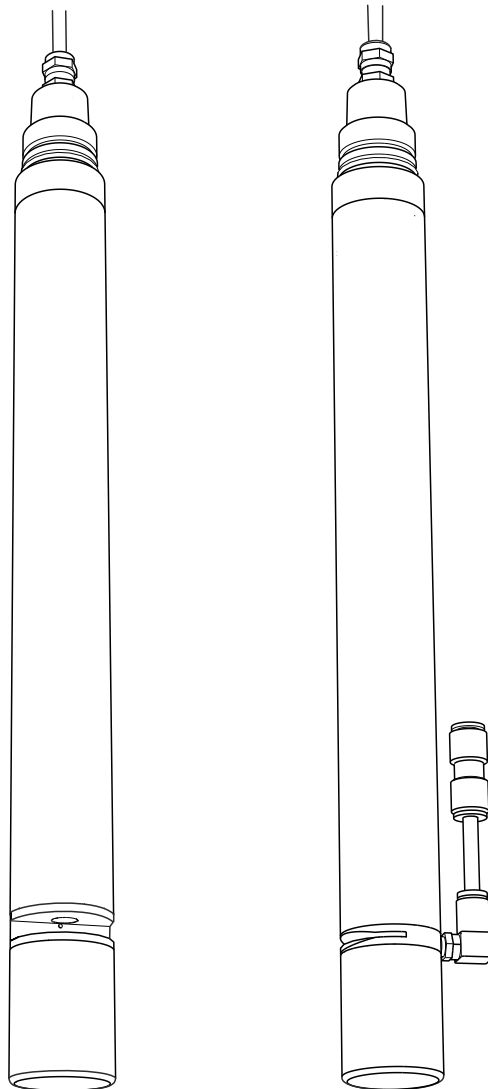


Instrukcja obsługi

Czujnik Viomax CAS51D

Cyfrowy czujnik do pomiaru azotanów lub absorbancji (SAC) metodą fotometryczną



Spis treści








1	Informacje o niniejszym dokumencie	3		
1.1	Ostrzeżenia	3		
1.2	Stosowane ikony	3		
1.3	Symbole na przyrządzie	3		
2	Podstawowe wskazówki bezpieczeństwa	4		
2.1	Wymagania dotyczące personelu	4		
2.2	Przeznaczenie przyrządu	4		
2.3	Bezpieczeństwo pracy	4		
2.4	Bezpieczeństwo eksploatacji	5		
2.5	Bezpieczeństwo produktu	5		
3	Opis produktu	6		
3.1	Konstrukcja przyrządu	6		
3.2	Zasada działania	7		
4	Odbiór dostawy i identyfikacja produktu	10		
4.1	Odbiór dostawy	10		
4.2	Identyfikacja produktu	10		
4.3	Zakres dostawy	11		
4.4	Certyfikaty i dopuszczenia	11		
5	Montaż	12		
5.1	Zalecenia montażowe	12		
5.2	Warunki pracy: montaż	15		
5.3	Mocowanie systemu czyszczącego	24		
5.4	Kontrola po wykonaniu montażu	25		
6	Podłączenie elektryczne	26		
6.1	Podłączenie do przetwornika pomiarowego	26		
6.2	Zapewnienie stopnia ochrony	27		
6.3	Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych	28		
7	Obsługa	29		
7.1	Kalibracja	29		
7.2	Okresowe czyszczenie	37		
8	Diagnostyka, wykrywanie i usuwanie usterek	39		
9	Konserwacja	40		
9.1	Częstotliwość konserwacji	40		
9.2	Czyszczenie czujnika	40		
9.3	Konserwacja filtrów optycznych i lampy stroboskopowej	41		
10	Naprawa	41		
10.1	Zwrot	41		
10.2	Utylizacja	41		
11	Akcesoria	42		
11.1	Armatury	42		
11.2	Uchwyt	42		
11.3	System czyszczenia sprężonym powietrzem	42		
11.4	Roztwory wzorcowe	43		
12	Dane techniczne	44		
12.1	Wielkości wejściowe	44		
12.2	Parametry metrologiczne	45		
12.3	Warunki pracy: środowisko	46		
12.4	Warunki pracy: proces	46		
12.5	Budowa mechaniczna	46		
	Spis haseł	47		

1 Informacje o niniejszym dokumencie


1.1 Ostrzeżenia

Struktura informacji	Funkcja
<p>⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO</p> <p>Przyczyny (/konsekwencje) Konsekwencje nieprzestrzegania (jeśli dotyczy)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Działania naprawcze 	Ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Zaniechanie unikania niebezpiecznych sytuacji może doprowadzić do śmierci lub poważnych obrażeń.
<p>⚠ OSTRZEŻENIE</p> <p>Przyczyny (/konsekwencje) Konsekwencje nieprzestrzegania (jeśli dotyczy)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Działania naprawcze 	Ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Zaniechanie unikania niebezpiecznych sytuacji może doprowadzić do śmierci lub poważnych obrażeń.
<p>⚠ PRZESTROGA</p> <p>Przyczyny (/konsekwencje) Konsekwencje nieprzestrzegania (jeśli dotyczy)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Działania naprawcze 	Ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Niemożność uniknięcia tej sytuacji może spowodować średnie lub poważne uszkodzenia ciała.
<p>NOTYFIKACJA</p> <p>Przyczyna/sytuacja Konsekwencje nieprzestrzegania (jeśli dotyczy)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Działanie/uwaga 	Ten symbol informuje o sytuacjach, które mogą spowodować uszkodzenie mienia.

1.2 Stosowane ikony

Ikona	Znaczenie
	Dodatkowe informacje, wskazówki
	Dozwolone lub zalecane
	Niedozwolone lub niezalecane
	Odsyłacz do dokumentacji przyrządu
	Odsyłacz do strony
	Odsyłacz do rysunku
	Wynik kroku


1.3 Symbole na przyrządzie

Piktogram	Znaczenie
	Odsyłacz do dokumentacji urządzenia

2 Podstawowe wskazówki bezpieczeństwa

2.1 Wymagania dotyczące personelu

- Montaż mechaniczny, podłączenie elektryczne, uruchomienie i konserwacja urządzenia 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.
- Personel ten jest zobowiązany do uważnego zapoznania się z niniejszą instrukcją obsługi oraz do przestrzegania zawartych w niej zaleceń.
- Awarie punktu pomiarowego mogą być naprawiane wyłącznie przez upoważniony i przeszkolony personel.

 Naprawy nie opisane w niniejszej instrukcji mogą być wykonywane wyłącznie w zakładzie produkcyjnym lub przez serwis Endress+Hauser.

2.2 Przeznaczenie przyrządu

CAS5 1D jest czujnikiem do pomiaru stężenia azotanów lub parametru SAC254nm w cieczy, metodą optyczną.

Czujnik jest szczególnie przydatny do stosowania w następujących dziedzinach:

- Monitorowanie i sterowanie w stacjach uzdatniania wody
- Monitorowanie wód powierzchniowych

Pomiary parametru SAC

- Monitorowane ilości związków organicznych na wlocie oczyszczalni ścieków
- Monitorowane ilości związków organicznych na wylocie oczyszczalni ścieków
- Monitorowanie punktów zrzutu ścieków
- Pomiar związków organicznych w wodzie pitnej

Pomiar azotanów

- Pomiar azotanów w wodach naturalnych
- Monitorowanie zawartości azotanów na wylocie oczyszczalni ścieków
- Monitorowanie azotanów w komorach biologicznych
- Monitorowanie i optymalizacja procesów denitryfikacji

Użytkowanie przyrządu w sposób inny, niż opisany w niniejszej instrukcji, stwarza zagrożenie bezpieczeństwa osób oraz układu pomiarowego i z tego powodu jest niedopuszczalne.

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

2.3 Bezpieczeństwo pracy

PRZESTROGA

Światło UV

Światło ultrafioletowe może spowodować uszkodzenie i utratę wzroku!

- ▶ Patrzeć w szczelinę pomiarową podczas pracy sondy jest zabronione.

Użytkownik zobowiązany jest do przestrzegania następujących wytycznych warunkujących bezpieczeństwo:

- Wskazówki montażowe
- Lokalne normy i przepisy

Kompatybilność elektromagnetyczna

- Przyrząd został przetestowany pod kątem kompatybilności elektromagnetycznej zgodnie z aktualnymi normami międzynarodowymi obowiązującymi dla zastosowań przemysłowych.
- Kompatybilność elektromagnetyczna dotyczy wyłącznie urządzenia, które zostało podłączone zgodnie ze wskazówkami podanymi w niniejszej instrukcji obsługi.

2.4 Bezpieczeństwo eksploatacji

Przed uruchomieniem punktu pomiarowego:

1. Sprawdzić, czy wszystkie połączenia są poprawne.
2. Należy sprawdzić, czy przewody elektryczne i podłączenia węży giętkich nie są uszkodzone.
3. Nie uruchamiać urządzeń uszkodzonych i zabezpieczyć je przed przypadkowym uruchomieniem.
4. Oznaczyć uszkodzone produkty jako wadliwe.

Podczas pracy:

- ▶ Jeśli uszkodzenia nie można usunąć:
należy wyłączyć urządzenie z obsługi i zabezpieczyć przed możliwością przypadkowego uruchomienia.

2.5 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 ono obowiązujące przepisy i Normy Europejskie.

3 Opis produktu

3.1 Konstrukcja przyrządu

Czujnik o średnicy 40 mm wykonuje pomiary bezpośrednio w procesie, bez potrzeby pobierania i wstępnego przygotowania próbek. Jedna wersja czujnika mierzy ilość azotanów w medium, a inna wersja mierzy wartość SAC medium.

Czujnik składa się z następujących elementów:

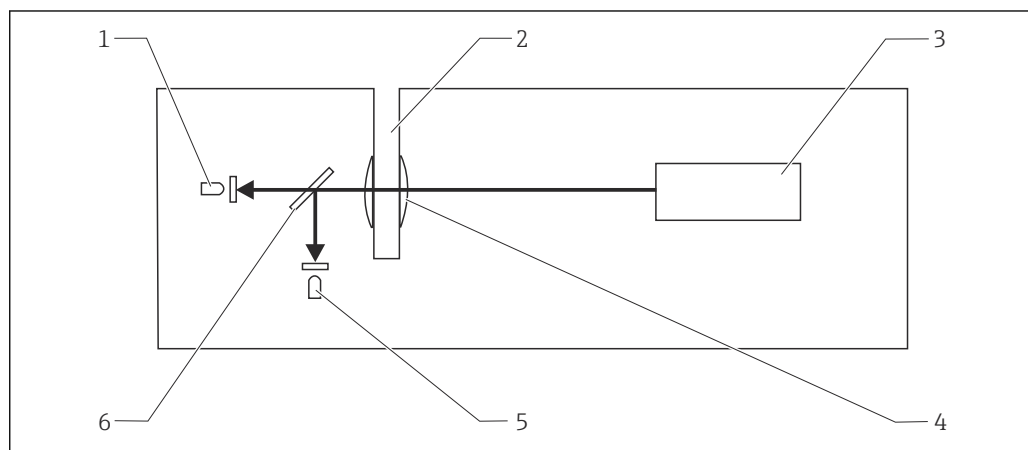
- Zasilacz
- Generator wysokiego napięcia dla lampy błyskowej
- Kuweta pomiarowa fotometru
Element główny, w którym medium oddziałuje na przechodzące przez nie światło wiązki pomiarowej.
- Fotodetektory
Detektory dokonują pomiaru, przekształcają uzyskane dane na postać cyfrową, a następnie przetwarzają je na wartość pomiarową.
- Sterownik
Odpowiada za sterowanie wewnętrznymi procesami czujnika i przesyłanie danych.

W czujniku zapamiętane są wszystkie dane włącznie z danymi kalibracyjnymi. Dlatego czujnik może być uprzednio skalibrowany do pracy w jednym lub wielu punktach pomiarowych (o różniących się danych kalibracyjnych).

3.2 Zasada działania

3.2.1 Zasada pomiaru

Impulsy światła z wysokostabilnej lampy błyskowej (poz. 3) przechodzą przez ścieżkę pomiarową ¹⁾ (poz. 2). Lustro półprzepuszczalne (6) kieruje wiązki światła do obu detektorów (1 i 5). Filtr przed detektorami przepuszcza tylko światło o długości fali pomiarowej i odniesienia.



1 Zasada pomiaru czujnika azotanów

- 1 Detektor wiązki pomiarowej wraz z filtrem
- 2 Kuweta ze szczeliną pomiarową
- 3 Lampa błyskowa
- 4 Soczewki
- 5 Detektor wiązki odniesienia wraz z filtrem
- 6 Lustro rozdzielające wiązki

Medium w kuwecie (woda, rozpuszczone substancje i cząstki stałe) znajdującej się na ścieżce pomiarowej, pochłania światło w całym zakresie widma. Dla długości fali z zakresu pomiarowego, mierzone substancje ²⁾ pochłaniają dodatkową ilość energii z wiązki światła.

Aby wyznaczyć wartość pomiarową, przy minimalizacji wpływu mętności i starzenia się lampy, obliczany jest stosunek sygnału wiązki pomiarowej do sygnału wiązki odniesienia.

Ta zmiana proporcji umożliwia wyznaczenie wartości stężenia azotanów lub absorbancji (SAC). Zależność ta jest nieliniowa.

Wnioski:

- Do pomiaru niskich stężeń mierzonej substancji potrzebne są długie ścieżki pomiarowe. W pomiarach wody czystej do pomiaru stężenia azotanów wymagana jest kuweta ze ścieżką 8 mm, a pomiar SAC wymaga kuwety ze ścieżką 40 mm.
- Przy dużej mętności i długiej ścieżce pomiarowej światło jest całkowicie pochłonięte i pomiar jest niemożliwy. Dla mediów o wysokiej mętności (np. w komorze osadu czynnego), zalecany jest czujnik z 2 mm kuwetą. Czujnik SAC z 2 mm kuwetą jest optymalny do pomiaru ilości związków organicznych na wlocie do komunalnej oczyszczalni ścieków.

3.2.2 Pomiar azotanów

Czujnik został zaprojektowany do pomiaru azotanów. Ponieważ mierzone są również azotyny, można przyjąć, że czujnik mierzy zawartość NO_x.

1) Ścieżka pomiarowa = otwarta część kuwety pomiarowej

2) Azotany lub inne substancje wpływające na współczynnik absorpcji światła (SAC)

Jony azotanowe pochłaniają światło UV w zakresie około 190...230 nm. W tym samym zakresie długości fali światła wartość absorpcji dla jonów azotynowych jest zbliżona.

Czujnik mierzy natężenie światła o długości fali 214 nm (kanał pomiarowy). Dla tej długości fali jony azotanowe i azotynowe pochłaniają światło proporcjonalnie do ich stężenia, natomiast natężenie światła wiązki odniesienia 254 nm pozostaje praktycznie niezmiennione.

Zakłócenia powodowane wpływem mętności, zanieczyszczeń oraz węglowodorów organicznych są eliminowane metodami obliczeniowymi.

Wynik pomiaru stanowi stosunek sygnału dla wiązki odniesienia do sygnału dla wiązki pomiarowej. Stosunek ten jest przeliczany na stężenie azotanów za pomocą zapisanej w pamięci czujnika krzywej kalibracyjnej.

3.2.3 Czułość skrośna przy pomiarze azotanów

Następujące czynniki mają bezpośredni wpływ na zakres pomiarowy:

- Stężenie suchej masy (TS) i mętność
- Własności osadu czynnego
- Azotyny

Czynniki skorelowane wpływające na zakres pomiarowy:

- Wysoka mętność oraz zawartość masy suchej (TS) powodują spadek górnej granicy zakresu pomiarowego i w konsekwencji zmniejszenie zakresu pomiarowego.
- Wysokie ChZT³⁾ powoduje spadek górnej granicy zakresu pomiarowego i w konsekwencji zmniejszenie zakresu pomiarowego.
- Azotyny są mierzone jako azotany, co powoduje wzrost wartości mierzonej.

Z powyższych informacji wynikają następujące wnioski:

- Włókna osadu czynnego w medium powodują rozpraszanie, w konsekwencji tłumienie zarówno sygnału pomiarowego i odniesienia, jednak w różnym stopniu. Z tego powodu mętność może powodować zmianę wartości azotanów.
- Wysokie stężenie substancji ulegającej utlenianiu⁴⁾ w medium może spowodować wzrost wartości mierzonej.
- Azotyny pochłaniają światło o długości fali zbliżonej do azotanów i są dodawane do wartości pomiarowej. Zależność jest stała: 1.0 mg/l azotynów jest wyświetlany jako 0.8 mg/l azotanów.
- Dostosowanie do procesu klienta jest zawsze zalecane.

3.2.4 Pomiary absorpcji (SAC)

Wiele substancji organicznych pochłania światło o długości fali 254 nm. W czujniku parametru SAC stosowane są różne długości fali: 254 nm w wiązce pomiarowej i niezakłócona 550 nm w wiązce referencyjnej.

W pomiarach SAC jako wzorzec związków organicznych stosuje się KHP (wodoroftalan potasu $C_8H_5KO_4$). Dlatego czujnik jest fabrycznie skalibrowany za pomocą KHP (wodoroftalan potasu).

Wartość SAC można traktować jako wskaźnik trendów ilości związków organicznych w medium. Z tego względu SAC jest konwertowany na ChZT, OWO, BZT i RWO⁵⁾ za pomocą predefiniowanych, ustawianych współczynników:

$$c(\text{OWO}) = 0.4705 * c(\text{KHP})$$

$$c(\text{ChZT}) = 1.176 * c(\text{KHP})$$

$$c(\text{BZT}) = 1.176 * c(\text{KHP})$$

$$c(\text{RWO}) = 0.4705 * c(\text{KHP})$$

3) ChZT = chemiczne zapotrzebowanie tlenu

4) Określone jako ChZT. Odpowiada ilości tlenu, która byłaby wymagana do utlenienia substancji, gdyby tlen był czynnikiem utleniającym.

5) Chemiczne zapotrzebowanie tlenu (ChZT), Ogólny węgiel organiczny (OWO), Biologiczne Zapotrzebowanie na Tlen (BZT), Rozpuszczony węgiel organiczny (RWO)

Parametr SAC254nm (w odniesieniu do KHP) oblicza się z zależności:
 $1/m = 1.487 \text{ mg/l ChZT} = 1.487 \text{ mg/l BZT} = 0.595 \text{ mg/l OWO} = 0.595 \text{ mg/l RWO}$

Wiele substancji pochłaniających światło 254 nm ma różną od KHP charakterystykę absorpcji. Z tego powodu warto skalibrować urządzenie do procesu Klienta.

3.2.5 Czulość skrośna przy pomiarze absorbancji (SAC)

Następujące czynniki mają bezpośredni wpływ na zakres pomiarowy:

- Mętność
- Kolor

Trendy:

- Substancje utleniające się, pochłaniające światło w zakresie 550 nm fałszują wynik pomiaru. W takim przypadku należy sprawdzić poprawność pomiaru przez porównanie z wynikami uzyskanymi metodą laboratoryjną i w razie rozbieżności wykonać kalibrację.
- Zielone zabarwienie medium zawyża wynik pomiaru.
- Substancje utleniające się o innych od KHP (wodoroftalan potasu) właściwościach spektralnych zniekształcają wynik pomiaru. W takim przypadku należy sprawdzić poprawność pomiaru przez porównanie z wynikami uzyskanymi metodą laboratoryjną i w razie rozbieżności wykonać kalibrację.
- Wyższa mętność oraz wyższa zawartość masy suchej (TS) powodują obniżenie górnej granicy zakresu pomiarowego i w konsekwencji zawężenie zakresu pomiarowego.
- Kłaczkos osadów w medium powodują rozpraszanie, a w konsekwencji tłumienie sygnału pomiarowego i sygnału odniesienia w różnym stopniu. To z kolei może prowadzić do zmiany wyniku pomiaru z powodu mętności.

4 Odbiór dostawy i identyfikacja produktu

4.1 Odbiór dostawy

1. Sprawdzić, czy opakowanie nie jest uszkodzone.
 - ↳ Powiadomić dostawcę o wszelkich uszkodzeniach opakowania. Zatrzymać opakowanie, dopóki wszelkie związane z tym sprawy nie zostaną rozstrzygnięte.
2. Sprawdzić, czy zawartość nie uległa uszkodzeniu.
 - ↳ Powiadomić dostawcę o wszelkich uszkodzeniach zawartości. Zachować uszkodzone towary do czasu rozwiązania problemu.
3. Sprawdzić, czy dostawa jest kompletna i niczego nie brakuje.
 - ↳ Porównać dokumenty wysyłkowe z zamówieniem.
4. Zapakować przyrząd w taki sposób, aby był odpowiednio zabezpieczony przed uderzeniami i wilgocią na czas przechowywania i transportu.
 - ↳ Najlepszą ochronę zapewnia oryginalne opakowanie. Upewnić się, że warunki otoczenia są zgodne z wymaganiami.

W razie wątpliwości, prosimy o kontakt z dostawcą lub lokalnym biurem sprzedaży Endress+Hauser.

4.2 Identyfikacja produktu

4.2.1 Tabliczka znamionowa

Na tabliczce znamionowej podane są następujące informacje o przyrządzie:

- Dane producenta
- Rozszerzony kod zamówieniowy
- Numer seryjny
- Informacje i ostrzeżenia dotyczące bezpieczeństwa

▶ Należy porównać dane na tabliczce znamionowej z zamówieniem.

4.2.2 Identyfikacja produktu

Strona produktowa

www.endress.com/cas51d

Interpretacja kodu zamówieniowego przyrządu

Kod zamówieniowy oraz numer seryjny przyrządu jest zlokalizowany w następujących miejscach:

- Na tabliczce znamionowej
- W dokumentach przewozowych

Dostęp do szczegółowych informacji o przyrządzie

1. Otworzyć stronę www.endress.com.
2. Wywołać wyszukiwanie na stronie (szkło powiększające).
3. Wpisać prawidłowy numer seryjny.
4. Znajdź.
 - ↳ Struktura kodu zamówienia produktu pokazana jest w wyskakującym oknie.

5. Kliknąć na obrazek produktu w wyskakującym oknie.
 - ↳ Nowe okno (**Device Viewer**) otwiera się. W tym oknie wyświetlane są wszystkie informacje dotyczące Twojego urządzenia oraz dokumentacja tego produktu.

Adres producenta

Endress+Hauser Conducta GmbH+Co. KG
Dieselstraße 24
D-70839 Gerlingen

4.3 Zakres dostawy

W dostawie znajdują się:

- Czujnik w wersji zgodnej z zamówieniem
- Instrukcja obsługi

4.4 Certyfikaty i dopuszczenia

4.4.1 Znak CE

Wyrób spełnia wymagania zharmonizowanych norm europejskich. Jest on zgodny z wymogami prawnymi dyrektyw UE. Producent potwierdza wykonanie testów przyrządu z wynikiem pozytywnym poprzez umieszczenie na nim znaku **CE**.

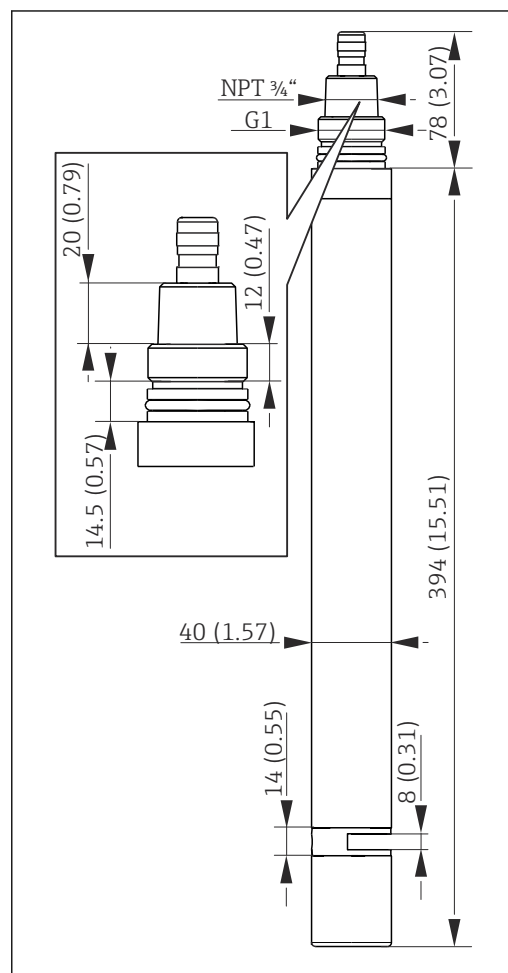
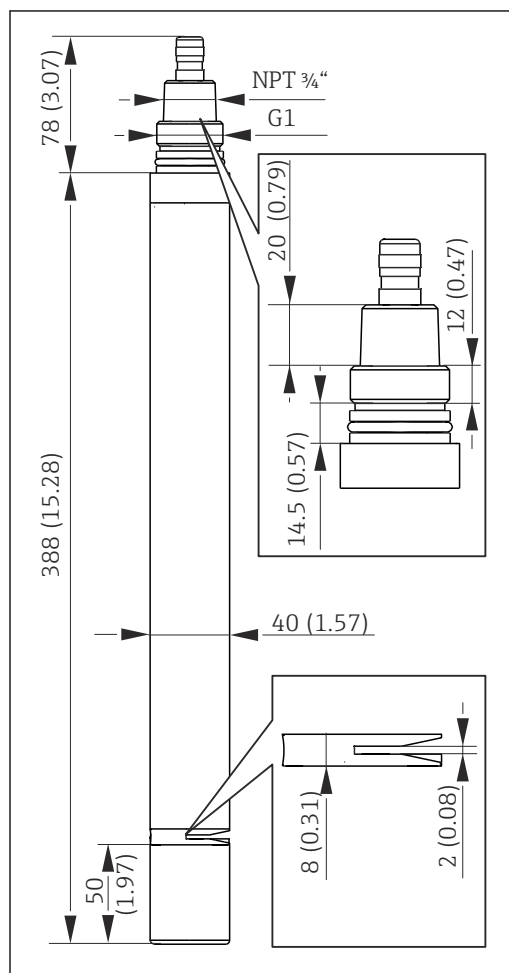
4.4.2 Znak EAC

Produkt uzyskał certyfikat zgodnie z wytycznymi TP TC 004/2011 oraz TP TC 020/2011 i został dopuszczony do stosowania w Europejskim Obszarze Gospodarczym (EEA). Znak zgodności EAC jest umieszczony na produkcie.

5 Montaż

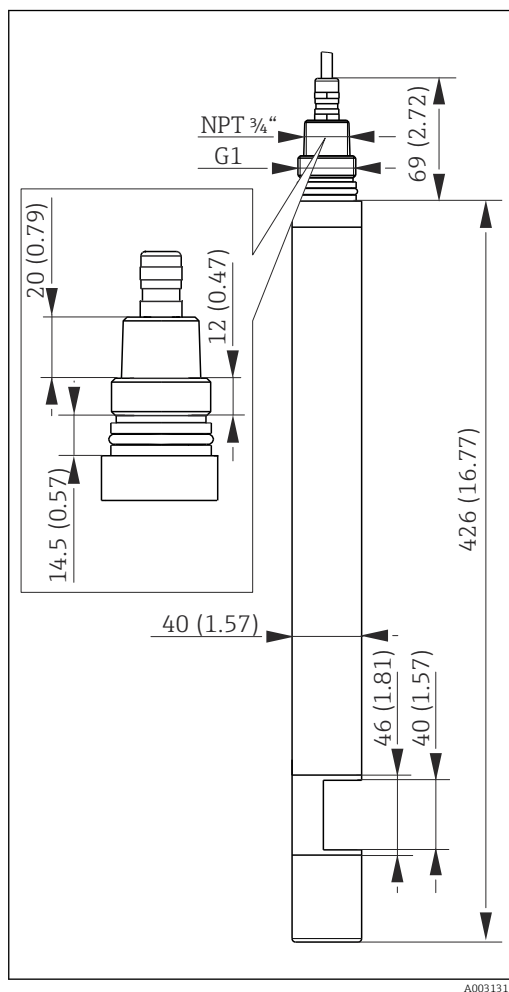
5.1 Zalecenia montażowe

5.1.1 Wymiary



2 Czujnik ze szczeliną pomiarową 2 mm, wymiary w mm (calach)

3 Czujnik ze szczeliną pomiarową 8 mm, wymiary w mm (calach)

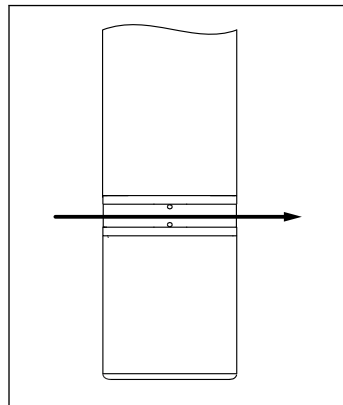


4 Czujnik ze szczeliną pomiarową 40 mm, wymiary w mm (calach)

5.1.2 Miejsce montażu

- Miejsce montażu powinno zapewnić łatwy dostęp do czujnika, zapewniający komfort obsługi.
- Stojak montażowy i armatura powinny być pewnie zamocowane i odporne na drgania.
- Dla danej aplikacji wybrać takie miejsce montażu, w którym stężenie azotanów/ wartość SAC jest reprezentatywna.
- Nie należy montować czujnika nad aeratorami. Pęcherzyki zawierające tlen mogą gromadzić się w szczelinie pomiarowej i fałszować wyniki pomiarów.

5.1.3 Pozycja montażowa

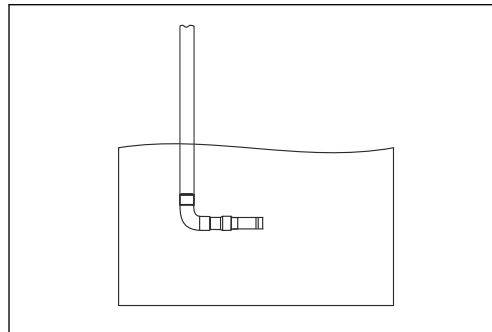


- ▶ Należy ustawić czujnik w taki sposób, aby szczelina pomiarowa była oczyszczana przez przepływające medium, a pęcherze powietrza były usuwane.

A0013268

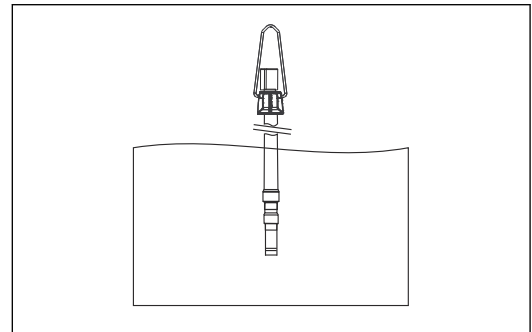
5 Położenie czujnika, strzałka wskazuje kierunek przepływu

Armatura Flexdip CYA112 i uchwyt Flexdip CYH112



A0013267

6 Montaż poziomy ze stałą rurą zanurzeniową



A0013270

7 Montaż podwieszany na wsporniku z łańcuchem

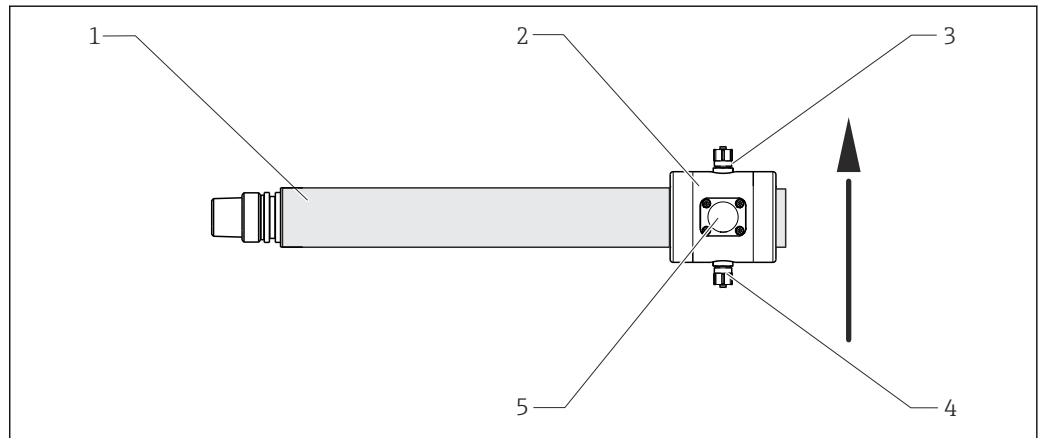
Kąt odchylenia pozycji montażowej wynosi 90°.

- ▶ Należy ustawić czujnik w taki sposób, aby szczelina pomiarowa była oczyszczana przez przepływające medium, a pęcherze powietrza były usuwane.

Kąt odchylenia pozycji montażowej wynosi 0°. Sprawdzony i przetestowany układ pomiarowy do pracy w strefach napowietrzonych.

- ▶ Należy się upewnić, że czujnik jest odpowiednio oczyszczany. Na oknach optycznych nie może występować osad.

Armatura przepływowa CAS51D 2-40 mm dla próbek o małej objętości

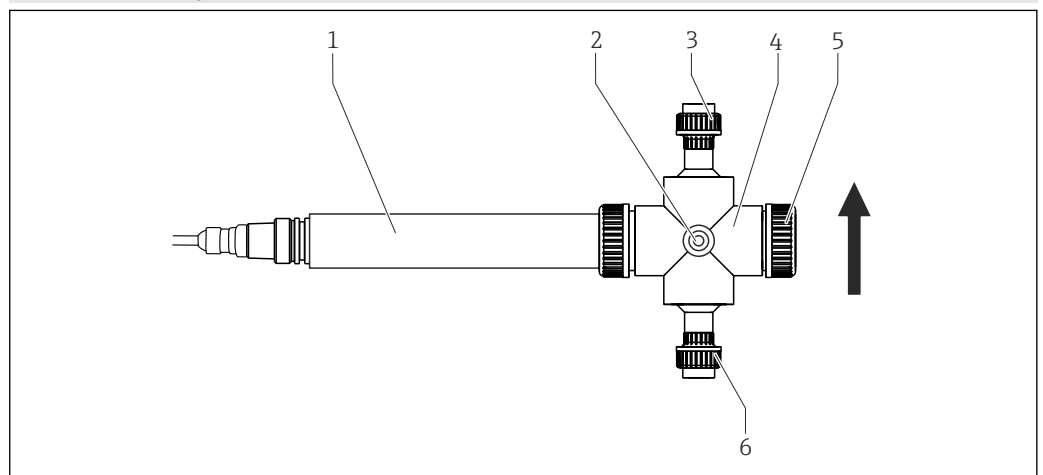


A0013266

8 Poziomo, w armaturze przepływowej, strzałka pokazuje kierunek przepływu medium

- 1 Czujnik
- 2 Armatura przepływowa
- 3 Wylot medium
- 4 Wlot medium
- 5 Okno, niezbędne do ustawienia czujnika

Armatura przepływowa Flowfit CYA251



A0032901

9 Poziomo, w armaturze przepływowej CYA251, strzałka pokazuje kierunek przepływu medium

- 1 Czujnik
- 2 Wylot medium
- 3 Zaślepka
- 4 Armatura przepływowa
- 5 Wlot medium
- 6 Przyłącze do płukania

5.2 Warunki pracy: montaż

5.2.1 Wskazówki montażowe

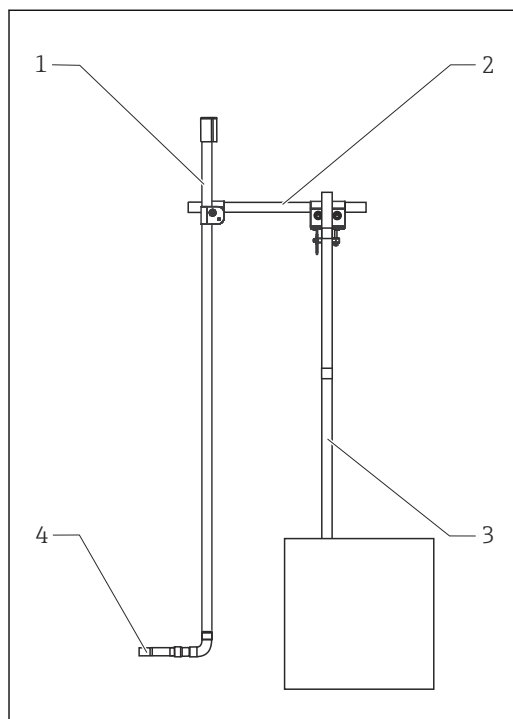
Aby zapewnić prawidłowy pomiar, okna optyczne muszą być wolne od jakichkolwiek osadów. Najlepszym sposobem jest użycie przystawki czyszczącej (akcesoria) na sprężone powietrze.

► Dla poziomych pozycji pracy:

Czujnik należy zamontować w taki sposób, aby pęcherze powietrza mogły wydostawać się ze szczeliny pomiarowej (nie powinien być skierowany w dół).

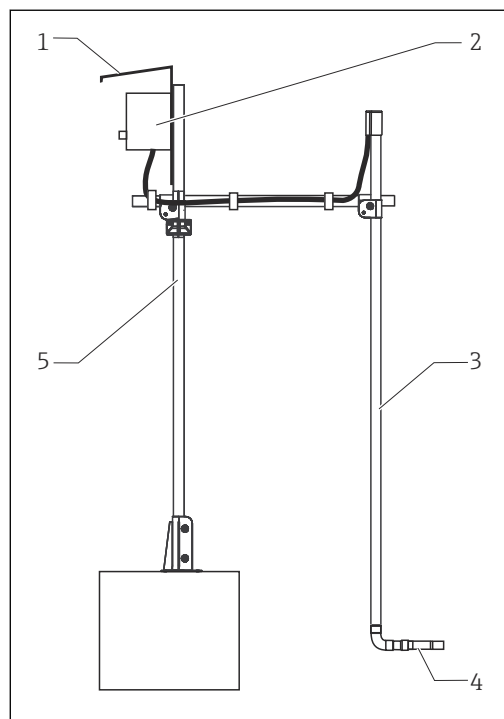
5.2.2 Montaż zanurzeniowy

Montaż czujnika na stałe w armaturze zanurzeniowej



10 Montaż na barierce

- 1 Armatura zanurzeniowa dla gospodarki wodno-ściekowej Flexdip CYA112
- 2 Flexdip CYH112 - stojak uniwersalny
- 3 Szyna
- 4 Viomax CAS51D

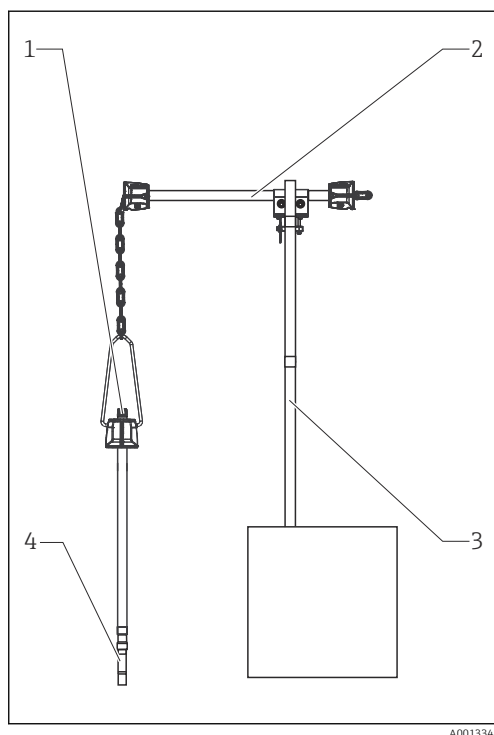


11 Montaż na stojaku

- 1 Osłona pogodowa
- 2 Liquiline CM44x - przetwornik wielokanałowy
- 3 Armatura zanurzeniowa dla gospodarki wodno-ściekowej Flexdip CYA112
- 4 Viomax CAS51D
- 5 Flexdip CYH112 - stojak uniwersalny

Ten typ mocowania jest szczególnie przydatny do stosowania przy silnym lub turbulentnym przepływie medium (>0.5 m/s) w otwartych basenach lub kanałach. Przystawka czyszcząca (patrz akcesoria) powoduje wydłużenie okresu, po którym wymagane jest ponowne ręczne czyszczenie szczeliny pomiarowej.

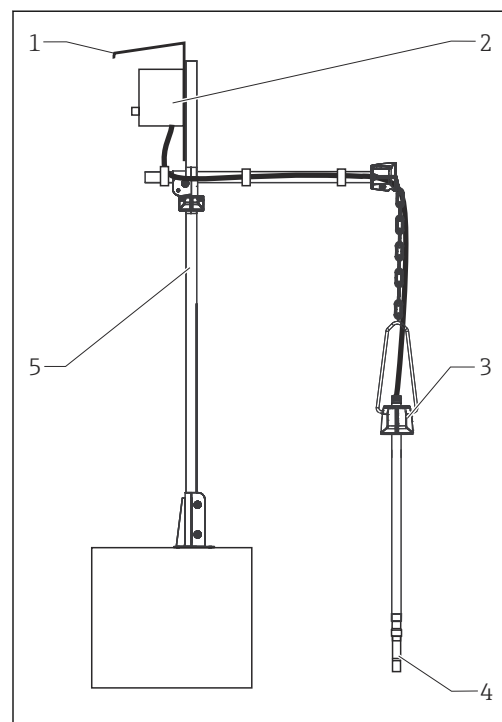
Montaż na wieszaku łańcucha



A0013348

12 Uchwyt łańcuchowy na barierze

- 1 Armatura zanurzeniowa dla gospodarki wodno-ściekowej Flexdip CYA112
- 2 Flexdip CYH112 - stojak uniwersalny
- 3 Szyna
- 4 Viomax CAS51D



A0013351

13 Uchwyt łańcuchowy na stojaku

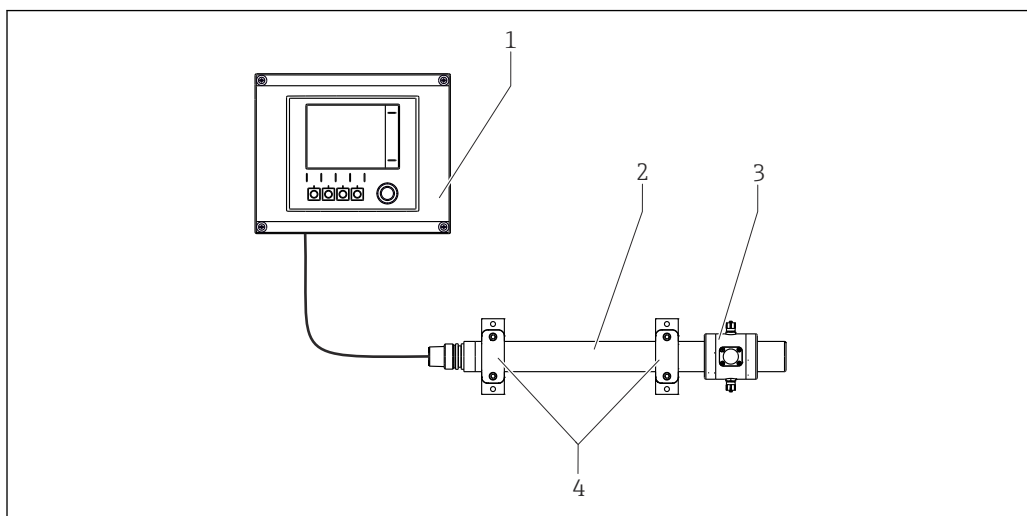
- 1 Osłona pogodowa
- 2 Liquiline CM44x - przetwornik wielkanałowy
- 3 Armatura zanurzeniowa dla gospodarki wodno-ściekowej Flexdip CYA112
- 4 Viomax CAS51D
- 5 Flexdip CYH112 - stojak uniwersalny

Uchwyt łańcuchowy jest szczególnie przydatny w aplikacjach których wymagane jest zachowanie odpowiedniej odległości między miejscem montażu i ścianami komory napowietrzania. Wahadłowe zawieszenie armatury zanurzeniowej praktycznie wyklucza możliwość drgań pochodzących od stojaka.

Ruch wahadłowy uchwytu łańcuchowego wzmacnia efekt samooczyszczania się szczeliny pomiarowej. Przystawka czyszcząca (patrz akcesoria) powoduje wydłużenie okresu, po którym wymagane jest ponowne ręczne czyszczenie szczeliny pomiarowej.

5.2.3 Montaż w armaturze przepływowej

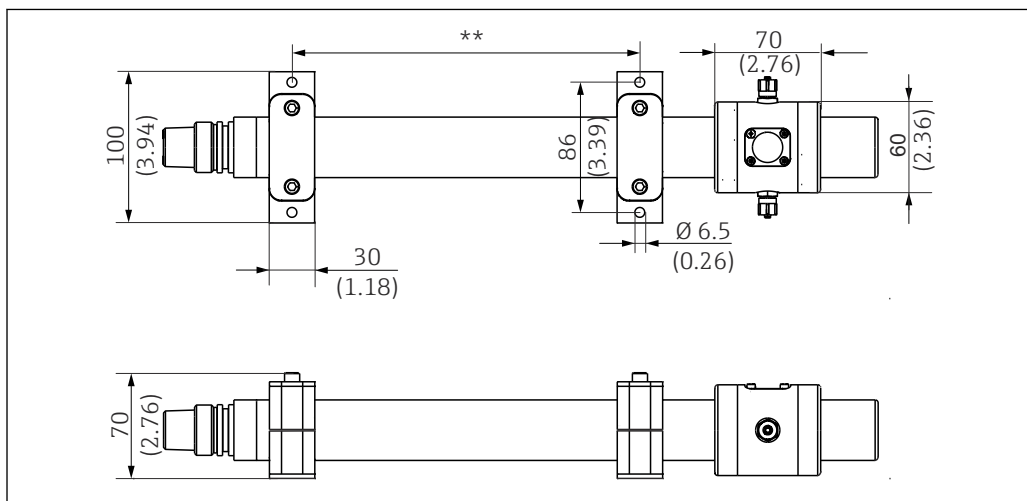
Armatura przepływowa do czystej wody i próbek o małej objętości



A0013352

14 Czujnik z armaturą przepływową

- 1 Przetwornik
- 2 Czujnik
- 3 Armatura przepływowa
- 4 Uchwyt czujnika



A0031302

15 Wymiary. Jednostka: mm (cale)

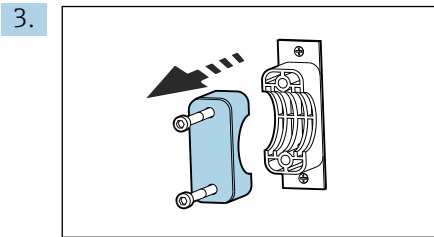
** Zmienny rozstaw

Mocowanie uchwyty czujnika

Procedura montażu czujnika w pozycji poziomej jest następująca:

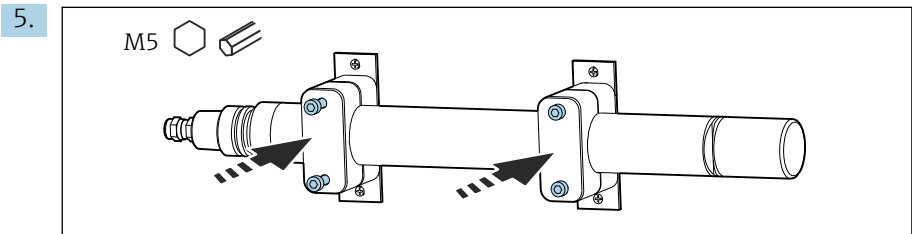
1. W ścianie lub panelu wywiercić otwory pod uchwyty mocujące. Wymiary, patrz → 15, 18.
2. Zamontować uchwyty mocujące.

i Materiały montażowe (np. wkręty, kołki rozporowe) nie wchodzą w zakres dostawy zestawu - zapewnia klient.



Odkręcić nakrętki sześciokątne uchwytów.

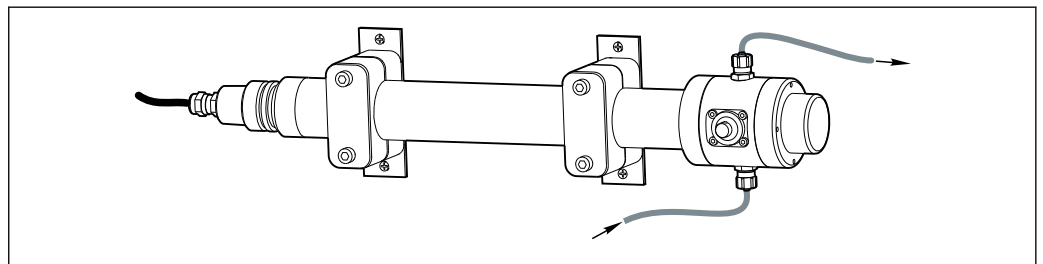
4. Zdemontować górną część.



Umieścić czujnik w uchwytach.

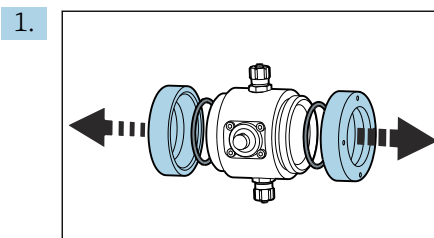
6. Wkręcić górne części i dokręcić ręcznie (aby czujnik można było przesuwac).

Montaż armatury przepływowej



A0033056

16 Armatura przepływowa zamontowana na czujniku

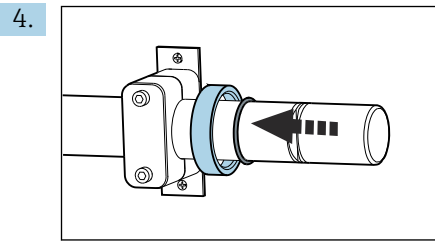


Odkręcić pierścienie gwintowane armatury przepływowej.

2. Zdemontować oba O-ringi.

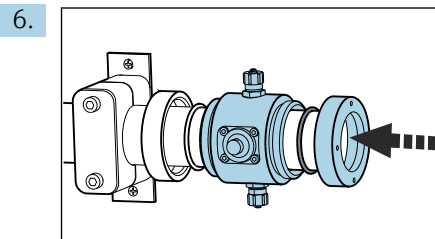
3. Sprawdzić, czy smar silikonowy dostarczony z zestawem jest dopuszczony do stosowania w danej aplikacji. Jeśli nie jest dopuszczony, zamiast niego zastosować odpowiedni smar dla tej aplikacji.

Nasmarować O-ringi.



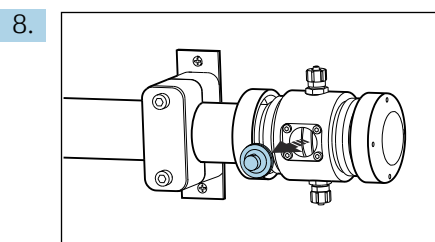
Nasunąć pierścień (gwintem od strony armatury) na czujnik, a następnie O-ring.

5. Założyć O-ring na czujnik.

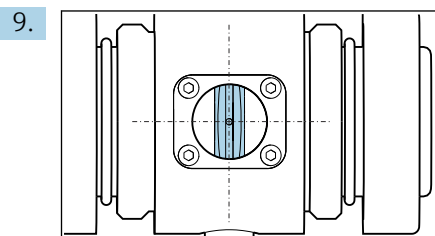


Nasunąć armaturę na czujnik.

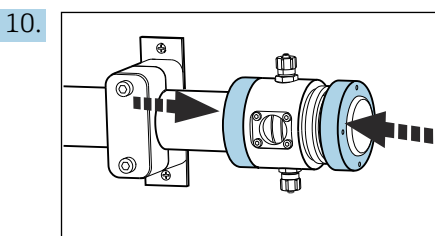
7. Zamontować drugi O-ring i drugi pierścień gwintowany na czujniku.



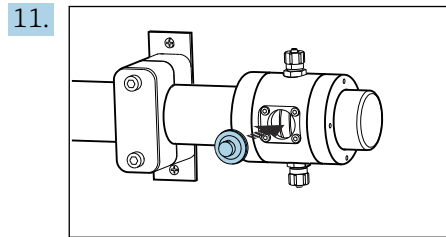
Zdjąć zaślepkę wziernika.



Ustawić armaturę na czujniku w taki sposób, aby szczelina pomiarowa była widoczna w środku wziernika.



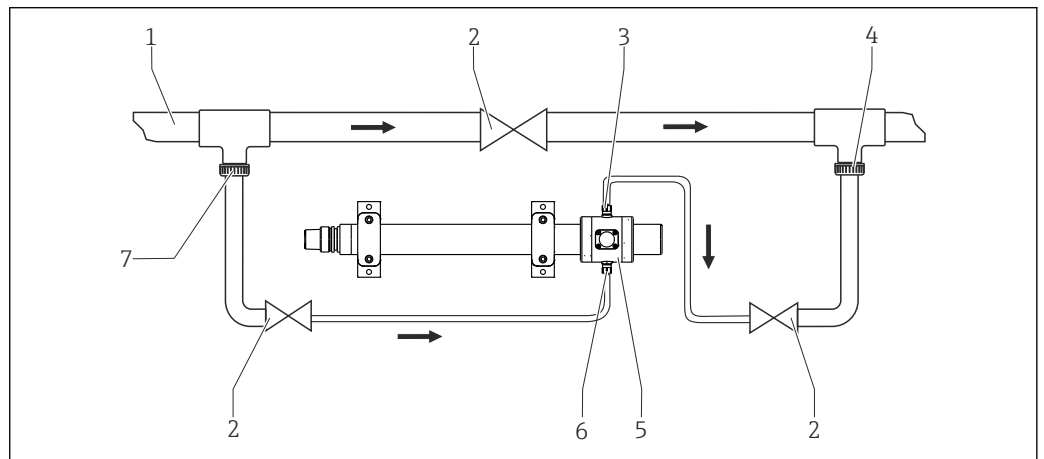
Dokręcić oba pierścienie gwintowane. Sprawdzić, czy pozycja armatury nie uległa zmianie.



Zamontować z powrotem zaślepkę na wzierniku.

↳ Zabezpieczenie przed zagubieniem:

12. Za pomocą przezroczystej linki (nie pokazano na rysunku) przymocować wziernik do jednego z przyłączy węży.



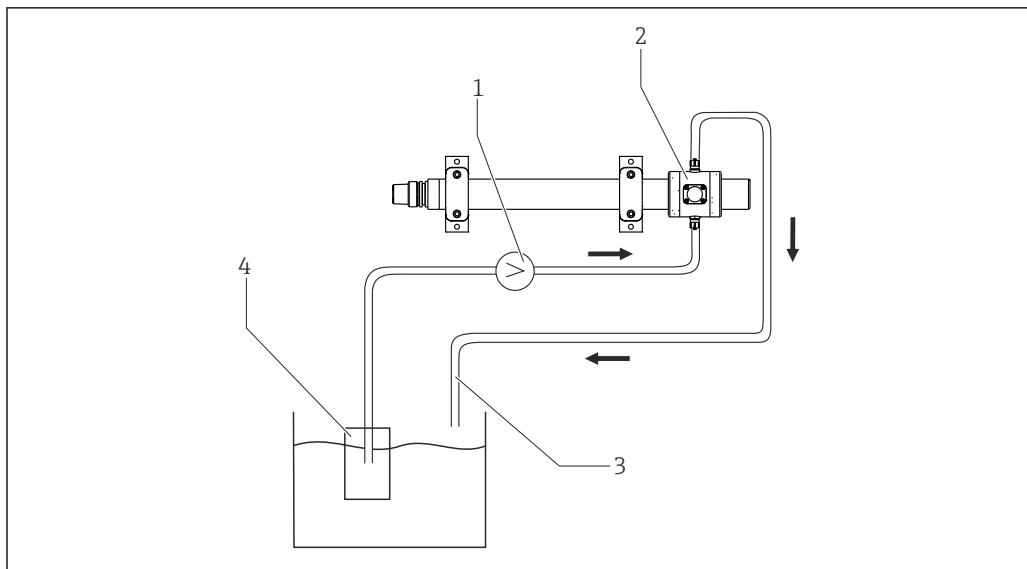
A0013361

17 Schemat montażu w bypasse

- 1 Rurociąg główny
- 2 Zawory sterowane ręcznie lub elektrozawory
- 3 Wylot medium
- 4 Powrót medium
- 5 Armatura przepływowa
- 6 Wlot medium
- 7 Linia pobierania próbek medium

Montaż armatury w bypasse

- ▶ Podłączyć wlot i wylot medium do przyłączy węży armatury → 17, 21.
 - ↳ Zapewni to napełnianie armatury od dołu i automatyczne odpowietrzanie.
- Minimalne natężenie przepływu powinno wynosić 100 ml/h (0,026 gal/h).
- Należy pamiętać, że czasy odpowiedzi pomiarowej mogą być wydłużone.



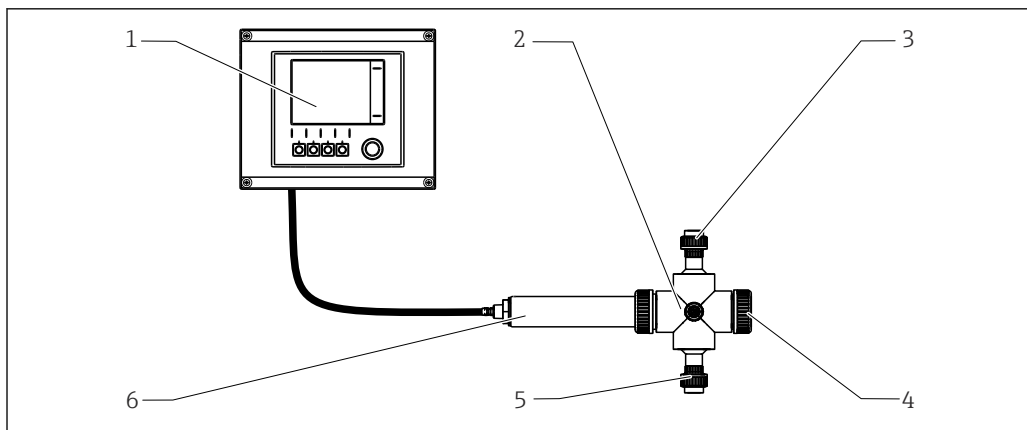
A0013434

18 Schemat montażu ze swobodnym odpływem, strzałka wskazuje kierunek przepływu

- 1 Pompa
- 2 Armatura przepływowa
- 3 Odpływ swobodny
- 4 Zespół filtru

Jako alternatywa dla montażu w by-passie, próbkę można kierować poprzez filtr do armatury przepływowej w układzie ze swobodnym odpływem → 18, 22.

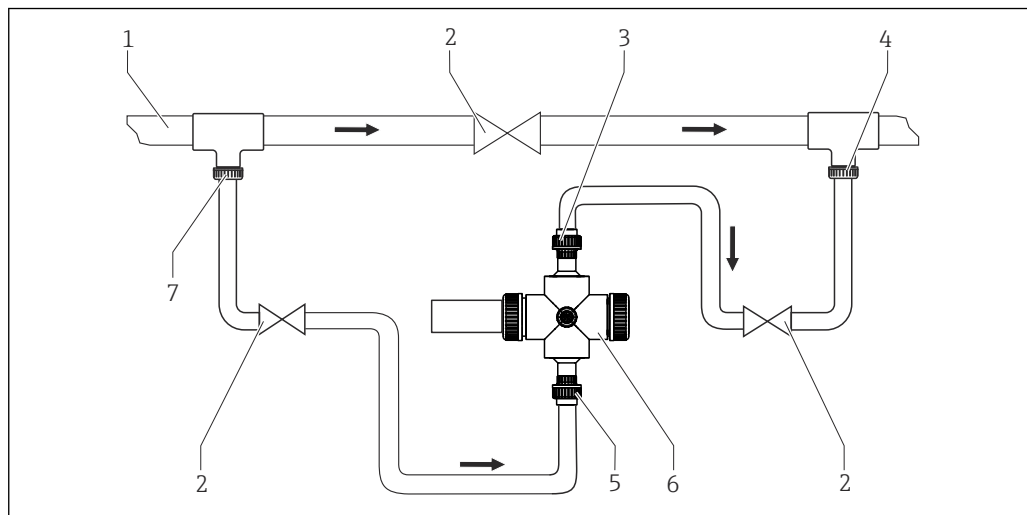
Armatura przepływowa Flowfit CYA251



A0032917

19 Układ pomiarowy z armaturą przepływową CYA251


- 1 Przetwornik pomiarowy
- 2 Armatura przepływowa
- 3 Wylot medium
- 4 Zaślepka
- 5 Wlot medium
- 6 Czujnik Viomax CAS51D



A0032920

20 Schemat połączeń

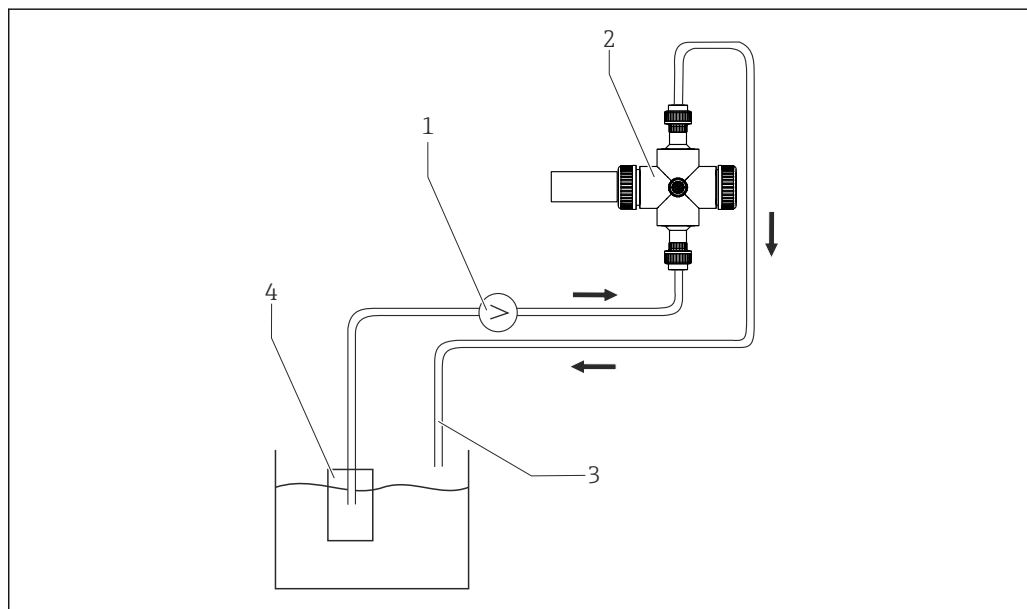
- | | | | |
|---|---|---|--------------------------------|
| 1 | Rurociąg główny | 5 | Wlot medium |
| 2 | Zawory sterowane ręcznie lub elektrozwory | 6 | Armatura przepływowa |
| 3 | Wylot medium | 7 | Linia pobierania próbek medium |
| 4 | Powrót medium | | |

 Zamontować czujnik w armaturze zgodnie z instrukcją obsługi (BA00495C).

Minimalne natężenie przepływu wynosi 100 ml/h (0.026 gal/h).

► Należy pamiętać, że czasy odpowiedzi pomiarowej mogą być wydłużone.

Jako alternatywa dla poboru z bypassu, próbkę można pobierać poprzez filtr do armatury przepływowej z odpływem swobodnym:



A0032921

21 Przykład montażu z odpływem swobodnym

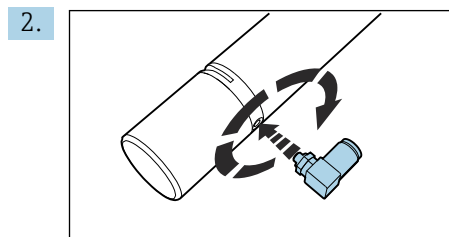
- | | |
|---|-----------------|
| 1 | Pompa |
| 2 | Armatura |
| 3 | Odpływ swobodny |
| 3 | Zespół filtru |

5.3 Mocowanie systemu czyszczącego

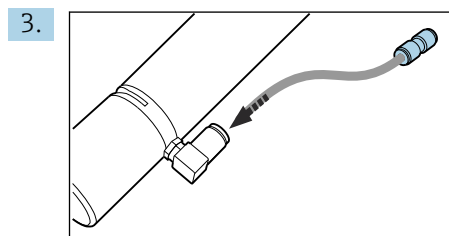
Czujniki ze szczeliną pomiarową 2 lub 8 mm

Przed zamontowaniem w punkcie pomiarowym zamontować system czyszczenia sprężonym powietrzem. Jako alternatywa: wyjąć czujnik z medium.

1. W razie potrzeby oczyścić czujnik.



Wkręcić przyłącze kolankowe z zestawu akcesoriów w otwór montażowy za szczeliną pomiarową czujnika i dokręcić ręcznie do oporu.

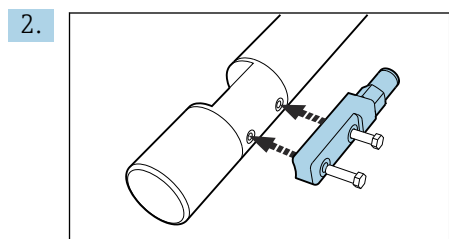


Podłączyć dopływ sprężonego powietrza. W razie potrzeby zastosować złączkę do węża dostarczoną wraz z czujnikiem.

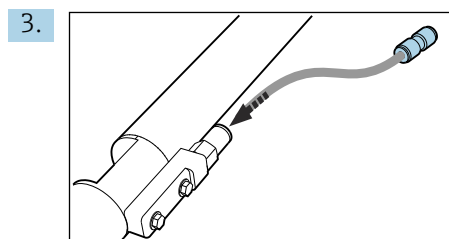
Czujniki SAC ze szczeliną pomiarową 40 mm

Przed zamontowaniem w punkcie pomiarowym zamontować system czyszczenia sprężonym powietrzem. Jako alternatywa: wyjąć czujnik z medium.

1. W razie potrzeby oczyścić czujnik.



Wkręcić dyfuzor powietrza z zestawu montażowego do otworów montażowych za szczeliną pomiarową czujnika i dokręcić ręcznie do oporu.



Podłączyć dopływ sprężonego powietrza. W razie potrzeby zastosować złączkę do węża dostarczoną wraz z czujnikiem.

5.4 Kontrola po wykonaniu montażu

Czujnik jest gotowa do eksploatacji wyłącznie wtedy, gdy odpowiedź na wszystkie następujące pytania będzie twierdząca:

- Czy czujnik i kabel są nieuszkodzone?
- Czy pozycja montażowa jest odpowiednia?
- Czy czujnik jest zamontowana w armaturze i nie wisi na przewodzie?
- Czy prowadzenie przewodu uniemożliwia jego zamoczenie (w razie potrzeby powinien zostać poprowadzony wewnątrz armatury)?

6 Podłączenie elektryczne

⚠ OSTRZEŻENIE

Urządzenie jest pod napięciem!

Niewłaściwe podłączenie może spowodować uszkodzenia ciała lub śmierć!

- ▶ Podłączenie elektryczne może być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowanego elektryka.
- ▶ Elektryk instalator jest zobowiązany przeczytać ze zrozumieniem niniejszą instrukcję obsługi i przestrzegać zawartych w niej zaleceń.
- ▶ **Przed** przystąpieniem do podłączania należy sprawdzić, czy żaden z przewodów nie jest podłączony do źródła napięcia.

6.1 Podłączenie do przetwornika pomiarowego

6.1.1 Podłączanie ekranu przewodu do szyny PE przetwornika

⚠ OSTRZEŻENIE

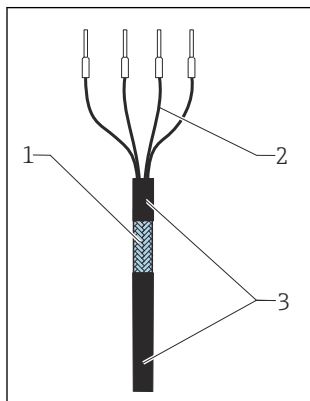
Czujnik nieuziemiony

Nieodpowiednie wykonanie konserwacji (wymiana lampy) może spowodować przedostanie się wilgoci lub brudu do obudowy i porażenie elektryczne osoby, która jej dotknie.

- ▶ Aby zagwarantować bezpieczeństwo pracy, należy zawsze podłączać ekran przewodu czujnika do szyny PE przetwornika lub szafki sterowania.

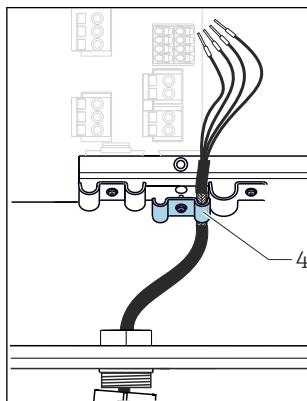
i Jeśli to możliwe, należy stosować wyłącznie fabrycznie zarobione przewody. Przewody czujnika powinny być ekranowane.

Przykładowy przewód (może być inny niż przewód oryginalnie dostarczony)

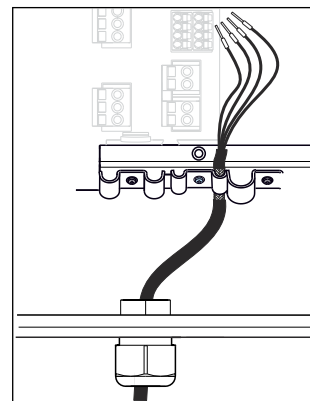


22 Przewód z zarobionymi końcówkami

- 1 Ekran zewnętrzny (po zdjęciu izolacji)
- 2 Żyły przewodu zakończone tulejkami kablowymi
- 3 Płaszcz przewodu (izolacja)



23 Prowadzenie przewodu
4 Obejma uziemiająca



24 Dokręcanie śruby (2 Nm)

Ekran przewodu jest uziemiony za pomocą obejmy uziemiającej ¹⁾

1) Patrz wskazówki w rozdziale "Zapewnienie stopnia ochrony"

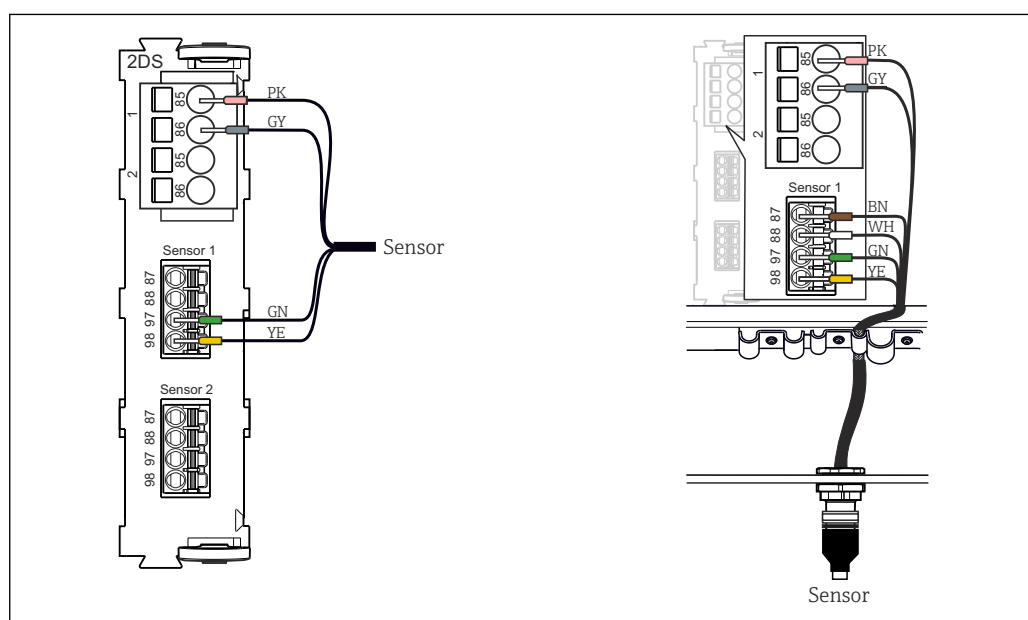
1. Odkręcić odpowiedni dławik kablowy na spodzie obudowy.
2. Wyjąć zaślepkę.
3. Nałożyć dławik kablowy odpowiednią stroną na koniec przewodu.
4. Wprowadzić przewód przez dławik kablowy do obudowy.

5. Poprowadzić przewód w obudowie w taki sposób, aby w miejscu **odsłoniętego** ekranu znalazł się on pod jedną z obejm kablowych, a żyły przewodu można było łatwo poprowadzić do gniazda połączeniowego na module elektroniki.
6. Odkręcić obejmę kablową.
7. Zamocować przewód w obejmie.
8. Ponownie dokręcić śrubę obejm kablowej.
9. Podłączyć żyły przewodu zgodnie ze schematem połączeń elektrycznych.
10. Dokręcić dławik kablowy od zewnątrz.

6.1.2 Podłączenie czujnika

Dostępne są następujące opcje podłączenia:

- za pomocą wtyczki M12 (wersja z przewodem stałym z wtyczką M12) lub
- za pomocą przewodu do zacisków wejścia sygnałowego czujnika w przetworniku (wersja z przewodem stałym z luźnymi końcówkami zakończonymi tulejkami zaciskowymi)



25 Podłączenie czujnika do wejścia sygnałowego (rysunek lewy) lub przez złącze M12 (rysunek prawy)

Maksymalna długość przewodu wynosi 100 m (328,1 ft).

6.2 Zapewnienie stopnia ochrony

Na dostarczonym urządzeniu mogą zostać wykonane tylko takie połączenia mechaniczne i elektryczne, które zostały opisane w niniejszej instrukcji i są niezbędne do stosowania zgodnego z przeznaczeniem i zapotrzebowaniem.

- Należy zachować szczególną ostrożność przy wykonywaniu tych prac.

W przeciwnym razie, może nastąpić utrata oddzielnych typów ochrony (Stopień ochrony (IP), bezpieczeństwo elektryczne, kompatybilność elektromagnetyczna EMC) wymaganych dla danego produktu, np. na skutek zdemontowania pokryw zacisków lub odsłonięcia/wypadnięcia końcówek przewodów.

6.3 Kontrola po wykonaniu połączeń elektrycznych

- ▶ Czujnik można oddać do eksploatacji wyłącznie wtedy, gdy odpowiedź na wszystkie następujące pytania jest twierdząca.

Stan urządzenia i zgodność ze specyfikacjami	Uwagi
Czy czujnik, armatura lub przewód są z zewnątrz wolne od uszkodzeń?	Kontrola wzrokowa
Podłączenie elektryczne	Uwagi
Czy ekran przewodu jest przyłączony do szyny PE przetwornika?	Ekranowanie kabla jest koniecznością
Czy połączone przewody są odciążone i nie są skręcone?	
Czy wszystkie żyły kabli mają wystarczającą długość i są właściwie ułożone w zaciskach?	Skontroluj czy są poprawnie umocowane w zaciskach (poprzez delikatne szarpnięcie)
Czy wszystkie zaciski są odpowiednio dokręcone?	Dokręcić

7 Obsługa

- ▶ Sprawdzić, czy na ekranie przetwornika jest wyświetlana reprezentatywna wartość mierzona.
- ▶ Dla mediów tworzących osady należy zapewnić odpowiednie mieszanie.

7.1 Kalibracja

Kalibracja jest wykonywana w trakcie procesu, metodą porównania wartości z zewnętrznym roztworem porównawczym, kalibrację za pomocą roztworu wzorcowego oraz przez kombinację obu tych metod.

7.1.1 Kalibracja fabryczna

Czujnik azotanów

Czujnik jest skalibrowany fabrycznie.

Skalibrowany fabrycznie czujnik można wykorzystać w wielu różnych aplikacjach (np. pomiary czystych mediów) bez potrzeby dodatkowej kalibracji.

Czujnik absorbancji (SAC)

Czujnik jest fabrycznie kalibrowany za pomocą KHP.

Jednakże w większości przypadków, wykonanie powtórnej kalibracji na obiekcie poprawia dokładność pomiaru. Przyczyna: składniki organiczne mieszaniny (inne niż KHP) mogą mieć inną charakterystykę widmową.

Kalibracja fabryczna jest wykonywana w 20 punktach, natomiast adiustacja podczas produkcji jest wykonywana w trzech punktach. Kalibracji fabrycznej nie można skasować. W dowolnym momencie można ją przywrócić. Kalibracje jednopunktowa i dwupunktowa wykonywane przez użytkownika są zawsze odniesione do kalibracji fabrycznej.

7.1.2 Rodzaje kalibracji

W pamięci czujnika zapisane są fabryczne dane kalibracyjne, które nie podlegają edycji. Oprócz tego czujnik zawiera sześć dodatkowych rekordów danych do zapisu danych kalibracyjnych lub uzyskanych podczas adiustacji w danym punkcie pomiarowym (aplikacji). Każdy rekord danych kalibracyjnych może zawierać maksymalnie pięć punktów kalibracyjnych.

Czujnik oferuje szereg opcji umożliwiających dostosowanie jego parametrów do danej aplikacji pomiarowej:

- Kalibracja lub adiustacja (1...5 punktów)
- Wprowadzenie współczynnika (mnożenie wartości mierzonych przez stały współczynnik)
- Wprowadzenie przesunięcia (dodawanie/odejmowanie stałej wartości do/od wartości mierzonych)
- Kopiowanie fabrycznych danych kalibracyjnych

Kalibracja jednopunktowa lub wielopunktowa

W celu kalibracji nie trzeba wyjmować czujnika z medium w celu kalibracji - kalibrację można wykonać bezpośrednio w punkcie pomiarowym.

1. Przed wykonaniem kalibracji należy sprawdzić, czy szczelina pomiarowa nie jest zanieczyszczona osadami:

Oczyszczyć szczelinę pomiarową czujnika (usunąć zanieczyszczenia i osady).

2. Podczas kalibracji zanurzyć czujnik w medium tak, aby szczelina pomiarowa była całkowicie wypełniona medium.
 - ↳ Podczas zanurzania usunąć pęcherze i korki powietrzne ze szczeliny.
- i**
- W tabeli kalibracji można edytować zarówno wartości rzeczywiste, jak i wartości zadane (lewa i prawa kolumna).
 - W razie potrzeby można dodać dodatkowe pary wartości kalibracyjnych (wartości rzeczywiste i zadane), nawet bez wykonania pomiaru w medium.

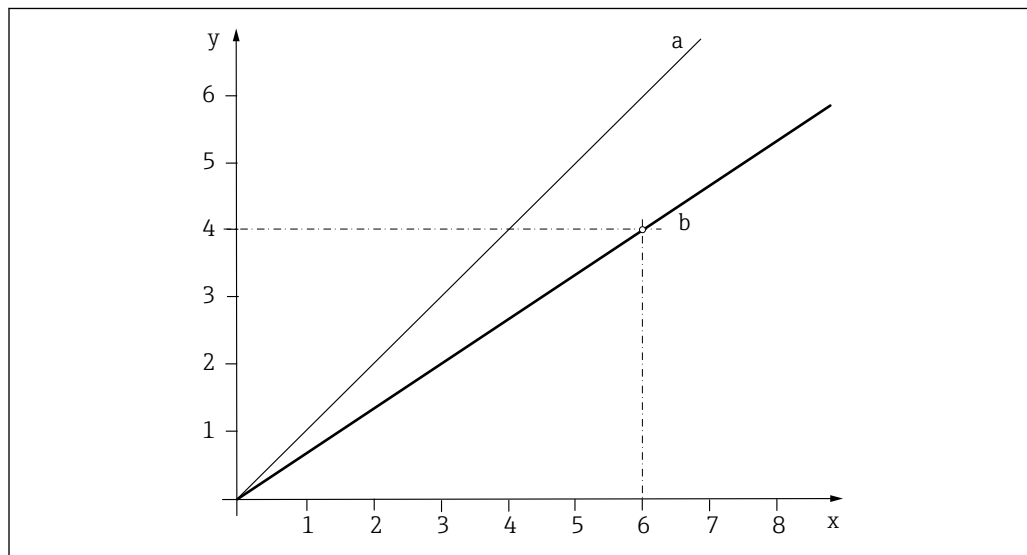
Pomiędzy punktami kalibracyjnymi wartości mierzone są wyznaczane metodą interpolacji liniowej.

- ▶ Rekordom danych kalibracyjnym należy nadawać znaczące i użyteczne nazwy.

Przykładowo, nazwa może zawierać nazwę aplikacji, której dotyczy nowy rekord danych kalibracyjnych. Ułatwia to rozróżnienie rekordów danych kalibracyjnych.

Zasada kalibracji 1-punktowej

Odchyłka między wartością zmierzoną przez czujnik a wartością uzyskaną z pomiaru laboratoryjnego jest za duża. Odchyłkę tę można skorygować za pomocą kalibracji jednopunktowej.



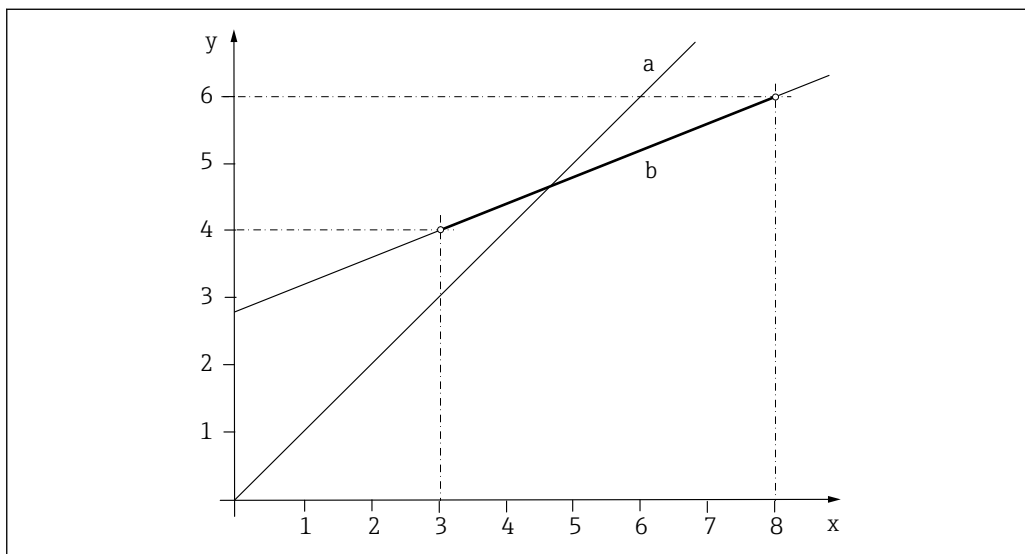
26 Zasada kalibracji jednopunktowej

- x Wartość mierzona
- y Wartość nominalna
- a Kalibracja fabryczna
- b Wartość uzyskana podczas kalibracji w punkcie pomiarowym danej aplikacji

1. Wybrać rekord danych.
2. Dla wartości uzyskanej w pomiarze kalibracyjnym w mierzonym medium wprowadzić wartość nominalną uzyskaną z pomiaru laboratoryjnego.

Zasada kalibracji 2-punktowej

Odchyłki wartości zmierzonych w danej aplikacji można wyeliminować, wykonując kalibrację w 2 różnych punktach zakresu pomiarowego, np. dla minimum i maksimum zakresu. Ma to na celu zapewnienie maksymalnej dokładności pomiaru w przedziale pomiędzy minimalną a maksymalną wartością zakresu.



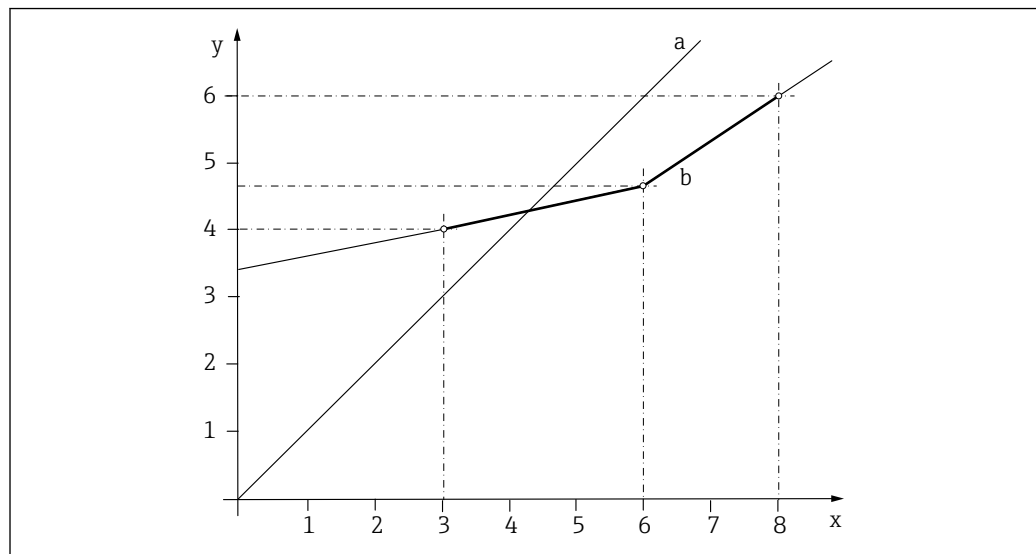
A0039325

27 Zasada kalibracji 2-punktowej

- x Wartość zmierzona
- y Wartość nominalna
- a Kalibracja fabryczna
- b Wartość uzyskana podczas kalibracji w punkcie pomiarowym danej aplikacji

1. Wybrać rekord danych.
 2. Wybrać 2 różne punkty kalibracyjne dla danego medium i wprowadzić odpowiednie wartości zadane.
- i** Poza kalibrowanym zakresem wartości pomiarowe są określane metodą ekstrapolacji liniowej (linia szara).
Krzywa kalibracyjna musi wzrastać monotonicznie.

Zasada kalibracji wielopunktowej



A0039322

28 Zasada kalibracji wielopunktowej (3-punktowej)

- x Wartość zmierzona
 y Wartość nominalna
 a Kalibracja fabryczna
 b Wartość uzyskana podczas kalibracji w punkcie pomiarowym danej aplikacji

1. Wybrać rekord danych.
 2. Wybrać 3 różne punkty kalibracyjne dla danego medium i wprowadzić odpowiednie wartości zadane.
- i** Poza kalibrowanym zakresem wartości pomiarowe są określane metodą ekstrapolacji liniowej (linia szara).

Krzywa kalibracyjna musi wzrastać monotonicznie.

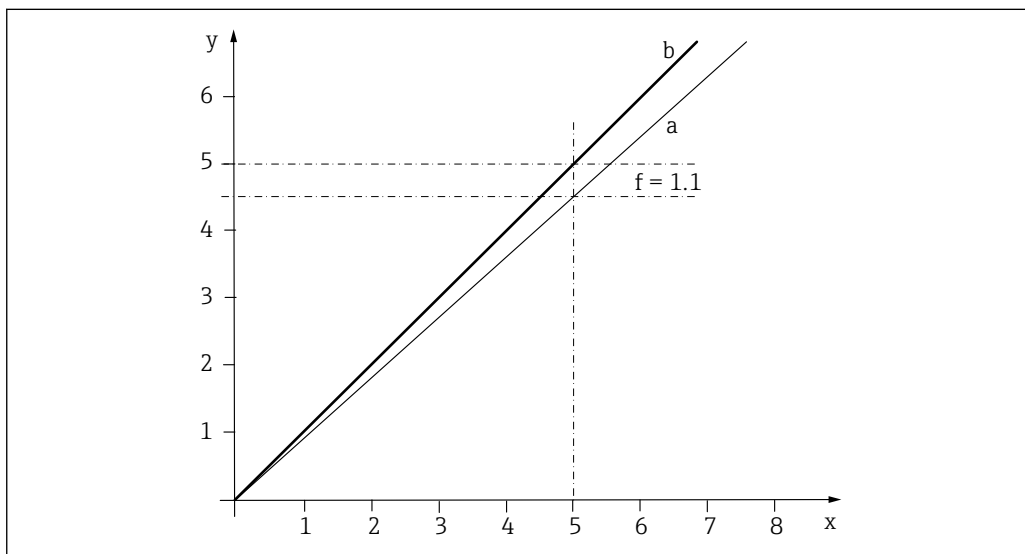
Wprowadzenie współczynnika

Funkcja "Współczynnik" - wartości zmierzone są mnożone przez stały współczynnik. Funkcja ta odpowiada kalibracji jednopunktowej.

Przykład:

Ten rodzaj adiustacji można wybrać wtedy, gdy porównanie wartości zmierzonych z wartościami laboratoryjnymi w dłuższym okresie czasu wykazuje, że wszystkie one są za małe o stały współczynnik, np. 10%, w stosunku do wartości laboratoryjnych (wartość nominalna).

W przykładzie adiustacja polega na wprowadzeniu współczynnika "1.1".



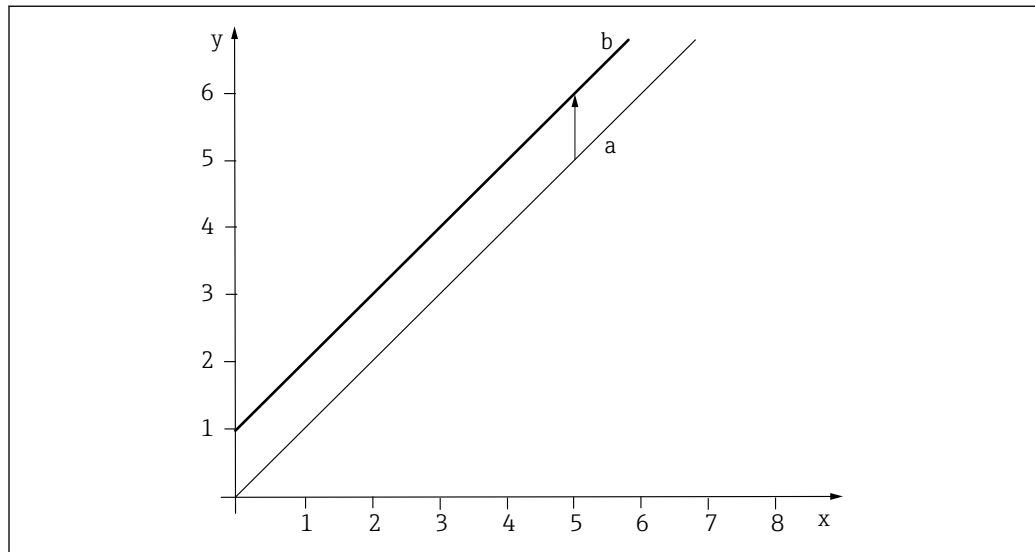
A0039329

29 Zasada kalibracji z zastosowaniem współczynnika

- x* Wartość zmierzona
- y* Wartość nominalna
- a* Kalibracja fabryczna
- b* Kalibracja z zastosowaniem współczynnika

Wprowadzanie przesunięcia

Funkcja "Przesunięcie" - dodawanie/odejmowanie stałej wartości do/od wartości zmierzonych.



30 Wprowadzanie przesunięcia

- x Wartość zmierzona
- y Wartość nominalna
- a Kalibracja fabryczna
- b Kalibracja z zastosowaniem przesunięcia

7.1.3 Kryterium stabilności

Podczas kalibracji kontrolowana jest stabilność czasowa wartości mierzonych.

Maksymalne odchylenie, które może wystąpić podczas kalibracji jest określone w kryterium stabilności. Akceptowana jest tylko wartość mierzona, która nie przekracza określonej odchyłki.

Kryterium stabilności obejmuje:

- Maksymalna dopuszczalna odchyłka pomiaru temperatury
- Maksymalne dopuszczalne odchylenie wartości mierzonej w %
- Minimalny czas w którym warunki muszą być spełnione

Jeśli w określonym czasie zmiana wartości mierzonej lub temperatury jest większa od dopuszczalnej, punkt kalibracyjny straci ważność i zostanie wyświetlony komunikat ostrzegawczy.

Kryterium stabilności jest wykorzystywane w trakcie procesu kalibracji do monitorowania jakości poszczególnych punktów kalibracji. Celem jest osiągnięcie możliwie jak najlepszej jakości kalibracji w możliwie najkrótszym oknie czasowym z uwzględnieniem warunków zewnętrznych w miejscu pomiaru.

- W warunkach laboratoryjnych, w celu uzyskania bardzo dokładnej kalibracji, można wyznaczyć możliwe jak najmniejsze okna wartości pomiarowych w najdłuższym możliwym okresie czasu.
- W przypadku kalibracji prowadzonej na obiekcie w trudnych warunkach środowiskowych należy wybrać odpowiednio większe okno wartości pomiarowych i odpowiednio krótki przedział czasu.



Instrukcja obsługi BA01245C, wejścia Memosens

7.1.4 Wyznaczenie wartości odniesienia w warunkach laboratoryjnych

Czujnik azotanów

1. Pobrać reprezentatywną próbkę medium.
2. Należy podjąć odpowiednie kroki, aby nie postępował proces redukcji azotanów w próbce, np. przez natychmiastową filtrację próbki (0.45 µm) wg DIN 38402.
3. Oznaczyć stężenie azotanów w próbce metodą laboratoryjną (np. oznaczenie stężenia metodą kolorymetryczną za pomocą testu kuwetowego – znormalizowana metoda wg DIN 38405 Część 9).

Czujnik absorbancji (SAC)

1. Pobrać reprezentatywną próbkę medium.
2. Należy podjąć odpowiednie kroki, aby nie postępował proces redukcji biologicznej i chemicznej w próbce.
3. Oznaczyć stężenie azotanów w serii próbek metodą laboratoryjną (np. metodą kolorymetryczną za pomocą testu kuwetowego).

7.1.5 Czujnik azotanów

Media o dużej zawartości azotanów (> 0.1 mg/l)

1. Należy pobrać próbkę i oznaczyć stężenie azotanów w laboratorium.
2. Następnie kalibrować i adiustować czujnik zgodnie z wartością uzyskaną w warunkach laboratoryjnych.

Media o szerokim zakresie stężeń azotanów

1. W momencie A należy pobrać próbkę o dużym stężeniu, wykonać pomiar i kalibrację próbki.
2. W momencie B, czyli np. po kilku dniach od momentu A, należy pobrać próbkę o niskim stężeniu, wykonać pomiar i kalibrację drugiej wartości.

Kalibracja przez dodanie roztworu wzorcowego

Jeśli parametry osadu są względnie stałe, można wykonać kalibrację z użyciem próbki o niskim stężeniu azotanów a następnie dodać do próbki roztwór wzorcowy.

1. Pobrać większą próbkę (wiadro) i poddać analizie część próbki metodą kolorymetryczną.
2. Wykonać kalibrację czujnika, wykorzystując wartość stężenia uzyskaną w pomiarze kolorymetrycznym.
3. Do próbki dodać roztwór wzorcowy i oznaczyć wartość stężenia metodą laboratoryjną.
4. Wprowadzić wartość laboratoryjną próbki z dodanym roztworem wzorcowym.


Unikanie błędów pomiarowych:

- Woda pitna może zawierać znaczne ilości azotanów i nie może być użyta jako roztwór zerowy. Jako roztwór zerowy do kalibracji należy stosować wodę dejonizowaną.
- Podczas kalibracji próbka powinna być jednorodna.
- Aby zapobiec przenoszeniu azotanów pomiędzy roztworami, kalibrację należy rozpocząć od najniższego stężenia i zwiększać je stopniowo.
- Po kalibracji każdego roztworu oczyścić i wysuszyć czujnik. Upewnić się, że w szczelinie pomiarowej nie ma pozostałości medium. W ten sposób uniknie się mieszania różnych próbek i zmiany stężenia azotanów.

7.1.6 Czujnik absorbancji (SAC)

Po wybraniu określonej aplikacji aktywowany jest odpowiedni rekord danych, a następnie dane można zmienić, korzystając z następujących opcji:

- Kalibracja (1...10 punktów)
- Wprowadzenie współczynnika (mnożenie wartości mierzonych przez stały współczynnik)
- Wprowadzenie przesunięcia (dodawanie/odejmowanie stałej wartości do/od wartości mierzonych)
- Kopiowanie fabrycznych danych kalibracyjnych
- Zmiana współczynników przeliczeniowych

 W pamięci czujnika można utworzyć następne rekordy danych i dostosować do danej aplikacji wykonując kalibrację lub wprowadzając współczynnik lub przesunięcia. Do tego celu dostępne są dwa, nowe rekordy danych. W razie potrzeby liczbę wolnych rekordów można zwiększyć, usuwając niepotrzebne rekordy dla określonej próbki. Po przywróceniu ustawień fabrycznych czujnika, rekordy dla określonej próbki są przywracane do stanu fabrycznego.

Główne etapy kalibracji

1. Pobrać próbkę.
2. Oznaczyć wartość SAC próbki w warunkach laboratoryjnych.
3. Następnie kalibrować i adiustować czujnik zgodnie z wartością uzyskaną w warunkach laboratoryjnych.

W razie potrzeby, na wyjściu czujnika SAC mogą być wyprowadzane sygnały pomiarowe zmiennych: ChZT, OWO, BZT i RWO. Zmienne te powiązane są następującą zależnością:

1 mg/l KHP = ~1.176 mg/l ChZT
1 mg/l KHP = ~0.4705 mg/l OWO
1 mg/l KHP = ~1.176 mg/l BZT
1 mg/l KHP = ~0.4705 mg/l RWO

Stosowanie innych przeliczników

Czasem przeliczniki dla ChZT, OWO, BZT lub RWO są określane przez organy nadzoru. W tych przypadkach współczynniki można skorygować w następujący sposób:

1. Utworzyć nowy rekord, kopiując rekord fabryczny w ustawieniach podstawowych.

Utworzenie kopii jest niezbędne, ponieważ rekordu kalibracji fabrycznej nie można zmieniać. Jeśli zapisany jest już inny rekord danych, można bezpośrednio zmieniać wartości w tym rekordzie.

2. Uaktywnić nowy rekord danych (w menu **Ust.**).
3. Wprowadzić odpowiedni współczynnik (w menu **CAL**).
4. Ustawić w czujniku odpowiednią zmienną mierzoną (w menu **Ust.**).

 Instrukcja obsługi Memosens BA01245C, konfiguracja wejść.

Kalibrację czujnika SAC można wykonywać za pomocą wartości zmierzonych SAC, ChZT, OWO, BZT i RWO.

Po skalibrowaniu czujnika z użyciem wartości zmierzonej SAC, przeliczniki dla ChZT, OWO, BZT lub RWO można zmienić później. Jeśli kalibracja była wykonywana z użyciem wartości zmierzonej ChZT, OWO, BZT lub RWO, można zmienić tylko współczynnik dla używanej zmiennej mierzonej.

Unikanie błędów pomiarowych:

- Woda pitna zawiera wiele składników organicznych. Dlatego jako roztwór zerowy należy stosować wodę dejonizowaną.
- Podczas kalibracji próbka powinna być jednorodna.
- Podczas kalibracji należy zabezpieczyć przez przenoszeniem na czujniku składników organicznych do roztworów kalibracyjnych.

Media charakteryzujące się szerokim zakresem zmienności parametru SAC

Należy dokonać zapisu punktów kalibracyjnych dla różnych warunków pracy. Przykład dla wlotu oczyszczalni ścieków:

- Po deszczu
- Warunki normalne
- Podczas suszy

1. Zapisać punkty kalibracyjne jako rekord danych.
2. Dla poszczególnych punktów wprowadzić odpowiednie wyniki pomiarów laboratoryjnych.
3. Po wprowadzeniu wystarczającej ilości punktów aktywować ten rekord danych kalibracyjnych.

Ten rodzaj kalibracji jest bardziej czasochłonny, ale umożliwia precyzyjną adiustację układu pomiarowego, odpowiednio do warunków pracy oczyszczalni.

7.1.7 Kalibracja i adiustacja czujnika

Do kalibracji czujnika należy użyć tej samej próbki lub serii próbek medium, która była użyta do oznaczenia w warunkach laboratoryjnych. Seria próbek może również zawierać czyste roztwory wzorcowe.

Ogólna kolejność czynności wykonywanych podczas kalibracji jest następująca:

1. Wybrać rekord danych.
2. Umieścić czujnik w medium.
3. W czasie kalibracji należy utrzymać jednorodność próbki medium.
4. Rozpocząć kalibrację punktu pomiarowego.
5. Jeśli ma być wykonywana kalibracja tylko jednego punktu pomiarowego:
Zakończyć kalibrację przez zatwierdzenie danych kalibracyjnych.
↳ W przeciwnym wypadku wykonać następny krok.
6. Dodać roztworu macierzystego do próbki dla drugiego punktu pomiarowego.
7. Oznaczyć wartość mierzoną dla tego punktu.
8. Wartość odniesienia jest obliczana w oparciu o wartość zmierzoną w warunkach laboratoryjnych, powiększoną o stężenie wynikające z dodania roztworu macierzystego.
9. Powtórzyć poprzedni krok tyle razy, ile trzeba do uzyskania żądanej liczby punktów kalibracyjnych (maks. 5).

W celu uniknięcia błędów kalibracji wskutek przenoszenia (pomiędzy roztworami):

- Zawsze należy zaczynać od niskiego stężenia i przechodzić do wyższego.
- Po każdym pomiarze oczyścić i osuszyć czujnik.
- Usunąć pozostałości medium ze szczeliny czujnika oraz ze złącza sprężonego powietrza (np. przez płukanie w następnym roztworze kalibracyjnym).

7.2 Okresowe czyszczenie

Zaleca się wykonywać automatyczne czyszczenie za pomocą sprężonego powietrza. Z tego względu każdy czujnik jest wyposażony w złączkę do jego przyłączenia. Czujnik można

zamówić z dodatkowym układem czyszczenia (skuteczny przy przepływie powietrza 20 l/min) lub dokonać rozbudowy później.

Rodzaj zanieczyszczenia	Odstępy czyszczenia	Czas czyszczenia
Szybko powstające duże zanieczyszczenia	5 min	10 s
Media słabo zanieczyszczone	10 min	10 s


8 Diagnostyka, wykrywanie i usuwanie usterek

Podczas lokalizacji i usuwania usterek należy rozpatrywać cały punkt pomiarowy, obejmujący:

- Przetwornik
- Przyłącza elektryczne oraz przewody
- Armaturę
- Czujnik

Możliwe przyczyny usterek wymieniono w tabeli poniżej, w pierwszej kolejności w odniesieniu do czujnika.

Problem	Sposób sprawdzenia	Rozwiązanie
Ciemny wyświetlacz, brak reakcji czujnika	<ul style="list-style-type: none"> ■ Czy przetwornik jest podłączony do zasilania? ■ Czy czujnik jest podłączony zgodnie ze schematem? ■ Czy przepływ medium jest odpowiedni? ■ Czy na oknach optycznych jest osad? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podłączyć zasilanie 2. Podłączyć czujnik zgodnie ze schematem 3. Zapewnić przepływ medium 4. Oczyszczyć czujnik
Wartość wyświetlana za duża lub za mała	<ul style="list-style-type: none"> ■ Czy na oknach optycznych jest osad? ■ Czy występują pęcherzyki powietrza? ■ Czy wykonano kalibrację czujnika? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykonać czyszczenie 2. Usunąć pęcherzyki powietrza 3. Wykonać kalibrację 4. Sprawdzić rekord danych i w razie potrzeby zmodyfikować 5. Wykonać test na warsztacie za pomocą urządzenia testowego
Duże wahania wartości pomiarowych	Czy występują pęcherzyki powietrza?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usunąć pęcherzyki powietrza 2. Sprawdzić miejsce montażu i w razie potrzeby wybrać inne miejsce

 Zapoznać się ze wskazówkami diagnostycznymi zawartymi w instrukcji obsługi przetwornika. W razie potrzeby sprawdzić przetwornik pomiarowy.

9 Konservacja

PRZESTROGA

Kwas lub medium

Ryzyko uszkodzenia ciała, uszkodzenia ubrań i systemu!

- ▶ Nakładać rękawice i okulary ochronne.
- ▶ Usunąć rozpryski z odzieży i innych przedmiotów.

- ▶ Czynności konserwacyjne należy wykonywać w regularnych odstępach czasu.

Konserwacje należy planować z wyprzedzeniem i odnotowywać w książce lub dzienniku konserwacji.

Częstotliwość konserwacji zależy przede wszystkim od:

- układu pomiarowego,
- warunków montażowych,
- medium, w którym wykonywany jest pomiar

9.1 Częstotliwość konserwacji

Czujnik nie wymaga wykonywania wielu czynności obsługowych, zwłaszcza po podłączeniu systemu czyszczącego. Pomimo tego, konserwacje należy wykonywać w regularnych odstępach czasu. Konserwacje należy planować z wyprzedzeniem i odnotowywać w książce lub dzienniku konserwacji.

Co miesiąc:	Kontrola wizualna, w razie potrzeby czyszczenie czujnika. Częstotliwość i intensywność procesu czyszczenia zależy od medium.
Co 125 milionów błysków (dwa lata przy częstotliwości 2 Hz) ale nie rzadziej niż co cztery lata:	Wymienić filtry optyczne (serwis producenta)
Co 250 milionów błysków (cztery lata przy częstotliwości 2 Hz) ale nie rzadziej niż co osiem lat:	Wymienić lampę błyskową (serwis producenta)

9.2 Czyszczenie czujnika

Zanieczyszczenia czujnika mogą wpływać na wyniki pomiarów, a nawet powodować awarie.


W celu zapewnienia wiarygodnego pomiaru, czujnik należy regularnie czyścić. Częstość i intensywność czyszczenia zależy głównie od rodzaju medium procesowego.


Czujnik należy czyścić:

- Zgodnie z harmonogramem konserwacji
- Przed przeprowadzeniem kalibracji
- Przed przesłaniem go do naprawy

Rodzaje zanieczyszczeń	Sposób czyszczenia
Osad kamienia	▶ Zanurzyć czujnik w 1...5 % roztworze kwasu solnego (na kilka minut).
Cząstki brudu na oknach optycznych	▶ Oczyszczyć układ optyczny za pomocą miękkiej szmatki.
Osad na elementach optycznych	Może występować osad w niewidzialnym zakresie światła (UV). W związku z tym należy zawsze czyścić elementy optyczne. ▶ Zwilżyć ściereczkę bawełnianą w 5-10% roztworze kwasu fosforowego lub 5-10% roztworze kwasu solnego i oczyścić elementy optyczne.
Po czyszczeniu:	▶ Dokładnie wypłukać czujnik wodą.

9.3 Konserwacja filtrów optycznych i lampy stroboskopowej

Prace te muszą być wykonywane przez serwis producenta. W tym celu należy skontaktować się z dostawcą lub lokalnym oddziałem Endress+Hauser. →  41

 Po wymianie filtra optycznego i lampy stroboskopowej konieczna jest ponowna fabryczna kalibracja i adiustacja czujnika.

10 Naprawa

10.1 Zwrot

Urządzenie należy zwrócić do naprawy, kalibracji fabrycznej lub gdy zamówiono lub dostarczono nieprawidłowe urządzenie. Firma Endress+Hauser posiadająca certyfikat ISO, zgodnie z wymogami przepisów prawa, jest obowiązana przestrzegać określonych procedur w przypadku zwrotu urządzeń, które wchodziły w kontakt z medium procesowym.

Aby zapewnić wymianę, bezpieczny i profesjonalny zwrot przyrządu:

- ▶ Zapoznać się z informacjami, procedurą i warunkami zwrotu urządzeń na stronie: www.endress.com/support/return-material.

10.2 Utylizacja

Urządzenie zawiera podzespoły elektroniczne. Produkt należy zutylizować, jako odpad elektroniczny.

- ▶ Należy przestrzegać lokalnych przepisów.

11 Akcesoria

11.1 Armatury

Flexdip CYA112

- Armatura zanurzeniowa dla gospodarki wodno-ściekowej
- Modułowy system uchwytów do montażu czujników i armatur w basenach, kanałach i zbiornikach otwartych
- Materiał: PCV lub stal kwasoodporna
- Konfigurator produktu na stronie produktu: www.endress.com/cya112



Karta katalogowa TI00432C

Flowfit CYA251

- Przyłącza, patrz kod zamówieniowy
- Materiał: PCV-U
- Tworzenie kodu zamówieniowego na stronie produktu: www.pl.endress.com/cya251



Karta katalogowa TI00495C

Armatura przepływowa dla czujnika CAS51D

- Dla małego natężenia przepływu
- Przyłącze węża o śr. zew. 6 mm
- Materiał: PVC-U
- Dwa wsporniki ustalające dla CAS51D
- Kod zamówieniowy: 71110000

11.2 Uchwyt

Flexdip CYH112

- Modułowy system uchwytów mocowania dla czujników i armatur w otwartych basenach, kanałach i zbiornikach
- Do mocowania armatury zanurzeniowej Flexdip CYA112
- Może być mocowany w dowolnym miejscu: na powierzchni płaskiej, na koronie zbiornika, do ściany lub bezpośrednio na barierze.
- Dostępna wersja ze stali nierdzewnej
- Konfigurator produktu na stronie: www.pl.endress.com/cyh112

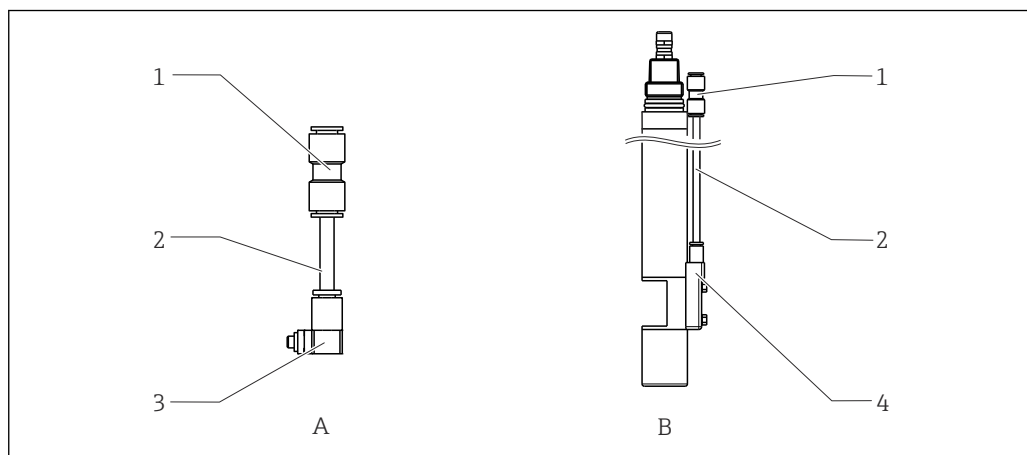


Karta katalogowa TI00430C

11.3 System czyszczenia sprężonym powietrzem

Przystawka czyszcząca dla CAS51D

- Złącze: 6 mm, 8 mm lub 6.35 mm (1/4")
- Kody zamówieniowe dla czujników ze szczeliną pomiarową 2 mm lub 8 mm:
 - 6 mm z 300 mm wężykiem (2) oraz przejściówką 8 mm (1)
Kod zam.: 71110787
 - 6.35 mm (1/4")
Kod zam.: 71110788
- Kody zamówieniowe dla czujników ze szczeliną pomiarową 40 mm:
 - 6 mm z 300 mm wężykiem (2) oraz przejściówką 8 mm (1)
Kod zam.: 71126757
 - 6.35 mm (1/4")
Kod zam.: 71126758



A0013263

31 Przystawka czyszcząca dla CAS51D

A System czyszczący dla czujników ze szczeliną pomiarową 2 mm lub 8 mm

B System czyszczący dla czujników ze szczeliną pomiarową 40 mm

1 Adapter 8 mm

2 300 mm wężyk (śr.zew. 6 mm)

3 Złączka 6 mm lub 6.35 mm (1/4") dla czujników ze szczeliną pomiarową 2 mm lub 8 mm

4 Złączka 6 mm lub 6.35 mm (1/4") dla czujników ze szczeliną pomiarową 40 mm

Sprężarka

- Zasilanie systemu czyszczenia sprężonym powietrzem
- 230 V AC, kod zam.: 71072583
- 115 V AC, kod zam.: 71194623

11.4 Roztwory wzorcowe

Roztwory wzorcowe azotanów, 1 liter

- 5 mg/l NO₃-N, kod zam.: CAY342-V10C05AAE
- 10 mg/l NO₃-N, kod zam.: CAY342-V10C10AAE
- 15 mg/l NO₃-N, kod zam.: CAY342-V10C15AAE
- 20 mg/l NO₃-N, kod zam.: CAY342-V20C10AAE
- 30 mg/l NO₃-N, kod zam.: CAY342-V20C30AAE
- 40 mg/l NO₃-N, kod zam.: CAY342-V20C40AAE
- 50 mg/l NO₃-N, kod zam.: CAY342-V20C50AAE

Roztwór wzorcowy KHP - wodoroftalanu potasu

CAY451-V10C01AAE, 1000 ml roztwór macierzysty 5 000 mg/l OWO

12 Dane techniczne

12.1 Wielkości wejściowe

Zmienne mierzone

AzotanyNO₃-N [mg/l], NO₃ [mg/l]**SAC**

SAC [1/m], ChZT [mg/l], OWO [mg/l], BZT [mg/l], RWO [mg/l], transmisja [%]

Zakres pomiarowy

CAS51D-**A2 (szczelina 2 mm)	0.1...50 mg/l NO ₃ -N 0.4...200 mg/l NO ₃ Czysta woda + osad czynny
CAS51D-**A1 (szczelina 8 mm)	0.01...20 mg/l NO ₃ -N 0.04...80 mg/l NO ₃ Czysta woda (zawartość ChZT (KHP) do 125 mg/l oraz mętność do 50 FNU, bazując na kaolinie mineralnym jako wzorcu)
CAS51D-**C1 (szczelina 40 mm)	SAC 0...50 1/m ChZT/BZT 0...75 mg/l ¹⁾ OWO/RWO 0...30 mg/l ¹⁾ Woda czysta lub pitna, mały zakres pomiarowy
CAS51D-**C2 (szczelina 8 mm)	SAC 0...250 1/m ChZT/BZT 0...375 mg/l ¹⁾ OWO/RWO 0...150 mg/l ¹⁾ Woda czysta lub pitna, średni zakres pomiarowy; wylot oczyszczalni, monitorowanie wód powierzchniowych
CAS51D-**C3 (szczelina 2 mm)	SAC 0...1000 1/m ChZT/BZT 0...1500 mg/l ¹⁾ OWO/RWO 0...600 mg/l ¹⁾ Pomiar i monitoring związków organicznych na wlocie oczyszczalni, woda do celów technologicznych

1) W odniesieniu do KHP



Możliwy zakres pomiarowy zależy w dużym stopniu od właściwości medium.

Wartości empiryczne dla typowych zakresów pomiarowych ChZT

Wlot komunalnej oczyszczalni ścieków	0...4000 mg/l ChZT
Wlot ścieków z przemysłu mleczarskiego	0...10 000 mg/l ChZT
Wlot ścieków z przemysłu chemicznego	0...10 000 mg/l ChZT

12.2 Parametry metrologiczne

Warunki odniesienia 20 °C (68 °F), 1013 hPa (15 psi)

Błąd pomiaru ⁶⁾	Azotany	Dla 0.1...50 mg/l NO ₃ -N (szczelina pom. 2 mm): 2 % maksymalnego zakresu pomiarowego dla stężenia powyżej 10 mg/l 0.4 % maksymalnego zakresu pomiarowego dla stężenia poniżej 10 mg/l Dla 0.01...20 mg/l NO ₃ -N (szczelina pomiarowa 8 mm): 2 % maksymalnego zakresu pomiarowego dla stężenia powyżej 2 mg/l 0.2 % poniżej 2 mg/l
	SAC	2 % maks. wartości pomiaru wzorcowego roztworu KHP (wodoroftalanu potasu)

Powtarzalność ⁶⁾

Azotany
Co najmniej ±0.2 mg/l NO₃-N

SAC
0.5 % maks. wartości końcowej zakresu pomiarowego (medium jednorodne)

Granice wykrywalności

Azotany

- CAS51D-AAA1
0.003 mg/l NO₃-N
- CAS51D-AAA2
0.013 mg/l NO₃-N

SAC
W odniesieniu do KHP (wodoroftalanu potasu)

- CAS51D-AAC1
0.045 mg/l ChZT
- CAS51D-AAC2
0.3 mg/l ChZT
- CAS51D-AAC3
1.5 mg/l ChZT

Granice oznaczalności

Azotany

- CAS51D-AAA1
0.01 mg/l NO₃-N
- CAS51D-AAA2
0.043 mg/l NO₃-N

SAC
W odniesieniu do KHP (wodoroftalanu potasu)

- CAS51D-AAC1
0.15 mg/l ChZT
- CAS51D-AAC2
1.0 mg/l ChZT
- CAS51D-AAC3
5.0 mg/l ChZT


6) Błąd pomiaru uwzględnia wszystkie niepewności czujnika i przetwornika (systemu elektrod). Nie uwzględnia on niepewności materiałów odniesienia i przeprowadzonych adiustacji.

Dryft długookresowy	Azotany Poniżej 0.1 mg/l NO ₃ -N na tydzień
	SAC Poniżej 0.2 % maks. wartości zakresu pomiarowego na tydzień


12.3 Warunki pracy: środowisko

Temperatura otoczenia	-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)
Temperatura składowania	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)
Stopień ochrony	IP 68 (słup wody o wysokości 1 m (3,3 ft) przez 60 dni, 1 mol/l KCl)

12.4 Warunki pracy: proces

Zakres temperatury medium	5...50 °C (41...122 °F)
Zakres ciśnienia medium	0,5 ... 10 bar (7,3 ... 145 psi) (abs.)
Przepływ minimalny	Minimalny przepływ nie jest wymagany.  Dla mediów z tendencją do tworzenia osadów należy zapewnić odpowiednie mieszanie.

12.5 Budowa mechaniczna

Wymiary	→  12	
Masa	Okolo 1.6 kg (bez kabla)	
Materiały	Czujnik Okna optyczne O-ringi	Stal k.o. 1.4404 (AISI 316 L) Szkło kwarcowe Elastomer EPDM
Przyłącza procesowe	<ul style="list-style-type: none"> ■ G1 i NPT 3/4" ■ Przyłącze zaciskowe typu "clamp" 2" (zależnie od wersji czujnika) wg DIN 32676 	

Spis haseł

A

Absorbancja (SAC)	8
Adres producenta	11
Akcesoria	42
Azotany	7

B

Budowa mechaniczna	46
------------------------------	----

C

Certyfikaty	11
Częstotliwość konserwacji	40
Czujnik	15
Czyszczenie	40
Konstrukcja	6
Podłączenie	27
Wymiary	12
Czułość skrośna	
Absorbancja (SAC)	9
Azotany	8
Czyszczenie	37, 40

D

Dane techniczne	44
Diagnostyka	39
Dopuszczenia	11
Dryft długookresowy	46

E

Ekran przewodu	26
--------------------------	----

F

Filtry optyczne	41
---------------------------	----

G

Granice oznaczalności	45
Granice wykrywalności	45

I

Identyfikacja produktu	10
Ikony	3
Interpretacja kodu zamówieniowego przyrządu	10

K

Kalibracja	
Kalibracja fabryczna	29
Kalibracja dwupunktowa	31
Kalibracja fabryczna	29
Kalibracja jednopunktowa	30
Kalibracja wielopunktowa	32
Konserwacja	40
Kontrola	
Montaż	25
Podłączenie	28
Kontrola po wykonaniu montażu	25
Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych	28
Kryterium stabilności	34

L

Lampa stroboskopowa	41
-------------------------------	----

M

Maksymalny błąd pomiaru	45
Masa	46
Materiały	46
Miejsce montażu	13
Montaż	12
Montaż w armaturze przepływowej	18
Montaż zanurzeniowy	16

N

Naprawa	41
-------------------	----

O

Obsługa	29
Odbiór dostawy	10
Okresowe czyszczenie	37
Opis produktu	6
Ostrzeżenia	3

P

Parametry metrologiczne	45
Podłączenie elektryczne	26
Powtarzalność	45
Pozycja montażowa	14
Przepływ minimalny	46
Przesunięcie	34
Przeznaczenie	4
Przeznaczenie przyrządu	4
Przyłącza procesowe	46

S

Stopień ochrony	46
Strona produktowa	10
System czyszczący	24

T

Tabliczka znamionowa	10
Temperatura otoczenia	46
Temperatura składowania	46

U

Utylizacja	41
----------------------	----

W

Warunki odniesienia	45
Wielkości wejściowe	44
Wskazówki bezpieczeństwa	4
Wskazówki montażowe	15
Współczynnik	33
Wykrywanie i usuwanie usterek	39
Wymiary	12

Z

Zakres ciśnienia medium	46
-----------------------------------	----

Zakres dostawy	11
Zakres pomiarowy	44
Zakres temperatury medium	46
Zapewnienie stopnia ochrony	27
Zasada działania	7
Zasada pomiaru	7
Zmienne mierzone	44
Zwrot	41



71514305

www.addresses.endress.com
