



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 95, 337 20 20, 337 08 79

www.teleko.pl email: [**biuro@teleko.pl**](mailto:biuro@teleko.pl)

**UNIWERSALNY PRZETWORNIK
MIKROPROCESOROWY
UPM 2000-pH/mV**

Instrukcja obsługi

Wrocław 2008 r

SPIS TREŚCI

1. Przeznaczenie i dane techniczne	3
1.1 Zastosowanie i cechy funkcjonalne	3
1.2 Wykonania	4
1.3 Parametry techniczne	5
2. Komunikacja z użytkownikiem	6
3. Przygotowanie do pracy i instalowanie przetwornika	9
3.1 Współpracujące elektrody i czujniki	9
3.2 Instalacja	9
4. Pomiar	12
4.1 Pomiar pH i potencjału redoks	12
4.2 Pomiar i wpisywanie temperatury	13
5. Kalibracja	13
5.1 Procedura kalibracji ręcznej pH	14
5.2 Procedura kalibracji automatycznej pH	15
5.3 Odczytywanie nachylenia elektrody pehametrycznej	16
5.4 Wybór zestawu rozpoznawanych buforów	17
5.5 Zerowanie parametrów kalibracji	17
5.6 Wpisywanie temperatury	18
5.7 Kalibracja elektrody redoksowej	19
6. Sterowanie	19
6.1 Sterowanie ręczne	20
6.2 Regulacje	20
6.2.1 Rodzaje regulacji	20
6.2.2 Funkcje specjalne	25
6.3 Histereza	28
6.4 Wyjścia analogowe	28
7. Wprowadzanie hasła	30
7.1 Pierwsze wprowadzenie hasła	30
7.2 Anulowanie wprowadzonego hasła	30
7.3 Wprowadzenie nowego hasła	30
8. Współpraca z komputerem	31
9. Konserwacja	32
10. Kontrola dokładności pomiarów	32
11. Wykrywanie i usuwanie usterek	33

WYKAZ RYSUNKÓW

Rys.1 Płyta czołowa uniwersalnego przetwornika UPM 2000	7
Rys.2 Listwa zaciskowa przetwornika UPM 2000	10
Rys.3 Podłączenie kabla sygnałowego do przetwornika UPM 2000	11
Rys.4 Podłączenie tradycyjnych elektrod do przetwornika UPM 2000	12
Rys.5 Podłączenie elektrod półprzewodnikowych do przetwornika UPM 2000	12
Rys.6 Regulacja dwustanowa	21
Rys.7 Regulacja prosta on-off	22
Rys.8 Stan wyjść przełączników przy regulacji prostej	22
Rys.9 Idea regulacji proporcjonalnej	23
Rys.10 Regulacja proporcjonalna czasowa (przebieg czasowy przy wzroście ϵ)	23
Rys.11 Regulacja proporcjonalna częstotliwościowa (przebieg czasowy przy wzroście ϵ)	24
Rys.12 Działanie funkcji Alarm pH/redox i Alarm temp.	26
Rys.13 Działanie funkcji Prog. czasowy	27
Rys.14 Nastawa histerezy	28

1. PRZEZNACZENIE I DANE TECHNICZNE

1.1. ZASTOSOWANIE I CECHY FUNKCJONALNE

Zastosowanie

Uniwersalne przetworniki mikroprocesorowe UPM 2000 są przeznaczone do ciągłego pomiaru i regulacji pH oraz potencjału redoks w wodzie, ściekach i innych roztworach wodnych - w warunkach przemysłowych. Przy współpracy z dwoma oddzielnymi elektrodami pH lub redoks przetworniki UPM 2000 w wykonaniu dwukanałowym umożliwiają niezależny pomiar i regulację w obu kanałach pomiarowych. Zastosowany w przetworniku układ mikroprocesorowy upraszcza jego kalibrację i konfigurowanie oraz zapewnia dobre parametry metrologiczne.

Zasadnicze cechy funkcjonalne

- ◆ Współpraca z typowymi elektrodami szklanymi pH oraz z elektrodą pH typu Durafet®, wykonaną w nowoczesnej technologii półprzewodnikowej,
- ◆ Wzmacniacz wejściowy wydzielony z przetwornika, montowany w głowicy obok elektrody, pozwala na zabudowę przetwornika w dużych odległościach od elektrody (do 1km),
- ◆ Zunifikowane sygnały prądowe oddzielone galwanicznie
- ◆ Funkcje regulatora 2-przełącznikowego wybierane programowo - dla wartości minimum i maksimum:
 1. regulacja prosta, z nastawianymi czasami opóźnienia - przerwy i załączania,
 2. regulacja proporcjonalna, z proporcjonalnie zmienianym czasem załączania,
 3. regulacja impulsowa, z proporcjonalną zmianą częstotliwości impulsów załączania,
 4. regulacja dwustanowa,
 5. możliwość sterowania ręcznego,
- ◆ Funkcje sterowania - wybierane programowo:
 1. alarm przy przekroczeniu wartości granicznych,
 2. sterowanie z nastawianą funkcją czasu załączania i przerwy,
 3. ręczne załączanie przełącznika,
 4. programowany włącznik mechanicznego czyszczenia elektrod,
- ◆ Pamięć nieulotna, niekasowana po wyłączeniu zasilania,
- ◆ Automatyczna kalibracja elektrod standardowymi roztworami (z charakterystykami wpisanymi do pamięci przetwornika) lub dowolnymi roztworami wzorcowymi, wraz automatyczną kompensacją temperatury,
- ◆ Interfejs komunikacyjny RS232,
- ◆ Zegar czasu rzeczywistego,
- ◆ Czytelne wyświetlacze typu LED, oddzielne dla każdego kanału pomiarowego,
- ◆ Alfnumeryczny wyświetlacz LCD ułatwiający programowanie urządzenia,
- ◆ Programowanie nastaw chronione hasłem,
- ◆ Szczelna i wytrzymała obudowa z dostępną z zewnątrz klawiaturą pozwala na pracę w trudnych warunkach przemysłowych, przy dużym zapyleniu, wilgotności i chemicznych zanieczyszczeniach otoczenia.

1.2. WYKONANIA (SPOSÓB ZAMAWIANIA I KODOWANIA UPM 2000)

Kod	Rodzaj pomiaru w kanale 1
1	pomiar pH (elektrodą szklaną)
2	pomiar potencjału redoks
5	pomiar pH (elektrodą półprzewodnikową)

Kod	Zakres pomiarowy w kanale 1
0	pełny zakres

Kod	Rodzaj pomiaru w kanale 2
0	brak
1	pomiar pH (elektrodą szklaną)
2	pomiar potencjału redoks
5	pomiar pH (elektrodą półprzewodnikową)

Kod	Zakres pomiarowy w kanale 2
0	pełny zakres

Kod	Wyjścia analogowe przetwornika UPM 2000
1	1 wyjście przypisane do 1-go kanału
2	2 wyjścia przypisane do 1-go kanału
3	1 wyjście przypisane do 1-go kanału i 1 wyjście dla kanału 2
4	2 wyjścia przypisane do 1-go kanału i 2 wyjścia dla kanału 2

Kod	Interfejs komunikacyjny
1	RS 232
2	RS 485

UPM 2000	1	0	2	0	2	1	UPM 2000. 1 0 2 0 2 1 - przykładowe oznaczenie – dwukanałowy przetwornik pH/mV z 2 wyjściami analogowymi przypisanymi do 1-go kanału, z interfejsem 232
-----------------	---	---	---	---	---	---	--

Inne przykłady oznaczeń:

UPM 2000. 1 0 0 0 1 2 - jednokanałowy przetwornik pH, z 1 wyjściem analogowym przypisanym do 1-go kanału, z interfejsem 485

UPM 2000. 1 0 1 0 3 1 - dwukanałowy przetwornik pH/pH, z 2 wyjściami analogowymi (1 wyjście przypisane do 1-go kanału i 1 wyjście dla kanału 2), z interfejsem 232

1.3. PARAMETRY TECHNICZNE

1.3.1 Parametry ogólne - warunki pracy

- Zasilanie: 230 V $\pm$ 10 %, 50 Hz
- Klasa ochronności: I (wymagane zerowanie lub uziemienie)
- Zabezpieczenie wewnętrzne przed prądem uderzeniowym 10/350 μ kA (ochronnik napięciowy)
- Pobór mocy $\leq$ 15 VA
- Temperatura otoczenia: -10 $\div$ +55 °C
- Wilgotność względna otoczenia: 5 $\div$ 95 %
- Stopień ochrony obudowy: IP65 - dla przetwornika
IP65 - dla przedwzmacniacza
- Masa: 1,5 kg
- Wymiary: 283 x 217 x 142,5 mm

1.3.2 Parametry metrologiczne

- Zakresy pomiarowe:
 - pH 0 $\div$ 14
 - potencjału redoks -2000 ... 0 ... +2000 mV
 - temperatury -10 $\div$ 130 °C
- Dokładność pomiaru (błąd podstawowy):
 - pH $\pm$ 0,05 jednostki pH dla odczytu
 $\pm$ 0,5 % zakresu dla prądu wyjściowego
 - potencjału redoks $\pm$ 2 mV dla odczytu
 $\pm$ 0,5 % zakresu dla prądu wyjściowego
 - temperatury $\pm$ 0,5 °C dla odczytu
 $\pm$ 0,5% zakresu dla prądu wyjściowego
- Błąd dodatkowy od zmian temperatury, na 10 °C, dla:
 - pH $\pm$ 0,05 jednostki pH
 - potencjału redoks $\pm$ 2 mV $\pm$ 1 cyfra
 - temperatury $\pm$ 0,5 °C
- Kompensacja temperaturowa przy pomiarze pH:
 - oddzielna dla każdego kanału
 - w zakresie temperatur - 10 $\div$ 130 °C
 - elektroda typu Durafet posiada własną kompensację temperaturową

1.3.3 Wyjścia prądowe:

- oddzielone galwanicznie,
- zakres sygnału programowany przez użytkownika:
0...20 mA, 4...20 mA, 20...0 mA, 20...4 mA,
- dopuszczalna rezystancja obciążenia: 0 $\div$ 500 Ω - dla 0/4 $\div$ 20 mA
- podzakresy pomiarowe w odniesieniu do prądu wyjściowego:
programowa nastawa podzakresów

1.3.4 Układy regulacji

- oddzielne dla każdego kanału pomiarowego
- Rodzaje regulacji: - wg pkt. 6.2
- Ilość i rodzaj przekaźników:
1 przekaźnik MIN dla poziomu minimum
1 przekaźnik MAX dla poziomu maksimum

- Rodzaj styków dla każdego przekaźnika:
zestyk zwierny, wolny od napięcia
- Obciążalność styków:
 - obciążenie rezystancyjne: 2 A / 250 V
 - obciążenie indukcyjne: 0,5 A / 250 V

Zakres nastawy czasu przekaźników MIN i MAX: 0 ... 999 s

1.3.5 Układ sterowania

Element wykonawczy: 1 przekaźnik SPEC (specjalny) z zestykiem zwiernym, wolnym od napięcia, oddzielny dla każdego kanału pomiarowego

- Obciążalność styków:
 - obciążenie rezystancyjne: 2 A / 250 V
 - obciążenie indukcyjne: 0,5 A / 250 V

1.3.6 Interfejs komunikacyjny do współpracy z komputerem:

- Interfejs szeregowy RS232:
 - prędkość transmisji 9600 bodów
 - długość słowa 8 bitów
 - 1 bit stopu
 - bez kontroli parzystości.

2. KOMUNIKACJA Z UŻYTKOWNIKIEM

Do komunikacji z użytkownikiem służy pole LCD oraz dwa wyświetlacze typu LED: LED 1 i LED 2 oraz 2 diody oznaczone Hi i 2 diody oznaczone Lo, przypisane odpowiednio do kanału 1 i kanału 2.

Wszystkie funkcje przetwornika wybiera się z menu wyświetlanego na polu LCD (komunikacyjnym) przy wspomaganii klawiatury zawierającej 4 klawisze kursora (przesunięcia: <, > i przyrostowe: Δ, ∇), klawisz **ENTER**, **ESC** i **HOLD**.

Na polu LED 1 jest wyświetlana wartość mierzona w pierwszym kanale pomiarowym, a na polu LED 2 jest wyświetlana wartość mierzona w drugim kanale pomiarowym.

Diody oznaczone Hi i Lo sygnalizują odpowiednio wyróżnione zdarzenia w kanale 1 i kanale 2, np. przekroczenie zadanych granic mierzonej wartości.

Przeznaczenie poszczególnych klawiszy pokazanych na rys. 1 jest następujące:

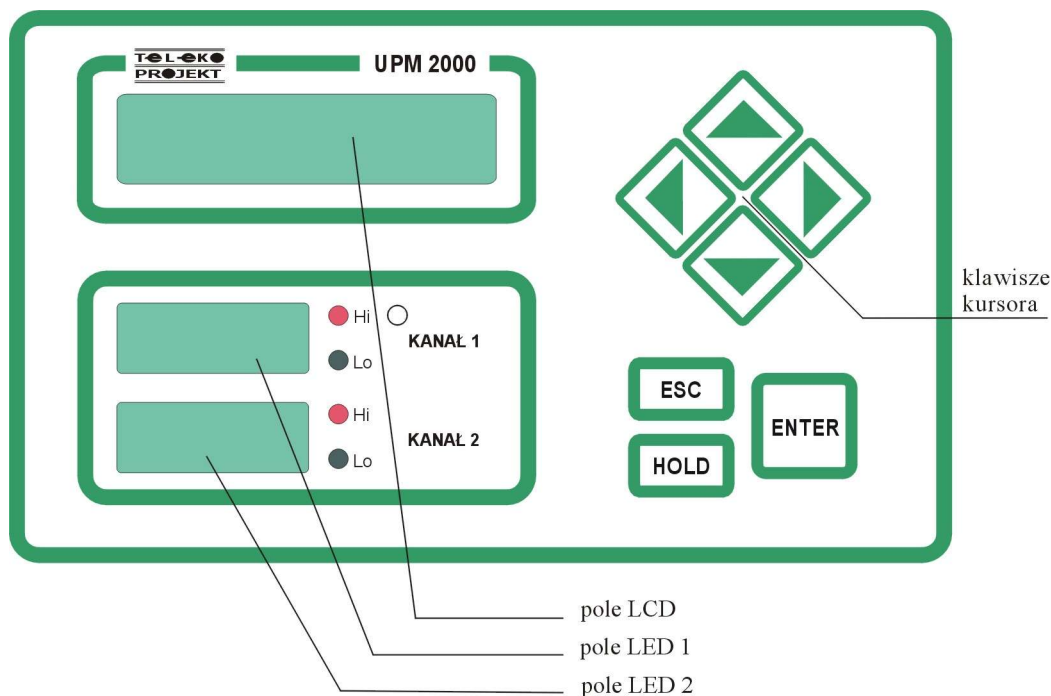
Δ, ∇ - klawisze przyrostowe, służą do:
zwiększenia (zmniejszenia) wprowadzanej wielkości o ustaloną wartość albo do przeglądania („przewijania”) menu ukazujących się na polu komunikacyjnym;

<, > - klawisze przesunięcia w lewo i w prawo, służą do:
przesuwania kursora (zezwalającego na wpisywanie liczby) o jedną pozycję na wyświetlaczu (w lewo lub w prawo)

ENTER - kończy wprowadzanie danych liczbowych lub potwierdza wykonanie określonej czynności, np. zaakceptowanie wybranej pozycji w aktualnym menu i wywołanie kolejnego ciągu zdarzeń; wielokrotne naciśnięcia tego klawisza może służyć do wybrania najwyższego w hierarchii „menu głównego” albo informacyjnego komunikatu zgłoszeniowego typu:

K1 pH	26.7°C
K2 mV	50.9°C

- ESC** - powoduje zakończenie lub przerwanie aktualnie wykonywanej operacji; podobnie jak wielokrotne naciśnięcia klawisza ENTER może służyć do wybrania najwyższego w hierarchii „menu głównego” albo informacyjnego komunikatu zgłoszeniowego.
- HOLD** - powoduje zamrożenie (tzw. tryb hold) stanu wyjść analogowych i odłączenie wyjść przekaźnikowych, wszelkie zmiany nastaw przyrządu są **ważne tylko** wtedy, gdy były wprowadzane w stanie hold; stan hold rozpoczyna się po naciśnięciu klawisza **HOLD** i jest sygnalizowany pulsowaniem wartości wyświetlanych na polach LED1 i LED2; ponowne naciśnięcie tego klawisza kończy pracę w trybie hold – LED1 i LED2 przestają pulsować.



Rys. 1 Płyta czołowa uniwersalnego przetwornika UPM 2000

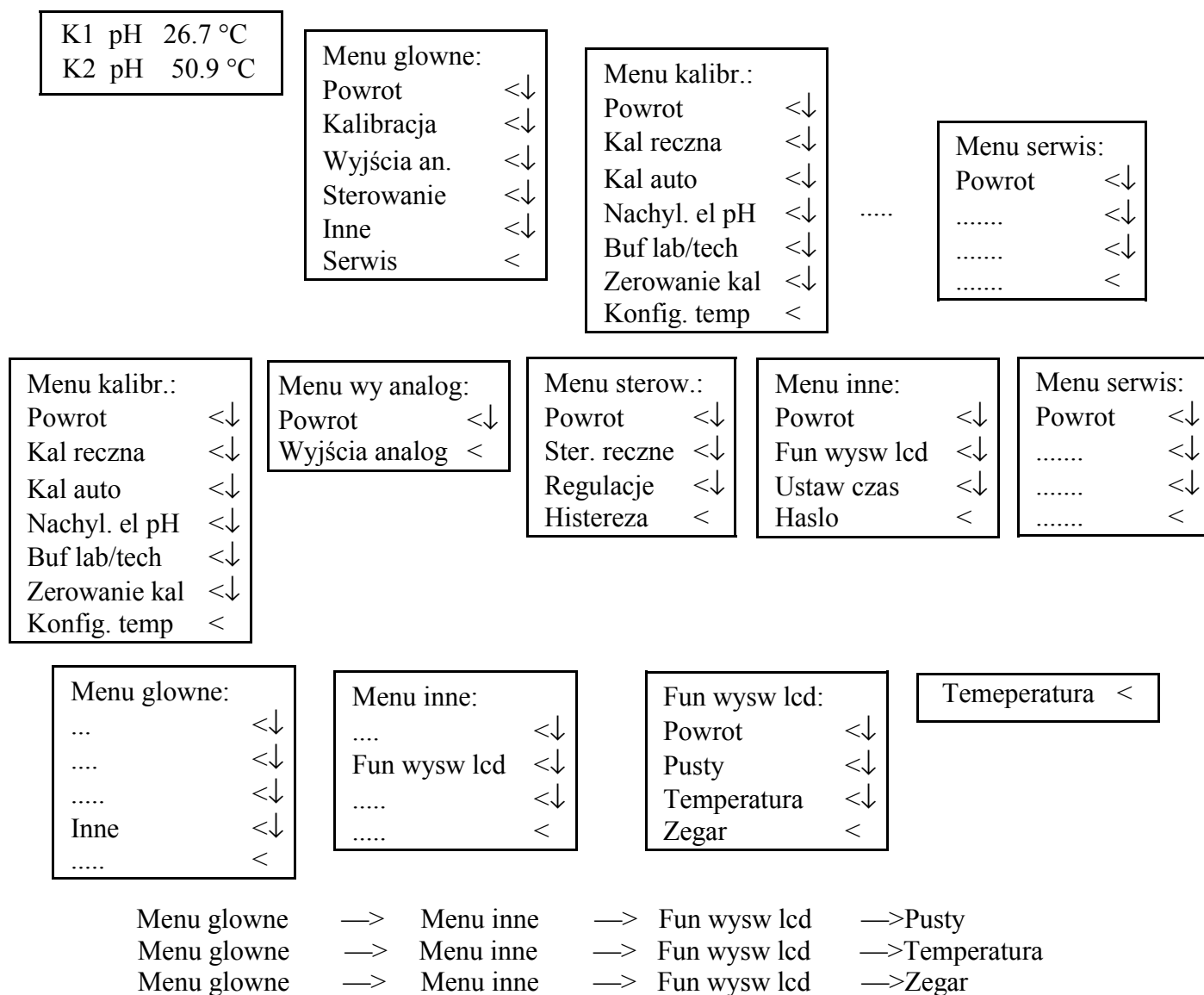
Po włączeniu do sieci zasilającej przyrząd zgłasza gotowość do pracy sygnałem dźwiękowym, po czym mierzy parametry przypisane do kanałów pomiarowych i wyświetla zmierzone wartości odpowiednio na polach LED 1 i LED 2, a na polu LCD dwulinijkowy komunikat zgłoszeniowy (można go zmienić posługując się odpowiednim menu - patrz dalej), np. zawierający numer kanału pomiarowego, jednostkę mierzonego parametru i temperaturę odniesienia (dla obu kanałów):

K1 pHd	26.7°C
K2 pHd	50.9°C

„Rozwijane menu”

Wybór funkcji przetwornika UPM 2000 polega na zaakceptowaniu (naciśnięciem klawisza **ENTER**) określonej pozycji w aktualnie wyświetlanym menu, którego pozycje można przewijać klawiszami przyrostowymi. Menu są zbudowane hierarchicznie - wybierając kolejne pozycje z listy poruszamy się w głąb rozwijając po drodze następne listy. Pozycja „Powrot” służy do wyjścia na poziom „wyższy”, przy czym najwyższym poziomem jest komunikat zgłoszeniowy. Do poruszania się po poziomach menu służą klawisze **ENTER** i **ESC**.

Poniżej pokazano trzy kolejne poziomy w systemie menu, tj. komunikat zgłoszeniowy, menu główne i następne, „rozwinęte” pozycje menu głównego.



Schematy tego typu powielają się aż do momentu, gdy zostanie dokonany ostateczny wybór.

Przykład wyboru komunikatu zgłoszeniowego (Pusty, Temperatura, Zegar) pokazuje jak rozwijają się poszczególne menu. Po wyborze, np. wyświetlania czasu, jako komunikatu zgłoszeniowego, kończy się ta „ścieżka”, a naciśnięcie klawisza **ENTER** kończącego wybór, spowoduje powrót na poziom wyższy, czyli do menu głównego.

Wprowadzanie danych

Wprowadzanie nowej wartości odbywa się wg ogólnej procedury przewidzianej w trybie wpisywania danych przy pomocy klawiszy kursora (nawigacyjnych) i klawisza **ENTER**. Jako wartość wpisaną przetwornik przyjmuje wartość bezpośrednio wyświetlaną przed naciśnięciem klawisza **ENTER**. Procedura wprowadzania danych, czyli ich wpisywania przy pomocy klawiatury polega na zmianie wartości wyświetlanej liczby. Zmiana wartości liczby polega na zmianie wartości numerycznej jej poszczególnych cyfr. Zachętą do rozpoczęcia wprowadzania nowej wartości jest pulsowanie kursora (□) na pozycji najmniej znaczącej cyfry wyświetlanej liczby (ostatniej z prawej strony). Zmiana wartości cyfry jest możliwa na pozycji wyróżnionej kursorem. Klawisz ∇ służy do zmniejszania wyróżnionej cyfry, a klawisz Δ służy do jej zwiększania, klawisze $<$ i $>$ do zmiany pozycji o jedną - odpowiednio w lewo lub w prawo. Jedno naciśnięcie klawisza przyrostowego zmienia (zmniejsza lub zwiększa) wpisywaną cyfrę o jednostkę. Naciśnięcie klawisza **ENTER** kończy wpisywanie liczby, należy więc go nacisnąć w momencie, gdy wyświetlana liczba ma pożądaną wartość. Naciśnięcie klawisza **ENTER** jest zatem równoznaczne z zapamiętaniem wyświetlanej wartości całej liczby.

3. PRZYGOTOWANIE DO PRACY I INSTALOWANIE PRZETWORNIKA

3.1. WSPÓŁPRACUJĄCE ELEKTRODY I CZUJNIKI

Przetworniki UPM 2000 współpracują z typowymi szklanymi elektrodami pehametrycznymi i elektrodami do pomiaru potencjału redoks, stosowanymi jako elektrody zespolone lub jako zestaw oddzielnych elektrod wskaźnikowych i odniesienia. Przetworniki mogą również współpracować z nietypowymi elektrodami, np. półprzewodnikowymi (nie szklanymi) elektrodami typu Durafet®.

Elektrody szklane są łączone z przetwornikiem poprzez wysokoomowy wzmacniacz wydzielony z przetwornika i montowany blisko głowicy pomiarowej. W celu zapewnienia kompensacji temperaturowej, w przypadku stosowania popularnej elektrody szklanej do pomiaru pH, do przetwornika należy dołączyć czujnik temperatury Pt100. Pomiar elektrodą Durafet® nie wymaga oddzielnego kompensatora temperatury, gdyż stanowi on integralną część elektrody. Należy jednak pamiętać, że jeżeli temperatura jest samodzielnym parametrem mierzonym, to zawsze do przetwornika UPM 2000 należy podłączyć czujnik temperatury.

Elektrody pomiarowe, czujnik temperatury, głowice (zanurzeniowe lub przepływowe) oraz przewody połączeniowe pomiędzy głowicą z elektrodami a przetwornikiem zamawia się oddzielnie.

3.2. INSTALACJA

Miejsce zabudowy przetwornika należy ustalić tak, aby w jego pobliżu (do 30 cm) nie przebiegały silnoprądowe instalacje elektryczne, a pole odczytowe przetwornika nie było narażone na bezpośrednie promieniowanie słoneczne. Należy zapewnić wygodny dostęp do przetwornika w czasie eksploatacji, pozostawiając po jego lewej stronie 20 cm wolnego miejsca na całkowite otwarcie pokrywy osłaniającej klawiaturę.

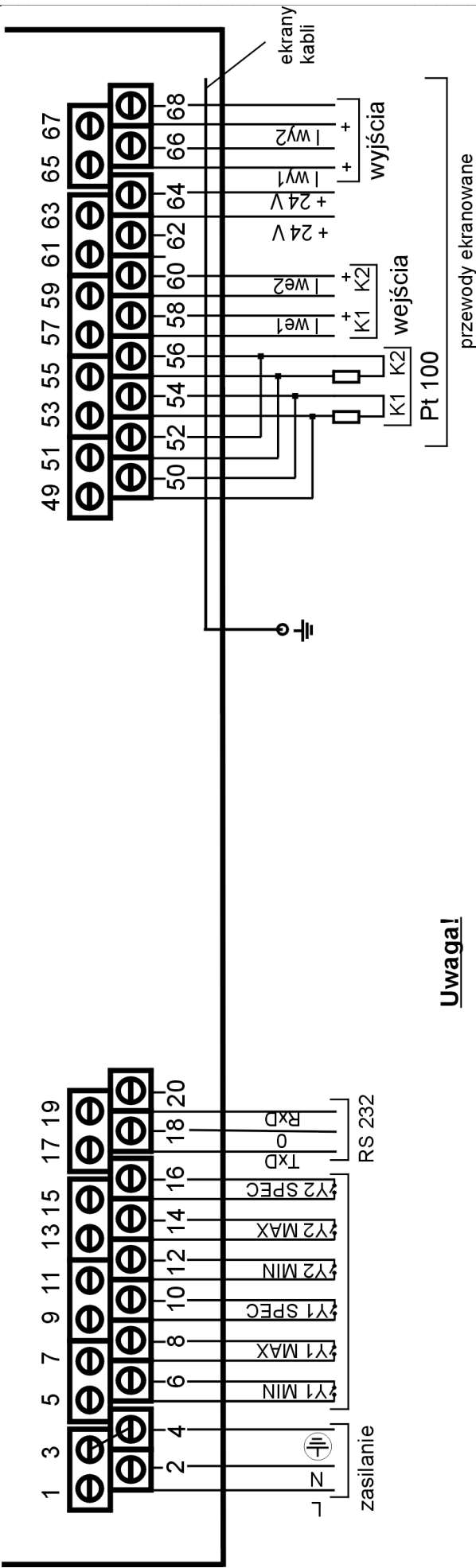
Listwa z zaciskami do podłączenia zasilania, czujników pomiarowych (elektrod pehametrycznych i/lub redoksowych, czujników Pt100) oraz wyjść cyfrowych i analogowych znajduje się wewnątrz obudowy przetwornika. Żeby uzyskać do niej dostęp, to należy odkręcić (2 śruby) i zdjąć pokrywę czołową - od strony dławików. Kable przyłączeniowe współpracujących czujników i urządzeń wprowadza się do wewnątrz przetwornika poprzez przepusty (dławiki) uszczelniające.

Należy przy tym zadbać o to, aby:

- długość przewodów zewnętrznych prowadzonych w środku przetwornika była jak najkrótsza,
- przewody sygnałów pomiarowych nie były prowadzone we wspólnych wiązkach z przewodami zasilania przetwornika oraz przewodami podłączonymi do zacisków przekaźników regulacji i sterowania,
- zapewnić szczelność mocowania kabli w przepustach (dławikach),
- niewykorzystane dławiki zaślepić
- nie dopuścić do przedostawania się zakłóceń impulsowych i przepięć elektrycznych z zewnętrznych instalacji do wnętrza przetwornika (uziemić ekrany kabli sygnałowych).

Listwę montażową przetwornika UPM 2000 pokazano na rys. 2. Rysunek ilustruje podłączenie zasilania, sygnałów prądowych wzmacniaczy i czujników temperatury Pt 100, 6 przekaźników do regulacji i sterowania: w 1-szym kanale pomiarowym (Y1 MIN, Y1 MAX, Y1 SPEC), w 2-gim kanale pomiarowym (Y2 MIN, Y2 MAX, Y2 SPEC), podłączenie 2 wyjść prądowych (YA1, YA2) oraz interfejsu RS 232 (TxD, 0, RxD).

Przy projektowaniu obwodów regulacji i sterowania należy wyeliminować przepięcia, które mogą powstać podczas przełączania zestyków przekaźników przetwornika, zwłaszcza przy przełączaniu elementów indukcyjnych. Na cewkach styczników lub przekaźników zasilanych napięciem przemiennym należy stosować odpowiednio dobrane układy gasikowe, natomiast przy zasilaniu napięciem stałym należy stosować diody przeciwprzepięciowe.



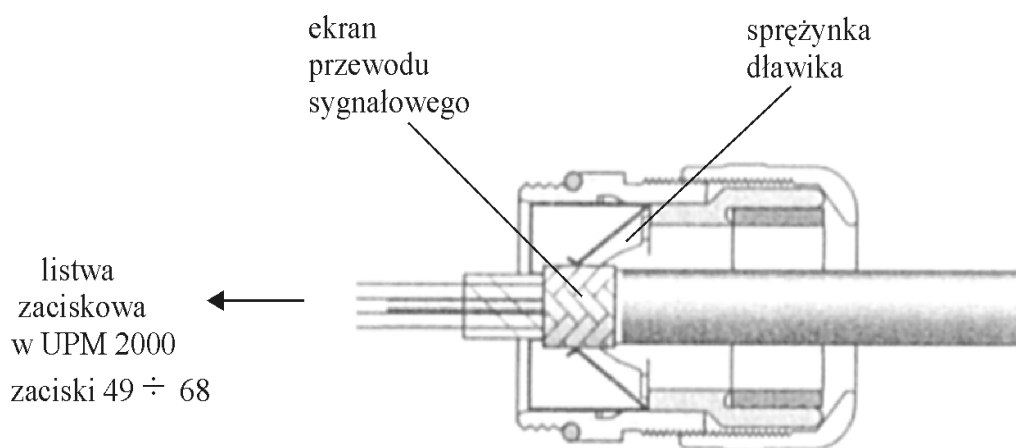
Instalacja zasilania przetwornika jest wykonana wg I klasy ochronności, zgodnie z normą PN-90/T-06500/05. Przewody zasilania podłącza się do zacisków oznaczonych:

- "L" - przewód fazowy zasilania
- "N" - przewód neutralny - zerowy zasilania
- $\oplus$ - przewód ochronny

Montaż elektryczny należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami eksploatacji urządzeń elektrycznych o napięciu do 250V/50Hz.

Przetwornik UPM 2000 nie posiada własnego wyłącznika zasilania. Bezpiecznik obwodu zasilania przyrządu z wkładką topikową WTA-200 mA znajduje się po lewej stronie listwy zaciskowej (izolowane gniazdo bezpiecznikowe pionowe). Drugi bezpiecznik o wartości 100 mA (nie izolowane gniazdo widelkowe), znajdujący się po prawej stronie listwy zaciskowej, służy do zabezpieczenia obwodów zasilania dwuprzewodowych przetworników współpracujących z UPM 2000.

Czujniki pomiarowe oraz wejścia i wyjścia analogowe podłącza się do przetwornika UPM 2000 kablami ekranowanymi, których ekran musi mieć kontakt ze sprężynką dławika - przepustu (z uziemieniem zgodnym z EMC) – jak pokazano na rys. 3:

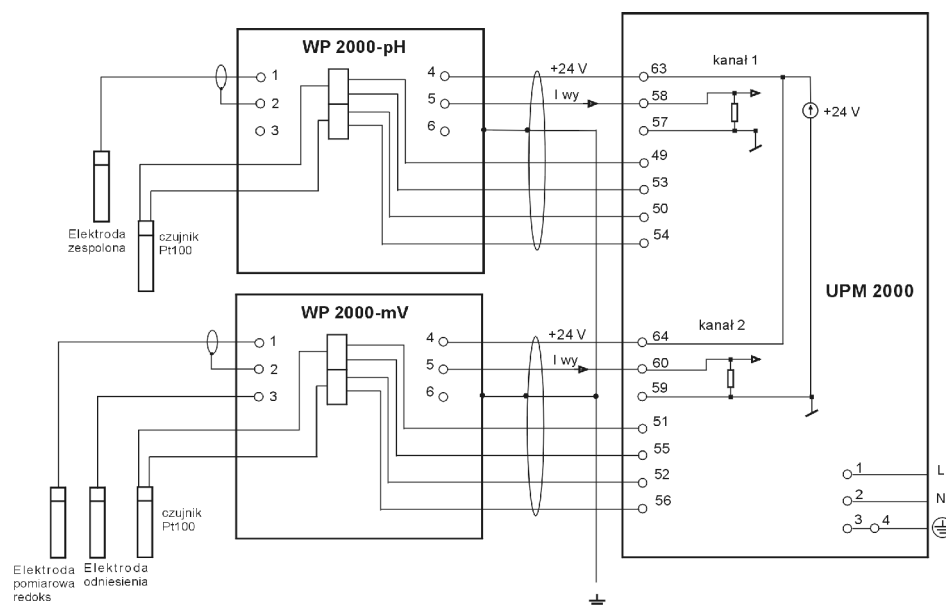


Rys. 3 Podłączenie kabla sygnałowego do przetwornika UPM 2000

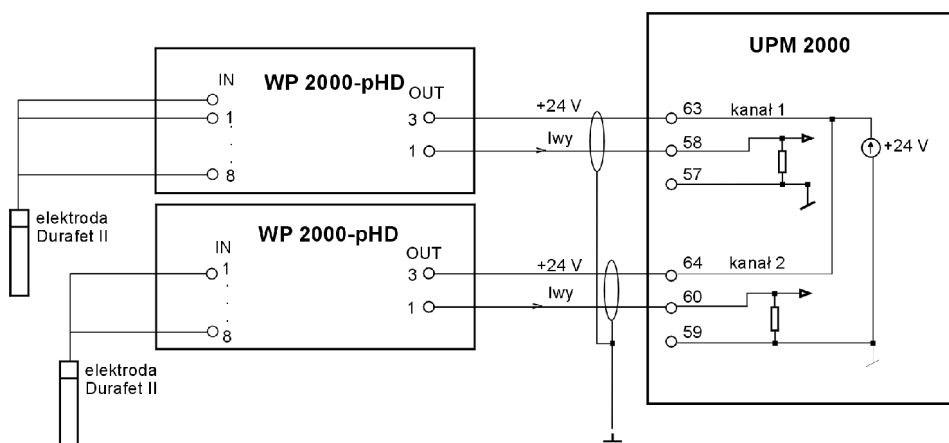
Ekrany przewodów sygnałowych są wyprowadzone na zacisk uziemienia funkcjonalnego oznaczonego $\oplus$, znajdującego się na zewnątrz obudowy. Żeby zapewnić dużą odporność na zakłócenia radioelektryczne (patrz wymagania normy EN 61000-6-2) zacisk ten należy połączyć z uziemioną częścią metalową konstrukcji w sąsiedztwie UPM 2000, np. płytą wsporczą szafy, w której zamontowano przyrząd.

Podłączenie do przetwornika UPM 2000 szklanych elektrod pH i elektrod potencjału redoks za pośrednictwem wzmacniaczy WP 2000 pokazano na rys. 4. Podłączenie do przetwornika UPM 2000 półprzewodnikowych elektrod pH typu Durafet za pośrednictwem wzmacniaczy WP 2000 pokazano na rys. 5. Kabel elektrody (pH, redoks) nie powinien być dłuższy niż 3 m.

Należy zadbać o dobrą izolację przewodów łączących elektrody, wzmacniacz i czujnik temperatury z przetwornikiem. Przy uziemieniu któregośkolwiek z tych przewodów mogą wystąpić zakłócenia w pomiarach. Kabel (ekranowany, patrz rys. 3, którym prowadzi się sygnały pomiarowe do przetwornika należy prowadzić z dala od silnoprądowych instalacji zasilających.



Rys.4 Podłączenie tradycyjnych elektrod do przetwornika UPM 2000.



Rys.5 Podłączenie elektrod półprzewodnikowych do przetwornika UPM 2000

4. POMIARY

4.1. POMIARY PH I POTENCJAŁU REDOKS

Przetwornik UPM 2000 może mierzyć pH i / lub potencjał redoks w jednym lub dwóch kanałach pomiarowych, zależnie od wykonania (patrz p. 1.2). Przy pomiarach pH dodatkowo jest realizowany pomiar temperatury wykorzystywany do kompensacji. Przy pomiarach potencjału redoks (mV) można dodatkowo mierzyć temperaturę, co pozostaje bez wpływu na wynik pomiaru. Przed przystąpieniem do pomiarów elektrodę pehametryczną oraz czujnik temperatury należy opłukać wodą destylowaną lub roztworem badanym i potem je osuszyć.

Wyniki pomiarów podstawowych (pH i redoks) są wyświetlane na polach LED1 i LED2. Wartość mierzonej temperatury jest wyświetlana opcjonalnie, wyłącznie na polu LCD.

K1	pH	26.7 °C
K2	mV	50.9 °C

K1	pH	26.7 °C
K2	pH	50.9 °C

K1	pHd	26.7 °C
K2	pHd	50.9 °C

K1	mV	26.7 °C
K2	mV	50.9 °C

W celu przygotowania do eksploatacji przetwornika UPM 2000 należy wykonać kalibrację kompletnego zestawu pomiarowego-dla każdego kanału pomiarowego zamontowanego na obiekcie. Czynności kalibracji (procedury kalibracji opisano w punkcie 5) należy wykonać zawsze:

- przed rozpoczęciem eksploatacji zestawu przetwornika z elektrodami,
- po zastosowaniu nowej elektrody,
- po konserwacji elektrody polegającej na jej czyszczeniu (zgodnie z instrukcją obsługi elektrody) oraz okresowo wg potrzeb - zależnie od warunków występujących na obiekcie.

4.2. POMIAR I WPISYWANIE TEMPERATURY

UPM 2000 mierzy i wyświetla temperaturę w zakresie $-10 \div +130\text{ }^{\circ}\text{C}$, z rozdzielczością $0,5^{\circ}\text{C}$. Możliwe jest także ręczne wpisanie temperatury. Możliwość wyboru pojawia się po zagłębieniu się w „Menu główne” w następujący sposób: „Kalibracje” → **ENTER**, „Konfig. temp.” → **ENTER**, „Nr kan: ” → **ENTER**, (gdzie =1 lub =2) „Pomiar temp.:” → **ENTER**, lub „Wpis temp.:” → **ENTER**. Przetwornik UPM 2000 współpracuje z czujnikiem temperatury Pt100, zarówno w pomiarach stężenia jonów wodorowych jak i w pomiarach potencjału redoks. Czujnik temperatury Pt100 podłącza się do listwy zaciskowej zgodnie z rys. 2.

Uwaga:

Elektroda Durafet® posiada wbudowany kompensator temperatury, więc o ile nie jest wymagany oddzielny pomiar temperatury, to w tym przypadku czujnik Pt100 jest zbędny.

Wszystkie pomiary podstawowe są odnoszone do aktualnej temperatury, mierzonej (o ile jest podłączony czujnik temperatury) lub zadanej przez użytkownika (w przypadku ręcznego wpisania temperatury, tj. wyboru kompensacji ręcznej). Jeżeli przyrząd pracuje z automatyczną kompensacją temperatury, to odłączenie (uszkodzenie) czujnika jest sygnalizowane wyświetlaniem temperatury 20°C , proponowanej jako obowiązująca temperatura odniesienia. Jeżeli mierzona temperatura przekracza dopuszczalny zakres pomiarowy ($-10 \div +130\text{ }^{\circ}\text{C}$), to przetwornik zachowuje się tak jak przy braku czujnika. Można świadomie zrezygnować z automatycznej kompensacji temperatury i w trybie wpisu temperatury wprowadzić ręcznie temperaturę odniesienia. W trybie wpisu na polu komunikacyjnym jest wyświetlana ostatnio wprowadzona wartość temperatury, której towarzyszy litera „w” - prawej strony tej wartości.

5. KALIBRACJA

Przed przystąpieniem do pomiarów przyrząd należy wykalibrować. W przypadku pomiarów pH można wybrać kalibrację automatyczną lub ręczną. Żeby skalibrować przyrząd należy wybrać procedurę „Kalibracje” w Menu głównym, tj. zaakceptować komunikat „Kalibracje” naciskając klawisz **ENTER**. Na polu LCD pojawi się Menu kalibr., którego zawartość można przewijać klawiszami przyrostowymi. W ten sposób jest możliwy dostęp do kalibracji ręcznej (pilotowanej komunikatem „Kal reczna pH”), kalibracji automatycznej (pilotowanej komunikatem „Kal auto pH”), możliwości wyboru zestawu buforów rozpoznawanego w kalibracji automatycznej (pilotowanej komunikatem „Buf lab/tech”) oraz możliwości odczytania nachylenia używanej elektrody (pilotowanej komunikatem „Nachyl. el pH”). W przypadku, gdy przyrząd jest skonfigurowany do pomiaru pH i potencjału redoks będzie widoczny komunikat „Kalibr. redox” pilotujący taką kalibrację. W pomiarach pH przyjęto, że nachylenie charakterystyki S (sprawność) ma się zawierać w przedziale 85 ... 110 % wartości teoretycznej, a punkt zerowy $\text{pH}_0 = 6 \dots 8\text{ pH}$. Jeżeli elektroda nie spełnia tych warunków, to jest sygnalizowany błąd kalibracji.

Zaleca się, aby podczas całego procesu kalibracji była utrzymywana jednakowa temperatura.

Uwaga! Wszelkie **zmiany** nastaw przyrządu, w tym również dane kalibracyjne, są **ważne tylko** wtedy, gdy zostały wprowadzone w stanie hold (po naciśnięciu klawisza **HOLD**, stan sygnalizowany pulsowaniem wartości na wyświetlaczach LED1 i LED2). Jeżeli kalibracji nie przeprowadzono w stanie hold, to po wyłączeniu zasilania dane kalibracyjne **nie będą pamiętane!**

5.1. PROCEDURA KALIBRACJI RĘCZNEJ PH

W procedurze kalibracji ręcznej użytkownik ma możliwość wprowadzenia dowolnej wartości roztworu wzorcowego (pod warunkiem, że wartości sąsiednich roztworów różnią się co najmniej o 2 pH) oraz decydowania o ustabilizowaniu się sygnału z elektrody pehametrycznej przy pomiarach tego roztworu.

Procedura kalibracji ręcznej jest uruchamiana po zaakceptowaniu klawiszem **ENTER** komunikatu:

Kal reczna pH <↓

Powrot
Kal reczna pH <↓

Potwierdzeniem rozpoczęcia kalibracji ręcznej jest pojawienie się na wyświetlaczu komunikatu:

Kal. reczna pH:
Nr kan : ☐

Kal. reczna pH:
Nr kan : 1

(Symbolem ☐ zaznaczono kursor zachęcający do pisania.)

Po wpisaniu numeru kanału: 1 (lub 2), wpis kończy naciśnięcie klawisza **ENTER**, pojawia się komunikat:

Kal. reczna pH:
Buf 1- ENTER

Teraz należy umieścić elektrodę pehametryczną w pierwszym roztworze buforowym (wzorcowym). Naciśnięcie klawisza **ENTER** zezwala na rozpoczęcie kalibracji w 1-szym punkcie, na czas pomiarów na polu komunikacyjnym pojawi się komunikat:

Czekaj!

a na LED1 pojawi się wartość mierzonego roztworu wzorcowego.

Po ustaleniu się sygnału na elektrodzie zostanie wyświetlone:

Korekcja 1 pkt:
Wpis: = +07.54☐

Wyświetlaną wartość używanego roztworu wzorcowego można zmienić używając klawiszy nawigacyjnych (klawiszy kursora - patrz rys. 1) i klawisza **ENTER** lub pozostawić niezmienioną. Zachętą do wpisywania nowej wartości jest pulsowanie ostatniej cyfry wyświetlanej liczby (patrz wpisywanie liczby, p. 2).

Naciśnięcie klawisza **ENTER** kończy kalibracja w 1-szym punkcie. Jako wartość pierwszego roztworu wzorcowego zostanie przyjęta przez przyrząd wartość bufora bezpośrednio mierzona i wyświetlana przed naciśnięciem tego klawisza. (Do momentu zakończenia kalibracji w 1-szym punkcie, tj. naciśnięcia klawisza **ENTER** w trybie pomiaru, można wielokrotnie korygować wyświetlaną wartość pH.)

Po zakończeniu kalibracji w 1-szym punkcie na wyświetlaczu pojawi się komunikat informujący, że elektrodę pomiarową należy umieścić w drugim roztworze wzorcowym:

Buf 2- ENTER

Naciśnięcie klawisza **ENTER** zezwala na rozpoczęcie kalibracji w 2-gim punkcie, na czas pomiarów na polu komunikacyjnym pojawi się komunikat:

Czekaj!

a na LED1 pojawi się wartość mierzonego roztworu wzorcowego.

Po ustaleniu się sygnału na elektrodzie zostanie wyświetlone:

Korekcja 2 pkt:
Wpis: = +10.04□

Tak jak poprzednio, wyświetlaną wartość bufora można zmienić lub pozostawić niezmienną. Zachętą do wpisywania nowej wartości jest pulsowanie ostatniej cyfry wyświetlanej liczby (patrz wpisywanie liczby, p. 2). Naciśnięcie klawisza **ENTER** kończy kalibrację w 2-gim punkcie. Jako wartość drugiego roztworu wzorcowego zostanie przyjęta przez przyrząd wartość bufora bezpośrednio mierzona, i wyświetlana, przed naciśnięciem tego klawisza.

Jeżeli kalibracja zakończyła się bezbłędnie, to przyrząd zapamiętuje dane kalibracyjne, po odpowiednim przetworzeniu, i te dane obowiązują aż do zmiany, np. następnego prawidłowo zakończonej kalibracji, a na polu LCD pojawi się odpowiedni komunikat:

Rezultat kal.:
Sukces

Naciśnięcie klawisza **ENTER** lub **ESC** powoduje powrót do menu kalibr.

Błędnie wykonane kalibracji nie niszczy poprzednich parametrów kalibracyjnych. Jeżeli w czasie lub na końcu procesu kalibracji zostanie wykryty błąd, to będzie on sygnalizowany, procedura zostanie zakończona z wynikiem negatywnym, a w trybie pomiarów będą obowiązywać poprzednie ważne dane kalibracyjne. Negatywne zakończenie kalibracji jest sygnalizowane odpowiednim komunikatem wyświetlanym na polu komunikacyjnym.

Uwaga:

Nachylenie S elektrody pehametrycznej wyrażone w mV/pH można odczytać wybierając z Menu kalibr. procedurę inicjowaną komunikatem „Nachyl. el pH” (patrz p.5.3).

5.2. PROCEDURA KALIBRACJI AUTOMATYCZNEJ DLA ELEKTRODY PH

W przypadku kalibracji automatycznej przyrząd rozpoznaje mierzony bufor i decyduje o stabilności pomiaru, tj. w czasie 120 sekund wyniki kolejnych pomiarów nie mogą się różnić się więcej niż o 1 mV.

Przetwornik rozpoznaje albo 5 buforów: pH1,675, pH4,002, pH6,865, pH9,180, pH12,454 (zestaw laboratoryjny), w zakresie temperatur 0 ÷ 99,9 °C, albo 3 bufor: pH4,00, pH7,02, pH10,13 (tzw. zestaw techniczny). W p-kcie 5.4 pokazano jak wybrać rozpoznawany zestaw buforów.

Procedura kalibracji automatycznej jest uruchamiana po zaakceptowaniu klawiszem **ENTER** komunikatu Kal auto pH <↓ :

Powrot
Kal auto pH <↓

Po pojawieniu się powyższego komunikatu należy zanurzyć elektrodę pomiarową w pierwszym roztworze buforowym. Potwierdzeniem rozpoczęcia kalibracji auto jest pojawienie się na wyświetlaczu komunikatu:

Kal. auto pH:
Nr kan : □

Kal. auto pH:
Nr kan : 1

(Symbolem □ zaznaczono kursor zachęcający do pisania.)

Po wpisaniu numeru kanału: 1 (lub 2), wpis kończy naciśnięcie klawisza **ENTER**, pojawia się komunikat:

Rozpoznaje buf1
Czekaj!

Przyrząd automatycznie rozpoznaje, na podstawie wskazań elektrody, wartość mierzonego bufora, odniesioną do aktualnie wyświetlanej temperatury (mierzonej lub wprowadzonej ręcznie), co jest potwierdzane komunikatem, np.:

Buf1 = 6.881
Czekaj!

Po fazie rozpoznawania następuje faza stabilizacji pomiarów pierwszego roztworu wzorcowego i jeżeli kalibracja w tym punkcie zakończyła się prawidłowo, to pojawia się zezwolenie na przejście do następnego kroku:

Rozpoznaje buf2
Czekaj!

Po wyświetleniu powyższego komunikatu należy zanurzyć elektrodę pomiarową w drugim roztworze buforowym. Przyrząd automatycznie rozpoznaje wartość tego bufora, odniesioną do aktualnie wyświetlanej temperatury (mierzonej lub wprowadzonej), np.:

Buf2 = 9.225
Czekaj!

Po rozpoznaniu 2-go bufora przyrząd sprawdza stabilność i jeżeli jest spełnione kryterium stabilności, to następuje zakończenie procedury kalibracyjnej.

Jeżeli kalibracja zakończyła się bezbłędnie, to po odpowiednim przetworzeniu przyrząd zapamiętuje dane kalibracyjne i te dane obowiązują aż do zmiany, np. następnej prawidłowo zakończonej kalibracji, a na polu LCD pojawi się odpowiedni komunikat:

Naciśnięcie klawisza **ENTER** lub **ESC** powoduje powrót do menu kalibr.

Rezultat kal.:
Sukces

Błędnie wykonana kalibracja nie niszczy poprzednich parametrów kalibracyjnych. Jeżeli w czasie lub na końcu procesu kalibracji zostanie wykryty błąd, to będzie on sygnalizowany i procedura zostanie zakończona z wynikiem negatywnym, a w trybie pomiarów będą obowiązywać poprzednie ważne dane kalibracyjne. Negatywne zakończenie kalibracji jest sygnalizowane odpowiednim komunikatem wyświetlanym na polu komunikacyjnym.

Uwaga:

Można odczytać nachylenie S elektrody pehametrycznej wyrażone w mV /pH wybierając z Menu kalibr. procedurę inicjowaną komunikatem „Nachyl. el pH” (patrz p.5.3).

5.3. ODCZYTYWANIE NACHYLENIA ELEKTRODY PEHAMETRYCZNEJ

Procedura odczytywania nachylenia elektrody pehametrycznej jest uruchamiana po zaakceptowaniu klawiszem **ENTER** komunikatu: Nachyl.el pH <↓

Kal auto pH
Nachyl.el pH <↓

Następnie pojawia się komunikat umożliwiający ustalenie numeru kanału pomiarowego: (Symbolem ☐ zaznaczono kursor zachęcający do pisania.)

Nachyl.el pH :
Nr kan : ☐

Nachyl.el pH :
Nr kan : 1

Po wpisaniu numeru kanału: 1 (lub 2), wpis kończy naciśnięcie klawisza **ENTER**, pojawia się komunikat typu:

Kan 1:
S = -62.7 mV/pH

Naciśnięcie klawisza **ENTER** lub **ESC** powoduje powrót do Menu kalibr..

5.4. WYBÓR ZESTAWU ROZPOZNAWANYCH BUFORÓW

Procedura wyboru rozpoznawanych buforów jest uruchamiana po zaakceptowaniu klawiszem **ENTER** komunikatu: Buf lab/tech <↓

Nachyl.el pH
Buf lab/tech <↓

Ustalenie czy będą rozpoznawane 3 bufony (zestaw techniczny „tech”), czy 5 buforów (zestaw laboratoryjny „lab”) sprowadza się do zaakceptowania klawiszem **ENTER** odpowiedniego komunikatu:

Naciśnięcie klawisza **ENTER** lub **ESC** powoduje powrót do Menu kalibr.

Buf lab <↓
ENTER

albo

Buf tech <↑
ENTER

W czasie kalibracji automatycznej wybór zestawu buforów jest potwierdzany przez wyświetlanie rozpoznanej wartości z różną dokładnością: dla zestawu „lab”: 3 miejsca po przecinku (np. 6.881), dla zestawu „tech”: 2 miejsca po przecinku (np. 7.02).

5.5. ZEROWANIE PARAMETRÓW KALIBRACJI

Procedura zerowania parametrów kalibracji polega na anulowaniu aktualnej kalibracji (dla wybranego kanału pomiarowego) i przyjęcie jako obowiązujących parametrów standardowych, tj. nachylenia $S = -58,2 \text{ mV/pH}$ w 20°C i $\text{pH}_0 = 7 \text{ pH}$. Procedura jest uruchamiana po zaakceptowaniu klawiszem **ENTER** komunikatu: Zerowanie kal <↓ :

Buf lab/tech
Zerowanie kal <↓

W kolejnym kroku wpisuje się numer kanału pomiarowego, którego dotyczą ustalenia. Pojawia się komunikat, umożliwiający ustalenie numeru kanału pomiarowego:

Zerowanie kal :
Nr kan :

Zerowanie kal :
Nr kan : 1

(Symbolem zaznaczono kursor zachęający do pisania.)

Po wpisaniu numeru kanału: 1 (lub 2) wpis kończy naciśnięcie klawisza **ENTER**.

Wyzerowanie parametrów kalibracji nastąpi, jeśli po pojawieniu się komunikatu:

Potwierdz-ENTER
Odwołaj-ESC

zostanie naciśnięty klawisz **ENTER**. Naciskając klawisz **ESC** można opuścić procedurę nie wnosząc żadnych zmian w kalibracji.

5.6. WPISYWANIE TEMPERATURY

Procedura wpisywania temperatury, z możliwością odwołania wpisu i powrotu do pomiaru, jest uruchamiana po zaakceptowaniu klawiszem **ENTER** komunikatu: Konfig. Temp. <

Zerowanie kal Konfig. temp. <

W kolejnym kroku wpisuje się numer kanału pomiarowego, którego dotyczą ustalenia. Pojawia się komunikat, umożliwiający ustalenie numeru kanału pomiarowego:

Konfig. temp. : Nr kan : ☐
--

Konfig. temp. : Nr kan : 1

(Symbolem ☐ zaznaczono kursor zachęcający do pisania.)

Po wpisaniu numeru kanału: 1 (lub 2) jak zwykle wpis kończy naciśnięcie klawisza **ENTER**.

Ustalenie czy będzie obowiązywać przy kompensacji temperaturowej temperatura wpisana czy mierzona (o ile jest podłączony czujnik temperatury) decyduje użytkownik akceptując klawiszem **ENTER** jeden z wyświetlanych komunikatów:

Wpis temp. < ↑ ENTER

albo

Pomiar temp. < ↓ ENTER

Jeżeli zostanie wybrany wpis, to pojawi się komunikat zachęcający do pisania, np.:

Wpis temp.: Wpis: +024. ☐

Wyświetlaną wartość temperatury można zmienić lub pozostawić niezmienioną. Zachętą do wpisywania nowej wartości jest pulsowanie ostatniej cyfry wyświetlanej liczby oznaczonej tu symbolem ☐ (patrz wpisywanie liczby, p.2). Naciśnięcie klawisza **ENTER** kończy wpis liczby. Jako wartość wpisana zostanie przyjęta przez przyrząd wartość bezpośrednio wyświetlana przed naciśnięciem tego klawisza. W czasie pracy przyrządu temperatura wpisana będzie wyświetlana wraz z literą „w”, np.:

K1 pH	23.7 °C w
K2 mS/cm	13.1 °C

Odwołanie takiego wyboru następuje po zaakceptowaniu w procedurze „Konfig. temp.” pomiaru temperatury, tj. naciśnięciu klawisza **ENTER** po wyświetleniu komunikatu:

Pomiar temp. < ↓ ENTER

po czym następuje powrót do Menu kalibr.

Uwaga!

1. Wszelkie **zmiany** nastaw przyrządu, do których zalicza się także wpis temperatury, są **ważne tylko** wtedy, gdy zostały wprowadzone w stanie hold (po naciśnięciu klawisza **HOLD**, stan sygnalizowany pulsowaniem wartości na wyświetlaczach LED1 i LED2). Jeżeli temperatury nie wpisano w stanie hold, to po wyłączeniu zasilania jej wartość **nie będzie pamiętana!**

2. Elektrody typu Durafet posiadają wbudowany własny kompensator temperatury, więc manipulacje przy konfigurowaniu temperatury (w sensie wyboru pomiaru - osobnym czujnikiem - lub wpisu temperatury) nie mają znaczenia!

5.7. KALIBRACJA ELEKTRODY REDOKSOWEJ

Procedura kalibracji redoks jest uruchamiana po zaakceptowaniu klawiszem **ENTER** komunikatu: Kalibr. redox <, np.

Konfig. temp.
Kalibr. redox <

Po pojawieniu się powyższego komunikatu na wyświetlaczu należy wpisać numer kanału pomiarowego, którego będzie dotyczyć kalibracja. (Symbolem ☐ zaznaczono kursor zachęcający do pisania.)

Kalibr. redox:
Nr kan : ☐

Kalibr. redox:
Nr kan : 2

Po wpisaniu numeru kanału: 2 (lub 1), wpis kończy naciśnięcie klawisza **ENTER**, pojawia się komunikat:

Zero
ENTER

Po ustawieniu zera (zewrzeć wejście wzmacniacza) należy nacisnąć klawisz ENTER potwierdzający wykonanie polecenia. Następnie pojawi się komunikat:

Bufor
ENTER

Wtedy rozewrzeć wejście wzmacniacza i umieścić elektrodę redoks w roztworze buforowym, potem nacisnąć klawisz ENTER uruchamiając pomiar, co potwierdzi komunikat:

Korekcja mV
Wpis: +055☐

Użytkownik może skorygować napięcie odpowiadające mierzonemu buforowi albo wyświetlaną wartość napięcia pozostawić niezmienną. Zachętą do wpisywania nowej wartości jest pulsowanie ostatniej cyfry wyświetlanej liczby oznaczonej tu symbolem ☐ (patrz wpisywanie liczby, p. 2). Jako wartość wpisana zostanie przyjęta wartość bezpośrednio wyświetlana przed naciśnięciem klawisza **ENTER**. Naciśnięcie tego klawisza kończy wpis liczby i powoduje powrót do Menu kalibr.

6. STEROWANIE

W przetworniku UPM 2000 można wykorzystać do sterowania, regulacji lub specjalnych zadań wyjścia cyfrowe (przełącznikowe) po trzy przypisane do kanałów pomiarowych (K1min, K1max, K1spec, K2min, K2max, K2spec) i dwa niezależne wyjścia analogowe (prądowe).

Dzięki wbudowanym układom regulacji przetwornik umożliwia bezpośrednią i niezależną **regulację** mierzonej wartości w obu kanałach pomiarowych. Dla przełączników: MIN dla wartości minimalnej (K1min i K2min) i MAX dla wartości maksymalnej (K1max i K2max) jest możliwy wybór jednej z czterech funkcji regulacji (dwustanowej, prostej on-off, proporcjonalnej czasowej, proporcjonalnej częstotliwościowej), a przełącznik SPEC (specjalny: K1spec i K2spec) umożliwia realizację **specjalnych funkcji**, takich jak sygnalizacja przekroczenia nastawionych wartości granicznych, awaria kanału pomiarowego czy wywołanie alarmu okresowego.

Dla trzech typów regulacji można nastawiać **histerezę** w zakresie $0 \div 5\%$ zakresu pomiarowego.

Uwaga!

Wszelkie **zmiany** nastaw przyrządu, do których zalicza się również nastawy związane z regulacją, sterowaniem i wyjściami analogowymi, są **ważne tylko** wtedy, gdy zostały wprowadzone w stanie hold (po naciśnięciu klawisza **HOLD**, stan sygnalizowany pulsowaniem wartości na wyświetlaczach LED1 i LED2). Jeżeli nastaw nie wprowadzono w stanie hold, to po wyłączeniu zasilania **nie będą pamiętane!**

6.1. STEROWANIE RĘCZNE

Procedura **sterowania ręcznego** jest uruchamiana po zaakceptowaniu klawiszem **ENTER** komunikatu: Ster. reczne <↓, np.:

Powrot Ster. reczne <↓

po naciśnięciu klawisza **ENTER** rozwija się menu „Wybor wy ster.”, w którym występują pozycje K1 min, K1 max, K1 spec, K2 min, K2 max, K2 spec, np.:

Wybor wy ster.: K2 max: ↑↓

Na czas przyciśnięcia (i przytrzymania) klawisza **ENTER** zostanie załączony przełącznik, w tym przypadku K2 max, co widać na polu komunikacyjnym:

Wybor wy ster.: K2 max: ON ↑↓

Jeżeli nie jest naciśnięty klawisz **ENTER**, to przełącznik jest wyłączony:

Wybor wy ster.: K2 max: OFF ↑↓

Jeżeli chcemy sterować innym przełącznikiem, to należy się posłużyć klawiszami przyrostowymi. przewijając menu „Wybor wy ster.” można wybrać inny przełącznik, np. K1 min. Żeby powrócić do Menu sterow. należy nacisnąć klawisz **ESC**.

6.2. REGULACJE

Żeby uzyskać dostęp do wyjść cyfrowych należy wybrać procedurę “Sterowanie” w Menu głównym, tj. zaakceptować komunikat “Sterowanie” naciskając klawisz **ENTER**. Na polu LCD pojawi się Menu sterow., którego zawartość można przewijać klawiszami przyrostowymi. Akceptując komunikat “Sterowanie ręczne” inicjujący odpowiednią procedurę można sterować ręcznie przełącznikami MIN, MAX lub SPEC. Naciskając klawisz **ENTER** po wyświetleniu komunikatu “Regulacje” można wybrać procedurę, w której z wybranym wyjściem sterującym (przełącznikiem MIN lub MAX) kojarzymy rodzaj regulacji.

6.2.1 Rodzaje regulacji

Wybór rodzaju **regulacji** przebiega wg poniższego schematu:

Procedura jest uruchamiana po zaakceptowaniu klawiszem **ENTER** komunikatu: Regulacje <

Sterowanie ręczne Regulacje <

Potwierdzeniem rozpoczęcia procedury jest pojawienie się na wyświetlaczu komunikatu:

Wybor wy ster.: Nr kan : ☐
--

Wybor wy ster.: Nr kan : 1

(Symbolem ☐ zaznaczono kursor zachęcający do pisania.)

Po wpisaniu numeru kanału: 1 (lub 2), wpis kończy naciśnięcie klawisza **ENTER**, rozwija się menu “Wybor wy ster.”, w którym występują pozycje Minimum, Maksimum i Specjalny (do uruchamiania funkcji specjalnych), przypisane odpowiednio przełącznikom MIN, MAX, SPEC – np.:

Wybor wy ster.:
Maksimum ↑↓

Naciśnięcie klawisza **ENTER** akceptujące wybór pozycji Maksimum lub Minimum powoduje rozwinięcie kolejnego menu “Regulacje”, w którym można wybrać rodzaj regulacji spośród czterech: 2-stanowa, Prosta on-off, Proporc czas (proporcjonalna czasowa), Proporc czest (proporcjonalna częstotliwościowa):

Regulacje:
2-stanowa ↓

Regulacje:
Prosta on-off ↑↓

Regulacje:
Proporc czas ↑↓

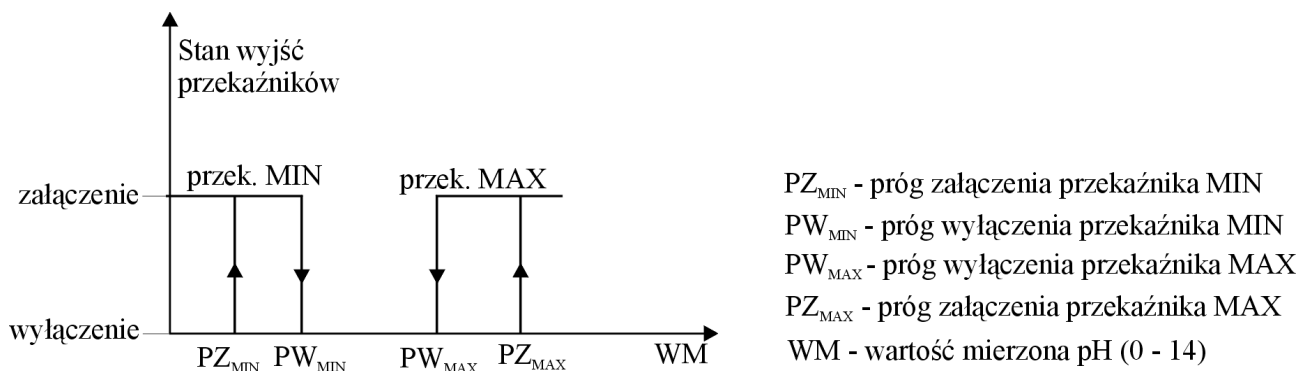
Regulacje:
Proporc czest ↑↓

albo zrezygnować z regulacji akceptując komunikat “Wylaczenie”:

Regulacje:
Wylaczenie ↑

Regulacja 2 – stanowa

Zasadę regulacji dwustanowej z wykorzystaniem przełączników MIN i MAX ilustruje rys. 6:



Rys. 6 Regulacja dwustanowa

Dla regulacji 2 - stanowej można ustawiać próg załączenia PZ i próg wyłączenia PW, np.:

Prog zal:
Wpis: +05.0□

a po zakończeniu wpisu:

Prog wyl:
Wpis: +01.0□

Po naciśnięciu klawisza **ENTER** kończącego wpis następuje powrót do Menu sterow.

Przekroczenie wartości PZ_{MAX} przy zwiększeniu sygnału powoduje zadziałanie przełącznika MAX, a zmniejszenie sygnału do poziomu PW_{MAX} powoduje wyłączenie przełącznika MAX.

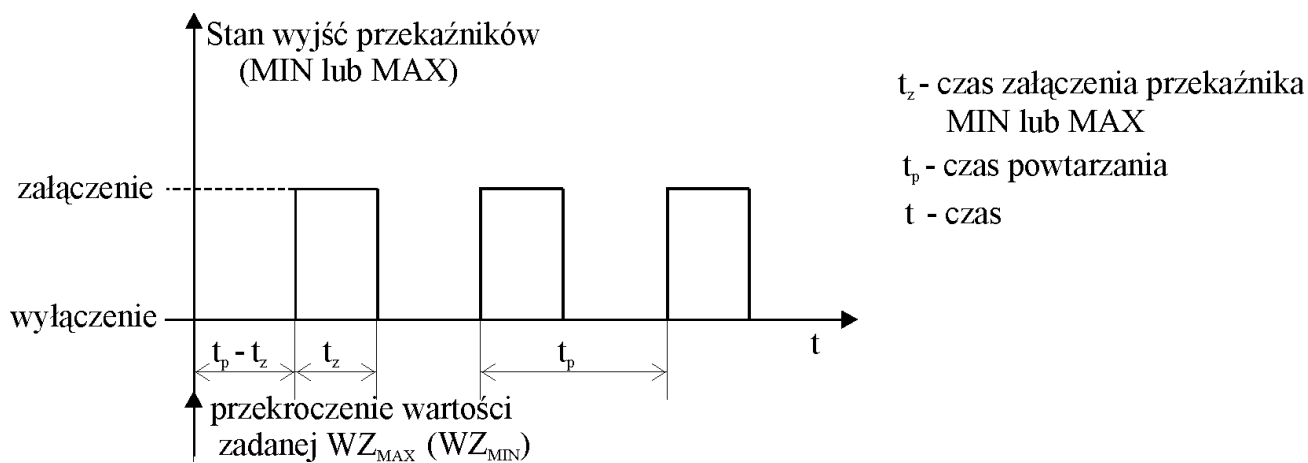
Podobnie działa przełącznik MIN, którego progi załączenia i wyłączenia wynoszą, odpowiednio, PZ_{MIN} i PW_{MIN} .

Wartość $PZ_{MAX} - PW_{MAX} > 0$ stanowi histerezę działania przełącznika MAX, wartość $PW_{MIN} - PZ_{MIN} > 0$ stanowi histerezę działania przełącznika MIN, wartości histerezy są ustawiane przez użytkownika.

Funkcja regulacji dwustanowej może być również wykorzystana do sygnalizacji przekroczenia nastawionych wartości granicznych.

Regulacja prosta on-off

Zasadę regulacji dwustanowej z wykorzystaniem przełączników MIN i MAX ilustruje rys. 7 i 8:



Rys. 7 Regulacja prosta on - off

Regulacja prosta on-off jest rodzajem regulacji impulsowej, w której użytkownik może ustawiać wartość zadana WZ , czas powtarzania t_p (okres impulsowania) oraz czas załączenia t_z przełącznika MIN i MAX, np.

po zakończeniu wpisu:

Wart zadana:
Wpis: +02.0

a po zakończeniu wpisu:

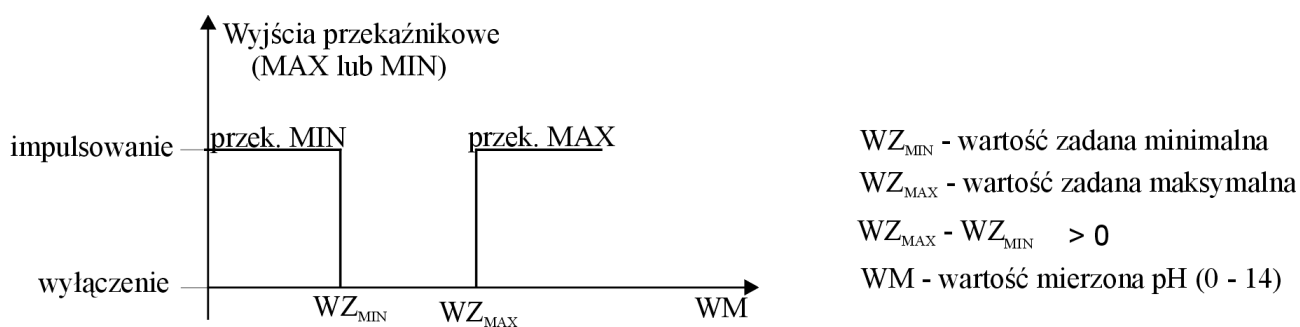
Czas powt:
Wpis: 001

Czas zal:
Wpis: 000

Po naciśnięciu klawisza **ENTER** kończącego wpis następuje powrót do Menu sterow.

Czasy t_p i t_z są stałe i nie zależą od odstrojenia sygnału pomiarowego od zadanej wartości pH (WZ_{MAX} i WZ_{MIN}).

Na rys. 8 pokazano stan wyjść przełącznikowych w tym rodzaju regulacji.

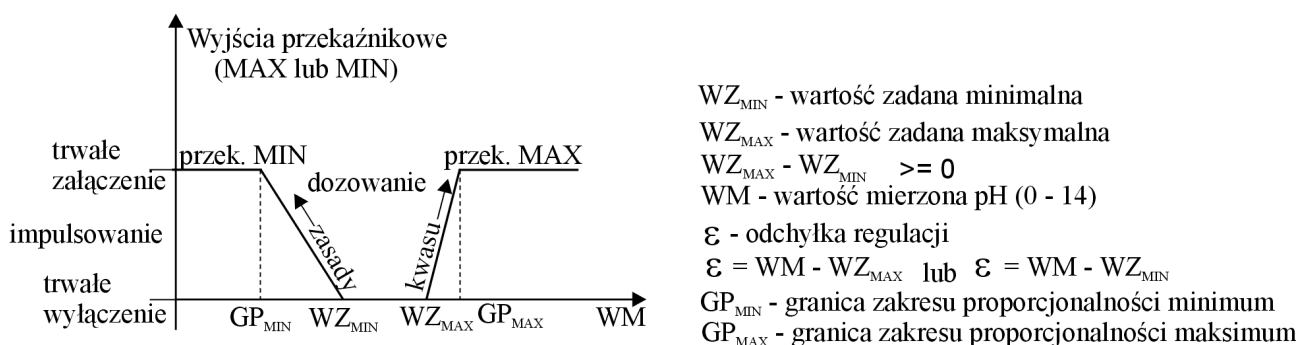


Rys. 8 Stan wyjść przełączników przy regulacji prostej

Nastawy parametrów regulacji z wykorzystaniem przełączników MIN i MAX wykonuje się niezależnie i jest możliwe budowanie układów regulacyjnych z tylko jednym przełącznikiem (MIN lub MAX) - np. w przypadku dozowania tylko zasady lub tylko kwasu.

Regulacje proporcjonalne

Przetwornik UPM 2000 jest wyposażony w algorytm regulacji proporcjonalnej czasowej i regulacji proporcjonalnej częstotliwościowej. Ideę regulacji proporcjonalnej ilustruje rys. 9:

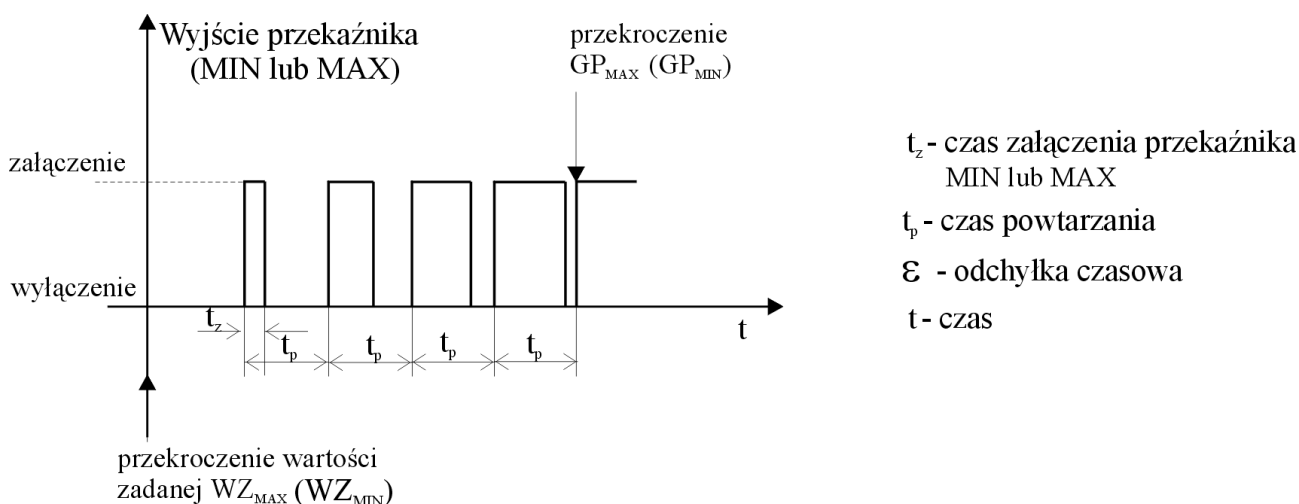


Rys. 9 Idea regulacji proporcjonalnej

Regulacja proporcjonalna czasowa

Regulacja proporcjonalna czasowa jest typem regulacji impulsowej, w której czas zadziałania wyjściowego przełącznika (MIN lub MAX) zależy od odchyłki regulacji ε i maleje proporcjonalnie przy zmniejszaniu się różnicy między wartością zadaną a wartością mierzoną. Gdy sygnał mierzony osiągnie wartość zadaną (odchyłka regulacji $\varepsilon = 0$), to czas załączenia wynosi także zero. Jeżeli odchyłka regulacji ε rośnie i zostanie przekroczona granica proporcjonalności, to nastąpi trwałe załączenie przełącznika wyjściowego (MIN lub MAX).

Zaleca się stosować ten typ regulacji przy stosowaniu dozowników odczynników z zaworami elektromagnetycznymi. Zasadę regulacji proporcjonalnej czasowej ilustruje rys. 10:



Rys. 10 Regulacja proporcjonalna czasowa (przebieg czasowy przy wzroście odchyłki regulacji ε)

Rys. 11 Regulacja proporcjonalna częstotliwościowa (przebieg czasowy przy wzroście odchyłki ε)

Algorytm regulacyjny umożliwia nastawianie minimalnego i maksymalnego czasu t_p .

Użytkownik może ustawiać wartość zadaną, granicę zakresu proporcjonalności, czas powtarzania, czas załączenia oraz czas powtarzania, np. dla przekaźnika minimum:

Wart zadana:
Wpis: +03.0□

po zakończeniu wpisu:

Gr zakr proporc:
Wpis: 01.0□

po zakończeniu wpisu:

Czas powt min:
Wpis: 000□

po zakończeniu wpisu:

Czas zal:
Wpis: 000□

po zakończeniu wpisu:

Czas powt max:
Wpis: 000□

Po naciśnięciu klawisza **ENTER** kończącego wpis następuje powrót do Menu sterow.

Zaleca się stosowanie tego typu regulacji przy współpracy przetwornika z impulsowymi pompami dozującymi, przy czym dobór nastawy t_z zależy od typu pompy.

6.2.2 Funkcje specjalne

Wybierając wyjście sterujące *Specjalny* uzyskujemy dostęp do funkcji o szczególnym przeznaczeniu. Zadaniem funkcji specjalnej jest uruchomienie sygnalizacji alarmowej związanej z przekaźnikiem SPECJALNY-m. Wyłączenie wybranej funkcji następuje po zaakceptowaniu funkcji “Wyłączenie”:

Wybor wy ster.:
Specjalny ↑

Naciśnięcie klawisza **ENTER** akceptujące wybór pozycji *Specjalny* powoduje rozwinięcie menu „Funkcje spec.”, w którym można wybierać spośród pięciu możliwości: przekroczenie zadanych wartości progowych mierzonego pH / redoks, przekroczenie zadanych wartości progowych mierzonej (wpisanej) temperatury, awaria kanału pomiarowego, program czasowy i wyłączenie wybranej funkcji.

Funkcje spec.:
Alarm pH/redox ↓
Alarm temp. ↑↓
Awaria k. pom. ↑↓
Prog. czasowy ↑↓
Wyłączenie ↑

1. Alarm pH/redox

Działanie tej funkcji polega na sterowaniu przekaźnikiem SPECJALNY.

Jeśli zostaną przekroczone zadane (wpisane przez użytkownika) wartości progowe alarm min. lub alarm max.:

$$\text{wartość mierzona (pH/redox)} \leq \text{alarm min.}$$

lub

$$\text{wartość mierzona (pH/redox)} \geq \text{alarm max}$$

to przekaźnik SPECJALNY jest załączony.

Jeśli wartość mierzona mieści się w przedziale wyznaczonym przez wartości progowe:

$$\text{alarm min.} < \text{wartość mierzona (pH/redox)} < \text{alarm max}$$

to przekaźnik SPECJALNY jest wyłączony.

Po zaakceptowaniu komunikatu "Alarm pH/redox ↓" pojawia się możliwość wpisania dwóch wartości progowych (min i max), np.:

Alarm min.:
Wpis: +03.5□

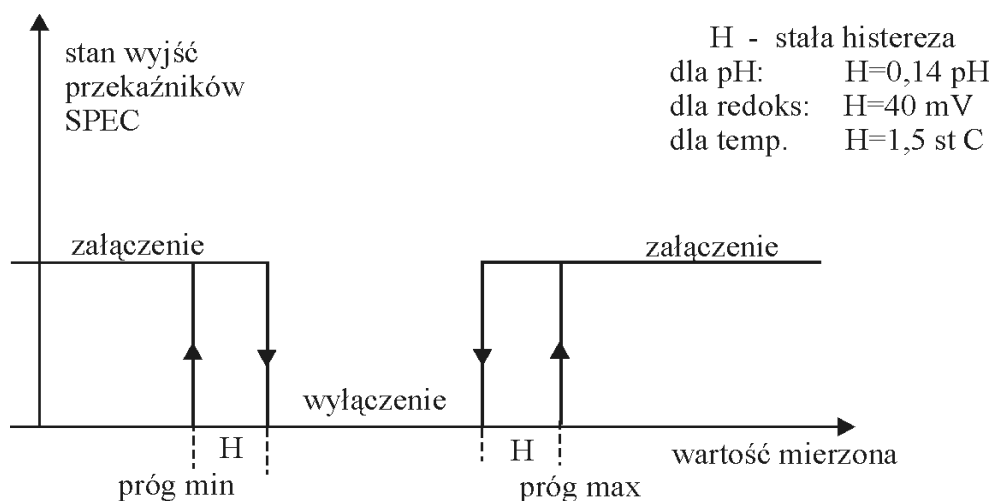
Po wpisaniu wartości Alarm min. można wpisać:

Alarm max:
Wpis: +09.5□

Po wpisaniu wymaganej wartości następuje powrót do Menu sterow.

Jeżeli chcemy zakończyć działanie funkcji specjalnej *Alarm pH/redox*, to należy użyć funkcji *Wyłączenie*. Funkcji *Wyłączenie* należy użyć również wtedy, gdy wybieramy inną funkcję specjalną, np. *Alarm temp*.

Działanie funkcji ilustruje rysunek 12.



Rys. 12 Działanie funkcji *Alarm pH/redox* i *Alarm temp*.

2. Alarm temp.

Działanie tej funkcji polega na sterowaniu przekaźnikiem SPECJALNY.

Jeśli zostaną przekroczone zadane (wpisane przez użytkownika) wartości progowe alarm min. lub alarm max.:

$$\text{wartość temperatury (mierzona lub wpisana)} \leq \text{alarm min.}$$

lub

$$\text{wartość temperatury (mierzona lub wpisana)} \geq \text{alarm max.}$$

to przekaźnik SPECJALNY jest załączony.

Jeśli wartość mierzona mieści się w przedziale wyznaczonym przez wartości progowe:

alarm min. < **wartość temperatury** (mierzona lub wpisana) < **alarm max.**

to przekaźnik SPECJALNY jest wyłączony.

Po zaakceptowaniu komunikatu "Alarm temp. ↓" pojawia się możliwość wpisania dwóch wartości progowych (min i max), np.:

Alarm min.:
Wpis: -003.□

Po wpisaniu wartości Alarm min. można wpisać:

Alarm max.:
Wpis: +100.□

Po wpisaniu wymaganej wartości następuje powrót do Menu sterow.

Jeżeli chcemy zakończyć działanie funkcji specjalnej *Alarm temp.*, to należy użyć funkcji *Wylaczenie*. Funkcji *Wylaczenie* należy użyć również wtedy, gdy wybieramy inną funkcję specjalną, np. *Alarm pH/redox*. Działanie funkcji ilustruje rysunek 12.

3. Awaria k. pom.

Działanie tej funkcji polega na sygnalizowaniu nieprawidłowego sygnału na wejściu pomiarowym UPM 2000 (sygnał wejściowy poza zakresem 4 ÷ 20 mA). Po wyborze funkcji następuje powrót do Menu sterow., a jej działanie anuluje się wybierając funkcję *Wylaczenie*.

4. Program czasowy

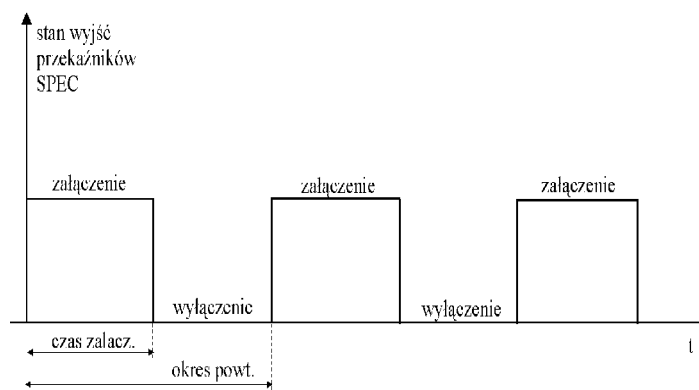
Działanie tej funkcji polega na uruchomieniu procedury związanej z określoną czynnością, np. czyszczeniem elektrod, która powtarza się okresowo (Okres powt) i trwa zadaną ilość czasu (Czas zalacz). Działanie funkcji ilustruje rysunek 13. Po wyborze programu czasowego należy wpisać dwa parametry:

Okres powt:
00g:00m:00s

Po wpisaniu okresu powtarzania wpisuje się drugi parametr:

Czas zalacz:
00g:00m:00s

Po wpisaniu czasu załączenia (czas zalacz) następuje powrót do Menu sterow., a działanie funkcji kończy się po wybraniu funkcji *Wylaczenie*.



Rys. 13 Działanie funkcji *Prog. czasowy*

4. Wylaczenie

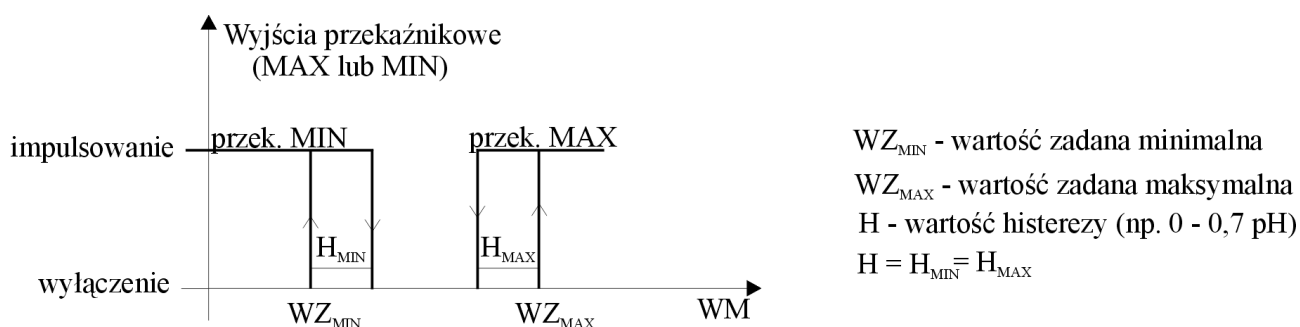
Wybór (zaakceptowanie klawiszem **ENTER**) pozycji *Wylaczenie* powoduje zakończenie akcji aktualnie działającej funkcji specjalnej i powrót do Menu sterow.

6.3. HISTEREZA

Dla regulacji prostej ON-OFF, proporcjonalnej czasowej i proporcjonalnej częstotliwościowej istnieje możliwość nastawiania histerezy H w zakresie $0 \div 0,7$ pH ($0 \div 200$ mV), co stanowi $0 \div 5$ % zakresu pomiarowego ($0 \div 14$ pH; $-2000 \div +2000$ mV). Żeby uzyskać dostęp do nastawiania histerezy należy wybrać procedurę „Histereza” w „Menu sterow”, tj. zaakceptować komunikat „Histereza” naciskając klawisz **ENTER**, na polu LCD pojawi się komunikat:

Histereza (0 - 5 %)
Ustaw : + □.□

Po naciśnięciu klawisza **ENTER** wpisana histereza obowiązuje dla wszystkich trzech rodzajów regulacji. Działanie histerezy ilustruje rys. 14.



Rys. 14 Nastawa histerezy

6.4. WYJŚCIA ANALOGOWE

Żeby uzyskać dostęp do wyjść analogowych należy wybrać procedurę „Wyjścia analogowe” w Menu głównym, tj. zaakceptować komunikat „Wyjścia analog” naciskając klawisz **ENTER**. Na polu LCD pojawi się Menu wy analog., którego zawartość można przewijać klawiszami przyrostowymi. W ten sposób można określić typ wyjścia prądowego (zakres sygnału programowany przez użytkownika, np. 0-20 mA) i przypisać mu konkretne podzakresy pomiarowe, wyznaczone przez granicę dolną i granicę górną parametru, do którego przynależy dane wyjście prądowe. Zakres dopuszczalnych wartości granicznych jest skojarzony z parametrem, któremu odpowiada wyjście prądowe: dla pH przedział wynosi $[0,00 \dots 14,00]$, dla potencjału redoks $[-2000,0 \dots +2000,0]$, a dla temperatury $[-10,0 \dots 130,0]$.

Reasumując, naciskając klawisz **ENTER** po wyświetleniu komunikatu „Wyjścia analog” uruchamiamy procedurę, w której do wybranego wyjścia analogowego (prądowego), skojarzonego z mierzonym parametrem (pH, redoks lub temperatura), przypisujemy zakres prądowy (typ wyjścia) i zakres parametru (rozumiany jako przedział: [granica dolna...granica górna]). Określenie parametrów wyjścia prądowego przebiega wg poniższego schematu:

Procedura jest uruchamiana po zaakceptowaniu klawiszem **ENTER** komunikatu: Wyjscia analog < :

Powrot	<↓
Wyjscia analog <	

Potwierdzeniem rozpoczęcia procedury jest pojawienie się na wyświetlaczu komunikatu:

Wyjscia analog:
Nr kan : ☐

Wyjscia analog:
Nr kan : 1

(Symbolem ☐ zaznaczono kursor zachęcający do pisania.)

Po wpisaniu numeru kanału: 1 (lub 2), wpis kończy naciśnięcie klawisza **ENTER**, rozwija się menu „Wyjscia analog”, z pomocą którego można wybrać typ wyjścia:

Typ wyjścia:
4-20 mA ↓

Typ wyjścia:
0-20 mA ↑↓

Typ wyjścia:
20- 4 mA ↑↓

Typ wyjścia:
20-0 mA ↑↓

albo zrezygnować z wyboru wyjścia akceptując komunikat „Wylaczenie”:

Typ wyjścia:
Wylaczenie ↑

Jeśli zaakceptujemy klawiszem **ENTER** określony typ wyjścia (np. 0-20 mA), to należy jeszcze wpisać interesujący nas podzakres mierzonego parametru, np. w przypadku pomiaru pH pojawi się następująca sekwencja:

Gr dolna:
Wpis: +00,0 ☐

(Symbolem ☐ zaznaczono kursor zachęcający do pisania.)

Po zadaniu (wpisaniu) dolnej wartości granicznej, zakończonej, oczywiście, naciśnięciem klawisza **ENTER**, pojawi się następny komunikat, zachęcający do wpisania górnej wartości granicznej:

Gr gorna:
Wpis: +14,0 ☐

Po zaakceptowaniu górnej wartości zakresu na wybranym wyjściu - klawiszem **ENTER** - następuje powrót do menu wyjść analogowych.

7. WPROWADZANIE HASŁA

7.1 Pierwsze wprowadzenie hasła

Wpisując hasło (maksymalnie 8 znaków) użytkownik może zablokować dostęp do głównego menu przyrządu ("Menu główne") i w ten sposób chronić nastawy przyrządu przed osobami niepowołanymi. Rozwijając menu "Inne" (patrz str 8) akceptujemy pozycję Hasło:

Jeżeli pierwszy raz posługujemy się tą procedurą, to zostanie wyświetlony komunikat:

Ustaw czas	<↓
Hasło	<

Jeżeli pierwszy raz posługujemy się tą procedurą, to zostanie wyświetlony komunikat:

Nowe hasło:	<↓
Wpis:	

(Symbolem zaznaczono kursor zachęający do pisania.)

Kombinacja znaków wprowadzonych po słowie "Wpis:" będzie stanowić hasło użytkownika. Jeśli wpisany ciąg znaków zostanie zaakceptowany (klawiszem ENTER), to ta kombinacja będzie zapamiętana jako hasło użytkownika. Od tego momentu warunkiem wejścia do menu głównego jest wpisanie hasła po komunikacie:

Hasło:	
--------	----------------------

Jeżeli zostanie wprowadzone prawidłowe hasło, to pojawi się komunikat "Menu główne" - jest możliwa zmiana nastaw przyrządu. Jeżeli zostanie wprowadzone nieprawidłowe hasło, to ponownie zgłosi się pytanie o hasło, a po naciśnięciu klawisza ESC będzie wyświetlany komunikat zgłoszeniowy, dostęp do programowania przyrządu dalej będzie zablokowany.

7.2 Anulowanie wprowadzonego hasła

Jeżeli użytkownik zapomniał swojego hasła, lub z innych powodów go nie zna, to zaleca się wprowadzenie "hasła ratunkowego" (zadzwoń do producenta!). Znając "hasło ratunkowe" można zdjąć zabezpieczenie w następujący sposób:

Na pytanie o hasło należy wpisać "hasło ratunkowe" uzyskując dostęp do menu głównego, dalej rozwinać menu "Inne" i wybrać pozycję Hasło (jak opisano na początku tego punktu).

Pojawi się komunikat:

Hasło:	
--------	----------------------

Teraz należy wpisać i zaakceptować "hasło ratunkowe".

Po naciśnięciu klawisza ENTER pojawi się komunikat:

Nowe hasło:	<↓
Wpis:	

Jeśli ten komunikat zostanie zaakceptowany (przez naciśnięcie klawisza ENTER, bez wpisywania jakichkolwiek znaków), to zniknie pytanie o hasło przed wejściem do "Menu główne".

7.3 Wprowadzenie nowego hasła

Analogiczne postępowanie obowiązuje w przypadku zmiany hasła. Wtedy, w miejsce "hasła ratunkowego" trzeba wpisać stare (znane) hasło a nowe wprowadzić po komunikacie:

Nowe hasło:	<↓
Wpis:	

Ponieważ takie działanie miało na celu tylko zmianę hasła, to dostęp do menu będzie teraz zabezpieczony nowym hasłem (o ile było wprowadzone w stanie hold – przy wciśniętym HOLD).

8. WSPÓŁPRACA Z KOMPUTEREM

Przetwornik jest wyposażony w szeregowy interfejs komunikacyjny RS 232 do współpracy z systemem nadrzędnym (komputerem typu IBM PC). Kabel interfejsowy należy podłączyć do zacisków 17, 18 i 19, patrz rys. 2. Długość kabla interfejsowego nie powinna przekraczać 5 m.

Parametry transmisji: szybkość - 9600 b/s, długość słowa - 8 bitów, znak stopu - 1 bit, bez kontroli parzystości.

Zainicjowanie transmisji danych z przyrządu polega na wysłaniu do przetwornika UPM 2000 ciągu znaków: „?1” lub „?2”. Po takiej sekwencji przetwornik wysyła na linie RS 232 dane pomiarowe w kodzie ASCII: po odebraniu znaków ?1 - z kanału 1, a z kanału 2 po odebraniu znaków ?2, wg następującego formatu:

Tor 1: □□.□□ pH, x□□□.□ st C (przy pomiarze pH)

Tor 1: x□□□□.□□ mV, x□□□.□ st C (przy pomiarze potencjału redoks)

Tor 2: □□.□□ pH, x□□□.□ st C (przy pomiarze pH)

Tor 2: x□□□□.□□ mV, x□□□.□ st C (przy pomiarze potencjału redoks)

gdzie x oznacza znak liczby, a □ oznacza cyfrę.

Producent nie dostarcza programu komunikacyjnego koniecznego do obsługi transmisji pomiędzy komputerem i przetwornikiem, ale dla potrzeb transmisji można wykorzystać np. program Hyper Terminal zawarty w Microsoft Windows 98 (Akcesoria\Komunikacja\Hyper Terminal – ewentualnie go doinstalować). Korzystając z Hyper Terminala należy utworzyć “Nowe połączenie” (połączenie z przetwornikiem UPM 2000), dla którego, w okienku “Połącz z”, trzeba wybrać “bezpośrednio do portu Comx”, (gdzie x oznacza numer portu szeregowego połączanego z UPM 2000, np. Com2) i wybierając “Konfiguruj...” ustawić parametry tego portu w okienku “Ustawienia portu”:

Bitów na sekundę: 9600

Bitów danych: 8

Parzystość: Brak

Sterowanie przepływem: Brak.

Informacje o utworzonym połączeniu zostaną zapamiętane w pliku *.ht, np. Upm.ht. W tym pliku będzie również zapamiętana nazwa pliku, w którym chcemy gromadzić dane pomiarowe z UPM2000 – jeśli uruchamiając nasze połączenie z menu Transmisja programu Hyper Terminala wybierzemy opcję “przechwytyj tekst do pliku” nazwa.txt, np. dane.txt.

Zbieranie danych pomiarowych z przetwornika UPM 2000 za pośrednictwem Hyper Terminala:

1. uruchomić połączenie z UPM 2000 (przykładowy plik Upm.ht);
2. posługując się menu terminala wyślij plik tekstowy zawierający znaki inicjujące transmisję w UPM 2000 (przykładowe pliki upm1i2.txt, upm1.txt, upm2.txt);
3. po wysłaniu pliku inicjującego (wg punktu 2.) w oknie terminala pojawi się odpowiedź przetwornika z danymi w formacie podanym wyżej, i ewentualnie w pliku “przechwytyjącym” (np. dane.txt).

Uwaga: Przykładowe pliki konfiguracyjne załączono na dyskietce: Upm.ht, dane.txt, upm1i2.txt, upm1.txt, upm2.txt.

9. KONSERWACJA I KALIBRACJA

Przetwornik UPM 2000 nie wymaga bieżącej konserwacji. W okresie eksploatacji należy pamiętać o dokładnym zamykaniu drzwiczek obudowy (żeby spełniała warunki IP65) oraz dbać o szczelność dławików kablowych, a także o czystość płyty czołowej (z klawiaturą i polem odczytowym). Należy zwrócić uwagę, że klawiatura jest wykonana z miękkiej folii i nie wolno jej narażać na porysowanie ostrymi przedmiotami. Można ją czyścić tylko miękką szmatką, ewentualnie szmatką zwilżoną wodą i ogólnie stosowanymi środkami myjącymi.

Użytkownik jest zobowiązany do przeprowadzania okresowej kalibracji toru pomiarowego, z częstotliwością zależną od warunków pracy elektrody. Elektroda wymaga czyszczenia i bieżącej konserwacji. Należy zwracać uwagę na gwarantowany czas pracy elektrody, po upływie którego nierzadko elektroda kwalifikuje się do wymiany. (Zużycie elektrody bywa jedną z częściej spotykanych przyczyn nieprawidłowych pomiarów mierzonego medium.)

10. KONTROLA DOKŁADNOŚCI POMIARÓW

Przetwornik UPM 2000 wraz z elektrodą pomiarową powinien być okresowo kalibrowany. Kontrolą należy objąć 2 punkty charakterystyki pomiarowej elektrody i przetwornika.

W celu dokładnego sprawdzenia zestawu przetwornika ze wzmacniaczem do zacisków wejściowych wzmacniacza trzeba podłączyć:

- zamiast elektrody pH: symulator sygnału pH
- zamiast elektrody redoksowej: sygnał napięciowy (w mV).

Po podłączeniu odpowiedniego symulatora należy wykonać kalibrację dwupunktową.

Mierzone wartości pH (potencjału redoks) powinny być zgodne z wartościami podawanymi z symulatora.

W celu sprawdzenia toru pomiaru temperatury do zacisków wejściowych przetwornika UPM 2000 zamiast czujnika temperatury należy podłączyć symulator Pt100:

- dla kanału 1: między zwarte zaciski 49, 53 i zwarte 50, 54
- dla kanału 2: między zwarte zaciski 51, 55 i zwarte 52, 56.

11. WYKRYWANIE I USUWANIE USTEREK

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

Objawy	Możliwe przyczyny usterki	Zalecane postępowanie
Wygaszone (ciemne) wyświetlacze LCD i LED	Brak zasilania 230 VAC	1. Sprawdzić czy do przyrządu dochodzi napięcie 230 VAC 2. Sprawdzić bezpiecznik sieciowy, znajdujący się po lewej stronie listwy zaciskowej UPM 2000, montowany w pionowej oprawce
Na polach LED wyświetla się -2.00 (pH) lub -1999 (mV)	1. Brak zasilania wzmacniacza WP 2000 2. Przerwa w linii dwuprzewodowej $4 \div 20$ mA	1. Sprawdzić bezpiecznik zasilania wzmacniacza WP 2000 znajdujący się po prawej stronie listwy zaciskowej UPM 2000, montowany w oprawce widełkowej 2. Sprawdzić kabel łączący WP 2000 z UPM 2000 oraz zaciski śrubowe
Niestabilne wskazania	1. Luźny kabel elektrody 2. Brudna (uszkodzona) elektroda 3. Uszkodzony tor pomiarowy WP 2000, UPM 2000 4. Zakłócenia w kablach sygnałowych	1. Sprawdzić kabel elektrody 2. Wyczyścić / wymienić elektrodę 3. Odłączyć elektrodę i zewrzeć wejście WP 2000; wyzerować kalibrację. Tor pomiarowy jest sprawny, gdy: wskazanie pH wynosi ok. 7, a potencjału redoks ok. 0 mV 4. Sprawdzić połączenia ekranów kabli. Sprawdzić trasy kabli.
Nieprawidłowe wskazania (np. -2.00 pH lub 16.00 pH)	Błędna kalibracja	Wyzerować kalibrację. Ponownie skalibrować przyrząd na roztworach buforowych
Wolna reakcja na zmiany pH (redoks)	Brudna lub uszkodzona elektroda	Wyczyścić lub wymienić elektrodę
Wskazanie (ciągłe) 7 pH / 0 mV	1. Zwarcie ekranu elektrody z przewodem sygnałowym 2. Uszkodzona elektroda	1. Usunąć zwarcie 2. Wymienić elektrodę
Wskazanie (ciągłe) 20°C	1. Uszkodzony czujnik temp. 2. Zwarcie lub rozwarcie w obwodzie czujnika	1. Wymienić czujnik temperatury 2. Sprawdzić okablowanie czujnika temperatury
Brak wyjściowego sygnału prądowego	Zwarcie lub przerwa w torze pomiarowym (wyjście analogowe)	Sprawdzić okablowanie, zmierzyć miliamperomierzem sygnał wyjśc. bezpośrednio na przyrządzie
Nieprawidłowy sygnał na wyjściu prądowym	1. Źle wybrany zakres 2. Nadmierne obciążenie wyjścia prądowego $R > 500\Omega$	1. Sprawdzić ustawienia wyjścia analogowego 2. Sprawdzić rezystancję obciążenia
Brak sterujących sygnałów przekaźnikowych	Przerwa w obwodzie sterowania	Sprawdzić okablowanie i stan zacisków śrubowych

WZMACNIACZ WP 2000-pH/mV

Instrukcja obsługi

ZASTOSOWANIE

Wzmacniacze prądowe WP2000 są przeznaczone do współpracy z uniwersalnymi przetwornikami mikroprocesorowymi UPM 2000 (lub innymi). Wykonania wzmacniaczy są dostosowane do rodzaju czujnika pomiarowego (elektrody pomiarowej):

- **WP2000-pH** - do pomiaru typową elektrodą pH
- **WP2000-mV** - do pomiaru elektrodą potencjału redoks

ZASADA DZIAŁANIA

Wzmacniacz prądowy WP 2000 normalizuje sygnał z elektrody pomiarowej na sygnał prądowy przesyłany do uniwersalnego przetwornika UPM 2000 (lub innego).

Wzmacniacze WP 2000 są urządzeniami dwuprzewodowymi, tzn. ich zasilanie jest podawane po linii sygnałowej.

PARAMETRY TECHNICZNE

- Sygnał wejściowy:
 - pH: $0 \div 14$ pH - z elektrody pehametrycznej szklanej
 - potencjał redoks: $-2000 \div +2000$ mV - z elektrody redoksowej
- Rezystancja wejściowa $\geq 10^{12} \Omega$
- Wyjście prądowe $4 \div 20$ mA
- Rezystancja obciążenia $\leq 500 \Omega$
- Zasilanie $+24$ V DC (z UPM2000 lub innego)
- Wymiary $98 \times 64 \times 34$

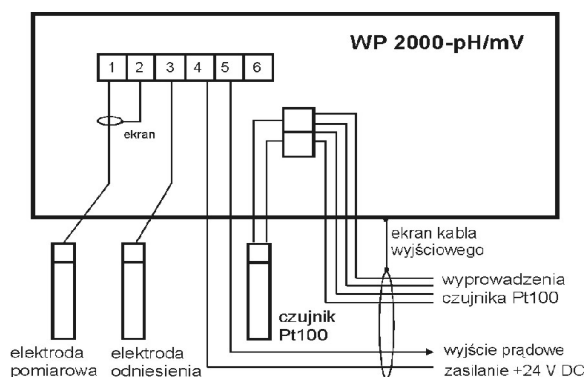
INSTALACJA I EKSPLOATACJA

Wzmacniacze montuje się w obudowie aluminiowej (o stopniu ochrony IP 65), która zabezpiecza je przed wpływem czynników zewnętrznych.

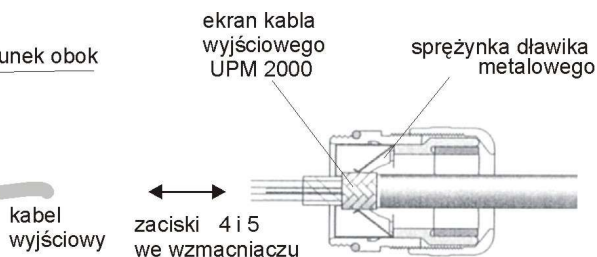
Umieszczenie wzmacniacza bezpośrednio na głowicy pomiarowej, lub w odległości nie większej niż 3 m, zdecydowanie zmniejsza wpływ zakłócających pól elektromagnetycznych na jego obwody wejściowe i pozwala umieścić przetwornik UPM 2000 (lub inny) dalej od głowicy.

W trakcie eksploatacji wzmacniacz należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi, agresywną atmosferą, zalaniem wodą, zabrudzeniem wejścia, gdyż to wszystko może wpływać na dokładność pomiaru, a nawet go uniemożliwić.

Połączenie elektryczne wzmacniacza prądowego z uniwersalnym przetwornikiem UPM 2000 (lub innym) wykonuje się przy pomocy kabla stanowiącego wyposażenie głowicy pomiarowej.



patrz rysunek obok



Podłączenie kabli do wzmacniacza WP 2000-pH/mV.

WZMACNIACZ WP 2000-pHD

Instrukcja obsługi

ZASTOSOWANIE

Wzmacniacze prądowe **WP2000-pHD** są przeznaczone do współpracy z uniwersalnymi przetwornikami mikroprocesorowymi UPM 2000 wyposażonymi w półprzewodnikową elektrodą typu Durafet.

ZASADA DZIAŁANIA

Wzmacniacz prądowy WP2000-pHD przetwarza sygnał z elektrody pomiarowej na sygnał prądowy przesyłany do uniwersalnego przetwornika UPM 2000. Wzmacniacze WP2000-pHD są urządzeniami dwuprzewodowymi, tzn. ich zasilanie jest podawane po linii sygnałowej.

PARAMETRY TECHNICZNE

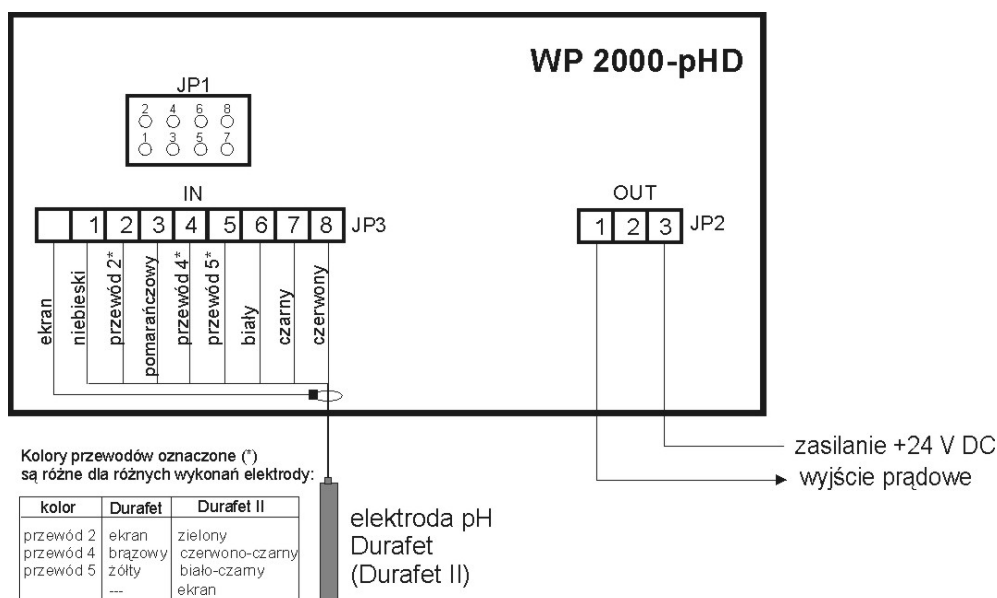
- Sygnał wejściowy 0 ÷ 14 pH
- Wyjście prądowe 4 ÷ 20 mA
- Rezystancja obciążenia ≤ 500 Ω
- Zasilanie +24 V DC (z UPM2000)
- Wymiary 122 x 120 x 55

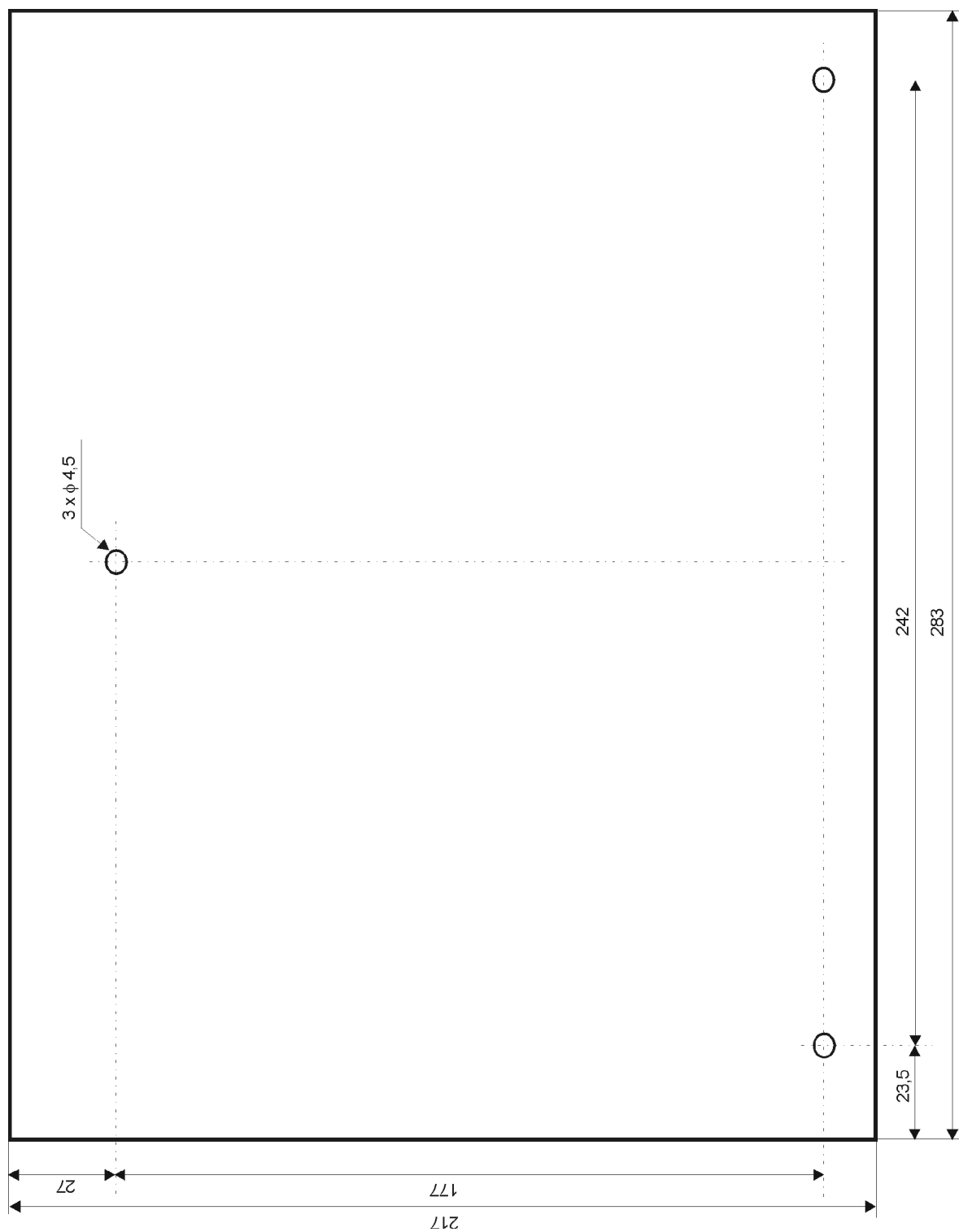
INSTALACJA I EKSPLOATACJA

Wzmacniacze montuje się w obudowie z tworzywa sztucznego (o stopniu ochrony IP 65), która zabezpiecza je przed wpływem czynników zewnętrznych.

Umieszczenie wzmacniacza bezpośrednio na głowicy pomiarowej, lub w odległości nie większej niż 3 m, zdecydowanie zmniejsza wpływ zakłócających pól elektromagnetycznych na jego obwody wejściowe i pozwala umieścić przetwornik UPM 2000 dalej od głowicy.

W trakcie eksploatacji wzmacniacz należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi, agresywną atmosferą, zalaniem wodą, zabrudzeniem wejścia, gdyż to wszystko może wpływać na dokładność pomiaru, a nawet go uniemożliwić. Połączenie elektryczne wzmacniacza prądowego z uniwersalnym przetwornikiem UPM 2000 wykonuje się przy pomocy kabla stanowiącego wyposażenie głowicy pomiarowej. Zaciski (wewnątrz wzmacniacza) na złączu IN służą do podłączenia elektrody pomiarowej Durafet, a zaciski na złączu OUT są przeznaczone do połączenia wzmacniacza z przetwornikiem UPM 2000, jak pokazano na rysunku poniżej.





Uwagi:
1. Wymiary zewnętrzne 283 x 217 x 142,5
2. Otwory montażowe $3 \times \phi 4,5$

Pole montażowe UPM 2000 i otwory montażowe



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 95, 337 20 20, 337 08 79

www.teleko.pl email: biuro@teleko.pl