| Zasada pomiaru . . . . .                                  | 6         | Materiały obudowy . . . . .                                                       | 43        |
| Integracja czujników pracujących na zbiorniku . . . . .   | 7         | <b>Obsługa</b> . . . . .                                                          | <b>44</b> |
| Układ pomiarowy . . . . .                                 | 16        | Koncepcja obsługi . . . . .                                                       | 44        |
| <b>Wielkości wejściowe/ wyjściowe</b> . . . . .           | <b>17</b> | Możliwości obsługi przyrządu . . . . .                                            | 44        |
| Pomiar poziomu . . . . .                                  | 17        | Obsługa lokalna . . . . .                                                         | 44        |
| Wejście aktywne HART Ex ia/IS . . . . .                   | 18        | Obsługa zdalna . . . . .                                                          | 45        |
| Dodatkowe porty I/O . . . . .                             | 19        | Obsługa poprzez interfejs serwisowy . . . . .                                     | 45        |
| <b>Zasilanie</b> . . . . .                                | <b>25</b> | <b>Certyfikaty i dopuszczenia</b> . . . . .                                       | <b>46</b> |
| Rozmieszczenie zacisków . . . . .                         | 25        | Znak CE . . . . .                                                                 | 46        |
| Źródła sygnału komend pomiarowych . . . . .               | 25        | Znak zgodności RCM-Tick . . . . .                                                 | 46        |
| Napięcie zasilania . . . . .                              | 28        | Dopuszczenia Ex . . . . .                                                         | 46        |
| Wprowadzenia przewodów . . . . .                          | 28        | Pojedyncze uszczelnienie zgodnie z ANSI/ISA 12.27.01 . . .                        | 46        |
| Parametry przewodów . . . . .                             | 28        | Bezpieczeństwo funkcjonalne (SIL) . . . . .                                       | 46        |
| Ogranicznik przepięć . . . . .                            | 28        | Dopuszczenie WHG . . . . .                                                        | 46        |
| <b>Parametry metrologiczne</b> . . . . .                  | <b>29</b> | Zatwierdzenie typu do pomiarów rozliczeniowych . . . . .                          | 46        |
| Warunki odniesienia . . . . .                             | 29        | Zabezpieczenie przed promieniowaniem niejonizującym . . .                         | 46        |
| Rozdzielczość wartości mierzonej . . . . .                | 29        | Dopuszczenie CRN . . . . .                                                        | 47        |
| Maksymalny błąd pomiaru . . . . .                         | 29        | Urządzenia ciśnieniowe o pojemności większej od                                   |           |
| Histeresa . . . . .                                       | 29        | 1 l (0,264 gal) i iloczynie $PS \times V > 25 \text{ bar l}$ (95,7 psi gal) . . . | 47        |
| Powtarzalność . . . . .                                   | 29        | Testy, Certyfikaty . . . . .                                                      | 47        |
| Błąd liniowości . . . . .                                 | 30        | Inne normy i zalecenia . . . . .                                                  | 48        |
| Dryft długookresowy . . . . .                             | 30        | <b>Kody zamówieniowe</b> . . . . .                                                | <b>49</b> |
| Wpływ temperatury otoczenia . . . . .                     | 30        | Kody zamówieniowe . . . . .                                                       | 49        |
| Wpływ temperatury medium . . . . .                        | 30        | Oznaczenie punktu pomiarowego . . . . .                                           | 49        |
| Wpływ ciśnienia medium . . . . .                          | 30        | <b>Pakiety aplikacji</b> . . . . .                                                | <b>50</b> |
| Wpływ fazy gazowej nad powierzchnią cieczy . . . . .      | 30        | Zaawansowane metody pomiaru zawartości zbiorników . . .                           | 50        |
| <b>Warunki pracy: montaż</b> . . . . .                    | <b>31</b> | <b>Akcesoria</b> . . . . .                                                        | <b>53</b> |
| Wymagania . . . . .                                       | 31        | Akcesoria stosowane w zależności od wersji urządzenia . . .                       | 53        |
| <b>Warunki pracy: środowisko</b> . . . . .                | <b>39</b> | Akcesoria do komunikacji . . . . .                                                | 56        |
| Temperatura otoczenia . . . . .                           | 39        | Akcesoria do zdalnej konfiguracji, obsługi i diagnostyki . . .                    | 56        |
| Klasyfikacja warunków środowiskowych zgodnie z normą      |           | Elementy układu pomiarowego . . . . .                                             | 56        |
| PN-EN 60721-3-4 . . . . .                                 | 39        | <b>Dokumentacja uzupełniająca</b> . . . . .                                       | <b>57</b> |
| Temperatura składowania . . . . .                         | 39        | Karty katalogowe (TI) . . . . .                                                   | 57        |
| Wilgotność (względna) . . . . .                           | 39        | Skrócone instrukcje obsługi (KA) . . . . .                                        | 57        |
| Stopień ochrony . . . . .                                 | 39        | Instrukcje obsługi (BA) . . . . .                                                 | 57        |
| Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) . . . . .         | 39        | Parametry urządzenia (GP) . . . . .                                               | 57        |
| <b>Warunki pracy: proces</b> . . . . .                    | <b>40</b> | Instrukcje dot. bezpieczeństwa Ex (XA) . . . . .                                  | 58        |
| Temperatura medium . . . . .                              | 40        | <b>Zastrzeżone znaki towarowe</b> . . . . .                                       | <b>59</b> |
| Dopuszczalne ciśnienie pracy . . . . .                    | 40        |                                                                                   |           |
| Gęstość medium . . . . .                                  | 40        |                                                                                   |           |
| Różnica gęstości warstw medium w pomiarze granicy         |           |                                                                                   |           |
| rozdziálu faz . . . . .                                   | 40        |                                                                                   |           |
| Lepkość . . . . .                                         | 40        |                                                                                   |           |
| <b>Dopuszczenie do pomiarów rozliczeniowych</b> . . . . . | <b>41</b> |                                                                                   |           |

## Informacje o dokumencie

### Symbole umowne

### Symbole bezpieczeństwa

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

### Symbole elektryczne

| Symbol                                                                              | Funkcja                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 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                                                                              | Funkcja                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|  | <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>Oznacza dodatkowe informacje.                     |
|  | Odsyłacz do dokumentacji                                              |
|  | Odsyłacz do strony                                                    |
|  | Odsyłacz do rysunku                                                   |
|  | Kontrola wzrokowa                                                     |

## Symbole na rysunkach

| Symbol                                                                                | Funkcja                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1, 2, 3 ...                                                                           | Numery pozycji                                                                            |
|  ... | Kolejne kroki procedury                                                                   |
| A, B, C, ...                                                                          | Widoki                                                                                    |
| A-A, B-B, C-C, ...                                                                    | Przekroje                                                                                 |
|      | <b>Strefa zagrożona wybuchem</b><br>Oznacza strefę zagrożoną wybuchem.                    |
|      | <b>Strefa bezpieczna (niezagrożona wybuchem)</b><br>Oznacza strefę niezagrożoną wybuchem. |

## Oznaczenia na urządzeniu

| Symbol                                                                            | Funkcja                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa</b><br>Obowiązuje przestrzeganie zaleceń dotyczących bezpieczeństwa, podanych w odpowiednich instrukcjach obsługi. |
|  | <b>Odporność przewodów przyłączeniowych na temperaturę</b><br>Wymagania dotyczące rezystancji temperaturowej przewodów podłączeniowych.                   |

## Budowa układu pomiarowego

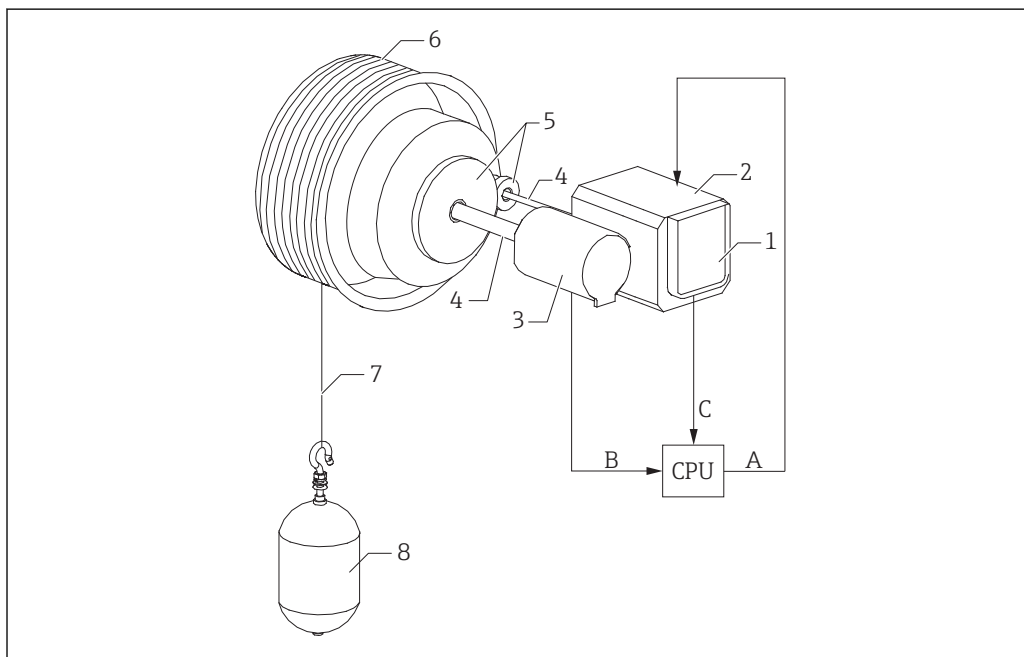
### Zasada pomiaru

NMS8x to inteligentny przetwornik poziomu, do pomiaru poziomu cieczy z wysoką dokładnością. Układ pomiarowy jest oparty na zasadzie pomiaru siły wyporu.

Pływak o małej objętości jest dokładnie pozycjonowany w cieczy za pomocą silnika krokowego. Jest on zawieszony na lince pomiarowej, nawiniętej na bębnie z rowkiem. Celem obliczenia długości odwiniętej linki, odpowiadającej różnicy poziomów cieczy, NMS8x zlicza liczbę obrotów bębna.

Bęben jest napędzany za pomocą magnesów sprzęgających, które są całkowicie oddzielone od siebie przez obudowę bębna. Magnesy zewnętrzne są połączone z bębniem linkowym, a magnesy wewnętrzne są połączone z silnikiem napędowym. Obrót magnesów wewnętrznych, wskutek siły magnetycznego przyciągania, powoduje obrót magnesów zewnętrznych i całego zespołu bębna. Masa pływaka na lince powoduje, że na magnesy zewnętrzne działa moment obrotowy, powodujący zmianę strumienia magnetycznego. Zmiany w zespole bębna są wykrywane przez przetwornik elektromagnetyczny połączony z magnesami wewnętrznymi. Przetwornik bezkontaktowo (metoda opatentowana) przesyła sygnał masy do jednostki centralnej. Jednostka centralna steruje silnikiem napędowym, aby utrzymać sygnał masy na stałym, zadanym poziomie, określonym w komendzie sterującej.

Gdy pływak jest opuszczany i dotknie powierzchni cieczy, jego masa ulega zmniejszeniu wskutek siły wyporu cieczy, mierzonej przez przetwornik magnetyczny z funkcją kompensacji temperatury. W rezultacie zmienia się wartość momentu obrotowego w sprzęgle magnetycznym, która jest mierzona przez sześć czujników Halla. Sygnał proporcjonalny do masy pływaka jest przesyłany do układu sterowania silnikiem. Gdy poziom cieczy zmienia się, pozycja pływaka jest regulowana przez silnik napędowy. Obrót bębna linkowego jest ciągle analizowany i służy do wyznaczenia wartości poziomu za pomocą magnetycznego enkodera obrotowego. Oprócz pomiaru poziomu, przetworniki NMS8x mogą być zastosowane do detekcji powierzchni rozdziału maks. trzech faz, dna zbiornika, jak również do punkтового pomiaru gęstości oraz określenia profilu gęstości.

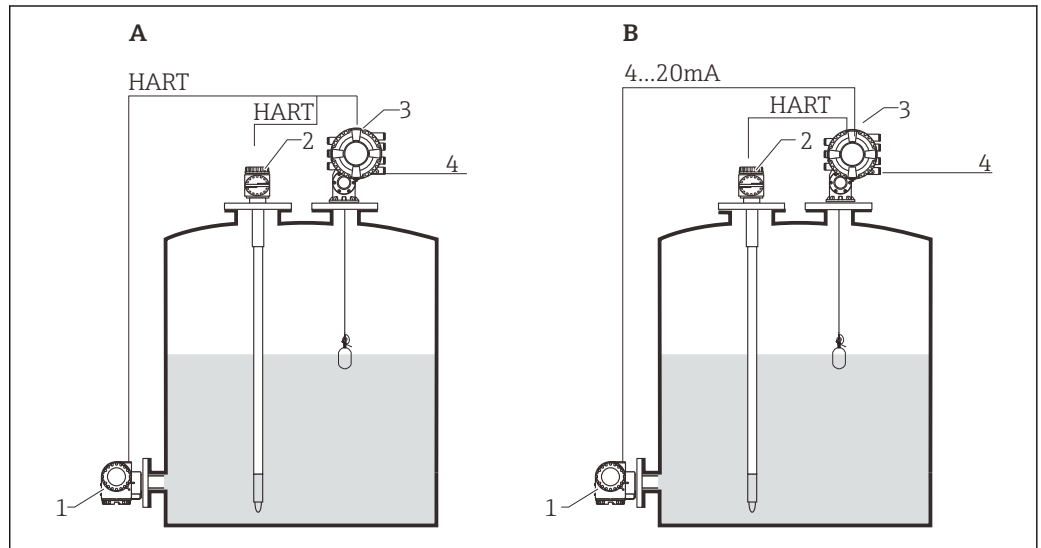


A0026724

- 1 Zasada pomiaru
- A Sygnał pozycji pływaka  
 B Sygnał masy  
 1 Enkoder  
 2 Silnik  
 3 Przetwornik obrotu  
 4 Wałki  
 5 Przekładnia  
 6 Bęben linkowy  
 7 Linka pomiarowa  
 8 Pływak

## Integracja czujników pracujących na zbiorniku

Oprócz pomiaru poziomu, granicy rozdziału faz, dna zbiornika i gęstości, przyrząd może być także zastosowany do integracji czujników pracujących na zbiorniku z systemami zarządzania stanami magazynowymi. Wbudowany wyświetlacz może służyć do wyświetlania wszystkich wartości mierzonych i obliczonych. Mogą one być przesyłane do systemu zarządzania stanami magazynowymi za pomocą protokołu komunikacji obiektowej.



2 Układ pomiarowy

A Sieć HART multidrop

B Sieć analogowa i HART

1 Przetwornik ciśnienia

2 Przetwornik temperatury średniej (NMT53x)

3 Przetwornik Proservo NMS8x

4 Protokół komunikacji sieciowej służy do przesyłania danych do systemu zarządzania stanami magazynowymi

Typowe zmienne mierzone przez czujniki:

- Poziom
- Temperatura (pomiar punktowy)
- Temperatura (wartość średnia)
- Poziom wody
- Ciśnienie
- Redundantny pomiar poziomu (w aplikacjach krytycznych)

## Główne zastosowania

Dzięki wielu funkcjom pomiarowym i wersjom komunikacji obiektowej, przetworniki NMS8x mogą być stosowane w wielu aplikacjach pomiarowych przy minimalnych nakładach.

### Przemysł petrochemiczny

Od produkcji po magazynowanie ropy naftowej, występuje duże zapotrzebowanie na pomiar i zarządzanie stanami magazynowymi produktów ropopochodnych. Zdalny pomiar poziomu w zbiorniku oraz system zarządzania zbiornikami za pomocą przetwornika NMS8x to idealne rozwiązanie dla aplikacji pomiaru i zarządzania zawartością zbiorników.

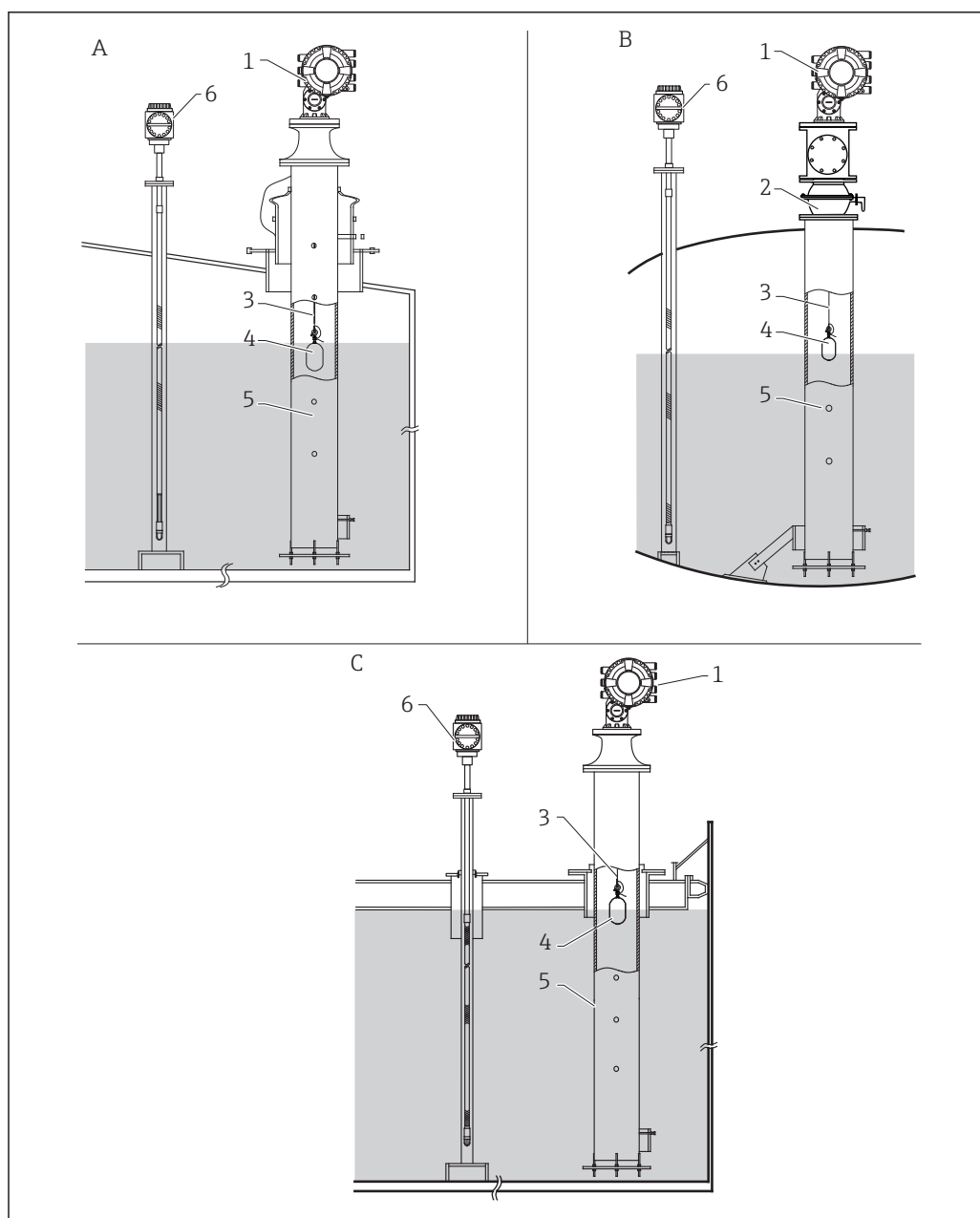
### Przemysł chemiczny

Szeroka gama wariantów wykonania części wchodzących w kontakt z medium procesowym zapewnia wysoką odporność chemiczną i wysoką trwałość użytkową.

### Energetyka

Poziom oleju opałowego to główne zastosowanie, gdzie dla zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacji niezbędny jest dokładny pomiar.

## Typowa zabudowa na zbiorniku



A0026725

 3 Typowa zabudowa na zbiorniku

- A Zbiornik z dachem stałym
- B Zbiornik wysokociśnieniowy
- C Zbiornik z dachem pływającym i rurą osłonową
- 1 Przetwornik NMS8x
- 2 Zawór kulowy
- 3 Linka pomiarowa
- 4 Czujnik pływakowy
- 5 Rura osłonowa
- 6 Przetwornik Prothermo NMT53x

 W przypadku zabudowy NMS8x w zbiorniku z dachem pływającym, należy koniecznie stosować rurę osłonową, celem ochrony linki pomiarowej. W przeciwnym razie zewnętrzne wstrząsy mogą spowodować zerwanie linki.

## Zastosowanie

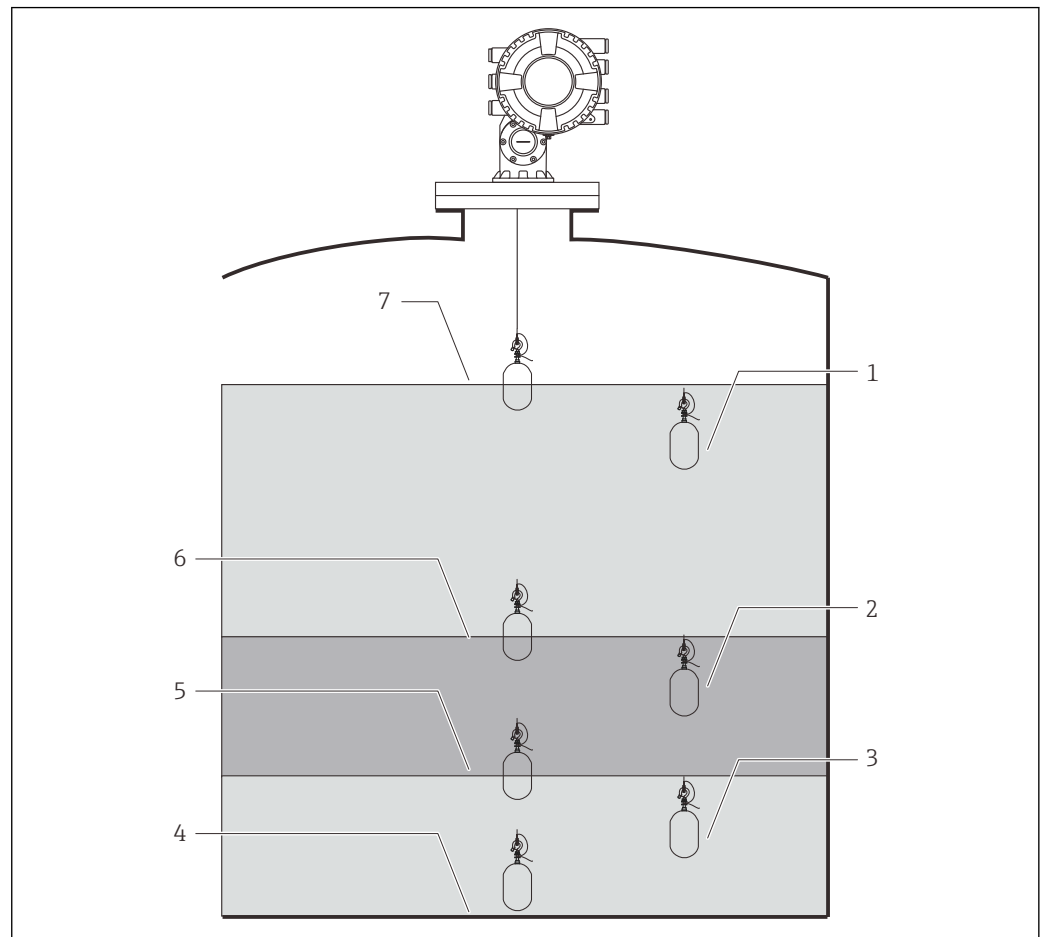
NMS8x jest przede wszystkim wysoko dokładnym przyrządem do pomiaru poziomu, z możliwością pomiaru gęstości. Obsługiwane są następujące pomiary poziomu: poziom powierzchni produktu oraz

poziom(y) granicy faz między różnymi cieczami, jak również detekcja dna zbiornika lub płytki odniesienia. Obsługiwane są następujące pomiary gęstości: pomiar jednopunktowy, oraz określanie profilu gęstości wszystkich warstw cieczy w zbiorniku.

Wybór najwłaściwszego czujnika pływakowego zależy od parametrów cieczy mierzonej i aplikacji pomiarowej. Można je sklasyfikować w następujący sposób:

- Pomiar pojedynczej wartości, np. poziomu, granicy faz lub gęstości
- Pomiar wielopunktowy, np. poziomu, granicy faz i gęstości

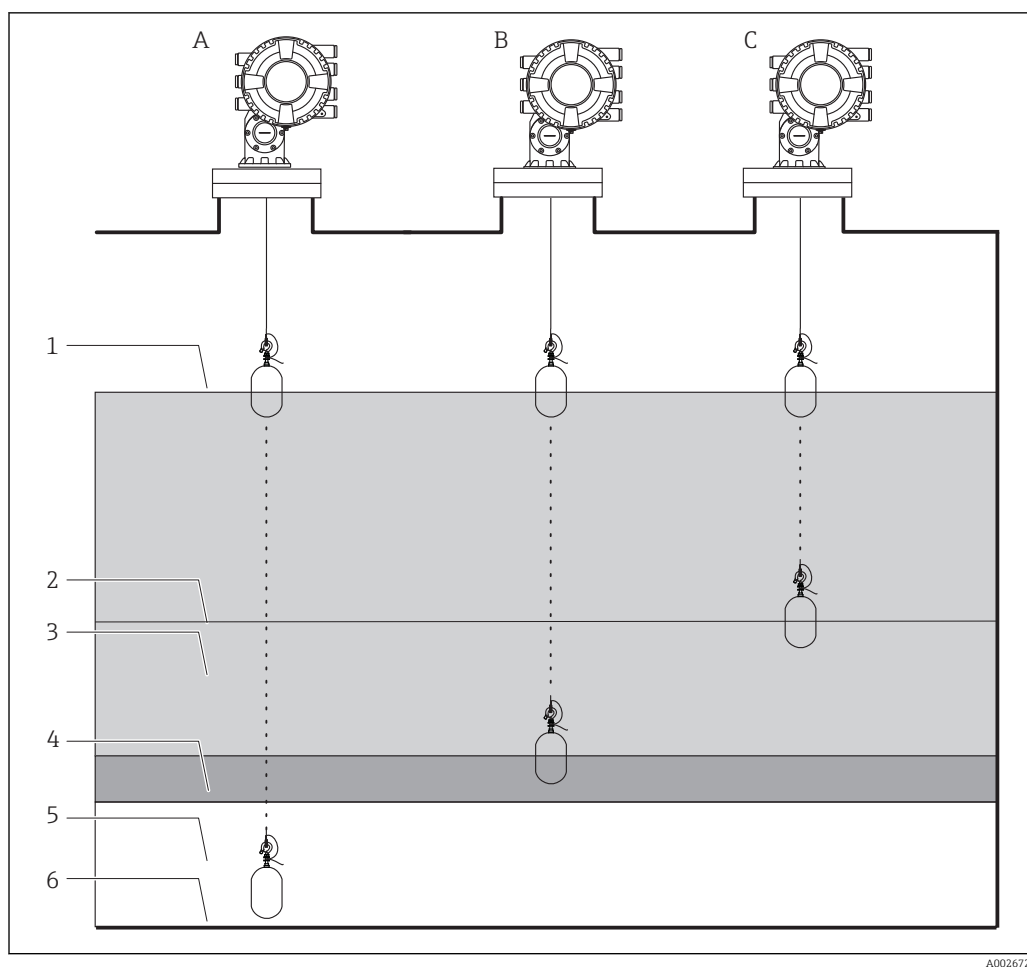
#### Terminologia pomiarowa



A0026727

4 NMS8x: standardowy pomiar poziomu, 2 granic rozdziálu faz, detekcja dna i 3 pomiary gęstości punktowej

- 1 Gęstość warstwy górnej
- 2 Gęstość warstwy środkowej
- 3 Gęstość warstwy dolnej
- 4 Detekcja dna
- 5 Dolna granica rozdziálu faz
- 6 Górna granica rozdziálu faz
- 7 Poziom



A0026728

5 Określanie profilu gęstości

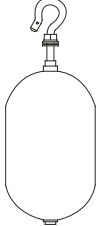
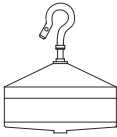
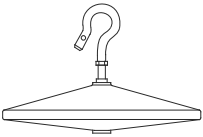
- A Profil zbiornika: określanie profilu gęstości cieczy w całym zbiorniku
- B Profil warstwy wierzchniej: określanie profilu gęstości cieczy w warstwie górnej
- C Profil "ręczny": określanie profilu gęstości między zadany punkt początkowy a lustrem cieczy
- 1 Powierzchnia cieczy
- 2 Profil "ręczny"
- 3 Warstwa górna (olej)
- 4 Warstwa środkowa (emulsja)
- 5 Warstwa dolna (woda)
- 6 Detekcja dna

**Wskazówki doboru pływaka**

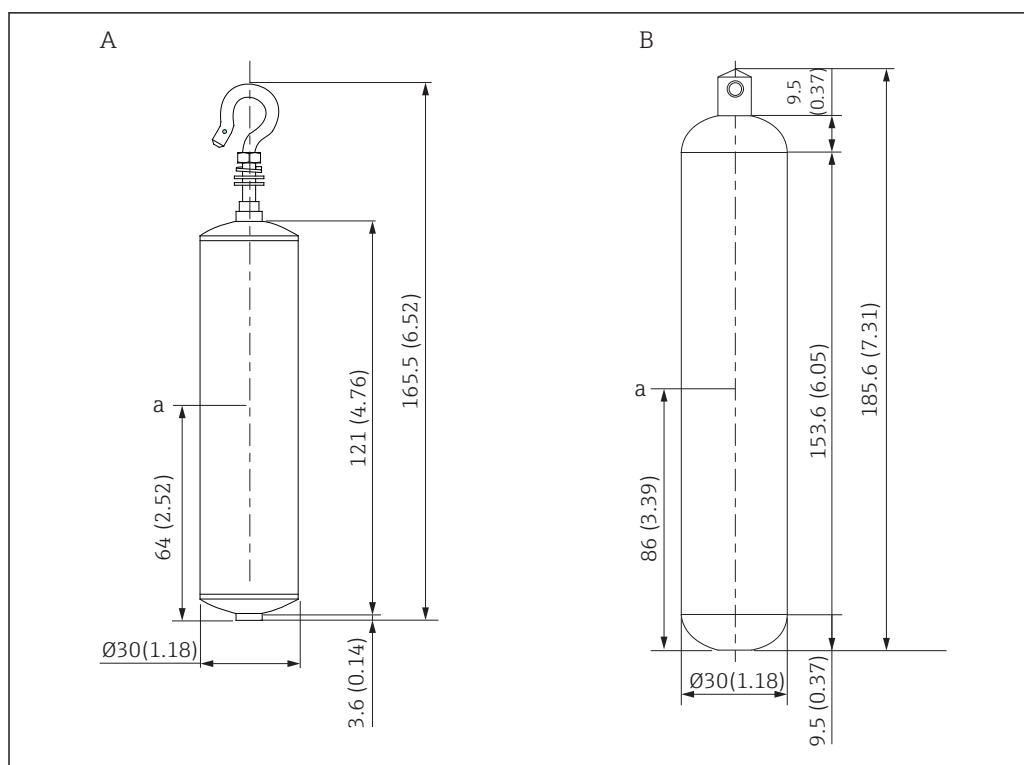
Dostępna jest szeroka gama pływaków przeznaczonych do różnych aplikacji pomiarowych. Właściwy dobór pływaka zapewnia optymalną dokładność pomiaru i trwałość. Poniższe wskazówki umożliwiają dobór najwłaściwszego pływaka do konkretnej aplikacji.

*Typy pływaków*

Dla przetworników NMS8x dostępne są następujące typy pływaków.

| 30 mm (1,18 in)                                                                               | 50 mm (1,97 in)                                                                               | 70 mm (2,76 in)                                                                                 | 110 mm (4,33 in)                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stal k.o. 316L/PTFE                                                                           | Stal k.o. 316L/Alloy C/<br>PTFE                                                               | Stal k.o. 316L                                                                                  | Stal k.o. 316L                                                                                  |
| <br>A0026729 | <br>A0026730 | <br>A0026731 | <br>A0026732 |

## Wymiary pływaka



A0029579

A Pływak cylindryczny Ø30 mm (1,18 in), stal k.o. 316L

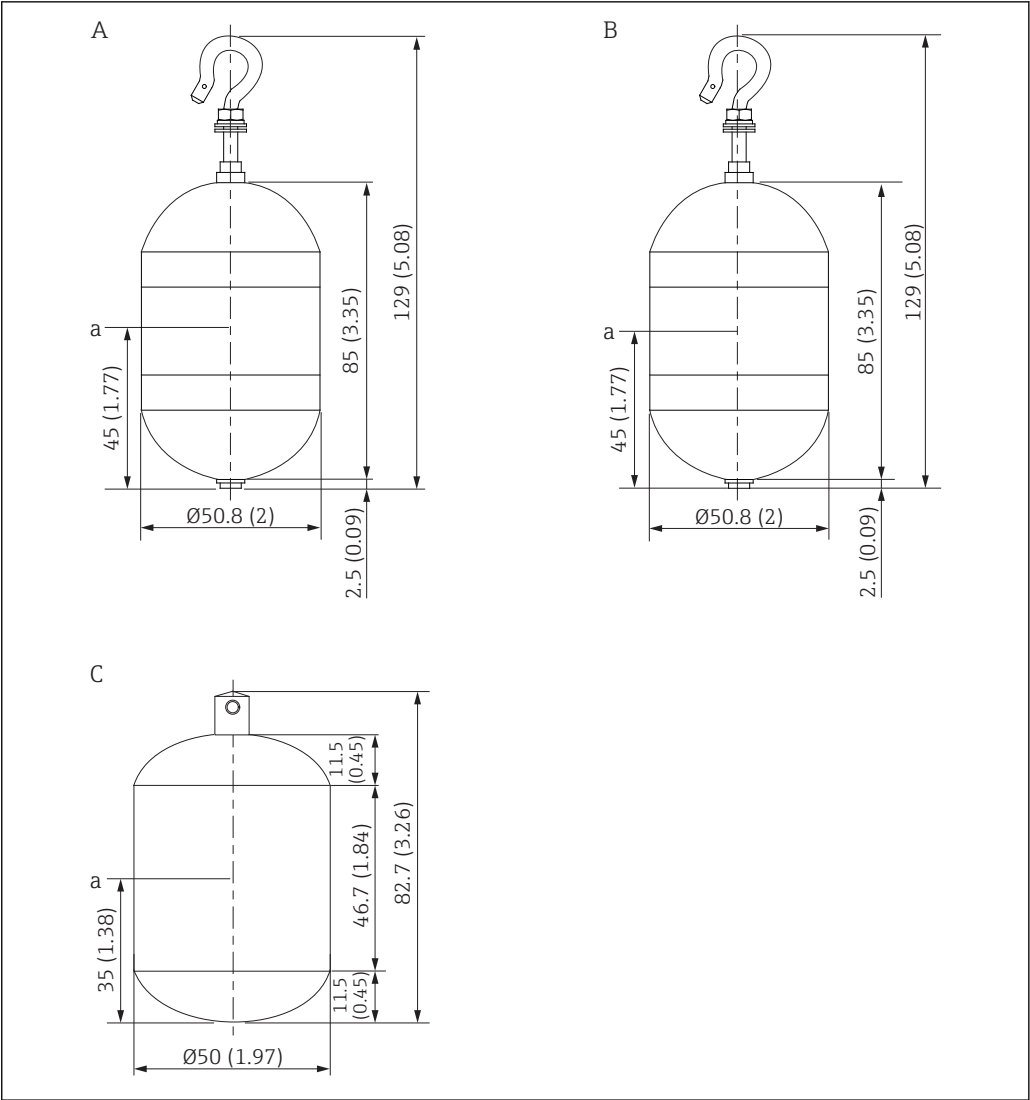
B Pływak cylindryczny Ø30 mm (1,18 in), PTFE

a Punkt zanurzenia

| Lp.                        | Ø30 mm (1,18 in) 316L<br>pływak cylindryczny | Ø30 mm (1,18 in) PTFE<br>pływak cylindryczny |
|----------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Masa (g)                   | 261                                          | 250                                          |
| Objętość (ml)              | 84.3                                         | 118                                          |
| Objętość równowagi<br>(ml) | 41.7                                         | 59                                           |



Masa, objętość i objętość równowagi są indywidualnie określone dla każdego pływaka i mogą różnić się od wartości podanych wyżej.

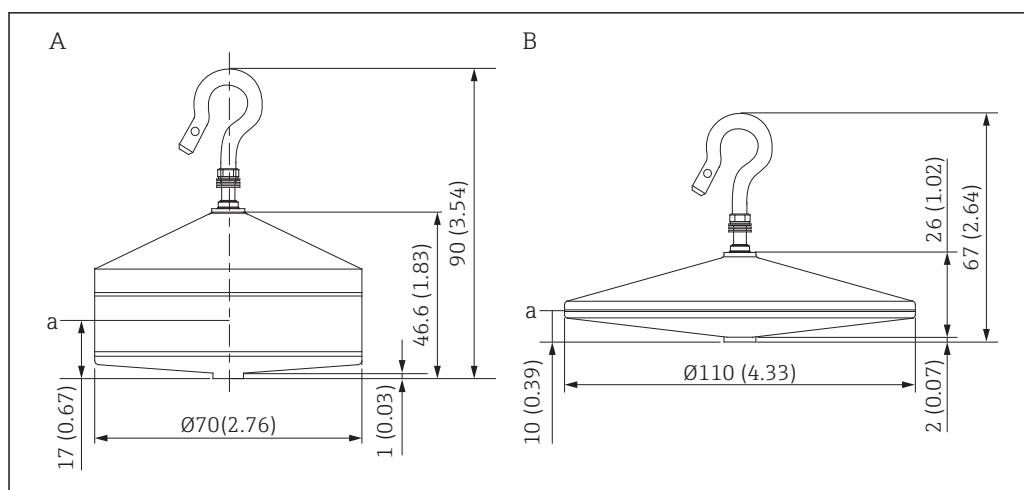


A0029580

- A Pływak cylindryczny Ø50 mm (1,97 in), stal k.o. 316L  
B Pływak cylindryczny Ø50 mm (1,97 in), AlloyC  
C Pływak cylindryczny Ø50 mm (1,97 in), PTFE  
a Punkt zanurzenia

| Lp.                     | Ø50 mm (1,97 in) 316L<br>pływak cylindryczny | Ø50 mm (1,97 in) AlloyC<br>pływak cylindryczny | Ø50 mm (1,97 in) PTFE<br>pływak cylindryczny |
|-------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Masa (g)                | 253                                          | 253                                            | 250                                          |
| Objętość (ml)           | 143                                          | 143                                            | 118                                          |
| Objętość równowagi (ml) | 70.7                                         | 70.7                                           | 59                                           |

 Masa, objętość i objętość równowagi są indywidualnie określone dla każdego pływaka i mogą różnić się od wartości podanych wyżej.



A0029582

- A Pływak stożkowy Ø70 mm (2,76 in), stal k.o. 316L  
 B Pływak stożkowy Ø110 mm (4,33 in), stal k.o. 316L  
 a Punkt zanurzenia

| Lp.                     | Pływak stożkowy Ø70 mm (2,76 in),<br>stal k.o. 316L | Pływak stożkowy Ø110 mm (4,33 in),<br>stal k.o. 316L |
|-------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Masa (g)                | 245                                                 | 223                                                  |
| Objętość (ml)           | 124                                                 | 108                                                  |
| Objętość równowagi (ml) | 52.8                                                | 36.3                                                 |

**i** Masa, objętość i objętość równowagi są indywidualnie określone dla każdego pływaka i mogą różnić się od wartości podanych wyżej.

*Zalecane typy pływaków dla różnych aplikacji*

| Aplikacja              | Poziom produktu                                        | Poziom granicy faz                                     | Gęstość                                                |
|------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Ciecze lepkie          | 50 mm (1,97 in) PTFE                                   | Niezalecany                                            | Niezalecany                                            |
| Surowa ropa naftowa    | 50 mm (1,97 in) Stal k.o. 316L<br>50 mm (1,97 in) PTFE | 50 mm (1,97 in) Stal k.o. 316L<br>50 mm (1,97 in) PTFE | 50 mm (1,97 in) Stal k.o. 316L<br>50 mm (1,97 in) PTFE |
| Ropa ciężka            | 50 mm (1,97 in) Stal k.o. 316L                         | 50 mm (1,97 in) Stal k.o. 316L                         | 50 mm (1,97 in) Stal k.o. 316L                         |
| Olej biały             | 70 mm (2,76 in) Stal k.o. 316L                         | 70 mm (2,76 in) Stal k.o. 316L                         | 70 mm (2,76 in) Stal k.o. 316L                         |
| Gaz skroplony, LPG/LNG | 70 mm (2,76 in) Stal k.o. 316L                         | 70 mm (2,76 in) Stal k.o. 316L                         | 70 mm (2,76 in) Stal k.o. 316L                         |
| Ciecze żrące           | 50 mm (1,97 in) Alloy C<br>50 mm (1,97 in) PTFE        | 50 mm (1,97 in) Alloy C<br>50 mm (1,97 in) PTFE        | 50 mm (1,97 in) Alloy C<br>50 mm (1,97 in) PTFE        |

### Poziom produktu

Na ogół pływak o większej średnicy zapewniają większą dokładność w podobnych warunkach.

### Poziom granicy faz

Pływak cylindryczny z zaokrągloną górą i dnem charakteryzują się niższymi oporami podczas zanurzania się w cieczy. Zapewnia to bardziej płynny ruch pływaka i szybszy pomiar granicy faz w porównaniu z pływakami płaskimi, szczególnie w podczas określania profilu gęstości na całej wysokości zbiornika.

**i** Zanurzanie się pływaka w cieczy jest możliwe wtedy, gdy gęstość pływaka (masa podzielona przez objętość) jest wyższa od gęstości cieczy.

**Poziom dna zbiornika i płytki odniesienia**

Pływak o średnicy 70 mm (2,76 in) i 50 mm (1,97 in) charakteryzuje się niższymi oporami podczas zanurzania się w cieczy. Zapewnia to bardziej płynny ruch pływaka i szybszy pomiar granicy faz.

**Gęstość**

Ponieważ gęstość jest obliczana w oparciu o dwa pomiary, pływak o większej objętości zwykle zapewnia wyższą dokładność pomiaru gęstości. Dla większości przypadków zalecaną średnicą pływaka w pomiarach gęstości 50 mm (1,97 in).

W aplikacjach pomiarowych cieczy nielepkich (np. oleju białego, LPG/LNG), dokładne wyniki zapewnia pływak o średnicy 70 mm (2,76 in).

**Poziom i gęstość**

Jeśli w danej aplikacji wymagana jest wysoka dokładność pomiaru poziomu i gęstości, zalecane jest stosowanie pływaków o średnicy 50 mm (1,97 in) lub 70 mm (2,76 in).

**Pomiary rozliczeniowe**

Zgodnie z wymogami NMI, zalecane jest stosowanie pływaków o średnicy co najmniej 50 mm (1,97 in).

Zgodnie z wymogami PTB, zalecane jest stosowanie pływaków stożkowych o średnicy 110 mm (4,33 in) ze stali k.o. 316L.

**Odporność materiału pływaka**

Standardowe pływaki są wykonane z trzech różnych materiałów. Dla zapewnienia bezpiecznej pracy i optymalnej dokładności przetwornika NMS8x, należy sprawdzić odporność danego materiału na medium mierzone.

**Stal k.o. 316L**

Stal nierdzewna jest bardzo uniwersalnym materiałem technicznym, odpornym na wiele chemikaliów, w tym także ropy lekkie i ciężkie.

**Alloy C**

Ten materiał o wysokiej wytrzymałości ma wyższą twardość od stali k.o. 316L i ma doskonałą odporność na wiele agresywnych substancji chemicznych.

**PTFE**

Jeden z najbardziej znanych polimerów o uniwersalnym zastosowaniu, ma jeden z najniższych współczynników tarcia. Charakteryzuje się doskonałą odpornością na ciecze lepkie / kleiste i doskonałą odpornością chemiczną na różne substancje żrące.

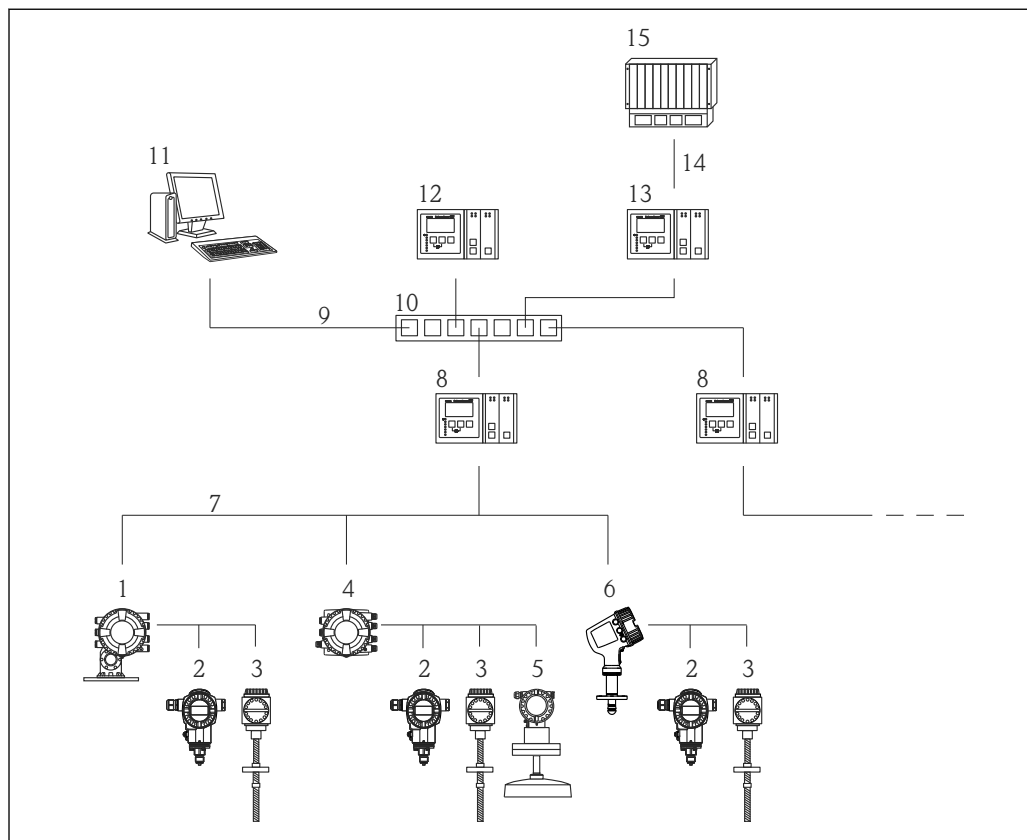
**Wielkość przyłącza procesowego**

Wielkość przyłącza procesowego określa wielkość króćca montażowego, która może wpływać na wielkość pływaka. Standardowe przyłącza procesowe przetwornika NMS8x mają średnice od 3"/DN80 wzwyż i nadają się do większości pomiarów zbiornikowych. Podobnie, w większości aplikacji stosowane są pływaki o średnicy 50 mm lub 70 mm. Pływaki o mniejszej średnicy są dostępne dla przyłączy procesowych o mniejszej średnicy.

 W przypadku pływaków o średnicy 110 mm (4,33 in), z dopuszczeniem do pomiarów rozliczeniowych (PTB), pomiędzy przetwornikiem NMS8x a przyłączem procesowym zbiornika zalecane jest zainstalowanie oddzielnej komory obsługowej.

## Układ pomiarowy

- Przyrządy do pomiaru zawartości zbiornika produkcji Endress+Hauser stanowią integralną część rozwiązań do zarządzania farmami zbiorników - od pomiarów poziomu w pojedynczym zbiorniku do największych rafinerii ropy naftowej. Dostępna jest szeroka gama protokołów transmisji sieciowej, umożliwiającą łatwą integrację z wieloma najczęściej stosowanymi systemami.
- Przykładem jest choćby system Tankvision oferowany przez Endress+Hauser. Tankvision jest skalowalnym systemem, umożliwiającym zarządzanie wieloma zbiornikami pracującymi w lokalnej pętli obiektowej za pośrednictwem protokołu Modbus lub Sakura V1. Gromadzone dane są przesyłane do systemu DCS lub innych systemów nadrzędnych sterowania pracą instalacji technologicznej poprzez moduł Host Link.



A0027700

6 Integracja przyrządów do pomiaru zawartości zbiornika z systemem zarządzania stanami magazynowymi (typowy przykład)

- 1 Przetwornik Proservo NMS8x
- 2 Przetwornik ciśnienia (np. Cerabar)
- 3 Przetwornik temperatury (np. Prothermo)
- 4 Punktowy koncentrator danych NRF81
- 5 Micropilot S FMR5xx
- 6 Przetwornik MicropilotNMR8x
- 7 Protokół komunikacji sieciowej (np. Modbus, Sakura V1)
- 8 Moduł podstawowy Tankvision Tank Scanner NXA820
- 9 Sieć Ethernet
- 10 Przełącznik Ethernet
- 11 Przeglądarka internetowa
- 12 Moduł Tankvision Data Concentrator NXA821
- 13 Moduł Tankvision Host Link NXA822
- 14 Modbus
- 15 System DCS lub sterownik PLC

## Wielkości wejściowe/ wyjściowe

### Pomiar poziomu

#### Zmienne mierzone

Przetwornik Proservo jest przede wszystkim wysoko dokładnym przyrządem do pomiaru poziomu, z możliwością pomiaru gęstości. Obsługiwane są następujące pomiary poziomu: poziom powierzchni produktu oraz poziom(y) granicy faz między różnymi cieczami, jak również detekcja dna zbiornika lub płytki odniesienia. Obsługiwane są następujące pomiary gęstości: pomiar jednopunktowy, oraz określanie profilu gęstości cieczy w zbiorniku.

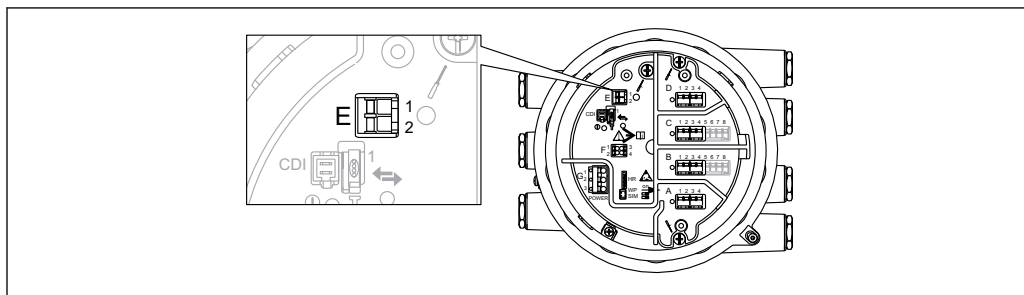
#### Zakres pomiarowy

- Poziom i granica rozdziału faz: maks. 55 m (180,45 ft) (większy zakres możliwy dla wersji specjalnej)
- Gęstość: 0,430 ... 2,000 g/cm<sup>3</sup>

Zakres pomiarowy poziomu i granicy rozdziału faz zależy od linki pomiarowej i odporności materiału na mierzone medium. Standardowe linki pomiarowe są wykonane z trzech różnych materiałów. Dla zapewnienia bezpiecznej pracy i optymalnej dokładności pomiaru, należy sprawdzić odporność danego materiału na medium mierzone.

| Zakres pomiarowy                                                  | Materiał              |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 28 m (93,33 ft), 36 m (120 ft), 47 m (154,20 ft) 55 m (180,45 ft) | Stal k.o. 316L        |
| 16 m (53,33 ft)                                                   | PFA > stali k.o. 316L |
| 22 m (73,33 ft)                                                   | AlloyC276             |

## Wejście aktywne HART Ex ia/IS



A0027364

### 7 Wejście aktywne HART Ex ia/IS

E1 Linia + HART

E2 Linia - HART

Przyrząd posiada wejście aktywne HART Ex ia/IS. Dodatkowe funkcje są dostępne po podłączeniu następujących urządzeń Endress + Hauser:

#### **Prothermo NMT**

Sygnał poziomu mierzonego jest przesyłany do przetwornika Prothermo. Prothermo wykorzystuje tę wartość do obliczenia średniej temperatury produktu.

#### *Dane techniczne*

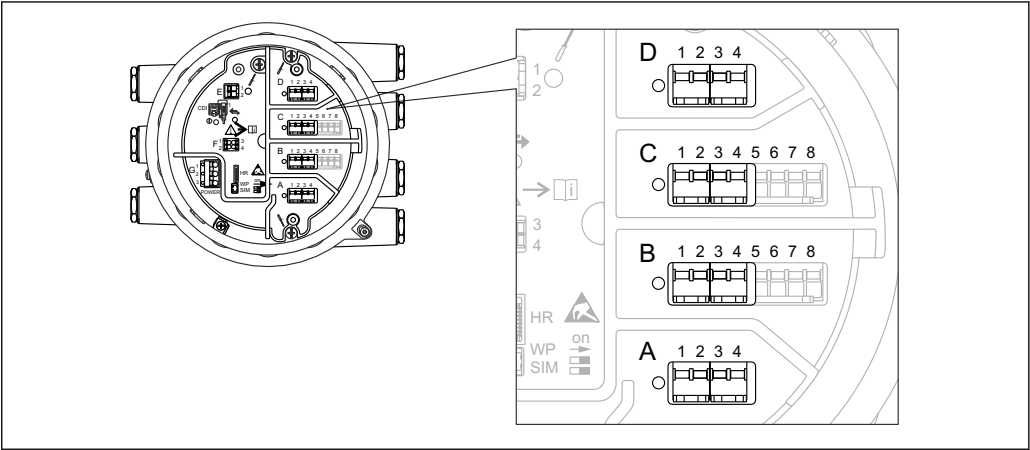
|                                                  |                                         |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Napięcie zasilania przetwornika                  | 23,0 V - 380 Ω · I <sub>obc.</sub>      |
| Maksymalna rezystancja obciążenia                | 500 Ω z uwzględnieniem linii sygnałowej |
| Prąd maksymalny wszystkich podłączonych urządzeń | 24 mA                                   |



Wejście aktywne HART Ex ia/IS jest dostępne fabrycznie. Tej opcji nie trzeba wybierać przy składaniu zamówienia.

Dodatkowe porty I/O

Informacje ogólne



A0027363

8 Położenie dodatkowych portów I/O w przedziale podłączeniowym

W zależności od opcji wybranej w kodzie zamówieniowym, w przedziale podłączeniowym można zainstalować maks. cztery dodatkowe porty I/O.

- Moduły z czterema zaciskami mogą być podłączone do dowolnego gniazda.
- Moduły z ośmioma zaciskami mogą być podłączone do gniazda B lub C.

**i** Rozmieszczenie modułów w poszczególnych gniazdach zależy od wersji przyrządu. Bliższe informacje podano w instrukcji obsługi konkretnego przyrządu.

- i** Przy doborze modułów należy uwzględnić następujące ograniczenia:
- Przyrząd może zawierać maks. cztery dodatkowe porty I/O.
  - Możliwe jest podłączenie maks. dwóch dodatkowych portów I/O z 8 zaciskami.

Poz. 040 kodu zam.: "Wyjście główne"

| NMx8x - xxxx <u>XX</u> xx xx ...<br>040 |                               |                           |                 |                 |
|-----------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|
| Opcja                                   | Liczba dodatkowych portów I/O | Typ dodatkowego portu I/O | Liczba zacisków | Dane techniczne |
| A1                                      | 1                             | Modbus RS485              | 4               | → 20            |
| B1                                      | 1                             | V1                        | 4               | → 21            |
| E1                                      | 1                             | 4-20mA HART Ex d/XP       | 8               | → 22            |
| H1                                      | 1                             | 4-20mA HART Ex i/IS       | 8               | → 22            |

Poz. 050 kodu zam.: "Dodatkowy, analogowy port I/O"

| NMx8x - xxxx xx <u>XX</u> xx ...<br>050 |                               |                                                                                    |                 |                 |
|-----------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Opcja                                   | Liczba dodatkowych portów I/O | Typ dodatkowego portu I/O                                                          | Liczba zacisków | Dane techniczne |
| A1                                      | 1                             | 1 x "Ex d/XP 4-20mA HART + wejście RTD"                                            | 1 x 8           | → 22            |
| A2                                      | 2                             | 2 x "Ex d/XP 4-20mA HART + wejście RTD"                                            | 2 x 8           | → 22            |
| B1                                      | 1                             | 1 x "Ex i/IS 4-20mA HART+ wejście RTD"                                             | 1 x 8           | → 22            |
| B2                                      | 2                             | 2 x "Ex i/IS 4-20mA HART+ wejście RTD"                                             | 2 x 8           | → 22            |
| C2                                      | 2                             | 1 x "Ex i/IS 4-20mA HART + wejście RTD"<br>1 x "Ex d/XP 4-20mA HART + wejście RTD" | 2 x 8           | → 22            |
| X0                                      | 0                             | brak                                                                               | 0               | -               |

Poz. 060 kodu zam.: "Dodatkowy, port I/O cyfrowy"

| NMx8x - xxxx xx xx <u>XX</u> ...<br>060 |                               |                                                           |                 |                 |
|-----------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Opcja                                   | Liczba dodatkowych portów I/O | Typ dodatkowego portu I/O                                 | Liczba zacisków | Dane techniczne |
| A1                                      | 1                             | 1 x "2x zestyk + 2x moduł dyskretny"                      | 1 x 4           | → 24            |
| A2                                      | 2                             | 2 x "2x zestyk + 2x moduł dyskretny"                      | 2 x 4           | → 24            |
| A3                                      | 3                             | 3 x "2x zestyk + 2x moduł dyskretny"                      | 3 x 4           | → 24            |
| B1                                      | 1                             | 1x "Modbus RS485"                                         | 1 x 4           | → 20            |
| B2                                      | 2                             | 1x "Modbus RS485"<br>1 x "2x zestyk + 2x moduł dyskretny" | 2 x 4           | → 20<br>→ 24    |
| B3                                      | 3                             | 1x "Modbus RS485"<br>2 x "2x zestyk + 2x moduł dyskretny" | 3 x 4           | → 20<br>→ 24    |
| X0                                      | 0                             | brak                                                      | 0               | -               |

#### Dane techniczne wyjścia Modbus RS485

|                       |                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Liczba urządzeń       | Maksimum 15 urządzeń w pętli pomiarowej                                                                                                                                             |
| Szybkość transmisji   | Do wyboru:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>600 bit/s</li> <li>1 200 bit/s</li> <li>2 400 bit/s</li> <li>4 800 bit/s</li> <li>9 600 bit/s</li> <li>19 200 bit/s</li> </ul> |
| Kontrola parzystości  | Do wyboru:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Nieparzystość</li> <li>Parzystość</li> <li>Brak</li> </ul>                                                                     |
| Przewód transmisyjny  | Przewód trójżyłowy ekranowany. Ekran powinien być podłączony wewnątrz obudowy.                                                                                                      |
| Rezystory zamykające  | Muszą być zainstalowane, jeśli są wymagane dla danego typu segmentu                                                                                                                 |
| Topologia             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Magistrala szeregową</li> <li>Struktura drzewa</li> </ul>                                                                                    |
| Odległość transmisji  | Maksymalnie 1 200 m (3 900 ft) włączając zakończenia i rozgałęzienia; odgałęzienia o długości poniżej 3 m (9,8 ft) pomijają się                                                     |
| Adres urządzenia      | Każdy przetwornik posiada indywidualny adres ustawiany za pomocą oprogramowania przetwornika.                                                                                       |
| Separacja galwaniczna | Wejścia magistrali izolowane od reszty układu elektroniki.                                                                                                                          |
| Sygnalizacja usterki  | Komunikaty błędów klasyfikowane zgodnie z zaleceniami NAMUR NE 107                                                                                                                  |

**Dane techniczne wyjścia "V1"**

|                       |                                                                                                                                    |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Liczba urządzeń       | Maksimum 10 urządzeń w pętli pomiarowej                                                                                            |
| Szybkość transmisji   | 3 300 bit/s                                                                                                                        |
| Kontrola parzystości  | Do wyboru: <ul style="list-style-type: none"><li>■ Nieparzystość</li><li>■ Parzystość</li><li>■ Brak</li></ul>                     |
| Przewód transmisyjny  | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Skrętka dwużyłowa; najlepiej ekranowana</li><li>■ Niekranowana skrętka dwużyłowa</li></ul> |
| Rezystory zamykające  | Nie wymagane                                                                                                                       |
| Topologia             | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Magistrala szeregową</li><li>■ Struktura drzewa</li></ul>                                  |
| Odległość transmisji  | Maksymalnie 6 000 m (19 700 ft)                                                                                                    |
| Adres urządzenia      | Każdy przetwornik posiada indywidualny adres ustawiany za pomocą oprogramowania przetwornika.                                      |
| Separacja galwaniczna | Linia transmisji szeregową jest separowana galwanicznie od pozostałych obwodów                                                     |
| Sygnalizacja usterki  | Komunikaty błędów klasyfikowane zgodnie z zaleceniami NAMUR NE 107                                                                 |

**Dane techniczne wyjścia 4-20mA HART (Ex d/XP oraz Ex i/IS)***Informacje ogólne*

|                       |                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Liczba urządzeń       | Maksimum 6 urządzeń w pętli pomiarowej                                                                                                                                                                                                      |
| Szybkość transmisji   | 1 200 bit/s                                                                                                                                                                                                                                 |
| Przewód transmisyjny  | Ekranowana skrętka dwużyłowa;<br>Przekrój żyły: 0,2 ... 2,5 mm <sup>2</sup> (24 ... 13 AWG)                                                                                                                                                 |
| Topologia             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Magistrala szeregową</li> <li>Struktura drzewa</li> </ul>                                                                                                                                            |
| Odległość transmisji  | Maksymalnie 1 200 m (3 900 ft)                                                                                                                                                                                                              |
| Adres urządzenia      | Każde urządzenie w pętli sygnałowej posiada indywidualny adres sieciowy. Ustawianie adresu za pomocą oprogramowania przetwornika i/ lub zewnętrznego środowiska konfiguracyjnego, np. przez system nadrzędny lub komunikatora polowego 475. |
| Separacja galwaniczna | Wejścia magistrali izolowane od reszty układu elektroniki                                                                                                                                                                                   |

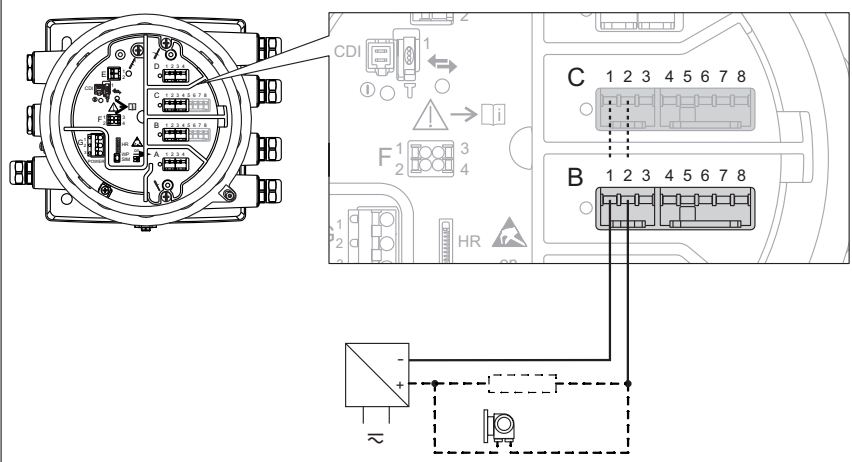
*Dane wejściowe*

|                                         |                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tryby pracy wejść                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>4..20mA input (1 urządzenie zewnętrzne)</li> <li>HART master+4..20mA input (1 urządzenie zewnętrzne)</li> <li>HART master (maks. 6 urządzeń zewnętrznych)</li> </ul> |
| Rezystancja wewnętrzna (względem ziemi) | 400 Ω                                                                                                                                                                                                       |
| Zakres pomiarowy                        | 0 ... 26 mA                                                                                                                                                                                                 |
| Dokładność                              | ±15 µA (po linearyzacji i wzorcowaniu)                                                                                                                                                                      |
| Podłączenie Prothermo NMT               | Sygnał poziomu mierzonego jest przesyłany do przetwornika Prothermo. Prothermo wykorzystuje tę wartość do obliczenia średniej temperatury produktu.                                                         |
| Podłączenie czujnika RTD                | 2-, 3- lub 4-przewodowe                                                                                                                                                                                     |

*Dane wyjściowe*

|                      |                                                                                                      |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tryby pracy wyjścia  | <ul style="list-style-type: none"> <li>4..20mA output</li> <li>HART slave +4..20mA output</li> </ul> |
| Prąd wyjściowy       | 3 ... 24 mA                                                                                          |
| Dokładność           | ±15 µA (po linearyzacji i wzorcowaniu)                                                               |
| Sygnalizacja usterki | Komunikaty błędów HART klasyfikowane zgodnie z zaleceniami NAMUR NE 107                              |

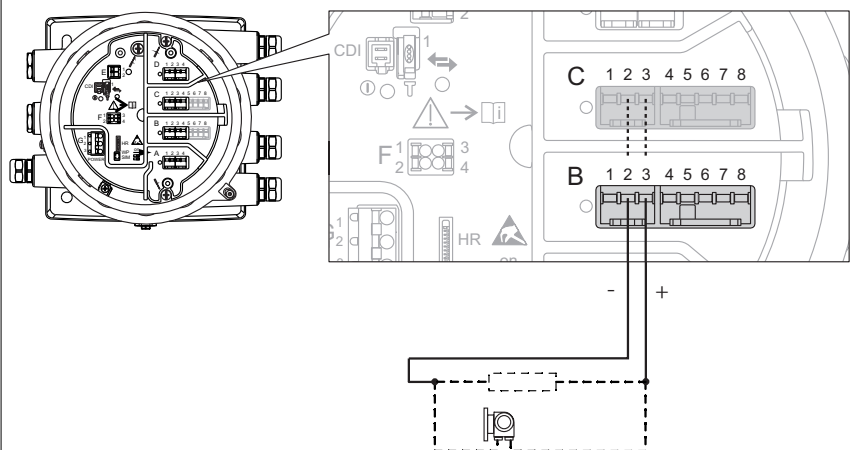
Parametry pracy pasywnej (jako wejścia lub wyjścia)



**9**    Wejście lub wyjście pasywne: użyć zacisków 1 i 2

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| Minimalne napięcie na zaciskach  | 10,4 V |
| Maksymalne napięcie na zaciskach | 29 V   |

Parametry pracy aktywnej (jako wejścia lub wyjścia)



**10**    Wejście lub wyjście aktywne: użyć zacisków 2 i 3

|                                           |                                                      |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Napięcie zasilania przetwornika (Ex d/XP) | 18,5 V - $360 \Omega \cdot I_{obc.}$                 |
| Napięcie zasilania przetwornika (Ex i/IS) | 20,0 V - $360 \Omega \cdot I_{obc.}$                 |
| Obciążenie wyjścia                        | maks. 500 $\Omega$ z uwzględnieniem linii sygnałowej |

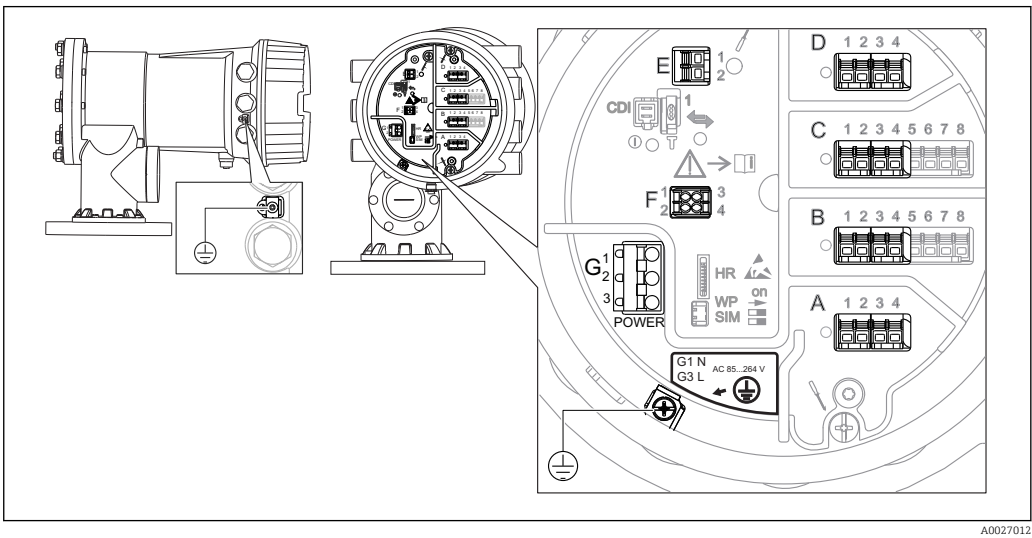
## Dane techniczne dodatkowego portu I/O cyfrowego

| Wyjście                                                     |                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Moc przełączania przekaźnika przy obciążeniu rezystancyjnym | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 30 V<sub>DC</sub> przy 2 A</li> <li>■ 250 V<sub>DC</sub> przy 0,1 A</li> <li>■ 250 V<sub>AC</sub> przy 2 A</li> </ul> |
| Typ przekaźnika                                             | Normalnie otwarty; może być ustawiony na "normalnie zamknięty" za pomocą opcji w oprogramowaniu <sup>1)</sup>                                                  |
| Wejście                                                     |                                                                                                                                                                |
| Maks. napięcie załączania                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 250 V<sub>AC</sub></li> <li>■ 250 V<sub>DC</sub></li> </ul>                                                           |
| Min. napięcie załączania                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 25 V<sub>AC</sub></li> <li>■ 5 V<sub>DC</sub></li> </ul>                                                              |
| Pobór prądu przy napięciu maksymalnym                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ≤ 1 mA (DC)</li> <li>■ ≤ 2 mA (AC)</li> </ul>                                                                         |

- 1) W razie awarii zasilania, zawsze stan otwarty na wyjściu przekaźnika, niezależnie od wybranej opcji w oprogramowaniu.

## Zasilanie

### Rozmieszczenie zacisków



11 Przedział podłączeniowy (typowy przykład) i zaciski uziemienia

| Blok zacisków                                                                       | Moduł                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A/B/C/D<br>(gniazda na dodatkowe<br>porty I/O)                                      | <p>Maks. cztery dodatkowe porty I/O, zależnie od opcji wybranych w kodzie zamówieniowym</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Moduły z czterema zaciskami mogą być podłączone do dowolnego gniazda.</li><li>Moduły z ośmioma zaciskami mogą być podłączone do gniazda B lub C.</li></ul> <p><b>i</b> Rozmieszczenie modułów w poszczególnych gniazdach zależy od wersji przyrządu. Bliższe informacje podano w instrukcji obsługi konkretnego przyrządu.</p> |
| E                                                                                   | <p>Interfejs HART w wersji Ex i/IS</p> <ul style="list-style-type: none"><li>E1: H+</li><li>E2: H-</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| F                                                                                   | <p>Zewnętrzny wskaźnik (w przygotowaniu)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| G                                                                                   | <p>Zasilanie: 85 ... 264 V<sub>AC</sub></p> <ul style="list-style-type: none"><li>G1: N</li><li>G2: nie podłączony</li><li>G3: L</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|  | <p>Zacisk uziemienia ochronnego (uziemienie obudowy)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

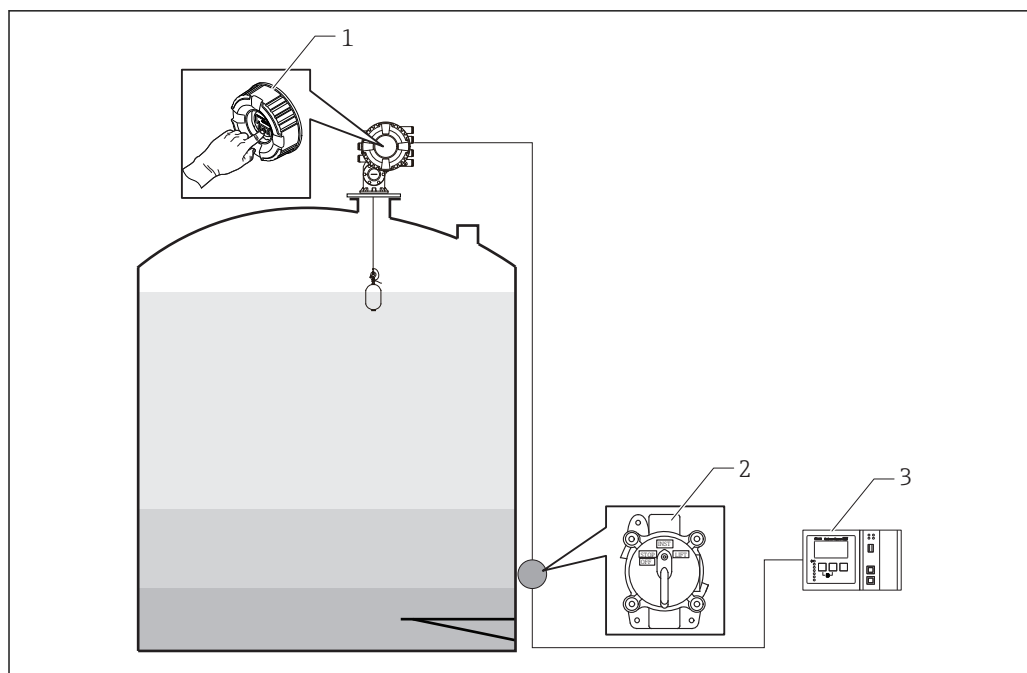
### Źródła sygnału komend pomiarowych

Komendy pomiarowe mogą być przesyłane z różnych źródeł.

- Ze wskaźnika lub poprzez interfejs CDI (np. FieldCare)
- Z wejścia cyfrowego (np. sygnał przełączający)
- Z magistrali obiektowej (Modbus, V1, HART)

Z reguły wykonywana jest ostatnia odebrana komenda pomiaru z dowolnego źródła sygnału.

**i** Podczas wzorcowania komendy pomiaru ze wszystkich źródeł sygnału są ignorowane.



A0029538

- 1 Obsługa za pomocą wskaźnika  
 2 Z wejścia cyfrowego (np. sygnał przełączający)  
 3 Tankvision

### Priorytety komend pomiarowych

Priorytet komend pomiarowych w NMS8x jest bardzo prosty. Wykonana zostanie ostatnia komenda spośród wszystkich odebranych z dowolnego źródła, która anuluje działanie poprzedniej komendy. Jednak w innych urządzeniach priorytet może być inny. Podczas wymiany przyrządu na NMS8x, należy sprawdzić priorytety podane w tabeli poniżej.

#### NOTYFIKACJA

##### Wykonana może być niewłaściwa komenda.

Jeśli ustawienie nie zostanie zmienione, wykonana będzie niewłaściwa komenda (np. komenda Level [Mierz poziom] poprzez sieć obiektową anuluje komendę Stop na wykonanie konserwacji).

- ▶ Jeśli system został zaprogramowany do pomiarów, konserwacji lub innej operacji w trybie automatycznym lub półautomatycznym, ustawienie to powinno być odpowiednio zmienione.

### Przetwornik Proservo NMS8x

| Poprzez wskaźnik      |           | Poprzez wejście cyfrowe |           | Z magistrali obiektowej |           |
|-----------------------|-----------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|
| Komenda               | Priorytet | Komenda                 | Priorytet | Komenda                 | Priorytet |
| Poziom                | 1         | Poziom                  | 1         | Poziom                  | 1         |
| Granica rozdziału faz | 1         | Granica rozdziału faz   | 1         | Granica rozdziału faz   | 1         |
| Detekcja dna          | 1         | Detekcja dna            | 1         | Detekcja dna            | 1         |
| Gęstość punktowa      | 1         | Gęstość punktowa        | 1         | Gęstość punktowa        | 1         |
| Profil gęstości       | 1         | Profil gęstości         | 1         | Profil gęstości         | 1         |
| Pływak do góry        | 1         | Pływak do góry          | 1         | Pływak do góry          | 1         |
| Stop                  | 1         | Stop                    | 1         | Stop                    | 1         |

**Proservo NMS5/NMS7**

| Poprzez wskaźnik      |           | Z NRF560              |           | Poprzez wejście cyfrowe |             | Z magistrali obiektowej |           |
|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------|-------------------------|-------------|-------------------------|-----------|
| Komenda               | Priorytet | Komenda               | Priorytet | Komenda                 | Priorytet   | Komenda                 | Priorytet |
| Poziom                | 4         | Poziom                | 4         | Poziom                  | 4           | Poziom                  | 4         |
| Granica rozdziału faz | 2         | Granica rozdziału faz | 3         | Granica rozdziału faz   | 1           | Granica rozdziału faz   | 4         |
| Detekcja dna          | 2         | Detekcja dna          | 3         | nie dotyczy             | nie dotyczy | Detekcja dna            | 4         |
| Gęstość punktowa      | 2         | Gęstość punktowa      | 3         | nie dotyczy             | nie dotyczy | Gęstość punktowa        | 4         |
| Profil gęstości       | 2         | Profil gęstości       | 3         | nie dotyczy             | nie dotyczy | Profil gęstości         | 4         |
| Pływak do góry        | 2         | Pływak do góry        | 3         | Pływak do góry          | 1           | Pływak do góry          | 4         |
| Stop                  | 2         | Stop                  | 3         | Stop                    | 1           | Stop                    | 4         |

**Przetwornik poziomym TGM5**

| Poprzez wskaźnik      |           | Z NRF560              |           | Z DRM9700      |             | Poprzez wejście cyfrowe |             | Z magistrali obiektowej |           |
|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------|----------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|-----------|
| Komenda               | Priorytet | Komenda               | Priorytet | Komenda        | Priorytet   | Komenda                 | Priorytet   | Komenda                 | Priorytet |
| Poziom                | 4         | Poziom                | 4         | Poziom         | 4           | Poziom                  | 4           | Poziom                  | 4         |
| Granica rozdziału faz | 2         | Granica rozdziału faz | 3         | nie dotyczy    | nie dotyczy | nie dotyczy             | nie dotyczy | Granica rozdziału faz   | 4         |
| Detekcja dna          | 2         | Detekcja dna          | 3         | nie dotyczy    | nie dotyczy | nie dotyczy             | nie dotyczy | Detekcja dna            | 4         |
| Gęstość punktowa      | 2         | Gęstość punktowa      | 3         | nie dotyczy    | nie dotyczy | nie dotyczy             | nie dotyczy | Gęstość punktowa        | 4         |
| Profil gęstości       | 2         | Profil gęstości       | 3         | nie dotyczy    | nie dotyczy | nie dotyczy             | nie dotyczy | Profil gęstości         | 4         |
| Pływak do góry        | 2         | Pływak do góry        | 3         | Pływak do góry | 1           | Pływak do góry          | 1           | Pływak do góry          | 4         |
| Stop                  | 2         | Stop                  | 3         | nie dotyczy    | nie dotyczy | Stop                    | 1           | Stop                    | 4         |

**Przetwornik poziomym TGM4000**

| Poprzez wskaźnik      |           | Z DRM9700             |             | Poprzez wejście cyfrowe |             | Z magistrali obiektowej |           |
|-----------------------|-----------|-----------------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|-----------|
| Komenda               | Priorytet | Komenda               | Priorytet   | Komenda                 | Priorytet   | Komenda                 | Priorytet |
| Poziom                | 4         | Poziom                | 4           | Poziom                  | 4           | Poziom                  | 4         |
| Granica rozdziału faz | 2         | Granica rozdziału faz | 1           | nie dotyczy             | nie dotyczy | Granica rozdziału faz   | 4         |
| Detekcja dna          | 2         | nie dotyczy           | nie dotyczy | nie dotyczy             | nie dotyczy | Detekcja dna            | 4         |
| Gęstość punktowa      | 2         | nie dotyczy           | nie dotyczy | nie dotyczy             | nie dotyczy | Gęstość punktowa        | 4         |
| Profil gęstości       | 2         | nie dotyczy           | nie dotyczy | nie dotyczy             | nie dotyczy | Profil gęstości         | 4         |
| Pływak do góry        | 2         | Pływak do góry        | 1           | Pływak do góry          | 1           | Pływak do góry          | 4         |
| Stop                  | 2         | Stop                  | nie dotyczy | Stop                    | 1           | Stop                    | 4         |

**Napięcie zasilania** 85 ... 264 V<sub>AC</sub>, 50/60 Hz, 28,8 VA <sup>1)</sup>

**Wprowadzenia przewodów**

| Pozycja kodu zam. 090 "Podłączenie elektryczne" <sup>1)</sup> | Wprowadzenia przewodów (z zaślepkami) |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| A                                                             | 7 × gwint M20                         |
| B                                                             | 7 × gwint M25                         |
| C                                                             | 7 × gwint G1/2                        |
| D                                                             | 7 × gwint G3/4                        |
| E                                                             | 7 × gwint NPT1/2                      |
| F                                                             | 7 × gwint NPT3/4                      |

1) Pozycja 13 kodu zamówieniowego, np. NMx8x-xxxxxxxxxxxA...



Dla następujących przyrządów z dopuszczeniem TIIS Ex d dławiki kablowe są dostarczane w komplecie z przyrządem (patrz poz. 1 i 2 kodu zamówieniowego). Dławiki te muszą być zainstalowane.  
Proservo NMS81-TC...

**Parametry przewodów**

**Zaciski**

| Zacisk                                                                                                                                                       | Przekrój żył                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Linia sygnałowa i zasilająca <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zaciski sprężynowe (NMx8x-xx1...)</li> <li>■ Zaciski śrubowe (NMx8x-xx2...)</li> </ul> | 0,2 ... 2,5 mm <sup>2</sup> (24 ... 13 AWG) |
| Zacisk uziemienia w przedziale podłączeniowym                                                                                                                | Maks. 2,5 mm <sup>2</sup> (13 AWG)          |
| Zacisk uziemienia na obudowie                                                                                                                                | Maks. 4 mm <sup>2</sup> (11 AWG)            |

**Linia zasilająca**

Do zasilania przyrządu wystarcza zwykły przewód instalacyjny.

**Linia komunikacyjna HART**

- W przypadku sygnałów analogowych wystarcza zwykły przewód nieekranowany.
- Jeśli używana będzie komunikacja HART zalecane jest stosowanie przewodów ekranowanych. Należy przestrzegać zaleceń dotyczących lokalnego systemu uziemienia.

**Linia komunikacyjna Modbus**

- Należy przestrzegać parametrów przewodów podanych w standardzie TIA-485-A Stowarzyszenia Przemysłu Telekomunikacyjnego (TIA).
- Zalecenia dodatkowe: użyć przewodów ekranowanych.

**Linia komunikacyjna V1**

- Ekranowany lub nieekranowany przewód dwużyłowy (skrętka)
- Rezystancja żyły: ≤ 120 Ω
- Pojemność żyła/ żyła: ≤ 0,3 μF

**Ogranicznik przepięć**

Na przewodach komunikacyjnych i zasilających zgodnie z normą PN-EN 60060-1 /PN-EN 60079-14:

10 kA, 8/20 μs, 10 impulsów zgodnie z normą PN-EN 60060-1 /PN-EN 60079-14

1) wartość maks.; rzeczywista wartość zależy od podłączonych modułów

## Parametry metrologiczne

### Warunki odniesienia

Zgodnie z wytycznymi OIML R85

### Rozdzielczość wartości mierzonej

|                                |                                  |
|--------------------------------|----------------------------------|
| Poziom i granica rozdziału faz | $\leq 0,1 \text{ mm (0,004 in)}$ |
| Gęstość                        | $\leq 0,001 \text{ g/cm}^3$      |

### Maksymalny błąd pomiaru

|                       |                                                            |
|-----------------------|------------------------------------------------------------|
| Powierzchnia cieczy   | $\pm 0,4 \text{ mm } (\pm 0,015 \text{ in})$ <sup>1)</sup> |
| Granica rozdziału faz | $\pm 2 \text{ mm } (\pm 0,08 \text{ in})$ <sup>2)</sup>    |
| Detekcja dna          | $\pm 2 \text{ mm } (\pm 0,08 \text{ in})$                  |
| Gęstość               | $\pm 0,003 \text{ g/cm}^3$ <sup>3)</sup>                   |

- 1) W warunkach odniesienia  
 2) Różnica gęstości produktów  $0,100 \text{ g/cm}^3$  ( $6,25 \text{ lb/ft}^3$ )  
 3) W warunkach odniesienia

Podane niżej parametry dotyczą odległości pomiarowej do 40 m (133,33 ft).

| Pozycja kodu zam. 150 | Zatwierdzenie typu                                                                              | Materiał pływaka; Typ (pozycja kodu zam. 120) |                                              |                                              |                                              |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                       |                                                                                                 | 1AA, 2AA                                      | 1AC, 2AC, 3AC, 4AC, 5AC                      | 1BE, 4AE                                     | 1BJ                                          |
|                       |                                                                                                 | Ø30 mm (1,18 in)                              | Ø50 mm (1,97 in)                             | Ø70 mm (2,76 in)                             | Ø110 mm (4,33 in)                            |
|                       |                                                                                                 | Dokładność                                    |                                              |                                              |                                              |
| ICR                   | wersja standardowa, brak świadectwa wzorcowania                                                 | $\pm 2,5 \text{ mm } (\pm 0,1 \text{ in})$    | $\pm 1 \text{ mm } (\pm 0,04 \text{ in})$    | $\pm 1 \text{ mm } (\pm 0,04 \text{ in})$    | $\pm 1 \text{ mm } (\pm 0,04 \text{ in})$    |
| ICW                   | wersja standardowa, 3-punktowe świadectwo wzorcowania                                           | $\pm 2,5 \text{ mm } (\pm 0,1 \text{ in})$    | $\pm 1 \text{ mm } (\pm 0,04 \text{ in})$    | $\pm 1 \text{ mm } (\pm 0,04 \text{ in})$    | $\pm 1 \text{ mm } (\pm 0,04 \text{ in})$    |
| ICX                   | wersja standardowa, 5-punktowe świadectwo wzorcowania                                           | $\pm 2,5 \text{ mm } (\pm 0,1 \text{ in})$    | $\pm 1 \text{ mm } (\pm 0,04 \text{ in})$    | $\pm 1 \text{ mm } (\pm 0,04 \text{ in})$    | $\pm 1 \text{ mm } (\pm 0,04 \text{ in})$    |
| NTA                   | najwyższa dokładność, zatwierdzenie NMI wg OIML R85, API 3.1B, ISO 4622, świadectwo wzorcowania | nie dotyczy                                   | $\pm 0,6 \text{ mm } (\pm 0,024 \text{ in})$ | $\pm 0,4 \text{ mm } (\pm 0,016 \text{ in})$ | $\pm 0,4 \text{ mm } (\pm 0,016 \text{ in})$ |
| NTC                   | pom. rozliczeniowe, zatwierdzenie NMI OIML R85, API 3.1B, ISO 4622, świadectwo wzorcowania      | nie dotyczy                                   | $\pm 1 \text{ mm } (\pm 0,04 \text{ in})$    | $\pm 1 \text{ mm } (\pm 0,04 \text{ in})$    | $\pm 1 \text{ mm } (\pm 0,04 \text{ in})$    |
| PTA                   | najwyższa dokładność, zatwierdzenie PTB świadectwo wzorcowania                                  | nie dotyczy                                   | $\pm 0,6 \text{ mm } (\pm 0,024 \text{ in})$ | $\pm 0,4 \text{ mm } (\pm 0,016 \text{ in})$ | $\pm 0,4 \text{ mm } (\pm 0,016 \text{ in})$ |
| PTC                   | pom. rozliczeniowe, zatwierdzenie PTB świadectwo wzorcowania                                    | nie dotyczy                                   | $\pm 1 \text{ mm } (\pm 0,04 \text{ in})$    | $\pm 1 \text{ mm } (\pm 0,04 \text{ in})$    | $\pm 1 \text{ mm } (\pm 0,04 \text{ in})$    |

### Histereza

W granicach określonej dokładności ( $\pm 1 \text{ mm (0,039 in)}$ ) zgodnie z wytycznymi OIML R85 (2008) Można ją zmniejszyć wyłączając histerezę.

### Powtarzalność

0,1 mm (0,004 in)

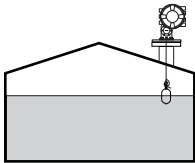
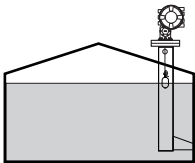
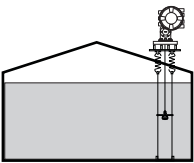
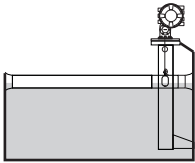
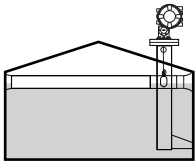
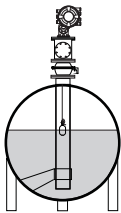
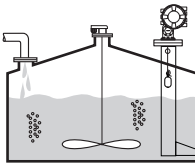
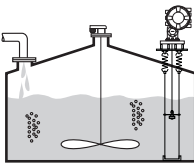
|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Błąd liniowości</b>                            | W granicach określonego błędu pomiaru                                                 |
| <b>Dryft długookresowy</b>                        | W granicach określonego błędu pomiaru                                                 |
| <b>Wpływ temperatury otoczenia</b>                | W granicach określonej dokładności, zgodnie z wytycznymi OIML R85 (2008)              |
| <b>Wpływ temperatury medium</b>                   | Brak (temperatura medium nie ma wpływu na pomiar metodą pływakową).                   |
| <b>Wpływ ciśnienia medium</b>                     | Ciśnienie medium nie ma wpływu na pomiar wybraną metodą.                              |
| <b>Wpływ fazy gazowej nad powierzchnią cieczy</b> | Obecność fazy gazowej nad powierzchnią cieczy nie ma wpływu na pomiar wybraną metodą. |

## Warunki pracy: montaż

### Wymagania

### Typy zbiorników

W zależności od typu zbiornika i aplikacji, zalecane są różne procedury montażu przetwornika NMS8x.

| Typ zbiornika                                                      | Montaż swobodny                                                                                                                                                          | Montaż w rurze osłonowej                                                                                                                                                       | Montaż z linkami prowadzącymi pływak                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zbiornik z dachem stałym                                           | <br> | <br>     | <br>     |
| Zbiornik z dachem pływającym                                       |                                                                                         | <br>    |                                                                                             |
| Zbiornik z dachem stałym i pokryciem pływającym                    |                                                                                       | <br> |                                                                                           |
| Zbiornik kulisty lub cylindryczny leżący                           |                                                                                       | <br> |                                                                                           |
| Zbiornik z mieszadłem lub silnie turbulentna powierzchnia produktu |                                                                                       | <br> | <br> |

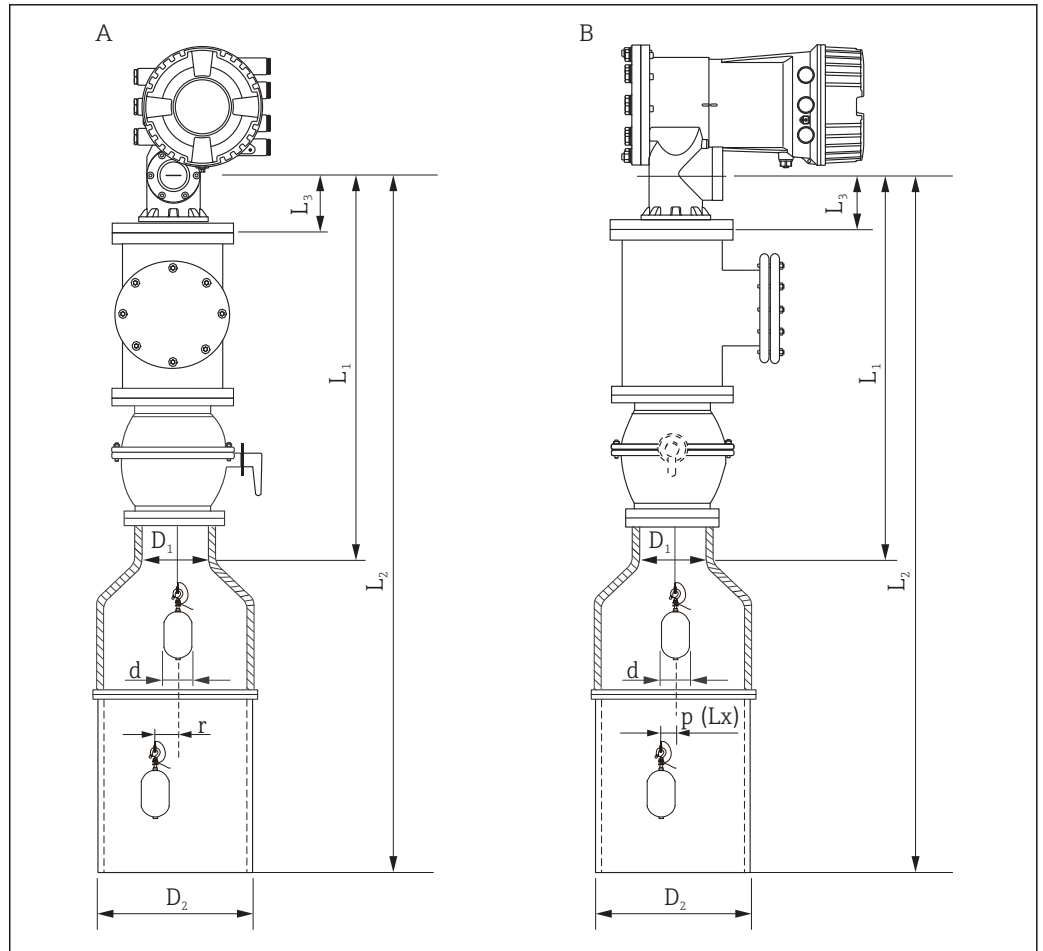


- W zbiornikach z dachem pływającym oraz z dachem stałym i pokryciem pływającym konieczne jest stosowanie rury osłonowej.
- Linek prowadzących pływak nie wolno stosować w zbiorniku z dachem pływającym. Gdy linka pomiarowa jest zamontowana swobodnie, może ulec zerwaniu wskutek wstrząsów zewnętrznych.

- Montaż linek prowadzących w zbiornikach ciśnieniowych jest niedozwolony, ponieważ uniemożliwiłyby one zamknięcie zaworu w celu wymiany samych linek, bębna linkowego czy pływaka. W przypadku montażu swobodnego istotne jest, aby pozycja montażowa przetwornika NMS8x uniemożliwiała zerwanie linki pomiarowej (bliższe informacje podano w instrukcji obsługi).

### Montaż w rurze osłonowej

Średnica rury zależy od wysokości zbiornika i powinna zapewniać ochronę linki pomiarowej bez zakłócania jej pracy. Rura osłonowa może mieć stałą średnicę lub może być cieńsza w górnej i grubsza w dolnej części. Na poniższym rysunku pokazano dwa przykłady rur osłonowych o zmiennej średnicy - koncentryczną i asymetryczną.



A0029573

12 Montaż w koncentrycznej rurze osłonowej

A Widok od czoła

B Widok z boku

$L_1$  Odległość od środka okna kalibracyjnego do górnej części rury osłonowej

$L_2$  Odległość od środka okna kalibracyjnego do dolnego końca rury osłonowej

$L_3$  Odległość od środka okna kalibracyjnego do dolnej powierzchni kołnierza

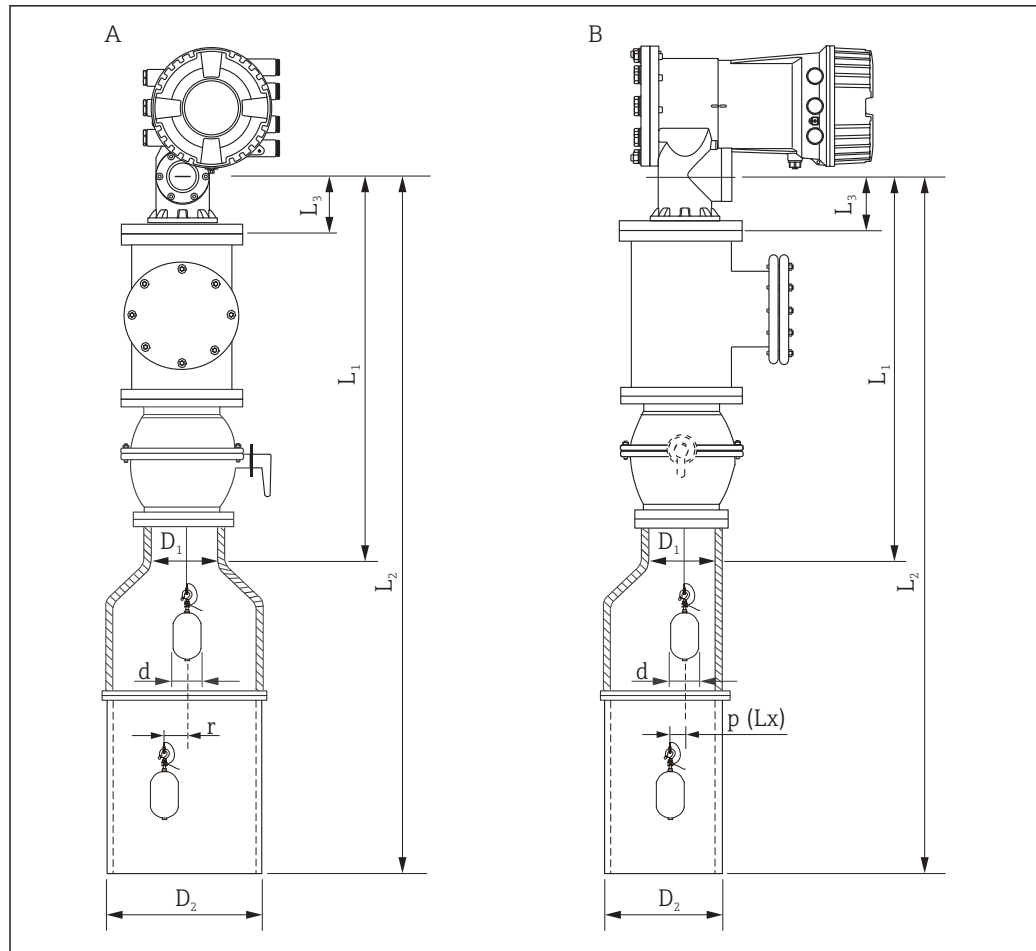
$D_1$  Średnica górnej części rury osłonowej

$D_2$  Średnica rury osłonowej

$d$  Średnica pływaka

$p$  Położenie linki pomiarowej w kierunku wzdłużnym względem środka kołnierza ( $Lx$ )

$r$  Przesunięcie w kierunku promieniowym



A0026733

**13** Montaż w asymetrycznej rurze osłonowej

A Widok od czoła

B Widok z boku

$L_1$  Odległość od środka okna kalibracyjnego do górnej części rury osłonowej

$L_2$  Odległość od środka okna kalibracyjnego do dolnego końca rury osłonowej

$L_3$  Odległość od środka okna kalibracyjnego do dolnej powierzchni kołnierza

$D_1$  Średnica górnej części rury osłonowej

$D_2$  Średnica rury osłonowej

$d$  Średnica pływaka

$p$  Położenie linki pomiarowej w kierunku wzdłużnym względem środka kołnierza

( $Lx$ )

$r$  Przesunięcie w kierunku promieniowym

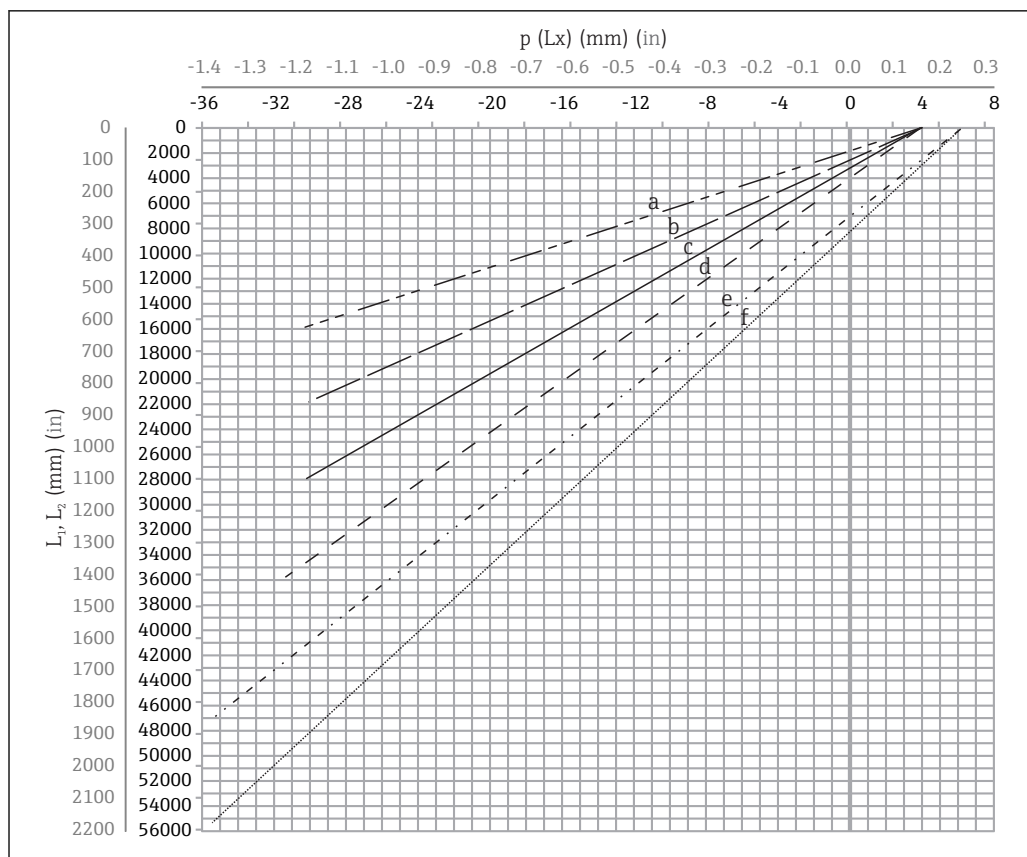
- i**  $L_3$ : odległość od środka okna kalibracyjnego do dolnej powierzchni kołnierza (77 mm (3,03 in) + grubość kołnierza). Grubość kołnierza klasy JIS 10K 150A RF wynosi 22 mm (0,87 in).
- W przypadku asymetrycznej rury osłonowej, należy uwzględnić boczne przesuwanie się pływaka i montować przetwornik NMS8x na rurze skierowanej jak na rysunku.
- Wymagane średnice rury osłonowej należy obliczyć z podanego niżej wzoru. W poniższych tabelach podano parametry niezbędne do obliczenia wymiarów rury osłonowej. Rura powinna mieć odpowiednie wymiary, zgodnie z tabelą.
- Przesunięcie w kierunku promieniowym ( $r$ ) jest wymagane tylko dla zakresu pomiarowego wynoszącego 47 m (154,20 ft) i 55 m (180,45 ft). Dla wszystkich pozostałych zakresów pomiarowych przesunięcie wynosi 0 mm/in.

| Poz.: 110 | Opis<br>(Zakres pomiarowy; Linka;<br>Średnica)  | NMS80 | NMS81 | NMS83 | r              |
|-----------|-------------------------------------------------|-------|-------|-------|----------------|
| G1        | 47 m (154,20 ft); 316L;<br>0,15 mm (0,00591 in) |       | ✓     |       | 6 mm (0,24 in) |
| H1        | 55 m (180,45 ft); 316L<br>0,15 mm (0,00591 in)  |       | ✓     |       | 6 mm (0,24 in) |

| Poz.: 120 | Opis<br>(Materiał pływaka; Typ)                   | NMS80 | NMS81 | NMS83 | d                |
|-----------|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|------------------|
| 1AA       | 316L; 30 mm (1,18 in)<br>cyldryczny               | ✓     | ✓     |       | 30 mm (1,18 in)  |
| 1AC       | 316L; 50 mm (1,97 in)<br>cyldryczny               | ✓     | ✓     |       | 50 mm (1,97 in)  |
| 1BE       | 316L; 70 mm (2,76 in) stożkowy                    | ✓     | ✓     |       | 70 mm (2,76 in)  |
| 1BJ       | 316L; 110 mm (4,33 in) stożkowy                   | ✓     | ✓     |       | 110 mm (4,33 in) |
| 2AA       | PTFE; 30 mm (1,18 in)<br>cyldryczny               | ✓     | ✓     |       | 30 mm (1,18 in)  |
| 2AC       | PTFE; 50 mm (1,97 in)<br>cyldryczny               | ✓     | ✓     |       | 50 mm (1,97 in)  |
| 3AC       | AlloyC276; 50 mm (1,97 in)<br>cyldryczny          | ✓     | ✓     |       | 50 mm (1,97 in)  |
| 4AC       | 316L polerowana; 50 mm (1,97 in)<br>cyldryczny    |       |       | ✓     | 50 mm (1,97 in)  |
| 4AE       | 316L polerowana;<br>70 mm (2,76 in) stożkowy      |       |       | ✓     | 70 mm (2,76 in)  |
| 5AC       | PTFE białe higien.;<br>50 mm (1,97 in) cyldryczny |       |       | ✓     | 50 mm (1,97 in)  |

| Parametr | Opis                                                                                                                                      |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| d        | Średnica pływaka                                                                                                                          |
| p(Lx)    | Położenie linki pomiarowej w kierunku wzdłużnym względem środka kołnierza<br>Wartość tego parametru można wyznaczyć z poniższego wykresu. |
| r        | Przesunięcie w kierunku promieniowym                                                                                                      |
| s        | Zalecany odstęp bezpieczeństwa: 5 mm (0,197 in)                                                                                           |

Poniższy wykres przedstawia boczne przesunięcie pływaka w zależności od odległości pomiarowej dla bębnow linkowych do różnych zakresów pomiarowych.



A0027997

14 Boczne przesunięcie pływak w zależności od zakresu pomiarowego

- a 16 m (A3) (NMS80/NMS81/NMS83)
- b 22 m (C2) (NMS80/NMS81/NMS83)
- c 28 m (D1) (NMS80/NMS81)
- d 36 m (F1) (NMS80/NMS81)
- e 47 m (G1) (NMS81)
- f 55 m (H1) (NMS81)

Średnica górnej części rury osłonowej

Wymiar  $D_1$  to największy z wymiarów  $D_{1a}$ ,  $D_{1b}$ ,  $D_{1c}$  i  $D_{1d}$  obliczonych zgodnie z podanym wzorem.

| Wymiar $D_1$<br>(przykład) | Wymiar $D_{1x}$      |          | Opis                                                                  | Wzór                              |
|----------------------------|----------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|                            | Przykład             | Parametr |                                                                       |                                   |
| >68,1 mm<br>(2,68 in)      | 68,1 mm<br>(2,68 in) | $D_{1a}$ | Wymiar $D_1$ , gdy pływak znajduje się w środku okna kalibracyjnego   | $= 2 \times ( p(0)  + d/2 + s)$   |
|                            | 65,6 mm<br>(2,58 in) | $D_{1b}$ | Wymiar $D_1$ , gdy pływak znajduje się w górnej części rury osłonowej | $= 2 \times ( p(L_1)  + d/2 + s)$ |

| Wymiar D <sub>1</sub><br>(przykład) | Wymiar D <sub>1x</sub> |                 | Opis                                                                                                                                                                                                                                        | Wzór                        |
|-------------------------------------|------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                     | Przykład               | Parametr        |                                                                                                                                                                                                                                             |                             |
|                                     | 50,9 mm<br>(2,00 in)   | D <sub>1c</sub> | Wymiar D <sub>1</sub> , gdy pływak znajduje się przy dolnym końcu rury osłonowej                                                                                                                                                            | $= 2 \times ( p(L_2)  + s)$ |
|                                     |                        | D <sub>1d</sub> | Wymiar D <sub>1</sub> z uwzględnieniem przesunięcia w kierunku promieniowym. Ten wymiar oblicza się tylko dla zakresu pomiarowego 47 m (154,20 ft) (opcja G1 w pozycji 110 kodu zam.) i 55 m (180,45 ft) (opcja H1 w pozycji 110 kodu zam.) | $= 2 \times (d/2 + r + s)$  |



Przykład: L<sub>1</sub> = 1 000 mm, L<sub>2</sub> = 20 000 mm, d = 50 mm, s = 5.0, zakres pomiarowy 28 m

*Średnica dolnej części rury osłonowej*

Wymiar D<sub>2</sub> to większy z wymiarów D<sub>1</sub> i D<sub>2b</sub>.

Patrz tabela poniżej.

*Koncentryczna rura osłonowa*

| Wymiar D <sub>2</sub><br>(przykład) | Wymiar D <sub>2x</sub> |                 | Opis                                                                        | Wzór                              |
|-------------------------------------|------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|                                     | Przykład               | Parametr        |                                                                             |                                   |
| >100,9 mm<br>(3,97 in)              | 68,1 mm<br>(2,68 in)   | D1              | Obliczona wartość D <sub>1</sub>                                            |                                   |
|                                     | 100,9 mm<br>(3,97 in)  | D <sub>2b</sub> | Wymiar D <sub>2</sub> , gdy pływak znajduje się w odległości L <sub>2</sub> | $= 2 \times ( p(L_2)  + d/2 + s)$ |



Przykład: L<sub>2</sub> = 20 000 mm, d = 50 mm, s = 5.0, zakres pomiarowy 28 m

*Asymetryczna rura osłonowa*

| Wymiar D <sub>2</sub><br>(przykład) | Wymiar D <sub>2x</sub> |                 | Opis                                                                        | Wzór                           |
|-------------------------------------|------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                     | Przykład               | Parametr        |                                                                             |                                |
| >84,5 mm<br>(3,33 in)               | 68,1 mm<br>(2,68 in)   | D1              | Obliczona wartość D <sub>1</sub>                                            |                                |
|                                     | 84,5 mm<br>(3,33 in)   | D <sub>2b</sub> | Wymiar D <sub>2</sub> , o który pływak się przemieści (linka w n-tym rowku) | $=  p(L_2)  + d/2 + s + D_1/2$ |



Przykład: L<sub>2</sub> = 20 000 mm, d = 50 mm, s = 5.0, zakres pomiarowy 28 m

#### Zalecenia dla montażu przetworników NMS8x w rurze osłonowej

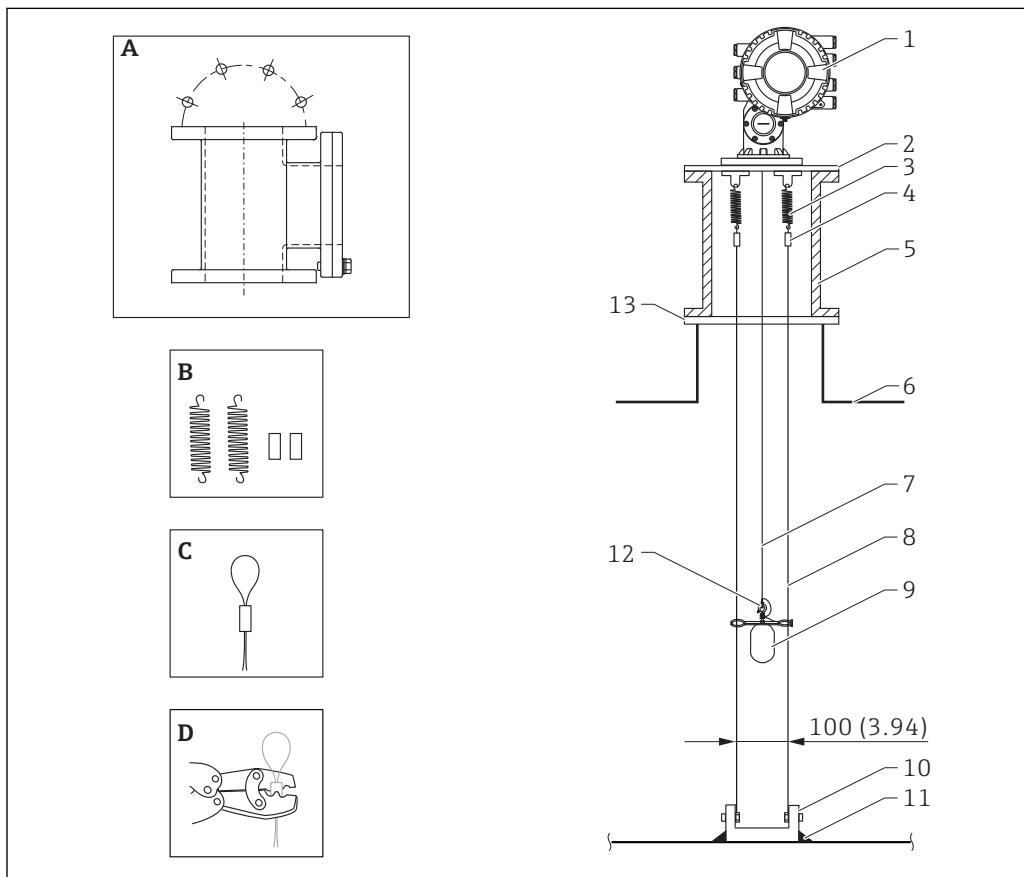


Przestrzegać poniższych zaleceń dla montażu przetworników NMS8x w rurze osłonowej.

- Połączenia spawane na złączach rury powinny być gładkie.
- Wewnętrzne powierzchnie otworów wierconych w rurze powinny być wolne od zadziorów i innych zanieczyszczeń.
- Aby zabezpieczyć rurę przed rdzą, pomalować farbą antykorozyjną wewnętrzną powierzchnię rury osłonowej.
- Ustawić rurę w pozycji pionowej. Sprawdzić ustawienie za pomocą pionu.
- Asymetryczną rurę osłonową zainstalować pod zaworem i dopasować osie NMS8x i zaworu.
- Oś dolnej części rury asymetrycznej ustawić zgodnie z kierunkiem ruchu pływak.
- Przestrzegać zaleceń podanych w rozdziale 3.1B standardu API MPMS.
- Sprawdzić uziemienie między NMS8x a króćcem zbiornika.

**Montaż z linkami prowadzącymi pływak**

Aby zapobiec bocznym odchyleniom, czujnik pływakowy można prowadzić na linkach.



A0026819

15 Linki prowadzące; wymiary w mm (calach)

| Lp. | Opis                                         |
|-----|----------------------------------------------|
| A   | Komora obsługowa                             |
| B   | Sprężyna i tulejki do zaciskania             |
| C   | Linka prowadząca z tulejką                   |
| D   | Narzędzie do zaciskania                      |
| 1   | Przetwornik NMS8x                            |
| 2   | Płyta redukcyjna                             |
| 3   | Sprężyna, stal k.o. SUS304                   |
| 4   | Tulejka, stal k.o. SUS316                    |
| 5   | Komora obsługowa                             |
| 6   | Zbiornik                                     |
| 7   | Linka pomiarowa                              |
| 8   | Linka prowadząca, stal k.o. SUS316           |
| 9   | Pływak                                       |
| 10  | Zaczepy linek prowadzących, stal k.o. SUS304 |
| 11  | Spoina                                       |
| 12  | Pierścień linki, stal.k.o. SUS316L           |
| 13  | Kołnierz                                     |

## Warunki pracy: środowisko

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temperatura otoczenia                                                | Przetwornik                                                                                                                                                                                                                                    | -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                      | Wskaźnik                                                                                                                                                                                                                                       | -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)<br> W temperaturach przekraczających dopuszczalne wartości czytelność wskazań na wskaźniku przyrządu może być obniżona. |
| Klasyfikacja warunków środowiskowych zgodnie z normą PN-EN 60721-3-4 | 4K5, 4K6, 4B1, 4M7, 4Z2, 4Z3, 4Z8                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                          |
| Temperatura składowania                                              | -50 ... +80 °C (-58 ... +176 °F)                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                          |
| Wilgotność (względna)                                                | ≤ 95 %                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                          |
| Stopień ochrony                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP68/66 wg PN-EN 60529</li> <li>■ Type 6P/4x wg NEMA 250</li> </ul>                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                          |
| Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Emisja zakłóceń o nieustalonym przebiegu wg PN-EN 61326, klasa B</li> <li>■ Odporność na zakłócenia zgodna z normą PN-EN 61326, Dodatek A (aplikacje przemysłowe) i zaleceniami NAMUR NE21</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                          |

## Warunki pracy: proces

**Temperatura medium** -200 ... +200 °C (-328 ... 392 °F)

**Dopuszczalne ciśnienie pracy**

| Typ obudowy   | Dopuszczalne ciśnienie pracy        |
|---------------|-------------------------------------|
| Ze stali k.o. | 0 ... 25 bar(2,5 MPa/0 ... 362 psi) |

| Norma | Klasa ciśnieniowa | bar      | MPa      | psi     |
|-------|-------------------|----------|----------|---------|
| JIS   | 10 K              | 14 bar   | 1,4 MPa  | 203 psi |
|       | 20 K              | 25 bar   | 2,5 MPa  | 362 psi |
| DIN   | PN10/16           | 16 bar   | 1,6 MPa  | 232 psi |
|       | PN25/40           | 25 bar   | 2,5 MPa  | 362 psi |
| ASME  | Cl.150            | 19 bar   | 1,9 MPa  | 276 psi |
|       | Cl.300            | 25 bar   | 2,5 MPa  | 362 psi |
| JPI   | 150 lbs           | 15,9 bar | 1,59 Mpa | 231 psi |
|       | 300 lbs           | 25 bar   | 2,5 MPa  | 362 psi |

**Gęstość medium** 0,430 ... 2,000 g/cm<sup>3</sup> (27 ... 125 lb/ft<sup>3</sup>)

**Różnica gęstości warstw medium w pomiarze granicy rozdziału faz** 0,1 g/cm<sup>3</sup> (6,24 lb/ft<sup>3</sup>)

**Lepkość** 0 ... 5 000 mPa s

## Dopuszczenie do pomiarów rozliczeniowych

| Pozycja kodu zam. 150<br>"Dokładność pomiaru,<br>Zatwierdzenie typu" <sup>1)</sup> | Dokładność pomiaru                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ICR                                                                                | wersja standardowa ( $\pm 1$ mm), brak świadectwa wzorcowania                                                   |
| ICW                                                                                | wersja standardowa ( $\pm 1$ mm), 3-punktowe świadectwo wzorcowania                                             |
| ICX                                                                                | wersja standardowa ( $\pm 1$ mm), 5-punktowe świadectwo wzorcowania                                             |
| NTA                                                                                | najwyższa dokładność ( $\pm 0,4$ mm), zatwierdzenie NMI wg OIML R85, API 3.1B, ISO 4622, świadectwo wzorcowania |
| NTC                                                                                | pom. rozliczeniowe ( $\pm 1$ mm), zatwierdzenie NMI wg OIML R85, API 3.1B, ISO 4622, świadectwo wzorcowania     |
| PTA (w przygotowaniu)                                                              | najwyższa dokładność ( $\pm 0,5$ mm), zatwierdzenie PTB świadectwo wzorcowania                                  |
| PTA (w przygotowaniu)                                                              | najwyższa dokładność ( $\pm 0,4$ mm), zatwierdzenie PTB świadectwo wzorcowania                                  |
| PTC (w przygotowaniu)                                                              | pom. rozliczeniowe ( $\pm 1$ mm) zatwierdzenie PTB świadectwo wzorcowania                                       |

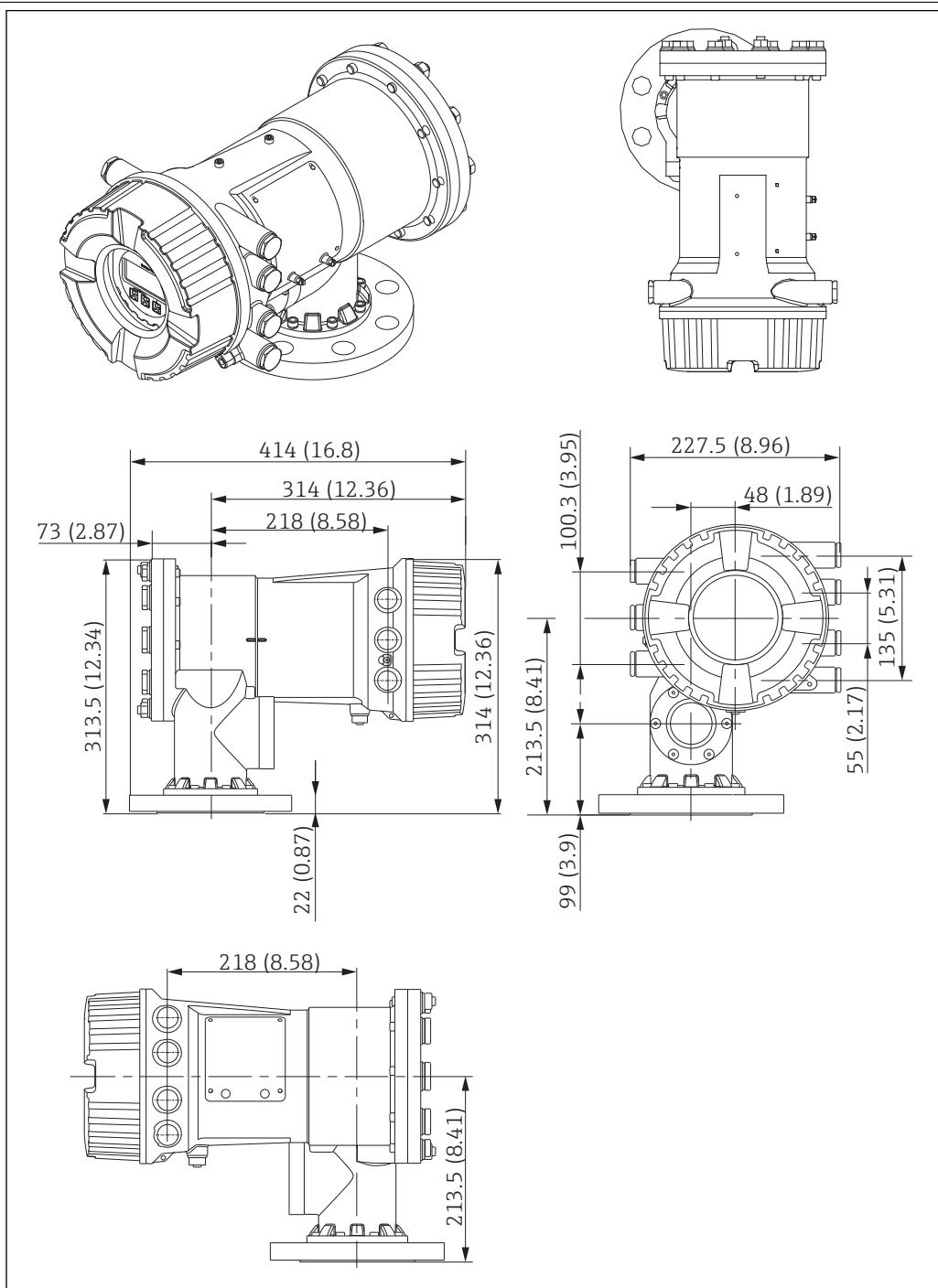
1) Pozycja 25...27 w kodzie zamówieniowym (np. NMS8x-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxICR...)



- W zależności od typu pływaka (poz. kodu zam. 120) niektóre wersje nie będą dostępne.
- Przetworniki Proservo NMS8x z dopuszczeniem do pomiarów rozliczeniowych są wzorcowane na akredytowanym stanowisku kalibracyjnym. Stanowisko to jest wyposażone w tracker laserowy, o dokładności absolutnej wynoszącej  $\pm 0,010$  mm i rozdzielczości 0,0002 mm. Wzorcowanie jest wykonywane w 10 punktach pomiarowych, równo rozmieszczonych w całym zakresie pomiarowym (do 40 m (131 ft)). Dodatkowo, w trzech punktach sprawdzana jest histereza.
- Błąd graniczny dopuszczalny (MPE) wynosi 0,4 mm (0,016 in) dla wersji o najwyższej dokładności, oraz  $\pm 1$  mm ( $\pm 0,04$  in) dla wersji z dopuszczeniem do pomiarów rozliczeniowych. Świadectwo wzorcowania wraz z odpowiednim świadectwem zatwierdzenia typu wchodzi w zakres dostawy przyrządu.

## Budowa mechaniczna

### Wymiary



A0026821



Grubość kołnierza (22 mm (0,87 in)) dotyczy kołnierzy aluminiowych 10K 150A RF wg JIS B2220.

### Masa

30 kg (66,1 lb)

**Materiały obudowy****Materiały obudowy**

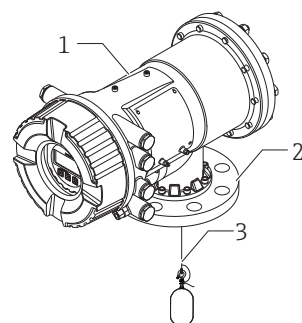
| Poz. | Opcja | Specyfikacja obudowy                                                                                  |
|------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 070  | AC    | dla przetwornika aluminiowa malowana proszkowo, 316/316L od strony zbiornika                          |
| 070  | AD    | dla przetwornika aluminiowa malowana proszkowo, 316/316L od strony zbiornika z pokryciem FEP wewnątrz |
| 070  | BC    | dla przetwornika + od strony zbiornika 316/316L                                                       |
| 070  | BD    | dla przetwornika 316/316L, 316/316L od strony zbiornika z pokryciem FEP wewnątrz                      |

**Materiały linki pomiarowej**

| Poz. | Opcja | Specyfikacja linki                            |
|------|-------|-----------------------------------------------|
| 110  | A3    | 16 m (53,33 ft); PFA >316L; 0,4 mm (0,016 in) |
| 110  | C2    | 22 m (73,33 ft); AlloyC276; 0,2 mm (0,008 in) |
| 110  | D1    | 28 m (93,33 ft); 316L; 0,15 mm (0,006 in)     |
| 110  | F1    | 36 m (120 ft); 316L; 0,15 mm (0,006 in)       |
| 110  | G1    | 47 m (154,20 ft); 316L; 0,15 mm (0,006 in)    |
| 110  | H1    | 55 m (180,45 ft); 316L; 0,15 mm (0,006 in)    |

**Materiały przyłącza procesowego (kołnierзовego)**

| Poz. | Opcja | Specyfikacja przyłącza procesowego (kołnierзовego)   |
|------|-------|------------------------------------------------------|
| 140  | AFJ   | NPS 3" Cl.150 RF, 316/316L kołnierz ASME B16.5       |
| 140  | AGJ   | NPS 4" Cl.150 RF, 316/316L kołnierz ASME B16.5       |
| 140  | AHJ   | NPS 6" Cl.150 RF, 316/316L kołnierz ASME B16.5       |
| 140  | GSJ   | Kołnierz DN80 PN10/16 B1 wg EN1092-1/ stal k.o. 316L |
| 140  | PFJ   | 10K 80A RF, 316L kołnierz JIS B2220                  |
| 140  | PHJ   | 10K 150A RF, 316L kołnierz JIS B2220                 |
| 140  | P5J   | 10K 80A FF, 316L kołnierz JIS B2220                  |
| 140  | QFJ   | 80A 150lbs RF, 316L kołnierz JPI 7S-15               |



A0029113

- 1 Obudowa
- 2 Kołnierz
- 3 Linka pomiarowa

## Obsługa

### Koncepcja obsługi

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

- Uruchomienie
- Obsługa
- Diagnostyka
- Poziom eksperta

#### Języki obsługi

- Angielski
- Niemiecki
- Japoński



Pozycja 500 kodu zamówieniowego służy do wyboru dodatkowych języków obsługi ustawionych fabrycznie.

#### Szybkie i łatwe uruchomienie

- Łatwa obsługa menu, wspomagana przez dedykowane asystenty konfiguracji ("Make-it-run" Wizards)
- Nawigacja po menu wraz z krótkimi objaśnieniami funkcji poszczególnych parametrów

#### Niezawodna obsługa

Obsługa lokalna i za pomocą oprogramowania obsługowego w wersji standardowej

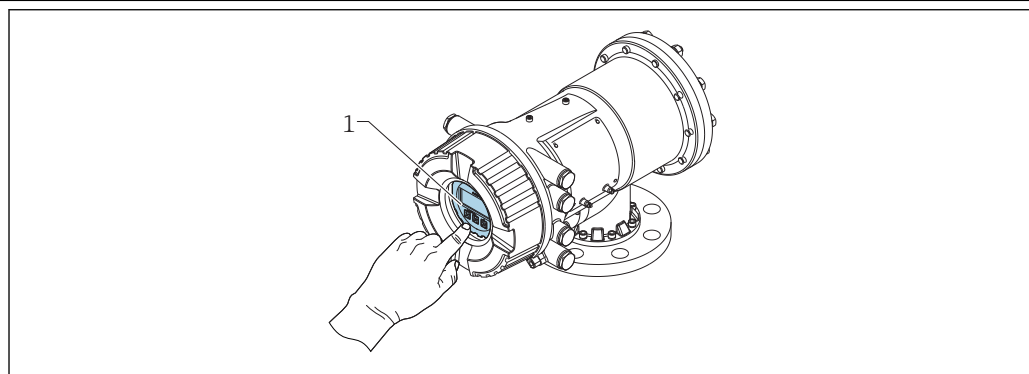
#### Wydajna diagnostyka zwiększa niezawodność pomiaru

- Informacje diagnostyczne w postaci tekstowej
- Wiele opcji symulacji

### Możliwości obsługi przyrządu

- Wskaźnik lokalny; obsługa lokalna za pomocą wskaźnika możliwa bez otwierania obudowy przyrządu.
- Za pomocą systemu pomiaru zawartości zbiorników
- Za pomocą oprogramowania do zarządzania aparaturą obiektową (np. FieldCare), po podłączeniu do pętli pomiarowej
  - HART
  - poprzez port serwisowy (interfejs CDI)

### Obsługa lokalna



A0026992

 16 Wskaźnik NMS81

1 Wskaźnik

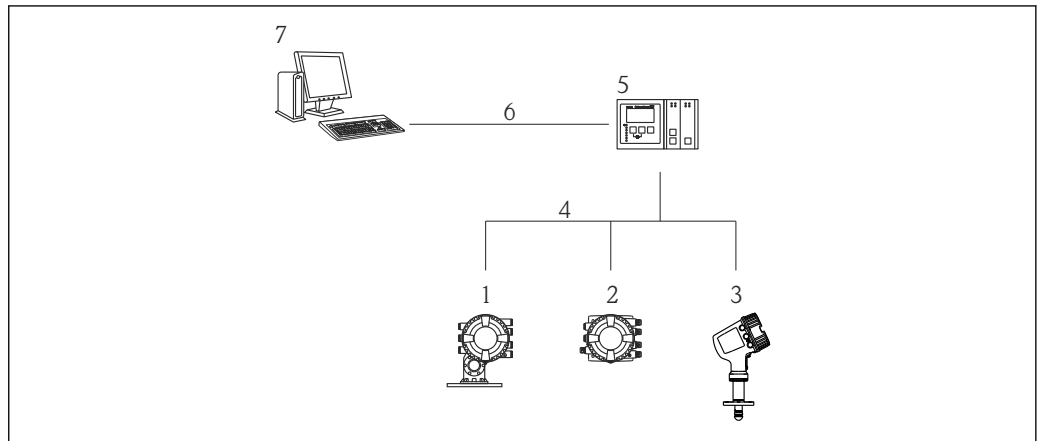
#### Wskaźnik

- Wyświetlacz 4-liniowy
- Białe podświetlenie tła; zmienia się na czerwone w przypadku błędu
- Możliwość indywidualnej konfiguracji formatu wyświetlania wartości mierzonych i statusu przyrządu
- Dopuszczalna temperatura otoczenia dla wskaźnika:  $-20 \dots +70 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-4 \dots +158 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )  
W temperaturach przekraczających dopuszczalne wartości czytelność wskazań na wskaźniku przyrządu może być obniżona.

#### Przyciski obsługi

- Obsługa zewnętrzna za pomocą przycisków "touch control"; 3 przyciski optyczne:   
- Możliwość obsługi lokalnej również w strefach zagrożonych wybuchem

## Obsługa zdalna

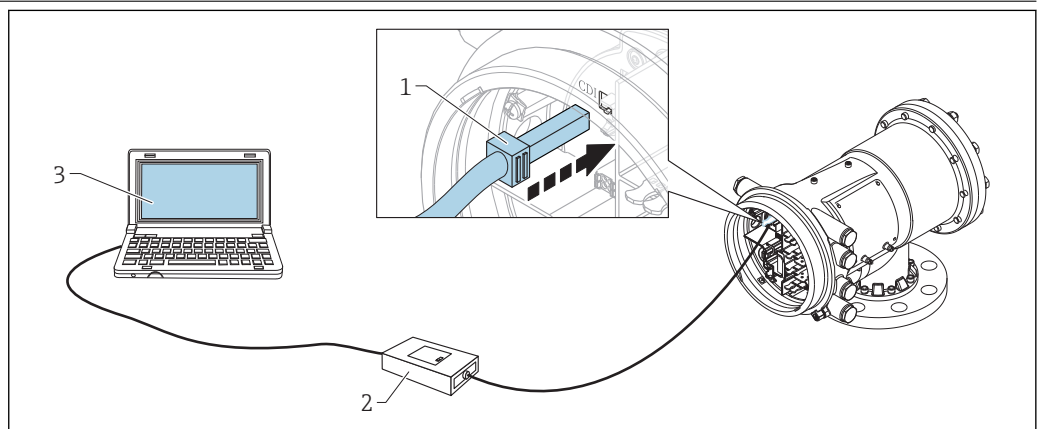


A0025621

17 Obsługa zdalna przyrządów do pomiarów zawartości zbiorników

- 1 Przetwornik Proservo NMS8x
- 2 Punktowy koncentrator danych NRF81
- 3 Przetwornik MicropilotNMR8x
- 4 Protokół komunikacji sieciowej (np. Modbus, Sakura V1)
- 5 Moduł podstawowy Tankvision Tank Scanner NXA820
- 6 Sieć Ethernet
- 7 Komputer z zainstalowanym oprogramowaniem obsługowym (np. FieldCare)

## Obsługa poprzez interfejs serwisowy



A0026993

18 Obsługa poprzez interfejs serwisowy

- 1 Interfejs serwisowy (CDI = Endress+Hauser Common Data Interface)
- 2 Modem Commubox FXA291
- 3 Komputer z zainstalowanym oprogramowaniem obsługowym "FieldCare" ze sterownikiem komunikacyjnym DTM dla modemu FXA291 z interfejsem CDI

## Certyfikaty i dopuszczenia

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Znak CE</b>                                              | <p>Układ pomiarowy spełnia stosowne wymagania dyrektyw Unii Europejskiej. Są one wyszczególnione w Deklaracji zgodności WE wraz ze odpowiednimi normami.</p> <p>Endress+Hauser potwierdza wykonanie testów przyrządu z wynikiem pozytywnym poprzez umieszczenie na nim znaku CE.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Znak zgodności RCM-Tick</b>                              | <p>Dostarczony produkt lub układ pomiarowy spełnia wymagania dotyczące integralności sieci, interoperacyjności, parametrów metrologicznych, jak również przepisy bezpieczeństwa i higieny ACMA (Australian Communications and Media Authority). W szczególności spełnione są postanowienia przepisów dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej. Produkty są oznakowane znakiem RCM-Tick na tabliczce znamionowej.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0029561</p>                       |
| <b>Dopuszczenia Ex</b>                                      | <p>Przyrząd posiada dopuszczenie do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem a odpowiednie wskazówki podano w oddzielnej "Instrukcji dot. bezpieczeństwa Ex" (XA). Oznaczenie tej dokumentacji jest podane na tabliczce znamionowej przyrządu.</p> <p> Wszystkie dane dotyczące ochrony przeciwwybuchowej zawarte są w oddzielnej "Instrukcji dot. bezpieczeństwa" (XA), dostępnej w lokalnym oddziale Endress+Hauser.</p>                                                                                                                             |
| <b>Pojedyncze uszczelnienie zgodnie z ANSI/ISA 12.27.01</b> | <p>Urządzenia zostały zaprojektowane zgodnie z wymaganiami ANSI/ISA 12.27.01 jako urządzenia z pojedynczym uszczelnieniem, co pozwala na rezygnację z instalowania dodatkowego zewnętrznego uszczelnienia osłon kablowych, wymaganego przez normy ANSI/NFPA 70 (NEC) i CSA 22.1 (CEC). Przyrządy są zgodne z zasadami dobrej praktyki instalacyjnej obowiązującymi w Ameryce Północnej i zapewniają wysoki stopień bezpieczeństwa, oraz oszczędność kosztów instalacyjnych w aplikacjach ciśnieniowych cieczy niebezpiecznych.</p> <p>Dodatkowe informacje podano w instrukcji dot. bezpieczeństwa Ex (XA) dla konkretnego przyrządu.</p> |
| <b>Bezpieczeństwo funkcjonalne (SIL)</b>                    | <p>Wykorzystywane w pomiarach i sygnalizacji poziomu (MIN, MAX, zakres), maks. poziom nienaruszalności bezpieczeństwa: SIL 2 wg PN-EN 61508:2010.</p> <p>Szczegółowe informacje podano w instrukcji bezpieczeństwa funkcjonalnego: SD01920G (NMS80, NMS81, NMS83)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Dopuszczenie WHG</b>                                     | w przygotowaniu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Zatwierdzenie typu do pomiarów rozliczeniowych</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ OIML R85 (2008)</li> <li>■ NMi</li> <li>■ PTB (w przygotowaniu)</li> <li>■ PAC</li> <li>■ LNE (w przygotowaniu)</li> <li>■ WELMEC</li> <li>■ GOST (w przygotowaniu)</li> </ul> <p> Zgodnie z wymaganiami Urzędu Miar, przyrząd posiada przełącznik blokady przystosowany do plombowania. Przełącznik ten blokuje wszystkie parametry związane z pomiarem. Status jego jest wyświetlany na wskaźniku oraz za pośrednictwem protokołu komunikacji obiektowej.</p>                                               |
| <b>Zabezpieczenie przed promieniowaniem niejonizującym</b>  | Zgodne z zaleceniami ICNIRP i dyrektywą europejską 2004/40/WE i PN-EN 50371                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

**Dopuszczenie CRN**

Przyrządy posiadają dopuszczenie CRN dla następujących opcji w pozycji kodu zam. 010 ("Dopuszczenie") i 140 ("Przyłącze procesowe"):

*Warunek 1: Dopuszczenie*

| Poz. 010: Dopuszczenie | Opis                                                             |
|------------------------|------------------------------------------------------------------|
| CA                     | CSA C/US General Purpose                                         |
| CC                     | CSA C/US Cl.I Div.1 Gr.A-D, Ex d[ia] IIC T6                      |
| FD                     | FM C/US XP-AIS Cl.I Div.1 Gr.BCD T6, AEx db [ia Ga] IIC T6 Ga/Gb |

*Warunek 2: Przyłącze procesowe*

| Poz. 140: Przyłącze procesowe | Opis                                           |
|-------------------------------|------------------------------------------------|
| AFJ                           | NPS 3" Cl.150 RF, 316/316L kołnierz ASME B16.5 |
| AGJ                           | NPS 4" Cl.150 RF, 316/316L kołnierz ASME B16.5 |
| AHJ                           | NPS 6" Cl.150 RF, 316/316L kołnierz ASME B16.5 |
| ASJ                           | NPS 3" Cl.300 RF, 316/316L kołnierz ASME B16.5 |
| ATJ                           | NPS 4" Cl.300 RF, 316/316L kołnierz ASME B16.5 |
| AUJ                           | NPS 4" Cl.300 RF, 316/316L kołnierz ASME B16.5 |



- Tabela nie obejmuje przyłączy procesowych nieposiadających dopuszczenia CRN.
- Przyrządy posiadające dopuszczenie CRN posiadają numer rejestracyjny OF18152.5C na tabliczce znamionowej.

**Urządzenia ciśnieniowe o pojemności większej od 1 l (0,264 gal) i iloczynie  $PS \times V > 25 \text{ bar l}$  (95,7 psi gal)**

Urządzenia ciśnieniowe przeznaczone do stosowania w każdym medium procesowym o pojemności pod ciśnieniem  $V > 1 \text{ l}$  (0,264 gal) i o najwyższym dopuszczalnym ciśnieniu  $\leq 25 \text{ bar}$  (362,5 psi) powinny spełniać zasadnicze wymagania bezpieczeństwa określone w Załączniku I dyrektywy w sprawie urządzeń ciśnieniowych 2014/68/WE. Zgodnie z art. 13 urządzenia ciśnieniowe klasyfikowane są według kategorii zgodnie z załącznikiem II. Ocena zgodności urządzenia ciśnieniowego ustalana jest według kategorii I, z uwzględnieniem podanego wyżej iloczynu ciśnienia i pojemności  $PS \times V$ . Urządzenia te powinny posiadać oznakowanie CE.

**Podstawa:**

Dyrektywa w sprawie urządzeń ciśnieniowych 2014/68 / UE, art. 13, załącznik II

**Wskazówka:**

Częściowe badania powinny być przeprowadzone dla urządzeń ciśnieniowych stanowiących część wyposażenia zabezpieczającego rurociągi lub zbiorniki przed przekroczeniem dozwolonych limitów (wyposażenie spełniające funkcję zapewnienia bezpieczeństwa zgodnie z dyrektywą o urządzeniach ciśnieniowych 2014/68/UE, art. 2 ust. 4).

Ocena zgodności była wykonywana zgodnie z modulem A.

NMS81 nie jest przeznaczony do stosowania z gazami nietrwałymi o ciśnieniu powyżej 25 bar (363 psi).

**Testy, Certyfikaty**

| Poz. kodu zam. 580 "Test, certyfikat" | Opis                                                                                                |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| JA                                    | 3.1. certyfikat materiałowy, metalowe części zwilżane, certyfikat wg EN10204-3.1                    |
| JB                                    | certyfikat zgodności z NACE MR0175, metalowe części zwilżane                                        |
| JE                                    | certyfikat zgodności z NACE MR0103, metalowe części zwilżane                                        |
| KE                                    | fabryczny test ciśnieniowy, certyfikat sprawdzenia                                                  |
| KG                                    | fabryczny test PMI test (XRF) metalowych części zwilżanych, certyfikat sprawdzenia, procedura wewn. |
| KS                                    | dokumentacja ze spawania, szwy zwilżane/pod ciśnieniem                                              |

**Inne normy i zalecenia****Standardy branżowe**

- dyrektywa 2002/95/WE w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (RoHS)
- dyrektywa 2004/22/WE w sprawie przyrządów pomiarowych (MID)
- PN-EN 61508: Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem (SIL)
- NACE MR 0175, NACE MR 0103: "Metale odporne na pękanie naprężeniowe siarczkowe do urządzeń dla przemysłu naftowego i gazowego"
- Zalecana Praktyka API 2350: "Zabezpieczenie zbiorników magazynowych obiektów paliwowych przed przepełnieniem"
- API MPMS: "Standardy pomiarów rozliczeniowych ropy naftowej"
- EN 1127: "Atmosfery wybuchowe - Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem"
- IEC 60079: "Ochrona urządzeń"
- PN-EN 1092: "Kołnierze i ich połączenia"
- EN 13463: "Urządzenia nieelektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem"
- TIA-485-A: "Charakterystyki elektryczne generatorów i odbiorników do użycia w cyfrowych systemach wielopunktowych"
- PN-EN 61511: "Bezpieczeństwo funkcjonalne - Przyrządowe systemy bezpieczeństwa do sektora przemysłu procesowego"
- IEEE 754: "Standard reprezentacji binarnej liczb zmiennoprzecinkowych w systemach mikroprocesorowych"
- ISO 4266: "Ropa naftowa i ciekłe przetwory naftowe - Pomiar poziomu i temperatury cieczy w zbiornikach magazynowych metodami automatycznymi"
- ISO 6578: "Schłodzone ciecze węglowodorowe - Pomiar statyczny - Procedura obliczeniowa"
- ISO 11223: "Ropa naftowa i ciekłe przetwory naftowe - Oznaczanie objętości, gęstości i masy zawartości pionowych zbiorników cylindrycznych za pomocą hybrydowych systemów pomiaru zbiorników"
- ISO 15169: "Ropa naftowa i ciekłe przetwory naftowe - Bezpośredni pomiar statyczny - Pomiar zawartości pionowych zbiorników magazynowych metodą hydrostatyczną"
- JIS K2250: "Tablice przeliczeniowe dla przetworów naftowych"
- JIS B 8273: "Połączenia śrubowe kołnierzowe dla zbiorników ciśnieniowych"
- G.I.I.G.N.L.: "Pomiary rozliczeniowe LNG - przewodnik"
- NAMUR NE043: "Standaryzacja poziomu wyjściowych sygnałów cyfrowych przetworników cyfrowych w przypadku usterki"
- NAMUR NE107: "Autodiagnostyka i diagnostyka urządzeń obiektowych"
- PTBA-A-4.2: "Przyrządy do pomiaru objętości cieczy w warunkach stacjonarnych - Zbiorniki magazynowe i ich urządzenia pomiarowe"

**Standardy metrologiczne**

- OIML R85 (2008) "Wymagania dotyczące temperatur otoczenia poniżej -25 °C (-13 °F) i powyżej +55 °C (+131 °F)
- "Mess- und Eichverordnung" (Przepisy Republiki Federalnej Niemiec dotyczące kalibracji)
- Dyrektywa 2004/22/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 31 marca 2004 w sprawie przyrządów pomiarowych

## Kody zamówieniowe

### Kody zamówieniowe

Szczegółowe informacje dotyczące kodów zamówieniowych można uzyskać:

- W konfiguratorze produktu na stronie Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com) -> Nacisnąć przycisk "Corporate" -> wybrać kraj -> nacisnąć przycisk "Products" -> wybrać produkt korzystając z filtrów i pola wyszukiwania -> otworzyć stronę produktu -> przycisk "Konfiguracja" z prawej strony zdjęcia produktu powoduje otwarcie konfiguratora produktu.
- Na stronie lokalnego Oddziału Endress+Hauser: <http://www.pl.endress.com>



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

- Najnowsze dane konfiguracji
- Bezpośrednie wprowadzenie informacji dotyczących punktu pomiarowego takich jak: zakres pomiarowy lub język obsługi, w zależności od przyrządu
- 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

### Oznaczenie punktu pomiarowego

| Opcja w pozycji kodu zam. 895<br>"Oznaczenie" | Znaczenie                      |
|-----------------------------------------------|--------------------------------|
| Z1                                            | TAG                            |
| Z2                                            | adres na magistrali wg Klienta |

Przyrząd można zamawiać (opcja), podając specyficzne oznaczenie punktu pomiarowego i/ lub adres sieciowy, wybierając opcję zgodnie z powyższą tabelą. Po wybraniu odpowiedniej opcji, oznaczenie punktu pomiarowego lub adres sieciowy należy podać w dodatkowej specyfikacji.

## Pakiety aplikacji

### Zaawansowane metody pomiaru zawartości zbiorników

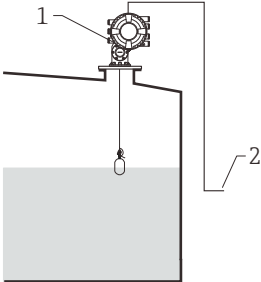
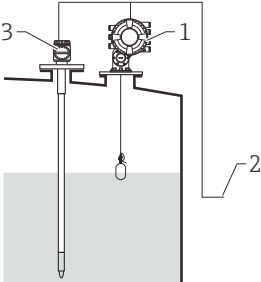
Oprogramowanie przyrządu obsługuje następujące metody pomiaru zawartości zbiorników:

- Bezpośredni pomiar poziomu →  50
- Hybrydowy system pomiaru zawartości zbiorników (HTMS) →  51
- Korekcja hydrostatycznego odkształcenia zbiornika (HyTD) →  52
- Kompensacja rozszerzalności cieplnej płaszcza zbiornika (CTSh) →  52

### Bezpośredni pomiar poziomu

Jeśli nie wybrano zaawansowanej metody pomiaru zawartości zbiornika, poziom i temperatura są mierzone bezpośrednio.

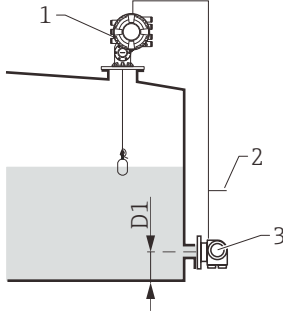
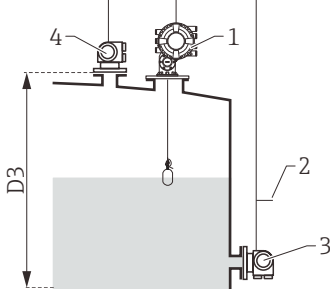
#### Tryby bezpośredniego pomiaru poziomu

| Tryb pomiaru         | Przykład montażu                                                                                                                                                                                                                                          | Zmienne mierzone                                                                                         | Wielkości wyliczane |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Tylko poziom         |  <p style="text-align: right;">A0026820</p> <p>1 Przetwornik NMS8x<br/>2 Do systemu zarządzania zbiornikami</p>                                                          | Poziom                                                                                                   | Brak                |
| Poziom + temperatura |  <p style="text-align: right;">A0026829</p> <p>1 Przetwornik NMS8x<br/>2 Do systemu zarządzania zbiornikami<br/>3 Przetwornik temperatury (punktowej lub średniej)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Poziom</li> <li>■ Temperatura (punktowa lub średnia)</li> </ul> | Brak                |

### Hybrydowy system pomiaru zawartości zbiorników (HTMS)

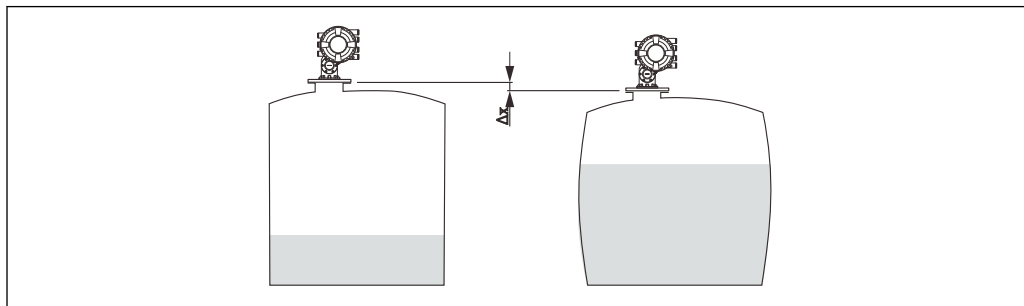
Układ HTMS wykorzystuje wartości mierzone poziomu i ciśnienia do obliczenia zawartości zbiornika i (opcjonalnie) gęstości medium.

#### Tryby pomiaru metodą HTMS

| Tryb pomiaru                                                                                                                                                                                   | Przykład montażu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Zmienne mierzone                                                                                                                               | Wielkości wyliczane |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| HTMS + P1<br> Ten tryb powinien być wykorzystywany w zbiornikach atmosferycznych (tzn. bezciśnieniowych)      |  <p style="text-align: right;">A0026830</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Przetwornik NMS8x</li> <li>2 Do systemu zarządzania zbiornikami</li> <li>3 Przetwornik ciśnienia (dolnego)</li> </ol>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Poziom</li> <li>■ Ciśnienie dolne (w pozycji D1)</li> </ul>                                           | Gęstość medium      |
| HTMS + P1 + P3<br> Ten tryb powinien być wykorzystywany w zbiornikach nieodpowietrzanych (tzn. ciśnieniowych) |  <p style="text-align: right;">A0026831</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Przetwornik NMS8x</li> <li>2 Do systemu zarządzania zbiornikami</li> <li>3 Przetwornik ciśnienia (dolnego)</li> <li>4 Przetwornik ciśnienia (górnego)</li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Poziom</li> <li>■ Ciśnienie dolne (w pozycji D1)</li> <li>■ Ciśnienie górne (w pozycji D3)</li> </ul> | Gęstość medium      |

### Korekcja hydrostatycznego odkształcenia zbiornika (HyTD)

Funkcję korekcji hydrostatycznego odkształcenia zbiornika można wykorzystać do kompensacji zmiany wysokości odniesienia zbiornika wskutek wybrzuszenia płaszcza zbiornika, spowodowanego ciśnieniem hydrostatycznym wywieranym przez zmagazynowaną w nim ciecz. Kompensacja opiera się na liniowym przybliżeniu rzeczywistych wyników uzyskanych poprzez ręczną kontrolę ilości na kilku poziomach, w pełnym zakresie pomiarowym zbiornika.



19 Zmiana wysokości odniesienia zbiornika  $\Delta x$  wskutek wybrzuszenia płaszcza zbiornika, spowodowanego ciśnieniem hydrostatycznym

### Kompensacja rozszerzalności cieplnej płaszcza zbiornika (CTSh)

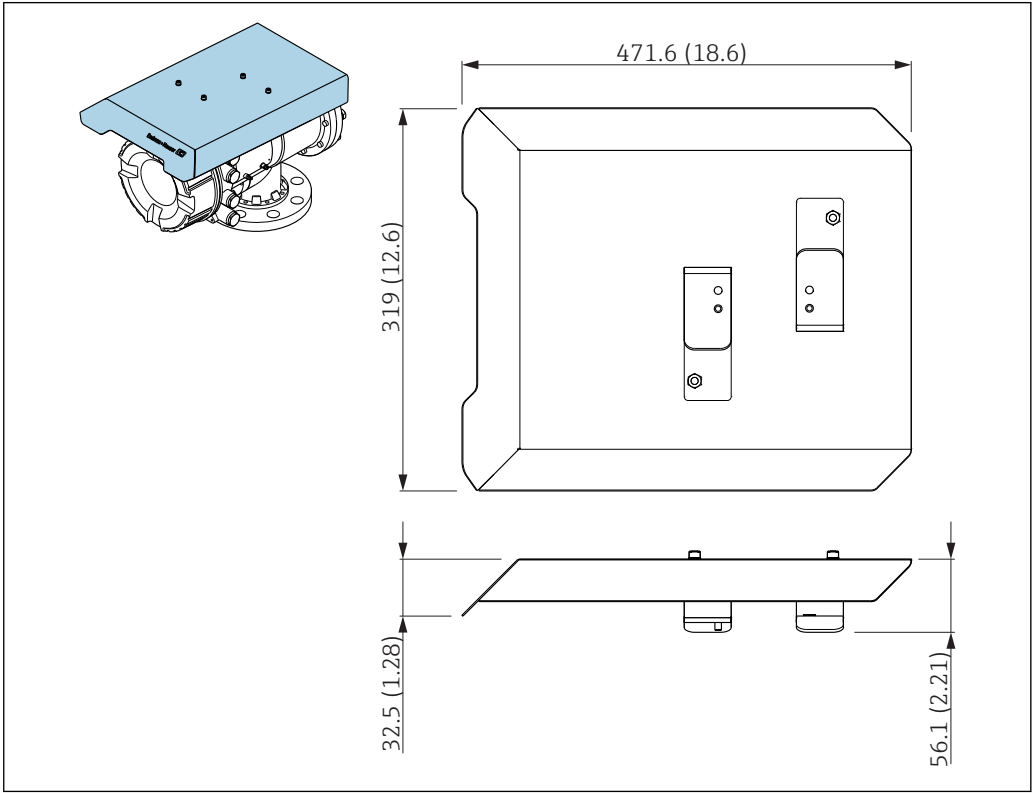
Funkcję korekcji rozszerzalności cieplnej płaszcza zbiornika można wykorzystać do zmiany wysokości odniesienia zbiornika wskutek wpływu temperatury na płaszcz zbiornika lub rurę osłonową. Obliczenie jest oparte na współczynnikach rozszerzalności cieplnej stali oraz współczynnikach izolacyjności cieplnej dla części zwilżanej i niezwilżanej płaszcza zbiornika.

**i** Ta korekcja jest zalecana dla każdego przyrządu mierzącego zawartość zbiornika, pracującego w warunkach znacznie odbiegających od warunków panujących podczas wzorcowania oraz dla bardzo wysokich zbiorników. Ta korekcja jest zdecydowanie zalecana w aplikacjach z medium o niskiej, kriogenicznej lub wysokiej temperaturze.

## Akcesoria

Akcesoria stosowane w zależności od wersji urządzenia

### Osłona pogodowa



A0033572

20 Osłona pogodowa; Wymiary: mm (cale)

### Materiały

| Nazwa części                          | Materiał                |
|---------------------------------------|-------------------------|
| Osłona pogodowa i wsporniki montażowe | Stal k.o. 316L (1.4404) |
| Śruby i podkładki                     | Stal k.o. A4            |



- Osłonę pogodową można zamawiać wraz z przyrządem:  
Poz. 620 kodu zamówieniowego "Akcesoria w dostawie", opcja PA "osłona pogodowa")
- Może być zamówiona jako akcesoria:  
Kod zam.: 71305035 (dla NMS8x)

### Komora obsługowa

Komora obsługowa jest zalecana do stosowania z przyrządami do pomiaru poziom w zbiorniku, celem ułatwienia konserwacji (demontażu pływaków o średnicy od 70 mm (2,76 in) wzwyż), bez konieczności demontażu przetwornika. W razie potrzeby należy skontaktować się z oddziałem Endress+Hauser.

### Zawór kulowy

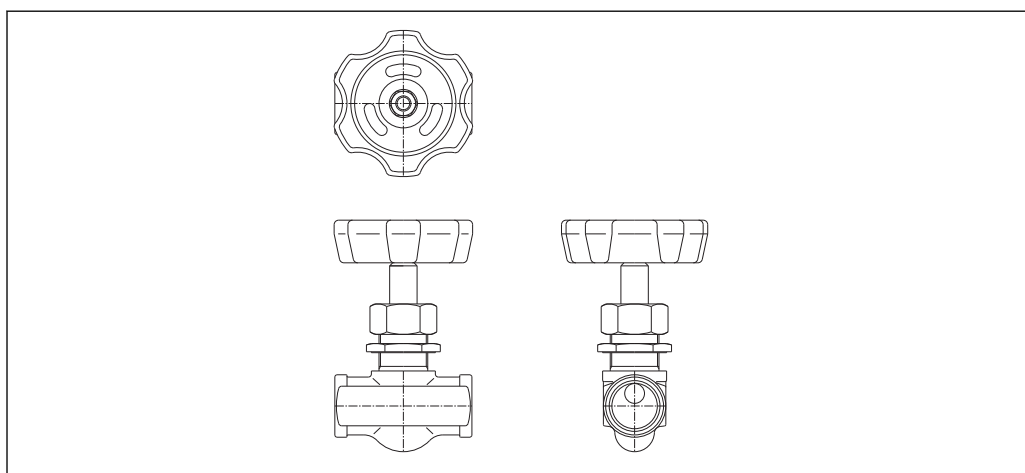
Zawory kulowe są zalecane do stosowania z przyrządami do pomiaru poziom w zbiorniku, celem ułatwienia konserwacji, np. demontażu pływaka, bez konieczności demontażu przetwornika. W razie potrzeby należy skontaktować się z oddziałem Endress+Hauser.

### Przełącznik zasilania i sterowania

Przełącznik zasilania i sterowania jest używany do współpracy z obiektowymi urządzeniami pomiarowymi montowanymi na zbiorniku. Umożliwia on dodatkowe przełączanie styków roboczych przyrządu w celu kontrolowania takich operacji pomiarowych, jak podniesienie czujnika pływakowego. W razie potrzeby należy skontaktować się z oddziałem Endress+Hauser.

### Zawór bezpieczeństwa i manometr

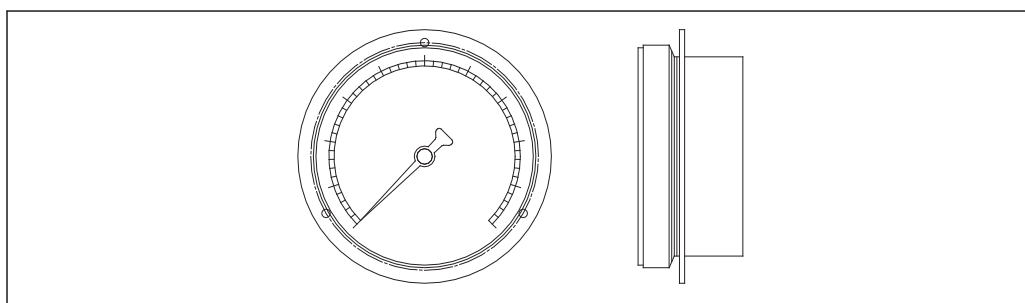
Zawór bezpieczeństwa służy do obniżania ciśnienia wewnątrz obudowy przetwornika NMS8x przed rozpoczęciem konserwacji.



A0028881

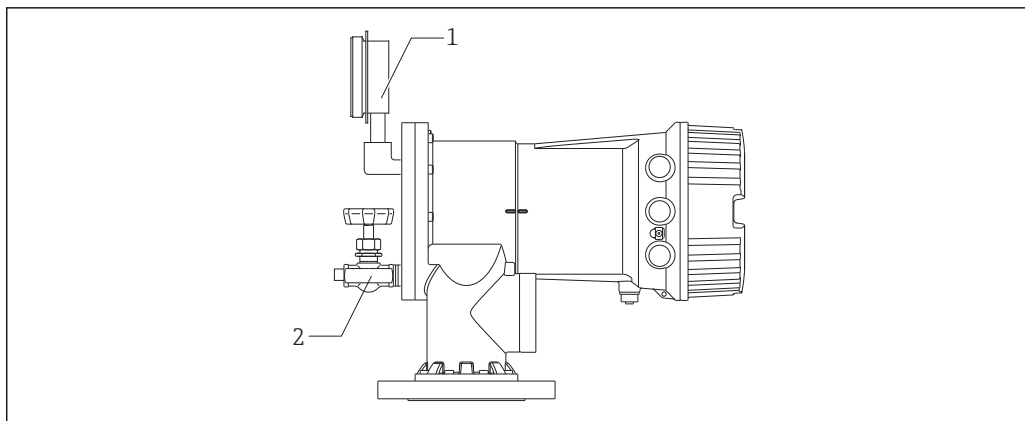
21 Zawór bezpieczeństwa

Manometr służy do kontroli ciśnienia wewnątrz obudowy.



A0028882

22 Manometr



A0029103

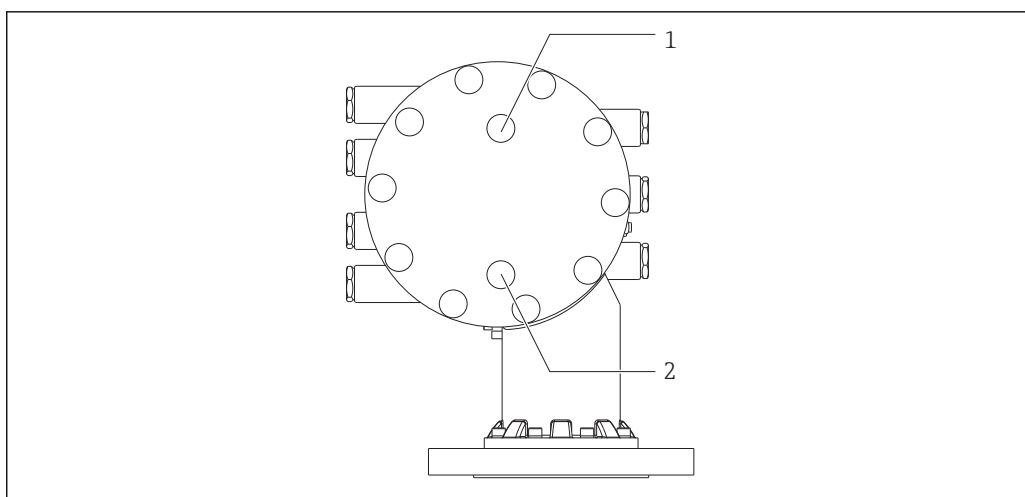
23 Miejsce montażu zaworu bezpieczeństwa i manometru

- 1 Manometr
- 2 Zawór bezpieczeństwa

### Dysza czyszcząca i dysza do przedmuchu gazem

Dysza czyszcząca służąca do czyszczenia wnętrza obudowy jest szczególnie zalecana do zastosowań w produktach spożywczych i alkoholu.

Dysza do przedmuchu służąca do przedmuchu gazem wnętrza obudowy jest szczególnie zalecana do wytwarzania atmosfery ochronnej azotu w aplikacjach w przemyśle petrochemicznym i chemicznym.



A0028883

24 Otwory na dyszę czyszczącą i dyszę do przedmuchu gazem

- 1 Dysza czyszcząca
- 2 Dysza do przedmuchu gazem

## Akcesoria do komunikacji

| Nazwa                         | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WirelessHART Adapter<br>SWA70 | Służy do podłączenia urządzeń obiektowych do bezprzewodowej sieci WirelessHART.<br>Urządzenie WirelessHART adapter może być montowane bezpośrednio przy urządzeniu HART i daje się łatwo zintegrować z istniejącą siecią HART. Zapewnia ono bezpieczną transmisję danych i może pracować równolegle z innymi sieciami bezprzewodowymi.<br> Dalsze informacje: patrz instrukcja obsługi BA00061S |

## Akcesoria do zdalnej konfiguracji, obsługi i diagnostyki

| Nazwa                        | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ModemCommubox<br>FXA195 HART | Umożliwia iskrobezpieczną komunikację HART poprzez interfejs USB w celu zdalnej obsługi za pomocą oprogramowania FieldCare.<br> Szczegółowe informacje podano w karcie katalogowej TI00404F |

| Nazwa                   | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ModemCommubox<br>FXA291 | Umożliwia podłączenie przyrządów obiektowych Endress+Hauser wyposażonych w interfejs CDI (= Common Data Interface) do portu USB komputera lub notebooka.<br> Szczegółowe informacje podano w karcie katalogowej TI00405C |

| Nazwa     | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FieldCare | FieldCare jest oprogramowaniem Endress+Hauser do zarządzania aparaturą obiektową (Plant Asset Management Tool), opartym na standardzie FDT. Służy do konfiguracji i konserwacji wszystkich przyrządów w instalacji technologicznej. Komunikaty o statusie ułatwiają diagnostykę przyrządów obiektowych.<br> Szczegółowe informacje, patrz instrukcje obsługi BA00027S i BA00059S. |

## Elementy układu pomiarowego

| Nazwa                                                                                                                         | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RIA15                                                                                                                         | Kompaktowy wskaźnik procesowy do uniwersalnego zastosowania jako wyświetlacz procesowy sygnałów 4...20 mA/HART, wprowadzający bardzo mały spadek napięcia<br> Szczegółowe informacje podano w karcie katalogowej TI01043K. |
| Tankvision<br>■ Moduł podstawowy<br>Tank Scanner NXA820<br>■ Moduł Data<br>Concentrator NXA821<br>■ Moduł Host Link<br>NXA822 | Kompletny system zarządzania zbiornikami z wbudowanym oprogramowaniem, obsługiwany za pomocą standardowej przeglądarki sieciowej<br> Szczegółowe informacje podano w karcie katalogowej TI00419G.                          |

## Dokumentacja uzupełniająca

### Karty katalogowe (TI)

Dokument ten zawiera wszystkie dane techniczne przyrządu oraz przegląd akcesoriów i innych wyrobów, które można zamówić dla przyrządu.

| Typ przyrządu  | Oznaczenie karty katalogowej |
|----------------|------------------------------|
| Proservo NMS81 | TI01249G                     |

### Skrócone instrukcje obsługi (KA)

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

| Typ przyrządu  | Oznaczenie skróconej instrukcji obsługi |
|----------------|-----------------------------------------|
| Proservo NMS81 | KA01203G                                |

### Instrukcje obsługi (BA)

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

Zawiera ona także szczegółowy opis poszczególnych parametrów w menu obsługi (z wyjątkiem menu **Expert**). Opis jest przeznaczony dla osób wykonujących prace przy przyrządzie przez cały cykl życia przyrządu oraz jego konfigurację.

| Typ przyrządu  | Oznaczenie instrukcji obsługi |
|----------------|-------------------------------|
| Proservo NMS81 | BA01459G                      |

### Parametry urządzenia (GP)

Druga część opisu parametrów urządzenia zawiera szczegółowy opis poszczególnych parametrów w menu obsługi **Expert**. Zawiera ono wszystkie parametry urządzenia i pozwala na bezpośredni dostęp do parametrów po wprowadzeniu specjalnego kodu dostępu. Opis jest przeznaczony dla osób wykonujących prace przy przyrządzie przez cały cykl życia przyrządu oraz jego konfigurację.

| Typ przyrządu  | Oznaczenia dokumentu Parametry urządzenia |
|----------------|-------------------------------------------|
| Proservo NMS81 | GP01077G (w przygotowaniu)                |

Instrukcje dot.  
bezpieczeństwa Ex (XA)

| Poz. kodu zam. 010 -<br>"Dopuszczenie" | Znaczenie                                                          | Oznaczenie instrukcji dot.<br>bezpieczeństwa Ex (XA) |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| BC                                     | ATEX II 1/2G Ex db [ia Ga] IIC T6Ga/Gb                             | XA01495G                                             |
| FD                                     | FM C/US XP-AIS Cl.I Div.1 Gr.BCD T6<br>AEx db [ia Ga] IIC T6 Ga/Gb | XA01496G                                             |
| GC                                     | EAC Ex-R 0 Ex d[ia] IIC T1...T6                                    | w przygotowaniu                                      |
| IC                                     | IEC Ex db [ia Ga] IIC T6 Ga/Gb                                     | XA01495G                                             |
| KC                                     | KC Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb                                           | w przygotowaniu                                      |
| MC                                     | INMETRO Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb                                      | w przygotowaniu                                      |
| NC                                     | NEPSI Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb                                        | w przygotowaniu                                      |
| TC [termopara]                         | TIIS Ex d[ia] IIC T4 Ga/Gb                                         | w przygotowaniu                                      |

## Zastrzeżone znaki towarowe

**FieldCare®**

jest zastrzeżonym znakiem towarowym Endress+Hauser Process Solutions AG, Reinach, Szwajcaria

**MODBUS®**

jest zastrzeżonym znakiem towarowym MODBUS-IDA, Hopkinton, MA, USA



[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---