

Sondy do pomiaru mętności i stężenia zawiesiny

TurbiMax W CUS 65

Czujniki do pomiarów zakresie niskich, średnich i wysokich stężeń metodą optyczną 4 strumieniową. Dostosowane do pracy zanurzeniowej i do zabudowy w instalacji technologicznej.



Zastosowanie

Czujnik TurbiMax W CUS 65 stosowany jest do optycznego pomiaru mętności oraz stężenia zawiesiny. Możliwość wyboru wersji z różnorodnymi głowicami pozwala na pomiar w szerokim zakresie - od niskich do wysokich stężeń.

- Oczyszczanie ścieków i gospodarka osadowa
- Kontrola wody kotłowej
- Monitorowanie kondensatów
- Kontrola wody technologicznej

Cechy i zalety

- Metoda czterowiązkowego światła modulowanego umożliwiającą kompensację błędów powodowanych zanieczyszczeniem czujnika oraz starzeniem elementów optycznych
- Obudowa czujnika ze stali kwasoodpornej
- Brak ruchomych części, ulegających mechanicznemu zużyciu
- Wysoka skuteczność transmisji niskich sygnałów, dzięki wstępnemu przetwarzaniu wartości mierzonej w czujniku
- Niska wrażliwość na pęcherze powietrza - idealne rozwiązanie w procesach napowietrzania
- Zestaw armatur zanurzeniowych oraz do montażu w zbiornikach i rurociągach



Konstrukcja systemu pomiarowego

Zasada pomiaru

Pomiar mętności

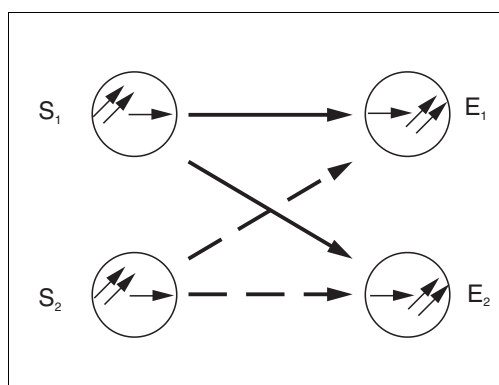
Podczas pomiaru wiązka światła przechodząc przez próbkę zostaje częściowo pochłonięta, a także odchylna od kierunku początkowego poprzez występujące w danym medium cząsteczki o większej gęstości optycznej, np. cząstki substancji stałych.

Metoda czterowiązkowego światła pulsującego.

Metoda ta bazuje na wykorzystaniu dwóch źródeł światła oraz dwóch fotoodbiorników. Jako źródła światła monochromatycznego stosowane są diody LED. Celem wyeliminowania zakłóceń pochodzących od zewnętrznych źródeł światła, diody LED generujące światło modulowane są częstotliwości kilku kHz.

Po wygenerowaniu każdego impulsu światła, dwa sygnały pomiarowe wykrywane są przez dwa fotoodbiorniki. Cztery sygnały pomiarowe są porównywane ze sobą i przetwarzane na sygnały częstotliwościowe. Do sygnałów częstotliwościowych przypisane są odpowiadające im wartości mętności oraz stężenia zawiesiny.

Metoda ta pozwala na kompensację błędów powodowanych zanieczyszczeniem czujnika oraz starzeniem podzespołów optycznych.



C07-CUSxxxx-15-05-xx-xx-001.eps

Metoda czterowiązkowego światła zmiennego

S = Nadajnik
E = Odbiornik

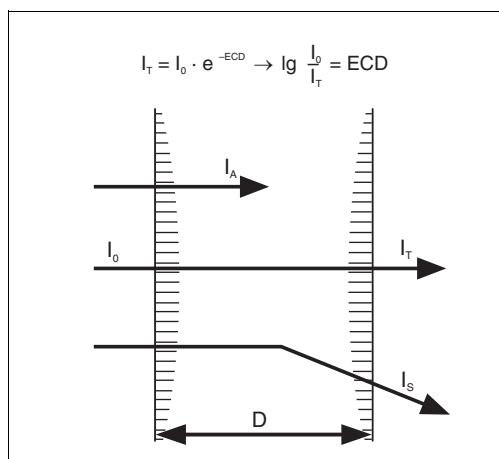
Metody pomiaru

W zależności od wybranego zakresu pomiarowego, w czujniku TurbiMax W CUS 65 wykorzystywana jest metoda absorpcji światła (CUS 65-A, -B, -C) lub metoda światła rozproszonego (CUS 65-D, -E).

Metoda absorpcji światła

Metoda ta oparta jest o prawo Lamberta-Beera. Mętność mierzona jest na podstawie stopnia osłabienia wiązki światła.

Diody LED znajdujące się na czujniku, wysyłają do fotoodbiorników ukierunkowaną wiązkę światła. Natężenie wiązki zostaje osłabione poprzez cząstki substancji stałych występujące w medium.



C07-CUSxxxx-15-05-xx-xx-002.eps

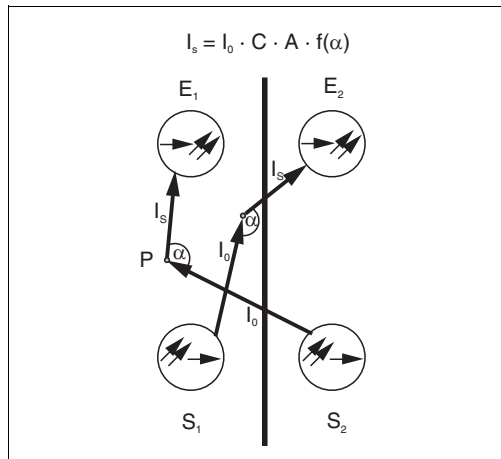
Metoda absorpcji światła zgodnie z prawem Lamberta-Beera

I_0 = natężenie emitowanego światła
 I_A = natężenie absorbowanego światła
 I_T = natężenie odbieranego światła
 I_S = natężenie rozproszonego światła
 E = współczynnik ekstynkcji
 C = stężenie
 D = długość ścieżki optycznej

Metoda światła rozproszonego pod kątem 90°

Pomiar oparty jest o standaryzowaną metodę rozproszenia światła pod kątem 90° zgodnie z normą ISO 7027 / EN 27027.

Mętność oznaczana jest na podstawie natężenia światła rozproszonego. Emitowana wiązka zostaje rozproszona poprzez cząstki substancji stałych występujące w medium. Rozproszone składowe wiązki światła wykrywane są przez odbiorniki usytuowane pod kątem 90° względem nadajników światła.

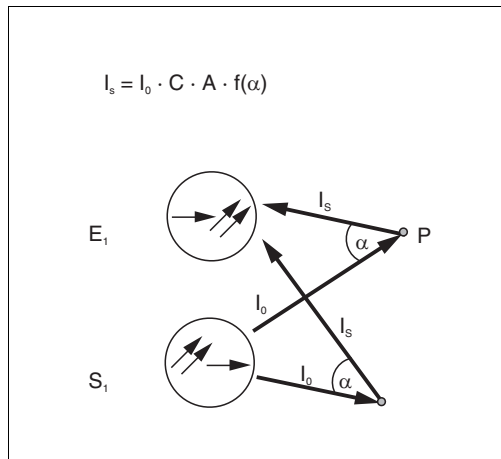


Metoda światła rozproszonego pod kątem 90°

- I_0 = natężenie emitowanego światła
- I_s = natężenie rozproszonego światła
- A = współczynnik geometrii
- C = stężenie
- P = cząstka substancji stałej
- $f(\alpha)$ = korelacja kątowa

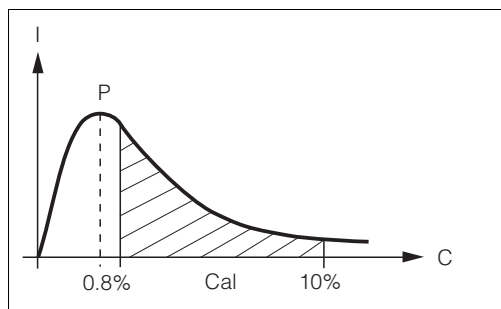
Metoda odbitego światła rozproszonego

Mętność oznaczana jest na podstawie pomiaru natężenia światła rozproszonego widzianego w kierunku odbicia. Emitowana wiązka zostaje rozproszona poprzez cząstki substancji stałych występujące w medium. Odbite składowe rozproszonej wiązki światła wykrywane są przez odbiorniki usytuowane obok nadajników światła.



Metoda odbitego światła rozproszonego (rozproszenie w kierunku wstecznym)

- I_0 = natężenie emitowanego światła
- I_s = natężenie rozproszonego światła
- A = współczynnik geometrii
- C = stężenie
- P = cząstka substancji stałej
- $f(\alpha)$ = korelacja kątowa



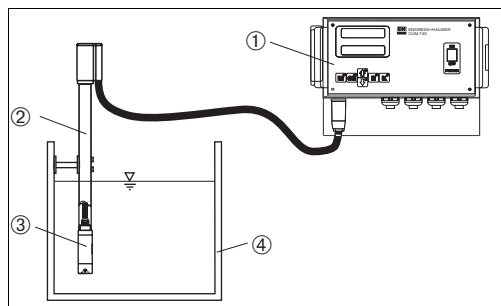
Wskazówka: Punkt zwrotny (przebiegu) charakterystyki czujnika CUS 65-E odpowiada wartości ok. 0.8% stężenia zawiesiny (suchej masy), przez co nie jest możliwa kalibracja przy użyciu wody. Czujnik może być więc stosowany tylko w zakresie stężenia >10 g/l.

- I = natężenie emitowanego światła
- C = stężenie
- P = punkt zwrotny
- Cal = zakres kalibrowany

Układ pomiarowy

Kompletny układ pomiarowy składa się z:

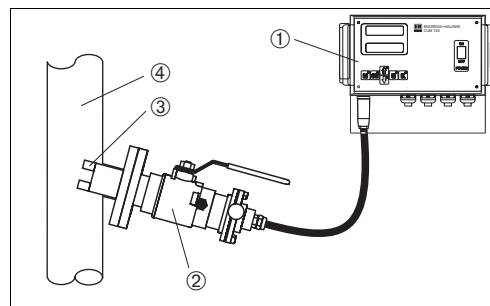
- przetwornika mętności CUM 740
- czujnika mętności TurbiMax W CUS 65
- rury zanurzeniowej CYY 105 lub
- armatury wysuwalnej CleanFit CUA 451
- przewodu przedłużającego (opcjonalnie)
- puszkki przyłączeniowej (opcjonalnie)



C07-CUS65xxx-14-05-00-xx-001.eps

Przykład kompletnego układu pomiarowego:
CUS 65 z rurą zanurzeniową CYY 105

- 1 Przetwornik mętności CUM 740
- 2 Rura zanurzeniowa CYY 105
- 3 Czujnik mętności TurbiMax W CUS 65-C
- 4 Kanał lub zbiornik technologiczny



C07-CUS65xxx-14-05-00-xx-002.eps

Przykład kompletnego układu pomiarowego:
CUS 65 w armaturze wysuwalnej CleanFit CUA 451

- 1 Przetwornik mętności CUM 740
- 2 Armatura wysuwalna CleanFit CUA 451
- 3 Czujnik mętności TurbiMax W CUS 65-A
- 4 Rurociąg

Wielkości wejściowe**Wartości mierzone**

Mętność
Stężenie zawiesiny

Zakres pomiarowy

0 ... 12 g/l (ppm)	Osad czynny, osad zagęszczony
0 ... 40 g/l (ppm)	Osad recykulowany
0 ... 50 g/l (ppm)	Osadniki wstępne, zagęszczanie osadu
1 ... 1000 FNU	Wylot oczyszczalni, woda technologiczna, kondensaty, woda kotłowa
10 ... 150 g/l (ppm)	Osad do wirówek i pras

Dokładność pomiaru**Światło pomiarowe**

Promieniowanie podczerwone o długości fali 880 nm

Pomiar referencyjny

z zastosowaniem metody czterostrumieniowego światła pulsacyjnego

Błąd pomiaru

< 1% maks. wartości końca zakresu pomiarowego

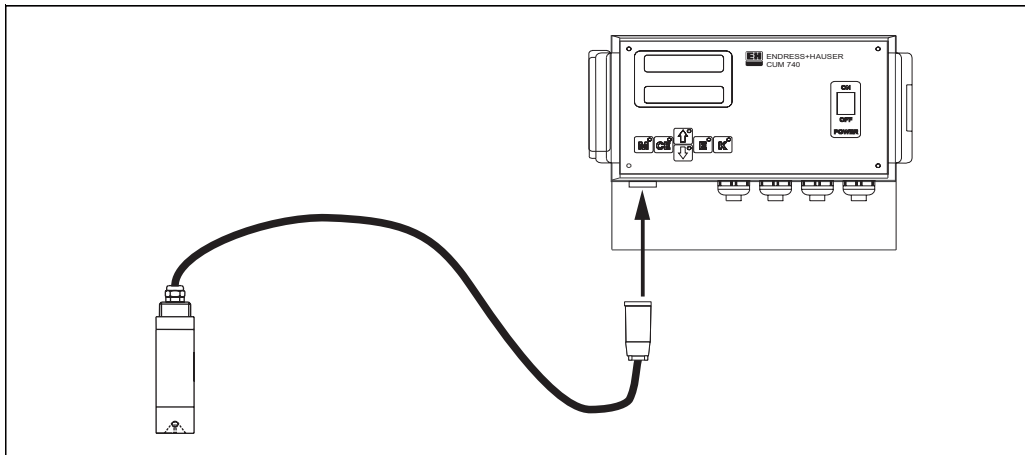
Kalibracja fabryczna

SiO ₂	CUS 65-A, -B, -C, -E
Standard formazynowy wg ISO 7027 / EN 27027	CUS 65-D

Podłączenie elektryczne

Przewód podłączeniowy

Czujnik CUS 65 podłączany jest do przetwornika CUM 740 za pomocą przewodu pomiarowego z wtykiem SXP, który należy wsadzić do gniazda w przetworniku pomiarowym. Przewody przedłużające (wersja CUS 65-xxx3) dostarczane są również z wtykami SXP (konfekcjonowane fabrycznie).



C07-CUS65xxx-04-05-00-xx-001.EPS

Podłączenie przewodu pomiędzy przetwornikiem a czujnikiem CUS 65

Długości przewodów

15m

7m

1m + 10m przewód przedłużający

maks. długość przewodu: 200m

zalecany dla wersji zanurzeniowej

zalecany dla wersji zanurzeniowej

zalecany dla wersji zanurzeniowej

średnica przewodu o dł. do 50m: 5 x 0.35 mm²

średnica przewodu o dł. do 100m: 5 x 0.5 mm²

średnica przewodu o dł. do 200m: 5 x 1.0 mm²

Montaż czujnika

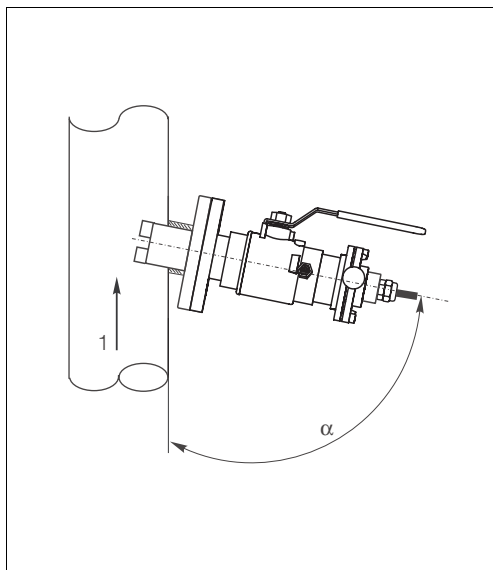
Wskazówki montażowe



Możliwe są dwa sposoby montażu czujnika CUS 65:
Montaż w armaturze wysuwanej CUA 451 lub za pomocą rury zanurzeniowej CYY 105.

Wskazówka!

- Należy przestrzegać luzu montażowego wymaganego przy danym sposobie montażu. Montaż czujnika w rurociągu lub blisko ściany może powodować odbicia wiązki rozproszonej, a zatem zwiększenie sygnału, w szczególności przy pomiarze w zakresie niskich mętności (<100 FNU).
- Prosimy mieć na uwadze konieczność całkowitego zanurzenia części pomiarowej czujnika przy zmianach poziomu medium.

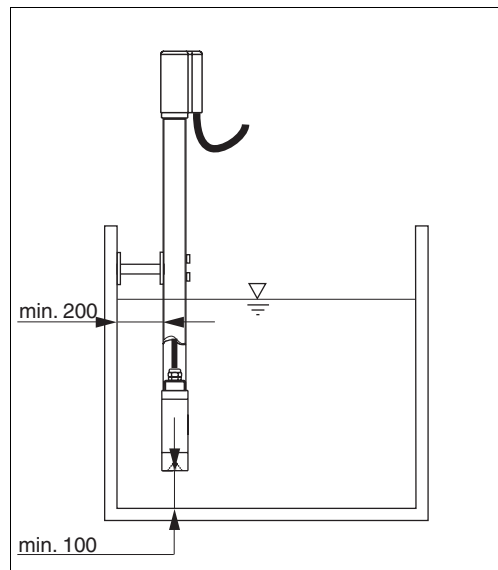


C07-CUA451xx-11-07-00-xx-002.eps

Montaż czujnika CUS 65 w armaturze CUA 451

Strzałka wskazuje kierunek przepływu medium
Dopuszczalny kąt odchylenia pozycji montażowej α
w zależności od wersji czujnika:

CUS 65-A	$\alpha = 80^\circ$ od ściany rurociągu
CUS 65-B	$\alpha = 90^\circ$ od ściany rurociągu
CUS 65-C, E	$\alpha = 100^\circ$ od ściany rurociągu
CUS 65-D	$\alpha = 110^\circ$ od ściany rurociągu



C07-CUS65xxx-11-05-00-xx-002.eps

Montaż czujnika CUS 65 za pomocą rury zanurzeniowej CYY 105

Min. odległość od ściany:	20 cm
Min. odległość od dna:	10 cm

Kąt wygięcia rury zanurzeniowej:	
CUS 65-A	45°
CUS 65-D	90°
CUS 65-B, -C, -E	prosta

Warunki pracy: środowisko

Temperatura otoczenia -20 ... +60 °C

Temperatura składowania -20 ... +60 °C

Wilgotność względna 5 ... 95 %

Stopień ochrony IP 68 / NEMA 6

Warunki pracy: proces

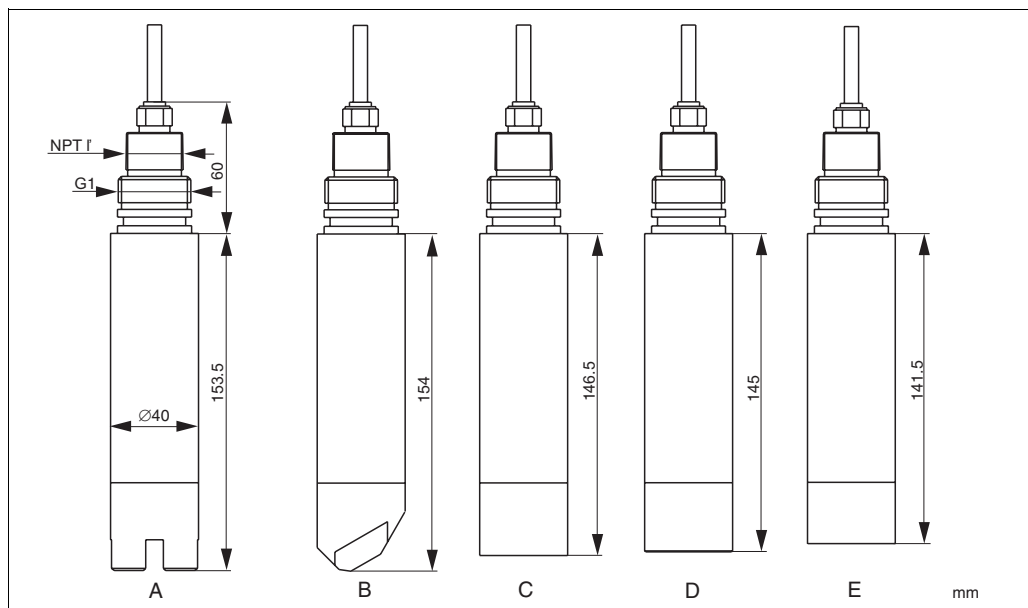
Temperatura medium 0 ... +50 °C

Ciśnienie pracy maks. 6 bar

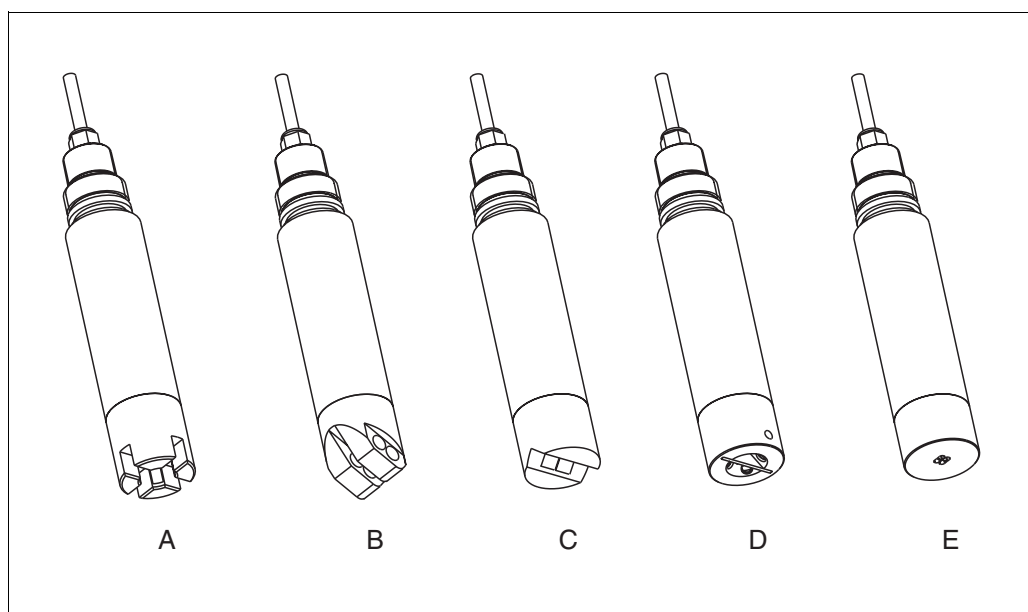
Wartość przepływu Brak wymagań określających minimalną wartość przepływu
Upewnić się, że występuje odpowiedni poziom turbulencji dla cząstek stałych z tendencją do sedymentacji.

Budowa mechaniczna

Konstrukcja / wymiary



TurbiMax W CUS 65: wymiary dostępnych wersji czujnika (patrz Kod zamówieniowy)



TurbiMax W CUS 65: widok powierzchni czołowych w dostępnych wersjach czujników (patrz Kod zamówieniowy)

Masa ok. 1 kg

Materiały w kontakcie z medium

Czujnik Stal kwasoodporna 1.4404 (AISI 316L)
 Okna optyczne CUS 65-A, -C, -E: żywica epoksydowa
 CUS 65-B, -D: polioksymetylen (POM)
 Pierścienie uszczelniające O-ring Viton®

Kod zamówieniowy

TurbiMax W CUS 65

Zakres pomiarowy / Zastosowanie	
A	0 ... 12 g/l (ppm) / osad czynny, osad zagęszczony
B	0 ... 40 g/l (ppm) / osad recykulowany
C	0 ... 50 g/l (ppm) / osadniki wstępne, zagęszczanie osadu
D	1 ... 1000 FNU / wylot oczyszczalni, woda technologiczna, kondensaty, woda kotłowa
E	10 ... 150 g/l (ppm) / osad do wirówek i pras
Certyfikaty	
1	Certyfikat kalibracji fabrycznej
Przyłącze technologiczne	
A	Gwint G1 + NPT 3/4
Y	Wykonanie specjalne wg specyfikacji użytkownika
Długość przewodu	
1	7m z wtykiem SXP
2	15m z wtykiem SXP
3	1m + 10m przewód przedłużający, obydwie z wtykiem SXP
Uszczelnienie	
A	Viton
Y	Wykonanie specjalne wg specyfikacji użytkownika
CUS 65-	Kompletny kod zamówieniowy

Zakres dostawy

Zakres dostawy

W zakres dostawy wchodzi:

- 1 czujnik CUS 65, długość przewodu zależy od wersji
- 1 przewód przedłużający (tylko w wersji CUS 65-xxx3)
- 1 Certyfikat jakości
- 1 Karta katalogowa TI 370C/07/pl

Akcesoria

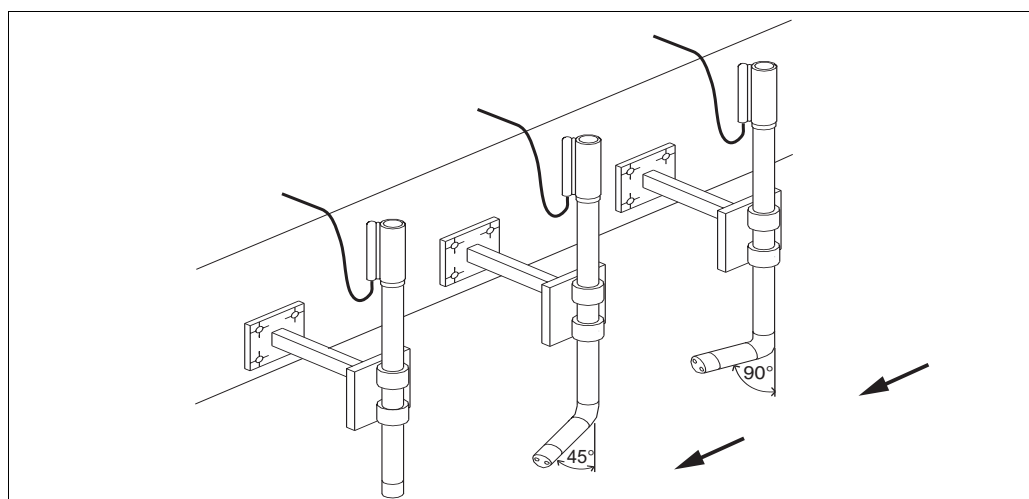
Rury zanurzeniowe

Rura zanurzeniowa CYY 105

- Rura zanurzeniowa umożliwiająca montaż zanurzeniowy czujnika w zbiorniku technologicznym.
Materiał: rura: stal kwasoodporna 1.4404 (AISI 316L), uchwyt montażowy: stal kwasoodporna 1.4571 (AISI 316Ti).

Wersja: długość / nachylenie	
A	2.0m / prosta (CUS 65-B, -C, -E)
B	3.5m / prosta (CUS 65-B, -C, -E)
C	2.0m / 45° (CUS 65-A)
D	3.5m / 45° (CUS 65-A)
E	2.0m / 90° (CUS 65-D)
F	3.5m / 90° (CUS 65-D)

CYY105-	Kompletny kod zamówieniowy
---------	----------------------------



C07-CYY105xx-17-05-06-xx-001.EPS

Rura zanurzeniowa CYY 105: prosta, o 45° nachyleniu, o 90° nachyleniu
Strzałki wskazują kierunek przepływu.

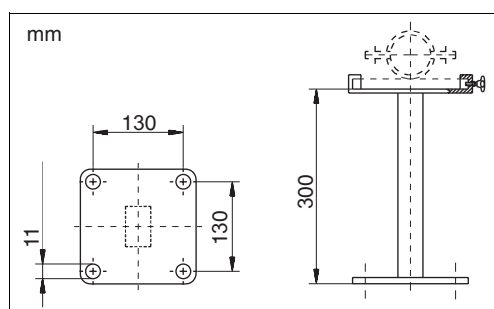
Elementy montażowe

Uchwyt do montażu rury zanurzeniowej do nabrzeża

- Uchwyt umożliwiający montaż rury zanurzeniowej do nabrzeża zbiornika lub kanału. Materiał: stal kwasoodporna 1.4301 (AISI 304)
Kod zamówieniowy: 51503581

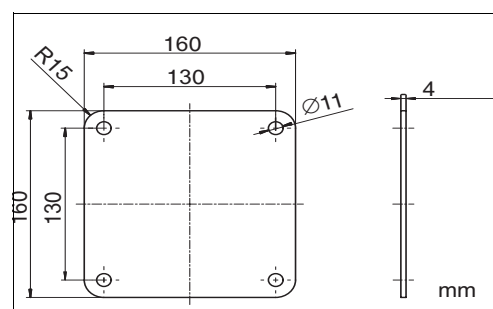
Płyta kontrolująca

- Płyta kontrolująca umożliwiająca zamocowanie uchwyty montażowego rury zanurzeniowej. Materiał: stal kwasoodporna 1.4301 (AISI 304).
Kod zamówieniowy: 51512992



C07-CUS65xx-00-05-en-003.EPS

Uchwyt do montażu rury zanurzeniowej do nabrzeża



C07-CUS65xx-00-05-en-004.EPS

Płyta kontrolująca

Przetwarzanie i monitorowanie sygnału pomiarowego

Przetwornik pomiarowy

- CUM 740
Przetwornik pomiarowy mętności oraz stężenia zawiesiny
patrz Karta katalogowa

Armatury

Armatura do montażu czujnika

- CleanFit CUA 451
Armatura wysuwalna z zaworem kulowym umożliwiającą montaż czujnika w rurociągu
Materiał: stal kwasoodporna 1.4404 (AISI 316L)
patrz Karta katalogowa

Akcesoria do podłączenia elektrycznego

Przewód przedłużający

- Przewód przedłużający o długości 10m, ekranowany, z wtykiem SXP i łączem z nakrętką SXX.
Stopień ochrony: IP 67.
Kod zamówieniowy: 51503633

Wtyki

- Wtyk SXP, 7 stykowe
Kod zamówieniowy: 51504027
- Złącze z nakrętką SXX, 7 stykowe
Kod zamówieniowy: 51504025

Puszka przyłączeniowa

- Puszka przyłączeniowa do podłączenia przewodu przedłużającego pomiędzy czujnikiem a przetwornikiem. Wprowadzenie przewodu czujnika: gniazdo SXB, wyprowadzenie przewodu: dławik Pg 11. Materiał: Makrolon®. Stopień ochrony: IP 67
Kod zamówieniowy: 51503632

Dokumentacja uzupełniająca

- Karta katalogowa CUM 740, TI 232C/07/pl
- Karta katalogowa CleanFit CUA 451, TI 396C/07/pl

Polska

Oddział Gdańsk:
Endress+Hauser Polska
Spółka z o.o.
ul. Szafarnia 10
80-755 Gdańsk
tel. (58) 346 35 15
fax (58) 346 35 09

Oddział Gliwice:
Endress+Hauser Polska
Spółka z o.o.
ul. Łużycka 16
44-100 Gliwice
tel. (32) 237 44 02
(32) 237 44 83
fax (32) 237 41 38

Oddział Poznań:
Endress+Hauser Polska
Spółka z o.o.
ul. Staszica 2/4
60-527 Poznań
tel. (61) 842 03 77
fax (61) 847 03 11

Oddział Rzeszów:
Endress+Hauser Polska
Spółka z o.o.
ul. Hanasiewicza 19
35-103 Rzeszów
tel. (17) 854 71 32
fax (17) 854 71 33

Oddział Warszawa:
Endress+Hauser Polska
Spółka z o.o.
ul. Mszczonowska 7
Janki k. Warszawy
05-090 Raszyn
tel. (22) 720 10 90
fax (22) 720 10 85

Biuro Centralne:

Endress+Hauser Polska Spółka z o.o.
ul. Piłsudskiego 49-57 • 50-032 Wrocław
tel. (71) 780 37 00 • fax (71) 780 37 60
e-mail: info@pl.endress.com • <http://www.pl.endress.com>

Endress + Hauser
The Power of Know How

