



PWPN-T „**TEL-EKO PROJEKT**” Sp. z o.o.  
ul. Ślężna 146-148, 53-111 Wrocław  
tel./fax: (071) **337 20 20, 337 20 95**  
tel: (071) 337 20 45, 337 20 79, 337 08 79  
e-mail: [biuro@teleko.pl](mailto:biuro@teleko.pl)

**PRZETWORNIK PRĄDOWY TLENU  
PP 2000-TPw  
z wyświetlaczem i przekaźnikiem**

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Wrocław 2009 r



## SPIS TREŚCI

<b>1. Przeznaczenie przyrządu</b>	<b>4</b>
<b>2. Dane techniczne</b>	<b>4</b>
<b>3. Instalacja</b>	<b>5</b>
<b>4. Ustawianie zakresu pomiarowego i programowanie układu wyświetlacza</b>	<b>8</b>
<b>5. Pomiar stężenia tlenu rozpuszczonego</b>	<b>10</b>
<b>6. Kalibracja</b>	<b>10</b>
<b>7. Konserwacja</b>	<b>10</b>
<b>8. Kontrola dokładności pomiarów</b>	<b>11</b>
<b>9. Przekazanie przetwornika do naprawy</b>	<b>11</b>
<b>10. Wykrywanie i usuwanie usterek</b>	<b>11</b>

## WYKAZ RYSUNKÓW

Rys.1 Przetwornik PP 2000-TPw - złącza montażowe i elementy regulacyjne	6
Rys.1a Podłączenie kabla zasilającego do przetwornika PP 2000-TPw	6
Rys. 2 Podłączenie czujnika tlenowego do przetwornika PP 2000-TPw	7

## 1. PRZEZNACZENIE PRZYRZĄDU

Przetwornik prądowy tlenu PP 2000-TPw wraz ze współpracującym z nim czujnikiem tlenowym jest przeznaczony do pomiarów i kontroli zawartości tlenu rozpuszczonego w wodzie, roztworach i mieszaninach wodnych. Przetwornik można również stosować do pomiarów tlenu w zestawach kontrolno-pomiarowych oraz zestawach automatyki i sterowania. Przetwornik PP 2000-TPw jest wyposażony w wyświetlacz, co umożliwia lokalny odczyt wartości mierzonej oraz ułatwia jego kalibrację. Przetwornik PP 2000-TPw jest wyposażony w wyświetlacz, co umożliwia lokalny odczyt wartości mierzonej oraz ułatwia jego kalibrację. Posiada programowalny przekaźnik umożliwiający alarmowanie i proste sterowanie procesami technologicznymi.

Przetwornik tlenu PP 2000-TPw może znaleźć zastosowanie w przemyśle, ochronie środowiska i gospodarce wodno-ściekowej.

## 2. DANE TECHNICZNE

### Zakresy pomiaru tlenu

Przetwornik PP 2000-TPw umożliwia pomiar w %O<sub>2</sub> na zakresach:

- 0 ÷ 50 %
- 0 ÷ 100 %
- 0 ÷ 200 %

Przetwornik PP 2000-TPw umożliwia pomiar w mgO<sub>2</sub>/l na zakresach:

- 0 ÷ 5 mg/l
- 0 ÷ 10 mg/l
- 0 ÷ 20 mg/l

Zakres pomiarowy jest wybierany mikroprzełącznikiem SW2, a jednostkę (% lub mg/l) wybiera się mikroprzełącznikiem SW1.

### Niedokładność przetwarzania przetwornika

Niedokładność przetwarzania wynosi  $\pm 0,25$  % zakresu pomiarowego.

Błąd dodatkowy od zmian temperatury otoczenia wynosi  $\pm 0,25\%$  zakresu /10 °C.

### Dokładność pomiaru tlenu w % nasycenia (przetwornika z czujnikiem tlenowym)

- |   |           |
|---|-----------|
| - dla t = temperatura kalibracji                        | $\pm 1\%$ |
| - dla t = temperatura kalibracji $\pm 5^\circ\text{C}$  | $\pm 3\%$ |
| - dla t = temperatura kalibracji $\pm 10^\circ\text{C}$ | $\pm 5\%$ |

### Automatyczna kompensacja temperatury roztworu

- |  |   |
|--|---|
| • zakres automatycznej kompensacji temperatury | 0 ÷ 40 °C   |
| • podłączenie czujnika temperatury NTC 10k     | dwuprzewodowe<br>(do pomiaru tlenu w mgO <sub>2</sub> /l) |

### Wyjścia prądowe

- |  |                 |
|--|-----------------|
| • wyjście przeznaczone do współpracy w systemie pomiarowym | 4 ÷ 20 mA       |
| • separacja galwaniczna wejście - wyjście                  | $\geq 600$ V DC |

## Wyjście przekaźnikowe

- z zestykiem przełącznym
- obciążalność styków
  - obciążenie rezystancyjne 2 A / 250 V
  - obciążenie indukcyjne 0,5 A / 250 V

## Znamionowe warunki pracy

Zasilanie	24 V DC + 20%, -5%
Rezystancja obciążenia	0 ÷ 300 Ω
Temperatura otoczenia	-10 ÷ + 55 °C
Wilgotność względna otoczenia	5 ÷ 95 %.

## Obudowa

Stopień ochrony	IP65
Wymiary zewnętrzne:	122x120x65 mm

## 3. INSTALACJA

Przetwornik należy montować na obiekcie w miejscu nie narażonym na wysokie temperatury, zwiększoną wilgotność, wibracje, zabrudzenia i uszkodzenia mechaniczne. Przewody instalacyjne powinny być ułożone i zamocowane bez naprężeń, w sposób nie pozwalający na przypadkowe ich zerwanie. Listwy zaciskowe są dostosowane do przewodów giętkich o przekrojach żył nie większych niż 0,5 mm<sup>2</sup>.

Instalacja urządzenia obejmuje:

- podłączenie do przetwornika czujnika tlenowego (mocowanego w głowicy pomiarowej), podłączenie czujnika tlenowego należy wykonać zgodnie ze schematem pokazanym na rys. 2;
- podłączenie zasilania (U<sub>z</sub>) obwodu prądu wyjściowego I = 4 ÷ 20 mA, przeznaczonego do pracy w systemie pomiarowym.

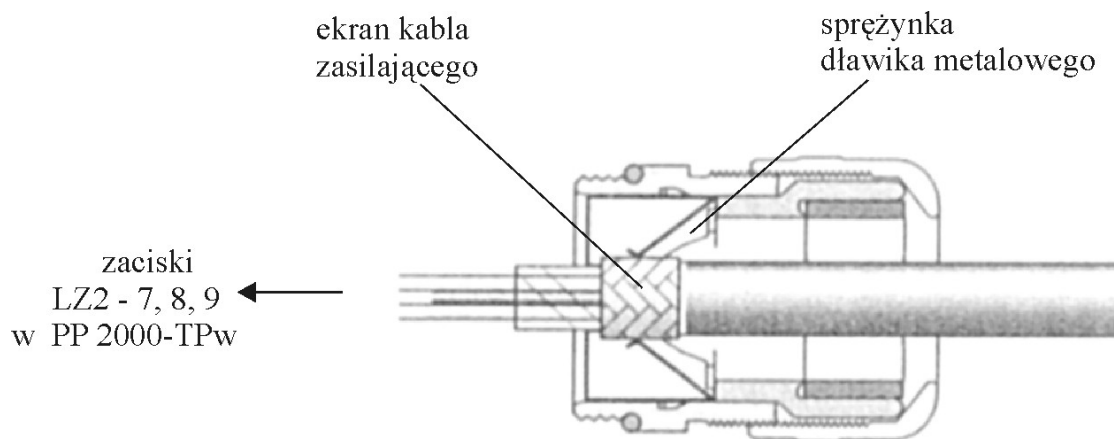
Na rysunku 1 pokazano położenie złącz (listew) montażowych LZ1, LZ2 i LZ3, rozmieszczenie mikroprzełączników SW1 i SW2, jak również lokalizację klawiszy K1 i K2.

- Czujniki pomiarowe należy podłączyć do listwy LZ1, zgodnie z rys. 2.
- Zasilanie przetwornika należy podłączyć do listwy LZ2, zgodnie z rys. 2 i rys. 1a.
- Obwód prądu wyjściowego I<sub>wy</sub> = 4 ÷ 20 mA należy podłączyć do listwy LZ2, zgodnie z rys.2,
- Obwód przekaźnika należy podłączyć do listwy LZ3, patrz rys.1.

Złącza elektryczne do podłączeń zewnętrznych są umieszczone wewnątrz obudowy przetwornika. Żeby uzyskać do nich dostęp należy odkręcić cztery śruby mocujące i zdjąć pokrywę. Po otwarciu obudowy należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić podzespołów elektronicznych. Przewody wprowadza się do przetwornika poprzez dławiki uszczelniające. Należy zapewnić szczelność dławików oraz zadbać o szczelny montaż obudowy.

### Uwaga:

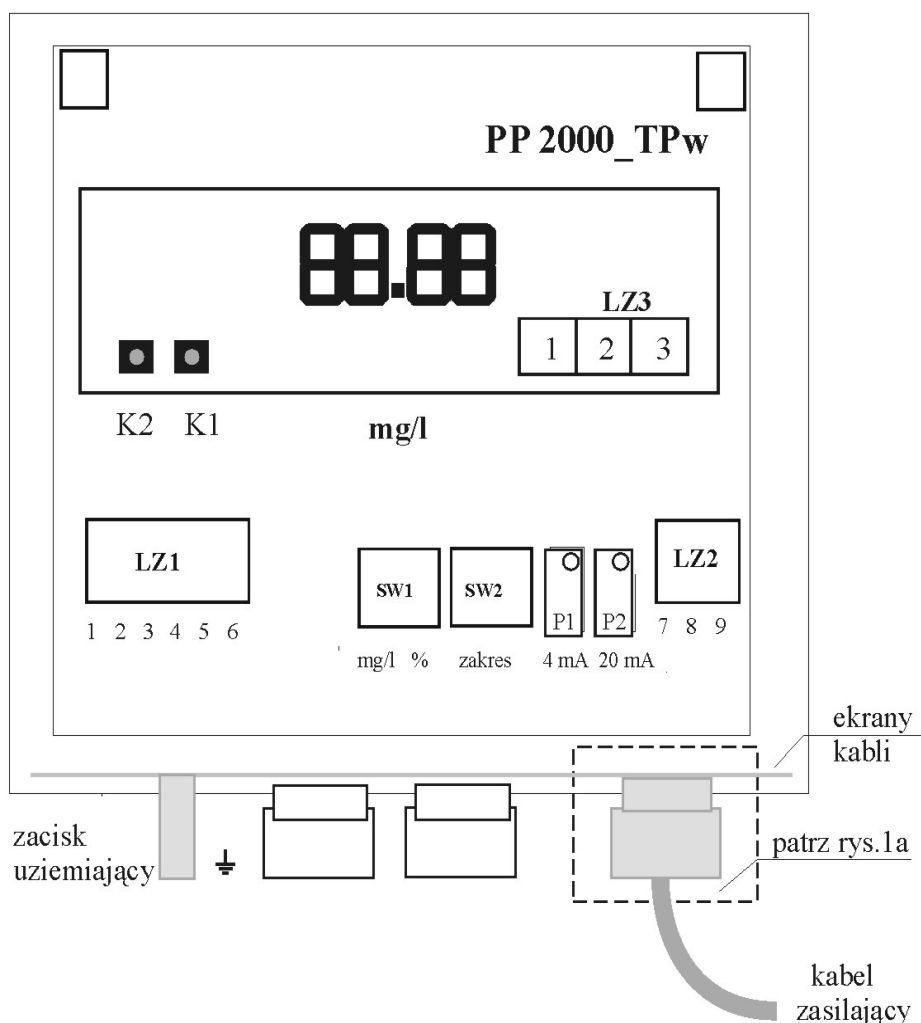
1. Zalecana odległość przetwornika od czujników wynosi 3 m (nie powinna przekraczać 10 m).
2. Montaż przewodu zasilającego (LIYCY 3 x 0,5 mm<sup>2</sup>) wykonać zgodnie z rys. 1a.
3. Zacisk uziemiający ⊥ podłączyć do ziemi możliwie krótkim przewodem.
4. Zaleca się zabezpieczenie przetwornika przed bezpośrednim działaniem warunków atmosferycznych.



Rys.1a Podłączenie kabla zasilającego do przetwornika PP 2000-TPw

**Uwaga!**

Kompensacja temperaturowa przy pomiarach w % nasycenia tlenem jest realizowana przez układ zabudowany w czujniku tlenowym. Dla pomiarów w  $\text{mgO}_2/\text{l}$  zależność rozpuszczalności tlenu w wodzie od temperatury jest kompensowana przez dodatkowy termistor NTC 10k podłączony do zacisków 3 i 4 listwy LZ1 (złącza) przetwornika.



Rys.1 Przetwornik PP 2000-TPw - złącza montażowe i elementy regulacyjne

**Podłączenie zasilania (złącze LZ2):**

7 - przewód zasilania + (24 V DC + 20%, -5%)

8 - wyjście prądowe  $4 \div 20$  mA

9 - przewód zasilania - (24 V DC + 20%, -5%)

**Podłączenie przekaźnika (złącze LZ3):**

1 - styk wspólny

2 - styk NC (normalnie zamknięty)

3 - styk NO (normalnie otwarty)

**Podłączenie czujników pomiarowych (złącze LZ1):**

1 - masa pomiarowa

2 - sygnał polaryzujący (pol) – kolor brązowy

3 - wejście czujnika NTC 10k – kolor popielaty

4 - wejście czujnika NTC 10k – kolor biały

5 - wejście czujnika tlenowego (+) – kolor zielony

6 - wejście czujnika tlenowego (-) – kolor żółty

⊥ - zacisk uziemiający (na zewnątrz obudowy)

Podłączenie czujników pomiarowych pokazano na rysunku 2.

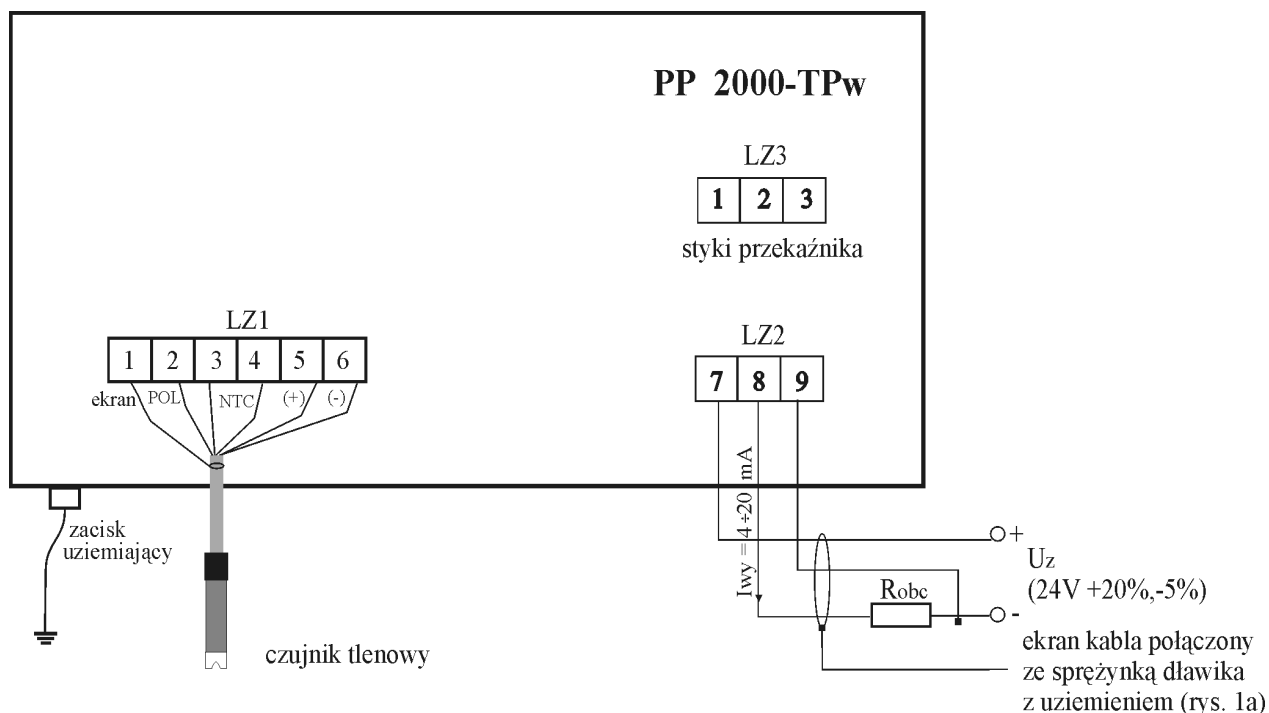
**Uwaga!**

1. Jeżeli wyjście prądowe nie jest wykorzystywane, to należy zewrzeć zaciski 8 i 9 na złączu LZ2.

2. Do podłączenia zasilania 24 V DC i wyjścia prądowego zaleca się stosowanie przewodu LIYCY  $3 \times 0,5$  mm<sup>2</sup>.

3. Przewody przekaźnika należy wyprowadzić przez oddzielny dławik.

Podłączenie czujnika pomiarowego do przetwornika PP 2000-TPw pokazano na rysunku 2.



Rys. 2 Podłączenie czujnika tlenowego do przetwornika PP 2000-TPw

## 4. USTAWIANIE ZAKRESU POMIAROWEGO I PROGRAMOWANIE UKŁADU WYŚWIETLACZA

### 4.1. Zakresy pomiarowe przetwornika PP 2000-TPw

Fabrycznie zakres pomiarowy przetwornika jest ustawiony na  $0 \div 100 \%$  i prąd wyjściowy  $4 \div 20 \text{ mA}$ , a zakres wyświetlanych wartości (właściwe nastawy w układzie wyświetlacza) odpowiada wybranemu zakresowi pomiarowemu.

Do zmiany zakresu pomiarowego służą mikroprzełączniki SW1 i SW2. Pozycje mikroprzełącznika SW1 dotyczą jednostki pomiaru -  $\% \text{ O}_2$  lub  $\text{mg O}_2/\text{l}$ , a pozycje mikroprzełącznika SW2 - dotyczą zakresu pomiarowego.

Stany mikroprzełącznika SW1: 1 2

SW1: 0 1 - pomiar w  $\%$  nasycenia tlenem  
SW1: 1 0 - pomiar w  $\text{mg O}_2/\text{l}$

Stany mikroprzełącznika SW2: 1 2 3 4

SW2: 1 0 0 X - zakres  $0 \div 200 \%$  ( $0 \div 20 \text{ mg/l}$ )  
SW2: 0 1 0 X - zakres  $0 \div 100 \%$  ( $0 \div 10 \text{ mg/l}$ )  
SW2: 0 0 1 X - zakres  $0 \div 50 \%$  ( $0 \div 5 \text{ mg/l}$ )

#### Uwaga!

“0” = OFF mikroprzełącznika, “1” = ON mikroprzełącznika, “X” – dowolny.

Zakres prądu wyjściowego dla każdego zakresu pomiarowego wynosi  $4 \div 20 \text{ mA}$ . Prąd wyjściowy zmienia się w zależności od wielkości sygnału wejściowego.

### 4.2. Programowanie układu wyświetlacza przetwornika PP 2000-TPw

Programowanie obejmuje ustawienie zakresu wyświetlanych liczb (L - dolna granica, H - górna granica liczb) oraz ustalenie parametrów przekaźnika. Do zmiany wartości granicznych wyświetlanych na polu odczytowym służą klawisze K1 i K2 (patrz rys. 1) dostępne po zdjęciu pokrywy przetwornika.

Ponieważ **fabrycznie** jest ustawiony zakres pomiarowy na  $0 \div 100 \%$ , to na polu odczytowym będą wyświetlane wartości z zakresu  $0 \div 100$ . (Kropka dziesiąta fabrycznie nie jest ustawiona.)

#### Uwaga:

Jeżeli zmienimy jednostkę pomiaru (przełącznikiem SW1) na  $\text{mgO}_2/\text{l}$ , to na wyświetlaczu będzie widać liczbę bez kropki dziesiętnej (jeśli było  $100 [\%]$ , to będzie wyświetlane  $\approx 100 [\text{mg/l}]$ ). Zatem należy pamiętać, że przy zmianie jednostki pomiaru **trzeba ustawić pozycję kropki dziesiętnej**.

Jeżeli jest potrzebna zmiana precyzji wyświetlania lub jest konieczna zmiana zakresu pomiarowego (przełącznikami SW1 i SW2), to trzeba zmienić nastawy w układzie wyświetlacza (klawiszami K2 i K1, dostępnymi po zdjęciu pokrywy obudowy przetwornika).

Np., chcemy ustawić zakres  $0 \div 10 \text{ mg/l}$ , pomiar z dokładnością do 1-go miejsca po przecinku, dolna granica wyświetlanych wartości  $L = 0$ , a górna granica wyświetlanych wartości  $H = 10$ . Ustalone wartości L i H oraz miejsce kropki dziesiętnej wprowadza się stosując opisaną dalej procedurę programowania układu wyświetlacza.

Programowanie układu wyświetlacza inicjuje dłuższe naciśnięcie (ok. 5 sek.) klawisza K1. Naciskając klawisz K2 przechodzimy do komunikatu:



L

sygnalizującego możliwość zmiany ustawienia **dolnej granicy** wyświetlanych wartości.  
Naciskając klawisz K1 akceptujemy tę możliwość. Na wyświetlaczu pojawia się 00000 i będzie migać pierwsza cyfra. Klawiszem K2 ustalamy wartość każdego znaku, a do kolejnego przechodzimy naciskając K1. Po ustaleniu wartości wszystkich znaków ustawiamy pozycję kropki dziesiętnej naciskając K2. Po zaakceptowaniu klawiszem K1 pojawia się znowu komunikat:

L

naciskając klawisz K2 przechodzimy do komunikatu:

H

sygnalizującego możliwość zmiany ustawienia **górną granicy** wyświetlanych wartości.  
Naciskając klawisz K1 akceptujemy tę możliwość, a naciskając klawisz K2 przechodzimy do komunikatu:

SP

sygnalizującego możliwość zmiany ustawienia nastaw **progu** zadziałania przełącznika. Na wyświetlaczu pojawi się wtedy aktualna nastawa kierunku sygnalizacji, którą możemy zmieniać klawiszem K2:

OFF - wyłączony;  $\uparrow$  - sygnalizacja przekroczenia w górę;  $\downarrow$  - sygnalizacja przekroczenia w dół).  
Po wybraniu opcji OFF i zatwierdzeniu klawiszem K1 urządzenie wróci do poprzedniego menu, w innym przypadku przejdzie do programowania wartości progu. Po zatwierdzeniu ostatniej cyfry, wartość programujemy tak jak w przypadku wartości L i H, tylko bez wprowadzania pozycji kropki dziesiętnej, możemy wybrać w jaki sposób wyświetlacz będzie **sygnalizował przekroczenie progu**.

Naciskając klawisz K2 wybieramy:

- OFF - brak reakcji wyświetlacza;
- miganie wartości na przemian z Hi lub Lo, w zależności od typu ustawionego progu.

Po zatwierdzeniu klawiszem K1 na wyświetlaczu pojawi się **wartość histerezy** w formacie X.X.  
Histerezę ustawiamy jako procent ustawionego zakresu od 0,0 do 9,9 %. Należy ustawić kolejno obie cyfry. Po zatwierdzeniu klawiszem K1 pojawia się komunikat:

ESC

Zaakceptowanie komunikatu ESC (klawisz K1) kończy tryb programowania i powoduje powrót do normalnego trybu pracy pola odczytowego, czyli wyświetlania mierzonych wartości.

Przykładowo przedstawiamy programowanie dolnej granicy wyświetlanych wartości L. Zmiana wartości L jest możliwa po wyświetleniu:

L

Po naciśnięciu klawisza K1 wyświetli się:

00.00

Teraz należy nacisnąć klawisz K1 (zobacz uwaga na końcu tego punktu), żeby umożliwić wpis na 1-szej (od lewej) pozycji, zachętą do wprowadzenia liczby jest wyróżnienie miganiem 1-szego znaku:

00.00

Wartość tej pozycji (i każdej następnej) można zmieniać naciskając klawisz K2 - do momentu naciśnięcia klawisza K1, który kończy wpis na danej pozycji i jednocześnie daje dostęp (wyróżniony znak miga) do następnej pozycji wprowadzanej liczby:

0 0 . 0 0

Na tej, i następnych pozycjach, można wpisywać wszystkie cyfry 0,1, ..... 9 naciskając klawisz K2. Naciśnięcie klawisza K1 kończy wpis, akceptuje wyświetlaną cyfrę i powoduje przejście do następnej pozycji, itd. - aż do wypełnienia całego pola odczytowego.

Po ustaleniu wszystkich pozycji liczby L ustala się miejsce kropki dziesiętnej (widać kropki, żadna cyfra nie miga).

0 0 . 0 0

Naciskając klawisz K2 przesuwa się kropkę na żądane miejsce i akceptuje jej pozycję naciskając klawisz K1, co kończy procedurę wprowadzania liczby "L" i umożliwia przejście do następnego kroku: zmiany granicy L, granicy H lub zakończenia zmian, czyli zaakceptowania komunikatu ESC.

## 5. POMIAR STĘŻENIA TLENU

Przed przystąpieniem do pomiarów należy sprawdzić czy zostały wykonane połączenia zgodnie z opisem podanym w p.3 a następnie przeprowadzić kalibrację układu pomiarowego.

## 6. KALIBRACJA

6.1 Kalibrację wykonuje się w następujących przypadkach:

- podczas pierwszego uruchomienia,
- każdorazowo po wymianie czujnika pomiarowego,
- okresowo, w trakcie normalnej eksploatacji.

6.2 Procedura kalibracji:

1. Wyjąć ze ścieków głowicę z czujnikiem tlenowym (podłączonym do zacisków LZ1-1 i LZ1-6).
2. Oczyszczyć i wysuszyć głowicę, membranę czujnika pomiarowego przetrzeć miękką szmatką.
3. Odczekać minimum 45 min - żeby ustabilizowała się temperatura czujnika.
4. Przełącznik SW1 ustawić na pomiar w % nasycenia tlenem oraz przełącznikiem SW2 włączyć zakres 100%.
5. Zewrzeć zaciski LZ1-1 i LZ1-5.
6. Potencjometrem P1 uzyskać na wyświetlaczu wskazanie 00,0 %, odpowiadające prądowi 4 mA (przy zwartych zaciskach).
7. Rozewrzeć zaciski LZ1-1 i LZ1-5 (do tych zacisków jest podłączony czujnik).
8. Potencjometrem P2 uzyskać na wyświetlaczu wskazanie 100,0 % (wskazania czujnika w powietrzu mają być stabilne), odpowiadające prądowi 20 mA prąd.

Po wykonaniu kalibracji zestaw przetwornika PP 2000-TPw z czujnikiem tlenowym jest gotowy do wykonywania pomiarów w jednostkach % nasycenia tlenem lub mgO<sub>2</sub>/l, zależnie od wyboru jednostki pomiaru (ustawienie mikroprzełącznika SW1).

## 7. KONSERWACJA

Przetwornik PP 2000-TPw z wyświetlaczem nie wymaga bieżącej konserwacji poza dbaniem o czystość i szczelność obudowy i dławików.

## 8. KONTROLA DOKŁADNOŚCI POMIARÓW

Przetwornik wraz z czujnikiem tlenowym należy okresowo sprawdzać przeprowadzając kalibrację. Kontrolą mogą być objęte dwa punkty lub jeden punkt charakterystyki pomiarowej.

## 9. PRZEKAZYWANIE PRZETWORNIKA DO NAPRAWY

Naprawy gwarancyjne i pogwarancyjne przetwornika należy zgłaszać do służb serwisowych TEL-EKO PROJEKT Sp. z o.o., na adres podany w Instrukcji obsługi.

Przed przekazaniem przetwornika do naprawy należy telefonicznie lub pisemnie skontaktować się ze służbami serwisowymi producenta.

Naprawa będzie wykonana na obiekcie lub w warsztatach serwisu, zależnie od ustaleń. Zaleca się przekazywanie do naprawy całego zestawu pomiarowego, tj. przetwornika wraz ze współpracującym czujnikiem. Należy również określić objawy uszkodzeń, dotychczasowy czas pracy oraz warunki eksploatacji.

## 10. WYKRYWANIE I USUWANIE USTEREK

Przed powiadomieniem serwisu należy sprawdzić, czy nie wystąpił przypadek opisany poniżej:

Objawy	Możliwe przyczyny usterki	Zalecane postępowanie
Brak przepływu prądu	1. Napięcie zasilania za niskie lub jego brak 2. Nieprawidłowa biegunowość obwodu zasilania 3. Przerwa w obwodzie zasilania	1. Sprawdzić czy dochodzi napięcie 24V 2. Zmienić biegunowość obwodu zasilania 3. Naprawić instalację obwodu prądowego lub poprawić zaciski przetwornika
Wygaszony (ciemny) wyświetlacz LCD	1. Brak zasilania przetwornika PP 2000-TPw 2. Przerwa w linii dwuprzewodowej 4 ÷ 20 mA	1. Sprawdzić zasilanie przetwornika PP 2000-TPw 2. Sprawdzić przewód zasilający oraz zaciski śrubowe przetwornika
Niestabilne wskazania	1. Luźny kabel czujnika 2. Brudny lub uszkodzony czujnik 3. Niesprawny przetwornik	1. Sprawdzić kabel czujnika 2. Wyczyścić lub wymienić czujnik 3. Odłączyć czujnik i zewrzeć wejście LZ1-1 i LZ1-6. Tor pomiarowy jest sprawny, jeżeli wskazanie wynosi 0% lub 0 mg/l
Nieprawidłowe wskazania	Błędna kalibracja	Ponownie skalibrować przyrząd.
Wolna reakcja na zmiany stężenia tlenu	Brudny lub uszkodzony czujnik	Wyczyścić lub wymienić czujnik



Zgodnie z Dyrektywą Unii Europejskiej nr 2002/96/EC firma Tel-Eko Projekt Sp. z o.o. przyjmuje z powrotem stare urządzenie i bezpłatnie poddaje je utylizacji.

Uwaga!

Utylizacja poprzez publiczne systemy utylizacji nie jest dopuszczalna. Prosimy skontaktować się z przedstawicielem firmy Tel-Eko Projekt Sp. z o.o.

---

**PWPN-T “TEL-EKO PROJEKT” Sp. z o.o.**

ul. Ślężna 146-148, 53-111 Wrocław  
tel./fax: (071) 337 20 20, 337 20 95  
tel. (071) 337 20 45, 337 20 79, 337 08 79  
www.teleko.pl email: [biuro@teleko.pl](mailto:biuro@teleko.pl)