

W A L C H E M

OMC
ENVAG

IWAKI America Inc.

Elektrody pH/REDOX Seria WEL

Instrukcja obsługi

OMC ENVAG Sp. z o.o.
ul. Iwonicka 21, 02-924 Warszawa
tel. +48 22 8587878, fax +48 22 8587897
e-mail: envag@envag.com.pl www.envag.com.pl

Informacja

© 2017 WALCHEM, firma Iwaki America Incorporated (dalej „Walchem”)
5 Boynton Road, Holliston, MA 01746 USA
(508) 429-1110
Wszelkie prawa zastrzeżone

Materialy zastrzeżone

Informacje oraz opisy zawarte w niniejszym dokumencie stanowią własność firmy WALCHEM. Informacje oraz opisy tego typu nie mogą być kopiowane ani powielane żadnym sposobem, ani też udostępniane lub rozpowszechniane bez uzyskania uprzedniej wyrażonej zgody na piśmie od firmy WALCHEM, 5 Boynton Road, Holliston, MA 01746.

Niniejszy dokument spełnia wyłącznie funkcje informacyjne, i może ulec zmianie bez powiadomienia.

Informacja gwarancyjna

Firma WALCHEM gwarantuje, że urządzenie przez nią wyprodukowane oraz oznaczone jej znakami identyfikacyjnymi będzie wolne od wad robocizny i wad materiałowych w okresie 24 miesięcy w przypadku elektroniki oraz 12 miesięcy w przypadku części mechanicznych i elektrod, począwszy od daty wysyłki z zakładu producenta lub autoryzowanego dystrybutora, w warunkach normalnego użytkowania i obsługi serwisowej, oraz w innych warunkach jeżeli urządzenie będzie użytkowane w zgodności z instrukcjami dostarczonymi przez firmę WALCHEM oraz dla celów podanych na piśmie podczas realizacji sprzedaży, jeżeli takowe występują. Odpowiedzialność firmy WALCHEM w ramach niniejszej gwarancji będzie ograniczona do wymiany lub naprawy, na warunkach F.O.B. Holliston, MA, USA, każdego wadliwego urządzenia lub części które, po zwróceniu do firmy WALCHEM, opłaconym transportem, zostaną przebadane i uznane przez firmę WALCHEM za wadliwe. Części wymienne wykonane z elastomerów oraz komponenty szklane są częściami jednorazowego użytku, i nie są objęte żadną gwarancją.

NINIEJSZA GWARANCJA ZASTĘPUJE WSZELKIE INNE GWARANCJE, CZY TO WYRAŻNE, CZY DOROZUMIANE, ODNOSZĄCE SIĘ DO OPISÓW, JAKOŚCI, WARTOŚCI HANDLOWEJ, PRZYDATNOŚCI DO JAKIEGOKOLWIEK SZCZEGÓLNEGO CELU LUB ZASTOSOWANIA, ORAZ DO WSZELKICH INNYCH ZAGADNIEŃ.

Nr kat. 180109.O
Marzec 2018

Spis treści

1.0	Użytkowanie	4
2.0	Instalacja	6
3.0	Obsługa konserwacyjna	10
4.0	Dane techniczne	13

1.0 Użytkowanie

Liczba wymaganych części oraz sposób instalacji będą odmienne i uzależnione od zamówionego modelu. Kompletna elektroda składa się z wymiennego wkładu elektrody pH lub REDOX, korpusu elektrody który może również zawierać element odpowiadający za kompensację temperatury i/lub niezawodny wzmacniacz wstępny typu różnicowego z uziemieniem roztworu, oraz nakrętki montażowej i adaptera dla modeli montowanych w przepływie.

Wkłady elektrod:

Do wyboru są cztery opcje wkładu elektrody pH. Każdy wkład jest zoptymalizowany pod kątem specyficznych zastosowań:

WEL-PHF-NN to szklana elektroda pH o płaskiej powierzchni, która będzie dobrze funkcjonować w niemal wszystkich zastosowaniach, a szczególnie dobrze tam gdzie roztwór wykazuje tendencję do powlekania elektrody osadami stałymi lub olejowymi.

WEL-PHB-NN to szklana elektroda pH typu bańkowego, która będzie dobrze funkcjonować w czystych zastosowaniach natury chemicznej.

WEL-PHH-NN to szklana elektroda pH o płaskiej powierzchni oferująca bardzo wysoką odporność na atak ze strony kwaśnych roztworów fluorkowych, które szybko strawiłyby szkło standardowej elektrody pH.

WEL-PHLI-NN to szklana elektroda pH o płaskiej powierzchni ze specjalnym żelem, odpowiednia dla zastosowań w wodzie o niskiej zawartości jonów, przy przewodności pomiędzy 10 a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Do wyboru są dwie opcje wkładu elektrody REDOX.

WEL-MVF-NN to elektroda platynowa o płaskiej powierzchni, która będzie dobrze pracować w niemal wszystkich zastosowaniach.

WEL-MVR-NN wykorzystuje pręt platynowy, i jest stosowana tam gdzie poziom utleniacza wynosi poniżej 0,25 mg/l.

Korpusy elektrod:

Liczba dostępnych typów korpusu wynosi sześć, a wybór jest dokonywany w oparciu o typ wykorzystywanego wkładu elektrody oraz typ przyrządu do którego elektroda zostanie podłączona:

Korpus 102581 zawiera element Pt1000 odpowiadający za automatyczną kompensację temperatury (ATC), oraz wzmacniacz wstępny różnicowy z uziemieniem roztworu. Ten korpus jest zamawiany dla zastosowań przy pomiarach pH w których błąd wynikający ze zmian temperatury ma duże znaczenie dla realizowanego procesu (zob. tabela poniżej), a przyrząd do którego elektroda zostanie podłączona albo nie posiada zintegrowanego przedwzmacniacza, albo odległość pomiędzy przyrządem a elektrodą będzie przekraczać 6-9 metrów. Nie należy zamawiać tego korpusu dla zastosowań przy pomiarach REDOX, ponieważ są one realizowane bez automatycznej kompensacji temperatury. Dostawa tego korpusu obejmuje kabel o długości 6 metrów z ocynowanymi przewodami, i jest on przystosowany do współpracy ze sterownikami szeregów W400, WebMaster oraz WIND.

Korpus 191653-20 jest identyczny względem korpusu 102581, z tą różnicą, że jego kabel jest przystosowany do współpracy ze sterownikami szeregów W100W, W100P, W600 oraz W900.

Korpus 102606 zawiera wyłącznie różnicowy wzmacniacz wstępny z uziemieniem roztworu, i NIE zawiera elementu Pt1000 odpowiadającego za automatyczną kompensację temperatury. Ten typ korpusu jest zamawiany tam gdzie błąd pochodzący od temperatury nie ma dużego znaczenia dla realizowanego procesu, a przyrząd do którego elektroda zostanie podłączona nie posiada wewnętrznego przedwzmacniacza, lub jest oddalony o ponad 6-9 metrów. Można również korzystać z niego w połączeniu z wkładem REDOX, ponieważ zastosowania z pomiarem REDOX nie korzystają z automatycznej kompensacji temperatury. Dostawa tego korpusu obejmuje kabel o długości 6 metrów z ocynowanymi przewodami, i jest on przystosowany do współpracy ze sterownikami szeregów W400, WebMaster oraz WIND.

Korpus 191652-20 jest identyczny względem korpusu 102606, z tą różnicą, że jego kabel jest przystosowany do współpracy ze sterownikami szeregów W100W, W100P, W600 oraz W900.

Korpus 102582 zawiera wyłącznie element Pt1000 odpowiadający za automatyczną kompensację temperatury wraz z uziemieniem roztworu, jednak NIE zawiera wzmacniacza wstępnego. Ten korpus jest wykorzystywany w zastosowaniach przy pomiarach pH w których błąd pochodzący od temperatury ma duże znaczenie dla realizowanego procesu, a przyrząd do którego elektroda zostanie podłączona zawiera zintegrowany wzmacniacz wstępny, i będzie ulokowany nie dalej niż 6-9 metrów od elektrody. Tego korpusu nie należy wykorzystywać w zastosowaniach przy pomiarze potencjału REDOX. Dostawa korpusu obejmuje kabel o długości 6 metrów ze złączką BNC dla sygnału pH oraz ocynowanymi przewodami dla sygnałów automatycznej kompensacji temperatury i uziemienia roztworu, i jest on przystosowany do współpracy ze sterownikami szeregu WPHBW100 lub modulem zewnętrznego przedwzmacniacza.

Korpus 102607 nie zawiera ani elementu realizującego automatyczną kompensację temperatury, ani wzmacniacza wstępnego. Należy go wykorzystywać w zastosowaniach przy pomiarach pH lub potencjału REDOX tam gdzie błąd pochodzący od temperatury nie ma znaczenia dla realizowanego procesu, a przyrząd do którego elektroda zostanie podłączona zawiera zintegrowany przedwzmacniacz, i będzie ulokowany nie dalej niż 6-9 metrów od elektrody. Korpus jest dostarczany z kablem koncentrycznym o długości 6 metrów ze złączką BNC, i może współpracować ze sterownikiem szeregu WPHBW100 lub modulem zewnętrznego przedwzmacniacza.

Tabela błędów temperatury dla elektrod pH:

°C	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	.30	.24	.18	.12	.06	0	.06	.12	.18	.24	.30
15	.15	.12	.09	.06	.03	0	.03	.06	.09	.12	.15
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	.15	.12	.09	.06	.03	0	.03	.06	.09	.12	.15
45	.30	.24	.18	.12	.06	0	.06	.12	.18	.24	.30
55	.45	.36	.27	.18	.09	0	.09	.18	.27	.36	.45
65	.60	.48	.36	.24	.12	0	.12	.24	.36	.48	.60
75	.75	.60	.45	.30	.15	0	.15	.30	.45	.60	.75
85	.90	.72	.54	.36	.18	0	.18	.36	.54	.72	.90

Adaptory montażowe:

Dla zastosowań obejmujących pomiar w przepływie dostawa będzie obejmować albo specjalny trójnik przygotowany dla klienta, albo adapter montażowy montowany do standardowego trójnika, oraz nakrętkę i o-ring dla zamocowania korpusu do adaptera.

Dla zastosowań zanurzeniowych wymagana jest wyłącznie standardowa jednocalowa złączka NPTF z gwintem żeńskim oraz odpowiedni odcinek rury jednocalowej. Wymienione części dostarcza użytkownik.

2.0 Instalacja

Ogólne wytyczne

Uwaga: Po wyjęciu elektrody z butli nawilżającej należy upewnić się o zdjęciu dużego o-ringa z elektrody. Jest to o-ring uszczelniający butlę z roztworem nawilżającym, nie będący częścią elektrody.

Instrukcje zamontowania elektrody do roztworu procesowego będą mocno uzależnione od typu elektrody oraz okoliczności występujących w konkretnym zastosowaniu. Poniższe ogólne wskazówki mają spełniać funkcję pomocniczą. Należy odnieść się również do rysunków przedstawiających typowe instalacje.

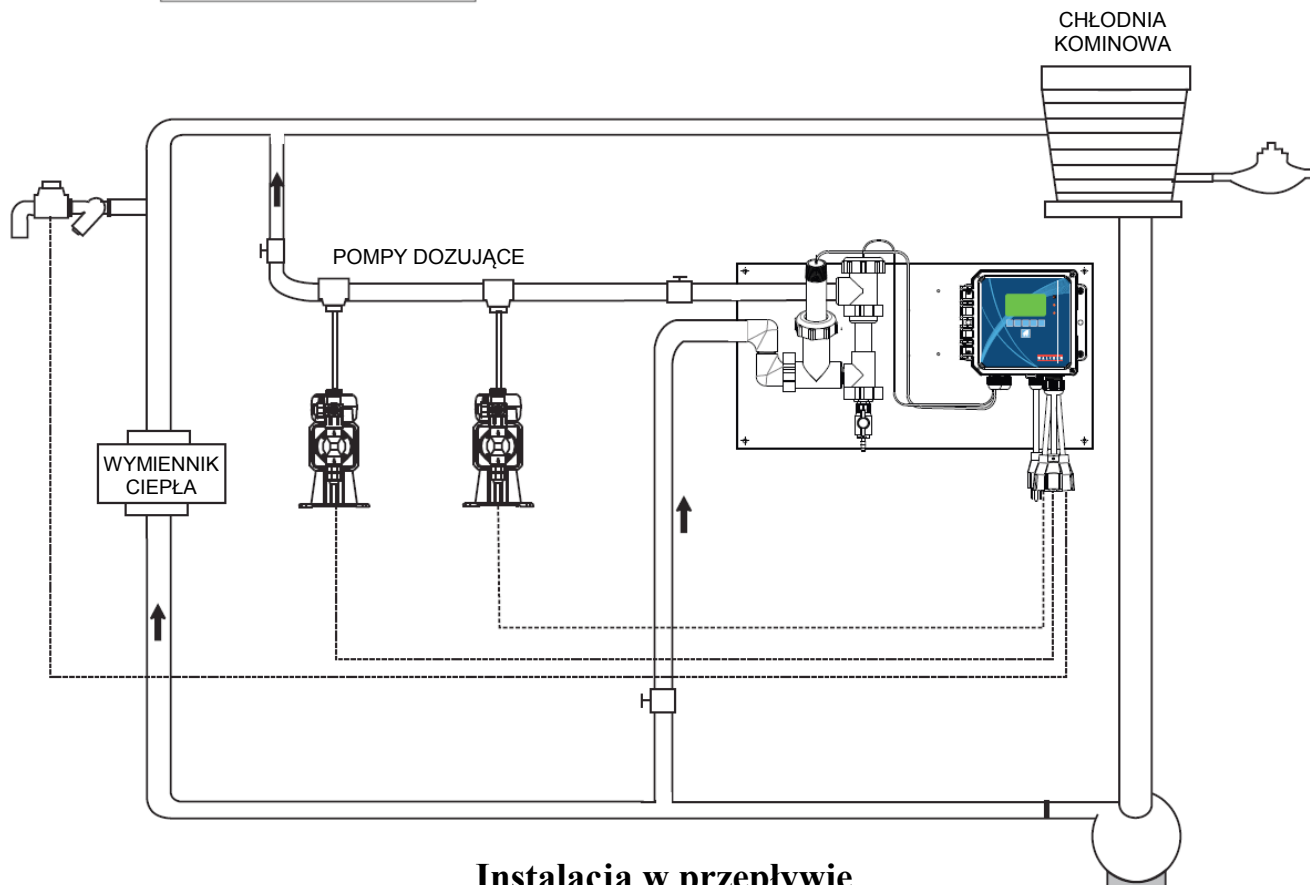
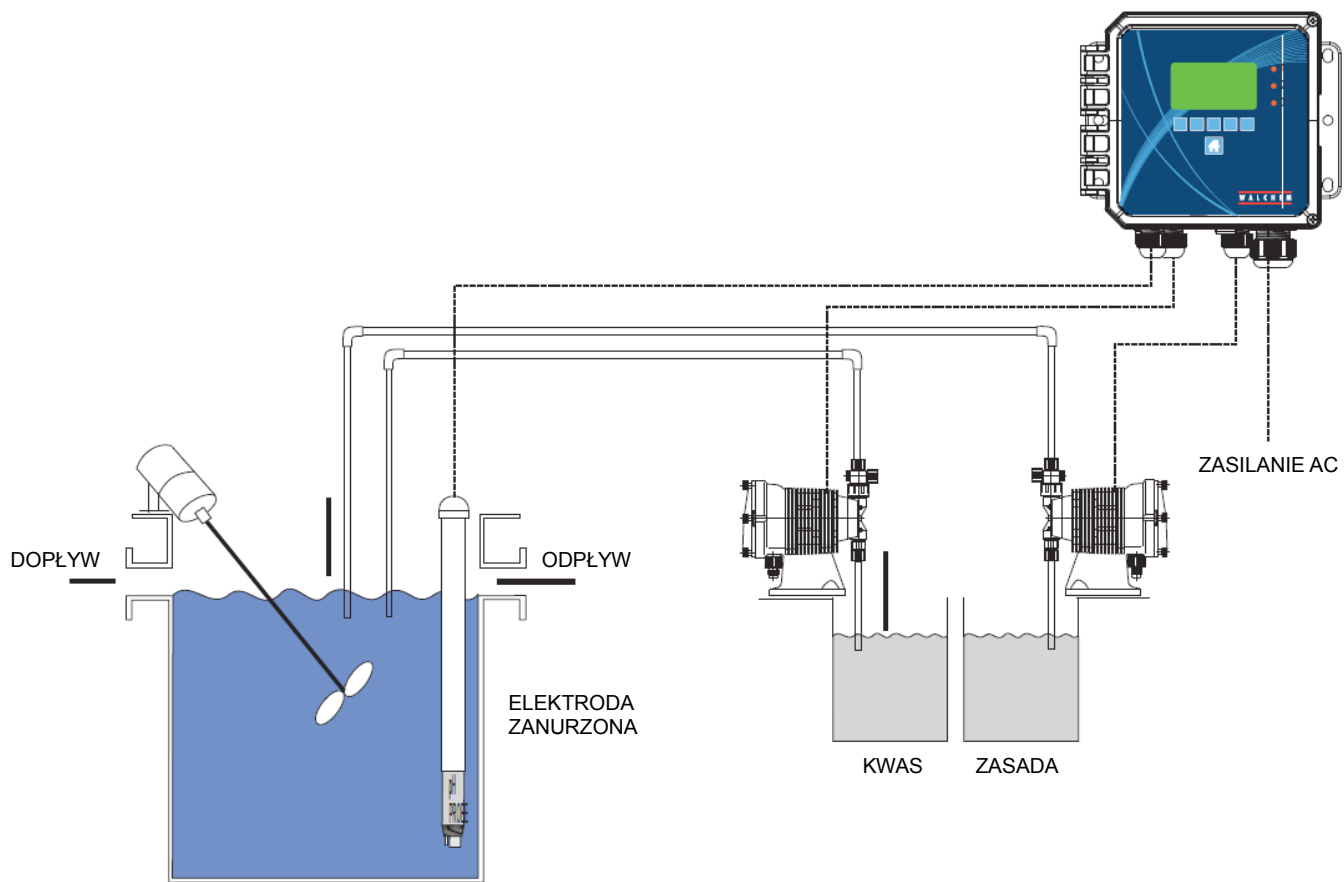
Elektroda powinna zostać zamontowana w sposób gwarantujący ciągłe nawilżenie powierzchni pomiarowych. W przypadku wyschnięcia elektroda będzie wykazywać spowolnioną odpowiedź na zmiany wartości pH lub potencjału REDOX w okresie 24 godzin, a wielokrotne wyschnięcie spowoduje przedwczesne zużycie elektrody.

W zastosowaniach zanurzeniowych elektrodę należy zamontować poniżej minimalnego poziomu roztworu. Jeżeli zbiornik będzie całkowicie opróżniany, należy zaplanować wyjmowanie elektrody i przechowywanie jej w wodzie wodociągowej (NIE w wodzie dejonizowanej) lub w roztworze buforowym pH 4 w okresie opróżnienia zbiornika. Jeżeli jest to niepożądane, można zainstalować układ obiegowy (recyrkulacyjny) i zamontować elektrodę w przepływie.

Dla zastosowań w przepływie, w których elektroda zostaje zainstalowana wewnątrz odcinka rury, miejsce ulokowania elektrody powinno znajdować się po stronie wylotowej pompy (w obszarze dodatniego ciśnienia). Należy zainstalować pułpkę wodną w kształcie litery U, tak aby w przypadku zatrzymania przepływu elektroda nadal pozostawała zanurzona w roztworze. Jeżeli nie ma możliwości zatrzymywania przepływu w rurociągu dla umożliwienia czyszczenia i kalibrowania elektrody, wtedy elektrodę należy umieścić w linii boczniowej zaopatrzonej w zawory odcinające umożliwiające wyjęcie elektrody. Elektrodę należy zainstalować pionowo, z powierzchnią pomiarową zwróconą ku dołowi, przynajmniej 5 stopni w stosunku do poziomu (zob. rysunki instalacyjne).

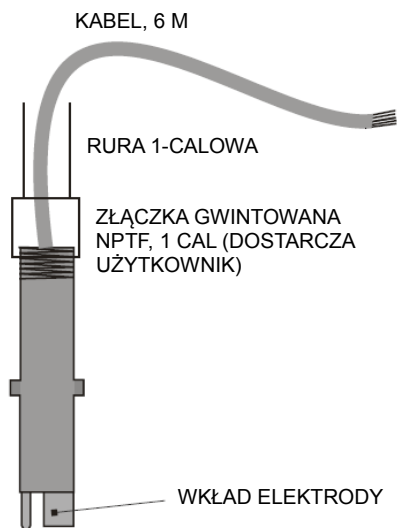
Elektroda powinna zostać zainstalowana w obszarze w którym występuje dobry ruch roztworu oraz w miejscu zapewniającym szybką odpowiedź na dozowanie odczynników. Ulokowanie elektrody w odniesieniu do miejsca dozowania, jakość mieszania oraz wydajność pompy dozującej to czynniki o krytycznym znaczeniu dla dokładności kontroli procesowej.

Typowa instalacja

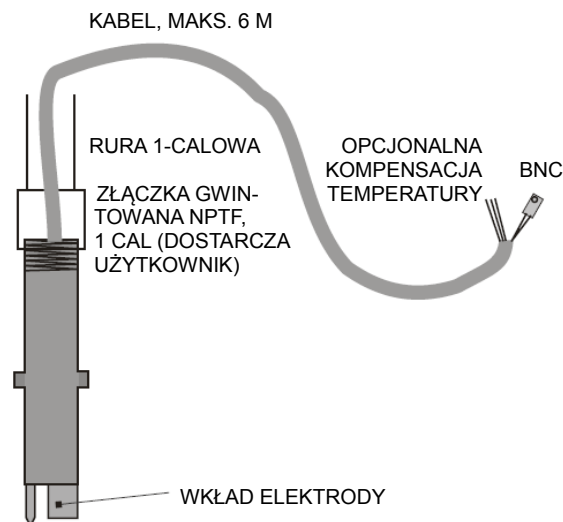


Zamontowanie elektrody

Dla zastosowań zanurzeniowych należy przymocować gwintowany koniec korpusu elektrody do jednocalowej złączki gwintowej NPTF z odcinkiem rury jednocalowej odpowiedniej długości. Wykonane złącze powinno zostać uszczelnione, dla uniknięcia kontaktu pomiędzy roztworem a kablem korpusu elektrody. Zdjąć nasadkę ochronną z końcówki wkładu elektrody, i wkręcić wkład do gwintu korpusu do oporu ręcznie. O-ring powinien być ulokowany w styczności z korpusem elektrody.

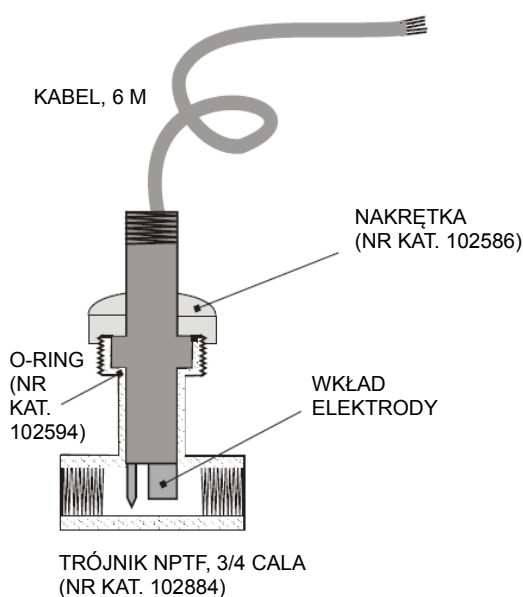


KORPUS ELEKTRODY Z PRZEDWZMACNIACZEM, MONTAŻ ZANURZENIOWY

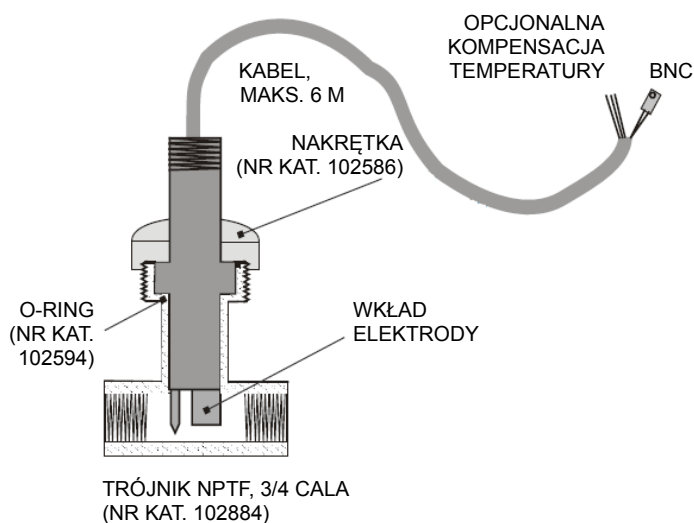


KORPUS ELEKTRODY BEZ PRZEDWZMACNIACZA, MONTAŻ ZANURZENIOWY

W przypadku montażu na rurociągu (w przepływie) kabel korpusu elektrody należy przeprowadzić przez nakrętkę adaptera. Zdjąć nasadkę ochronną z końcówki wkładu elektrody, i wkręcić wkład do korpusu ręcznie do oporu. O-ring powinien być ulokowany w styczności z korpusem elektrody. Włożyć duży o-ring do rowka adaptera montażowego, po czym włożyć korpus elektrody do trójnika, i nakręcić nakrętkę adaptera na trójnik, dociągając do oporu ręcznie.



KORPUS ELEKTRODY Z PRZEDWZMACNIACZEM, MONTAŻ W PRZEPŁYWIE



KORPUS ELEKTRODY BEZ PRZEDWZMACNIACZA, MONTAŻ W PRZEPŁYWIE

Instrukcje wykonania podłączeń elektrycznych

W przypadku korpusów elektrod zawierających zintegrowany wzmacniacz wstępny, kabel 7-żyłowy należy podłączyć bezpośrednio do sterownika:

Kolor żyły	WebMaster	W400	W100 / 600 / 900
pomarańczowy	IN+	IN+	IN+
pomarańczowy / biały	IN-	IN-	IN-
zielony	T+	T+	TEMP+
zielony / biały	T-	T-	TEMP-
niebieski	+5	+5 V	+5 V
niebieski / biały	-5	-5 V	-5 V
ekran	uziemienie (Earth Ground)	uziemienie (Earth Ground)	ekran (SHIELD)

Jeżeli wymagana długość kabla jest większa od dostarczonego 6-metrowego odcinka, korpus elektrody należy podłączyć do modułu pośredniego nr kat. 190851, a następnie użyć kabla nr kat. 102535 dla dojścia do przyrządu.

Dla korpusu elektrody nie posiadającego zintegrowanego przedwzmacniacza należy podłączyć męską złączkę BNC korpusu do żeńskiej złączki BNC na przyrządzie, natomiast żyły opcjonalnego sygnału temperatury do listwy terminali wejścia temperatury na przyrządzie:

Czerwona: TC (biegunowość nie ma krytycznego znaczenia)
 Czarna: TC (biegunowość nie ma krytycznego znaczenia)
 [TC = kompensacja temperatury]

Sygnal niewzmacniany charakteryzuje ekstremalna czułość! Nigdy nie należy przecinać, nie łączyć metodą zaplatania ani w żaden inny sposób nie naruszać integralności kabla koncentrycznego ani złączki BNC! Jeżeli odległość pomiędzy elektrodą a przyrządem przekracza 6 metrów, należy użyć korpusu posiadającego przedwzmacniacz, lub zakupić przedwzmacniacz montowany zewnętrznie.

3.0 Obsługa konserwacyjna

Elektrody kombinacyjne pH/referencyjna oraz REDOX/referencyjna mają odporną mechanicznie konstrukcję, i są proste w użytkowaniu. Ze względu na fakt, iż odpowiadająca na zmiany pH bańka szklana lub płaska powierzchnia są stosunkowo cienkie, należy zwracać uwagę na unikanie zarysowań i pęknięcia szkła. Również w przypadku elektrody REDOX ważne jest również unikanie zarysowań i zniekształceń powierzchni pomiarowych. Intencją zamieszczenia sugestii zawartych w niniejszej sekcji jest pomóc w unikaniu tych problemów.

Konstrukcja tej elektrody, obejmująca uszczelnioną elektrodę referencyjną, eliminuje potrzebę dodawania roztworu dopełniającego, i minimalizuje wysychanie złącza referencyjnego. Ta cecha konstrukcyjna umożliwia również wykorzystywanie elektrody w układach ciśnieniowych (informacje dot. granicznych wartości ciśnienia i temperatury zob. karta danych technicznych, lub skontaktować się z producentem lub przedstawicielem).

Istotne zagadnienia

1. Elektroda pH jest wysyłana w plastikowej butli lub z nasadką zawierającą roztwór buforowy pH 4 z chlorkiem potasu. Elektrody REDOX są wysyłane z nasadkami zawierającymi tkaninę bawełnianą zwilżoną wodą wodociągową. Elektroda powinna pozostać w butli lub nasadce do czasu rozpoczęcia użytkowania. Jeżeli elektroda nie będzie często użytkowana, należy zachować butlę lub nasadkę wraz z roztworem, i wykorzystywać przy przechowywaniu elektrody.
2. Elektrody stanowią formę baterii, i ich okres przechowywania jest ograniczony. Elektrody na składzie magazynowym należy przechowywać rotacyjnie, tak aby najstarsze były przekazywane do użytkowania w pierwszej kolejności.
3. Energiczne mieszanie szybciej przenosi próbkę, bufor czy roztwór płuczący do powierzchni pomiarowej, i poprawia czas odpowiedzi. Należy zwracać uwagę na unikanie uderzeń powierzchni pomiarowej elektrody o inne powierzchnie, ze względu na możliwość zarysowania lub pęknięcia elektrody.
4. Po okresie ekspozycji na działanie próbki, roztworu buforowego lub płuczącego, „przenoszenie” starego roztworu do nowego można zminimalizować delikatnie przyciskając do elektrody – nigdy nie stosować ruchów trących – czystą bibułę nie dającą efektu ciernego, lub czystą szmatkę z tkaniny.
5. Jako roztwór płuczący należy używać porcji kolejnego roztworu pomiarowego lub bufora który ma zostać pomierzony. Takie postępowanie będzie również minimalizować zanieczyszczenie wynikające z przenoszenia medium na elektrodzie.
6. W trakcie kalibracji, w przypadku kalibracji jednopunktowej należy korzystać z bufora o wartości zbliżonej do poziomu oczekiwanego dla próbki, a w przypadku kalibracji dwupunktowej taką wartość powinien mieć pierwszy bufor (zob. poniżej). Takie postępowanie pozwala minimalizować błędy kalibracji zakresu (czułości).
7. W niektórych roztworach odczyty stabilizują się szybciej niż w innych; należy odczekać odpowiedni czas do ustabilizowania odczytu. Dla nowych elektrod w roztworach buforowych osiągnięcie stabilnego odczytu zajmuje zasadniczo od 10 do 15 sekund.
8. Wszystkie elektrody pH starzeją się z upływem czasu. Starzenie można rozpoznać po zmniejszeniu zakresu oraz spowolnieniu odpowiedzi. Najlepszym sposobem wykrywania starzenia jest metoda kalibracji dwupunktowej. Jeżeli miernik pH umożliwia ręczną lub mikroprocesorową kontrolę nachylenia charakterystyki (zakresu), można wprowadzić korektę kompensującą błąd kalibracji zakresu (czułości) (nie będzie to jednak wpływać na czas odpowiedzi).

9. Elektrode należy wymienić gdy skorygowanie jej odczytu przy użyciu elementów kontrolnych miernika nie jest możliwe, i/lub gdy jej czas odpowiedzi jest zbyt powolny w odniesieniu do wymagań zastosowania w którym jest użytkowana. Częstotliwość wymiany elektrody jest uzależniona od warunków zastosowania; elektrody użytkowane w cieczach gorących przy bardzo wysokich lub bardzo niskich wartościach pH będą mieć krótszą trwałość użytkową niż elektrody pracujące przy neutralnym pH i w temperaturze otoczenia.
10. Obecność powłok na powierzchni elektrody utrudnia kontakt pomiędzy świeżą cieczą a powierzchnią pomiarową elektrody, i może powodować efekty przypominające starzenie elektrody. Przed zadecydowaniem o konieczności wymiany elektrody należy sprawdzić jej powierzchnię pod kątem obecności powłoki zanieczyszczającej.
11. Temperatura wpływa na odczyty elektrody na dwa sposoby. Po pierwsze, wyjściowy sygnał elektrody jest uzależniony od temperatury. Dla elektrod pH to działanie można korygować stosując ręczną lub automatyczną kompensację temperatury (korygowanie wpływu zmian temperatury na odczyty elektrod REDOX nie jest możliwe). Po drugie, rzeczywiste wartości pH oraz potencjału REDOX zmieniają się wraz ze zmianami temperatury, niezależnie od pomiaru wykonywanego przy użyciu elektrody oraz korzystania z kompensacji temperatury. Ten fakt oznacza, przykładowo, że odczyty dla 25 °C i 75 °C będą (i, w istocie rzeczy, są) odmienne.

KALIBRACJA

Jako zasada, należy postępować według procedury podanej w instrukcji użytkowania miernika pH. Wymagane procedury są odmienne w zależności od typu miernika: prosty z korektą ręczną, mikroprocesorowy lub nadajnik pH.

CZĘSTOTLIWOŚĆ KALIBRACJI

Częstotliwość kalibracji jest uzależniona od wielu czynników. Są wśród nich:

1. Wymagana dokładność wynikająca z zastosowania.
2. Wartość produktu niespełniającego warunków cytowanych w danych technicznych w porównaniu z kosztem kalibracji.
3. Warunki zastosowania w zakresie powłok zanieczyszczających i działania ciernego.
4. Stabilność elektrody pH i miernika pH jako systemu.

Wymagana częstotliwość kalibracji jest w rzeczywistości wyznaczana doświadczalnie. Dla nowej instalacji, przy rozpoczynaniu pracy można co kilka godzin sprawdzać kalibrację, lub rejestrować przesunięcia wartości kalibracyjnych w dzienniku. Po ustaleniu zachowania stabilności w dłuższym przedziale czasowym można zwiększyć odstęp czasowy kalibracji do jednego dnia lub jednego tygodnia. Chociaż częstotliwość kalibracji jest wyłączną odpowiedzialnością użytkownika, zalecanym najdłuższym odstępem czasowym pomiędzy kolejnymi kalibracjami jest jeden tydzień.

KONCEPCJE KALIBRACJI SYSTEMU

Elektroda pH oraz miernik pH powinny być zawsze kalibrowane jako jeden system. Elektroniczna kalibracja miernika pH przy użyciu symulatora sygnału pH sprawdza jedynie sam miernik, i nie koryguje niedoskonałości elektrody pH. Nawet idealna charakterystyka nowej elektrody zmienia się z upływem czasu, zwykle w sposób trudny do przewidzenia. Przy wymianianiu elektrody lub podłączaniu elektrody do innego miernika pH konieczne jest ponowne wykonanie kalibracji.

KALIBRACJE JEDNOPUNKTOWE

Kalibracje jednopunktowe wiążą się z wykorzystaniem jednego bufora pH. Są najprostsze do wykonania, jednak mogą generować mylące wyniki. Należy z nich korzystać wyłącznie okazjonalnie, w roli szybkiego sprawdzenia.

KALIBRACJE DWUPUNKTOWE

Tak jak wskazuje nazwa, kalibracja dwupunktowa obejmuje wykorzystanie dwóch buforów pH: dla przykładu, roztwory buforowe 7,00 oraz 4,00 lub 7,00 oraz 10,00. Kalibracja dwupunktowa koryguje błąd liniowego przesunięcia odczytu (offsetu) elektrody pH, oraz błąd kalibracji zakresu (czułości). Ze względu na fakt, iż zarówno offset, jak i czułość ulegają zmianom z biegiem czasu, należy preferować metodę dwupunktową.

KALIBRACJA Z RĘCZNYM POBRANIEM PRÓBKII

Metoda kalibracji z ręcznym pobraniem próbki jest stosowana tam gdzie wymontowanie elektrody z systemu jest trudne lub niepożądane. Ta metoda polega na pobraniu próbki cieczy pomiarowej, i jednoczesnym zanotowaniu odczytu miernika. Korzystając ze skalibrowanego miernika laboratoryjnego lub przenośnego należy pozyskać odczyt dla pobranej próbki, i porównać go z odczytem miernika pracującego on-line. Wskazania miernika on-line należy skorygować o wartość *różnicy* pomiędzy porównywanymi odczytami. Wykorzystanie różnicy pomiędzy odczytami jest istotne, ponieważ odczyt systemowy mógł ulec zmianie w okresie po pobraniu próbki. Ważne jest również, aby próbka mierzona przez miernik laboratoryjny miała temperaturę taką samą jak proces, gdyż w przeciwnym razie uzyskane wyniki mogą być błędne (zob. poz. 11 na poprzedniej stronie).

PROCEDURY KALIBRACYJNE

Procedury kalibracyjne są podane „krok po kroku” w instrukcji użytkownika miernika pH. Poniższe sugestie mogą być pomocne dla zapewnienia jak najwyższej dokładności kalibracji:

1. Przed umieszczeniem elektrody w nowym buforze należy użyć chłonnej bibuły lub czystej chłonnej szmatki dla osuszenia poprzez przyciśnięcie, bez przecierania, resztek cieczy przylegającej do elektrody. Ta czynność zminimalizuje również ilość przeniesionej cieczy, która mogłaby zanieczyścić wykorzystywany bufor.
2. Należy zawsze korzystać ze świeżych roztworów buforowych. Po wykorzystaniu należy w bezpieczny sposób unieszkodliwić roztwór buforowy użyty w trakcie kalibracji. Nie wlewać roztworów z powrotem do butli; takie postępowanie może zanieczyszczać roztwory buforowe.
3. Roztwór buforowy należy zamieszać elektrodą, dla zapewnienia szybkiego dojścia świeżego bufora do powierzchni pomiarowej elektrody.

PRACA PRZERYWANA

Niektóre instalacje pracują z przerwami. W czasie wyłączenia nie wolno dopuszczać do pozostawiania elektrod na powietrzu i wyschnięcia. W takich systemach elektrody należy wymontowywać i przechowywać w butlach lub nasadkach, lub w zlewce, najlepiej napełnionej roztworem buforowym pH 4. W niektórych przypadkach zasilanie miernika jest wyłączane; taki stan może być szkodliwy dla elektrod. Jeżeli miernik będzie pozostawać bez zasilania, elektrody powinny zostać odłączone.

CZYSZCZENIE ELEKTROD

Obecność powłoki zanieczyszczeń na powierzchni pomiarowej elektrody może prowadzić do błędów odczytu, w tym do skrócenia zakresu i spowolnienia odpowiedzi. Typ powłoki zanieczyszczającej determinuje wymaganą technikę czyszczenia.

Miękkie powłoki można usunąć energicznym mieszaniem, przy pomocy strumienia cieczy wyciskanego z pomocniczej butli, lub bardzo ostrożnie i delikatnie przecierając miękką, czystą bibułą lub tkaniną, nie dającymi działania ciernego. Twarde powłoki należy usunąć chemicznie. Środek chemiczny zastosowany dla usunięcia powłoki powinien być najłagodniejszym odczynnikiem rozpuszczającym powłokę w ciągu 1-2 minut i nie atakującym materiałów konstrukcyjnych elektrody. Dla przykładu, powłokę węglanu wapnia można usunąć przy użyciu kwasu solnego przy stężeniu 5 %.

Powłoki oleiste lub organiczne najlepiej usuwać korzystając z detergentów lub odpowiedniego rozpuszczalnika nieatakującego materiałów konstrukcyjnych elektrody. Przykładowo, jeżeli korpus elektrody jest wykonany z CPVC, można korzystać z alkoholu izopropylowego, jednak należy unikać acetonu.

Uwaga: Pracując z odczynnikami chemicznymi lub rozpuszczalnikami należy zachowywać ostrożność oraz korzystać z odpowiednich środków ochrony oczu, twarzy, rąk, ciała i/lub z ochrony oddechowej.

Nigdy nie przecierać materiałem ściernym ani nie szlifować powierzchni elektrody pH. Niemniej jednak, powierzchnię pomiarową elektrody REDOX można poddać delikatnej obróbce ścierniej wykonywanej przy użyciu na mokro papieru ściernego z węglikiem krzemu o uziarnieniu 600, różu polerskiego lub bardzo drobnej wełny stalowej.

4.0 DANE TECHNICZNE

Elektroda pH/REDOX

Zakres	od 0 o 14 pH (od 0 do 12 pH bez błędu jonu sodowego), ± 1999 mV (REDOX)
Czas odpowiedzi	95 % poniżej 5 sekund
Ciśnienie robocze	100 psig
Impedancja wkładu elektrody	nie może przekraczać 1000 MΩ w całym zakresie temperatur
Impedancja korpusu	Wersje ze wzmacniaczem wstępnym : 100 Ω Wersje bez wzmacniacza wstępnego : impedancja nie może przekraczać 1000 MΩ w całym zakresie temperatur

Zakres temperatur (zob. wykres na następnej stronie)

Korpusy z przedwzmacniaczem	od 0 do 70 °C (od 32 do 158 °F)
Korpusy bez przedwzmacniacza	od 0 do 100 °C (od 32 do 212 °F)
PHF, MVF, MVR oraz PHLI	od 10 do 100 °C (od 50 do 212 °F)
Wkłady PHB	od 0 do 100 °C (od 32 do 212 °F)
Wkłady PHH	od 0 do 50 °C (od 32 do 122 °F)

Uwaga: Trwałość użytkowa elektrody ulega drastycznemu obniżeniu w przypadku pracy w temperaturach powyżej 50 °C (122 °F).

Zwilżane materiały konstrukcyjne

Korpus elektrody, CPVC
Złącze elektrody referencyjnej, HDPE
O-ringi, FKM
Szkło elektrody (pH) lub platyna elektrody (REDOX)
Pręt uziemiający, tytan

