



Level



Pressure



Flow



Temperature



Analytics



Registration



Systems  
Components



Services



Solutions

Instrukcja obsługi

# Oxymax COS51D





Czujnik cyfrowy do pomiaru tlenu rozpuszczonego  
Z technologią Memosens








# Uwagi do dokumentacji

## Ostrzeżenia

Symbole ostrzegawcze i symbole zagrożeń są zgodne z ANSI Z535.6 ("Informacje o bezpieczeństwie produktu w podręcznikach, instrukcjach i innych powiązanych materiałach").

Symbol ostrzegawczy	Znaczenie
 <b>NIEBEZPIECZEŃSTWO</b> <b>Przyczyny (/następstwa)</b> Skutki zignorowania symbolu ostrzegawczego ▶ Działania naprawcze	Ten symbol ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Zlekceważenie tego zagrożenia <b>spowoduje</b> poważne uszkodzenia ciała lub śmierć.
 <b>OSTRZEŻENIE</b> <b>Przyczyny (/następstwa)</b> Skutki zignorowania symbolu ostrzegawczego ▶ Działania naprawcze	Ten symbol ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Zlekceważenie tego zagrożenia <b>może</b> spowodować poważne uszkodzenia ciała lub śmierć.
 <b>PRZESTROGA</b> <b>Przyczyny (/następstwa)</b> Skutki zignorowania symbolu ostrzegawczego ▶ Działania naprawcze	Ten symbol ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Zlekceważenie tego zagrożenia może być przyczyną lekkich lub średnich obrażeń ciała.
 <b>NOTYFIKACJA</b> <b>Przyczyna/sytuacja</b> Skutki zignorowania symbolu ostrzegawczego ▶ Działania/Uwagi	Ten symbol ostrzega przed sytuacją, która może spowodować szkody w mieniu lub wyposażeniu.

## Stosowane symbole


-  1 Ten symbol wskazuje odwołanie do określonej strony (np. str. 1).
-  2 Ten symbol wskazuje odwołanie do określonego rysunku (np. rys. 2).
  
-  Informacje dodatkowe, wskazówki
-  Dozwolone lub zalecane
-  Czynność zabroniona lub niezalecana

## Spis treści

<b>1</b>	<b>Podstawowe wskazówki bezpieczeństwa</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>Wykrywanie i usuwanie usterek</b>	<b>31</b>
1.1	Wymagania dotyczące personelu	4	9.1	Wskazówki diagnostyczne	31
1.2	Przeznaczenie urządzenia	4	9.2	Sprawdzanie czujnika	32
1.3	Bezpieczeństwo pracy	4	9.3	Części zamienne	33
1.4	Bezpieczeństwo eksploatacji	4	9.4	Zwrot urządzenia	33
1.5	Bezpieczeństwo produktu	5	9.5	Utylizacja	33
1.6	Specjalne instrukcje dotyczące bezpieczeństwa COS51D-G*8*0*	5	<b>10</b>	<b>Dane techniczne</b>	<b>34</b>
<b>2</b>	<b>Identyfikacja</b>	<b>6</b>	10.1	Wielkości wejściowe	34
2.1	Strona produktowa i konfigurator on-line	6	10.2	Parametry metrologiczne	34
2.2	Kod zamówieniowy	6	10.3	Warunki pracy: Środowisko	35
2.3	Zakres dostawy	6	10.4	Warunki pracy: proces	35
2.4	Certyfikaty i dopuszczenia	7	10.5	Budowa mechaniczna	35
<b>3</b>	<b>Montaż</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>Deklaracja zgodności UE</b>	<b>36</b>
3.1	Odbiór dostawy, transport i składowanie	8	<b>Indeks</b>	<b>37</b>	
3.2	Zalecenia montażowe	8			
3.3	Wskazówki montażowe	9			
3.4	Przykładowe sposoby montażu	11			
3.5	Kontrola po wykonaniu montażu	15			
<b>4</b>	<b>Podłączenie elektryczne</b>	<b>16</b>			
4.1	Skrócona instrukcja podłączenia elektrycznego	16			
4.2	Zakresy temperatur	16			
4.3	Bezpośrednie podłączenie do przetwornika pomiarowego	17			
4.4	Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych	17			
<b>5</b>	<b>Opis urządzenia</b>	<b>18</b>			
5.1	Budowa czujnika	18			
5.2	Zasada pomiaru	19			
5.3	Kalibracja	20			
<b>6</b>	<b>Uruchomienie</b>	<b>24</b>			
6.1	Sprawdzenie przed uruchomieniem	24			
6.2	Polaryzacja	24			
6.3	Kalibracja	24			
6.4	Automatyczne czyszczenie	25			
<b>7</b>	<b>Konserwacja</b>	<b>26</b>			
7.1	Czyszczenie	26			
7.2	Wymiana zużytych i uszkodzonych materiałów	27			
<b>8</b>	<b>Akcesoria</b>	<b>29</b>			
8.1	Akcesoria do podłączenia	29			
8.2	Akcesoria montażowe	29			
8.3	Czyszczenie	30			

# 1 Podstawowe wskazówki bezpieczeństwa

## 1.1 Wymagania dotyczące personelu

- ▶ Montaż, uruchomienie, obsługa i konserwacja układu pomiarowego mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel techniczny.
  - ▶ Personel techniczny musi posiadać zezwolenie operatora zakładu na wykonywanie określonych czynności.
  - ▶ Podłączenie elektryczne może być wykonywane wyłącznie przez elektryka posiadającego stosowne uprawnienia.
  - ▶ Personel techniczny zobowiązany jest przeczytać ze zrozumieniem niniejszą instrukcję obsługi i przestrzegać zawartych w niej zaleceń.
  - ▶ Naprawy układu pomiarowego mogą być wykonywane tylko przez uprawniony, specjalnie przeszkolony personel.
-  Naprawy nieopisane w niniejszej instrukcji mogą być wykonywane wyłącznie w zakładzie produkcyjnym lub przez serwis Endress+Hauser.

## 1.2 Przeznaczenie urządzenia

Czujnik tlenu przeznaczony jest do ciągłego pomiaru stężenia tlenu rozpuszczonego w wodzie.

Typowe zastosowania:

- Pomiar, monitorowanie i regulowanie zawartości tlenu w komorach osadu czynnego.
- Monitorowanie zawartości tlenu na wylocie oczyszczalni ścieków.
- Monitorowanie, pomiar i regulacja zawartości tlenu w wodach otwartych i rybnych akwenach hodowlanych.
- Monitorowanie wzbogacania wody pitnej w tlen.

Stosowanie przyrządów do celów innych niż opisane w niniejszej instrukcji może prowadzić do zagrożenia bezpieczeństwa obsługi lub układu pomiarowego i jest niedopuszczalne.

Producent nie ponosi żadnej odpowiedzialności za szkody spowodowane niewłaściwym zastosowaniem lub zastosowaniem niezgodnym z przeznaczeniem.

## 1.3 Bezpieczeństwo pracy

Użytkownik zobowiązany jest do przestrzegania następujących przepisów bezpieczeństwa:

- Przepisy dotyczące ochrony przeciwwybuchowej
- Wskazówki montażowe
- Lokalne normy i przepisy

### **Kompatybilność elektromagnetyczna**

Urządzenie zostało przetestowane zgodnie z obowiązującymi Normami Europejskimi dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej w zastosowaniach przemysłowych.

Kompatybilność elektromagnetyczna dotyczy wyłącznie urządzenia, które zostało podłączone zgodnie ze wskazówkami podanymi w niniejszej Instrukcji obsługi.

## 1.4 Bezpieczeństwo eksploatacji

- ▶ Przed przystąpieniem do uruchomienia punktu pomiarowego należy sprawdzić poprawność wszystkich podłączeń. Należy sprawdzić, czy przewody elektryczne i podłączenia węży giętkich nie są uszkodzone.
- ▶ Nie uruchamiać urządzenia uszkodzonego i zabezpieczyć je przed przypadkowym uruchomieniem. Oznaczyć uszkodzony produkt jako wadliwy.
- ▶ Jeśli uszkodzenia nie można usunąć, należy wyłączyć urządzenie z eksploatacji i zabezpieczyć przed przypadkowym uruchomieniem.

**▲ PRZESTROGA****Układ czyszczący pozostaje włączony podczas kalibracji i prac konserwacyjnych**

Niebezpieczeństwo obrażeń spowodowanych medium lub środkiem czyszczącym

- ▶ Jeśli układ czyszczący jest podłączony, należy wyłączyć go przed wyjęciem czujnika z medium.
- ▶ Jeśli układ czyszczący pozostaje włączony w celu przetestowania funkcji czyszczenia, należy założyć odzież, okulary i rękawice ochronne lub zastosować odpowiednie środki bezpieczeństwa.

## 1.5 Bezpieczeństwo produktu

Urządzenie zostało skonstruowane i przetestowane zgodnie z aktualnym stanem wiedzy technicznej i opuściło zakład producenta w stanie gwarantującym bezpieczną i niezawodną eksploatację. Spełnia obowiązujące przepisy i Normy Europejskie.

## 1.6 Specjalne instrukcje dotyczące bezpieczeństwa COS51D-G\*8\*0\*

- Certyfikowany czujnik tlenu Oxymax COS51D-G\*8\*0\* można podłączyć tylko za pośrednictwem przewodu pomiarowego CYK10-G\*\*1 do atestowanych, iskrobezpiecznych obwodów czujników cyfrowych przetwornika Liquiline M CM42-\*G\*. Należy przestrzegać instrukcji podłączenia elektrycznego.
- Jeżeli przewód połączeniowy CYK10-G wraz z głowicą przyłączeniową przechodzi przez Strefę 0 zagrożenia wybuchem, należy go zabezpieczyć w sposób zapewniający odprowadzanie ładunków elektrostatycznych.
- Czujnika nie można stosować w procesach, w których możliwe jest występowanie ładunku elektrostatycznego. Można przyjąć, że media o przewodności co najmniej 10 nS/cm nie generują ładunku elektrostatycznego.
- Wersje Ex czujników cyfrowych w technice Memosens są oznaczone pomarańczowo-czerwonym pierścieniem na głowicy wtykowej.
- Maksymalna dopuszczalna długość przewodu wynosi 100 m (330 ft).

## 2 Identyfikacja

### 2.1 Strona produktowa i konfigurator on-line

Aktualny i pełny kod zamówieniowy można utworzyć za pomocą konfiguratora dostępnego przez Internet.

Strona produktowa:

[www.products.endress.com/cos51d](http://www.products.endress.com/cos51d)

### 2.2 Kod zamówieniowy

1. Na stronie produktu, po prawej znajdują się następujące opcje:

Product page function
:: Add to product list
:: Price & order information
:: Compare this product
:: Configure this product

2. Za pomocą myszy wybrać "Configure this product" [Konfiguruj ten produkt].
3. Konfigurator produktu otworzy się w oddzielnym oknie.  
Kod zamówieniowy z tabliczki znamionowej twojego urządzenia można skonfigurować za pomocą przycisków wyboru.
4. Następnie można wyeksportować kod zamówieniowy do pliku .pdf lub Excela.  
W tym celu należy kliknąć odpowiedni przycisk u góry strony.

### 2.3 Zakres dostawy

W zakres dostawy wchodzi następujące pozycje:

- Czujnik tlenu z nasadką zabezpieczającą membranę podczas transportu
- Zestaw akcesoriów zawierający:
  - 2 zapasowe wkłady (zapasowe nasadki membrany)
  - 10 ampulek z tworzywa sztucznego z elektrolitem
  - 1 zestaw uszczelniający zawierający 3 pierścienie uszczelniające
  - 6 arkuszy folii czyszczącej
- Instrukcja obsługi (tylko na CD)
- Skrócona instrukcja obsługi (wersja papierowa)

W razie pytań prosimy o kontakt z dostawcą lub lokalnym oddziałem Endress+Hauser.

## 2.4 Certyfikaty i dopuszczenia

### 2.4.1 ATEX II 1G/IECEX Ex ia IIC T6 Ga

Układ sprzężenia indukcyjnego czujnika z przewodem pomiarowym wykonany w technologii Memosens, składający się z:

- czujnika tlenu Oxymax W COS51D-G\*8\*0 oraz
- przewodu pomiarowego CYK10-G\*\*1

można stosować w strefach zagrożonych wybuchem zgodnie z certyfikatem diagnostycznym BVS 04 ATEX E 121 X. Odpowiednia deklaracja zgodności UE została dołączona do niniejszej instrukcji.

### 2.4.2 FM/CSA

**Wersja COS51D-O\*\*\*\***

IS Class 1 Division 1 ABCD T4/T6

Class 1 Zone 0 AEx ia IIC T4/T6

### 2.4.3 Uprawniona placówka

**DEKRA EXAM GmbH**

Bochum, Niemcy

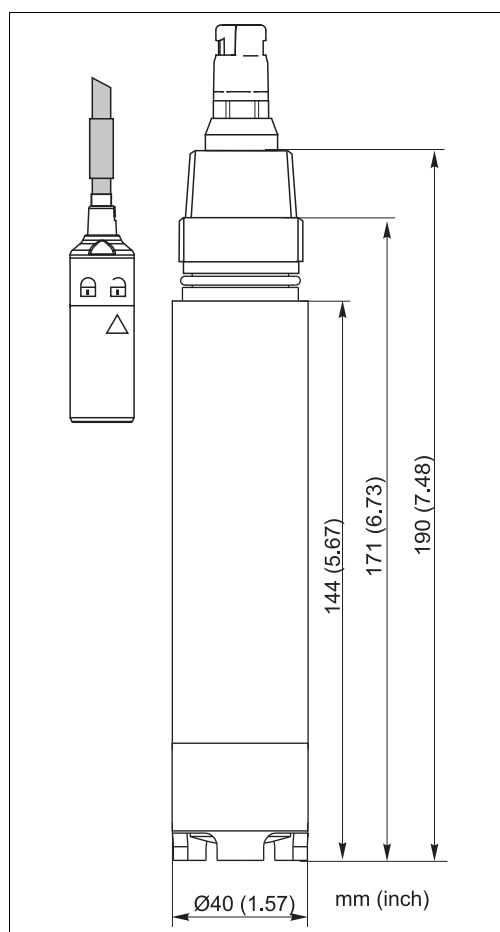
## 3 Montaż

### 3.1 Odbiór dostawy, transport i składowanie

- ▶ Sprawdzić, czy opakowanie nie jest uszkodzone!
- ▶ Powiadomić dostawcę o wszelkich uszkodzeniach opakowania.  
Zachować uszkodzone opakowanie do czasu wyjaśnienia sprawy.
- ▶ Sprawdzić, czy zawartość nie uległa uszkodzeniu!
- ▶ Powiadomić dostawcę o wszelkich uszkodzeniach zawartości. Zatrzymać uszkodzony wyrób, dopóki wszelkie związane z tym sprawy nie zostaną rozstrzygnięte.
- ▶ Sprawdzić, czy zamówienie jest kompletne i zgadza się z dokumentami dostawy.
- ▶ Materiały opakowaniowe używane do składowania lub transportu wyrobu muszą zapewniać ochronę przed wstrząsami i wilgocią. Najlepszą ochronę zapewnia oryginalne opakowanie. Należy również przestrzegać dopuszczalnych warunków otoczenia (patrz "Dane techniczne").
- ▶ W razie pytań prosimy o kontakt z dostawcą lub lokalnym oddziałem Endress+Hauser.

### 3.2 Zalecenia montażowe

#### 3.2.1 Wymiary



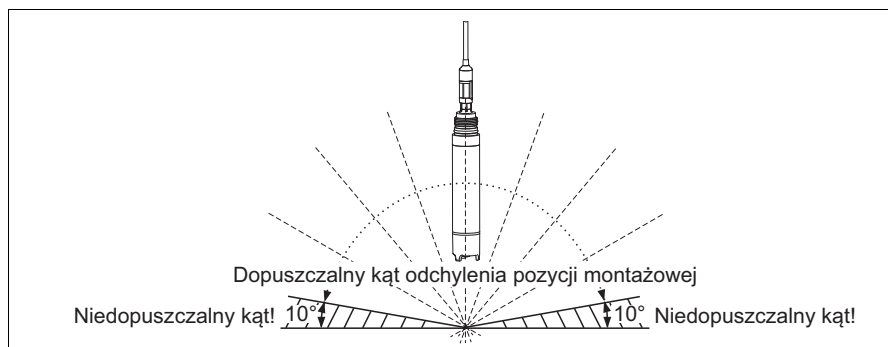
Rys. 1: Wymiary



### 3.2.2 Kąt odchylenia pozycji montażowej

Czujnik powinien być montowany w armaturze, uchwycie lub odpowiednim przyłączy procesowym, pod kątem co najmniej  $10^\circ$  od poziomu. Inne kąty są niedopuszczalne. Instalowanie czujnika z głowicą pomiarową skierowaną w górę jest **niedozwolone**.

- ▶ Należy upewnić się, że montaż realizowany jest zgodnie z instrukcjami montażu czujnika. Można je znaleźć w instrukcji obsługi stosowanej armatury.



Rys. 2: Dopuszczalny kąt odchylenia pozycji montażowej

### 3.2.3 Miejsce montażu

- Wybrać odpowiednie miejsce montażu umożliwiające łatwy dostęp w celu późniejszej kalibracji.
- Upewnić się, że stojaki pionowe i armatura stanowią pewną i odporną na drgania konstrukcję montażową.
- Należy wybrać miejsce montażu, w którym występuje typowe (reprezentatywne) stężenie tlenu.

## 3.3 Wskazówki montażowe

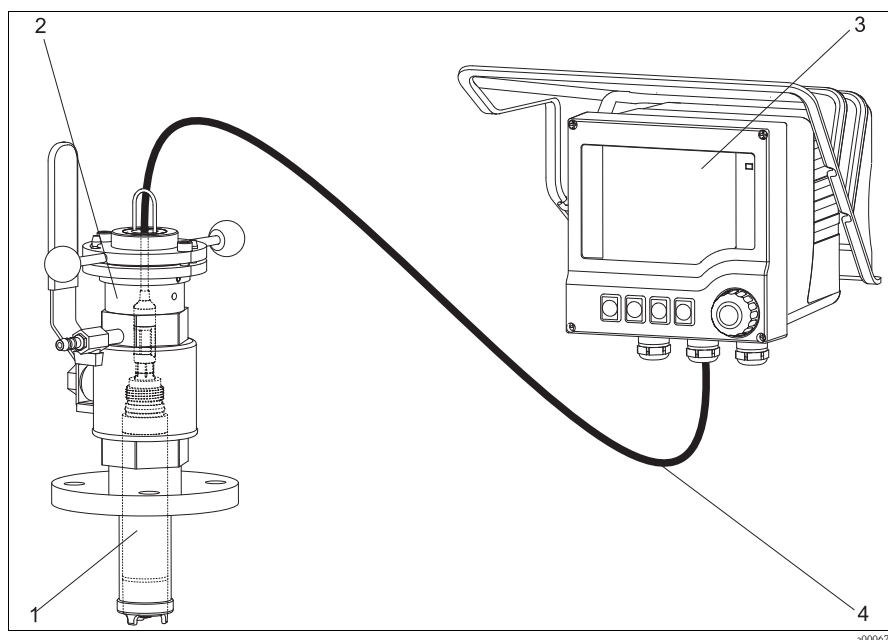
### 3.3.1 Układ pomiarowy

Kompletny układ pomiarowy obejmuje co najmniej:

- Cyfrowy czujnik tlenu rozpuszczonego Oxymax COS51D
- Przetwornik pomiarowy, np. Liquiline CM42
- Specjalny przewód pomiarowy, CYK10
- Armaturę, np. armaturę zanurzeniową CYA112 lub armaturę wysuwalną COA451

Opcjonalnie (patrz akcesoria):

- Uniwersalny wspornik montażowy CYH112 do pracy w zanurzeniu
- Automatyczny system czyszczenia Chemoclean z głowicą spryskującą



Rys. 3: Układ pomiarowy (przykład)

- 1 Cyfrowy czujnik tlenu Oxymax W COS51D  
 2 Armatura wysuwalna COA451  
 3 Liquline M CM42 - przetwornik pomiarowy  
 4 Przewód pomiarowy CYK10

### 3.3.2 Montaż w punkcie pomiarowym

**i** W przypadku pracy w zanurzeniu, poszczególne moduły należy instalować na trwałym podłożu w pewnej odległości od krawędzi zbiornika. Tylko ostateczny montaż należy wykonać w docelowym miejscu pracy urządzenia.

Aby wykonać całkowity montaż punktu pomiarowego, należy postępować zgodnie z następującą procedurą:

1. Zamontować armaturę wysuwalną lub przepływową (jeśli używana) w linii procesowej.
2. Podłączyć zasilanie w wodę do przyłączy do płukania (jeśli używana jest armatura z funkcją czyszczenia).
3. Zamontować i podłączyć czujnik tlenu.
4. Zamontować armaturę zanurzeniową lub do podwieszenia (jeśli używane) w linii procesowej.

#### NOTYFIKACJA

**Gdy nie użyto armatury, czujnik jest zamontowany nieprawidłowo, nie przestrzegane są przepisy odnośnie uziemienia**

Ryzyko uszkodzenia kabla czujnika, brak ochrony przed zakłóceniami elektromagnetycznymi

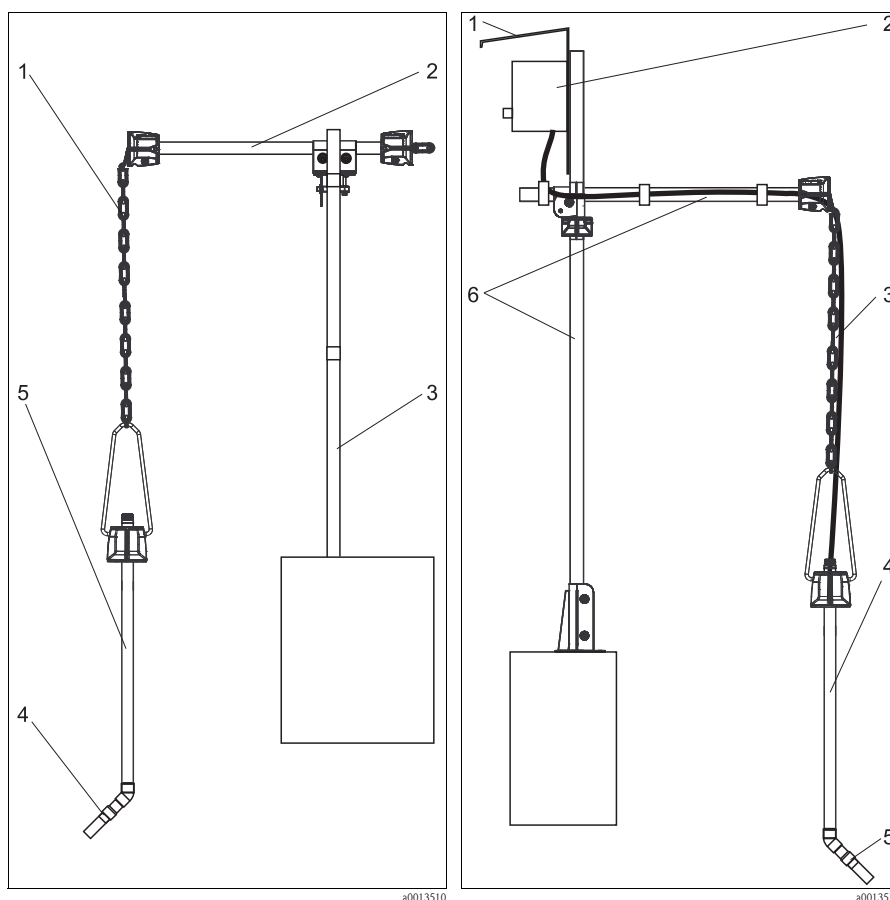
- ▶ W przypadku pracy w zanurzeniu, czujnik należy zamontować w armaturze zanurzeniowej (np. CYA611). **Nie zawieszaj czujnika na przewodzie pomiarowym.**
- ▶ Wkręcić czujnik do armatury, zwracając uwagę, aby nie poskręcać przewodu.
- ▶ Unikać nadmiernego naprężania przewodu (np. od szarpania za przewód).
- ▶ Podczas używania metalowej armatury i wyposażenia montażowego należy przestrzegać lokalnych przepisów bezpieczeństwa dotyczących uziemienia.
- ▶ Należy przestrzegać wskazówek montażowych podanych w instrukcji obsługi stosowanej armatury.

## 3.4 Przykładowe sposoby montażu

### 3.4.1 Praca w zanurzeniu

#### Pionowa kolumna i wysięgnik łańcuchowy

W przypadku dużych zbiorników, w których możliwe jest zapewnienie odpowiedniej odległości między czujnikiem i ścianami zbiornika (w szczególności komorą napowietrzania), zaleca się stosowanie pionowej kolumny i wysięgnika łańcuchowego do podtrzymywania armatury. Wahadłowe zawieszenie armatury zanurzeniowej praktycznie wyklucza wpływ drgań stojaka. Taki montaż urządzenia pozwala na wydłużenie czasu eksploatacji czujnika.



Rys. 4: Uchwyt łańcuchowy, montaż na barierce

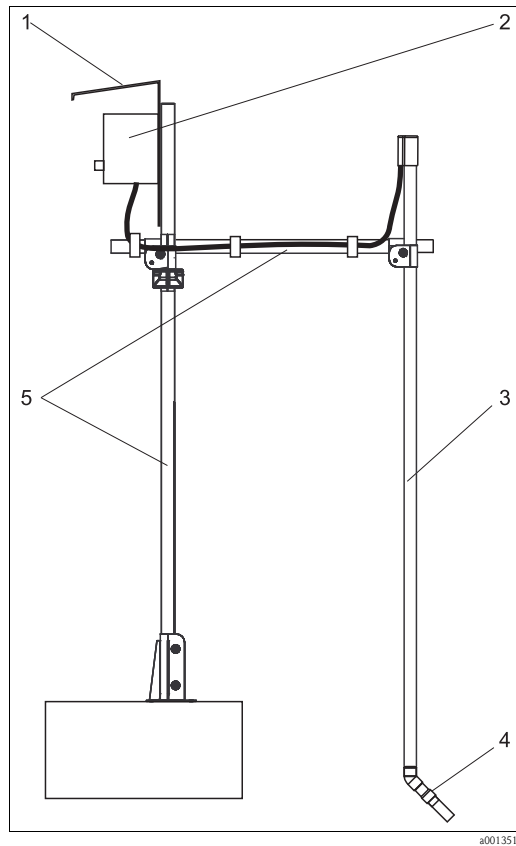
- 1 Łańcuch
- 2 Flexdip CYH112 - uchwyt uniwersalny
- 3 Barierka
- 4 Oxymax (czujnik)
- 5 Flexdip CYA112 (armatura zanurzeniowa)

Rys. 5: Uchwyt łańcuchowy zamontowany do stojaka

- 1 Osłona pogodowa
- 2 Liquiline CM44x (przetwornik)
- 3 Łańcuch
- 4 Flexdip CYA112 (armatura zanurzeniowa)
- 5 Oxymax (czujnik)
- 6 Flexdip CYH112 - uchwyt uniwersalny

### Pionowa kolumna i sztywno zamocowana armatura zanurzeniowa

W przypadku silnego lub burzliwego przepływu ( $> 0.5 \text{ m/s}$ ) w zbiornikach lub kanałach otwartych zalecany jest montaż na kolumnie pionowej i sztywno zamocowanej rurze zanurzeniowej. W przypadku bardzo silnego przepływu możliwe jest zamontowanie drugiego wysięgnika wyposażonego we własny uchwyt rury zanurzeniowej.

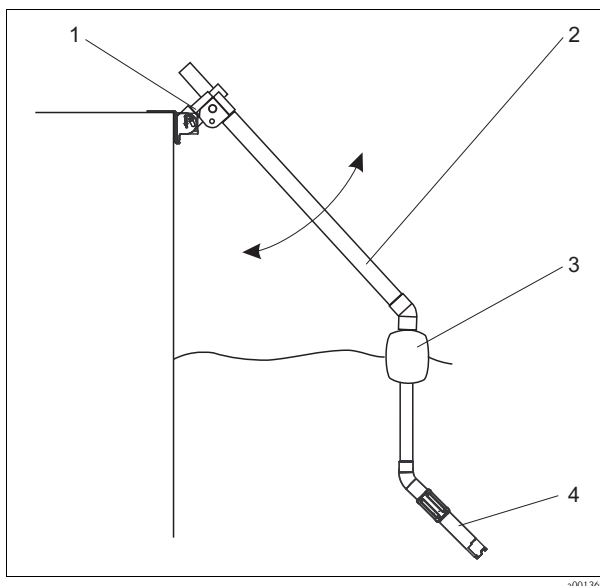


Rys. 6: Uchwyt armatury z rurą zanurzeniową

- 1 Osłona pogodowa CYY101
- 2 Przetwornik pomiarowy Liquiline CM44x
- 3 Armatura zanurzeniowa Flexdip CYA112
- 4 Oxymax (czujnik)
- 5 Stojak uniwersalny Flexdip CYH112

### Montaż armatury zanurzeniowej do krawędzi zbiornika


W przypadku prostego montażu na ścianie zbiornika lub kanału zalecane jest stosowanie rury zanurzeniowej montowanej do nadbrzeża zbiornika. Opcjonalnie można zastosować armaturę z pływakiem.

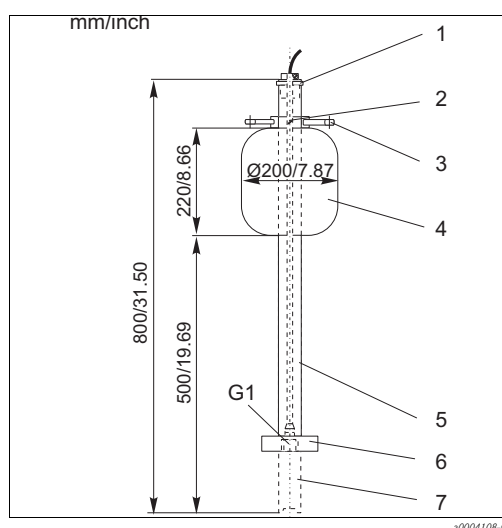


Rys. 7: Montaż do krawędzi zbiornika

- 1 CYH112 - uchwyt wahadłowy
- 2 Armatura uniwersalna Flexdip CYA112
- 3 Pływak z zestawu CYA112
- 4 Oxymax (czujnik)

### Armatura pływająca


W celu udogodnienia montażu w zbiornikach charakteryzujących się silnymi zmianami poziomu lustra wody, np. w rzekach lub jeziorach, dostępna jest armatura pływająca COA 110-50 (→  8).

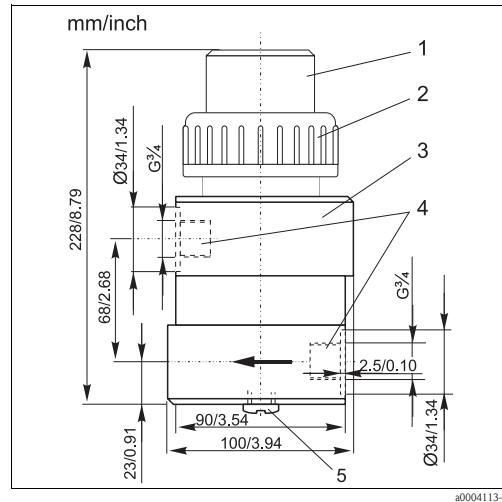


Rys. 8: Armatura pływająca

- 1 Przepust kablowy z uchwytem odciążającym i osłoną przed deszczem
- 2 Pierścień do montażu lin i łańcuchów ze śrubą mocującą
- 3 Otwory  $\varnothing 15$ ,  $3 \times 120^\circ$  do kotwiczenia
- 4 Pływak z tworzywa sztucznego odpornego na słoną wodę
- 5 Rura 40x1, stal k.o. 1.4571 (AISI 316Ti)
- 6 Amortyzator i ciężarek
- 7 Czujnik tlenu

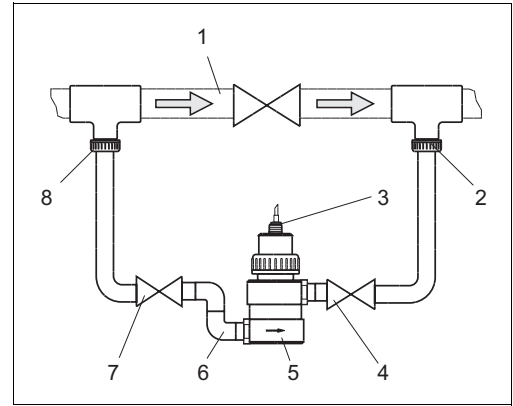
### 3.4.2 Armatura przepływowa

Armatura przepływowa COA250-B z automatycznym samoodpowietrzaniem przeznaczona jest do montażu na rurociągach lub przyłączach węży. Wlot znajduje się w dolnej części armatury, natomiast wylot w górnej (przyłącze gwintowe G $\frac{3}{4}$ ). Montaż w rurze możliwy jest przy użyciu kolanek 90° umożliwiających dopływ do armatury (→  10, Poz. 6).



Rys. 9: Armatura przepływowa COA250

- 1 Przyłącze wkręcane do montażu czujnika
- 2 Pierścień z gwintem
- 3 Korpus z komorą pomiarową
- 4 Przyłącze, gwint G $\frac{3}{4}$
- 5 Zasklepka przyłącza (dla głowicy natryskowej CUR3)



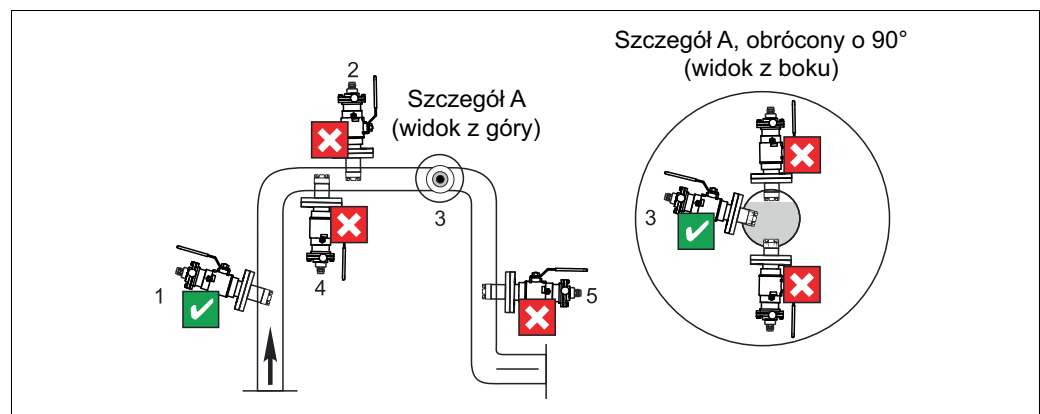
Rys. 10: Montaż w bypasse z zaworami sterowanymi ręcznie lub zaworami elektromagnetycznymi

- 1 Rurociąg główny
- 2 Powrót medium
- 3 Czujnik tlenu
- 4, 7 Zawory elektromagnetyczne lub sterowane ręcznie
- 5 Armatura przepływowa COA250
- 6 Kolanko rurowe 90°
- 8 Odprowadzanie medium do pomiaru

### 3.4.3 Armatura wysuwalna

Armatura przeznaczona jest do montażu czujników w zbiornikach i rurociągach. Wymagane są odpowiednie króćce montażowe.

Armaturę należy montować w miejscach, w których przepływ jest stały. Minimalna średnica rury: DN 80 (3").




Rys. 11: Dozwolone i niedozwolone miejsca montażu czujnika

- 1 Rura wznosząca, najlepsze miejsce
- 2 Rura pozioma, czujnik skierowany w dół, niedozwolone miejsce montażu na skutek powstawania pęcherzyków powietrza i piany
- 3 Rura pozioma, montaż z zachowaniem dozwolonych kątów emisji (w zależności od wersji czujnika)
- 4 Montaż czujnika membraną w dół, pozycja niedopuszczalna z uwagi na brak kontaktu elektrolitu z elektrodami czujnika
- 5 Pionowo opadający odcinek rurociągu, pozycja niedopuszczalna

**NOTYFIKACJA**

**Czujnik nie zawsze jest zanurzony w medium, osad na membranie lub optyce czujnika, instalacja z głowicą skierowaną w górę**

Możliwość wystąpienia błędów pomiaru

- ▶ Armatury nie należy montować w miejscach, gdzie istnieje możliwość tworzenia się poduszek powietrznych, piany oraz w których możliwe jest gromadzenie się osadów na membranie lub powierzchni optycznej czujnika (→  11).

### 3.5 Kontrola po wykonaniu montażu

- ▶ Czy czujnik lub przewód nie są uszkodzone?
- ▶ Czy pozycja montażowa czujnika jest prawidłowa, zgodna z zaleceniami?
- ▶ Czy czujnik jest zamocowany w armaturze oraz czy nie jest podwieszony na przewodzie?
- ▶ Czy układ pomiarowy jest odpowiednio zabezpieczony przez deszczem (nasadka ochronna na armaturze)?

## 4 Podłączenie elektryczne

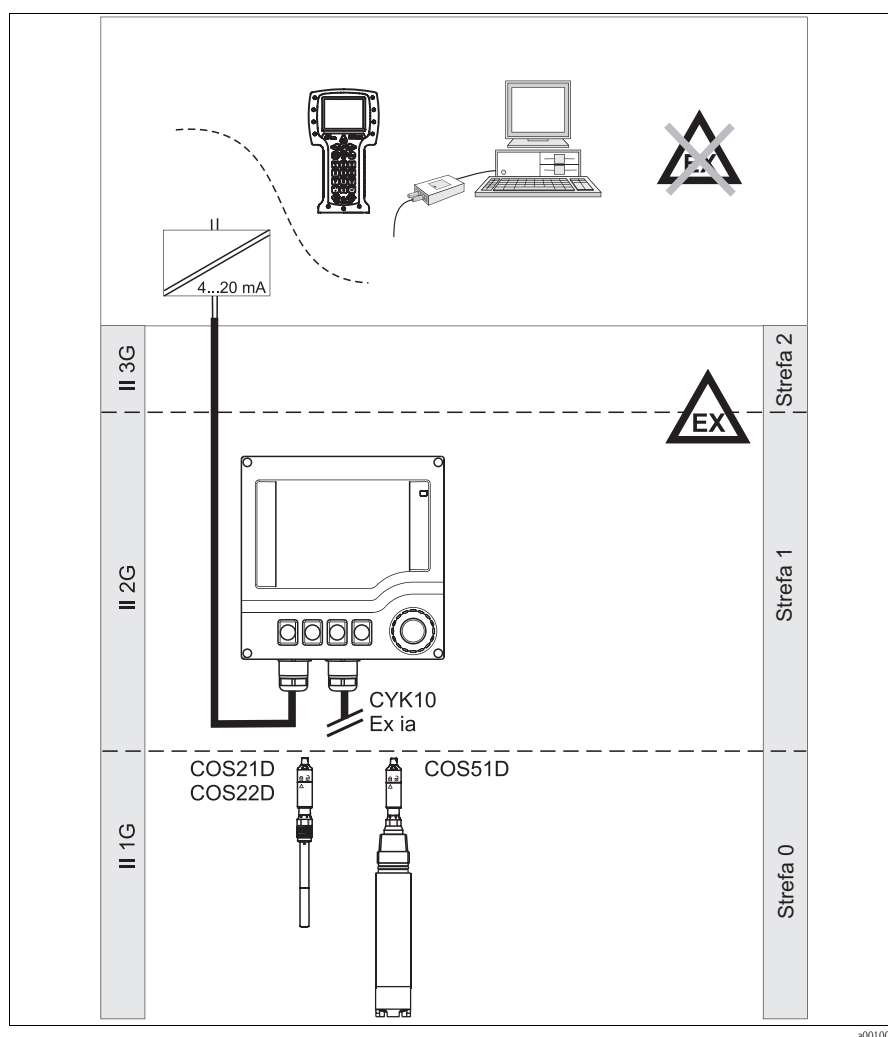
### ▲ OSTRZEŻENIE

#### Urządzenie jest pod napięciem

Nieprawidłowe podłączenie może spowodować obrażenia lub śmierć.

- ▶ Podłączenia elektryczne powinny być wykonywane wyłącznie przez elektryka posiadającego stosowne uprawnienia.
- ▶ Personel techniczny zobowiązany jest uważnie zapoznać się z niniejszą Instrukcją obsługi i ściśle przestrzegać zawartych w niej zaleceń.
- ▶ **Przed rozpoczęciem** podłączania sprawdzić, czy żaden z przewodów nie jest pod napięciem.

### 4.1 Skrócona instrukcja podłączenia elektrycznego



Rys. 12: Podłączenie w strefie zagrożonej wybuchem

a0010050

### 4.2 Zakresy temperatur

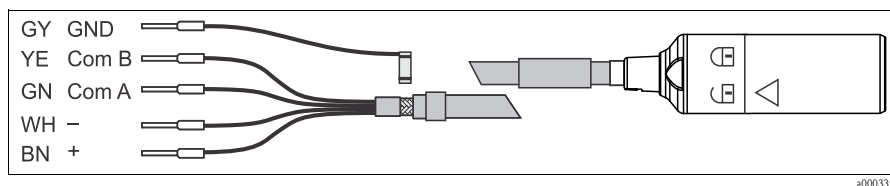
Przy podanych temperaturach otoczenia, na przetworniku pomiarowym nie wystąpią temperatury wyższe od maksymalnej dopuszczalnej temperatury wynikającej z danej klasy temperaturowej urządzenia.

	Klasa temperaturowa T6
Temperatura otoczenia $T_a$	-5 do +50 °C



### 4.3 Bezpośrednie podłączenie do przetwornika pomiarowego

Czujnik jest podłączany do przetwornika przy pomocy przewodu pomiarowego CYK10.



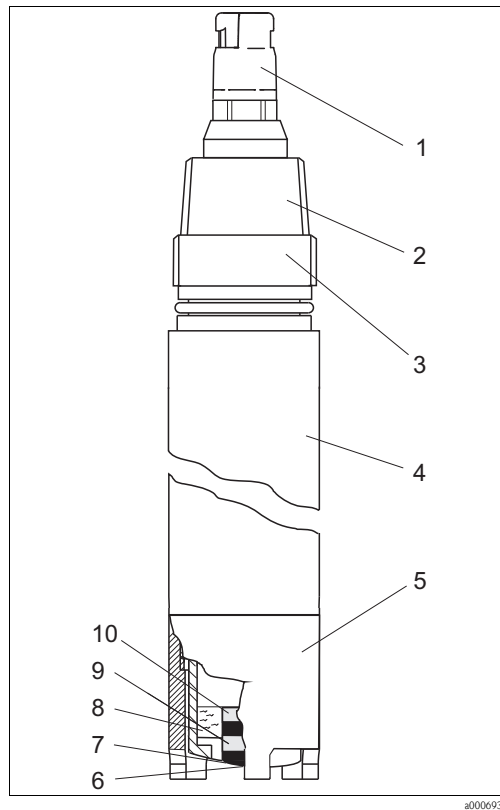
Rys. 13: Przewód pomiarowy CYK10

### 4.4 Kontrola po wykonaniu połączeń elektrycznych

Stan urządzenia i dane techniczne	Uwagi
Czy czujnik, armatura, skrzynka podłączeniowa oraz przewody są nieuszkodzone?	Kontrola wzrokowa
Podłączenie elektryczne	Uwagi
Czy napięcie zasilania elementów systemu jest zgodne ze specyfikacjami na tabliczce znamionowej?	
Czy zamontowane przewody są odpowiednio zabezpieczone przed nadmiernym zginaniem lub odkształceniem i nie są skręcone?	
Czy przewody zasilające są odseparowane od przewodów sygnałowych?	Przewody zasilania/przewody sygnałowe
Czy przewody zasilające oraz sygnałowe są prawidłowo podłączone do przetwornika?	Wykorzystać schemat podłączeniowy przetwornika.
Czy ze wszystkich żył połączeniowych odpowiednio ściągnięto izolację oraz pewnie wsadzono je do zacisków kablowych?	Sprawdzić pewność mocowania (delikatnie pociągając za przewody)
Czy wszystkie zaciski śrubowe są odpowiednio dokręcone?	Dokręcić
Czy wszystkie wprowadzenia przewodów zostały zainstalowane, dokręcone i są szczelne?	Przewód wyprowadzany z boku powinien tworzyć pętlę skierowaną w dół, umożliwiającą spływanie wody.
Czy wszystkie wprowadzenia przewodów są zamontowane od spodu lub z boku?	

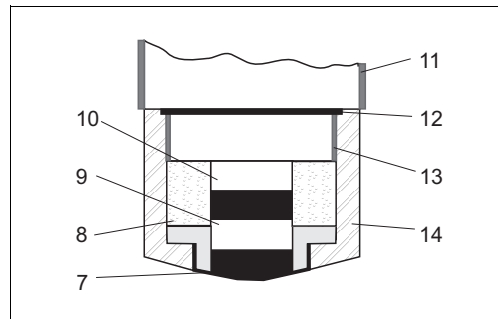
## 5 Opis urządzenia

### 5.1 Budowa czujnika



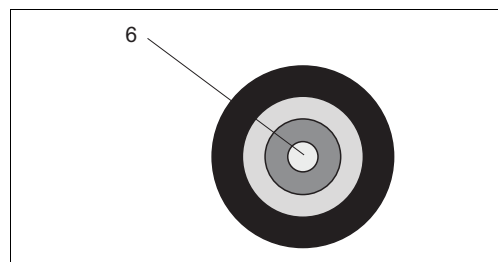
Rys. 14: Budowa czujnika

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1 | Memosens - Głowica wtykowa    |
| 2 | Przyłącze gwintowane NPT 3/4" |
| 3 | Przyłącze gwintowane G1       |
| 4 | Trzon czujnika                |
| 5 | Kosz ochronny                 |
| 6 | Złota katoda                  |
| 7 | Membrana                      |
| 8 | Elektrolit                    |
| 9 | Anoda                         |



Rys. 15: Głowica czujnika, rysunek przekrojowy

- |    |   |
|----|---|
| 7  | Membrana                                  |
| 8  | Elektrolit                                |
| 9  | Anoda                                     |
| 10 | Elektroda odniesienia                     |
| 11 | Przyłącze gwintowane dla kosza ochronnego |
| 12 | Pierścień uszczelniający                  |
| 13 | Przyłącze gwintowane nasadki membrany     |
| 14 | Nasadka membrany                          |



Rys. 16: Głowica czujnika, widok z góry

- |   |        |
|---|--------|
| 6 | Katoda |
|---|--------|

Czujnik składa się z następujących podzespołów funkcjonalnych:

- Korpus czujnika
- Kosz ochronny

Prosimy uwzględnić następujące zalecenia:

- Zamiast kosza ochronnego można zainstalować głowicę natryskową COR 3 (opcja, patrz "Akcesoria"), stosowaną przy pracy zanurzeniowej w układzie pomiarowym z funkcją czyszczenia.
- Nasadka membrany wkręcana na głowicę czujnika jest wypełniona elektrolitem. Przyłącze gwintowane oddziela nasadkę od medium.
- Membrana stykająca się z medium jest naciągnięta fabrycznie.

## 5.2 Zasada pomiaru

### 5.2.1 Polaryzacja

Po podłączeniu czujnika do przetwornika, między katodą i anodą wystąpi stałe napięcie. Prąd polaryzacji płynący na skutek tego napięcia wskazywany jest na wyświetlaczu przetwornika. Początkowo wartość prądu jest duża, po czym w miarę upływu czasu następuje jej spadek. Kalibracja czujnika możliwa jest dopiero po ustabilizowaniu się wskazania.

### 5.2.2 Membrana

Tlen rozpuszczony w medium doprowadzany jest do membrany wraz z dopływem medium. Przez membranę przepuszczane są wyłącznie rozpuszczone gazy. Inne rozpuszczone substancje, znajdujące się w stanie ciekłym np. substancje jonowe, nie będą przenikały przez membranę. W związku z tym przewodność medium nie ma wpływu na sygnał pomiarowy.

### 5.2.3 Amperometryczna metoda pomiaru

Cząsteczki tlenu dyfundujące przez membranę są redukowane na platynowej katodzie do jonów wodorotlenowych (OH<sup>-</sup>). Na anodzie zachodzi utlenianie srebra do jonów srebrowych (Ag<sup>+</sup>) (powstaje warstwa halogenków srebra).

Przepływ prądu spowodowany jest uwalnianiem elektronów z katody oraz ich przyjmowaniem przez anodę. W stanie równowagi wartość tego prądu jest proporcjonalna do stężenia tlenu w medium.

Prąd ten jest przetwarzany w przetworniku pomiarowym, dzięki czemu na wyświetlaczu uzyskujemy informację o zawartości tlenu rozpuszczonego w mg/l, µg/l, ppm, ppb, stopniu nasycenia tlenem w % SAT lub ciśnieniu cząstkowym tlenu w hPa.

### 5.2.4 Potencjostatyczny układ trójelektrodowy

Ważną rolę odgrywa tu nieprzewodząca elektroda odniesienia o wysokiej impedancji.

Powłoka bromku srebra lub chlorku srebra na anodzie wychwytuje jony bromkowe lub chlorkowe rozpuszczone w elektrolicie

W przypadku konwencjonalnych osłoniętych czujników membranowych, pracujących w układzie dwuelektrodowym, występuje zwiększony dryft sygnału.

Inaczej dzieje się w przypadku czujników pracujących w układzie trójelektrodowym:

Zmiana stężenia bromku lub chlorku jest rejestrowana przez elektrodę odniesienia, a wewnętrzny układ sterowania utrzymuje stały potencjał elektrody roboczej. Takie rozwiązanie daje większą stabilność sygnału oraz powoduje wydłużenie okresu, po którym wymagana jest ponowna kalibracja.

### 5.2.5 Technologia Memosens

Czujnik jest podłączony do przyłącza przewodu (CYK10) bezkontaktowo. Zasilanie i dane są przekazywane indukcyjnie.

Natychmiast po podłączeniu przetwornik odczytuje dane zapisane w pamięci cyfrowej czujnika. Dane te można pobrać przy pomocy odpowiedniego menu DIAG.

W czujnikach cyfrowych zapisane są następujące dane:

- Dane producenta
  - Numer seryjny
  - Kod zamówieniowy
  - Data produkcji
- Dane kalibracyjne
  - Data kalibracji
  - Wartości kalibracyjne
  - Liczba kalibracji
  - Numer seryjny przetwornika pomiarowego, z którym była wykonywana ostatnia kalibracja
- Dane eksploatacyjne
  - Data uruchomienia
  - Czas pracy w skrajnie trudnych warunkach
  - Dane dotyczące monitorowania czujnika.

## 5.3 Kalibracja

Kalibracja jest środkiem przystosowania przetwornika do charakterystycznych wartości czujnika. Zwykle czujnik nie wymaga kalibracji zera, a jedynie kalibracji jednopunktowej w obecności tlenu.

Zazwyczaj kalibracja czujnika jest rzadko konieczna. Jest ona wymagana po:

- Pierwszym uruchomieniu
- Wymianie membrany lub elektrolitu
- Czyszczeniu katody
- Dłuższych przerwach w eksploatacji podczas których jest odłączony od zasilania


Okresowa kontrola jakości pomiaru (w regularnych odstępach czasu, określonych doświadczalnie podczas eksploatacji) lub ponowna kalibracja mogą być również uwzględnione w ramach monitorowania i nadzoru pracy układu.

### 5.3.1 Rodzaje kalibracji

Można wykonać jednopunktową lub dwupunktową kalibrację czujnika.

W większości zastosowań wystarcza kalibracja jednopunktowa w obecności tlenu (=kalibracja wartości mierzonej w powietrzu).

Dodatkowa kalibracja punktu zerowego (kalibracja dwupunktowa) poprawia dokładność wyników pomiaru w zakresie wartości śladowych. Kalibracja punktu zerowego jest przeprowadzana na przykład przy pomocy azotu (minimum 99.995%) lub w wodzie pozbawionej tlenu. Tak robiąc, można upewnić się, że mierzona wartość została poprawnie ustabilizowana (20 do 30 minut), co pozwala uniknąć na późniejszym etapie niepoprawnych pomiarów wartości śladowych.

-  Dostępność typów kalibracji zależy od stosowanego przetwornika. Dalsze informacje na ten temat dostępne są w Instrukcji obsługi stosowanego przetwornika pomiarowego.

Rodzaje kalibracji:

- Nachylenie charakterystyki czujnika:
  - Powietrze w pełni nasycone parą wodną (np. w pobliżu powierzchni wody)
  - Woda nasycona powietrzem
  - W powietrzu (należy podać ciśnienie absolutne powietrza i wilgotność względną)
  - Ręczne wprowadzanie danych
- Punkt zerowy:
  - Kalibracja punktu zerowego (azot lub woda pozbawiona tlenu)
  - Ręczne wprowadzanie danych
- Wartość referencyjna:
  - Kalibracja próbką jednorazową
  - Przesunięcie
  - Nachylenie charakterystyki

### 5.3.2 Interwały kalibracji

Częstotliwość kalibracji zależy w dużym stopniu od:


- Zastosowania i
- Położenia montażowego czujnika.

Procedura wyznaczania interwałów kalibracji jest następująca:

1. Sprawdzić czujnik po upływie jednego miesiąca od rozpoczęcia pracy:
  - Wyjąć czujnik z medium.
  - Oczyszczyć zewnętrzną powierzchnię czujnika przy użyciu wilgotnej ściereczki.
  - Następnie osuszyć membranę czujnika, np. za pomocą ręcznika papierowego.
  - Po upływie 20 minut zmierzyć wskaźnik nasycenia tlenem w powietrzu.
2. Na podstawie wyniku pomiaru:
  - a. Jeśli wartość mierzona jest różna od  $102 \pm 2$  %SAT, czujnik należy skalibrować.
  - b. W przeciwnym razie należy wydłużyć okres, po którym wykonana ma być kolejna kontrola.
3. Po dwóch, czterech i/lub ośmiu miesiącach wykonać czynności opisane w punkcie 1. W ten sposób można ustalić optymalny interwał konserwacji czujnika.

Kalibrację tego czujnika należy przeprowadzać co najmniej jeden raz w roku.

### 5.3.3 Kalibracja w powietrzu

1. Wyjąć czujnik z medium.
  2. Oczyszczyć zewnętrzną powierzchnię czujnika przy użyciu wilgotnej ściereczki. Następnie osuszyć membranę czujnika, np. za pomocą ręcznika papierowego.
  3. Odczekać, aż temperatura czujnika zrówna się z temperaturą powietrza. Trwa to około 20 minut. W tym czasie czujnika nie należy wystawiać na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.
  4. Po ustabilizowaniu się wartości wskazywanej na wyświetlaczu przetwornika, wykonać kalibrację czujnika zgodnie z zaleceniami zawartymi w Instrukcji obsługi przetwornika.
  5. Ponownie umieścić czujnik w medium.
-  Należy ściśle przestrzegać zaleceń dotyczących kalibracji zawartych w instrukcji obsługi przetwornika pomiarowego.

### 5.3.4 Przykłady obliczeń wartości kalibracyjnych

W celu weryfikacji, oczekiwaną wartość kalibracyjną (wskazanie przetwornika) można obliczyć w sposób przedstawiony w poniższym przykładzie (zasolenie wynosi 0).

- Określić:
  - temperaturę otoczenia czujnika (temperatura powietrza w przypadku kalibracji "w powietrzu", temperaturę wody w przypadku kalibracji: "w wodzie nasyconej powietrzem")
  - wysokość nad poziomem morza
  - aktualne ciśnienie powietrza **L** (=względne ciśnienie atmosferyczne odniesione do ciśnienia na poziomie morza) podczas kalibracji. (Jeśli określenie nie jest możliwe, przyjęć do obliczeń wartość aproksymowaną 1013 hPa (407 inH<sub>2</sub>O)).
- Zdefiniować:
  - wartość nasycenia **S** zgodnie z pierwszą tabelą
  - współczynnik **K** zgodnie z drugą tabelą

° C / °F	µmg/l=ppm]	° C / °F	µmg/l=ppm]	° C / °F	µmg/l=ppm]	° C / °F	µmg/l=ppm]
0 / 32	14.64	11 / 52	10.99	21 / 70	8.90	31 / 88	7.42
1 / 34	14.23	12 / 54	10.75	22 / 72	8.73	32 / 90	7.30
2 / 36	13.83	13 / 55	10.51	23 / 73	8.57	33 / 91	7.18
3 / 37	13.45	14 / 57	10.28	24 / 75	8.41	34 / 93	7.06
4 / 39	13.09	15 / 59	10.06	25 / 77	8.25	35 / 95	6.94
5 / 41	12.75	16 / 61	9.85	26 / 79	8.11	36 / 97	6.83
6 / 43	12.42	17 / 63	9.64	27 / 81	7.96	37 / 99	6.72
7 / 45	12.11	18 / 64	9.45	28 / 82	7.82	38 / 100	6.61
8 / 46	11.81	19 / 66	9.26	29 / 84	7.69	39 / 102	6.51
9 / 48	11.53	20 / 68	9.08	30 / 86	7.55	40 / 104	6.41
10 / 50	11.25						

Wysokość [m / ft]	K	Wysokość [m / ft]	K	Wysokość [m / ft]	K	Wysokość [m / ft]	K
0	1.000	550 / 1800	0.938	1050 / 3450	0.885	1550 / 5090	0.834
50 / 160	0.994	600 / 1980	0.932	1100 / 3610	0.879	1600 / 5250	0.830
100 / 330	0.988	650 / 2130	0.927	1150 / 3770	0.874	1650 / 5410	0.825
150 / 490	0.982	700 / 2300	0.922	1200 / 3940	0.869	1700 / 5580	0.820
200 / 660	0.977	750 / 2460	0.916	1250 / 4100	0.864	1750 / 5740	0.815
250 / 820	0.971	800 / 2620	0.911	1300 / 4270	0.859	1800 / 5910	0.810
300 / 980	0.966	850 / 2790	0.905	1350 / 4430	0.854	1850 / 6070	0.805
350 / 1150	0.960	900 / 2950	0.900	1400 / 4600	0.849	1900 / 6230	0.801
400 / 1320	0.954	950 / 3120	0.895	1450 / 4760	0.844	1950 / 6400	0.796
450 / 1480	0.949	1000 / 3300	0.890	1500 / 4920	0.839	2000 / 6560	0.792
500 / 1650	0.943						

- Obliczyć współczynnik **L**:

$$L = \frac{\text{wartość względna ciśnienia atmosferycznego podczas kalibracji}}{1013 \text{ hPa}}$$


4. Obliczyć wartość kalibracyjną **C**:

$$C = S \cdot K \cdot L$$

**Przykład**

- Kalibracja w powietrzu o temp. 18°C (64 °F), na wysokości 500 m (1650 ft) n.p.m., przy ciśnieniu powietrza 1009hPa (405 inH<sub>2</sub>O)
- S = 9.45 mg/l, K = 0.943, L = 0.996

Wartość kalibracyjna C = 8.88 mg/l.

-  Jeśli urządzenie jako mierzoną wartość wskazuje bezwzględne ciśnienie powietrza L<sub>abs</sub> (ciśnienie powietrza zależne od położenia), wówczas współczynnik K z tabeli nie jest potrzebny.

W ten sposób wzór przyjmuje postać:  $C = S \cdot L_{abs}$ .

## 6 Uruchomienie

### 6.1 Sprawdzenie przed uruchomieniem

Przed pierwszym uruchomieniem należy sprawdzić, czy:

- Czy czujnik został prawidłowo zamontowany?
- Czy prawidłowo zostało wykonane podłączenie elektrycznie?

Stosując armaturę z funkcją automatycznego czyszczenia, sprawdzić, czy przewód doprowadzający środek czyszczący (wodę lub powietrze) jest prawidłowo podłączony do przyłącza płukania w armaturze.

#### **▲ OSTRZEŻENIE**

##### **Wyciek medium procesowego**

Ryzyko uszkodzenia ciała wskutek wysokiego ciśnienia, temperatury lub chemicznych właściwości medium

- ▶ Przed doprowadzeniem do sterowanej pneumatycznie armatury sprężonego powietrza należy sprawdzić szczelność wszystkich przyłączy.
- ▶ Armatura może być stosowana tylko z prawidłowymi i niezawodnymi podłączeniami do procesu.

### 6.2 Polaryzacja

#### **NOTYFIKACJA**

##### **Błędy pomiarowe spowodowane warunkami otoczenia**

- ▶ Czujnik należy (bez wyjątków) chronić przed silnymi promieniami słonecznymi.
- ▶ Należy postępować zgodnie z zaleceniami dotyczącymi uruchomienia i kalibracji, zawartymi w Instrukcji obsługi przetwornika.

Czujniki są testowane fabrycznie oraz dostarczane w stanie gotowości do pracy.

Procedura przygotowania do kalibracji przebiega następująco:

1. Zdemontować nasadkę ochronną z czujnika.
2. Umieścić suchy czujnik w powietrzu atmosferycznym. Powietrze powinno być nasycone parą wodną. Z tego względu należy umieścić czujnik możliwie blisko powierzchni wody. Dopilnować, aby podczas całego procesu kalibracji membrana pozostawała sucha. Należy unikać jakiegokolwiek bezpośredniego kontaktu z powierzchnią wody.
3. Podłączyć czujnik do przetwornika i włączyć przetwornik.
4. Włączyć przetwornik.  
Po włączeniu czujnika podłączonego do przetwornika, polaryzacja jest realizowana automatycznie.
5. Odczekać do zakończenia czasu polaryzacji.

### 6.3 Kalibracja

Czujnik należy kalibrować natychmiast po upływie czasu polaryzacji (kalibracja typu "Powietrze").



## 6.4 Automatyczne czyszczenie

Do regularnego czyszczenia najlepiej użyć sprężonego powietrza. Czujnik można zamówić z dodatkowym układem czyszczenia na głowicy lub dokonać rozbudowy później. Zużycie powietrza przez przystawkę wynosi ok. 20-60 l/min. Optymalna skuteczność czyszczenia jest osiągnięta przy ciśnieniu wynoszącym 2 bar (29 psi) i przepływie 60 l/min.

Zalecane są następujące ustawienia systemu czyszczenia:

Rodzaj zanieczyszczenia	Częstotliwość czyszczenia	Czas czyszczenia
Media zawierające smary i tłuszcze	15 min	20 s
Biofilm	60 min	20 s

## 7 Konservacja

Prace konserwacyjne należy wykonywać w regularnych odstępach czasu. Aby przestrzegać terminów wymaganych czynności obsługowych, zalecamy ich uprzednie wpisanie do rejestru operacyjnego lub zaplanowanie w dziennikach przeglądów technicznych.

Okres między przeglądami konserwacyjnymi zależy przede wszystkim od:

- układu pomiarowego,
- zaleceń montażowych,
- medium, w którym wykonywany jest pomiar.

W zakres koniecznej konserwacji wchodzi następujące czynności:

- Czyszczenie elektrody  
(W szczególności gdy membrana jest zanieczyszczona)
- W razie konieczności wymiana zużytych lub uszkodzonych materiałów:
  - pierścienia uszczelniającego
  - elektrolitu
  - nasadki membrany
- Kontrola działania układu pomiarowego:
  - Wyjąć czujnik z medium.
  - Wyczyścić i osuszyć membranę.
  - Po upływie 10 minut zmierzyć wskaźnik nasycenia powietrza tlenem (bez wykonywania ponownego wzorcowania).
  - Wartość mierzona powinna wynosić w przybliżeniu 102% SAT
- Ponowna kalibracja.

### 7.1 Czyszczenie

Zabrudzenie czujnika może prowadzić do błędów pomiaru i wadliwego działania czujnika, np.:

- Osady na membranie czujnika  
→ powodują w pewnych warunkach wydłużenie czasu odpowiedzi i redukcję nachylenia charakterystyki.
- Zabrudzenie lub zatrucie elektrolitu  
→ powoduje wydłużenie czasów odpowiedzi i powstawanie błędów pomiarowych.
- Osady na elektrodach  
→ powoduje wydłużenie czasów odpowiedzi i powstawanie błędów pomiarowych.

W celu zapewnienia prawidłowego pomiaru, czujnik należy czyścić w regularnych odstępach czasu. Częstotliwość i intensywność procesu czyszczenia zależy od medium pomiarowego.

#### 7.1.1 Zewnętrzne czyszczenie czujnika


Wyczyścić zewnętrzną powierzchnię czujnika:

- przed każdą kalibracją
- w regularnych odstępach czasu podczas eksploatacji, w razie konieczności
- przed przesłaniem do Endress+Hauser w celu naprawy.

Sposób czyszczenia zależy od rodzaju zabrudzenia:

Rodzaj zanieczyszczenia	Czyszczenie
Osady soli	Zanurzyć czujnik w wodzie pitnej lub w 1-5% roztworze kwasu solnego na kilka minut. Następnie spłukać go obficie wodą.
Cząstki brudu na korpusie czujnika (nie dotyczy nasadki czujnika!)	Oczyścić korpus czujnika przy użyciu wody i odpowiedniej szczotki.
Bród na nasadce membrany lub membranie	Oczyścić membranę przy użyciu wody i miękkiej gąbki.

► Po wyczyszczeniu, czujnik należy obficie spłukać czystą wodą.

 Aby zapewnić regularne automatyczne czyszczenie czujnika, zalecamy wyposażenie układu pomiarowego w pełni zautomatyzowany system czyszczenia, np. Chemoclean (patrz akcesoria).

### 7.1.2 Czyszczenie katody

Katoda wymaga czyszczenia tylko wtedy, gdy jest w sposób widoczny zanieczyszczona lub pokryta osadem srebra.

Procedura czyszczenia katody jest następująca:

1. Odkręcić nasadkę membrany od korpusu membrany.
2. Ostrożnie czyścić powierzchnię katody folią czyszcząca (wchodzi w zakres dostawy), aż do całkowitego usunięcia osadu (warstwy srebra). Czyszczenie należy wykonywać w dwóch etapach: najpierw przy użyciu zielonej folii, a następnie żółtej.
3. Otwartą głowice czujnika przepłukać wodą pitną lub destylowaną.
4. Nasadkę membrany napełnić świeżym elektrolitem COY3-F i nakręcić na korpus membrany (do oporu).

#### NOTYFIKACJA

##### Usunąć warstwę bromku srebra (powłoka, zwykle brązowa)

Wskazania czujnika niestabilne (anoda oraz elektroda odniesienia są pokryte srebrem), musi on zostać odesłany do odtworzenia powłoki

- ▶ W żadnym wypadku nie czyścić anody i/lub elektrody odniesienia!
- ▶ Jeśli powłoka zostanie usunięta w wyniku eksploatacji: Skontaktuj się z przedstawicielem Endress+Hauser.

## 7.2 Wymiana zużytych i uszkodzonych materiałów

Elementy czujnika ulegają w trakcie eksploatacji zużyciu lub uszkodzeniu.

Można wówczas podjąć kroki przywracające normalną sprawność. Należą do nich:

Działanie	Przyczyna
Wymiana pierścienia uszczelniającego	widoczne uszkodzenie pierścienia
Wymiana elektrolitu	niestabilny lub niewiarygodny sygnał pomiarowy lub zanieczyszczony elektrolit
Wymiana nasadki membrany	membrana niemożliwa do wyczyszczenia lub uszkodzona (dziurawa lub rozciągnięta)

### 7.2.1 Wymiana pierścienia uszczelniającego

Wymiana pierścienia uszczelniającego jest konieczna tylko wówczas, gdy widoczne jest jego uszkodzenie. Do wymiany należy stosować wyłącznie oryginalne pierścienie uszczelniające.

### 7.2.2 Wymiana elektrolitu

Podczas pracy elektrolit COY3-F ulega stopniowemu zużyciu. Przyczyną tego procesu są reakcje elektrochemiczne zachodzące pomiędzy substancjami. W czasie gdy czujnik jest odłączony od zasilania, nie zachodzą żadne reakcje chemiczne, a zatem elektrolit nie ulega wówczas zużyciu.

Teoretyczna trwałość elektrolitu, w przypadku pomiaru wody pitnej nasyconej powietrzem o temperaturze 20°C (68°F), wynosi dla:

- COS51-\*\*\*\*0: 5 lat
- COS51-\*\*\*\*1: 1 rok

Trwałość elektrolitu może ulec skróceniu na skutek dyfuzji rozpuszczonych gazów, takich jak H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub> lub wysokiego stężenia CO<sub>2</sub>.

Szczególnie niekorzystne warunki występują w przypadku:

- stref deficytu tlenowego (np. denitryfikacja)
- silnie zanieczyszczonych ścieków przemysłowych, zwłaszcza w wysokich temperaturach.

**▲ PRZESTROGA****Elektrolit jest silnie alkaliczny**

Ryzyko poparzenia kwasem!

- ▶ Należy przestrzegać odpowiednich przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.
- ▶ Podczas pracy z elektrolitami zawsze należy zakładać rękawice i okulary ochronne.

Wymiana elektrolitu:

1. Zdjąć nasadkę membrany.
2. Wymienić elektrolit i w razie potrzeby nasadkę membrany.
3. Umieścić ponownie nasadkę membrany na korpusie czujnika i dokręcić do oporu.

**7.2.3 Wymiana nasadki membrany**

**i** Należy stosować wyłącznie prawidłowe nasadki membrany (COY31-WP [czarna dla normalnego czasu odpowiedzi], COY31S-WP [biała dla szybkiego czasu odpowiedzi])!

**Zdejmowanie starej nasadki membrany**

1. Wyjąć czujnik z medium.
2. Odkręcić koszyk ochronny.
3. Wyczyścić zewnętrzną powierzchnię czujnika.
4. Odkręcić nasadkę membrany.
5. W razie konieczności oczyścić katodę i wymienić pierścień uszczelniający.
6. Przepłukać uchwyt elektrody wodą pitną.

**Montaż nowej nasadki membrany**

7. Upewnić się, że do powierzchni uszczelniającej nie przywarły cząstki zanieczyszczeń.
  8. Do nasadki membrany wlać całą zawartość plastikowej ampułki (zawierającej elektrolit COY3-F).
  9. Uderzając (np. ołówkiem) o bok nasadki membrany, usunąć wszystkie pęcherzyki powietrza z elektrolitu.
  10. Utrzymując korpus czujnika **pod kątem**, ostrożnie nakręcić nasadkę membrany na korpus **aż do napotkania oporu**.
  11. Ponownie wkręcić koszyk ochronny na swoje miejsce.
  12. Wyzerować licznik nasadki membrany (menu kalibracji Liquiline, "Cap replacement"[Wymiana nasadki]).
- i** Po wymianie nasadki membrany, czujnik należy spolaryzować i dokonać ponownej kalibracji. Następnie włożyć czujnik do medium i sprawdzić, czy na wyświetlaczu przetwornika nie jest sygnalizowany stan alarmowy.

## 8 Akcesoria

- i** Poniżej opisano akcesoria dostępne w chwili publikacji niniejszej dokumentacji. Aby uzyskać informację o akcesoriach spoza tej listy, prosimy skontaktować się z lokalnym przedstawicielem Endress+Hauser.

### 8.1 Akcesoria do podłączenia

CYK10: Przewód transmisji danych w technologii Memosens

- Dla czujników cyfrowych w technologii Memosens  
pH, potencjału redoks, pomiaru amperometrycznego tlenu rozpuszczonego, chloru, przewodności (konduktometrycznych)
- Zamawianie zgodnie ze strukturą kodu zamówieniowego (→ konfigurator: [www.products.endress.com/cyk10](http://www.products.endress.com/cyk10))

CYK11: Przewód transmisji danych w technologii Memosens

- Przewód przedłużający do czujników cyfrowych z protokołem Memosens
- Zamawianie zgodnie ze strukturą kodu zamówieniowego (→ konfigurator: [www.products.endress.com/cyk11](http://www.products.endress.com/cyk11))

### 8.2 Akcesoria montażowe

Armatura przepływowa COA250

- Do montażu czujników w rurociągach, PCV
- Zamawianie zgodnie ze strukturą kodu zamówieniowego (→ konfigurator: [www.products.endress.com/coa250](http://www.products.endress.com/coa250))
- Karta katalogowa TI00111C/07/PL

Armatura wysuwalna CleanfitCOA451

- Armatura z ręcznym wysuwaniem, ze stali k.o. z zaworem kulowym, dla czujników tlenu.
- Zamawianie zgodnie ze strukturą kodu zamówieniowego (→ konfigurator: [www.products.endress.com/coa451](http://www.products.endress.com/coa451))
- Karta katalogowa TI00368C/07/PL

Uchwyt uniwersalny Flexdip CYH112 dla wody

- Modułowy system montażu czujników w kanałach, zbiornikach otwartych i procesowych
- System uchwytów CYH112 umożliwia zamocowanie czujników prawie w dowolnym miejscu: do podłogi, na ścianie lub na barierze.
- Materiał: stal kwasoodporna
- Zamawianie zgodnie ze strukturą kodu zamówieniowego (→ konfigurator: [www.products.endress.com/cyh112](http://www.products.endress.com/cyh112))
- Karta katalogowa TI00430c

Armatura zanurzeniowa dla gospodarki wodno-ściekowej Flexdip CYA112

- Modułowy system uchwytów do montażu czujników i armatur w basenach, kanałach i zbiornikach otwartych
- Wykonanie ze stali kwasoodpornej lub PCV
- Zamawianie zgodnie ze strukturą kodu zamówieniowego (→ konfigurator: [www.products.endress.com/cya112](http://www.products.endress.com/cya112))
- Karta katalogowa TI00432C/07/PL

Płyta ochronna odchylająca OP

- Zabezpieczenie dodatkowe do ekstremalnych warunków przepływu
- Kod zamówieniowy 50028712

Koszyk ochronny membrany COY3-SK

- Dla czujników używanych w rybnych akwenach hodowlanych
- Kod zamówieniowy 50081787

## 8.3 Czyszczenie

System czyszczenia sprężonym powietrzem dla czujników COSXX

- Złącze: 6 mm, 8 mm lub 6.35 mm (1/4")
- Zastosowane materiały: POM/V4A
- Kody zamówieniowe
  - 6/8 mm: 71110801
  - 6.35 mm (1/4"): 71110802

Kompresor

- Dla systemu czyszczenia czujnika
- Wersja z zasilaniem 230 V AC, kod zamówieniowy: 71072583
- Wersja z zasilaniem 115 V AC, kod zamówieniowy: 71096199

Chemoclean

- Inżektor CYR10
- Zamawianie zgodnie ze strukturą kodu zamówieniowego
- Karta katalogowa Ti00046c


Chemoclean COR3

- Głowica natryskowa do czyszczenia czujników przy pracy zanurzeniowej
- Materiał: PCV
- Kod zamówieniowy: COR3-0

## 9 Wykrywanie i usuwanie usterek

### 9.1 Wskazówki diagnostyczne

Problem	Kontrola	Działania naprawcze
<b>Ciemny wyświetlacz, brak reakcji czujnika</b>	Czy przetwornik jest zasilany?	Podłączyć zasilanie.
	Czy czujnik jest podłączony zgodnie ze schematem?	Ustanowić prawidłowe podłączenie.
	Czy występuje odpowiedni przepływ medium?	Ustanowić odpowiedni przepływ.
	Powłoka na membranie?	Wyczyścić czujnik.
	Czy w komorze pomiarowej jest elektrolit?	Uzupełnić lub wymienić elektrolit.
<b>Wskazywana wartość jest zbyt wysoka</b>	Czy wtyk jest wilgotny lub zabrudzony? (tylko wersja z przewodem stałym)	Wyczyścić, stosując alkohol do czyszczenia.
	Czy polaryzacja została zakończona?	Odczekać, aż zakończony zostanie proces polaryzacji.
	Czy ostatnia kalibracja została wykonana z użyciem innego czujnika?	Ponownie wykonać kalibrację
	Czy wskazywana temperatura jest ewidentnie za niska?	Sprawdzić czujnik, w razie potrzeby odesłać czujnik do naprawy.
	Czy membrana jest wyraźnie rozciągnięta?	Wymienić nasadkę membrany.
	Czy elektrolit jest zanieczyszczony?	Wymienić elektrolit.
	Otworzyć czujnik. Czy po osuszeniu elektrod na wyświetlaczu przetwornika wskazywane jest "0"?	Sprawdzić podłączenie elektryczne. Jeżeli problem nadal się utrzymuje, odesłać czujnik do naprawy.
	Rozpuszczenie powłoki anody, czy na anodzie występuje powłoka srebrna zamiast brązowej?	Odesłać czujnik w celu zregenerowania powłoki.
<b>Wskazywana wartość jest zbyt niska</b>	Czy na katodzie osadzone jest srebro?	Wyczyścić katodę.
	Czy wtyk jest wilgotny lub zabrudzony? (tylko wersja z przewodem stałym)	Wyczyścić, stosując alkohol do czyszczenia.
	Czy wykonano kalibrację czujnika?	Ponownie wykonać kalibrację
	Czy występuje odpowiedni przepływ medium?	Ustanowić odpowiedni przepływ.
	Czy wskazywana temperatura jest wyraźnie za wysoka?	Sprawdzić czujnik, w razie potrzeby odesłać czujnik do naprawy.
	Powłoka na membranie?	Należy wyczyścić lub wymienić nasadkę czujnika.
<b>Znaczne fluktuacje wskazywanej wartości</b>	Czy elektrolit jest zanieczyszczony?	Wymienić elektrolit.
	Czy membrana jest wyraźnie rozciągnięta?	Wymienić nasadkę membrany.
<b>Znaczne fluktuacje wskazywanej wartości</b>	Otworzyć czujnik. Czy po osuszeniu elektrod na wyświetlaczu przetwornika wskazywane jest "0"?	Sprawdzić podłączenie elektryczne. Jeżeli problem nadal się utrzymuje, odesłać czujnik do naprawy.

 Należy ściśle przestrzegać zaleceń dotyczących wykrywania i usuwania usterek, zawartych w instrukcji obsługi przetwornika pomiarowego. W razie potrzeby sprawdzić przetwornik.

## 9.2 Sprawdzanie czujnika

- i** Czujnik może być testowany wyłącznie przez uprawniony i przeszkolony personel!  
Konieczny będzie do tego celu multimetr (pomiar napięcia i rezystancji).

Kontrola	Działanie naprawcze	Nastawa
<b>Sprawdzenie nachylenia charakterystyki</b>	Umieścić czujnik w powietrzu i osuszyć membranę ręcznikiem papierowym.	Po 10 minutach: Około. 102 % SAT
<b>Kontrola punktu zerowego</b>	Zanurzyć czujnik w roztworze do kalibracji punktu zerowego <sup>1</sup> .	Wskazanie powinno być jak najbliższe 0 mg/l (0% Sat)
	Otworzyć komorę pomiarową i wysuszyć elektrody.	

<sup>1</sup> Sposób stosowania roztworu do kalibracji punktu zerowego:

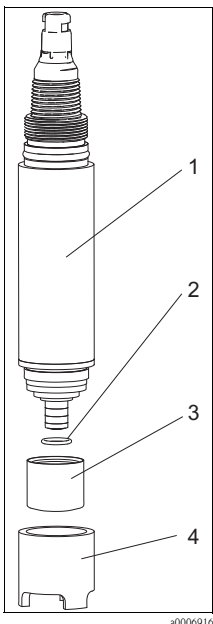
1. Do dużej zlewki (1.5 - 2 l) wlać około 1 l wody.
2. Wlać do wody zawartość jednej jednostki roztworu do kalibracji punktu zerowego.
3. Zanurzyć czujnik w wodzie i odczekać odpowiedni czas (15 min w celu związania tlenu).  
Odczyt na wyświetlaczu spadnie do 0 mg/l (0 %SAT).

W zależności od warunków (granica faz woda/powietrze), roztwór do kalibracji punktu zerowego jest stabilny nawet przez okres 12 godzin.

- i** Jeśli otrzymane wartości różnią się od wartości wzorcowych, należy prześledzić zalecenia dotyczące wykrywania i usuwania usterek lub skontaktować się z lokalnym biurem E+H.



### 9.3 Części zamienne

	Lp	Zestaw części zamiennych	Kod zam.
 <p>Rys. 17: Części zamienne</p>	1	Czujnik	zgodnie ze strukturą kodu zamówieniowego
	2	Pierścień uszczelniający COY31-OR – Materiał: Viton – 3 szt.	51506985
	3	Nasadka membrany – Zapasowy wkład COY31-WP – zwykły czas reakcji – 2 wstępnie zaślepione zapasowe wkłady ze wstępnie naciągniętą membraną	51506976
		Nasadka membrany – Zapasowy wkład COY31S-WP – z szybką odpowiedzią pomiarową – 2 wstępnie zaślepione zapasowe wkłady ze wstępnie naciągniętą membraną	51506977
	brak rys.	Roztwór do kalibracji punktu zerowego – 3 jednostki do przygotowania 3 x 1 litra roztworu niezawierającego tlenu  Elektrolit COY3-F – 10 ampulek z tworzywa sztucznego, przezroczyste  Folie czyszczące COY3-PF – do czyszczenia katody – 10 szt.	50001041  50053349  51506973
	2-4	Zestaw akcesoriów COY31-Z, z których każdy zawiera: – Elektrolit COY3F – Zapasowy wkład COY31-WP – zwykły czas reakcji – Pierścień uszczelniający COY31-OR – Papier polerski COY3-PF	51506784
Zestaw akcesoriów COY31-S-Z, z których każdy zawiera: – Elektrolit COY3F – Zapasowy wkład COY31S-WP – z szybką odpowiedzią pomiarową – Pierścień uszczelniający COY31-OR – Papier polerski COY3-PF		51506785	

### 9.4 Zwrot urządzenia

Zwrot urządzenia następuje w razie konieczności wykonania naprawy lub kalibracji fabrycznej, bądź w razie błędnego zamówienia lub dostawy niezgodnej z zamówieniem. Firma Endress+Hauser posiadająca certyfikat ISO jest obowiązana przestrzegać określonych procedur w przypadku obchodzenia się z wyrobami będącymi w kontakcie z medium procesowym.

Aby zagwarantować szybki i bezpieczny zwrot urządzenia, prosimy o przestrzeganie procedury oraz warunków zwrotu urządzeń, podanych na stronie pod adresem : [www.services.endress.com/return-material](http://www.services.endress.com/return-material)

### 9.5 Utylizacja

Urządzenie zawiera podzespoły elektroniczne i dlatego należy je utylizować zgodnie z przepisami dotyczącymi utylizacji odpadów elektronicznych. Należy przestrzegać obowiązujących przepisów.

## 10 Dane techniczne

### 10.1 Wielkości wejściowe

**Zmienna mierzona** Tlen rozpuszczony [mg/l, µg/l, ppm, ppb, % SAT lub hPa]

**Zakres pomiarowy** 0.01 ... 100 mg/l  
0.00 ... 1000 % SAT  
0 ... 2000 hPa

### 10.2 Parametry metrologiczne

**Czas odpowiedzi**

- COS51D-\*\*\*0\* (czarna nasadka membrany - normalny czas reakcji):
  - $t_{90}$ : 3 minuty
  - $t_{98}$ : 8 minut (w stałej temperaturze 20 °C / 68 °F)
- COS51D-\*\*\*1\* (biała nasadka membrany dla krótkiego czasu odpowiedzi):
  - $t_{90}$ : 0.5 minuty
  - $t_{98}$ : 1.5 minuty (w stałej temperaturze 20 °C / 68 °F)

**Warunki odniesienia** Temperatura odniesienia: 25 °C (77 °F)  
Ciśnienie referencyjne: 1013 hPa (15 psi)

**Prąd sygnałowy w powietrzu<sup>1)</sup>**

- COS51D-\*\*\*0\* (czarna nasadka membrany - normalny czas reakcji):  
około 300 nA
- COS51D-\*\*\*1\* (biała nasadka membrany):  
około 1100 nA

**Czas polaryzacji** < 60 minut

**Dryft długookresowy** Dryft punktu zerowego: < 0.1 % na tydzień w temp. 30 °C (86 °F)  
Dryft zakresu pomiarowego: < 0.1 % na tydzień w temp. 30 °C (86 °F) <sup>1)</sup>

1) każdy w stałych warunkach

**Prąd zerowy** < 0.1 % prądu w powietrzu

**Rozdzielczość wartości mierzonej** 0.01 mg/l (0.01 ppm)

**Maksymalny błąd pomiaru** ±1 % wartości mierzonej<sup>2)</sup>

**Powtarzalność** ±1 % wartości mierzonej

**Samoistne zużycie tlenu**

- COS51D-\*\*\*0\*:  
Około 90 ng/godz. w powietrzu w temp. 25 °C (77 °F)
- COS51D-\*\*\*1\*:  
Około 270 ng/godz. w powietrzu w temp. 25 °C (77 °F)

1) przy warunkach roboczych odniesienia

2) Zgodnie z IEC 61298-2 w znamionowych warunkach roboczych

### 10.3 Warunki pracy: Środowisko

<b>Zakreś temperatury otoczenia</b>	-5 ... 50 °C (20 ... 120 °F)
<b>Temperatura składowania</b>	Czujnik napełniony elektrolitem: -5 ... 50 °C (20 ... 120 °F) Bez elektrolitu: -20 ... 60 °C (0 ... 140 °F)
<b>Stopień ochrony</b>	IP 68 (słup wody 10 m (33 ft) w temp. 25 °C (77 °F) przez 30 dni)

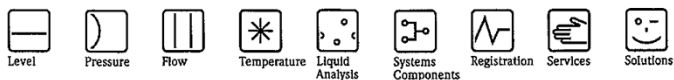
### 10.4 Warunki pracy: proces

<b>Temperatura medium</b>	-5 ... 50 °C (20 ... 120 °F)
<b>Ciśnienie procesowe</b>	maks. 10 bar (145 psi) Praca w warunkach podciśnienia jest niedopuszczalna.

### 10.5 Budowa mechaniczna

<b>Masa</b>	0.3 kg (0.7 lbs)
<b>Materiały</b>	Korpus czujnika: POM Nasadka membrany: POM Katoda: Złoto Anoda/Elektroda odniesienia: Srebro / bromek srebra
<b>Przylącze procesowe</b>	G1 i NPT ¾"
<b>Kompensacja wpływu temperatury</b>	Wewnętrzna kompensacja temperatury
<b>Grubość membrany</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ COS51D-***0*: około 50 µm</li> <li>■ COS51D-***1*: około 25 µm</li> </ul>
<b>Roztwór elektrolitu</b>	Elektrolit alkaliczny

# 11 Deklaracja zgodności UE



EG 156C/07/a3

## EG-Konformitätserklärung EC Declaration of Conformity CE Déclaration de Conformité

Endress+Hauser Conducta Gesellschaft für Mess- und Regeltechnik mbH+Co. KG  
Dieselstrasse 24, 70839 Gerlingen, Germany

erklärt in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte  
declares in sole responsibility that the products  
déclare sous sa seule responsabilité que les produits

Memosens Sensoren / sensors / capteurs

**Oxymax**      **COS21D-\*12\*1**  
**Oyxmax**      **COS22D-BA\*\*\*\*3**  
**Oxymax**      **COS51D-G\*8\*0**

mit Kabel / with cable / avec câble      **CYK10-G\*\*1**

EG-Baumusterprüfbescheinigung:

EC type examination certificate:

Certificat de l'examen CE de type :

ausgestellt von / issued by / exposé par :

**BVS 04 ATEX E 121 X**

**DEKRA EXAM GmbH**

mit den Vorschriften folgender Europäischen Richtlinien übereinstimmen:

are in conformity with the regulations of the following European Directives:

sont conformes aux prescriptions et directives Européennes suivantes:

**94/9/EG**

(Geräte zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen)

(Equipment for use in potentially explosive atmospheres)

(Appareils et systèmes de protection en atmosphère explosive)

**2004/108/EG**

(Elektromagnetische Verträglichkeit)

(Electromagnetic Compatibility)

(Compatibilité électrotechnique)

Angewandte harmonisierte Normen oder normative Dokumente:

Applied harmonized standards or normative documents:

Normes harmonisées ou documents normatifs appliqués:

**EN 60079-0:2009, EN 60079-11:2007, EN 60079-26:2007**

**EN 61326-1:2006, EN 61326-2-3:2006**

Benannte Stelle für QS-Überwachung:

Notified body for QA control:


Organisme notifié pour l'assurance qualité :


DEKRA EXAM GmbH

Kennnummer / Identification number /

numéro d'identification (0158)

Gerlingen, 2010-01-25

  
i.V. Jörg-Martin Müller  
Director Development

  
i.V. Peter Dierich  
Certifications and Approvals

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

a0014925

# Indeks

## A

Akcesoria	
Armatury	29
Ochrona membrany	29
Połączenie poprzez	29
Pomiar, monitorowanie i czyszczenie	30
Amperometryczna metoda pomiaru	19
Armatura pływająca	13
Armatura wysuwalna	14, 29
Automatyczne czyszczenie	25

## B

Bezpieczeństwo eksploatacji	4
Bezpieczeństwo pracy	4
Bezpieczeństwo produktu	5
Błędy	31
Budowa mechaniczna	35

## C

Ciśnienie procesowe	35
Czas odpowiedzi	34
Czas polaryzacji	34
Części zamienne	33
Czujnik	
Czynności kontrolne	32
Czyszczenie	26
Konstrukcja	18
Wymiana zużytych i uszkodzonych materiałów	27
Wymiary	8
Czyszczenie	25
Czujnik	26
Katoda	27

## D

Dane techniczne	34
Budowa mechaniczna	35
Parametry metrologiczne	34
Warunki pracy	
proces	35
Środowisko	35
Wielkości wejściowe	34
Dryft długookresowy	34

## K

Kalibracja	24
Obliczanie wartości kalibracyjnej	22
W powietrzu	21
Wskazówki ogólne	20
Kąt odchylenia pozycji montażowej	9
Kod zamówieniowy	6
Kompatybilność elektromagnetyczna	4
Kompensacja wpływu temperatury	35
Konfigurator	6
Konserwacja	26
Kontrola	
Funkcja	24
Montaż	15

Podłączenie	17
-------------	----

## M

Maksymalny błąd pomiaru	34
Masa	35
Materiały	35
Membrana	19, 35
Memosens	20
Miejsce montażu	9
Montaż	8–9
Armatura wysuwalna	14
Kąt odchylenia	9
Kontrola	15
Lokalizacja	9
Montaż w armaturze przepływowej	14
Praca w zanurzeniu	11
Przykłady	11
Punkt pomiarowy	10
Montaż w armaturze przepływowej	14

## O

Ochrona membrany	29
Odbiór dostawy	8
Opis urządzenia	18

## P

Parametry metrologiczne	34
Pierścień uszczelniający	27
Pionowy słupek	11
Podłączenie elektryczne	
Bezpośrednie podłączenie	17
Podstawowe wskazówki bezpieczeństwa	4
Polaryzacja	19, 24
Powtarzalność	34
Praca w zanurzeniu	11
Prąd zerowy	34
Przechowywanie	8
Przeznaczenie	4
Przeznaczenie urządzenia	4
Przyłącze procesowe	35
Punkt pomiarowy	10

## R

Rodzaje kalibracji	20
Rozdzielczość wartości mierzonej	34
Roztwór elektrolitu	35

## S

Samoistne zużycie tlenu	34
Stopień ochrony	35
Strona produktowa	6
Sygnał prądowy w powietrzu	34

## T

Temperatura medium	35
Temperatura składowania	35
Transport	8

## **U**

Uchwyt do montażu na krawędzi zbiornika . . . . .	13
Układ pomiarowy . . . . .	9
Uruchomienie . . . . .	24
Utylizacja . . . . .	33

## **W**

Warunki odniesienia . . . . .	34
Warunki pracy	
proces . . . . .	35
Środowisko . . . . .	35
Wielkości wejściowe . . . . .	34
Wymagania dotyczące personelu . . . . .	4
Wymiana	
Elektrolit . . . . .	27
Nasadka membrany . . . . .	28
Pierścień uszczelniający . . . . .	27
Wymiana zużytych i uszkodzonych materiałów . . . . .	27
Wymiary . . . . .	8
Wysięgnik łańcuchowy . . . . .	11

## **Z**

Zakres dostawy . . . . .	6
Zakres temperatury otoczenia . . . . .	35
Zasada pomiaru . . . . .	19
Zastosowanie. . . . .	4
Zwrot urządzenia . . . . .	33



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

---

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation