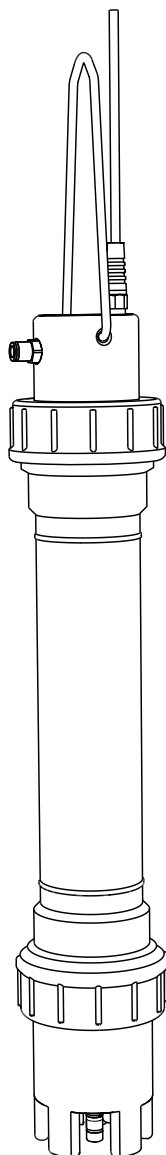


Instrukcja obsługi

ISEmax CAS40D

Sonda jonoselektywna do ciągłego pomiaru stężenia jonów amonowych i azotanowych oraz innych jonów







Spis treści








1	Informacje o niniejszym dokumencie	4	10	Naprawa	26
1.1	Ostrzeżenia	4	10.1	Części zamienne	26
1.2	Ikony	4	10.2	Zwrot	27
			10.3	Utylizacja	27
2	Podstawowe wskazówki bezpieczeństwa	5	11	Akcesoria	28
2.1	Wymagania dotyczące personelu	5	11.1	Zestaw uchwytów do mocowania armatury	28
2.2	Zastosowanie przyrządu	5	11.2	Zestawy serwisowe	28
2.3	Bezpieczeństwo pracy	5	11.3	Elektrody	28
2.4	Bezpieczeństwo eksploatacji	6	11.4	Roztwory wzorcowe	29
2.5	Bezpieczeństwo produktu	6	11.5	Przystawka do czyszczenia sprężonym powietrzem	29
3	Odbiór dostawy i identyfikacja produktu	7	12	Dane techniczne	30
3.1	Odbiór dostawy	7	12.1	Wielkości wejściowe	30
3.2	Identyfikacja produktu	7	12.2	Parametry metrologiczne	30
3.3	Zakres dostawy	8	12.3	Warunki pracy: środowisko	31
3.4	Certyfikaty i dopuszczenia	8	12.4	Warunki pracy: proces	31
			12.5	Budowa mechaniczna	32
4	Montaż	9	Spis haseł		
4.1	Zalecenia montażowe	9	33		
4.2	Montaż sondy	10			
4.3	Przykład montażu	12			
4.4	Kontrola po wykonaniu montażu	13			
5	Podłączenie elektryczne	14			
5.1	Podłączenie sondy	14			
5.2	Montaż dodatkowych elektrod w sondzie	14			
5.3	Zapewnienie stopnia ochrony	15			
5.4	Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych	15			
6	Uruchomienie	15			
7	Obsługa	16			
7.1	Dostosowanie przyrządu do warunków procesu	16			
8	Wykrywanie i usuwanie usterek	22			
9	Konserwacja	23			
9.1	Harmonogram konserwacji	23			
9.2	Czyszczenie membrany	23			
9.3	Wymiana nasadki membranowej i elektrolitu	24			

1 Informacje o niniejszym dokumencie

1.1 Ostrzeżenia

Struktura informacji	Funkcja
 NIEBEZPIECZEŃSTWO Przyczyny (/konsekwencje) Konsekwencje nieprzestrzegania (jeśli dotyczy) ► Działania naprawcze	Ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Zaniechanie unikania niebezpiecznych sytuacji może doprowadzić do śmierci lub poważnych obrażeń.
 OSTRZEŻENIE Przyczyny (/konsekwencje) Konsekwencje nieprzestrzegania (jeśli dotyczy) ► Działania naprawcze	Ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Zaniechanie unikania niebezpiecznych sytuacji może doprowadzić do śmierci lub poważnych obrażeń.
 PRZESTROGA Przyczyny (/konsekwencje) Konsekwencje nieprzestrzegania (jeśli dotyczy) ► Działania naprawcze	Ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Niemożność uniknięcia tej sytuacji może spowodować średnie lub poważne uszkodzenia ciała.
 NOTYFIKACJA Przyczyna/sytuacja Konsekwencje nieprzestrzegania (jeśli dotyczy) ► Działanie/uwaga	Ten symbol informuje o sytuacjach, które mogą spowodować uszkodzenie mienia.


1.2 Ikony

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

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 Zastosowanie przyrządu

Sonda przeznaczona do zadań pomiarowych w komorach osadu czynnego i na wlocie do oczyszczalni ścieków.

W zależności od wersji czujnik monitoruje:

- Azotany
- Jony amonowe
- Jonów potasowe (w celu kompensacji jonów amonowych)
- Jony chlorkowe (w celu kompensacji jonów azotanowych)
- Wartość pH
- Redoks

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

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.

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 po wyjęciu 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.

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 Odbiór dostawy i identyfikacja produktu

3.1 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.

3.2 Identyfikacja produktu

3.2.1 Tabliczka znamionowa

Na tabliczce znamionowej podane są następujące informacje o przyrządzie:

- Dane producenta
- Kod zamówieniowy
- Rozszerzony kod zamówieniowy
- Numer seryjny
- Warunki otoczenia i procesu
- Wartości wejściowe i wyjściowe
- Informacje i ostrzeżenia dotyczące bezpieczeństwa

- ▶ Należy porównać dane na tabliczce znamionowej z zamówieniem.

3.2.2 Identyfikacja produktu

Strona produktowa

www.endress.com/cas40d

Interpretacja kodu zamówieniowego

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.

3.3 Zakres dostawy

W zakresie dostawy znajdują się:

- 1 czujnik (wersja zgodna z zamówieniem)
- 1 klucz nasadowy
- Pojemnik smaru silikonowego
- Instrukcja obsługi

3.4 Certyfikaty i dopuszczenia

3.4.1 Znak CE

Deklaracja zgodności

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.

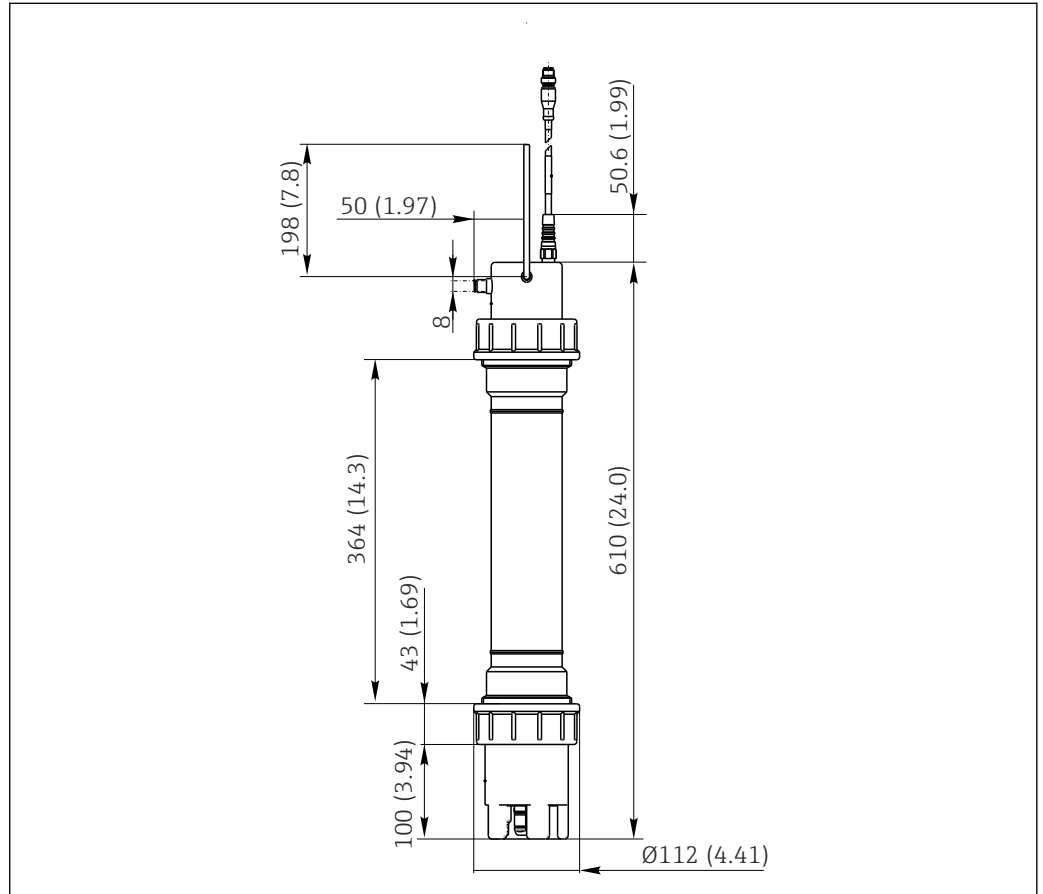
3.4.2 Znak EAC

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.

4 Montaż

4.1 Zalecenia montażowe

4.1.1 Wymiary



1 Wymiary w mm (calach)

A0015207

4.1.2 Miejsce montażu

Miejsce montażu powinno zapewnić łatwy dostęp do czujnika, zapewniający komfort obsługi.

- Upewnić się, że stojaki pionowe i armatura stanowią pewną i odporną na drgania konstrukcję montażową.

4.2 Montaż sondy

4.2.1 Montaż elektrod

NOTYFIKACJA

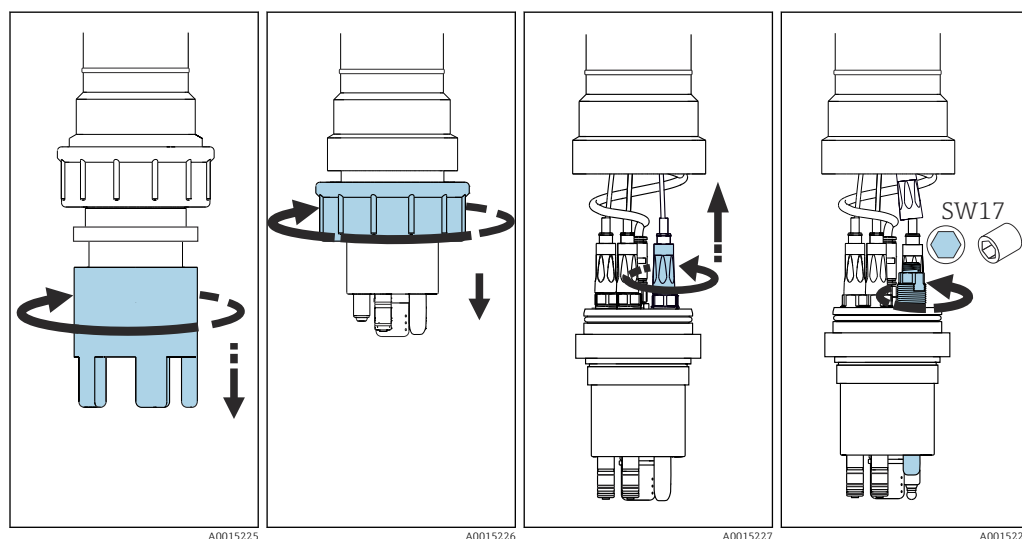
Brak lub niewłaściwe stosowanie nasadek ochronnych elektrod

Wyschnięcie elektrody pH lub uszkodzenie membrany jonoselektywnej

- ▶ Nasadkę ochronną z elektrody pH należy zdjąć bezpośrednio przed zanurzeniem elektrody w medium.
- ▶ Zachować zdjętą nasadkę ochronną do późniejszego użycia.
- ▶ Jeśli sonda zostanie wyjęta z medium na dłużej niż 20 minut, należy założyć na elektrodę pH nasadkę ochronną wypełnioną 1-3 molowym roztworem KCl. Zabezpieczyć to elektrodę przed wysychaniem.
- ▶ Elektrody pH, które wyschły wskutek niewłaściwego przechowywania, mogą być ponownie użyte do pomiarów po pozostawieniu ich na 12 godzin w 3-molowym roztworze KCl.
- ▶ Elektrody jonoselektywne nie posiadają nasadki ochronnej. Na tego typu elektrody nigdy nie należy nakładać nasadki ochronnej.


i Sonda ma fabrycznie zamontowane i podłączone elektrody (zgodnie z zamówioną wersją).

Montaż dodatkowej elektrody (opcja)



- 2 Demontaż osłony elektrod
 3 Demontaż nakrętki łączącej
 4 Odłączenie przewodu od złącza elektrody
 5 Demontaż elektrody

1. Odblokować i zdjąć osłonę ochronną (→ 2, 10).
2. Odkręcić nakrętkę łączącą (→ 3, 10).
3. Zdemontować uchwyt elektrod z sondy.
4. Odłączyć przewód elektrody od zaślepki (wolne gniazda elektrod muszą być zaślepienie dla zachowania szczelności, → 4, 10).
5. Za pomocą klucza 17 (płaski lub nasadowy) zdemontować zaślepkę gniazda elektrody (→ 5, 10).
6. Wkręcić nową elektrodę w wolne gniazdo.
7. Dokręcić ręcznie kluczem nasadowym 17.
8. Podłączyć wtyk do złącza elektrody.

9. Należy zwrócić uwagę na barwne oznaczenia elektrod i oznakowanie przewodu. Najczęściej występujące kolory oznaczeń elektrod i żył przewodów podano w tabeli poniżej →  11.
10. Ostrożnie nałożyć uchwyt elektrod i wąż sprężonego powietrza na sondę.
11. Wkręcić nakrętkę łączącą, a następnie osłonę ochronną.

NOTYFIKACJA

Pęcherze powietrza

Podczas transportu lub przechowywania w położeniu poziomym, przy elektrodach mogą gromadzić się pęcherze powietrza. Mogą one fałszować wyniki pomiarów.

- ▶ Dlatego przed montażem należy je usunąć, np. potrząsając delikatnie elektrodą.
- ▶ Następnie aż montażu sondy w punkcie pomiarowym należy przez cały czas trzymać sondę w pozycji pionowej (elektrodami w dół).

Oznaczenia kolorowe typu elektrody

Elektroda	Kolor wkręcanej głowicy i pierścienia membrany ¹⁾	Oznaczenia przewodów
Jony amonowe	RD, czerwony	1, 2 lub 3
Azotany	BU, niebieski	
Jony potasu	YE, żółty	
Chlorki	GN, zielony	
pH, redoks (z elektrodą referencyjną)	Brak oznaczenia	R
Temperatura	Brak oznaczenia	T


1) zgodnie z IEC 757

4.2.2 Montaż w punkcie pomiarowym

NOTYFIKACJA

Sprężone powietrze

Ryzyko uszkodzenia przekaźnika!

- ▶ Ciśnienie sprężonego powietrza nie może przekraczać 3.5 bar (50 psi).
- ▶ Na wejściu należy zainstalować filtr powietrza (5 µm). Przystawka do czyszczenia sprężonym powietrzem (opcja) jest wyposażona w taki filtr →  29.

Montaż w punkcie pomiarowym

1. W razie potrzeby można zamontować w sondzie dodatkowe elektrody.
2. Przyłączyć je do odpowiednich złączy.
3. **NOTYFIKACJA**

Jeśli sonda jest zbyt głęboko zanurzona w medium, przewód sondy może być zbyt mocno naciągnięty.

Uszkodzenie sondy wskutek penetracji medium lub uszkodzenia przewodu!

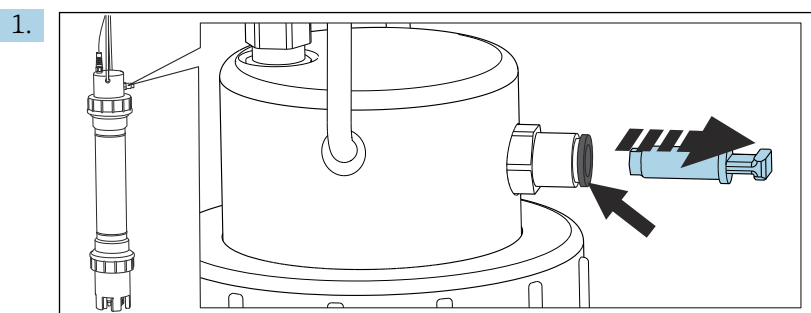
- ▶ Nie montować sondy zawieszanej na przewodzie. Zastosować odpowiedni uchwyt.
- ▶ Aby wyciągnąć sondę z medium, nigdy nie ciągnąć za przewód.
- ▶ Nigdy nie zanurzać sondy całkowicie w medium.

Zawiesić sondę za uchwyt na łańcuchu.

4. Dobrać długość łańcucha tak, aby sonda była zanurzona w medium do nakrętki łączącej około 0.5 m (1.64 ft), a wspornik poziomy wysunąć tak, aby sonda znajdowała się około 0.5 m (1.64 ft) od krawędzi komory.
5. Przewody należy poprowadzić w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń mechanicznych ani nie narażać ich na wpływ zakłóceń od innych przewodów.

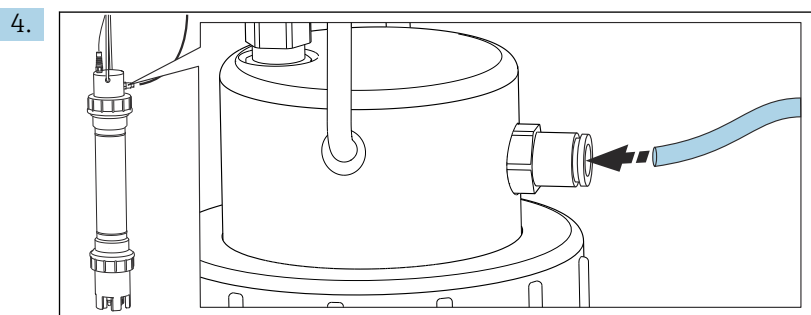
6. Podłączyć opcjonalną przystawkę czyszczącą do przetwornika i wąż sprężonego powietrza (śred. zewn. 8 mm) do sondy.

Podłączenie przystawki czyszczącej (opcja) lub innego źródła sprężonego powietrza



Zdemontować zaślepkę wodoszczelną z przyłącza sprężonego powietrza w sondzie.

2. W tym celu należy wcisnąć czarny pierścień.
3. Wyjąć zaślepkę z tworzywa sztucznego.



Do przyłącza sprężonego powietrza podłączyć wąż o średnicy zewnętrznej 8 mm z przystawki czyszczącej lub innego źródła sprężonego powietrza.

5. Sonda z opcjonalną przystawką czyszczącą:
Podłączyć przystawkę czyszczącą do przetwornika (dodatkowe informacje, patrz instrukcja obsługi przetwornika).

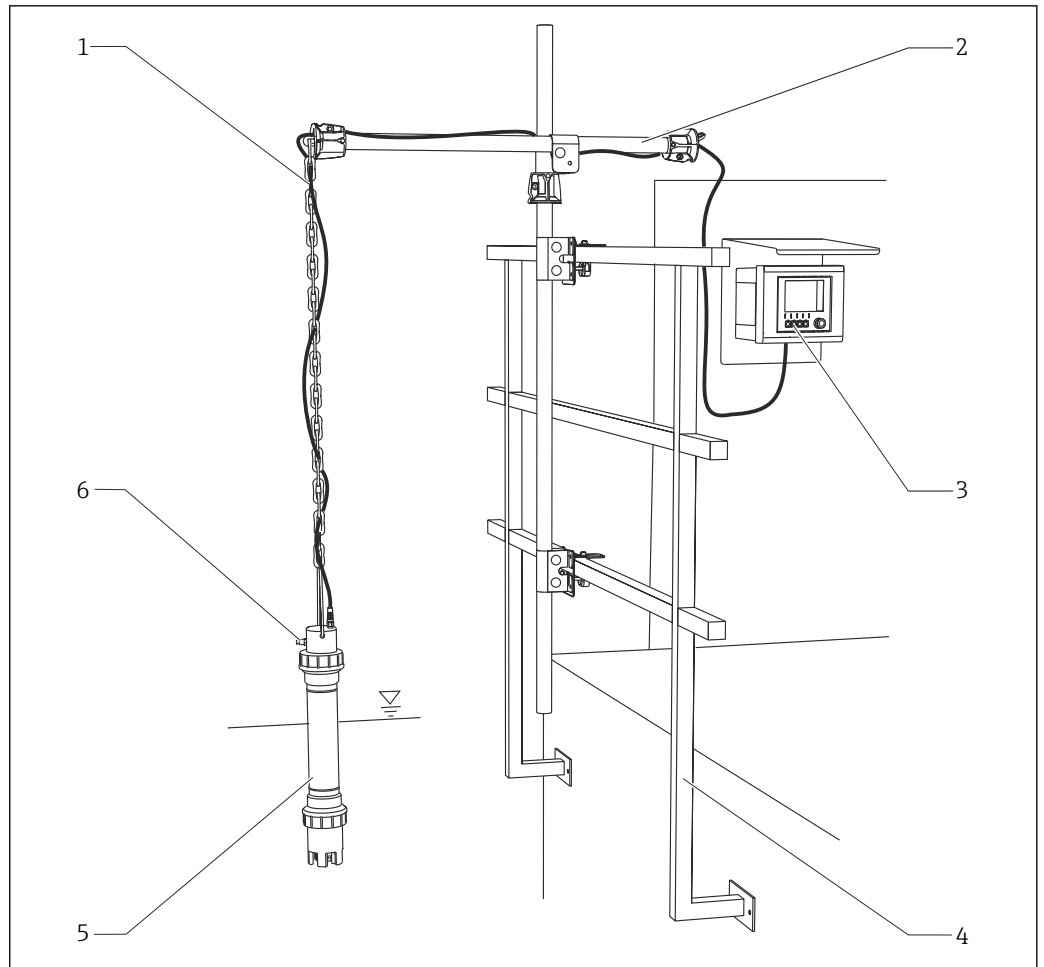
4.3 Przykład montażu

Kompletny układ pomiarowy składa się z:

- Sondy CAS40D, w skład której wchodzi:
 - Elektroda jonoselektywna (jedna lub więcej) do oznaczania jonów amonowych, azotanowych, potasowych lub chlorkowych
 - Elektroda szklana pH, Orbisint CPS11-1AS2GSA
 - Czujnik temperatury, CTS1
- Przetwornika pomiarowego Liquiline CM44x

Opcjonalnie:

- Uchwyt armatury, np. CYH112
- Osłona pogodowa - niezbędna przy montażu przetwornika na wolnym powietrzu!
- Sprężarka (jeśli brak lokalnego źródła zasilania w sprężone powietrze)



A0015206

6 Przykładowy układ pomiarowy zamontowany na barierce na brzegu komory osadu czynnego

- 1 Przewód sondy
- 2 Uchwyt armatury z rurą poziomą i łańcuchem, mocowany do barierki
- 3 Przetwornik Liquiline CM44x, np. Liquiline CM442 (na rysunku: montaż naścienny z zastosowaniem osłony pogodowej)
- 4 Barierka
- 5 Sonda CAS40D z elektrodami jonoselektywnymi
- 6 Przyłącze sprężonego powietrza do opcjonalnej przystawki do czyszczenia sprężonym powietrzem (niepokazanej na rysunku)

4.4 Kontrola po wykonaniu montażu

1. Po zakończeniu montażu, sprawdzić czy wszystkie przyłącza są pewnie zamocowane i szczelne.
2. Sprawdzić, czy żaden z przewodów i węży nie uległ uszkodzeniu.
3. Sprawdzić, czy przewody elektryczne zostały poprowadzone w taki sposób, aby nie znajdowały się w obszarze zakłóceń elektromagnetycznych.

5 Podłączenie elektryczne

⚠ OSTRZEŻENIE

Urządzenie jest pod napięciem!

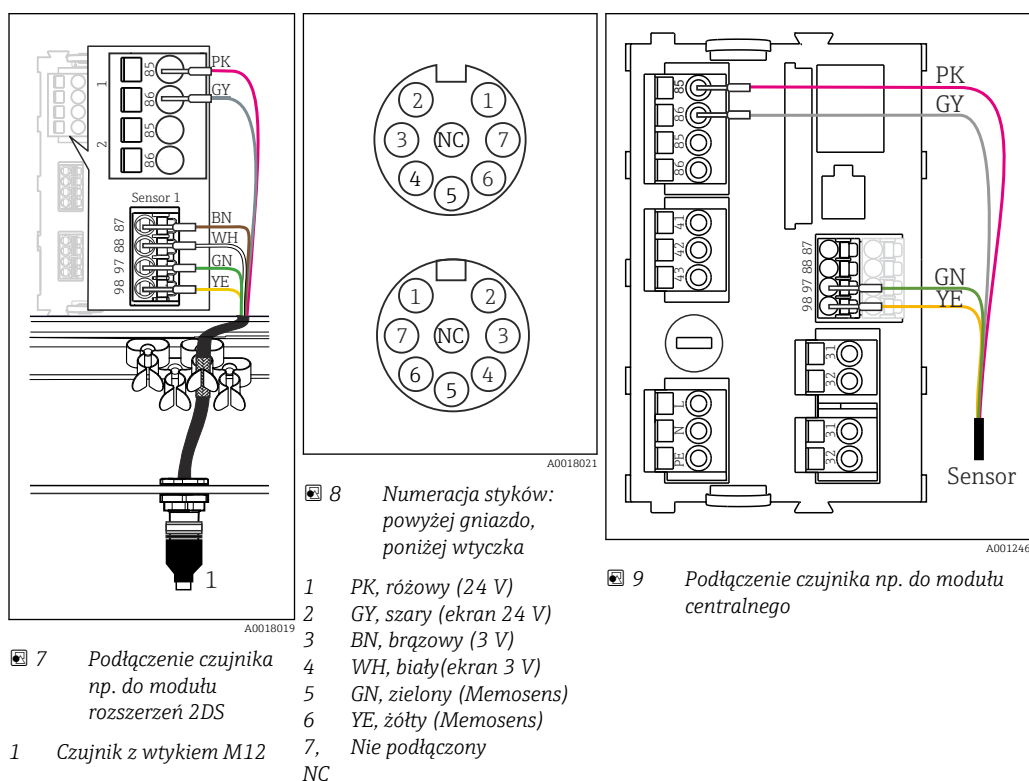
Niewłaściwe podłączenie może spowodować uszkodzenia ciała lub śmierć!

- ▶ 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.

5.1 Podłączenie sondy

Czujnik można podłączyć do przetwornika pomiarowego Liquiline CM44x na dwa sposoby:

1. Za pomocą wtyczki M12 (dotyczy kabla podłączeniowego z wtyczką M12)
 - ↳ Połączenie elektryczne z gniazdem M12 wykonane jest wewnątrz obudowy. Wtyczka przewodu czujnika jest podłączona do gniazda.
2. Za pomocą zacisków elektrycznych (wersja dla przewodu pomiarowego z zarobionymi końcówkami)



Całkowita długość kabla wynosi maks. 100 m.

5.2 Montaż dodatkowych elektrod w sondzie

Sonda jest dostarczana z podłączonymi fabrycznie elektrodami.

Montaż i podłączenie dodatkowych elektrod

- ▶ Zamontować elektrodę (→ 10).

Należy skonfigurować nową elektrodę w przetworniku.

5.3 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.

5.4 Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych

Stan urządzenia i dane techniczne	Uwagi
Czy urządzenia lub okablowanie nie mają widocznych z zewnątrz uszkodzeń?	Kontrola wzrokowa

Podłączenie elektryczne	Uwagi
Czy napięcie zasilające z przetwornika jest zgodne z napięciem na tabliczce znamionowej?	Kontrola wzrokowa
Czy podłączone przewody są odciążone i nie są skręcone?	
Czy przewody sygnałowe i siłowe są prowadzone oddzielnie - bez zapętleń lub skrzyżowań?	Przewody zasilające / przewody sygnałowe
Czy wszystkie wprowadzenia kabli zostały zainstalowane, dokręcone oraz uszczelnione?	W przypadku wprowadzeń bocznych: zapętlone kable skierować w dół, aby uniemożliwić penetrację wilgoci.
Czy wszystkie przewody są wyprowadzone do dołu lub z boku?	

6 Uruchomienie

Wybrać właściwą elektrodę pH w przetworniku.

1. Ścieżka w menu przetwornika: **Ust./Wejścia/ISE/1 (R) pH**
2. **Elektroda referenc.:** Wybrać wersję elektrody pH, **Stand.** lub **Pier.sol.**

Wersję elektrody pH można znaleźć wyłącznie na tabliczce znamionowej (CPS11-1AS*** = **Pier.sol.**, CPS11-1AT*** = **Stand.**).

 Od 2019 roku sondy są zawsze dostarczane z elektrodami pH z pierścieniem solnym.

7 Obsługa

7.1 Dostosowanie przyrządu do warunków procesu

7.1.1 Kalibracja

Kalibracja fabryczna

Przed dostawą wykonywane są próby fabryczne sondy oraz kalibracja fabryczna punktu zerowego i nachylenia charakterystyki.

Poprawność kalibracji zależy od matrycy medium pomiarowego (siły jonowej, stężenia jonów zakłócających itd.) i zawsze po uruchomieniu sondy użytkownik powinien wykonać kalibrację punktu zerowego w celu dopasowania do indywidualnych warunków procesowych. W stanie dostawy wartość przesunięcia zera jest ustawiona na zero. Jeśli nie jest stosowana elektroda kompensacyjna celem automatycznej kompensacji jonów zakłócających, w przypadku elektrody amonowej i azotanowej przed pierwszą kalibracją, dla należy ustawić wartość offsetu.

Zalecenia dotyczące kalibracji

Aplikacja	Zmienne kalibrowane	Zalecane typy kalibracji
Uruchomienie	Punkt zerowy, offset ręczny	Kalibracja jednopunktowa
Konservacja	Nachylenie charakterystyki	Wprowadzanie danych Wprowadzić w przetworniku wartość nachylenia charakterystyki podaną w świadectwie producenta
	Punkt zerowy	Kalibracja jednopunktowa
Ponowna kalibracja	Punkt zerowy	Kalibracja jednopunktowa

Rodzaje kalibracji

- Elektroda pH:
 - Kalibracja dwupunktowa (zalecana)
 - Kalibracja jednopunktowa
- Elektrody jonoselektywne:
 - Kalibracja jednopunktowa (zalecana)
 - Wprowadzanie danych
 - Kalibracja dwupunktowa
 - Kalibracja poprzez dodanie roztworu wzorcowego (tylko użytkownik "Ekspert")
- Elektroda redoks (ORP):
 - Kalibracja jednopunktowa
- Kalibracja temperatury przez wprowadzenie temperatury odniesienia

Kalibrowane parametry

Przy oznaczaniu stężenia jonów metodą potencjometryczną, elektrochemiczna cela pomiarowa składa się z elektrody jonoselektywnej i elektrody odniesienia. Napięcie wytwarzane pomiędzy elektrodą jonoselektywną a elektrodą odniesienia jest proporcjonalne do logarytmu ze stężenia (lub aktywności) mierzonych jonów i w zakresie liniowym lub Nernsta (preferowany) umożliwia wyznaczenie wartości stężenia określonych jonów. Uzyskane w wyniku kalibracji wartości nachylenia charakterystyki i punktu zerowego odnoszą się do tej zależności logarytmicznej, a więc znaczenie tych parametrów jest zupełnie inne, niż w przypadku innych metod pomiarowych.

Nachylenie charakterystyki

Nachylenie jest określane w % teoretycznego nachylenia charakterystyki zgodnej z równaniem Nernst-a.

Przykład: 98% nachylenia = $59.16 \text{ mV/pX} \cdot 0.98 = 57.98 \text{ mV/pX}$

Nachylenie wpływa na liniowość pomiaru.

Jeśli wprowadzone w przetworniku nachylenie charakterystyki różni się od rzeczywistego nachylenia elektrody jonoselektywnej to na skutek nieliniowości mogą występować błędy pomiaru. Im większy zakres zmian stężeń w którym odbywa się pomiar, tym większe błędy nieliniowości. Natomiast mniejszy zakres zmian wartości mierzonej, nawet gdy występuje większy błąd nachylenia, powoduje znacząco mniejsze nieliniowości. Nachylenie charakterystyki jest określane fabrycznie dla każdej elektrody jonoselektywnej i dla każdej nasadki membrany, wynik znajduje się w certyfikacie producenta (dostarczany z urządzeniem). Użytkownik musi wprowadzić dane nachylenia charakterystyki do współpracującego przetwornika. Ponieważ podczas pracy wartość nachylenia zmienia się marginalnie, zwykle nie ma potrzeby przeprowadzania powtórnej kalibracji. Nachylenie charakterystyki jest właściwością elektrod jonoselektywnych. W związku z tym, nachylenie nie wpływa na elektrodę referencyjną.

Nachylenie charakterystyki (slope) elektrod jonoselektywnych

Elektroda	Maksymalny	Minimalny
Stężenie jonów amonowych	110%	90%
Azotany		90%, typowo 98 - 100%
Stężenie jonów potasu		90%
Chlorki		

Jeżeli nachylenie charakterystyki kalibracyjnej jest poza tabelami, to należy uwzględnić warunki kalibracji. Sprawdzić czy ręczny offset lub kalibracja dla elektrody kompensacyjnej są prawidłowe.

Punkt zerowy

Punkt zerowy określa czułość pomiaru. Jeśli skonfigurowany punkt zerowy jest za niski/ wysoki w stosunku do rzeczywistego punktu zerowego systemu elektrod jonoselektywnych, wszystkie wartości mierzone są również zaniżone/zawyżone o określoną wartość procentową. Punkt zerowy zależy od zastosowanego w elektrodzie jonoselektywnej i referencyjnej wewnętrznego roztworu. Ze względu na procesy starzenia w elektrodach: jonoselektywnej i referencyjnej, punkt zerowy stopniowo zmienia się wraz z czasem i muszą być wykonywane okresowe kalibracje. Punkt zerowy zależy od zarówno od elektrody jonoselektywnej jak i referencyjnej.

Typowe punkty zerowe

Elektroda	Typowy punkt zerowy ¹⁾
Stężenie jonów amonowych	1.1
Azotany	1.4
Stężenie jonów potasu	3.55
Chlorki	-0.5

1) Dla nowej elektrody odniesienia (procesy starzenia elektrody wpływają na punkt zerowy)

Procedura kalibracji/ adiustacji układu elektrod jonoselektywnych

Niektóre wartości mierzone przez inne elektrody lub czujniki służą do kompensacji wartości mierzonych przez elektrody jonoselektywne:

- Wartość mierzona przez czujnik temperatury do kompensacji wpływu temperatury
- Wartość pH do kompensacji wpływu pH na pomiar jonów amonowych (opcja)
- Stężenie jonów potasu lub chlorków do kompensacji ich wpływu na pomiar jonów amonowych lub azotanowych (opcja)

W związku z tym, dla uzyskania wiarygodnych pomiarów, należy przestrzegać określonej procedury kalibracji i adiustacji:

1. Adiustacja temperatury (kalibracja fabryczna i dlatego przy pierwszym uruchomieniu nie jest konieczna)
2. Kalibracja i adiustacja elektrody pH
3. W zależności od tego, czy stosowane są elektrody kompensacyjne:
Kalibracja i adiustacja elektrod jonoselektywnych używanych do kompensacji (potasowej, chlorkowej)
4. Jeśli elektrody kompensacyjne nie są stosowane:
Należy ręcznie ustawić odpowiednią wartość offsetu dla elektrody amonowej i azotanowej
5. Kalibracja i adiustacja elektrod jonoselektywnych używanych do kompensacji (potasowej, chlorkowej)

Wykonanie kalibracji

Minimalne stężenia roztworów stosowane do kalibracji jedno- i dwupunktowej wynoszą:

- 6.4 mg/l jonów amonowych i 5 mg/l jonów azotu amonowego
- 22.1 mg/l jonów azotanowych i 5 mg/l jonów azotu amonowego
- 20 mg/l jonów potasowych
- 100 mg/l jonów chlorkowych

Wartości te mają charakter orientacyjny i mogą ulec zmianie wskutek wpływu jonów zakłócających lub starzenia się elektrod jonoselektywnych. Jeżeli stężenia roztworów wzorcowych są za niskie, wyniki pomiarów będą obarczone błędem.

Kryterium stabilności

Ustawienie fabryczne w przetworniku to "słaby". Wartość mierzona przez elektrodę jonoselektywną osiąga odpowiednią stabilność po upływie ok. 4 min.

- ▶ W związku z tym przed rozpoczęciem kalibracji należy odczekać do ustabilizowania wartości mierzonej.

Wprowadzanie danych

Punkt zerowy i nachylenie charakterystyki układu elektrod jonoselektywnych mogą być wprowadzone bezpośrednio i zmieniane ręcznie.

Po zamontowaniu elektrody jonoselektywnej lub nasadki membranowej w sondzie należy:

1. Ręcznie wprowadzić nachylenie charakterystyki elektrody zamontowanej w odpowiednim gnieździe. Nachylenie charakterystyki elektrody jest podane w certyfikacie producenta.
2. Wykonać kalibrację punktu zerowego.

Kalibracja jednopunktowa

Kalibracja jednopunktowa: kalibrację punktu zerowego systemu elektrod jonoselektywnych wykonuje się za pomocą roztworu o znanym stężeniu.

- Wartość referencyjną można wprowadzić przed lub po dokonaniu odczytu wartości mierzonej.
- Należy ustawić poprawną wartość nachylenia i offsetu lub wykonać kalibrację elektrod kompensacyjnych jonów amonowych i azotanowych.

i Za pomocą przetwornika Liquiline CM44x można jednocześnie wykonać kalibrację dwóch elektrod jonoselektywnych (amonowej i azotanowej lub potasowej i chlorkowej).

1. Przenieść czujnik do zbiornika lub procesu o znanym stężeniu.
 - ↳ Doświadczenie wskazuje, że stężenie 7 mg/l zapewnia poprawne wartości podczas kalibracji azotu amonowego i azotanów.
2. W menu przetwornika rozpocząć kalibrację jednopunktową.
 - ↳ Wybrać, czy wartość mierzona dla roztworu wzorcowego jest znana.
3. Odczekać do ustabilizowania się sygnału (wartości mV) (około 4 min. dla nowej nasadki membranowej).
4. Rozpocząć kalibrację.
 - ↳ Zaakceptować dane kalibracyjne.

Kalibracja dwupunktowa

Kalibracja dwupunktowa polega na wyznaczeniu punktu zerowego i nachylenia charakterystyki układu elektrod jonoselektywnych za pomocą dwóch roztworów o znanych stężeniach. Stężenia obu roztworów powinny być bliskie górnej i dolnej wartości zakresu pomiarowego. Kalibracja dwupunktowa wymaga, aby ręczny offset był poprawnie ustawiony, w przeciwnym razie podczas kalibracji dwupunktowej nie zostanie skorygowany błąd nachylenia charakterystyki.

i Podczas kalibracji dwupunktowej stężenie roztworu powinno wzrosnąć co najmniej dwukrotnie. Wtedy zmiana sygnału w mV wyniesie około 1/3 nachylenia charakterystyki w mV.

1. Przenieść czujnik do zbiornika lub procesu o znanym stężeniu.
 - ↳ Doświadczenie wskazuje, że stężenie 7 mg/l zapewnia poprawne wartości podczas kalibracji azotu amonowego i azotanów.
2. W menu przetwornika rozpocząć kalibrację dwupunktową.
 - ↳ Wybrać, czy wartość mierzona dla roztworu wzorcowego jest znana.
3. Odczekać do ustabilizowania się sygnału (wartość mV) (około 4 min dla nowej nasadki membranowej).
4. Rozpocząć kalibrację.
5. Wyczyścić czujnik i szybko wytrzeć go do sucha.
 - ↳ Przenieść czujnik do zbiornika o drugim stężeniu.
6. Odczekać do ustabilizowania się sygnału (wartość mV) (około 4 min dla nowej nasadki membranowej).
7. Rozpocząć kalibrację.
 - ↳ Zaakceptować dane kalibracyjne.

Kompensacja wpływu jonów potasowych i chlorkowych

W zależności od selektywności elektrody w stosunku do innych jonów (jonów zakłócających) oraz stężenia tych jonów, dodatkowy potencjał wywołany przez te jony może wpływać na sygnał pomiarowy i w ten sposób powodować błędy pomiaru. Podczas pomiaru ścieków jony potasowe, które wykazują chemiczne podobieństwo do jonów amonowych, mogą powodować zawyżenie wartości pomiarowych. Wyższe stężenia chlorków mogą skutkować zawyżeniem wartości mierzonych azotanów. W celu zmniejszenia błędów spowodowanych zakłóceniami skrośnymi, stężenie zakłócających jonów chlorkowych lub potasowych można mierzyć i kompensować za pomocą

odpowiedniej elektrody dodatkowej. Jako alternatywę do stosowania elektrod kompensacyjnych można wprowadzić przesunięcie ręczne.

Jeśli są stosowane elektrody kompensacyjne, nie ma potrzeby ręcznego wprowadzania offsetu.

- Zastosowanie elektrody potasowej do kompensacji:
Dla stężeń > 40 mg/l (> 40 ppm) przy wahaniami wartości ± 20 mg/l (± 20 ppm)
- Zastosowanie elektrody chlorkowej do kompensacji:
Dla stężeń > 500 mg/l (> 500 ppm) przy wahaniami wartości ± 100 mg/l (± 100 ppm)

Ręczne wprowadzanie offsetu

Stałe błędy pomiarowe, które występują w całym zakresie stężeń, można skorygować w odpowiednim ustawieniu offsetu ręcznego. Przesunięcie jest dodawane do wartości pomiarowej. Aby skorygować błąd pomiarowy, należy w ustawieniach ręcznych odpowiedniej elektrody jonoselektywnej ustawić ujemną wartość (najczęściej w zakresie - 0.2 ... 2 mg/l (- 0.2 ... 2 ppm) dla miejskich oczyszczalni ścieków).

Stosowanie offsetu dla wartości potasu lub chloru, które nie podlegają fluktuacjom. Podczas określania azotu amonowego, dla pełnej kompensacji powinien być ustawiony ręczny offset - 1 mg/l $\text{NH}_4\text{-N}$ (- 1 ppm $\text{NH}_4\text{-N}$) na każde 20 mg/l (20 ppm) potasu. Podczas określania azotu azotanowego, dla pełnej kompensacji chloru powinien być ustawiony ręczny offset - 1 mg/l $\text{NO}_3\text{-N}$ (- 1 ppm $\text{NO}_3\text{-N}$) na każde 200 mg/l (200 ppm) chloru. Zwykle nie jest konieczne wprowadzanie ręcznego offsetu dla elektrod jonoselektywnych chlorkowych lub potasowych, ponieważ wpływ jonów zakłócających na wartość mierzoną potasu i chloru jest znikomy. Zerowej wartości offsetu nie należy zmieniać.

Sprawdzenie kalibracji

1. Z wylotu oczyszczalni ścieków pobrać 3 litry (0.79 US gal.) próbki.
2. Przygotować wiadro z wodą pitną.
3. Przenieść dokładnie 2 litry (0.53 US gal.) próbki do odpowiedniego naczynia.
4. Zanurzyć sondę w próbce.
5. Wymusić cyrkulację roztworu (np. za pomocą mieszadła magnetycznego lub ręcznie, poruszając cały czas sondą).
 - ↳ Po kilku minutach wartość mierzona powinna odpowiadać wartości wzorcowej (laboratoryjnej) z uwzględnieniem granic tolerancji wartości mierzonej.
6. Część próbki oddać do pomiaru wzorcowanego parametru w warunkach laboratoryjnych.
7. Stopniowo zwiększać stężenie jonów mierzonych w próbce. Dodawać określone ilości do roztworu wzorcowego - najlepiej za pomocą pipety mikrolitrowej.
8. Po odczekaniu 5 do 10 minut zapisać stabilną wartość mierzoną.
 - ↳ Wzrost wartości mierzonej powinien być zgodny z oczekiwaniami. Wzór na obliczenie wzrostu stężenia jest następujący: $\text{wzrost stężenia} = \frac{\text{objętość dodana} \times \text{stężenie roztworu wzorcowego} \times \text{masa molowa substancji}}{\text{objętość początkowa} + \text{całkowita objętość dodana}}$.
9. Zanurzyć sondę w wiadrze z wodą pitną.
10. Sprawdzić stężenie i surowe wartości mierzone.
 - ↳ Zwykle stężeniu azotu amonowego bliskiemu 0 mg/l odpowiada surowa wartość mierzona, wynosząca -170 mV lub mniejsza. Dla azotanów o stężeniu 3 mg/l surowa wartość mierzona wynosi co najmniej +150 mV.

Przykład

Do 2 l roztworu próbki dodawać 5 razy po 0.5 ml

1-molowego roztworu wzorcowego azotanu amonu. Masa molowa $\text{NH}_4\text{-N}$ i $\text{NO}_3\text{-N}$ wynosi w każdym przypadku 14 g/mol. Ponieważ dodawana ilość jest niewielka, wzrost objętości

roztworu próbki można pominąć. Każdorazowo po dodaniu roztworu wzorcowego, stężenie $\text{NH}_4\text{-N}$ i $\text{NO}_3\text{-N}$ wzrasta o $0.5 \text{ ml} \times 1 \text{ mol/l} \times 14 \text{ g/mol} / 2000 \text{ ml} = 3.5 \text{ mg/l}$ (3.5 ppm).

Jeżeli mierzone wartości nie rosną zgodnie z oczekiwaniami lub są systematycznie zbyt wysokie lub zbyt niskie, należy podjąć działania podane w tabeli.

Objaw	Przyczyna	Działanie
Wartość mierzona jest ciągle za duża o stałą wartość	Ręcznie wprowadzony offset jest dodatni lub jego ujemna wartość powinna być jeszcze mniejsza	▶ Wprowadzić jeszcze mniejszą ujemną wartość offsetu.
Wartość mierzona jest ciągle za mała o stałą wartość	Wprowadzono za dużą ujemną wartość offsetu	▶ Zmniejszyć offset o tę różnicę.
Wartość mierzona jest ciągle za duża o stały procent	Za mała wartość ustawionego punktu zerowego	▶ Wykonać kalibrację punktu zerowego.
Wartość mierzona jest ciągle za mała o stały procent	Za duża wartość ustawionego punktu zerowego	
Wartości mierzone są za duże przy niskich stężeniach i za małe przy wysokich stężeniach	Wprowadzona ręcznie ujemna wartość offsetu powinna być jeszcze mniejsza, a wartość ustawionego punktu zerowego jest za duża	▶ Wprowadzić jeszcze mniejszą wartość offsetu i powtórzyć kalibrację (zalecana kalibracja z użyciem próbki lub metodą dodania roztworu wzorcowego).
Wartości mierzone są za małe przy niskich stężeniach i za duże przy wysokich stężeniach	Wprowadzona ręcznie ujemna wartość offsetu jest za mała, a wartość ustawionego punktu zerowego jest za mała	▶ Ustawić odpowiednio mniejszy offset i powtórzyć kalibrację (zalecana kalibracja z użyciem próbki lub metodą dodania roztworu wzorcowego).
Nieliniowa odpowiedź pomiarowa, średnie wartości mierzone za duże	Wprowadzono za dużą wartość nachylenia charakterystyki	▶ Wykonać kalibrację nachylenia i punktu zerowego (najlepiej metodą dwukrotnego dodania roztworu wzorcowego).
Nieliniowa odpowiedź pomiarowa, średnie wartości mierzone za małe	Wprowadzono za małą wartość nachylenia charakterystyki	


8 Wykrywanie i usuwanie usterek

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

- Przetwornik
- Podłączenia elektryczne oraz przewody
- Armaturę
- Sondę

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

Objaw	Sprawdzenie	Rozwiązanie
Ciemny wyświetlacz, brak reakcji sondy	Czy przetwornik jest podłączony do zasilania?	▶ Podłączyć zasilanie.
	Czy sonda jest podłączona zgodnie ze schematem?	▶ Podłączyć odpowiednio sondę/elektrodę.
	Czy przepływ medium jest odpowiedni?	▶ Ustanowić odpowiedni przepływ medium.
	Tworzenie osadu	▶ Oczyszczyć sondę.
Wartość wyświetlana za duża lub za mała	Czy występują pęcherze powietrza?	▶ Uderzając o trzon sondy, usunąć wszystkie pęcherze powietrza.
	Czy wykonana została kalibracja sondy/elektrody?	▶ Wykonać kalibrację.
Występują znaczne wahania wartości wskazywanej	Czy występują pęcherze powietrza?	▶ Uderzając o trzon sondy, usunąć wszystkie pęcherze powietrza.
	Sprawdzić miejsce montażu.	▶ Wybrać inne miejsce montażu.
Wskazywana wartość zawsze w przedziale 0 ± 15 mV	Zawilgocona głowica przyłączeniowa elektrody	▶ Usunąć zawilgoconie. ▶ W razie potrzeby wymienić elektrodę.
	Czy nasadka membranowa została dokręcona ręcznie?	▶ Sprawdzić, czy nasadka membranowa jest dokręcona ręcznie.

 Należy zapoznać się ze wskazówkami diagnostycznymi zawartymi w instrukcji obsługi przetwornika. W razie konieczności sprawdzić przetwornik pomiarowy.

9 Konserwacja

W celu zapewnienia bezpieczeństwa obsługi oraz niezawodnego działania całego układu pomiarowego, konieczne jest wykonywanie w odpowiednim czasie wszystkich wymaganych prac konserwacyjnych.

NOTYFIKACJA

Skutki dla procesu i sterowania procesem!

- ▶ Podczas wykonywania jakichkolwiek prac przy przyrządzie, należy pamiętać o potencjalnym wpływie, jaki może on mieć na system sterowania procesem, bądź na sam proces.
- ▶ Z uwagi na własne bezpieczeństwo, zawsze należy używać oryginalnych części zamiennych. Tylko wówczas zapewnione jest prawidłowe działanie, dokładność i niezawodność przyrządu po naprawie.

9.1 Harmonogram konserwacji


NOTYFIKACJA

Wilgoć na stykach elektrod

Powoduje zwarcia a w rezultacie dryft lub niestabilność wartości mierzonych

- ▶ Podczas obchodzenia się z elektrodami jonoselektywnymi należy sprawdzać, czy styki są suche.
- ▶ Nie dotykać styków gołą dłońią.

	Czyszczenie	Wymiana nasadki membrany i elektrolitu			Polerowanie membrany	Wymiana	
Okresy międzyobsługowe	Membrana	Jony amonowe	Azotany	Potas	Chlor	Elektroda pH	O-ringi
Dwa tygodnie	<input checked="" type="checkbox"/>						
Obsługa półroczna		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Rok						<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

-  Podane okresy międzyobsługowe zostały uśrednione, w zależności od warunków procesowych mogą być dłuższe lub krótsze. Obowiązek dopasowania częstości obsługi do warunków pracy spoczywa na użytkowniku.

9.2 Czyszczenie membrany

Jeśli membrana jest bardzo zanieczyszczona, należy ją oczyścić bez względu na założone terminy konserwacji.

- Nie dotykać membrany rękami.
- Do czyszczenia używać czystej szmatki i wody.

Opcjonalna elektroda chlorkowa posiada membranę krystaliczną. Procedura czyszczenia jest następująca:

1. Umieścić papier ścierny (ziarnistość 600) na równej powierzchni.
2. Następnie pocierać krystaliczną membranę o papier aż do usunięcia wszystkich osadów i zanieczyszczeń.
3. Wzrokowo sprawdzać stan membrany. Zwykle wystarcza kilka sekund czyszczenia.

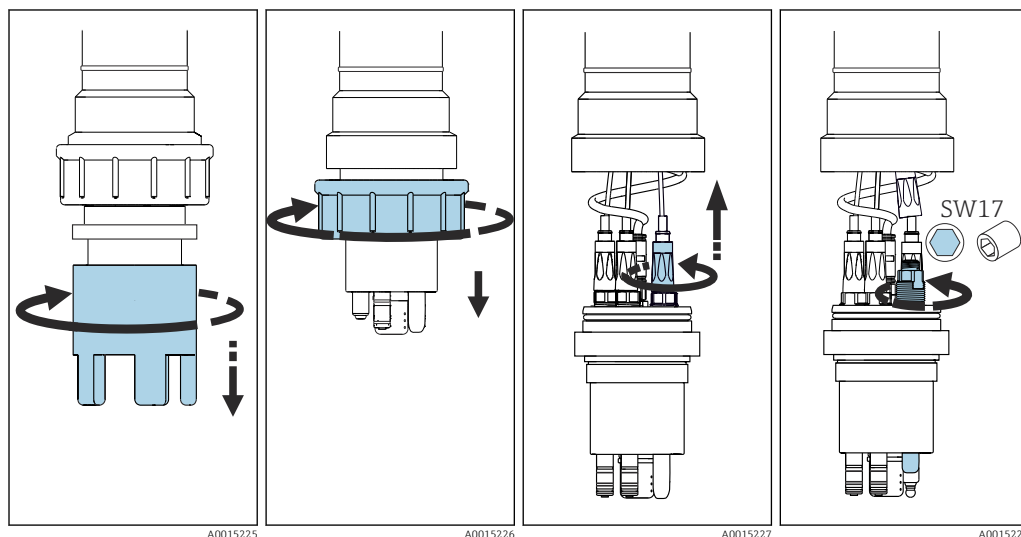
9.3 Wymiana nasadki membranowej i elektrolitu

NOTYFIKACJA

Pomiar sondą pozostającą powyżej 15 min poza medium bez kondycjonowania
Występują błędy pomiaru

- Po zanurzeniu sondy w medium należy odczekać do ustabilizowania się wskazań (kondycjonowanie). Trwa to około 12 godzin.

Demontaż elektrody



10 Demontaż osłony elektrody

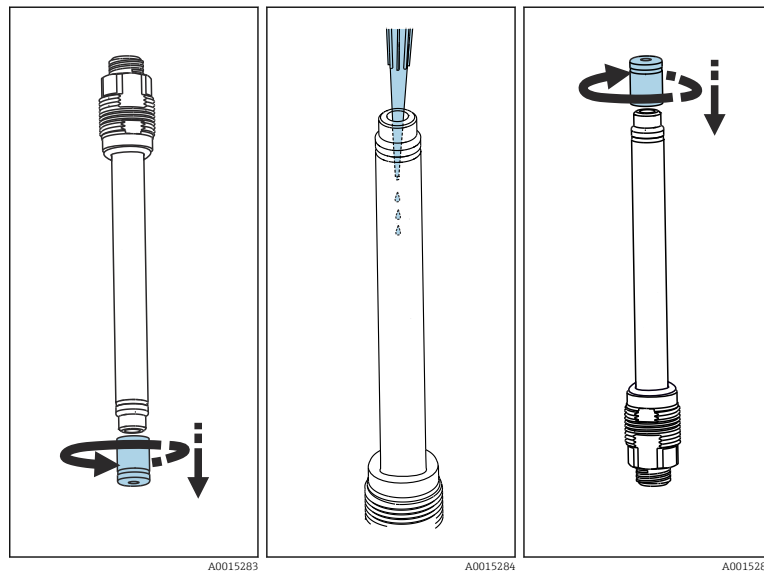
11 Odkręcenie nakrętki łączącej

12 Odłączenie przewodu od złącza elektrody

13 Wykręcenie elektrody

1. Wyjąć czujnik z medium.
2. Oczyszczyć czujnik wodą.
3. Odblokować i zdemontować osłonę ochronną (→ 10, 24).
4. Odkręcić nakrętkę łączącą (→ 11, 24).
5. Zdemontować uchwyt elektrod z czujnika i odłączyć przewód od elektrody przeznaczonej do wymiany (→ 12, 24).
6. Za pomocą klucza 17 (płaski lub nasadowy) zdemontować elektrodę → 13, 24.

Wymiana nasadki membranowej i elektrolitu



14 Zdejmowanie nasadki

15 Napętnianie elektrolitem

16 Nowa nasadka

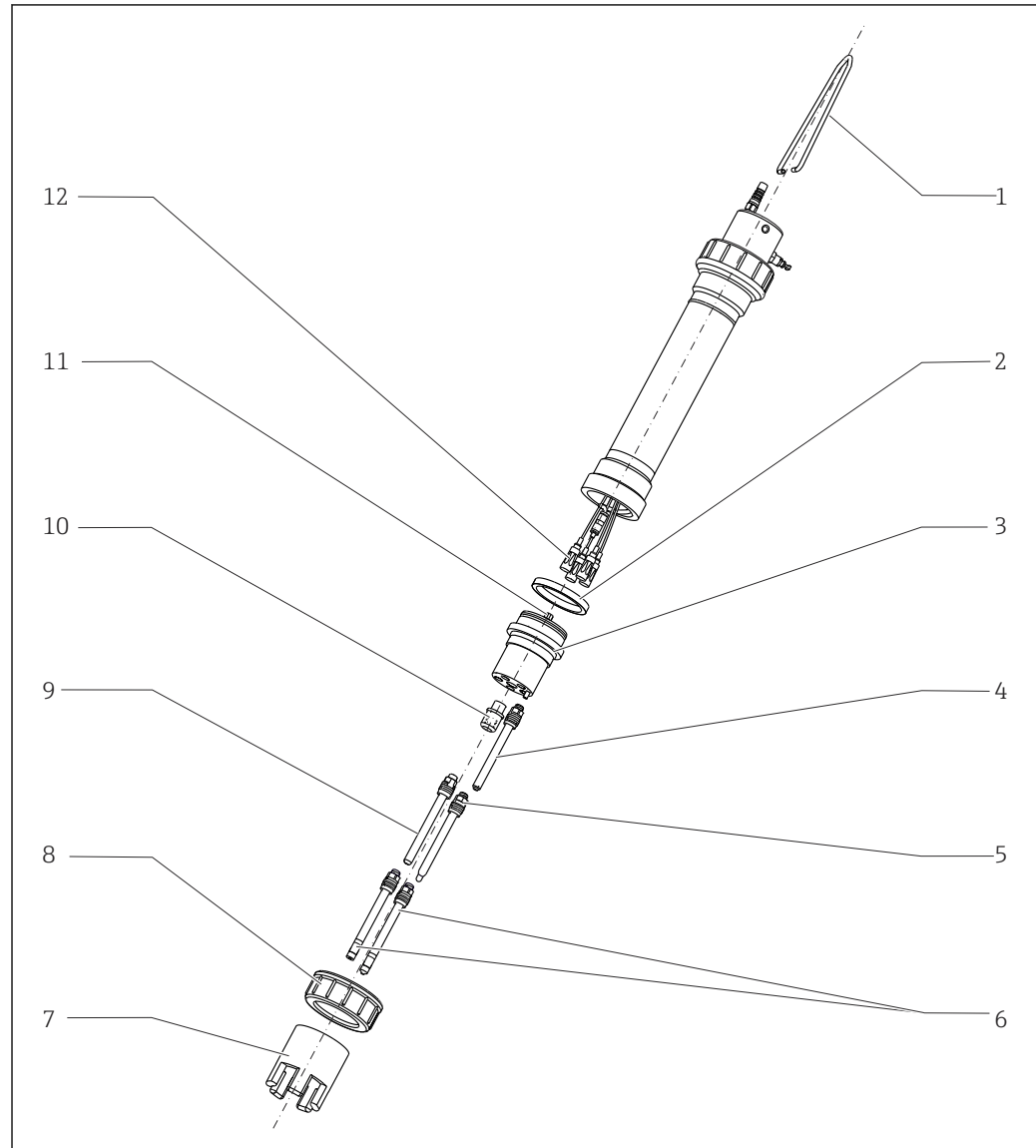
1. Odkręcić nasadkę membranową z elektrody (→ 10, 24).
 2. Nasadka membranowa to odpad, który należy utylizować zgodnie z przepisami.
 3. Opróżnić korpus elektrody z elektrolitu.
 4. Za pomocą dostarczonej w zestawie pipety pobrać świeży elektrolit z butelki.
 5. Napętnić elektrolitem korpus elektrody do poziomu około 2-3 mm (0.08 - 0.12") poniżej krawędzi (→ 11, 24).
 6. Dokładnie osuszyć gwint elektrody.
 7. Trzymać elektrodę pionowo, głowicą przyłączeniową kabla skierowaną w dół.
 8. Dokręcić ręcznie do oporu nasadkę membranową (→ 16, 25).
 9. Odwrócić elektrodę.
 10. Trzymać elektrodę pionowo i kilka razy energicznie nią potrząsnąć (jak termometrem lekarskim), aby usunąć pęcherzyki powietrza z wewnętrznej powierzchni membrany.
- i** Od tego momentu aż do zamontowania w instalacji procesowej trzymać elektrodę w pozycji pionowej, aby uniknąć gromadzenia się nowych pęcherzyków powietrza na wewnętrznej powierzchni membrany.

Montaż elektrody

1. Wkręcić elektrodę do uchwytu.
2. Dokręcić ręcznie kluczem nasadowym (w kierunku przeciwnym do pokazanego na → 13, 24,).
3. Podłączyć przewód do złącza elektrody (w kierunku przeciwnym do pokazanego na → 12, 24).
4. Ostrożnie nałożyć uchwyt elektrod i wąż sprężonego powietrza na sondę.
5. Wkręcić nakrętkę łączącą (w kierunku przeciwnym do pokazanego na → 11, 24). Podczas tej czynności należy obejrzeć pierścieni uszczelniający na uchwycie elektrody i w razie potrzeby nanieść więcej smaru.
6. Wkręcić osłonę ochronną (w kierunku przeciwnym do pokazanego na → 10, 24).
7. Wykonać kalibrację (→ 16).

10 Naprawa

10.1 Części zamienne



A0015217

17 Części zamienne elektrody CAS40D

Lp.	Opis	Kod zamówieniowy
1	System uchwytów CYH112 do podwieszania na łańcuchu	71096714
2	Zestaw uszczelek dla CAS40D <ul style="list-style-type: none"> ▪ Smar silikonowy, 2 g ▪ 2 x O-ring, średnica wewnętrzna 69.44 mm, szerokość 3.53 mm ▪ 5 x O-ring, średnica wewnętrzna 11 mm, szerokość 2.50 mm ▪ O-ring, średnica wewnętrzna 18 mm, szerokość 4 mm ▪ Instrukcja montażu zestawu 	71260474
3, 10, 11	Uchwyt elektrod CAS40D <ul style="list-style-type: none"> ▪ Uchwyt elektrod ▪ Uszczelki elektrod ▪ Pierścień uszczelniający uchwytu elektrod (3) ▪ Dysza czyszcząca (10) z uszczelką ▪ Zawór zwrotny (11) 	71260473

Lp.	Opis	Kod zamówieniowy
4	Czujnik temperatury	CTS1-A2GSA
5	Elektroda pH z systemem referencyjnym	CPS11-1AS2GSA
6	Elektrody jonoselektywne o długości 120 mm, zestaw <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektroda amonowa ▪ Elektroda azotanowa ▪ Elektroda potasowa ▪ Elektroda chlorkowa 	71109938 71109937 71109936 71109939
7	Ośłona ochronna elektrod czujnika CAS40D	71130354
9	Zaślepka gniazda elektrody CAS40D (niezbędna do zaślepienia niewykorzystanych gniazd)	71123812
10	Dysza czyszcząca CAS40D z uszczelkami	71130359
12	Zestaw CAS40D przewód wielożyłowy dla elektrod	71130358

10.2 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.

10.3 Utylizacja

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

- ▶ Należy przestrzegać lokalnych przepisów.

11 Akcesoria

W następujących rozdziałach opisano ważniejsze akcesoria dostępne w czasie wydania niniejszego dokumentu.

- ▶ Informacje o akcesoriach, które nie zostały wymienione w niniejszej publikacji można uzyskać u regionalnych przedstawicieli firmy Endress+Hauser.

11.1 Zestaw uchwytów do mocowania armatury

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 barierce.
- Dostępna wersja ze stali nierdzewnej
- Konfigurator produktu na stronie: www.pl.endress.com/cyh112



Karta katalogowa TI00430C

11.2 Zestawy serwisowe

Zestaw membran

- 2 nasadki membrany (dla chlorków: 1 nasadka membrany o strukturze krystalicznej)
- Elektrolit
- Numery zamówieniowe:
 - Elektroda amonowa: 71072574
 - Elektroda azotanowa: 71072575
 - Elektroda potasowa: 71072576
 - Elektroda chlorkowa: 71072577

Zestaw konserwacyjny dla elektrody chlorkowej

- Papier ścierny
- Elektrolit
- Numer zamówieniowy: 71085727

11.3 Elektrody

Elektroda jonoselektywna

- Elektroda kompletna o długości 120 mm
- Numery zamówieniowe:
 - Elektroda amonowa: 71109938 (oznaczona kolorem czerwonym)
 - Elektroda azotanowa: 71109937 (oznaczona kolorem niebieskim)
 - Elektroda potasowa: 71109936 (oznaczona kolorem żółtym)
 - Elektroda chlorkowa: 71109939 (oznaczona kolorem zielonym)

Elektroda pH z systemem referencyjnym

Kod zamówieniowy: CPS11-1AS2GSA

Czujnik temperatury

Kod zamówieniowy: CTS1-A2GSA

Zaślepka gniazda elektrody

Numer zamówieniowy: 71123812

11.4 Roztwory wzorcowe

CAY40

- Roztwory wzorcowe azotu amonowego, azotanów, potasu i chlorków
- Specyfikacja zamówieniowa: www.endress.com/cas40d menu "Accessories/spare parts"

Dokładny roztwór buforowy oferowany przez Endress+Hauser - CPY20

Roztwory buforowe wtórne są kalibrowane wzorcami pierwotnymi PTB (Niemiecki Państwowy Instytut Fizyko-techniczny) oraz roztworami odniesienia NIST (Narodowego Instytutu Standaryzacji i Technologii) zgodnie z normą DIN 19266 przez akredytowane laboratoria Miar i Wąg DKD zgodnie z DIN 17025.

Tworzenie kodu zamówieniowego na stronie produktu: www.endress.com/cpy20

11.5 Przystawka do czyszczenia sprężonym powietrzem

Sprężarka nie jest przeznaczona do stosowania w pracy ciągłej!

- Cykl pracy: maks. 3 minuty czyszczenia, przerwa 6 razy dłuższa niż czas czyszczenia.
- Zapobiegać kondensacji w węzłach pod ciśnieniem (uderzenia hydrauliczne, zamarzanie).

Sprężarka w obudowie do zasilania układów czyszczenia

- 230 V lub 115V, IP 65
- Wydajność przy ciśnieniu atmosferycznym: 50 l/min
- Pobór mocy: 240 W
- Pobór prądu: 1.3 A
- Zabezpieczenie termiczne: automatyczne wyłączenie dla $T > 130\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Kod zamówieniowy
 - 230 V: 71072583
 - 115 V: 71194623
 - Przejściówka węża z 8 mm na 6 mm: 71082499

12 Dane techniczne

12.1 Wielkości wejściowe

Wartości mierzone

Zależy od wersji przyrządu:

- Azot amonowy: $\text{NH}_4\text{-N}$, NH_4^+ [mg/l]
- Azot azotanowy: $\text{NO}_3\text{-N}$, NO_3^- [mg/l]
- Jony potasowe, K^+ [mg/l]
- Jony chlorkowe, Cl^- [mg/l]
- Wartość pH
- Temperatura

Zakresy pomiarowe

- Elektroda amonowa:
0.1 ... 1000 mg/l ($\text{NH}_4\text{-N}$)
- Elektroda azotanowa:
0.1 ... 1000 mg/l ($\text{NO}_3\text{-N}$)
- Elektroda potasowa:
1 ... 1000 mg/l
- Elektroda chlorkowa:
1 ... 1000 mg/l

12.2 Parametry metrologiczne

Czas odpowiedzi t_{90}

< 2 min.

elektrod jonoselektywnych

Zmiana odczytu od 0.5 do 1 mmol/l i z powrotem przy 25 °C.

Błąd pomiaru

 $\pm 5\%$ wartości mierzonej ± 0.2 mg/l

Powtarzalność

 $\pm 3\%$ wartości na wyświetlaczu

Kompensacja

Czujnik	Temperatura	pH	Elektroda potasowa ^{1) 2)}	Elektroda chlorkowa ^{3) 4)}
Jony amonowe	2 ... 40 °C	pH 8.3 ... 10	1 ... 1000 mg/l (ppm)	-
Azotany		-	-	10 ... 1000 mg/l (ppm)
Jony potasu		-	-	-
Chlorki		-	-	-

1) Decydujące są wahania stężenia, a nie jego wartość bezwzględna

2) Zalecenia: Zastosować elektrodę kompensacyjną dla stężeń potasu > 40 mg/l jeśli jednocześnie występują fluktuacje wartości ± 20 mg/l, lub zastosować stały offset jeśli fluktuacje nie występują.

3) Decydujące są wahania stężenia, a nie jego wartość bezwzględna

4) Zalecenia: Zastosować elektrodę kompensacyjną dla stężeń chloru > 500 mg/l jeśli jednocześnie występują fluktuacje wartości ± 100 mg/l, lub zastosować stały offset jeśli fluktuacje nie występują.

Maksymalny czas eksploatacji	<p>Membrana i elektrolit</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Użytkowanie: około pół roku ■ Składowanie: 2 lata
Automatyczne czyszczenie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Środek czyszczący: Powietrze ■ Ciśnienie: 3 ... 3.5 bar ■ Objętość powietrza na jeden cykl czyszczenia: 3 ... 4 litry ■ Czas czyszczenia: 4...15 s ■ Automatyczne czyszczenie (dla T > 10 °C): Włot oczyszczalni ścieków: 15 s czyszczenia w odstępach 30 min Osad aktywny: 15 s czyszczenia w odstępach 1 godz

12.3 Warunki pracy: środowisko

Temperatura otoczenia	-20 ... 50 °C (-4 ... 122 °F)
Temperatura składowania	2 ... 40 °C (36 ... 104 °F)
Stopień ochrony	IP68 (słup wody 2 m, 25 °C, 48 godz.)
Kompatybilność elektromagnetyczna	Odporność na zakłócenia zgodna z IEC 61 326 (środowisko przemysłowe) i NAMUR NE21

12.4 Warunki pracy: proces

Temperatura medium procesowego	2 ... 40 °C (36 ... 104 °F)
Ciśnienie medium procesowego	Maksymalna dopuszczalne nadciśnienie 400 mbar (4 metry słupa H ₂ O)
Wartość pH medium	<ul style="list-style-type: none"> ■ Elektroda amonowa: pH 5 ... 8.3 (bez kompensacji pH) pH 5 ... 10 (z kompensacją pH) ■ Azot azotanowy: pH 2 ... 12 ■ Elektroda potasowa: pH 2 ... 12 ■ Elektroda chlorkowa: pH 1 ... 10


12.5 Budowa mechaniczna

Konstrukcja, wymiary →  9

Masa Około 3.5 kg

Materiały	<p>Czujnik: Nasadka ochronna: Polimetaksylen (POM) Uchwyt elektrody: Polimetaksylen (POM) Pierścień uszczelniający głowicy czujnika i uchwytu elektrody: Silikon Pierścienie uszczelniające (O-ringi) w uchwycie ISE: Elastomer EPDM Pierścienie uszczelniające (O-ringi) króćców powietrza: VITON Rura czujnika/elektrody z nakrętką: PP Wspornik ustalający: Stal k.o. Głowica czujnika: Polimetaksylen (POM) Czujnik temperatury: Szkło Cella pomiarowa i referencyjna pH: Szkło, PTFE</p> <p>Elektrody jonoselektywne Nasadka membrany: Polimetaksylen (POM) Trzon elektrody: Polimetaksylen (POM) Pierścień kolorowy: PP Membrana: PVC, plastyfikator O-ringi: Elastomer EPDM</p>
------------------	---

Materiały niewchodzące w kontakt z medium

 Podane poniżej warunki techniczne odnoszą się do wbudowanego czujnika temperatury CTS1.

Informacje zgodne z rozporządzeniem REACH (WE) 1907/2006 Art. 33/1:

Wypełnienie korpusu czujnika zawiera uwodorniony terfenyl, (numer CAS¹⁾ 61788-32-7), substancję wzbudzającą szczególnie duże obawy (SVHC), w stężeniu większym niż 0.1 % (w/w). Produkt nie stanowi zagrożenia, jeśli jest używany zgodnie z przeznaczeniem.

Przyłącze procesowe elektrody Pg 13.5

Przyłącze sprężonego powietrza Przyłącze węża o śr. zew. 8 mm

1) CAS = Chemical Abstracts Service, międzynarodowy standard identyfikacji substancji chemicznych

Spis haseł

C

Certyfikaty i dopuszczenia	8
Części zamienne	26
Czyszczenie membrany	23

D

Dane techniczne	
Budowa mechaniczna	32

E

Elektroda odniesienia	15
Elektroda pH	15
Elektroda z pierścieniem solnym	15

H

Harmonogram konserwacji	23
-----------------------------------	----

I

Identyfikacja produktu	7
Ikony	4

K

Kalibracja	
Dwupunktowa	19
Jednopunktowa	18
Kalibracja fabryczna	16
Kompensacja wpływu jonów potasowych i chlorkowych	19
Nachylenie charakterystyki	17
Procedura	18
Punkt zerowy	17
Ręczne wprowadzanie offsetu	20
Rodzaje kalibracji	16
Sprawdzenie	20
Wprowadzanie danych	18
Zalecenia	16
Kalibracja dwupunktowa	19
Kalibracja jednopunktowa	18
Konserwacja	23
Kontrola	
Montaż	13
Podłączenie	15

M

Montaż	
Kontrola	13
Montaż sondy	10
Przykład	12
Zalecenia montażowe	9
Montaż sondy	
Montaż elektrod	10
Montaż w punkcie pomiarowym	11

N

Nachylenie charakterystyki	17
Naprawa	26

O

Odbiór dostawy	7
Ostrzeżenia	4

P

Pier.sol.	15
Podłączenie	
Kontrola	15
Zapewnienie stopnia ochrony	15
Podłączenie elektryczne	14
Punkt zerowy	17

S

Sonda	
Montaż	10
Montaż dodatkowych elektrod	14
Podłączenie	14
Stopień ochrony	15

T

Tabliczka znamionowa	7
--------------------------------	---

U

Uruchomienie	15
Utylizacja	27

W

Wprowadzanie danych	18
Wskazówki bezpieczeństwa	5
Wykonanie kalibracji	
Wykonanie kalibracji	18
Wykrywanie i usuwanie usterek	22
Wymiana elektrolitu	24
Wymiana nasadki membranowej	24

Z

Zakres dostawy	8
Zalecenia montażowe	
Miejsce montażu	9
Wymiary	9
Zastosowanie	5
Zastosowanie przyrządu	5
Zwrot	27



71514438

www.addresses.endress.com
