

# CZUJNIK GĘSTOŚCI GAZU Z WYJŚCIEM PRĄDOWYM

Szwajcarska firma Trafag oferuje precyzyjne, niezawodne i bezobsługowe przyrządy opracowane do pomiaru gęstości gazów SF<sub>6</sub> i powiązanych gazów alternatywnych. Pomiar opiera się na opatentowanej technologii kamertonu kwarcowego. Dzięki temu firma oferuje najbardziej niezawodne i niezmiennie w czasie rozwiązanie na rynku wykorzystujące metodę bezpośredniego pomiaru gęstości gazu izolacyjnego.



## Zastosowania

- Monitorowanie gęstości w gazie izolującym i gaszącym
- Technologia wysokiego napięcia
- Technologia średniego napięcia
- SF<sub>6</sub> i wiele innych mieszanych gazów alternatywnych

## Zalety

- Wyjście ciągłej pętli prądowej
- Opcjonalne wyjście modulacji szerokości impulsu
- Sygnał temperatury przekazywany przez wyjście impulsowe
- Nadaje się do zastosowań na zewnątrz i wewnątrz budynków
- Sygnał wyjściowy czujnika bezdryfowego o długim czasie trwania

## Dane techniczne

Zasada pomiaru	Oscylacyjny kwarcowy	Napięcie zasilania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Szerokość impulsu: 10 ... 20 VDC</li> <li>• Pętla prądowa: 10 ... 32 VDC</li> </ul>
Zakres pomiarowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Szerokość impulsu: 0 ... 60 kg/m<sup>3</sup></li> <li>• Pętla prądowa: 0 ... 56.1 kg/m<sup>3</sup></li> </ul>	Temperatura otoczenia	-40°C ... +80°C
Sygnał wyjściowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Szerokość impulsu: 10 ... 292 Hz</li> <li>• Pętla prądowa: 6.5 ... 20 mA</li> </ul>		

## Informacje dot. zamówienia / kod typu

		8774 .	XX	XX	XX	XX	XX
<b>Zakresu pomiaru gęstości</b>	0 ... 60 kg/m <sup>3</sup> dla wyjścia szerokości impulsu						
	0 ... 56.1 kg/m <sup>3</sup> dla wyjścia pętli prądowej	50					
<b>Przyłącze procesowe</b>	G3/8" zewn.			11			
	Kołnierz 2-otworowy serii 2800			28			
<b>Wyjście czujnika</b>	Modulacja szerokości impulsu				00		
	Pętli prądowej				04		
<b>Przyłącze elektryczne</b>	Wtyczka męska EN 175301-803-A (DIN 43650-A), 4-pinowy					04	
	Wtyczka męska M12x1, 5-pinowy, A-kodowanie					35	
	Kabel ekranowany Radox 125, 2x0.5mm <sup>2</sup>					51	
<b>Akcesoria</b>	Żeńskie wtyczki elektryczne						
	EN 175301-803-A (DIN 43650-A), 4-pinowy						58
	M12x1, 5-pinowy, A-kodowanie, PA						33
	M12x1, 5-biegunowe, kodowanie A, mosiężna niklowana						35
	Adaptory do przyłączy ciśnieniowych						
	G3/8" żeński - 2200						22
	G3/8" żeński - 2300						23
	G3/8" żeński - 2550						27
	G3/8" żeński - 2570						28
	Adapter trójnikowy M30x2 męski - G3/8" żeński - 2300						

## Więcej możliwości ustawień parametrów do potrzeb klienta zostanie wskazane później

Gaz technologiczny	Gaz mieszany bazujący na SF <sub>6</sub> , SF <sub>6</sub> , gaz alternatywny określony przez klienta
Ciśnienie gazu w temp. 20°C	Wymóg dotyczący specjalnego gazu technologicznego, jeśli jest inny niż 100 % SF <sub>6</sub>
Długość kabla ekranowanego Radox	Długość w mm



Trafag opracowuje i wytwarza produkty dostosowane do indywidualnych potrzeb klienta zgodnie z dostarczoną przez niego specyfikacją, aby spełnić jego specyficzne wymagania. Skontaktuj się z nami, aby uzyskać więcej szczegółów.

Specyfikacja		
<b>Elektroniczny pomiar gęstości</b>	Zasada pomiaru	Oscylacyjny czujnik kwarcowy
	Zakres pomiaru gęstości <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Szerokość impulsu: 0 ... 60 kg/m<sup>3</sup> 0 ... 1100 kPa abs. @ 20°C</li> <li>Pętla prądowa: 0 ... 56.1 kg/m<sup>3</sup> 0 ... 1100 kPa abs. @ 20°C</li> </ul>
	Zakres pomiaru temperatury <sup>2)</sup>	-40°C ... +80°C
	Wyjście czujnika	<ul style="list-style-type: none"> <li>Szerokość impulsu: 10 ... 292 Hz</li> <li>Pętla prądowa: 6.5 ... 20 mA</li> </ul>
	Parametr wyjściowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>Szerokość impulsu: gęstość gazu [kg/m<sup>3</sup>], temperatura gazu [°C]</li> <li>Pętla prądowa: gęstość gazu [kg/m<sup>3</sup>]</li> </ul>
<b>Dane elektryczne</b>	Napięcie zasilania	<ul style="list-style-type: none"> <li>Szerokość impulsu: 10 ... 20 VDC</li> <li>Pętla prądowa: 10 ... 32 VDC</li> </ul>
	Pobór mocy	Szerokość impulsu przy 20 V DC: wysokość impulsu maks. 16 mA / typ. 12-14 mA, bez impulsów 2 mA
	Uziemienie	Przez przyłącze procesowe lub wtyczkę
	Rezystancja izolacji	>100 MΩ, 500 VDC, fabrycznie
	Wytrzymałość dielektryczna	250 V AC, 50 Hz, zacisk do ziemi (ziemia)
<b>Warunki otoczenia</b>	Temperatura otoczenia	-40°C ... +80°C <sup>4)</sup>
	Stopień ochrony <sup>3)</sup>	IP65 i IP67
	Wilgotność	IEC 60068-2-30 (wilgotne ciepło, cyklicznie, 100% wilg. wzgl. @ +55°C)
	Drgania	15 g / 5 ... 2000 Hz
	Wstrząs	100 g / 6 ms / 10'000 razy na wszystkich osiach wymuszone na przyłączy procesowym bez uszkodzenia czujnika
	Rutynowa kontrola szczelności gazowej	Zintegrowana próba ciśnieniowa z użyciem helu o ciśnieniu wzgl. 6 bar., współczynnik wycieku SF <sub>6</sub> poniżej 1·10 <sup>-8</sup> mbar · l/s
<b>Ochrona EMC</b>	ESD	15 kV air, 8 kV contact, EN/IEC 61000-4-2
	Odporność na promieniowanie	10 V/m, 80 ... 6000 MHz, EN/IEC 61000-4-3
	Rozrywające	2 kV, EN/IEC 61000-4-4
	Przebiecie	2 kV, EN/IEC 61000-4-5
	Odporność przewodzenia	10 Vrms, EN/IEC 61000-4-6
<b>Dane mechaniczne</b>	Materiały zwilżane gazem technologicznym	Przyłącze technologiczne i układ pomiarowy: 1.4435 (AISI316L) Uszczelnienie: EPDM <sup>5)</sup>
	Obudowa	1.4301 (AISI304)
	Masa	~ 200 ... 400 g

<sup>1)</sup> Zasada działania oscylacyjnego czujnika kwarcowego polega na bezpośrednim pomiarze gęstości. Podana gęstość/ciśnienie przy 20°C odpowiada 100 % gazu SF<sub>6</sub>. Wartość maksymalna wynosi albo 60 kg/m<sup>3</sup> (szerokość impulsu), albo 56,1 kg/m<sup>3</sup> (pętla prądowa), albo 1100 kPa abs. przy 20°C, w zależności od tego, która z tych wartości zostanie osiągnięta wcześniej. Korelacja gęstość/ciśnienie przy 20°C jest określona dla poszczególnych izochor gazu i jest specjalnie dopasowana. W przypadku gazów procesowych innych niż 100% SF<sub>6</sub> prosimy o kontakt

<sup>2)</sup> Temperaturmessung nur für Sensor mit PWM-Ausgang.

<sup>3)</sup> Przy użyciu odpowiednio dopasowanego złącza, zamontowanego zgodnie z instrukcją

<sup>4)</sup> Zugelassen für erweiterten Temperaturbereich -55°C ... 80°C für max. 200 h pro Jahr

<sup>5)</sup> Für SF<sub>6</sub> zugelassen

Dokładność	
Pomiar gęstości <sup>1)</sup>	± 1.0 % całego zakr. typ. ± 1.8 % całego zakr. maks.
Pomiar temperatury <sup>2)</sup>	± 1.0 % całego zakr. typ. ± 3.0 % całego zakr. maks.
Powtarzalność pomiaru gęstości	± 0.2 % całego zakr.
Powtarzalność pomiaru temperatury <sup>2)</sup>	± 0.1 % całego zakr.
Czas reakcji w stanie przejściowym wymagany dla wyjścia sygnałowego, aby osiągnąć zakres tolerancji dokładności	Poniżej 1 godz. po podłączeniu czujnika do komory ciśnieniowej Poniżej 1 min, gdy do czujnika jest podawane podciśnienie razem z komorą przed napełnieniem gazem
Czas reakcji zmiany gęstości na wyjście sygnałowe	Poniżej 20 ms

<sup>1)</sup> Całkowite pasmo błędów (TEB) dla określonego zakresu temperatury otoczenia, gdy gaz izolacyjny jest całkowicie w formie gazowej

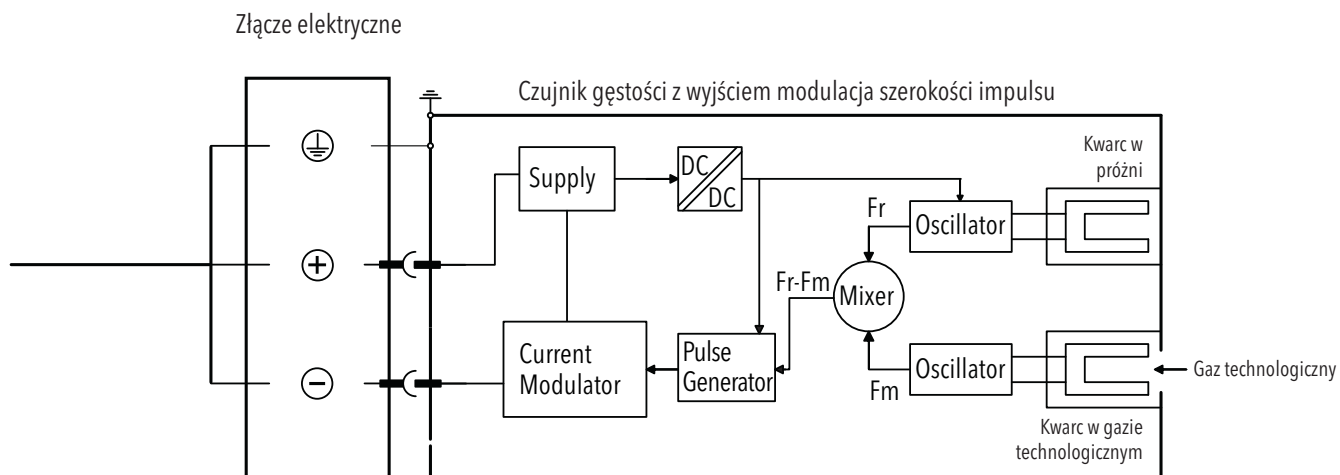
<sup>2)</sup> Pomiar temperatury tylko dla czujników z wyjściem szerokości impulsu

Informacje dodatkowe		
Dokumenty	Karta katalogowa	<a href="http://www.trafag.com/H72507">www.trafag.com/H72507</a>
	Instrukcja obsługi	<a href="http://www.trafag.com/H73507">www.trafag.com/H73507</a>
	Ulotka	<a href="http://www.trafag.com/H71108">www.trafag.com/H71108</a>

## Przylączya elektryczne i możliwości

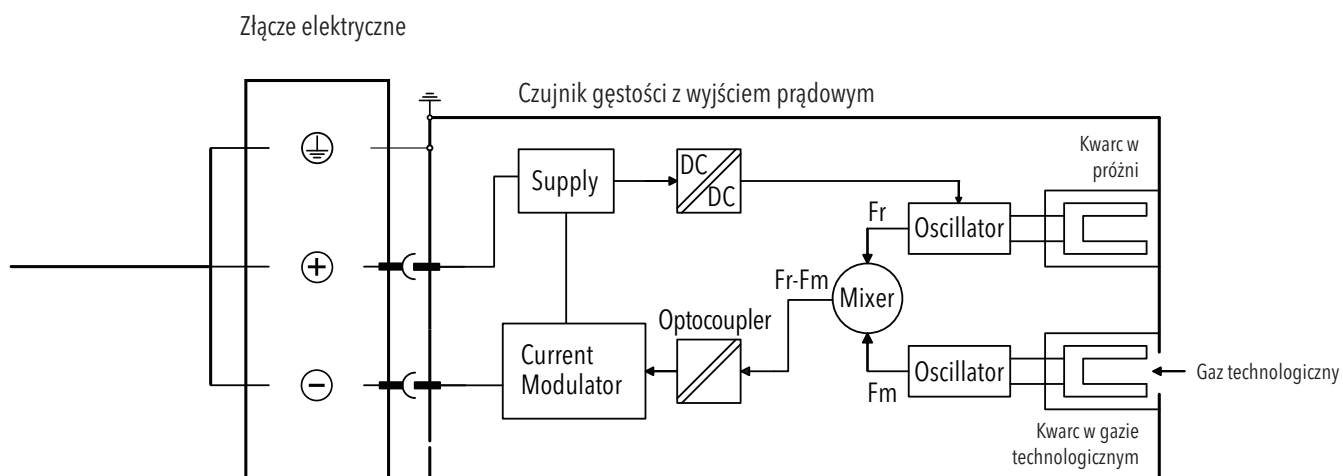
### Schemat połączeń modulacji szerokości impulsu

8774.50.XX.00.XX.XX.XX



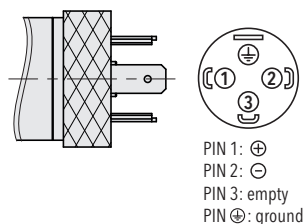
### Schemat połączeń pętli prądowej

8774.50.XX.04.XX.XX.XX



## Przylączya elektryczne i możliwości

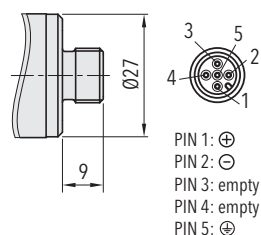
### Wtyczka męska EN 175301-083-A (DIN43650-A), 4-pinowy <sup>1)</sup>



8774.50.XX.XX.04.XX.XX

Materiał: nakrętka kołnierkowa 1.4305 z uchwytem stykowym PA

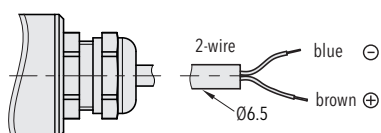
### Wtyczka męska M12x1, 5-pinowy, A-kodowanie <sup>2)</sup>



8774.50.XX.XX.35.XX.XX

Materiał: gwint 1.4435 z uchwytem stykowym PA

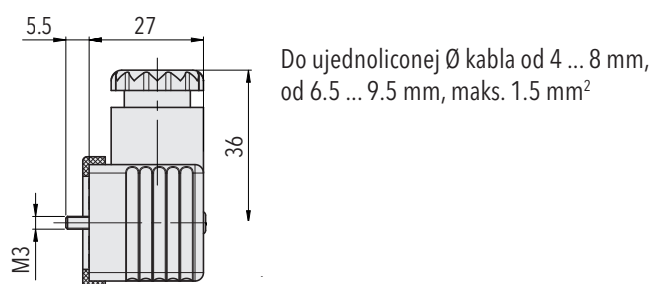
### Kabel ekranowany Radox 125, 2 x 0.5 mm<sup>2</sup> <sup>3)</sup>



8774.50.XX.XX.51.XX.XX

Materiał: dławnica kablowa EMC, mosiężna niklowana

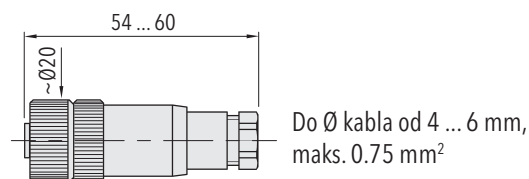
### Wtyczka żeńska EN 175301-803-A (DIN 43650-A), 4-pinowy <sup>4)</sup>



8774.50.XX.XX.04.58.XX

Materiał: Poliamid (PA)

### Wtyczka żeńska M12x1, 5-pinowy, A-kodowanie <sup>5)</sup>



8774.50.XX.XX.35.33/35.XX

Materiał:  
Kod produktu 33: Poliamid (PA)  
Kod produktu 35: Mosiądz niklowany

<sup>1)</sup> Stopień ochrony IP 65 przy zastosowaniu równoważnego złącza współpracującego, zamontowanego zgodnie z instrukcją

<sup>2)</sup> Stopień ochrony IP 65 i IP 67 przy zastosowaniu równoważnego złącza współpracującego, zamontowanego zgodnie z instrukcją

<sup>3)</sup> Stopień ochrony IP 65 i IP 67

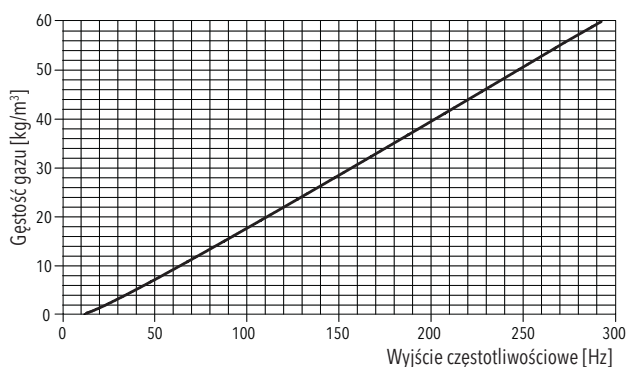
<sup>4)</sup> Stopień ochrony IP 65, gdy złącze i wtyczka są zamontowane zgodnie z instrukcją

<sup>5)</sup> Stopień ochrony IP 67, gdy złącze i wtyczka są zamontowane zgodnie z instrukcją

## Konwersja sygnału wyjściowego

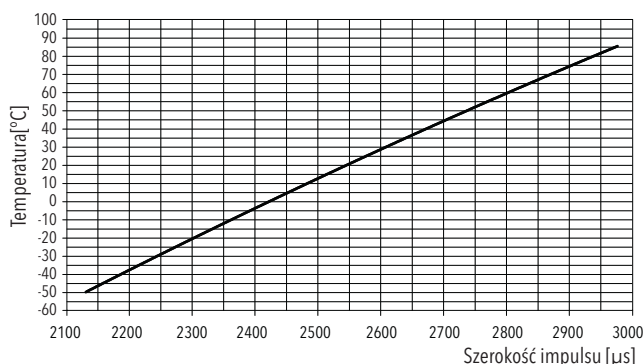
Czujnik gęstości gazu z wyjściem modulacji szerokości impulsu

Zależność wyjścia częstotliwościowego od gęstości gazu



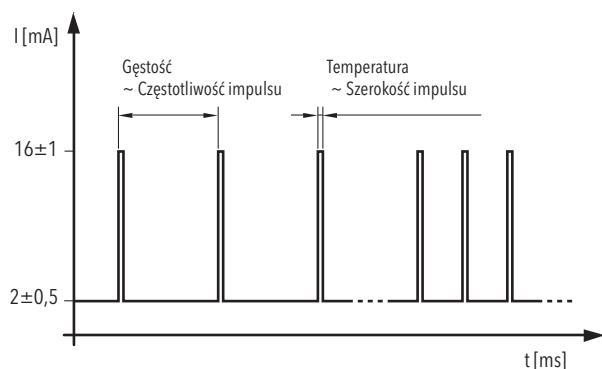
$$\text{Gęstość gazu [kg/m}^3] = \sqrt{(0,237 * F [\text{Hz}]) - 2,182 - 0,44}^2$$

Zależność szerokości impulsu względem temperatury

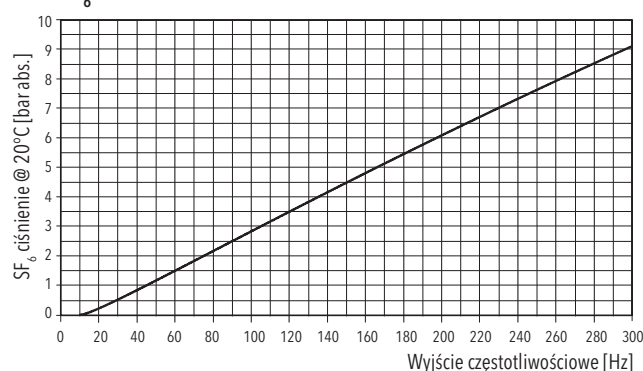


$$\text{Temperatura [°C]} = -1,951 * 10^{-5} * PW[\mu\text{s}]^2 + 0,2595 * PW[\mu\text{s}] - 514,3$$

Impulsy prądowe, typowa wysokość 12-14 mA; pobór prądu przez elektronikę, bez impulsów typowy 2 mA



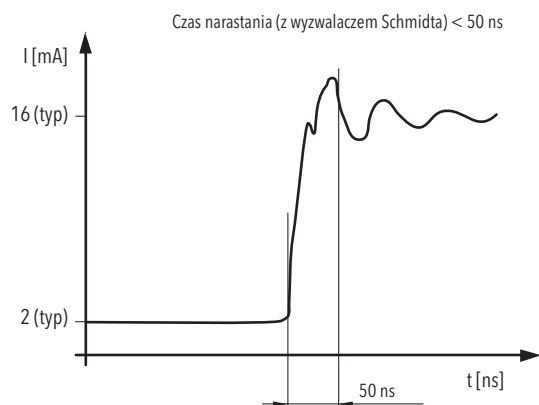
Zależność wyjścia częstotliwościowego od ciśnienia SF<sub>6</sub> @ 20°C



$$\begin{aligned} \text{Ciśnienia gazu SF}_6 @ T [\text{K}] [\text{kg/m}^3] = & \\ & \{0,000569502 * T [\text{K}] * \text{Gęstość [kg/m}^3] + \\ & (0,00250695 * 0,000569502 * T [\text{K}] - \\ & 0,00073822) * \text{Gęstość [kg/m}^3]^2 - \\ & (0,00000212238 * 0,000569502 * T [\text{K}] - \\ & 0,000000513) * \text{Gęstość [kg/m}^3]^3 \} \end{aligned}$$

Ciśnienie SF<sub>6</sub> 20°C [bar abs.] przy  $\approx 0.032 * F [\text{Hz}] - 0.32$   
(aproxymacja zlinearyzowana z dodatkowym błędem  $\pm 0.3\%$  FS w zakresie 100 ... 250 Hz)

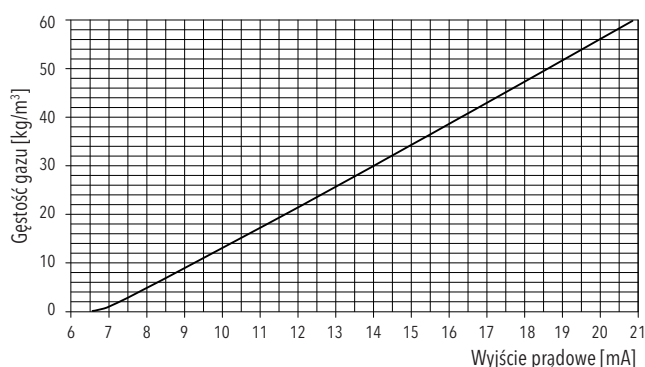
Powyższa zależność wyjścia częstotliwościowego od ciśnienia SF<sub>6</sub> w temp. 20°C ma zastosowanie tylko w przypadku używania 100% gazu SF<sub>6</sub>. Korelacja gęstości i częstotliwości w stosunku do ciśnienia w temperaturze 20°C jest określona przez konkretne izochory. Prosimy skontaktować się z nami, jeżeli gazy procesowe mają wartość powyżej 100% SF<sub>6</sub>.



## Konwersja sygnału wyjściowego

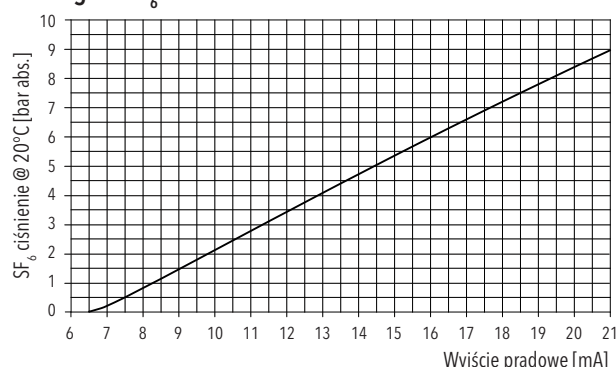
Czujnik gęstości gazu z wyjściem sygnałowym pętli prądowej

Zależność wyjścia prądowego od gęstości gazu



$$\text{Gęstość gazu [kg/m}^3] = \sqrt{4,651 * (I [\text{mA}] - 6,005) - 2,185 - 0,44}^2$$

Zależność wyjścia prądowego od ciśnienia gazu SF<sub>6</sub> @ 20°C



$$\begin{aligned} \text{Ciśnienia gazu SF}_6 \text{ @ T [K] [kg/m}^3] = & \\ & \{0,000569502 * T [\text{K}] * \text{Gęstość [kg/m}^3] + \\ & (0,00250695 * 0,000569502 * T [\text{K}] - \\ & 0,00073822) * \text{Gęstość [kg/m}^3]^2 - \\ & (0,00000212238 * 0,000569502 * T [\text{K}] - \\ & 0,000000513) * \text{Gęstość [kg/m}^3]^3 \} \end{aligned}$$

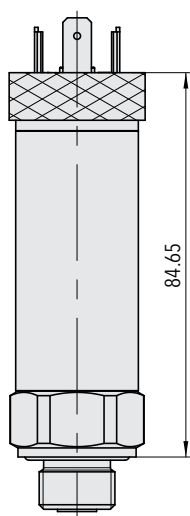
Ciśnienie SF<sub>6</sub> w temp. 20°C [bar abs.] ≈ 0.6303 \* [mA] - 4.1419 (dodatkowa nieliniowość ± 0.3 FS między 9.5 i 19.25 mA)

Zależność wyjścia prądowego od ciśnienia SF<sub>6</sub> w temp. 20°C powyżej ma zastosowanie tylko w przypadku używania 100% gazu SF<sub>6</sub>. Korelacje gęstości i prądu w stosunku do ciśnienia w temperaturze 20°C są określone przez odpowiednie izochory. Prosimy skontaktować się z nami, jeżeli gazy procesowe mają wartość powyżej 100% SF<sub>6</sub>.



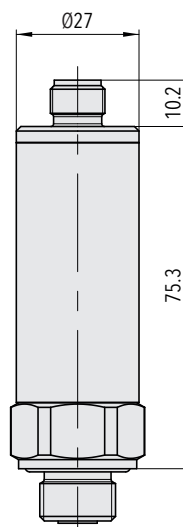
## Wymiary i przyłącza procesowe

Czujnik z męskim przyłączem technologicznym G3/8"



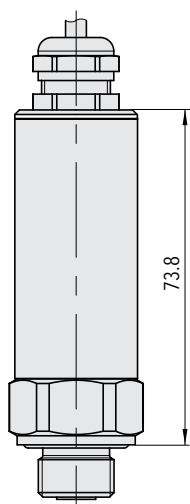
**8774.50.11.XX.04.XX.XX**

Czujnik z przyłączem elektrycznym  
EN 175301-803-A (DIN 43650-A)  
i męskim przyłączem technologicznym G3/8"



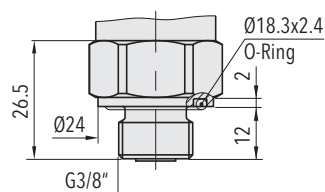
**8774.50.11.XX.35.XX.XX.XX**

Czujnik z przyłączem elektrycznym M12x1  
i męskim przyłączem technologicznym G3/8"



**8774.50.11.XX.51.XX.XX.XX**

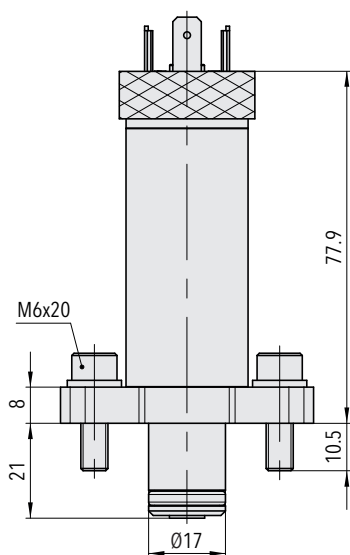
Czujnik z kablem Radox i męskim przyłączem  
technologicznym G3/8"



Męskie przyłącze technologiczne G3/8"

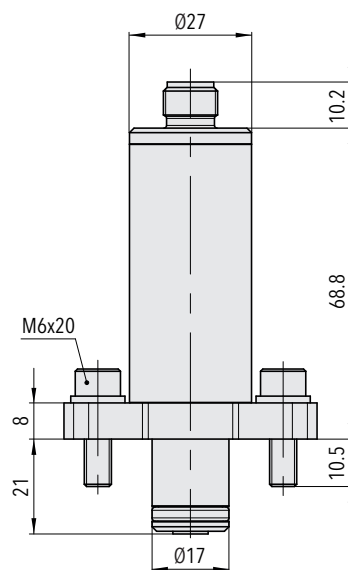
## Wymiary i przyłącza procesowe

### Czujnik z 2-otworowym kołnierzem serii 2800



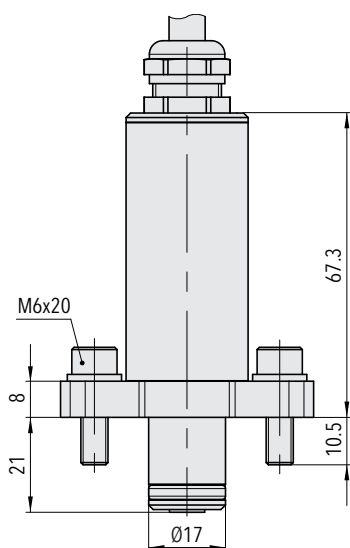
**8774.50.28.XX.04.XX.XX**

Czujnik z przyłączem elektrycznym  
EN 175301-803-A (DIN 43650-A)  
i kołnierzem 2-otworowym 2800



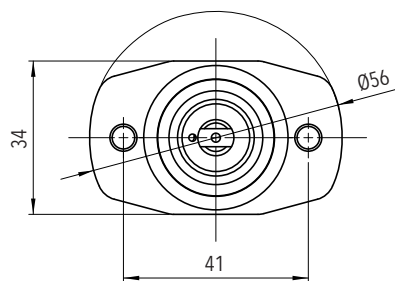
**8774.50.28.XX.35.XX.XX.XX**

Czujnik z przyłączem elektrycznym M12x1  
i kołnierzem 2-otworowym 2800



**8774.50.28.0.X.51.XX.XX**

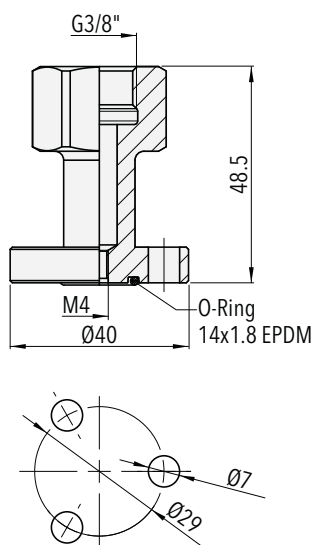
Czujnik z kablem Radox  
i 2-otworowym kołnierzem 2800



Kołnierz 2-otworowy 2800

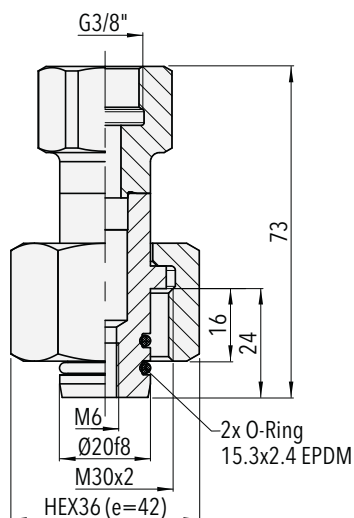
## Wymiary i przyłącza procesowe

### Adaptory przyłączeniowe procesu



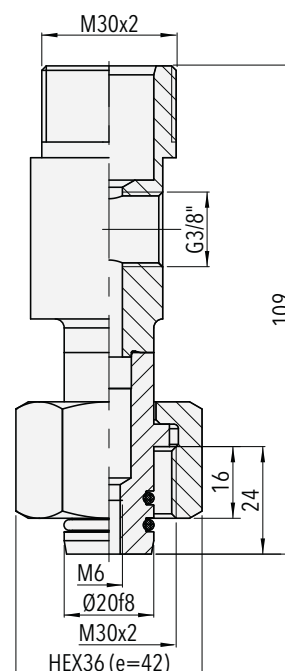
#### 8774.50.11.XX.35.XX.XX.22

Adapter G3/8" żeński -  
kołnierz 3-otworowy serii 2200,  
materiał: 1.4435 (AISI316L)



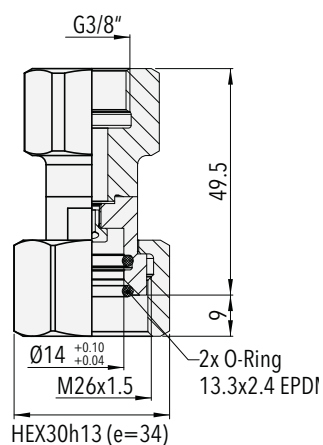
#### 8774.50.11.XX.35.XX.XX.23

Adapter G3/8" żeński - 2300  
Materiał: 1.4435 (AISI316L)  
z niklowaną nakrętką mosiężną



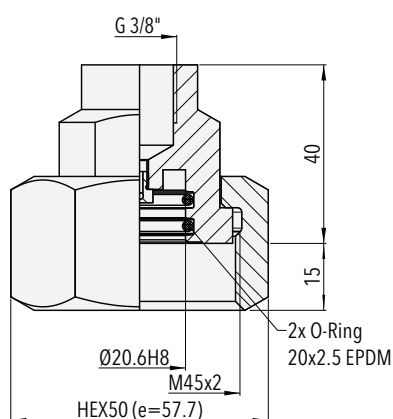
#### 8774.50.11.XX.35.XX.XX.25

Adapter trójnikowy M30x2 męski -  
G3/8" żeński - 2300  
Materiał: 1.4435 (AISI316L)  
z niklowaną nakrętką mosiężną



#### 8774.50.11.XX.35.XX.XX.27

Adapter G3/8" żeński. - 2550 do DN8  
Materiał : 1.4435 (AISI316L)  
z niklowaną nakrętką mosiężną



#### 8774.50.11.XX.35.XX.XX.28

Adapter G3/8" żeński - 2570 do DN20  
materiał: 1.4404 (AISI316L) z niklowaną  
nakrętką mosiężną