



Poziom



Ciśnienie



Przepływ



Temperatura

Analiza  
cieczy

Rejestracja

Komponenty  
systemów

Usługi



Rozwiązania

Karta katalogowa

## Waterpilot FMX167

Hydrostatyczny pomiar poziomu

Niezawodna i wytrzymała hydrostatyczna sonda poziomu z czujnikiem ceramicznym. Kompaktowy przyrząd do pomiaru poziomu wody czystej, zasolonej i ścieków



### Zastosowanie

Waterpilot FMX167 jest czujnikiem ciśnienia, stosowanym do hydrostatycznego pomiaru poziomu. Sonda jest dostępna w trzech wykonaniach:

- FMX167 w obudowie ze stali kwasoodpornej, średnica zewnętrzna 22 mm: standardowa wersja przeznaczona do pomiaru poziomu wody czystej, również pitnej. Odpowiednia do stosowania m.in. w rurach osłonowych o małej średnicy i wąskich studzienkach głębinowych
- FMX167 w obudowie ze stali kwasoodpornej, średnica zewnętrzna 42 mm: wersja masywna, stabilna i łatwa w czyszczeniu dzięki ceramicznej membranie czołowej. Odpowiednia dla gospodarki ścieków komunalnych
- FMX167 w obudowie z pokryciem tworzywowym, średnica zewnętrzna 29 mm: wysoka odporność korozyjna, przeznaczona do pomiarów w wodzie morskiej, w szczególności do pomiaru poziomu m. in. w zbiornikach balastowych statków.

### Cechy i zalety




- Wysoka odporność na przeciążenia i media agresywne chemicznie
- Doskonała stabilność długoterminowa wytrzymałego czujnika ceramicznego
- Ochrona przed oddziaływaniem warunków zewnętrznych dzięki całkowicie zatopionej elektronice oraz systemowi kompensacji ciśnienia z podwójnym filtrem
- Elektronika z wyjściem sygnałowym 4...20 mA oraz wbudowanym zabezpieczeniem przed przepięciami
- Jednoczesny pomiar poziomu i temperatury za pomocą opcjonalnego, wbudowanego czujnika temperatury Pt100
- Atest higieniczny PZH dla kontaktu sondy z wodą pitną
- Dopuszczenia: ATEX, FM, CSA
- Dopuszczenia do stosowania w przemyśle okrętowym: GL, ABS
- Kompletnie rozwiązania punktu pomiarowego dzięki szerokiej gamie akcesoriów

## Spis treści

<b>Konstrukcja systemu pomiarowego</b> .....	<b>3</b>	Kabel nośny .....	18
Wybór przyrządu .....	3	Zaciski .....	18
Zasada pomiaru .....	4	Pomoc montażowa – oznacznik długości przewodu .....	19
Układ pomiarowy .....	5		
Integracja z systemami .....	6		
<b>Wielkości wejściowe</b> .....	<b>7</b>	<b>Certyfikaty i dopuszczenia</b> .....	<b>20</b>
Wartości mierzone .....	7	Znak CE .....	20
Zakres pomiarowy .....	7	Dopuszczenia, typy ochrony .....	20
Sygnał wejściowy .....	7	Dopuszczenie do kontaktu z wodą pitną (dla FMX167 o średnicy zewn. 22 mm) .....	20
		Dopuszczenia do stosowania w przemyśle okrętowym .....	20
		Stosowane normy i zalecenia .....	20
<b>Wielkości wyjściowe</b> .....	<b>8</b>	<b>Kody zamówieniowe</b> .....	<b>21</b>
Sygnał wyjściowy .....	8	FMX167 .....	21
Obciążenie .....	8	FMX167 (cd.) .....	22
<b>Zasilanie</b> .....	<b>9</b>	<b>Akcesoria</b> .....	<b>22</b>
Podłączenie układu pomiarowego .....	9	Klamra montażowa .....	22
Napięcie zasilania .....	10	Puszka połączeniowa .....	22
Parametry przewodów .....	10	Dodatkowy obciążnik (dla wersji FMX167 o średnicy 22 mm i 29 mm) ..	22
Pobór mocy .....	10	Główkowy przetwornik temperatury TMT181 .....	23
Pobór prądu .....	10	Zacisk gwintowy kabla nośnego .....	23
Zakłócenia napięcia zasilającego .....	10	Zaciski .....	23
		Zestaw do skracania kabla nośnego .....	23
		Adapter do testowania (dla wersji FMX167 o średnicy 22 mm i 29 mm) ..	23
<b>Cechy metrologiczne</b> .....	<b>11</b>	<b>Dokumentacja uzupełniająca</b> .....	<b>24</b>
Warunki odniesienia .....	11	Broшуry .....	24
Maksymalny błąd pomiaru .....	11	Karta katalogowa .....	24
Stabilność długoterminowa .....	11	Instrukcja obsługi .....	24
Wpływ temperatury medium .....	11	Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa .....	24
Czas przygotowania do pracy .....	11	Dokumentacja montażu/sterowania .....	24
Czas narastania .....	11	Dopuszczenie do kontaktu z wodą pitną .....	24
Czas ustalania .....	11		
<b>Montaż</b> .....	<b>12</b>		
Wskazówki montażowe .....	12		
<b>Warunki pracy: środowisko</b> .....	<b>13</b>		
Temperatura otoczenia .....	13		
Temperatura składowania .....	13		
Stopień ochrony .....	13		
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) .....	13		
Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe .....	13		
<b>Warunki pracy: proces</b> .....	<b>14</b>		
Temperatura cieczy .....	14		
Dopuszczalne temperatury cieczy .....	14		
<b>Budowa mechaniczna</b> .....	<b>15</b>		
Wymiary sondy poziomu .....	15		
Wymiary klamry montażowej .....	15		
Wymiary gwintowych zacisków kabla nośnego .....	16		
Wymiary puszki połączeniowej IP66/IP67 z filtrem .....	16		
Wymiary główkowego przetwornika temperatury TMT181 .....	17		
Puszka połączeniowa z wbudowanym główkowym przetwornikiem temperatury TMT181 .....	17		
Masa .....	17		
Materiały .....	18		

## Konstrukcja systemu pomiarowego

### Wybór przyrządu

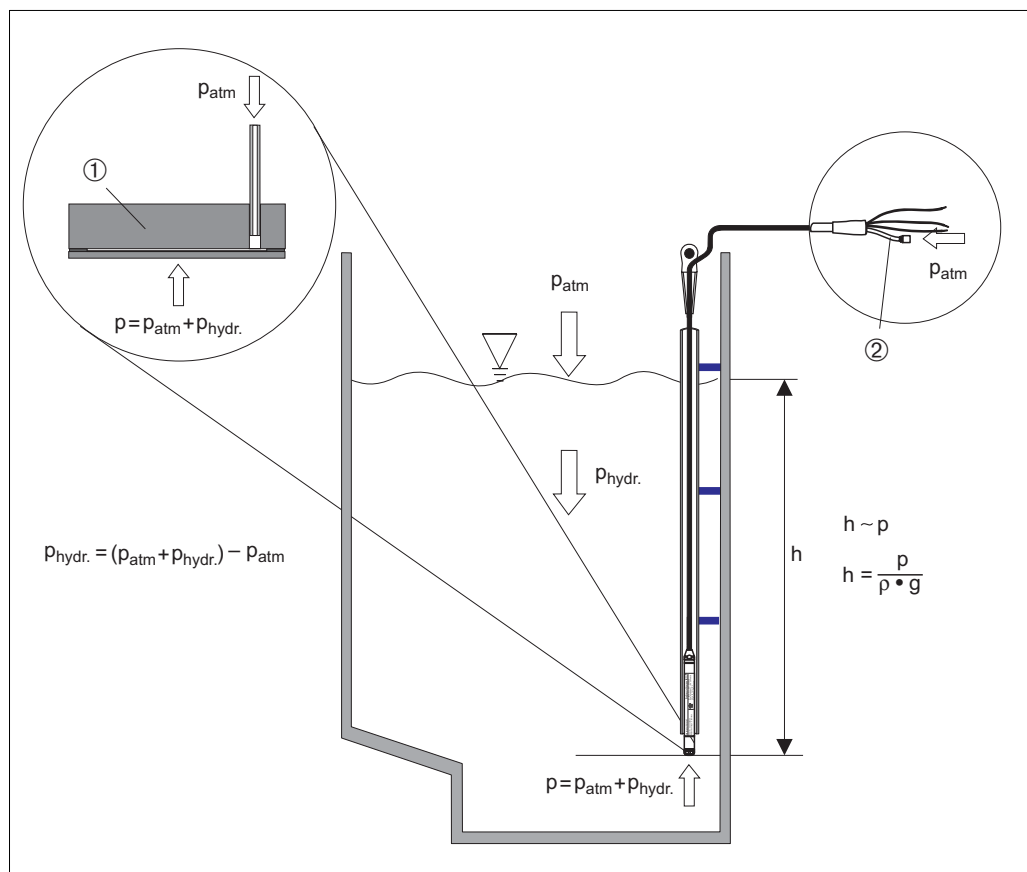
Waterpilot FMX167	 P01-FMX167xx-16-xx-xx-xx-002	 P01-FMX167xx-16-xx-xx-xx-003	 P01-FMX167xx-16-xx-xx-xx-004
Obszar zastosowań	Hydrostatyczny pomiar poziomu w studniach głębinowych, np. wody przeznaczonej do spożycia	Hydrostatyczny pomiar poziomu ścieków komunalnych	Hydrostatyczny pomiar poziomu wody zasolonej
	<p>Uwaga!</p> <p>Przetwornik Waterpilot nie jest przeznaczony do stosowania w wytwórniach biogazu, ponieważ może zachodzić zjawisko dyfuzji gazów poprzez elastomery (uszczelki, kabel nośny). Do stosowania w wytwórniach biogazu przeznaczony jest przetwornik Deltapilot produkcji Hndress+Hauser.</p>		
Sposób montażu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Klamra montażowa</li> <li>– Zacisk kabla nośnego, z gwintem G 1 1/2 A lub 1 1/2 NPT</li> </ul>		
Średnica zewnętrzna	22 mm	42 mm	maks. 29 mm
Kabel nośny	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kabel nośny PE</li> <li>– Kabel nośny PUR</li> <li>– Kabel nośny FEP</li> </ul>		
Uszczelki	<ul style="list-style-type: none"> <li>– FKM Viton</li> <li>– EPDM<sup>1)</sup></li> </ul>	– FKM Viton	<ul style="list-style-type: none"> <li>– FKM Viton</li> <li>– EPDM<sup>1)</sup></li> </ul>
Zakresy pomiarowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dziewięć stałych zakresów pomiarowych ciśnienia w barach, mH<sub>2</sub>O, psi i ftH<sub>2</sub>O, od 0...0.1 bar do 0...20 bar (0...1 mH<sub>2</sub>O do 0...200 mH<sub>2</sub>O/ 0...1.5 psi do 0...300 psi/0...3 ftH<sub>2</sub>O do 0...600 ftH<sub>2</sub>O)</li> <li>– Zakresy zgodne ze specyfikacją użytkownika - kalibracja fabryczna</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Siedem stałych zakresów pomiarowych ciśnienia w barach, mH<sub>2</sub>O, psi i ftH<sub>2</sub>O, od 0...0.1 bar do 0...4 bar (0...1 mH<sub>2</sub>O do 0...40 mH<sub>2</sub>O/ 0...1.5 psi do 0...60 psi/0...3 ftH<sub>2</sub>O do 0...150 ftH<sub>2</sub>O)</li> <li>– Zakresy zgodne ze specyfikacją użytkownika - kalibracja fabryczna</li> </ul>
Przebieżenie	do 40 bar		do 25 bar
Temperatura medium	-10...+70 °C		0...+50 °C
Temperatura otoczenia	-10...+70 °C		0...+50 °C
Błąd pomiaru	±0.2 % górnej wartości zakresu ustawionego (URV)		
Napięcie zasilające	10...30 V DC		
Wyjście	4...20 mA (odwracalne)		
Opcje	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dopuszczenie do kontaktu z wodą pitną</li> <li>– Wbudowany czujnik temperatury Pt100</li> <li>– Wbudowany czujnik temperatury Pt100 oraz główkowy przetwornik temperatury TMT181 (4...20 mA/HART)</li> <li>– Dopuszczenia do stosowania w przemyśle okrętowym</li> </ul>		
Cechy specjalne i opcje dodatkowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Szeroki wybór dopuszczeń do pracy w strefach zagrożonych wybuchem: ATEX II 2 G, FM oraz CSA</li> <li>– Doskonała stabilność długoterminowa wytrzymałego czujnika ceramicznego</li> <li>– Oznacznik długości przewodu</li> </ul>		

1) Zalecane do kontaktu z wodą pitną, nieodpowiednie do pracy w strefach zagrożonych wybuchem.

**Zasada pomiaru**

Czujnik ceramiczny jest czujnikiem suchym, tzn. ciśnienie procesowe oddziałuje bezpośrednio na membranę ceramiczną przetwornika Waterpilot FMX167.

Wszelkie zmiany ciśnienia atmosferycznego są uwzględniane dzięki rurce kompensacyjnej umieszczonej w kablu nośnym, doprowadzającej ciśnienie do ceramicznej celi pomiarowej. Ugięcie membrany powoduje zmianę pojemności elektrycznej kondensatora utworzonego pomiędzy membraną pomiarową a ceramicznym podłożem. Zmiana ta jest przetwarzana przez układ elektroniki na sygnał proporcjonalny do ciśnienia, liniowo zależny od poziomu cieczy.



P01-FMX167xx-15-xx-xx-xx-002

**Zasada pomiaru**

- 1 Ceramiczna cewa pomiarowa
- 2 Rurka kompensacyjna ciśnienia atmosferycznego
- h Poziom cieczy
- $p$  Ciśnienie całkowite = ciśnienie hydrostatyczne + ciśnienie atmosferyczne
- $\rho$  Gęstość medium
- $g$  Stała grawitacji
- $P_{hydr.}$  Ciśnienie hydrostatyczne
- $P_{atm}$  Ciśnienie atmosferyczne

**Pomiar temperatury za pomocą wbudowanego czujnika Pt100 (opcja) <sup>1)</sup>**

Endress+Hauser oferuje również przetworniki Waterpilot FMX167 z opcjonalnym termometrem rezystancyjnym typu Pt100 w wersji 4-przewodowej do jednoczesnego pomiaru poziomu i temperatury. Czujnik rezystancyjny Pt100 ma klasę dokładności B wg DIN EN 60751, patrz także → 22, rozdział "Akcesoria".

**Pomiar temperatury za pomocą wbudowanego czujnika Pt100 i przetwornika temperatury TMT181 (opcja) <sup>1)</sup>**

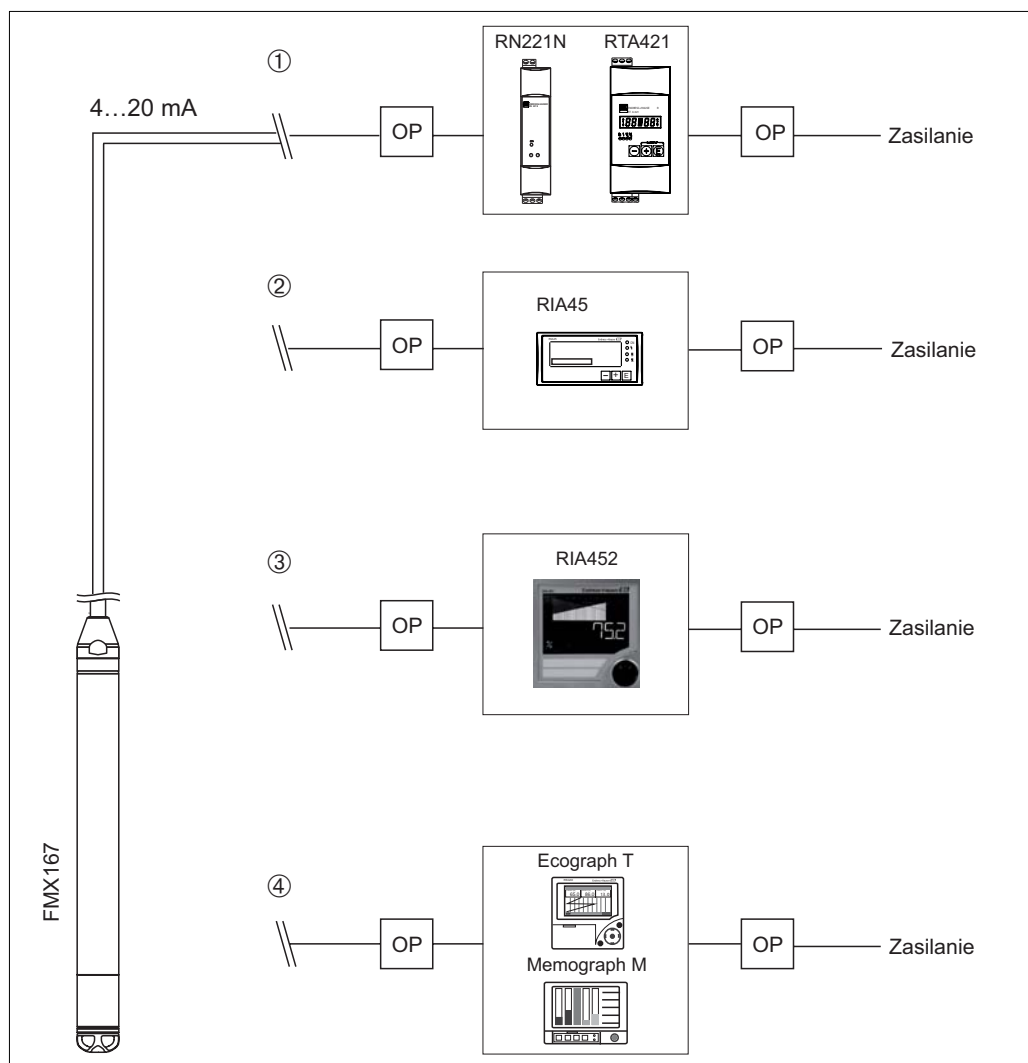
W celu przekształcenia sygnału pomiarowego z czujnika Pt100 na sygnał 4...20 mA proponujemy główkowy przetwornik temperatury TMT181.

1) Nie może być stosowany w strefach zagrożenia wybuchem.

## Układ pomiarowy

Kompletny, standardowy układ pomiarowy składa się z sondy poziomu Waterpilot FMX167 i modułu zasilacza o zakresie napięć 10...30 V DC.

Przykład rozwiązań punktu pomiarowego z zastosowaniem przetwornika temperatury oraz innych komponentów systemu automatyki, dostępnych w ofercie Endress+Hauser:



Przykłady układów pomiarowych z sondą FMX167

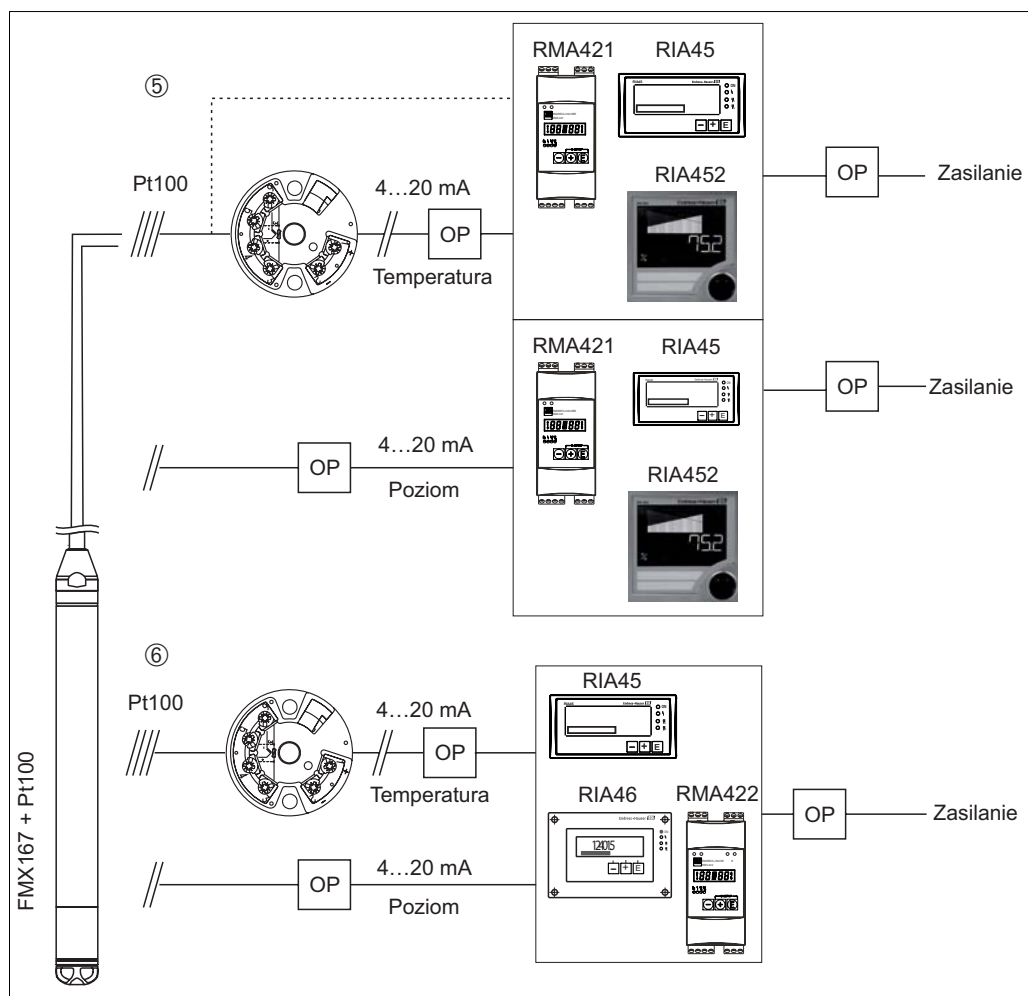
OP = Zabezpieczenie przed przepięciami, np. ogranicznik przepięć HAW oferowany przez Endress+Hauser (nie może być stosowany w strefach zagrożenia wybuchem)

- OP od strony czujników, montaż obiektowy: HAW569/montaż na szynie DIN: HAW562

- OP od strony zasilania, montaż na szynie DIN: HAW561 (115/230 V) i HAW561K (24/48 V AC/DC)

Wersja zależna od napięcia zasilania.

1. Proste i ekonomiczne rozwiązanie punktu pomiarowego: zasilanie sondy Waterpilot w strefach bezpiecznych i zagrożonych wybuchem za pomocą zasilacza z separacją galwaniczną RN221N. Zasilanie i dodatkowo sterowanie dwóch urządzeń, np. pomp poprzez sygnalizator wartości granicznych RTA421 ze wskaźnikiem lokalnym.
2. W przypadku zastosowania wskaźnika procesowego RIA45 (do zabudowy tablicowej) zapewnione jest zasilanie, wskazanie lokalne oraz dwa wyjścia sygnalizacyjne.
3. W przypadku układu z kilkoma pompami, funkcja sterowania naprzemienną pracą pomp umożliwi ich równomierne obciążenie a tym samym przedłużenie ich trwałości użytkowej. Przy tego typu sterowaniu, załączana jest zawsze pompa, która poprzednio była wyłączona z obsługi przez najdłuższy okres. Funkcję tę, jak również wiele innych opcji oferują wskaźniki procesowe RIA452 (do zabudowy tablicowej).
4. Kolejną opcją jest wykorzystanie najnowszej techniki rejestracji poprzez zastosowanie oferowanych przez Endress+Hauser rejestratorów ekranowych, np. Ecograph T, Memograph M lub rejestratora papierowego np. Alphalog, umożliwiających monitorowanie, wizualizację, archiwizację i tworzenie dokumentacji punktu pomiarowego.



P01-FMX167xx-14-xx-xx-pl-005

Przykłady układów pomiarowych z sondą FMX167

OP = Zabezpieczenie przed przepięciami, np. ogranicznik przepięć HAW oferowany przez Endress+Hauser (nie może być stosowany w strefach zagrożenia wybuchem)

- OP od strony czujników, montaż obiektowy: HAW569/montaż na szynie DIN: HAW562

- OP od strony zasilania, montaż na szynie DIN: HAW561 (115/230 V) i HAW561K (24/48 V AC/DC)

Wersja zależna od napięcia zasilania.

5. Jeżeli oprócz pomiaru poziomu wymagany jest pomiar, wizualizacja i analiza temperatury (np. w celu monitorowania i wyznaczenia wartości granicznych zakresu temperatur wody przeznaczonej do spożycia, w którym możliwe jest powstawanie drobnoustrojów) oferowane są następujące możliwości: główkowy przetwornik temperatury TMT181 może przetwarzać sygnał pomiarowy z czujnika Pt100 na sygnał 4...20 mA HART i przesyłać go do dowolnego przetwornika procesowego. Przetworniki procesowe RMA421, RIA45 i RIA452 posiadają również wejścia umożliwiające bezpośrednie podłączenie sygnału z czujnika Pt100.
6. Jeżeli wymagany jest pomiar i analiza poziomu oraz temperatury za pomocą jednego przyrządu, wówczas należy zastosować przetwornik procesowy RMA422 oraz wskaźnik procesowy RIA45 i RIA46 z dwoma wejściami. Przyrząd ten posiada również funkcje matematyczne umożliwiające wykonywanie operacji na sygnałach wejściowych. Wskaźniki te nie są transparentne dla sygnałów komunikacji HART.

## Integracja z systemami

Urządzenie może być oznaczone numerem punktu pomiarowego, patrz → str. 21, "Kod zamówieniowy", poz. 895 "Oznaczenie" wersja "1".

## Wielkości wejściowe

### Wartości mierzone

#### FMX167 + Pt100 (opcjonalnie)

- Ciśnienie hydrostatyczne cieczy
- Pt100: temperatura cieczy

#### Główkowy przetwornik temperatury TMT181 (opcjonalnie)

Temperatura

### Zakres pomiarowy

- Dziewięć stałych zakresów pomiarowych w barach, mH<sub>2</sub>O, psi i ftH<sub>2</sub>O; → str. 21, "Kod zamówieniowy"
- Zakresy zgodne ze specyfikacją użytkownika - kalibracja fabryczna
- Pomiary temperatury -10...+70 °C w wersji z opcjonalnym czujnikiem Pt100

Zakres pomiarowy [bar]	Minimalny zakres, który może być ustawiony [bar]	Dopuszczalne przeciążenie/ OPL <sup>1)</sup> [bar]	Odporność na niskie ciśnienie [bar <sub>abs</sub> ]
0.1	0.01	5.0	0.3
0.2	0.02	5.0	0.3
0.4	0.04	7.0	0
0.6	0.06	10.0	0
1.0	0.1	10.0	0
2.0	0.2	18.0	0
4.0	0.4	25.0	0
10.0 <sup>2)</sup>	1.0	40.0	0
20.0 <sup>2)</sup>	2.0	40.0	0

1) OPL: wartość graniczna nadciśnienia; wartość graniczna dla danego przyrządu zależy od elementu układu pomiarowego o najniższym ciśnieniu znamionowym

2) Te zakresy wymiarowe nie są oferowane dla sondy w wersji w obudowie z pokryciem tworzywowym, o średnicy zewnętrznej 29 mm.

### Sygnal wejściowy

#### FMX167 + Pt100 (opcjonalnie)

- Zmiana pojemności
- Pt100: zmiana rezystancji

#### Główkowy przetwornik temperatury TMT181 (opcjonalnie)

sygnal z 4-przewodowego czujnika rezystancyjnego Pt100

## Wielkości wyjściowe

### Sygnal wyjściowy

#### FMX167 + Pt100 (opcjonalnie)

- FMX167: sygnał 4...20 mA odwzorowujący wartość mierzoną ciśnienia hydrostatycznego, wyjście dwuprzewodowe
- Pt100: zależna od temperatury rezystancja czujnika Pt100

#### Główkowy przetwornik temperatury TMT181 (opcjonalnie)

sygnał 4...20 mA odwzorowujący wartość mierzoną temperatury, wyjście dwuprzewodowe

### Obciążenie

#### FMX167 + Pt100 (opcjonalnie)

$$R_{\text{tot}} \leq \frac{U_b - 10 \text{ V}}{0.0225 \text{ A}} - 2 \cdot 0.09 \frac{\Omega}{\text{m}} \cdot l - R_{\text{add}}$$

P01-FMX167xx-16-xx-xx-xx-000

#### Główkowy przetwornik temperatury TMT181 (opcjonalnie)

$$R_{\text{tot}} \leq \frac{U_b - 8 \text{ V}}{0.025 \text{ A}} - R_{\text{add}}$$

P01-FMX167xx-16-xx-xx-xx-001

$R_{\text{ges}}$  = Maks. rezystancja obciążenia [ $\Omega$ ]

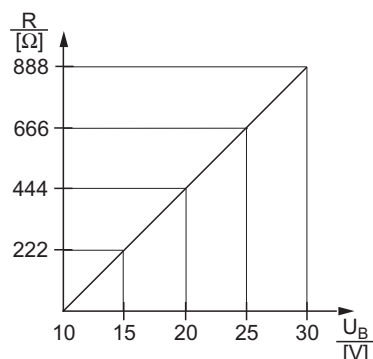
$R_{\text{add}}$  = Dodatkowe wartości rezystancji, takie jak rezystancja przetwornika procesowego i/lub wskaźnika, rezystancja przewodu [ $\Omega$ ]

$U_b$  = Napięcie zasilające [V]

$l$  = Długość kabla nośnego [m] (rezystancja/żyłę  $\leq 0.09 \text{ } \Omega/\text{m}$ )

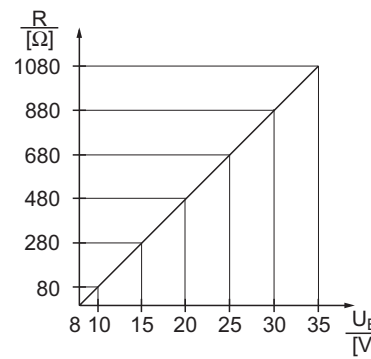
Wskazówka!

W przypadku stosowania przyrządu w strefie zagrożonej wybuchem, podczas instalacji obowiązują krajowe normy i przepisy oraz Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa, Dokumentacja montażu i sterowania.



P01-FMX167xx-05-xx-xx-xx-001

Diagram obciążenia FMX167 umożliwiające określenie rezystancji obciążenia. Zgodnie z powyższym równaniem, od obliczonej wartości należy odjąć wartość rezystancji dodatkowych, np. rezystancję kabla nośnego



P01-FMX167xx-05-xx-xx-xx-003

Diagram obciążenia główkowego przetwornika temperatury umożliwiające określenie rezystancji obciążenia. Zgodnie z powyższym równaniem, od obliczonej wartości należy odjąć wartość rezystancji dodatkowych.



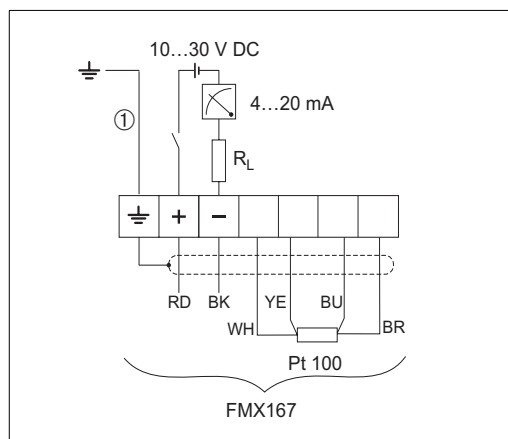
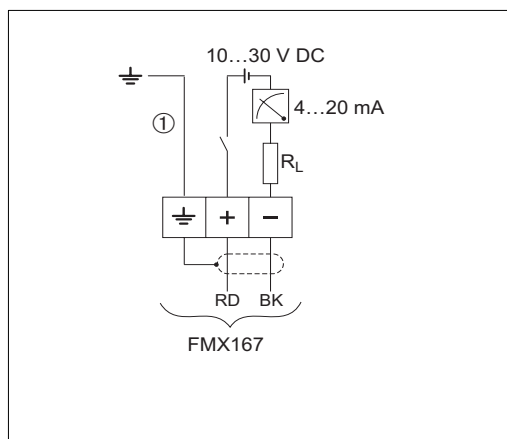
## Zasilanie

### Podłączenie układu pomiarowego

Wskazówka!

- W przypadku stosowania przyrządu w strefie zagrożonej wybuchem, podczas instalacji obowiązują krajowe normy i przepisy oraz zalecenia zawarte w instrukcji dotyczącej bezpieczeństwa (XA) lub dokumentacji montażu i sterowania ZD) → str. 24, punkty: "Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa" i "Dokumentacja montażu/sterowania".
- Sonda Waterpilot FMX167 oraz przetwornik temperatury TMT181 posiadają wbudowane zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją. Dzięki temu zmiana polaryzacji nie spowoduje uszkodzenia przyrządu.
- Koniec kabla nośnego powinien znajdować się w suchym obszarze lub w odpowiedniej puszcze połączeniowej. W przypadku montażu na przestrzeni otwartej, należy stosować oferowaną przez Endress+Hauser puszkę połączeniową (IP66/IP67) z filtrem GORE-TEX®. Można ją zamówić poprzez specyfikację w kodzie zamówieniowym sondy FMX167 (→ str. 21, "Kod zamówieniowy") lub jako akcesoria (Kod zamówieniowy: 52006252).

### Sonda Waterpilot FMX167 - wersja standardowa Sonda Waterpilot FMX167 – wersja z czujnikiem temperatury Pt100<sup>1)</sup>



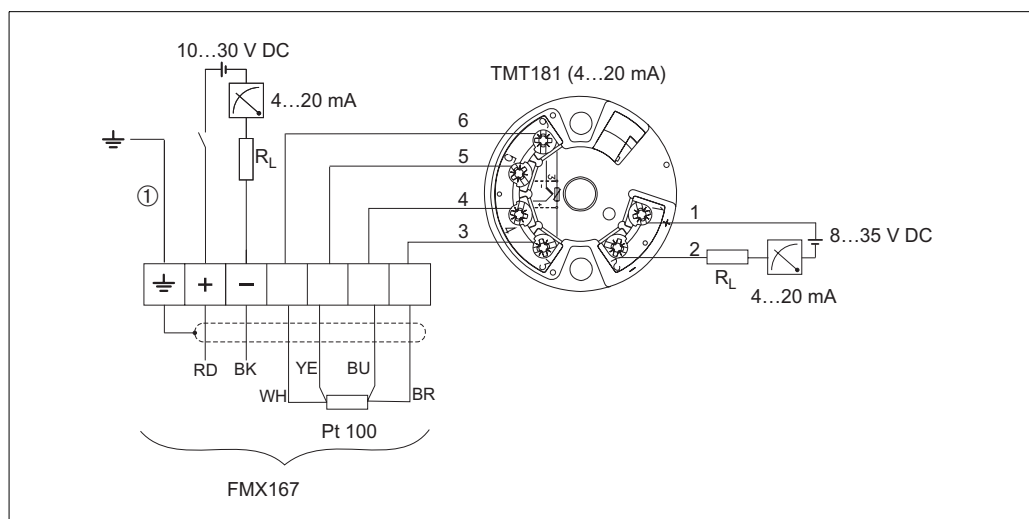
Podłączenie elektryczne FMX167, wersja "7" lub "3" definiowana w pozycji 70 "Opcje dodatkowe" kodu zamówieniowego (→ str. 21).

Podłączenie elektryczne FMX167 z czujnikiem Pt100, wersja "1" lub "4" definiowana w pozycji 70 "Opcje dodatkowe" kodu zamówieniowego (→ str. 21).

① Nie dla sondy FMX167 o średnicy zewnętrznej 29 mm.

<sup>1)</sup> Nie może być stosowany w strefach zagrożenia wybuchem.

### Waterpilot FMX167 z czujnikiem Pt100 i główkowym przetwornikiem temperatury TMT181 (4...20 mA)<sup>1)</sup>



FMX167 z czujnikiem temperatury Pt100 i główkowym przetwornikiem temperatury TMT181 (4...20 mA), wersja "5" definiowana w poz. 70 kodu zamówieniowego (→ str. 21).

① Nie dla sondy FMX167 o średnicy zewnętrznej 29 mm.

Kolory żył: RD = czerwony, BK = czarny, WH = biały, YE = żółty, BU = niebieski, BR = brązowy

<sup>1)</sup> Nie może być stosowany w strefach zagrożenia wybuchem.

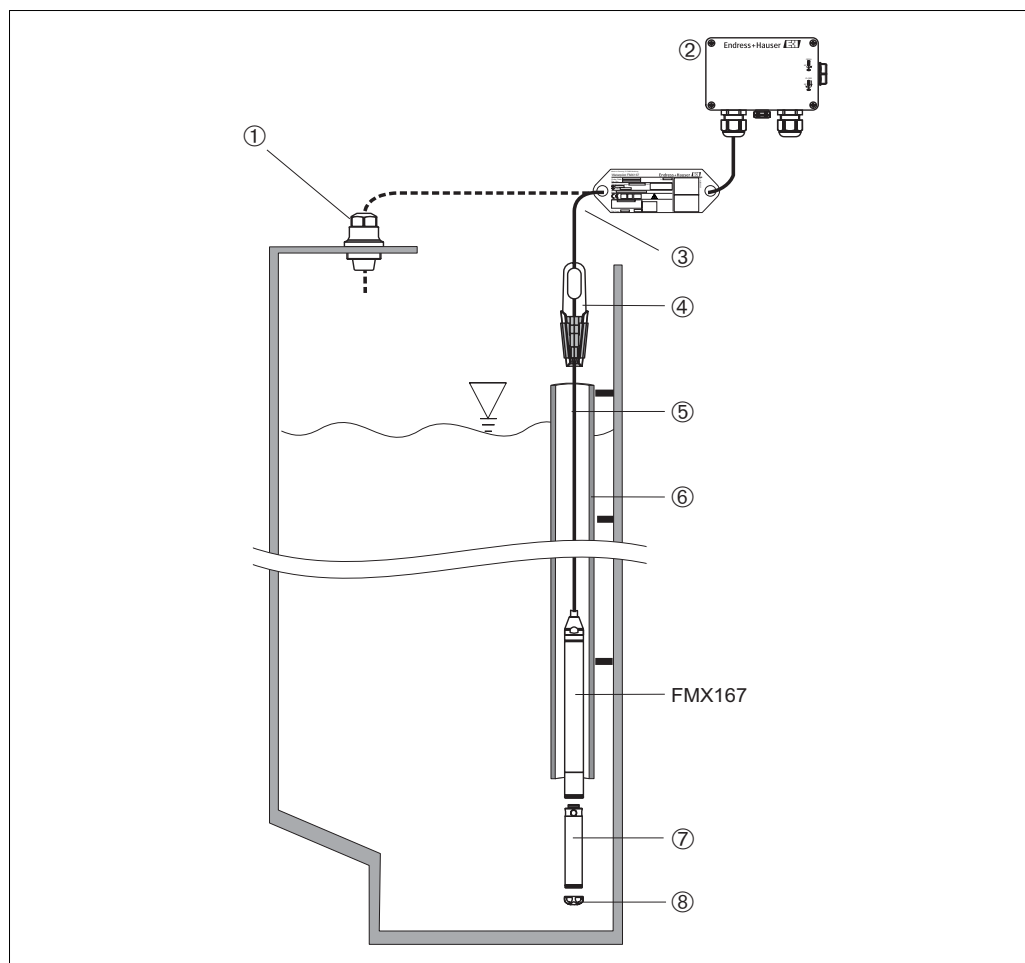
<b>Napięcie zasilające</b>	<p>Wskazówka! W przypadku stosowania przyrządu w strefie zagrożonej wybuchem, podczas instalacji obowiązują krajowe normy i przepisy oraz Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa (XA) oraz Dokumentacja montażu i sterowania (ZD). → str. 24, punkty "Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa" i "Dokumentacja montażu/sterowania".</p> <p><b>FMX167 + Pt100 (opcjonalnie)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMX167: 10...30 V DC</li> <li>■ Pt100: 10...30 V DC</li> </ul>	<p><b>Główkowy przetwornik temperatury TMT181 (opcjonalnie)</b></p> <p>8...35 V DC</p>
<b>Parametry przewodów</b>	<p><b>FMX167 + Pt100 (opcjonalnie)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Standardowy przewód podłączeniowy</li> <li>■ Zaciski w puszcze połączeniowej dla FMX167: 0.08...2.5 mm<sup>2</sup></li> <li>■ Jeżeli sygnał z czujnika Pt100 jest podłączony bezpośrednio do wskaźnika i/lub przetwornika procesowego, zalecamy stosowanie przewodu ekranowanego</li> </ul>	<p><b>Główkowy przetwornik temperatury TMT181 (opcjonalnie)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Standardowy przewód podłączeniowy</li> <li>■ Zaciski w puszcze połączeniowej dla FMX167: 0.08...2.5 mm<sup>2</sup></li> <li>■ Podłączenie przetwornika: maks. 1.75 mm<sup>2</sup></li> </ul>
<b>Pobór mocy</b>	<p><b>FMX167 + Pt100 (opcjonalnie)</b></p> <p>≤ 0.675 W dla 30 V DC</p>	<p><b>Główkowy przetwornik temperatury TMT181 (opcjonalnie)</b></p> <p>≤ 0.875 W dla 35 V DC</p>
<b>Pobór prądu</b>	<p><b>FMX167 + Pt100 (opcjonalnie)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Maks. pobór prądu: ≤ 22.5 mA</li> <li>Min. pobór prądu: ≥ 3.5 mA</li> <li>■ Pt100: ≤ 0.6 mA</li> </ul>	<p><b>Główkowy przetwornik temperatury TMT181 (opcjonalnie)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Maks. pobór prądu: ≤ 25 mA</li> <li>Min. pobór prądu: ≥ 3.5 mA</li> <li>■ Pt100 przez przetwornik temperatury: ≤ 0.6 mA</li> </ul>
<b>Zakłócenia napięcia zasilającego</b>	<p><b>FMX167 + Pt100 (opcjonalnie)</b></p> <p>Bez wpływu na sygnał 4...20 mA przy składowych zmiennych napięcia do ±5 % w dopuszczalnym zakresie</p>	<p><b>Główkowy przetwornik temperatury TMT181 (opcjonalnie)</b></p> <p><math>U_{ss} \geq 5 \text{ V}</math> dla <math>U_B \geq 13 \text{ V}</math>, <math>f_{maks.} = 1 \text{ kHz}</math></p>

## Cechy metrologiczne

<b>Warunki odniesienia</b>	<b>FMX167 + Pt100 (opcjonalnie)</b>  DIN EN 60770 $T_U = 25\text{ °C}$	<b>Główkowy przetwornik temperatury TMT181 (opcjonalnie)</b>  Temperatura kalibracji: $23\text{ °C} \pm 5\text{ K}$
<b>Błąd pomiaru</b>	<b>FMX167 + Pt100 (opcjonalnie)</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nieliniowość włączając histerezę i błąd powtarzalności zgodnie z DIN EN 60770: <math>\pm 0.2\%</math> górnej wartości zakresu ustawionego (URV)</li> <li>■ Pt100: maks. <math>\pm 0.7\text{ K}</math> (Klasa B wg DIN EN 60751)</li> </ul>	<b>Główkowy przetwornik temperatury TMT181 (opcjonalnie)</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\pm 0.2\text{ K}</math></li> <li>■ Z czujnikiem Pt100: maks. <math>\pm 0.9\text{ K}</math></li> </ul>
<b>Stabilność długoterminowa</b>	<b>FMX167 + Pt100 (opcjonalnie)</b>  $\pm 0.1\%$ górnej wartości zakresu nominalnego (URL)/ rok	<b>Główkowy przetwornik temperatury TMT181 (opcjonalnie)</b>  $\leq 0.1\text{ K/rok}$
<b>Wpływ temperatury medium</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wpływ temperatury na przesunięcie punktu zerowego i zakresu dla typowego zakresu temperatur cieczy <math>0...+30\text{ °C}</math>: <math>\pm 0.4\%</math> (<math>\pm 0.5\%</math>)* górnej wartości zakresu nominalnego (URL)</li> <li>■ Wpływ temperatury na przesunięcie punktu zerowego i zakresu dla pełnego zakresu temperatur cieczy <math>-10...+70\text{ °C}</math>: <math>\pm 1.0\%</math> (<math>\pm 1.5\%</math>)* górnej wartości zakresu nominalnego (URL)</li> <li>■ Współczynnik temperaturowy (<math>T_K</math>) dla punktu zerowego i zakresu: <math>0.15\%/10\text{ K}</math>* górnej wartości zakresu nominalnego (URL)</li> </ul> <p>* Dane dla czujników 0.1 bar (1 mH<sub>2</sub>O, 1.5 psi, 3 ftH<sub>2</sub>O) i 0.6 bar (6 mH<sub>2</sub>O, 10 psi, 20 ftH<sub>2</sub>O)</p>	
<b>Czas przygotowania do pracy</b>	<b>FMX167 + Pt100 (opcjonalnie)</b>  20 ms	<b>Główkowy przetwornik temperatury TMT181 (opcjonalnie)</b>  4 s
<b>Czas narastania</b>	<b>FMX167 + Pt100 (opcjonalnie)</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMX167: 80 ms</li> <li>■ Pt100: 160 s</li> </ul>	–  –
<b>Czas ustalania</b>	<b>FMX167 + Pt100 (opcjonalnie)</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FMX167: 150 ms</li> <li>■ Pt100: 300 s</li> </ul>	–  –

## Montaż

### Wskazówki montażowe



P01-FMX167xx-11-xx-xx-003

Przykłady montażu: wersja FMX167 o średnicy zewnętrznej = 22 mm

- 1 Gwintowy zacisk kabla nośnego: może być wyspecyfikowany w kodzie zamówieniowym sondy lub zamówiony jako akcesoria → str. 21
- 2 Puszka połączeniowa: może być wyspecyfikowana w kodzie zamówieniowym sondy lub zamówiona jako akcesoria → str. 21
- 3 Promień zagięcia kabla nośnego > 120 mm
- 4 Klamra montażowa: może być wyspecyfikowana w kodzie zamówieniowym sondy lub zamówiona jako akcesoria → str. 21
- 5 Kabel nośny, długość → str. 18
- 6 Rura osłonowa
- 7 Dodatkowy obciążnik: może być zamówiony jako akcesoria dla FMX167 w wersji o średnicy zewnętrznej 22 mm lub 29 mm → str. 22
- 8 Nasadka ochronna

### Wskazówka!

- Poprzeczne ruchy sondy mogą powodować błędy pomiarowe. Z tego powodu sondę należy montować w miejscu, w którym nie występują turbulencje i przepływ lub zastosować rurę osłonową. Wewnętrzna średnica rury osłonowej powinna być co najmniej o 1 mm większa niż średnica zewnętrzna wybranej wersji FMX167.
- Koniec kabla nośnego powinien znajdować się w suchym obszarze lub w odpowiedniej puszcze połączeniowej. Puszka połączeniowa oferowana przez Endress+Hauser zapewnia optymalne zabezpieczenie przed wilgocią i oddziaływaniem czynników atmosferycznych i umożliwia montaż na przestrzeni otwartej.
- Nasadka ochronna: sonda jest wyposażona w nasadkę ochronną, aby zapobiec mechanicznym uszkodzeniom celi pomiarowej. Nasadki nie należy zdejmować podczas transportu ani montażu.
- W przypadku skracania kabla nośnego, należy z powrotem zamontować filtr w rurce kompensacyjnej ciśnienia atmosferycznego. Do tego celu Endress+Hauser oferuje zestaw do skracania kabla nośnego, patrz dokumentacja: SD00552P/00/A6.
- Na okablowanie zalecamy stosowanie ekranowanej skrętki dwużyłowej.
- Uwagi dla aplikacji w przemyśle okrętowym: niezbędne jest zastosowanie rozwiązań ograniczających rozprzestrzenianie się pożaru wzdłuż wiązek kablowych (przegrody ogniowe).

## Warunki pracy: środowisko

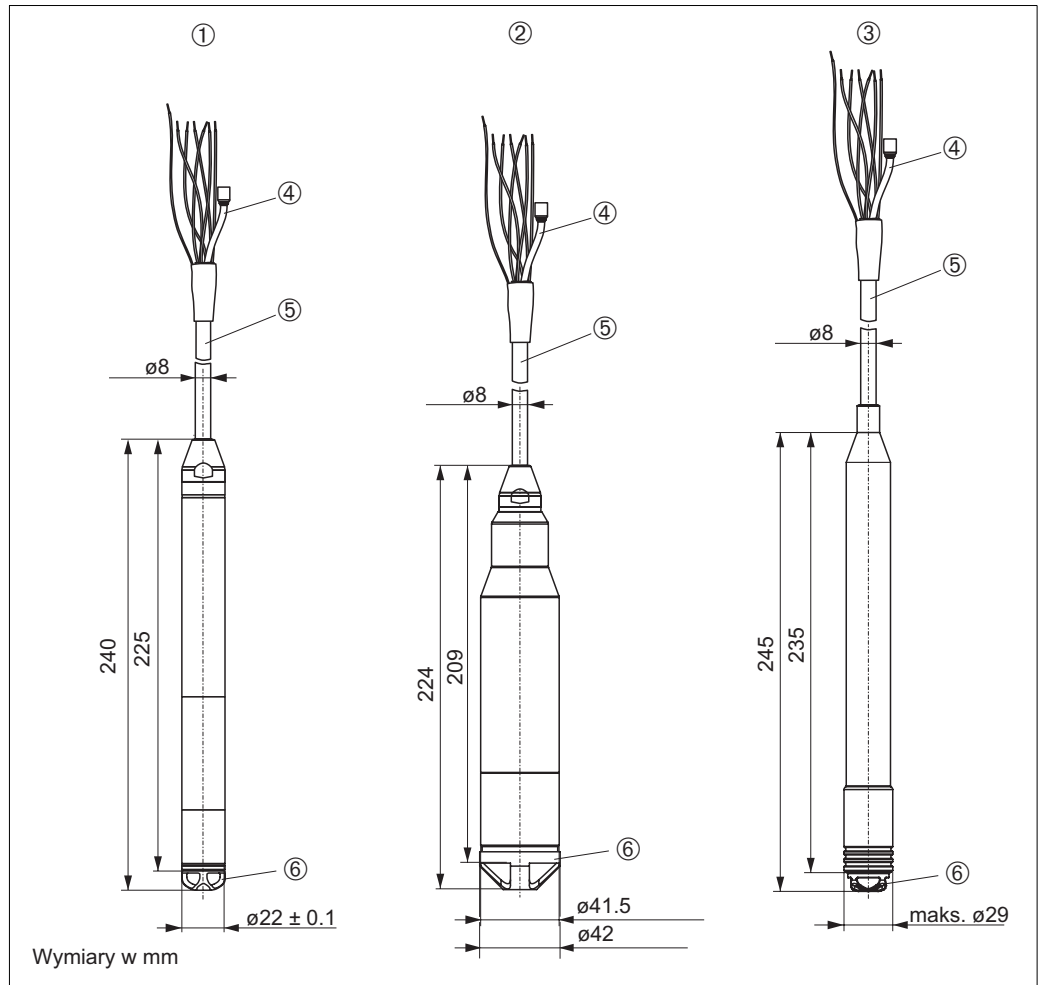
<b>Temperatura otoczenia</b>	<b>FMX167 + Pt100 (opcjonalnie)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wersja o średnicy zewnętrznej 22 mm i 42 mm : -10...+70 °C (= temperatura medium)</li> <li>■ Wersja o średnicy zewnętrznej 29 mm: -10...+50 °C (= temperatura medium)</li> </ul> <b>Puszka połączeniowa</b>  -40...+80 °C	<b>Główkowy przetwornik temperatury TMT181 (opcjonalnie)</b>  -40...+85 °C
<b>Temperatura składowania</b>	<b>FMX167 + Pt100 (opcjonalnie)</b>  -40...+80 °C  <b>Puszka połączeniowa</b>  -40...+80 °C	<b>Główkowy przetwornik temperatury TMT181 (opcjonalnie)</b>  -40...+100 °C.
<b>Stopień ochrony</b>	<b>FMX167 + Pt100 (opcjonalnie)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP68, trwałe hermetyczne uszczelnienie</li> <li>■ Opcjonalna puszka połączeniowa: IP66/IP67</li> </ul>	<b>Główkowy przetwornik temperatury TMT181 (opcjonalnie)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP00, dopuszczalna kondensacja</li> <li>■ Przy montażu przewodów w opcjonalnych puszkach połączeniowych: IP66/IP67</li> </ul>
<b>Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)</b>	<b>FMX167 + Pt100 (opcjonalnie)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Emisja zakłóceń zgodna z EN 61326 Urządzenia elektryczne klasy B, odporność na zakłócenia zgodna z EN 61326 Dodatek A (Środowisko przemysłowe)</li> <li>■ Maksymalny błąd &lt; 0.5 % zakresu.</li> </ul>	<b>Główkowy przetwornik temperatury TMT181 (opcjonalnie)</b>  Emisja zakłóceń zgodna z EN 61326 Urządzenia elektryczne klasy B, odporność na zakłócenia zgodna z EN 61326 Dodatek A (Środowisko przemysłowe)
<b>Ochrona przeciwprzepięciowa</b>	<b>FMX167 + Pt100 (opcjonalnie)</b>  Wbudowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe wg EN 61000-4-5 (500 V symetryczne/1000 V asymetryczne). W razie potrzeby zainstalować zewnętrzne zabezpieczenie przed przepięciami $\geq 1.0$ kV	<b>Główkowy przetwornik temperatury TMT181 (opcjonalnie)</b>  W razie potrzeby zainstalować zewnętrzne zabezpieczenie przed przepięciami.

## Warunki pracy: proces

<b>Temperatura medium</b>	<b>FMX167 + Pt100 (opcjonalnie)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wersja o średnicy zewnętrznej 22 mm i 42 mm: -10...+70 °C</li> <li>■ FMX167 o średnicy zewnętrznej = 29 mm: 0...+50 °C</li> </ul>	<b>Główkowy przetwornik temperatury TMT181 (opcjonalnie)</b>  -40...+85 °C (= temperatura otoczenia), zamontować przetwornik temperatury w miejscu oddalonym od medium.
<b>Dopuszczalna temperatura medium</b>	<b>FMX167 + Pt100 (opcjonalnie)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wersja o średnicy zewnętrznej 22 mm i 42 mm: -20...+70 °C</li> </ul> <p>Wskazówka! Dla stref zagrożonych wybuchem, w tym CSA GP dopuszczalny zakres temperatur medium wynosi -10...+70 °C.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wersja o średnicy zewnętrznej 29 mm: 0...+50 °C</li> </ul> <p>(Sonda FMX167 może pracować w tym zakresie temperatur ale podane parametry przyrządu mogą ulec obniżeniu, np. dokładność pomiaru).</p>	

## Budowa mechaniczna

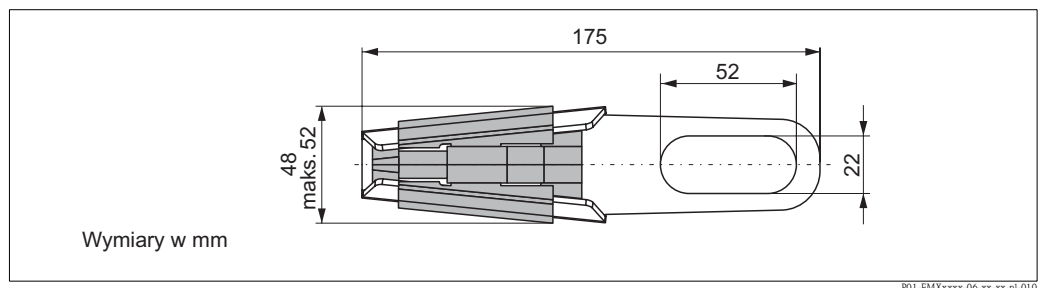
### Wymiary sondy



#### Wersje FMX167

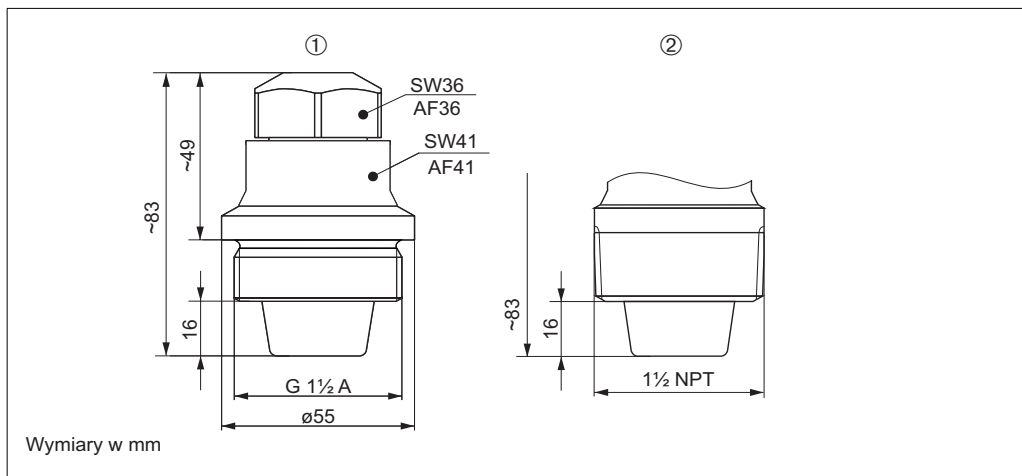
- 1 FMX167, wersja "A" lub "D" określona w pozycji 30 "Osłona czujnika" kodu zam. (→ str. 21)
- 2 FMX167, wersja "B" określona w pozycji 30 "Osłona czujnika" kodu zam. (→ str. 21)
- 3 FMX167, wersja "C" określona w pozycji 30 "Osłona czujnika" kodu zam. (→ str. 21)
- 4 Rurka kompensacyjna ciśnienia atmosferycznego
- 5 Kabel nośny
- 6 Nasadka ochronna

### Wymiary klamry montażowej



Klamra montażowa, wersja "2" określona w pozycji 20 "Sposób montażu" kodu zamówieniowego (→ str. 21)

### Wymiary gwintowych zacisków kabla nośnego



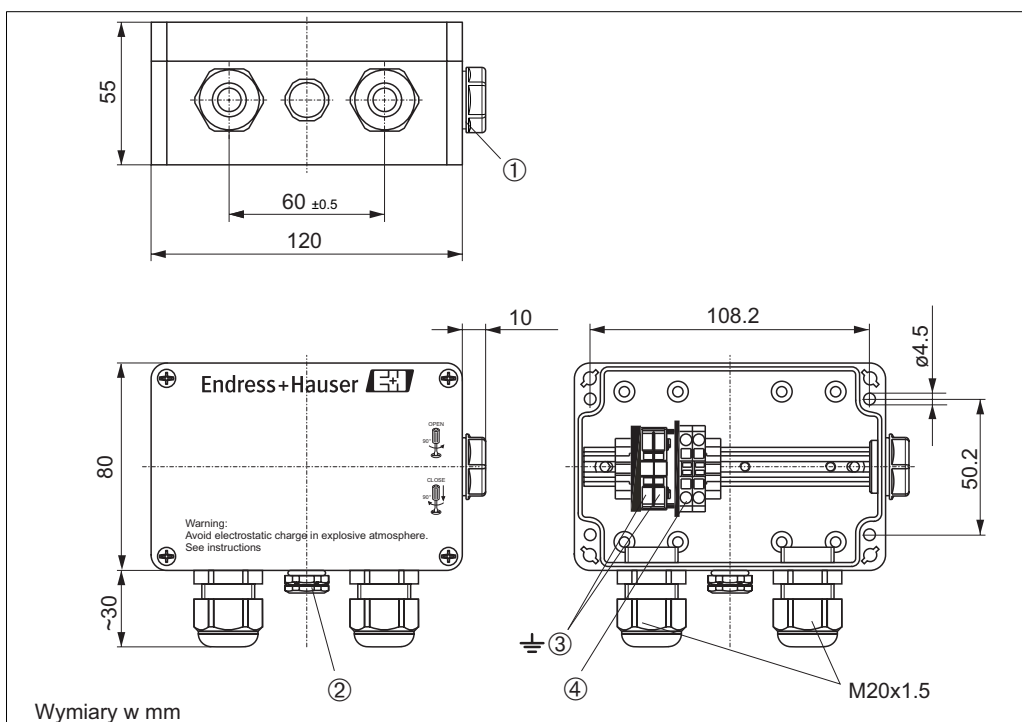
Wymiary gwintowych zacisków kabla nośnego

- 1 Zacisk z gwintem G 1 1/2 A, wersja "3" w poz. 20 "Sposób montażu" kodu zamówieniowego → str. 21
- 2 Zacisk z gwintem 1 1/2 NPT, wersja "4" w poz. 20 "Sposób montażu" kodu zamówieniowego → str. 21

Wskazówka!

Tylko aplikacje w zbiornikach bezciśnieniowych.

### Wymiary puszki połączeniowej z filtrem GORE-TEX® IP66/IP67



Wersja "3", "4" lub "5" określona w pozycji 70 "Opcje dodatkowe" kodu zamówieniowego (→ str. 2)

- 1 Zaślepka M20x1.5
- 2 Filtr GORE-TEX®
- 3 Zacisk uziemienia / zaciski dla żył 0.08...2.5 mm<sup>2</sup>
- 4 4...20 mA / zaciski dla żył 0.08...2.5 mm<sup>2</sup>

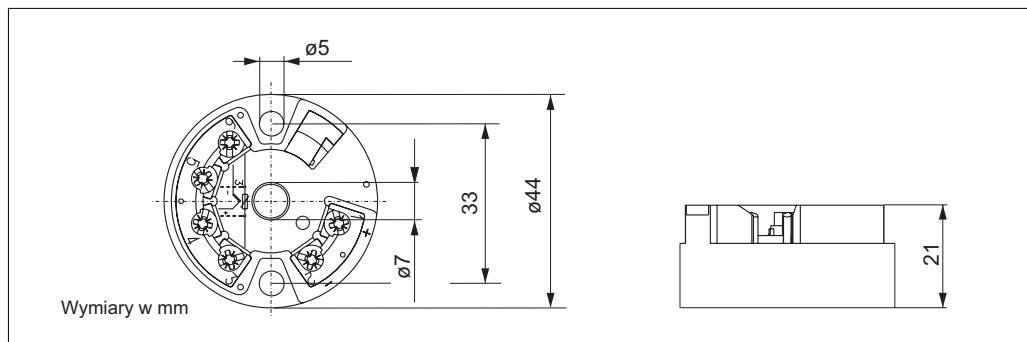
Przy zamawianiu w komplecie z sondą FMX167, ale bez opcjonalnego przetwornika temperatury TMT181, puszka połączeniowa zawiera listwę z 4 zaciskami.

Wskazówka!

Listwa ta nie może być stosowana w strefach zagrożonych wybuchem, w tym CSA GP.



### Wymiary główkowego przetwornika temperatury TMT181

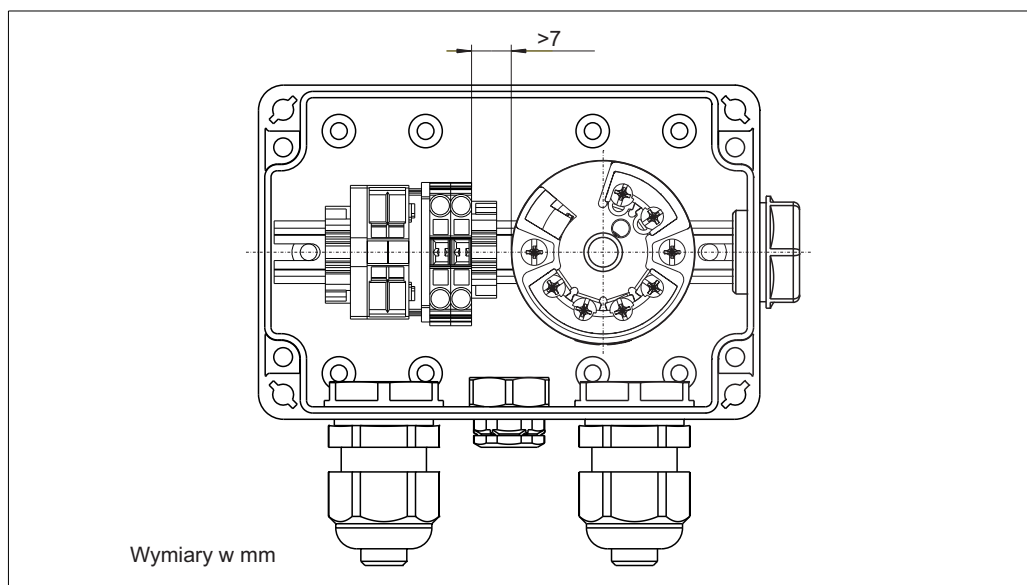


P01-FMX167xx-06-xx-xx-pi-012

Główkowy przetwornik temperatury TMT181 (4...20 mA)

Wersja "5" określona w pozycji 70 "Opcje dodatkowe" kodu zamówieniowego (→ str. 21). Główkowy przetwornik temperatury może być stosowany w strefach zagrożenia wybuchem.

### Puszka połączeniowa z wbudowanym główkowym przetwornikiem temperatury TMT181



P01-FMXxxxxx-06-xx-xx-pi-022

Wskazówka!

Między listwą zaciskową a przetwornikiem temperatury TMT181 musi być zachowana odległość  $>7$  mm.

### Masa

- Sonda poziomu o średnicy zewnętrznej 22 mm: 290 g
- Sonda poziomu o średnicy zewnętrznej 42 mm: 1150 g
- Sonda poziomu o średnicy zewnętrznej 29 mm: 340 g
- Kabel nośny PE: 52 g/m
- Kabel nośny PUR: 60 g/m
- Kabel nośny FEP: 108 g/m
- Klamra montażowa: 170 g
- Zacisk kabla nośnego z gwintem G1 ½ A: 770 g
- Zacisk kabla nośnego z gwintem 1½ NPT: 724 g
- Puszka połączeniowa: 235 g
- Główkowy przetwornik temperatury TMT181: 40 g
- Dodatkowy obciążnik: 300 g
- Adapter do testowania: 39 g

**Materiały**

- Sonda poziomu o średnicy zewnętrznej = 22 mm: stal 1.4435 (AISI 316L)
- Sonda poziomu o średnicy zewnętrznej = 42 mm: stal 1.4435 (AISI 316L)
- Sonda poziomu o średnicy zewnętrznej = 29 mm: stal 1.4435 (AISI 316L)
  - Tuleja czujnika: PPS (polisiarcezek fenylu); tuleja termokurczliwa/osłona: poliolefin
- Pomiar bez elementów metalowych w kontakcie z medium.
- Cella ceramiczna:  $Al_2O_3$  ceramika tlenkowa
- Uszczelka (wewnętrzna): EPDM lub Viton
- Nasadka ochronna: – PPO (tlenek polifenylenu) dla sondy FMX167 o średnicy zewn. 22 mm i 29 mm.
  - PFA (Teflon PFA) dla sondy FMX167 o średnicy zewnętrznej 42 mm.
- Izolacja kabla nośnego: PE-LD (polietylen o niskiej gęstości), FEP (etyleno-propylen fluorowany) lub PUR (poliuretan). Dodatkowe informacje, patrz → str. 18, "Kabel nośny"
- Klamra montażowa: stal 1.4404 (AISI 316L) i poliamid (PA) wzmacniany włóknem szklanym
- Zacisk kabla nośnego z gwintem G 1 ½ A: stal 1.4301 (AISI 304)
- Zacisk kabla nośnego z gwintem 1 ½ NPT: stal 1.4301 (AISI 304)
- Puszka połączeniowa: PC (poliwęglan)
- Główny przetwornik temperatury TMT181: obudowa z PC (poliwęglanu)

**Kabel nośny****Kabel nośny PE**

- Odporny na ścieranie kabel nośny z przenoszącym obciążenia mechaniczne opłotem wykonanym z włókna Dynema; ekranowany folią pokrytą aluminium; izolowany zewnętrznie polietylenem (PE), kolor czarny; przewody elektryczne: skręcone żyły wykonane z miedzi
- Rurka kompensacyjna ciśnienia atmosferycznego z filtrem teflonowym

**Kabel nośny PUR**

- Odporny na ścieranie kabel nośny z przenoszącym obciążenia mechaniczne opłotem wykonanym z włókna Dynema; ekranowany folią pokrytą aluminium; izolowany zewnętrznie poliuretanem (PUR), kolor czarny; przewody elektryczne: skręcone żyły wykonane z miedzi
- Rurka kompensacyjna ciśnienia atmosferycznego z filtrem teflonowym

**Kabel nośny FEP**

- Odporny na ścieranie kabel nośny; ekranowany opłotem ze stali galwanizowanej; izolowany zewnętrznie etyleno-propylenem fluorowanym (FEP), kolor czarny; przewody elektryczne: skręcone żyły wykonane z miedzi
- Rurka kompensacyjna ciśnienia atmosferycznego z filtrem teflonowym

**Przekrój kabla nośnego PE/PUR/FEP**

- Całkowita średnica zewnętrzna: 8.0 mm  $\pm 0.25$  mm
- FMX167:  $3 \times 0,227 \text{ mm}^2$  + rurka kompensacyjna ciśnienia atmosferycznego z filtrem teflonowym
- FMX167 z czujnikiem Pt100 (opcjonalnie):  $7 \times 0.227 \text{ mm}^2$  + rurka kompensacyjna ciśnienia atmosferycznego z filtrem teflonowym
- Rurka kompensacyjna ciśnienia atmosferycznego z filtrem teflonowym: średnica zewnętrzna = 2.5 mm, średnica wewnętrzna = 1.5 mm

**Rezystancja przewodu elektrycznego w kablu nośnym PE/PUR/FEP**

Rezystancja/żyłę:  $\leq 0.09 \Omega/\text{m}$

**Długość kabla nośnego PE/PUR/FEP**

- Patrz również → str. 8, punkt "Obciążenie".
- Długość kabla, które można zamawiać
  - Długość kabla wg specyfikacji użytkownika (→ str. 21, "Kod zamówieniowy")
  - Ograniczona długość kabla w przypadku montażu przyrządu swobodnie zawieszonoego za pomocą zacisku z gwintem lub klamry montażowej, jak również w strefach zagrożenia wybuchem: maks. 300 m.
- W przypadku stosowania przyrządu w strefie zagrożonej wybuchem, podczas instalacji obowiązują krajowe normy i przepisy oraz Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa (XA) oraz Dokumentacja montażu i sterowania (ZD). Patrz również → str. 24, punkty "Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa" i "Dokumentacja montażu/sterowania".

**Dodatkowe dane techniczne kabla nośnego PE/PUR/FEP**

- Minimalny promień zagięcia: 120 mm
- Wytrzymałość na rozciąganie: maks. 950 N
- Siła wyrwywająca kabel: typowo  $\geq 400 \text{ N}$  PE, FEP / typowo  $\geq 150 \text{ N}$  PUR (Kabel nośny mógłby zostać wyrwany z sondy pod działaniem siły naciągu.)
- Odporność na promieniowanie ultrafioletowe
- Kabel nośny PE: dopuszczenie do stosowania w aplikacjach pomiarowych w wodzie pitnej

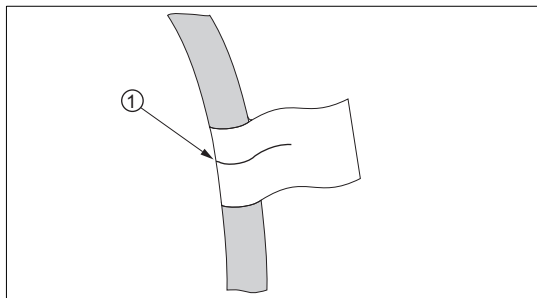
**Zaciski elektryczne**

- 3 standardowe zaciski w puszcze połączeniowej
  - 4-zaciskowy moduł może być zamówiony jako akcesoria, kod zamówieniowy: 52008938
- Przekrój żył:  $0.08 \dots 2.5 \text{ mm}^2$

Wskazówka!

Listwa ta nie może być stosowana w strefach zagrożonych wybuchem, w tym CSA GP.

**Pomoc montażowa – znacznik długości przewodu**



P01-FMX21xx-11-xx-xx-xx-002

*1 znacznik kablowy, do oznaczania odległości od dolnego końca sondy*

- W celu ułatwienia montażu, Endress+Hauser oferuje znacznik do oznaczania długości przewodu, mocowany na kablu nośnym sondy, patrz również → str. 21, "Kod zamówieniowy".
- Tolerancja montażu oznacznika: maks.  $\pm 50$  mm (Tolerancja oznacznika odpowiada błędowi pomiaru maks.  $\pm 50$  mm )
- Materiał: PET
- Klej: akrylowy
- Niewrażliwość na zmiany temperatury:  $-30...70$  °C

**Wskazówka!**

- Oznacznik służy jedynie do celów montażowych. Oznacznik należy dokładnie usunąć w przypadku przyrządów z dopuszczeniem do wody pitnej. W trakcie tej czynności nie zniszczyć kabla nośnego.
- Nie może być stosowany w strefach zagrożenia wybuchem.

## Certyfikaty i dopuszczenia

<b>Znak CE</b>	Umieszczając na przyrządzie znak CE Endress+Hauser potwierdza, że przyrząd spełnia wszystkie stosowne wymagania Unii Europejskiej.
<b>Dopuszczenia, typy ochrony</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ATEX II 2 G Ex ia IIC T6 Gb<sup>1)</sup></li> <li>■ ATEX II 3 G Ex nA II T6<sup>1)</sup></li> <li>■ FM: IS, Class I, Division 1, Groups A–D<sup>1)</sup></li> <li>■ CSA: IS, Class I, Division 1, Groups A–D<sup>1)</sup></li> <li>■ CSA: Ogólnego stosowania</li> </ul> <p><sup>1)</sup> Tylko dla wersji Waterpilot FMX21 bez czujnika Pt100 i przetwornika TMT181</p> <p>Wskazówka!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wersja Waterpilot FMX167 może być stosowana w strefach zagrożonych wybuchem tylko z uszczelką FKM Viton.</li> <li>■ Znaczników kablowych nie można zamówić dla wersji Ex z względu na możliwość powstania ładunków elektrostatycznych (→ str. 21, "Kod zamówieniowy").</li> <li>■ Informacje dotyczące eksploatacji przyrządów w strefach zagrożonych wybuchem znajdują się w odrębnej dokumentacji. W przypadku wszystkich urządzeń z dopuszczeniem do pracy w strefach zagrożonych wybuchem, dokumentacja ta dostarczana jest jako standard., patrz również → str. 24, punkt "Dokumentacja uzupełniająca", "Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa" oraz "Dokumentacja montażu/sterowania".</li> </ul>
<b>Dopuszczenie do kontaktu z wodą pitną (dla FMX167 o średnicy zewn. 22 mm)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Certyfikat PZH</li> <li>■ Atest NSF 61</li> <li>■ Atest ACS</li> </ul>
<b>Dopuszczenia do stosowania w przemyśle okrętowym</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dopuszczenie GL (Germanischer Lloyd)</li> <li>■ Dopuszczenie ABS (American Bureau of Shipping)</li> </ul>
<b>Stosowane normy i zalecenia</b>	<p>Stosowane Normy Europejskie i zalecenia zostały wyszczególnione w Deklaracji Zgodności WE dołączonej do przyrządu. Oprócz tego do sond Waterpilot FMX167 mają zastosowanie następujące normy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ DIN EN 60770 (IEC 60770): Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach sterowania procesami przemysłowymi Część 1: Metody badań i procedury</li> <li>■ DIN 16086: Elektryczne przyrządy do pomiaru ciśnienia, czujniki ciśnienia, przetworniki ciśnienia, terminy, specyfikacja w kartach danych</li> <li>■ EN 61326: Wyposażenie elektryczne do pomiarów, sterowania i użytku w laboratoriach – Wymagania kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)</li> <li>■ EN 61010-1 (IEC 61010-1): Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych</li> <li>■ EN 60529: Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy</li> </ul>

## Kod zamówieniowy

FMX167

Poniższa tabela służy do wprowadzenia oznaczeń wersji przyrządu dla poszczególnych pozycji kodu zamówieniowego. Nie zawiera ona opcji wzajemnie się wykluczających.

<b>10</b>	<b>Dopuszczenia</b>		
	A	Do pracy w strefie niezagrożonej wybuchem	
	B	ATEX II 2 G EEx ia IIC T6	
	C	ATEX II 3 G EEx nA II T6	
	D	FM IS, Class I, Division 1, Groups A – D	
	E	CSA IS, Class I, Division 1, Groups A – D	
	F	CSA Ogólnego stosowania	
<b>20</b>	<b>Sposób montażu</b>		
	1	Bez dodatkowych akcesoriów	
	2	Klamra montażowa ze stali AISI 316L	
	3	Zacisk kabla nośnego z gwintem G1-1/2, stal k.o. AISI 304	
	4	Zacisk kabla nośnego z gwintem NPT 1-1/2, stal k.o. AISI 304	
<b>30</b>	<b>Ostona czujnika</b>		
	A	Średnica zewnętrzna d = 22 mm, stal k.o. AISI 316L	
	B	Średnica zewnętrzna d = 42 mm, membrana czołowa, stal k.o. AISI 316L	
	C	Średnica zewnętrzna d = 29 mm, stal k.o. AISI 316L z termokurczliwą tuleją z PPS (polisarczek fenylu)/poliolefinu dla aplikacji w wodzie stonej	
	D	Średnica zewnętrzna d = 22 mm, stal k.o. AISI 316L + dopuszczenie do kontaktu z wodą pitną KTW/NSF/ACS (możliwość wyboru tylko w połączeniu z uszczelką EPDM i kablem nośnym PE)	
<b>40</b>	<b>Zakres pomiarowy:</b>		
		<b>Zakres pomiarowy</b>	<b>Zakres pomiarowy</b>
	BA	0...0.1 bar	MA 0...1 mH <sub>2</sub> O
	BB	0...0.2 bar	MB 0...2 mH <sub>2</sub> O
	BC	0...0.4 bar	MC 0...4 mH <sub>2</sub> O
	BD	0...0.6 bar	MD 0...6 mH <sub>2</sub> O
	BE	0...1.0 bar	ME 0...10 mH <sub>2</sub> O
	BF	0...2.0 bar	MF 0...20 mH <sub>2</sub> O
	BG	0...4.0 bar	MG 0...40 mH <sub>2</sub> O
	BH	0...10.0 bar	MH 0...100 mH <sub>2</sub> O
	BK	0...20.0 bar	MK 0...200 mH <sub>2</sub> O
	PA	0...1.5 psi	FA 0...3 ftH <sub>2</sub> O
	PB	0...3 psi	FB 0...6 ftH <sub>2</sub> O
	PC	0...6 psi	FC 0...15 ftH <sub>2</sub> O
	PD	0...10 psi	FD 0...20 ftH <sub>2</sub> O
	PE	0...15 psi	FE 0...30 ftH <sub>2</sub> O
	PF	0...30 psi	FF 0...60 ftH <sub>2</sub> O
	PG	0...60 psi	FG 0...150 ftH <sub>2</sub> O
	PH	0...150 psi	FH 0...300 ftH <sub>2</sub> O
	PK	0...300 psi	FK 0...600 ftH <sub>2</sub> O
	VV	Kalibrowany według specyfikacji użytkownika od 0 do ____ (górną wart. zakr. ust.) w ____ (jednostką), górną wart. zakr. ust.: 0.1 bar (1 mH <sub>2</sub> O, 1.5 psi, 3 ftH <sub>2</sub> O) do 20 bar (200 m <sub>2</sub> HO, 300 psi, 600 ft <sub>2</sub> HO)	
<b>50</b>	<b>Uszczelka czujnika:</b>		
	1	FKM Viton	
	2	EPDM	
<b>60</b>	<b>Kabel nośny sondy:</b>		
	A	... m, możliwość skracania, PE	
	B	10 m, możliwość skracania, PE	
	C	20 m, możliwość skracania, PE	
	E	30 ft, możliwość skracania, PE	
	F	60 ft, możliwość skracania, PE	
	G	... ft, możliwość skracania, PE	
	I	... m, możliwość skracania, FEP	
	K	10 m, możliwość skracania, FEP	
	L	20 m, możliwość skracania, FEP	
	M	30 ft, możliwość skracania, FEP	
	N	60 ft, możliwość skracania, FEP	
	P	... ft, możliwość skracania, FEP	
FMX167			<b>Kod zamówieniowy</b>
→ Dalszy ciąg specyfikacji kodu zamówieniowego sondy FMX167 na następnej stronie.			

## FMX167 (cd.)

<b>60</b>									<b>Kabel nośny sondy:</b>
									R ... m, możliwość skracania, PUR
									S 10 m, możliwość skracania, PUR
									T 20 m, możliwość skracania, PUR
									U ... m, możliwość skracania, PUR
									V 30 ft, możliwość skracania, PUR
									W 60 ft, możliwość skracania, PUR
<b>70</b>									<b>Opcje dodatkowe:</b>
									7 Brak
									1 Pt100, połączenie 4-przewodowe
									5 Pt100 + główkowy przetwornik temperatury TMT181, 2-przewodowy, 4...20 mA = -20...+80 °C <sup>1)</sup>
									3 Puszka połączeniowa IP66/67
									4 Puszka połączeniowa IP66/67 + czujnik temperatury Pt 100, 4-przewodowy
									A m znacznik długości przewodu >montaż
									B ft znacznik długości przewodu >montaż
									C m znacznik długości przewodu, puszkę połączeniową, znacznik długości przewodu>montaż, puszkę połączeniową IP66/67
									D ft znacznik długości przewodu, puszkę połączeniową, znacznik długości przewodu>montaż, puszkę połączeniową IP66/67
									S Dopuszczenie do stosowania w przemyśle okrętowym GL/ABS
<b>995</b>									<b>Oznakowanie</b>
									1 Punkt pomiarowy (TAG)
FMX167									Kompletny kod zamówieniowy

<sup>1)</sup> z puszką połączeniową, patrz poz. "3" lub "4"

## Akcesoria

### Klamra montażowa

- Endress+Hauser oferuje klamrę do prostego montażu sondy FMX167 → str. 15.
- Materiał: stal 1.4404 (AISI 316L) i poliamid (PA) wzmocniony włóknem szklanym
- Kod zamówieniowy: 52006151  
Patrz także → str. 21, "Kod zamówieniowy"

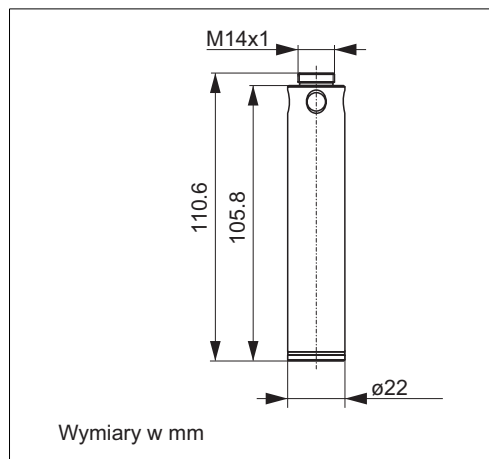
### Puszka połączeniowa

- Puszka połączeniowa IP 66/IP 67 z filtrem GORE-TEX® wyposażona w trzy zaciski. Dostępna jest również puszkę połączeniowa odpowiednia do podłączenia przetwornika temperatury (kod zam. 52008794) lub dla czterech dodatkowych zacisków (kod zam.: 52008938) → str. 23.
- Kod zamówieniowy: 52006152

Wskazówka!

Puszka połączeniowa nie nadaje się do sond FMX167 w wykonaniu przeciwybuchowym Ex nA.

### Dodatkowy obciążnik (dla wersji FMX167 o średnicy 22 mm i 29 mm)



- W celu uniemożliwienia ruchów poprzecznych sondy (powodujących błędy pomiarowe) lub zapewnienia, aby sonda opuszczana była do rury osłonowej, Endress+Hauser oferuje dodatkowe obciążniki. Istnieje możliwość skrócenia kilku obciążników razem. Są one wówczas nakręcane bezpośrednio na sondę FMX167. W przypadku wersji FMX167 o średnicy zewnętrznej 29 mm, do sondy można przymocować maksymalnie 5 obciążników.
- Materiał: stal 1.4435 (AISI 316L)
- Masa: 300 g
- Kod zamówieniowy: 52006153

**Główkowy przetwornik temperatury TMT181**

- Przetwornik temperatury, 2-przewodowy, ustawiony zakres pomiarowy  $-20...+80\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Ustawienie to zapewnia dogodną wizualizację zakresu 100 K. Zwracamy uwagę, że czujnik rezystancyjny Pt 100 jest przeznaczony do pomiaru temperatur w zakresie  $-10...+70\text{ }^{\circ}\text{C}$  → str. 23.
- Kod zamówieniowy: 52008794

Wskazówka!

Przetwornik temperatury TMT181 nie może być stosowany w strefach zagrożonych wybuchem, w tym CSA GP.

**Zacisk gwintowy kabla nośnego**

- Endress+Hauser oferuje zaciski gwintowe ułatwiające montaż sondy FMX167 i umożliwiające zamknięcie wlotu pomiarowego → str. 16.
- Materiał: stal 1.4301 (AISI 304)
- Kod zamówieniowy zacisku z gwintem G 1 1/2 A: 52008264
- Kod zamówieniowy zacisku z gwintem 1 1/2 NPT: 52009311

**Zaciski elektryczne**

- Listwa 4-zaciskowa do montażu w puszcze połączeniowej dla sondy FMX167, zaciski dla żył:  $0,08...2,5\text{ mm}^2$
- Kod zamówieniowy: 52008938

Wskazówka!

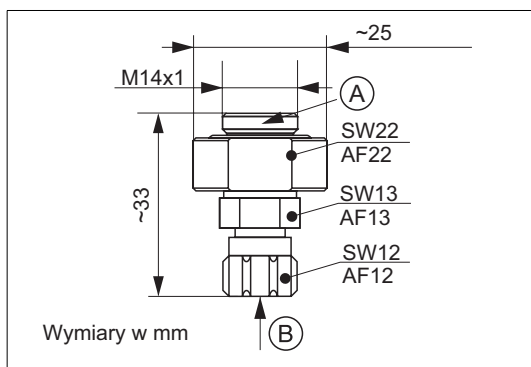
Listwa ta nie może być stosowana w strefach zagrożonych wybuchem, w tym CSA GP.

**Zestaw do skracania kabla nośnego**

Zestaw do skracania kabła służy do łatwego i profesjonalnego skracania kabła nośnego, patrz dokument SD00552P/00/A6.

Wskazówka!

Zestaw do skracania kabła nie nadaje się do sond FMX167 z dopuszczeniem FM/CSA.

**Adapter do testowania (dla wersji FMX167 o średnicy 22 mm i 29 mm)**

Adapter do testowania

A Przyłącze dla sondy FMX167

B Przyłącze węża sprężonego powietrza, wewnętrzna średnica szybkozłącza do węża: 4 mm

- Endress+Hauser oferuje adapter do testowania ułatwiający kontrolę działania sond poziomych.
- Przestrzegać ciśnienia dopuszczalnego dla węża sprężonego powietrza i dopuszczalnego przeciążenia sondy poziomych. → str. 7.
- Ciśnienie dopuszczalne dla dostarczonego szybkozłącza do węża: 10 bar
- Materiał adaptera: stal 1.4301 (AISI 304)
- Materiał szybkozłącza do węża: anodyzowane aluminium
- Masa adaptera: 39 g
- Kod zamówieniowy: 52011868

---

## Dokumentacja uzupełniająca

---

<b>Broszury</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Pomiar ciśnienia: FA00004P/31/PL</li><li>■ Technika rejestracji: FA00014R/31/PL</li><li>■ Komponenty systemowe AKP: FA00016R/31/PL</li></ul>
<b>Karta katalogowa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Waterpilot FMX21 z wyjściem analogowym 4...20 mA HART: Ti00431p/31/pl</li><li>■ Deltapilot M: Ti00437p/31/pl</li><li>■ Główny przetwornik temperatury iTEMP PCP TMT181: Ti00070r/31/pl</li></ul>
<b>Instrukcje obsługi</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Waterpilot FMX167: Ba00231p/31/pl</li><li>■ Zestaw do skracania kabla nośnego: SD00552P/00/A6</li></ul>
<b>Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ ATEX II 2 G: XA00131P/00/A3</li><li>■ ATEX II 3 G: XA00132P/00/A3</li></ul>
<b>Dokumentacja montażu/sterowania</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ FM IS Class I, Div. 1, Groups A – D: ZD00063P/00/EN</li><li>■ CSA IS Class I, Div. 1, Groups A – D: ZD00064P/00/EN</li></ul>
<b>Dopuszczenie do kontaktu z wodą pitną</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ SD00289P/00/A3 (NSF)</li><li>■ SD00126P/00/A3 (KTW/ACS)</li></ul>

---

### Polska

Endress+Hauser Polska spółka z o.o.

ul. Wołowska 11  
51-116 Wrocław

Tel.: +48 71 773 00 00 (centrala)

Tel.: +48 71 773 00 10 (serwis)

Fax: +48 71 773 00 60

info@pl.endress.com

www.pl.endress.com

**Endress + Hauser** 

People for Process Automation