



## MIKROPROCESOROWY PRZETWORNIK POMIAROWY TLENU

### INSTRUKCJA OBSŁUGI

typ: M1200 *Ox/T*  
wykonanie: z przedwzmacniaczem  
wyjście: prądowe + przekaźnik



Dziękujemy za wybór produktu naszej firmy.  
Firma **DI-BOX** gwarantuje wysoką jakość  
zakupionego przez Państwa sprzętu  
i prawidłowe jego działanie.

Okres gwarancji na zakupioną przez Państwa aparaturę wynosi:

- 18 miesięcy
- 36 miesięcy\*

\* po podpisaniu umowy serwisowej



Niniejsze urządzenie spełnia wszelkie wymogi w zakresie zgodności z normami dla urządzeń cyfrowych klasy B.

Niniejsza instrukcja została wydana tylko w celach informacyjnych. Wszystkie zawarte w niej informacje mogą ulec zmianie. Firma **DI-BOX** nie odpowiada za żadne szkody pośrednie lub bezpośrednie, powstałe w wyniku korzystania z tej instrukcji.



Montaż, uruchomienie, obsługa, konserwacja i naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowaną obsługę, zgodnie z obowiązującymi zasadami bezpieczeństwa

Urządzenie jest bezpieczne i pracuje poprawnie, gdy jest prawidłowo transportowane, przechowywane, instalowane, uruchamiane, obsługiwane i konserwowane. Produkt powinien być używany zgodnie z instrukcją obsługi.



UWAGA: Nieprawidłowa obsługa może spowodować doznanie obrażeń osobistych lub poważne uszkodzenie przyrządu!

PRODUCENT:

ZAKŁAD APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ  
I AUTOMATYKI PRZEMYSŁOWEJ  
**DI-BOX**

[www.di-box.com.pl](http://www.di-box.com.pl)

BIURO TECHNICZNE: ul. Szczecińska 11A, 54-517 Wrocław  
tel. 71 353-86-55 tel. kom. 602-48-44-77 fax: 71 353-86-54  
e-mail: [info@di-box.com.pl](mailto:info@di-box.com.pl)

Copyright © 2010 **DI-BOX**. Wszelkie prawa zastrzeżone

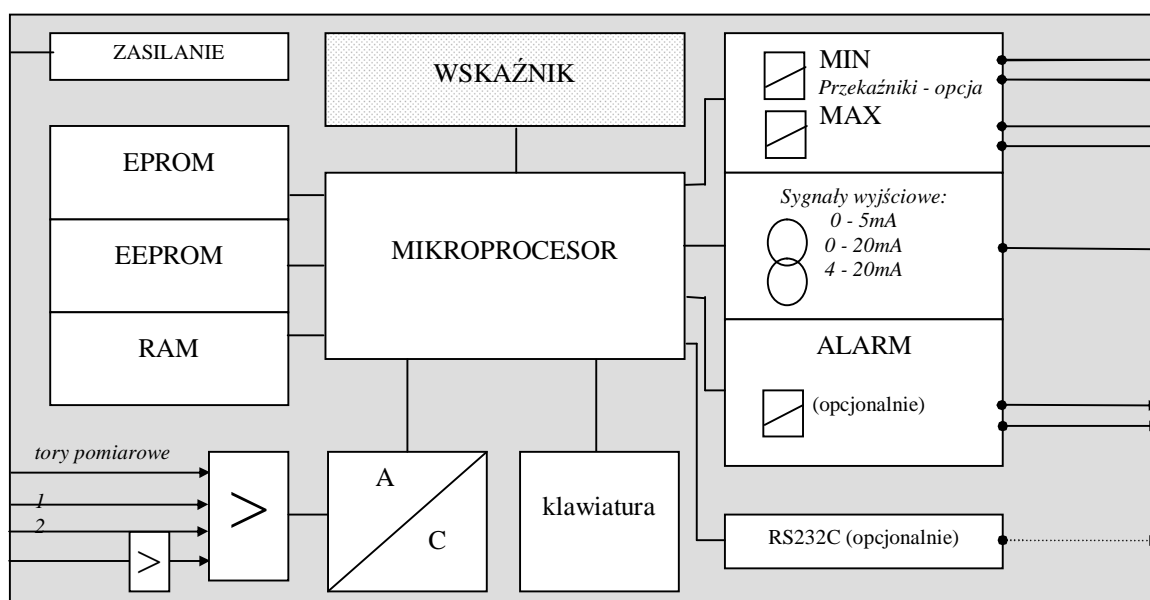
## SPIS TREŚCI

1. DANE TECHNICZNE .....	4
1.1. Zasada działania .....	4
1.2. Wykonania mikroprocesorowych przetworników pomiarowych .....	5
1.3. Specyfikacja .....	6
2. INSTALACJA PRZETWORNIKA .....	7
2.1. Informacje ogólne .....	7
2.2. Podłączenie przewodów do przetwornika .....	8
2.3. Wymiary przetwornika i rozstaw otworów pod śruby mocujące .....	8
2.4. Schemat połączeń elektrycznych przetwornika M1200 .....	9
3. OBSŁUGA PRZYRZĄDU .....	9
4. PROCEDURY KALIBRACJI I NASTAW .....	10
4.1. Kalibracja toru pomiaru tlenu .....	10
4.2. Ustawienie zakresu pomiarowego i prądu wyjściowego dla toru tlenu .....	11
4.3. Ustawienie nastaw przekaźników .....	12
5. CZUJNIK TLENOWY – budowa i eksploatacja .....	14

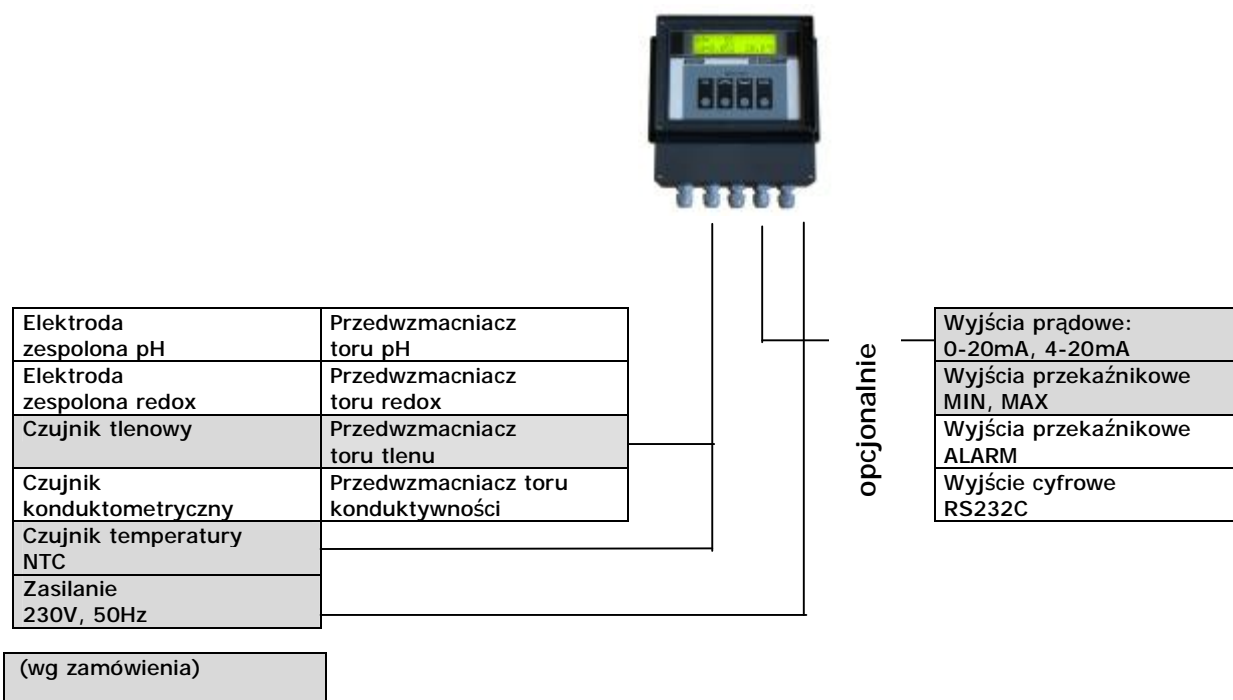
# 1. DANE TECHNICZNE

## 1.1. Zasada działania

Schemat blokowy przetworników przedstawiono na rysunku. Sygnały z czujników i elektrod poprzez zewnętrzne wejściowe wzmacniacze podawane są na wejście multipleksera, który przekazuje sygnały z poszczególnych torów pomiarowych na wejście przetwornika a/c. Mikroprocesor steruje procesem pomiaru sygnałów z czujników i elektrod, kalibracją przyrządu, pracą przekaźników przekroczenia nastawionych zakresów MIN. i MAX. oraz układów analogowych sygnałów wyjściowych. Przetwornik realizuje jednoczesny pomiar 2 wielkości pomiarowych, pokazując w danej chwili wartość każdej z nich.



## 1.2 Wykonania mikroprocesorowych przetworników pomiarowych



PRZETWORNIKI POMIAROWE									
1-torowe SERIA M1000		2-torowe SERIA M2000			4-torowe SERIA M4000				
1	TYP	1	2	TYP	1	2	3	4	TYP
pH	M1100	pH	pH	M2110	pH	pH	pH	T	M4111
O <sub>2</sub>	M1200	pH	O <sub>2</sub>	M2120	pH	pH	O <sub>2</sub>	T	M4112
χ	M1300	pH	χ	M2130	pH	pH	χ	T	M4113
T	M1400	pH	T	M2140	pH	pH	T	T	M4114
		O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	M2220	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	T	M4222
		O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub> /T	M3224	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	χ	T	M4223
		O <sub>2</sub>	T	M2240	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	T	T	M4224
		χ	χ	M2330	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	pH	T	M4221
		χ	T	M2340	χ	χ	χ	T	M4333
		O <sub>2</sub>	χ	M2230	χ	χ	T	T	M4334
					χ	χ	pH	T	M4331
					χ	χ	O <sub>2</sub>	T	M4332
					pH	O <sub>2</sub>	χ	T	M4123

O<sub>2</sub> - tlen, T - temperatura  
 χ - konduktyność  
 pH - pH lub redox


### 1.3 Specyfikacja

- **ZAKRESY POMIAROWE w odniesieniu do pola odczytowego :**
- pomiar tlenu :**  
- w jednostkach stężenia: 0...20 mgO<sub>2</sub>/l  
**pomiar temperatury:** -10 ...+110 °C
- **ZAKRESY POMIAROWE w odniesieniu do prądu wyjściowego:**
- |                                |                                 |
|--------------------------------|---------------------------------|
| <b>pomiar tlenu - zakres :</b> | <b>prąd wyjściowy - zakres:</b> |
| 0-5 mg                         | 0/4-20 mA                       |
| 0-10mg                         | 0/4-20mA                        |
| 0-15mg                         | 0/4-20mA                        |
| 0-20mg                         | 0/4-20mA                        |
- pomiar temperatury\* - zakres :**
- |        |                                  |
|--------|----------------------------------|
| 0-5 mg | <b>prąd wyjściowy* - zakres:</b> |
| 0-10mg | 0/4-20 mA                        |
| 0-15mg | 0/4-20mA                         |
| 0-20mg | 0/4-20mA                         |
- \* - jeśli przetwornik wyposażony jest w wyjścia prądowe dla toru temperatury
- **DOKŁADNOŚĆ POMIARU**
- |                   |            |                |          |
|-------------------|------------|----------------|----------|
| - tlenu (w mg/l): | ± 0,2 mg/l | rozdzielczość: | 0,1 mg/l |
| - temperatury:    | ± 0,5 °C   | rozdzielczość: | 0,1 °C   |
- **WZORCOWANIE PRZYRZĄDU**
- pomiar tlenu: 1 roztwór wzorcowy (100% nasycenia) lub w powietrzu
- **KOMPENSACJA TEMPERATUROWA:**
- pomiar tlenu :**  
- automatyczna: w zakresie: 0....40 °C
- **SYGNAŁY WYJŚCIOWE: galwaniczna separacja od wejścia:**
- prąd wyjściowy dla toru tlenu :**
- |                      |            |
|----------------------|------------|
| 0...20mA, obciążenie | 750 Ω max. |
| 4...20mA, obciążenie | 750 Ω max. |
- wyjście przekaźnikowe dla toru tlenu:** MIN / MAX z regulowaną histerezą o obciążalności 230V, 3A
- **INNE DANE:**
- |   |              |
|---|--------------|
| <b>ZASILANIE:</b>   | ~230V, 50Hz  |
| <b>POBÓR MOCY:</b>  | ≤ 10 VA      |
| <b>MASA:</b>  | ~1,5 kg      |
| <b>MATERIAŁ:</b>  | ABS          |
| <b>KLASA OCHRONNOŚCI:</b>   | IP65         |
| <b>ZAKRES TEMP. PRACY:</b>  | -10 do 55 °C |
| <b>MAX. ODLEGŁOŚĆ CZUJNIKA TLENOWEGO OD PRZETWORNIKA, PRZY ZASTOSOWANIU PRZEDWZMACNIACZA:</b> | 200 m        |

## 2. INSTALACJA PRZETWORNIKA

### 2.1. Informacje ogólne

#### Zalecenia montażowe

- Lokalizację punktów pomiarowych należy wybrać tak, aby pomiar był reprezentatywny.
- Czujnik tlenowy należy umieścić w zbiorniku, tak aby był zanurzony nie mniej niż 5 cm, a odległość od ścian pojemnika (zbiornika) nie była mniejsza niż 50 cm.
- Czujnik tlenowy nie powinien wisieć na kablu sygnałowym w zbiorniku - zalecane jest umieszczenie go w odpowiedniej armaturze.
- Elementy pomiarowe wymagają zachowania odpowiedniej staranności w eksploatacji. Należy je chronić przed uszkodzeniem.
- Konieczny jest również łatwy dostęp do nich w celu ich okresowego czyszczenia.
- Instalacja przetwornika pomiarowego musi odpowiadać zasadom kompatybilności elektromagnetycznej w zakresie wpływu innych urządzeń na pracę przetwornika.
- Zalecane jest stosowanie zadaszona przetwornika chroniącego przed bezpośrednim wpływem czynników atmosferycznych (np. przed opadami deszczu i śniegu) lub zainstalowanie go w szafce ochronnej.
-  W celu zapewnienia bezpieczeństwa obsługi (np. podczas uruchamiania, konserwacji i czyszczenia), zestaw należy zamontować w łatwo dostępnym miejscu.
- Wszystkie połączenia przewodów elektrycznych należy poprowadzić tak, aby uniemożliwić ich uszkodzenie mechaniczne oraz wpływ zakłóceń pochodzących od innych przewodów elektrycznych.

#### Uwagi dotyczące funkcjonowania przyrządu

Celem zapewnienia prawidłowego funkcjonowania przyrządu, prosimy postępować zgodnie z instrukcją obsługi.

#### Zalecenia konserwacyjne

##### Co cztery tygodnie:

- **Czyszczenie elementów pomiarowych:**  
Usunąć osad z czujnika za pomocą strumienia wody, ew. używając szmatki.  
UWAGA: Na skutek zabrudzenia elementów pomiarowych, wartość mierzona może by obarczona błędem. W zależności od aplikacji, czyszczenie może być realizowane w dłuższych odstępach czasu (wyznaczonych doświadczalnie).

##### Co trzy miesiące:

- **Dokonać kalibracji** zestawu pomiarowego.

##### Co sześć miesięcy:

- **Dokonać wymiany** kubka membranowego czujnika, dokonać kalibracji zestawu.

##### Coroczne prace konserwacyjne:

- **Diagnostyka ogólna:**  
Sprawdzić moduł elektroniki:  
Sprawdzić kalibrację zestawu.  
Dokręcić zaciski przewodów oraz sprawdzić czy są prawidłowo zamocowane

## 2.2. Podłączenie przewodów do przetwornika

Aby podłączyć przewody sygnałowe, wyjściowe i zasilające do listwy zaciskowej przetwornika, według schematu elektrycznego (rozdz. 2.3), należy:

- odkręcić dwa wkręty widoczne na płycie czołowej,
- wsunąć przewody sygnałowe, zasilające i wyjściowe do odpowiednich dławików
- podłączyć przewody do listwy zaciskowej i unieruchomić je w przykręcając dławiki do oporu.



**Wszystkie połączenia elektryczne dokonywać przy wyłączonym zasilaniu przetwornika pomiarowego!**

W czasie dokonywania połączeń przewodów do listw zaciskowych nie dotykać palcami styków listw (stosować wkrętaki z izolacją, przewody trzymać za izolację).

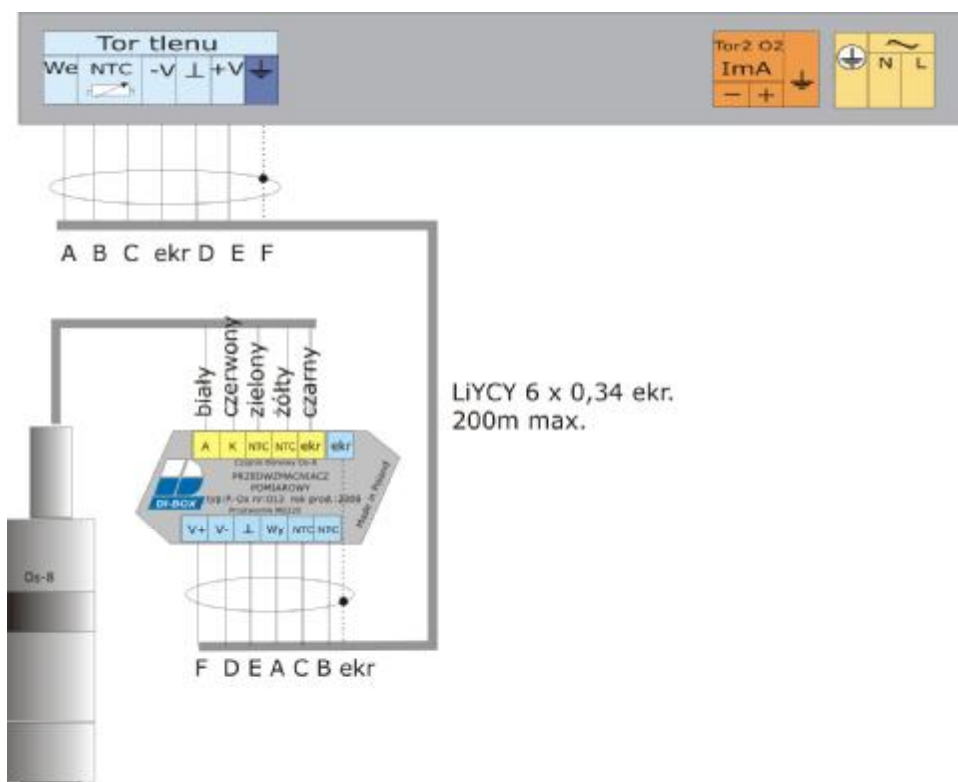


odkręcić wkręty i zdjąć pokrywę

## 2.3. Wymiary przetwornika i rozstaw otworów pod śruby mocujące



## 2.4. Schemat połączeń elektrycznych przetwornika M1200



### UWAGA:

- Instalacja przyrządu musi odpowiadać zasadom kompatybilności elektromagnetycznej.
- Wpływ zakłóceń innych urządzeń na pracę przepływomierza, musi zostać bezwzględnie wyeliminowany!

## 3. OBSŁUGA PRZYRZĄDU

Do komunikacji z użytkownikiem służy 4-przyciskowa klawiatura oraz wyświetlacz ciekłokrystaliczny.



## 4. PROCEDURY KALIBRACJI I NASTAW

Po podłączeniu zestawu pomiarowego wg schematu elektrycznego na wskaźniku przetwornika wyświetlone zostaną: wskazania zawartości tlenu **O2** w mg/l oraz temperatura **°C**

O2 = 7.0 mg/l	← Wskazania tlenu
T = 20.0 °C	← Wskazania temp.

### 4.1. Kalibracja toru pomiarowego tlenu

Zestaw pomiarowy wymaga **jednopunktowej** kalibracji nachylenia charakterystyki. W tym celu należy:

- po połączeniu zestawu wg schematu elektrycznego podłączyć zasilanie i odczekać min. 2 godziny na uformowanie i polaryzację czujnika tlenowego, następnie:
- umieścić czujnik tlenowy w naczyniu z roztworem o **100% nasyceniu tlenem** (Uwaga: zwrócić szczególną uwagę na ochronę membrany, która nie powinna dotykać naczynia.) Roztwór taki sporządza się przepuszczając sprężone powietrze przez naczynie z wodą destylowaną. Można też przyjąć metodę uproszczoną, polegającą na kalibracji czujnika w **powietrzu atmosferycznym**. W tym celu czujnik pozostawia się na wolnym powietrzu, zwracając uwagę by nie był poddany działaniu promieni słonecznych oraz wiatru,
- po ustabilizowaniu się wskazań przyrządu nacisnąć klawisz **CAL** co zostanie potwierdzone komunikatem na wskaźniku przyrządu:

O2= 100.0	↕?
WODA – 100% O2	

- nacisnąć klawisz  $\downarrow$  lub  $\uparrow$  w celu aktywowania procedury kalibracji, co zostanie potwierdzone komunikatem:

O2= 100.0	$\uparrow$
WODA – 100% O2	

lub:

O2= 100.0	$\downarrow$
WODA – 100% O2	

w zależności od naciśniętego klawisza  $\downarrow$  lub  $\uparrow$

- nacisnąć klawisz **SAVE**, co zostanie potwierdzone przez komunikat **OK**.

Ponowne naciśnięcie klawisza **CAL** przed naciśnięciem klawisza **SAVE** spowoduje przerwanie procedury kalibracji i powrót wskazań przyrządu do stanu, w którym znajdował się przed pierwszym naciśnięciem klawisza **CAL**.

Jeśli w trakcie procedury kalibracji na wyświetlaczu przyrządu pojawi się komunikat:

**czujnik tlenowy ?**

Będzie to oznaczało konieczność:

- sprawdzenia poprawności połączenia elektrycznego czujnika z przetwornikiem,
- sprawdzenie stanu elektrolitu w czujniku i ewentualnej wymiany elektrolitu
- sprawdzenia stanu membrany czujnika tlenowego i ewentualnej wymiany membrany

Wykonać kalibrację, wg powyższej procedury, dla drugiego toru pomiarowego.

*Uwaga:*

- *jedynym pewnym sposobem sprawdzenia poprawności wskazań czujnika tlenowego jest okresowy pomiar w roztworze zerowym, który sporządza się rozpuszczając siarczyn sodu w wodzie destylowanej, aż do uzyskania nasycenia roztworu,*
- *sygnał czujnika tlenowego w takim roztworze wskazywany przez przetwornik pomiarowy powinien być bliski 0 ,*
- *wartość sygnału w roztworze zerowym różna od zera wskazuje na konieczność wymiany membrany i elektrolitu czujnika tlenowego,*
- *wartość sygnału pomiarowego znacząco różna od zera, mimo wymiany membrany i elektrolitu, wskazuje na konieczność wymiany czujnika tlenowego.*
- *obsługa czujnika tlenowego - wg załączonej instrukcji obsługi.*

#### **4.2. Ustawienie zakresu pomiarowego i prądu wyjściowego dla toru tlenu**

Chcąc odczytać, lub ustawić zakres pomiarowy, lub prąd wyjściowy dla toru tlenu należy:

- nacisnąć i przytrzymać klawisz **SAVE** przez ok. 20 s, aż do pojawienia się na wyświetlaczu komunikatu:

**0.0-10.0mg 0mA  
zakres pomiarowy**

Oznacza to, że fabrycznie został ustawiony zakres pomiarowy **0-10mg** tlenu dla zakresu prądowego **0-20mA**. Jeśli zachodzi potrzeba zmiany tej nastawy to należy wcisnąć klawisz **CAL**, a następnie klawiszami **Ű** lub **Ų** wybrać jeden z zakresów:

0.0 – 5.0 mg	4-20 mA
0.0 – 10.0mg	4-20mA
0.0 – 15.0mg	4-20mA
0.0 – 20.0mg	4-20mA
0.0 – 5.0mg	0-20mA
0.0 – 10.0mg	0-20mA
0.0 – 15.0mg	0-20mA
0.0 – 20.0mg	0-20mA

Po wyborze należy nacisnąć klawisz **SAVE**, co zostanie potwierdzone przez komunikat **OK**.

#### 4.3. Ustawienie nastaw przekaźników

Przyrząd posiada dwa niezależne przekaźniki **MIN** i **MAX** którymi można ustalić poprawny zakres pomiarowy pracy. Po przekroczeniu ustalonego poziomu **MIN** (poniżej **MIN**) oraz **MAX** (powyżej **MAX**) powinny włączyć się przekaźniki. Aby ustawić żądane wartości zadziałania (zamknięcia) przekaźników **MIN** i **MAX** należy:

→ nacisnąć i przytrzymać klawisz **SAVE** aż do pojawienia się komunikatu:

0.0-10.0mg 0mA  
zakres pomiarowy

→ Następnie, klawiszami  $\leftarrow$  lub  $\rightarrow$  przejść do funkcji ustawiania progów zadziałania przekaźników:

02 = 1,0 mg/l  
MINIMUM

Teraz można ustawić próg zadziałania przekaźnika **M1**, lub klawiszami  $\leftarrow$  lub  $\rightarrow$  przejść do ustawień innych przekaźników, odpowiednio:

→

02 = 5,0 mg/l  
MAXIMUM

lub ustawić histerezę przekaźników:

02 = 0,2 mg/l  
HISTEREZA

Po wyborze j.w. właściwego przekaźnika, w celu ustawienia jego progów zadziałania należy:

- nacisnąć klawisz **CAL**
- klawiszami  $\leftarrow$  lub  $\rightarrow$  ustawić żądaną wartość progów
- nacisnąć klawisz **SAVE**, co zostanie potwierdzone komunikatem **OK**.

Ponowne naciśnięcie klawisza **SAVE** spowoduje powrót przyrządu do funkcji pomiarowych.

W przypadku ustawienia histerezy przekaźników należy klawiszami  $\leftarrow$  lub  $\rightarrow$  wybrać opcję ustawiania histerezy, a następnie:

- nacisnąć klawisz **CAL**
- klawiszami  $\leftarrow$  lub  $\rightarrow$  ustawić żądaną wartość histerezy przekaźników w zakresie 0,05 ...1,0 mg/l
- nacisnąć klawisz **SAVE**, co zostanie potwierdzone komunikatem **OK**.

Ponowne naciśnięcie klawisza **SAVE** spowoduje powrót przyrządu do funkcji pomiarowych.

# CZUJNIK TLENOWY – budowa i eksploatacja

## Zastosowania:

Ciągły pomiar stężenia tlenu w wodzie, ściekach i innych roztworach wodnych:

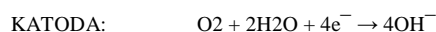
- Pomiar zawartości O<sub>2</sub> w komorach biologicznego oczyszczania ścieków
- Pomiar O<sub>2</sub> w wodach powierzchniowych (rzeki, jeziora, zbiorniki retencyjne)
- Pomiar O<sub>2</sub> w procesach technologicznych uzdatniania wody pitnej, hodowli ryb itp.

## Zalety:

- Dokładność pomiaru nawet przy niewielkim ruchu cieczy dzięki małym wymiarom katody
- Długi okres eksploatacji bez wymiany membrany – co najmniej 6 miesięcy
- Prostota wymiany membrany – wymienia się cały kubek membranowy (membrana wraz ze zbiornikiem elektrolitu) bez demontażu czujnika z głowicy
- Prosta i szybka jednopunktowa kalibracja w powietrzu

## Zasada działania

Membranowy, amperometryczny czujnik tlenowy typ OS-8 jest nowoczesną konstrukcją opartą na ogniwie Clark'a. Cella pomiarowa składa się z platynowej katody i srebrnej anody zanurzonych w elektrolicie i oddzielonych od medium gazoprzepuszczalną membraną. Dyfundujący przez membranę tlen ulega redukcji na ujemnie spolaryzowanej katodzie. W tym samym czasie przemianie ulega odpowiednia ilość srebra z anody:



Przebiegowi powyższych reakcji towarzyszy przepływ prądu elektrycznego, którego natężenie jest proporcjonalne do stężenia tlenu rozpuszczonego w badanym medium. Czujnik posiada wbudowany termistor, kompensujący wpływ temperatury na sygnał czujnika. Niewielka średnica katody rzędu 0,5 ± 1 mm powoduje, że czujnik OS.-8 charakteryzuje się bardzo małym

zużyciem tlenu, co daje możliwość pomiaru przy niewielkich prędkościach przepływu medium.

## Dane techniczne:

- Zasada pomiaru: amperometryczne ogniwo Clarka
- Materiał korpusu: pcv
- Radiator: stal kwasoodporna
- Membrana teflon FEFP
- Katoda: platyna
- Anoda: srebro
- Elektrolit: roztwór KCl
- Grubość membrany: 25 μm
- Gwint do montażu w głowicy: 3/4"
- Długość kabla: 8m
- Czas odpowiedzi T<sub>90</sub>: < 40s
- Wymagany ruch cieczy: min 7cm/s
- Dryft sygnału: < 3%/miesiąc
- Prąd zerowy: brak
- Wbudowany czujnik temp: LM, NTC
- Żywotność membrany: 6 miesięcy
- Wymiary: Φ 32, długość 128mm



## Eksploatacja czujnika tlenowego

Czujnik tlenowy zabudowany jest w głowicy pomiarowej, zanurzonej w badanym medium (wodzie lub ściekach). W zależności od stanu zanieczyszczeń medium, czujnik wymaga okresowego czyszczenia. Ze względu na wiarygodność i powtarzalność pomiarów zaleca się czyszczenie czujnika nie rzadziej niż na miesiąc. Operację tę najprościej przeprowadzić przenosząc głowicę z medium roboczego do wiadra napelnionej wodą wodociągową. Zanurzoną w nim głowicą należy intensywnie poruszać, wykonując ruchy koliste. Dopuszczalna jest ewentualność użycia czystej ściereczki flanelowej lub husteczki higienicznej do przetrarcia czoła czujnika tlenowego.

### Wymiana kubka membranowego

Nie rzadziej niż raz na 6 miesięcy należy wymienić kubek membranowy czujnika. Operację tę wykonuje się w następujący sposób:

- Oczyszczony czujnik należy delikatnie wytrzeć do sucha.
- Uchwyciwszy jedną dłonią część korpusu czujnika, przylegającą do głowicy, należy drugą dłonią odkręcić nakrętkę ustalającą.

- Wykręcić kubek membranowy. W kubku znajduje się elektrolit, którego głównym składnikiem jest roztwór KCl. Elektrolit należy wylać, zaś kubek membranowy wyrzucić.
- Nowy kubek membranowy należy napełnić świeżym elektrolitem, delikatnie nim potrząsnąć w celu usunięcia ew. pęcherzyków powietrza z powierzchni membrany i nakręcić na korpus czujnika. Nadmiar elektrolitu przeleje się przez specjalne wycięcie w gwincie.
- Nakręcić na kubek nakrętkę ustalającą.
- Przeprowadzić kalibrację zestawu pomiarowego, wg instrukcji obsługi przetwornika. **Uwaga!** Podczas kalibracji czujnika tlenowego na powietrzu, jego membrana nie powinna pozostawać w stanie suchym dłużej niż 1 godzina.

