Rozwiązywanie problemów i konserwacja sond LDO i Clarka

1. Nieprawidłowy odczyt temperatury

- Sprawdzić, czy czujnik temperatury jest zanurzony w co najmniej **20 mm** roztworu próbki.
- Sprawdzić sondę skalibrowanym termometrem lub czujnikiem temperatury o znanej dokładności. Jeśli odchylenie od wartości referencyjnej jest większe niż **0,3 °C**, należy skontaktować się z działem serwisu.

2. Nieprawidłowy odczyt ciśnienia otoczenia

Sprawdzić sondę skalibrowanym barometrem lub czujnikiem ciśnienia o znanej dokładności. Jeśli odchylenie od wartości referencyjnej jest większe niż **30 hPa**, należy skontaktować się z działem serwisu lub wymienić sondę.

3. Nieprawidłowy odczyt tlenu

Pomiar w próbce:

- Sprawdzić, czy sonda jest wystarczająco zanurzona w próbce i czy czujnik temperatury jest zanurzony w co najmniej **20 mm** próbki. W przeciwnym wypadku odczyt temperatury będzie nieprawidłowy.
- Sonda Clarka: Sonda musi znajdować się w mieszanej lub przepływającej przez elektrodę próbce. Należy uregulować mieszanie i unikać wirów, które mogą wpływać na odczyt poprzez dodawanie tlenu z otaczającego powietrza.
- Skalibrować sondę tlenową w wodzie nasyconej 100 % tlenem.
- Jeśli stężenie tlenu w próbce wynosi poniżej 1 mg/L, należy przeprowadzić kalibrację 0 %. Receptura dla wzorca 0 % tlenu patrz sekcja [10].
- LDO: Należy pamiętać, aby optyczna sonda tlenowa nie była wystawiona na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.

Pomiar wzorca tlenu:

- Należy pamiętać, aby sonda tlenowa znajdowała się w powietrzu, nie w wodzie.
- Po wstawieniu sondy do komory kalibracyjnej, zaczekać **10 minut** na ustabilizowanie się temperatury przed rozpoczęciem kalibracji.
- Przygotować świeży wzorzec 0 % tlenu. Przygotowanie wzorca 0 % tlenu patrz sekcja [10].
- Sprawdzić membranę sondy Clarka lub nasadkę czujnika LDO i wymienić w razie potrzeby, np. w przypadku uszkodzenia lub pęknięcia. Sprawdzić prawidłowość zamontowania pierścieni O-ring, aby uniknąć przedostania się próbki do wewnątrz membrany lub nasadki czujnika.
- Na koniec sprawdzić, czy przewody, wtyki i złącza nie wpływają na odczyt np. poprzez poruszanie przewodem lub wtykiem.



Laboratoryjna sonda LDO



Polowa sonda LDO

Kalibracja sond tlenowych w wodzie nasyconej powietrzem. Butelka BZT z lejkiem i około 5 mL wody dejonizowanej do zakrycia dna.
Nie zanurzać membrany sondy w wodzie!

4. Kalibracja niemożliwa lub kalibracja nieprawidłowa

- Sprawdzić, czy czujnik temperatury jest zanurzony w co najmniej **20 mm** roztworu próbki.
- Jeśli woda nasycona powietrzem (w butelce BZT) i sonda tlenowa mają rożne temperatury, to otrzymanie stabilnego odczytu temperatury może potrwać do **10 minut**. Zaczekać, a następnie powtórzyć kalibrację.
- Membrana sondy Clarka lub nasadka czujnika LDO mogą być uszkodzone. Wymienić w razie potrzeby.
- Oprogramowanie miernika HQD nie zezwala na kalibrację. Wybrać opcję "User calibration" (Kalibracja użytkownika) w menu LDO i powtórzyć kalibrację.

5. Niestabilny odczyt lub zbyt długi okres stabilizacji

- Sprawdzić, czy czujnik temperatury jest zanurzony w co najmniej **20 mm** roztworu próbki.
- Jeśli woda nasycona powietrzem (w butelce BZT) i sonda tlenowa mają rożne temperatury otrzymanie stabilnego odczytu temperatury może zająć do **10 minut**. Zaczekać, a następnie powtórzyć kalibrację.
- Membrana sondy Clarka lub nasadka czujnika LDO mogą być uszkodzone. Wymienić w razie potrzeby.
- W przypadku niskich stężeń tlenu w próbce (<1 mg/L) sonda tlenowa wymaga więcej czasu do dostosowania się do tak niskiej zawartości tlenu. Stabilny i precyzyjny odczyt może zająć do **5 minut** i więcej.
- LDO: Pamiętać, aby optyczna sonda tlenowa nie była wystawiona na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Może to mieć wpływ na odczyt tlenu.
- Sonda Clarka: Sonda musi znajdować się w mieszanej lub przepływającej przez elektrodę próbce. Należy uregulować mieszanie i unikać wirów, które mogą wpływać na odczyt poprzez dodawanie tlenu z otaczającego powietrza.





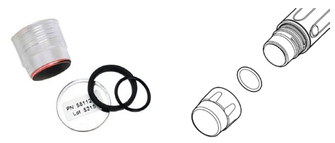
Nasadka membrany sondy Clarka

6. LDO: Koniec okresu eksploatacji czujnika po 365 dniach

W zależności od używanego modelu, częstotliwości czyszczenia i konserwacji, nasadka czujnika LDO musi być wymieniona po 365 dniach. Po roku wystawienia na działanie wody, ścieków, zimnych i ciepłych próbek normalna sprawność nasadki czujnika LDO nie jest gwarantowana. W celu zapewnienia optymalnej pracy elektrody zalecamy wymianę nasadki optycznego czujnika tlenu co najmniej raz do roku. Wraz z nową nasadką należy także wymienić „iButton", który zawiera dane kalibracyjne.



Zużyte/uszkodzone nasadki LDO



Montaż pierścieni O-ring i nasadki czujnika LDO

7. Membrana sondy Clarka lub nasadka czujnika LDO uszkodzone lub pęknięte

Sonda Clarka:

- Sprawdzić, czy membrana nie jest uszkodzona lub zanieczyszczona próbką. Oczyścić membranę o ile to możliwe lub wymienić.

LDO:

- Nasadka czujnika jest wykonana z pleksiglasu, który jest trwały i odporny na wiele substancji chemicznych. Siły mechaniczne/fizyczne mogą uszkodzić lub złamać nasadkę. W takim przypadku należy wymienić nasadkę i iButton.
- Nasadka czujnika posiada czarne pokrycie nad substancją chemiczną czułą na tlen (różową). Jeśli więcej niż ¼ czarnego/różowego obszaru jest zarysowana lub uszkodzona, należy wymienić nasadkę i iButton.
- Przyczyną uszkodzeń lub zarysowań pokrycia nasadki czujnika jest niestosowanie osłony zabezpieczającej lub jej nieprawidłowe zamocowanie. Podczas upuszczania sondy LDO (szczególnie ciężkiej wzmocnionej sondy) na grunt lub na wodę powierzchniową osłona może się przesunąć w górę, co umożliwia dostęp cząsteczek ściernych i zanieczyszczeń. Mogą one zarysować i uszkodzić pokrycie. Należy wymienić nasadkę i iButton.

8. LDO: sonda nie miga na czerwono/na niebiesko

- Sprawdzić, czy sonda LDO została rozpoznana przez miernik HQD.
- Sprawdzić przewód i wtyk/złącze pod kątem uszkodzeń lub luźnego połączenia.
- Sprawdzić, czy nasadka sondy jest czysta i czy wewnątrz nasadki lub korpusu sondy nie znajduje się próbka. Sprawdzić pierścień O-ring.

W przeciwnym wypadku skontaktować się z działem serwisu.



Migająca na czerwono i niebiesko sonda LDO w butli BZT podczas kalibracji.

9. LDO: sonda nierozpoznana przez miernik HQD

- Sprawdzić przewód i wtyk/złącze pod kątem uszkodzeń lub luźnego połączenia.
- Sprawdzić zasilanie lub stan baterii miernika HQD. Wymienić baterie.

W przeciwnym wypadku skontaktować się z działem serwisu.

10. Receptury dla wzorców 0 % tlenu

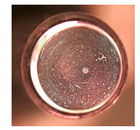
- 1 g Na_2SO_3 + 1 mg $CoCl_2$ w 1000 mL wody dejonizowanej, mieszać do rozpuszczenia soli (co najmniej 3 minuty).
- 2 g kwasu askorbinowego + 25 mL 1 M NaOH + 85 mL wody dejonizowanej, mieszać do rozpuszczenia soli (co najmniej 3 minuty).
- Czysty gaz N_2 (99,99 %)

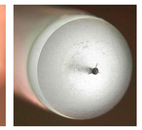
Roztwory czyszczące
Renovo N = zasadowy roztwór powierzchniowo czynny oraz polifosfatów
Renovo X = roztwór podchlorynu sodu
KS400 = pepsyna w roztworze HCl
KS410 = roztwór tiomocznika



11. Sonda Clarka: Odczyt nieprawidłowy lub brak odczytu

- Przed każdym pomiarem tlenu sondy Clarka muszą być spolaryzowane. Sprawdzić, czy wewnątrz membrany znajduje się wystarczająca ilość roztworu elektrolitu. Podłączyć sondę do miernika na co najmniej 4 godziny a najlepiej na całą noc.
- Odkręcić membranę i sprawdzić stan elektrody. Zazwyczaj do polarograficznych sond tlenowych wykorzystuje się złoto i srebro. Z powodu zachodzących reakcji chemicznych wewnętrzna elektroda srebrna może być pokryta szaro-brązowym nalotem tlenku srebra lub siarczku srebra (pochodzący z zanieczyszczeń próbki). Taka warstwa może ograniczać prąd generowany przez tlen, aż do braku możliwości wykrywania tlenu. Wewnętrzne elektrody muszą być czyszczone. Czyszczenie elektrody srebrnej wymaga specjalnej procedury, patrz informacje punkt [12].
- W celu zapoczątkowania i utrzymania reakcji elektrochemicznych wewnątrz sondy tlenowej membrana musi być wypełniona roztworem elektrolitu. Sprawdzić, czy w membranie znajduje się wystarczająca ilość elektrolitu. Nie mogą występować pęcherzyki powietrza, ponieważ mogą one powodować nieprawidłowe/niestabilne odczyty tlenu.
- Na koniec sprawdzić przewód i wtyk/złącze pod kątem uszkodzeń lub luźnego połączenia. Wymienić sondę w razie potrzeby.





Elektroda platynowa lub złota; odpowiednik elektrody srebrowej

12. Czyszczenie sond Clarka i LDO

Sonda Clarka: Czyszczenie zanieczyszczonej elektrody srebrowej

Wstawić sondę Clarka (elektrodę srebrową) do szklanej zlewki z folią aluminiowa wewnątrz (w kształcie tuby) z dnem pokrytym NaCl.
Napełnić gorącą wodą wodociągową (<70 °C) i zaczekać 10 minut. Spłukać sondę wodą dejonizowaną i wytrzeć dokładnie elektrodę srebrną miękką szmatką. Zmontować sondę Clarka i polaryzować przez noc. Następnie skalibrować wzorcem 0 % i 100 % tlenu.

Czyszczenie obudowy sond

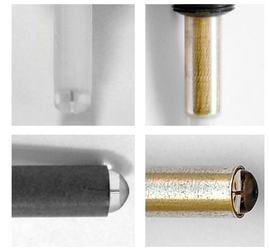
Ze względu na to, że korpusy sondy są wykonane z plastiku, do usuwania zanieczyszczeń nie można używać rozpuszczalników organicznych. Do usuwania warstw oleju i tłuszczy należy stosować łagodny roztwór detergentu (np. Renovo N). Nigdy nie należy czyścić sond fizycznie/mechanicznie i nie stosować metod ściernych do usuwania zanieczyszczeń. W przypadku peptydów lub innych zanieczyszczeń biologicznych należy stosować np. KS400 (pepsyna w HCl) i roztwór KS410 (tiomocznika).

Dezynfekcja sond LDO/Clarka

Maksymalna dopuszczalna temperatura dla sond LDO/Clarka wynosi 50 °C. Z tego powodu odkażanie termiczne nie jest możliwe. Z powodu plastikowego korpusu możliwe jest tylko krótkotrwałe (maks. 3 minutowe) czyszczenie w roztworze 95 % alkoholu etylowego i 5 % alkoholu propylowego 1.



Zanieczyszczone elektrody srebrne mogą zostać oczyszczone za pomocą folii aluminiowej, soli (NaCl) i gorącej wody.



Elektroda srebrowa rozpuszczonego tlenu, zanieczyszczona (po lewej stronie) i oczyszczona (po prawej stronie)



13. Przechowywanie

W celu zapewnienia szybkiej reakcji w codziennym zastosowaniu zaleca się przechowywanie sond w ich komorach przechowywania lub tubach z kilkoma kroplami wody w celu zapewnienia wilgotnego środowiska. W niektórych wypadkach do zatrzymania wody stosowana jest niewielka gąbka umieszczona wewnątrz.

Sondy Clarka: W przypadku długoterminowego przechowywania należy opróżnić membranę, opłukać membranę i wewnętrzne elektrody wodą dejonizowaną. Następnie przechowywać w suchej komorze przechowywania. Przed następnym pomiarem sonda musi zostać napełniona elektrolitem i zostać ponownie spolaryzowana.

DOC142.60.20160.Sep16

www.hach.com