



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

MIKROPROCESOROWY PRZETWORNIK KONDUKTYWNOŚCI UPM 2000 μ

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	4
2. Komunikacja z użytkownikiem	6
3. Przygotowanie do pracy i instalowanie przetwornika	8
3.1 Współpracujące czujniki i wzmacniacze	8
3.2 Instalacja	11
4. Pomiary	12
4.1 Pomiar konduktywności	12
4.2 Pomiar i wpisywanie temperatury	13
5. Kalibracja	13
5.1 Wybór zakresu pomiarowego	13
5.2 Współczynnik kompensacji temperaturowej TC	14
5.3 Procedura kalibracji dwupunktowej	14
5.3.1 Zero	15
5.3.2 Bufor	15
5.4 Procedura kalibracji jednopunktowej	16
5.5 Wpisywanie temperatury	16
6. Sterowanie	17
6.1 Sterowanie ręczne	17
6.2 Regulacje	18
6.3 Histereza	25
6.4 Wyjścia analogowe	26
7. Wprowadzanie hasła	27
7.1 Pierwsze wprowadzenie hasła	27
7.2 Anulowanie wprowadzonego hasła	27
7.3 Wprowadzenie nowego hasła	28
8. Współpraca z komputerem	28
9. Konserwacja	29
10. Wykrywanie i usuwanie usterek	29

WYKAZ RYSUNKÓW

Rys.1 Płyta czołowa uniwersalnego przetwornika UPM 2000	6
Rys.2 Listwa zaciskowa przetwornika UPM 2000	10
Rys.2a Podłączenie czujników i wzmacniaczy WP 2000-K i WP 2000-KI do przetwornika UPM 2000	9
Rys.2b Podłączenie kabla sygnałowego do przetwornika UPM 2000	11
Rys.3 Regulacja dwustanowa	19
Rys.4 Regulacja prosta on-off	20
Rys.5 Stan wyjść przekaźników przy regulacji prostej	20
Rys.6 Idea regulacji proporcjonalnej	21
Rys.7 Regulacja proporcjonalna czasowa (przebieg czasowy przy wzroście ϵ)	21
Rys.8 Regulacja proporcjonalna częstotliwościowa (przebieg czasowy przy wzroście ϵ)	22
Rys.9 Działanie funkcji Alarm kond. i Alarm temp.	24
Rys.10 Działanie funkcji Prog. czasowy	25
Rys.11 Nastawa histerezy	26

1. PRZEZNACZENIE I DANE TECHNICZNE

1.1. ZASTOSOWANIE I CECHY FUNKCJONALNE

Zastosowanie

Uniwersalne przetworniki mikroprocesorowe UPM 2000 są przeznaczone do ciągłego pomiaru i regulacji przewodnictwa elektrolitycznego właściwego (konduktywności) w wodzie, ściekach i innych roztworach wodnych - w warunkach przemysłowych. Przy współpracy z dwoma oddzielnymi czujnikami konduktywności (podłączanymi poprzez dwa oddzielne zewnętrzne wzmacniacze WP 2000-K/WP 2000-KI) 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 czujnikami konduktywności dwu- i czteroelektrodowymi oraz indukcyjnymi, podłączanymi za pośrednictwem zewnętrznych wzmacniaczy WP 2000-K /WP 2000-KI
- ◆ Zunifikowane sygnały prądowe oddzielone galwanicznie,
- ◆ Interfejs komunikacyjny RS232,
- ◆ 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 specjalne - wybierane programowo:
 1. alarm przy przekroczeniu wartości granicznych,
 2. sterowanie z nastawianą funkcją czasu załączania i przerwy,
 3. ręczne załączanie przełącznika,
- ◆ Pamięć nieulotna, niekasowana po wyłączeniu zasilania,
- ◆ Zegar czasu rzeczywistego,
- ◆ Czytelne wyświetlacze typu LED, oddzielne dla każdego kanału pomiarowego,
- ◆ Alfanumeryczny 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 PRZETWORNIKA UPM 2000

Kod	Rodzaj pomiaru w kanale 1
3	pomiar konduktywności

Kod	Zakres pomiarowy w kanale 1
1	0 ÷ 2,000 µS/cm
2	0 ÷ 20,00 µS/cm
3	0 ÷ 200,0 µS/cm
4	0 ÷ 2,000 mS/cm
5	0 ÷ 20,00 mS/cm
6	0 ÷ 200,0 mS/cm

Kod	Rodzaj pomiaru w kanale 2
0	brak
3	pomiar konduktywności

Kod	Zakres pomiarowy w kanale 2
1	0 ÷ 2,000 µS/cm
2	0 ÷ 20,00 µS/cm
3	0 ÷ 200,0 µS/cm
4	0 ÷ 2,000 mS/cm
5	0 ÷ 20,00 mS/cm
6	0 ÷ 200,0 mS/cm

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

Kod	Interfejs komunikacyjny
1	RS 232
2	RS 485

UPM 2000	3	1	3	4	2	1	UPM 2000. 3 1 3 4 2 1 - przykładowe oznaczenie – dwukanałowy przetwornik konduktywności, z 2 wyjściami analogowymi przypisanymi do 1-go kanału, z interfejsem RS 232
----------	---	---	---	---	---	---	--

Uwaga:

Zakres pomiarowy jest ustawiany fabrycznie, zgodnie z zamówieniem użytkownika.

1.3. PARAMETRY TECHNICZNE

1.3.1 Parametry ogólne - warunki pracy

- Zasilanie: 230 V ±10 %, 50 Hz
- Klasa ochronności: I (wymagane zerowanie lub uziemienie)
- Pobór mocy: ≤ 15 VA
- Temperatura otoczenia: -10 ÷ +55 °C
- Wilgotność względna otoczenia: 5 ÷ 95 %
- Stopień ochrony obudowy: IP65
- Masa: 1,5 kg
- Wymiary: 283 x 217 x 142,5 mm

1.3.2 Parametry metrologiczne

- Zakresy pomiarowe:
 - konduktywności:
 - 0 ÷ 2,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
 - 0 ÷ 20,00 $\mu\text{S}/\text{cm}$
 - 0 ÷ 200,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$
 - 0 ÷ 2,000 mS/cm
 - 0 ÷ 20,00 mS/cm
 - 0 ÷ 200,0 mS/cm
 - temperatury
 - 10,0 ÷ 140,0 $^{\circ}\text{C}$
- Dokładność pomiaru (błąd podstawowy):
 - konduktywności
 - ± 1% zakresu
 - ± 1,5 % zakresu dla prądu wyjściowego
 - temperatury
 - ± 0,5 $^{\circ}\text{C}$
 - ± 0,5% zakresu dla prądu wyjściowego
- Błąd dodatkowy od zmian temperatury, na 10 $^{\circ}\text{C}$, dla:
 - konduktywności
 - ± 1 % zakresu
 - temperatury
 - ± 0,5 $^{\circ}\text{C}$
- Temperatura odniesienia pomiaru konduktywności wynosi 25 $^{\circ}\text{C}$
- Kompensacja temperaturowa (automatyczna i ręczna):
 - oddzielna dla każdego kanału pomiarowego
 - zakres kompensacji temperatury roztworu: 0 ÷ 100 $^{\circ}\text{C}$
 - współczynnik kompensacji temperaturowej TC:
 - 0 ÷ 2 %/ $^{\circ}\text{C}$ w zakresie 0 ÷ 100 $^{\circ}\text{C}$
 - 0 ÷ 5 %/ $^{\circ}\text{C}$ w zakresie 0 ÷ 60 $^{\circ}\text{C}$
 - współczynnik kompensacji temperaturowej TC programowany (nastawa użytkownika)
 - błąd kompensacji: ±1 %/10 $^{\circ}\text{C}$

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 ÷ 500 Ω - dla 0/4 ÷ 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

- Obciążalność styków:
 - obciążenie rezystancyjne: 2 A / 250 V
 - obciążenie indukcyjne: 0,5 A / 250 V
- Zakres nastawy czasu przekaźnika SPEC (specjalny): 0 ... 999 min

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.

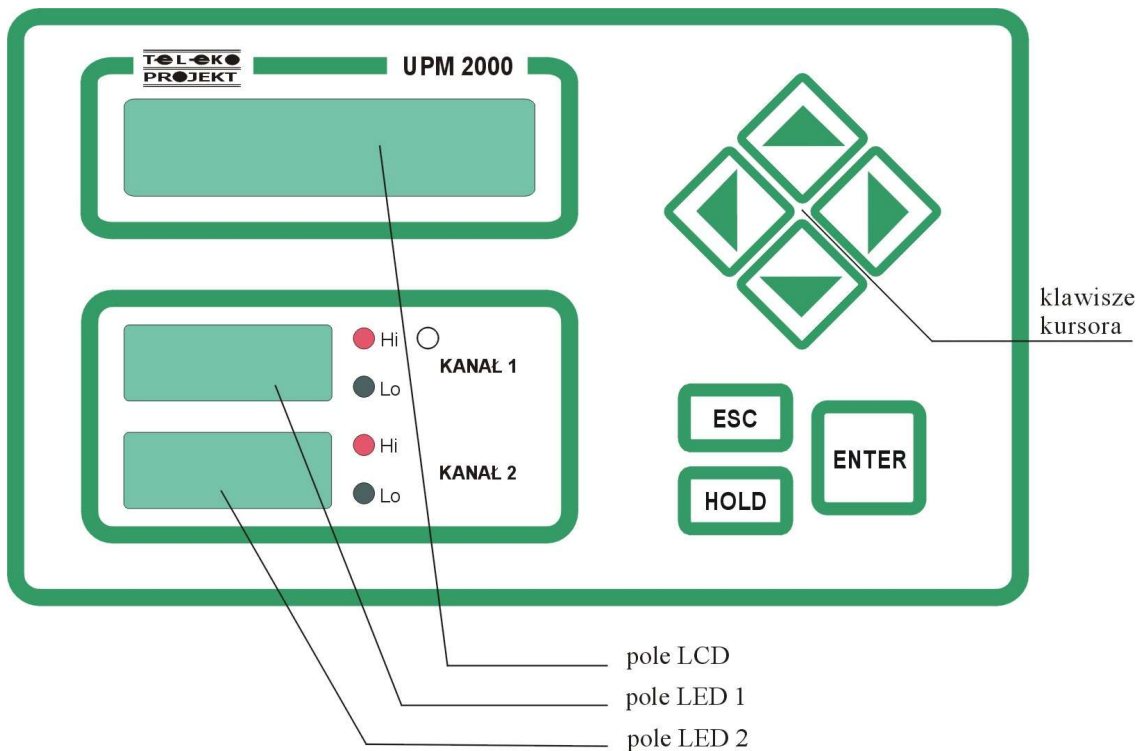
2. KOMUNIKACJA Z UŻYTKOWNIKIEM

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.



Rys. 1 Płyta czołowa uniwersalnego przetwornika UPM 2000

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	μS/cm	26.7°C
K2	mS/cm	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 wprowadzone w stanie hold; stan hold rozpoczyna się po naciśnięciu klawisza i jest sygnalizowany pulsowaniem wartości wyświetlanych na polach LED 1 i LED 2; ponowne naciśnięcie tego klawisza kończy pracę w trybie hold - LED 1 i LED 2 przestają pulsować.

Po włączeniu do sieci zasilającej przyrząd zgłasza gotowość do pracy sygnałem dźwiękowym, po czym mierzy konduktywność, zgodnie z zaprogramowanymi zakresami pomiarowymi przypisanymi do poszczególnych kanałów pomiarowych i wyświetla zmierzone wartości odpowiednio na polach LED 1 i LED 2, a na polu LCD dwulinijkowy komunikat zgłoszeniowy, zawierający numer kanału pomiarowego, aktualną jednostkę mierzonej konduktywności i mierzoną temperaturę - dla obu kanałów, np.:

K1	μS/cm	26.7°C
K2	mS/cm	50.9°C

(Komunikat zgłoszeniowy można zmienić posługując się odpowiednim menu - patrz dalej).

“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.

K1	μS/cm	26.7°C
K2	mS/cm	50.9°C

Menu glowne:	
Powrot	<↓
Kalibracja	<↓
Wyjścia an.	<↓
Sterowanie	<↓
Inne	<↓
Serwis	<

Menu kalibr.:	
Powrot	<↓
Wybor zakr.	<↓
Zero	<↓
Bufor	<↓
Wspolcz TC	<↓
Konfig. temp	<

.....

Menu serwis:	
Powrot	<↓
Login	<

Menu kalibr.:	Menu wy analog:	Menu sterow.:	Menu inne:	Menu serwis:
Powrot <↓	Powrot <↓	Powrot <↓	Powrot <↓	Powrot <↓
Wybor zakr. <↓	Wyjścia analog <	Ster. reczne <↓	Fun wysw lcd <↓	Login <
Zero <↓		Regulacje <↓	Ustaw czas <↓	
Bufor <↓		Histereza <	Haslo <	
Wspolcz TC <↓				
Konfig. temp <				

Menu glowne:	Menu inne:	Fun wysw lcd:	
... <↓	... <↓	Powrot <↓	Temperatura <
... <↓	Fun wysw lcd <↓	Pusty <↓	
.... <↓ <↓	Temperatura <↓	
Inne <↓ <	Zegar <	
.... <			

Menu glowne → Menu inne → Fun wysw lcd → Pusty
 Menu glowne → Menu inne → Fun wysw lcd → Temperatura
 Menu glowne → Menu inne → Fun wysw lcd → Zegar

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 jako komunikatu zgłoszeniowego, np. wyświetlania czasu, 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 równoznaczne zatem z zapamiętaniem wyświetlanej wartości całej liczby.

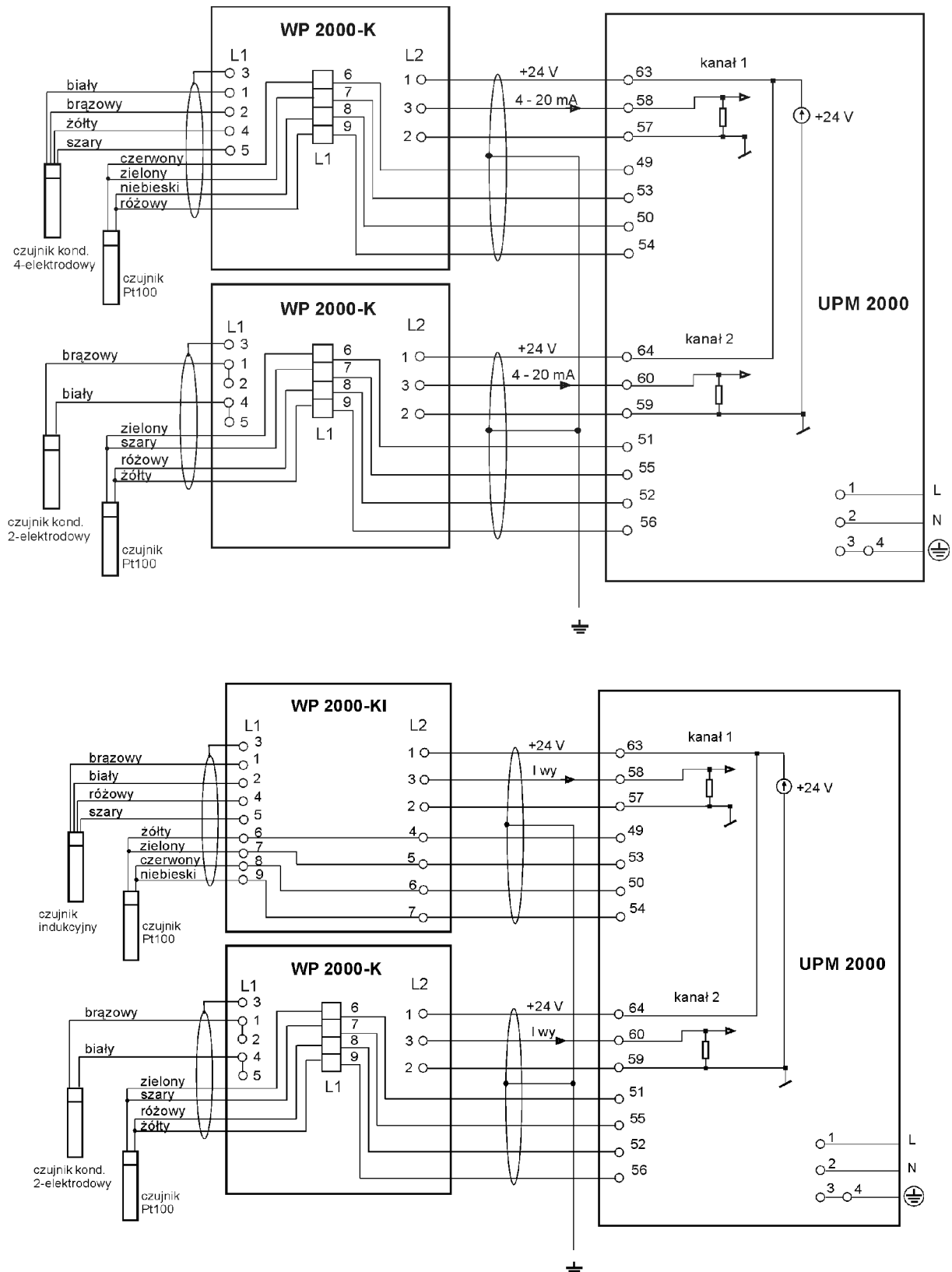
3. PRZYGOTOWANIE DO PRACY I INSTALOWANIE PRZETWORNIKA

3.1. WSPÓLPRACUJĄCE CZUJNIKI I WZMACNIACZE

Przetworniki UPM 2000 współpracują, za pośrednictwem zewnętrznych wzmacniaczy WP 2000-K, z:

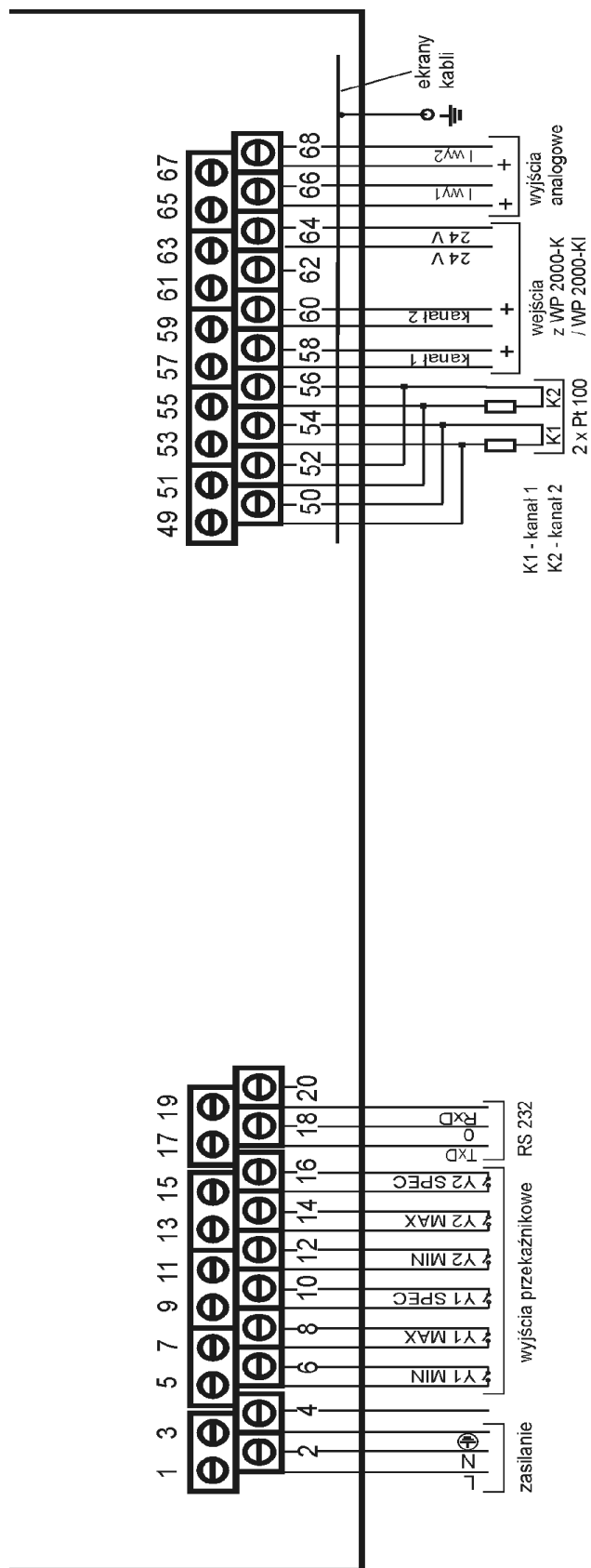
- 2-elektrodowymi czujnikami konduktometrycznymi CKT2000.1, o stałej $K=0,02 \pm 20\%$ [cm^{-1}]
 - 4-elektrodowymi czujnikami konduktometrycznymi CKT2000N.4, o stałej $K=0,5 \pm 20\%$ [cm^{-1}]
- za pośrednictwem zewnętrznych wzmacniaczy WP 2000-KI, z:
- czujnikami konduktometrycznymi indukcyjnymi CKTI2000.

Należy pamiętać, że do przetwornika UPM 2000 należy podłączyć oddzielny czujnik temperatury, w przypadku gdy nie stanowi on integralnej części czujnika konduktometrycznego, albo wpisać wartość temperatury odniesienia, żeby zapewnić kompensację temperatury. Przetworniki UPM 2000 mogą również współpracować z innymi czujnikami niż CKT2000.1, CKT2000N.4 i CKTI2000, o ile zostanie uzgodnione z producentem specjalne wykonanie wzmacniacza WP 2000-K / WP 2000-KI. Poniżej pokazano podłączenie wzmacniaczy WP 2000-K i WP 2000-KI do przetwornika UPM 2000.



Rys. 2a Podłączenie czujników i wzmacniaczy WP 2000-K/WP 2000-KI do przetwornika UPM2000

Czujniki pomiarowe, czujnik temperatury, głowice (zanurzeniowe lub przepływowe) oraz przewody połączeniowe pomiędzy głowicą z czujnikami a przetwornikiem zamawia się oddzielnie.
Na rysunku 2a i 2 pokazano podłączenie wzmacniaczy (i czujników pomiarowych) do UPM 2000.



Rys.2 Listwa zaciskowa przetwornika UPM 2000

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, wzmacniaczy WP 2000-K / WP 2000-KI oraz wyjść cyfrowych i analogowych znajduje się wewnątrz obudowy przetwornika UPM 2000. Żeby uzyskać dostęp do listwy z zaciskami należy odkręcić 2 śruby i zdjąć pokrywę (komory zacisków kablowych) - od strony dławików.

Zakresy pomiaru konduktywności

Zakresy pomiarowe w przetworniku UPM 2000 mogą być programowane przez użytkownika: konkretny zakres pomiarowy wybierany jest z menu "Kalibracja" (patrz p.5.2) oraz ustawiany mikroprzełącznikami MP1, MP2 znajdującymi się we wzmacniaczu WP 2000-K / WP 2000-KI (patrz instrukcja obsługi wzmacniacza WP 2000-K / WP 2000-KI).

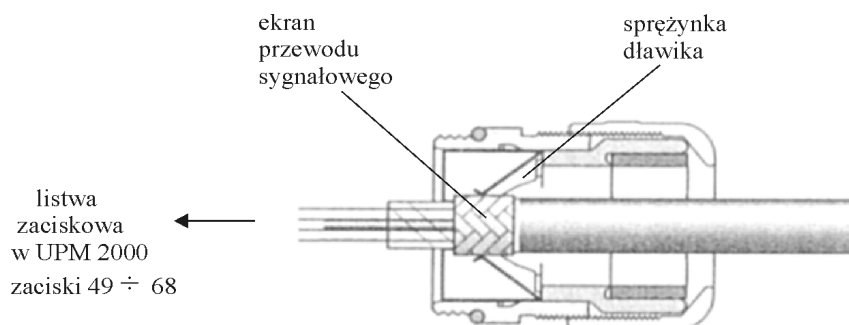
Kable przyłączeniowe współpracujących czujników i urządzeń wprowadza się do wewnątrz przetwornika poprzez przepusty (dławiki) uszczelniające. Należy przy tym zadbać o to, aby:

- 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 należy zaślepić,
- nie dopuścić do przedostawania się zakłóceń impulsowych i przepięć elektrycznych z zewnętrznych instalacji do wnętrza przetwornika.

Listwę montażową przetwornika UPM 2000 skonfigurowanego do pomiarów przewodności w obu kanałach pomiarowych pokazano na rys. 2. Rysunek ilustruje podłączenie zasilania, wzmacniaczy konduktometrycznych 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.

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. 2b.



Rys. 2b Podłączenie kabla sygnałowego do przetwornika UPM 2000

Instalacja zasilania przetwornika jest wykonana wg I klasy ochronności, zgodnie z normą PN-90/T-06500/05. Dla bezpiecznej eksploatacji przyrządu jest wymagane zerowanie lub uziemienie przetwornika. Poprawne uziemienie przetwornika jest również warunkiem stabilnych pomiarów. 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. Kabel zasilający należy prowadzić w uchwytach po ścianie bocznej obudowy.

Przetwornik UPM 2000 nie posiada własnego wyłącznika zasilania. Bezpiecznik obwodu zasilania przyrządu z wkładką topikową WTA-250 mA znajduje się po lewej stronie listwy zaciskowej (izolowane gniazdo bezpiecznikowe pionowe). Drugi bezpiecznik znajdujący się po prawej stronie listwy zaciskowej o wartości 250 mA służy do zabezpieczenia niskoprądowych obwodów zasilania zewnętrznych wzmacniaczy WP 2000-K / WP 2000-KI.

Ekrany wyjściowych 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.

Należy zadbać o dobrą izolację przewodów łączących czujniki i wzmacniacze z przetwornikiem. Przy uziemieniu któregośkolwiek z tych przewodów mogą wystąpić zakłócenia w pomiarach. Kabel czujników pomiarowych i wzmacniaczy łączonych do przetwornika należy prowadzić z dala od silnoprądowych instalacji zasilających.

4. POMIARY

4.1. POMIAR KONDUKTYWNOŚCI

Przetwornik UPM 2000 może mierzyć konduktywność w jednym lub dwóch kanałach pomiarowych, zależnie od wykonania (patrz p. 1.2).

Wyniki pomiaru (-ów) konduktywności są wyświetlane na polach LED1 i LED2, jednostka jest wyświetlana na polu LCD. Wartość mierzonej (lub wpisanej) temperatury jest wyświetlana opcjonalnie, wyłącznie na polu LCD, pod warunkiem, że zostanie wybrany komunikat zgłoszeniowy "Temperatura" (patrz str.8):

K1 $\mu\text{S/cm}$ 26.7°C
K2 mS/cm 50.9°C

K1 mS/cm 26.7°Cw
K2 mS/cm 50.9°C

K1 $\mu\text{S/cm}$ 26.7°Cw
K2 $\mu\text{S/cm}$ 50.9°Cw

Przed przystąpieniem do pomiarów czujnik konduktometryczny oraz czujnik temperatury należy opłukać wodą destylowaną (potem je osuszyć) lub opłukać roztworem badanym.

Przed przystąpieniem do eksploatacji przetwornika UPM 2000 należy sprawdzić, czy jest wybrany żądany zakres pomiarowy (patrz p.3.2 i 5.1), wpisać współczynnik kompensacji temperaturowej TC (zgodnie z p.5.2) wybrać źródło temperatury odniesienia - pomiar lub wpis z klawiatury (p.4.2, p.5.5) i przeprowadzić kalibrację każdego kanału pomiarowego dla kompletnego zestawu zamontowanego na obiekcie (zgodnie z procedurą z p.5.3 lub 5.4).

Należy pamiętać, że kalibrację należy wykonać zawsze (przy włączonym klawiszu **HOLD**):

- przed rozpoczęciem eksploatacji zestawu przetwornika,
- zawsze po zmianie zakresu pomiarowego,
- zawsze po zmianie wartości współczynnika TC,
- zawsze po zmianie źródła temperatury odniesienia,
- po zastosowaniu nowego czujnika,
- po konserwacji czujnika polegającej na jego czyszczeniu (zgodnie z jego instrukcją obsługi)
- oraz okresowo wg potrzeb - zależnie od warunków występujących na obiekcie.

4.2. POMIAR I WPISYWANIE TEMPERATURY

UPM 2000 mierzy i wyświetla temperaturę w zakresie $-10 \div +140$ °C, z rozdzielczością 0,5°C. Przetwornik UPM 2000 współpracuje z czujnikiem temperatury Pt100. Czujnik temperatury Pt100 podłącza się do listwy zaciskowej czteroprzewodowo, zgodnie z rys. 2. Jeżeli przyrząd pracuje z automatyczną kompensacją temperatury, to odłączenie (lub uszkodzenie) czujnika jest sygnalizowane wyświetlaniem temperatury 25°C, proponowanej jako obowiązująca temperatura odniesienia. Jeżeli mierzona temperatura przekracza dopuszczalny zakres pomiarowy ($-10 \div +140$ °C), to przetwornik zachowuje się tak jak przy braku czujnika. Można świadomie zrezygnować z automatycznej kompensacji temperatury i w trybie wpisu wprowadzić ręcznie temperaturę odniesienia. Możliwość wyboru pojawia się po zagłębieniu się w "Menu główne" w następujący sposób: "Kalibracja" → **ENTER**, "Temperatura" → **ENTER**. W trybie wpisu na polu komunikacyjnym jest wyświetlana ostatnio wprowadzona wartość temperatury, a z prawej strony tej wartości jest widoczna litera "w".

5. KALIBRACJA

Przed przystąpieniem do pomiarów przyrząd należy wykalibrować. Kalibracja przyrządu polega na uruchomieniu procedury "Kalibracje" w Menu głównym, tj. zaakceptowaniu komunikatu "Kalibracje" (naciskając klawisz **ENTER**). Na polu LCD pojawi się Menu kalibr., którego zawartość można przewijać klawiszami przyrostowymi:

Menu kalibr.:	
Powrot	<↓
Wybor zakr.	<↓
Zero	<↓
Bufor	<↓
Wspolcz TC	<↓
Konfig. temp	<

W ten sposób zostaje otwarty dostęp do wyboru zakresu pomiarowego ("Wybor zakr."), ustalenia współczynnika kompensacji temperaturowej TC ("Wspolcz TC"), właściwej kalibracji ("Zero" i "Bufor"), i wyboru źródła temperatury odniesienia - pomiar lub wpis z klawiatury ("Konfig. temp"). Przyrząd umożliwia kalibrację dwupunktową (p.5.2) oraz jednopunktową (p.5.3).

5.1. WYBÓR ZAKRESU POMIAROWEGO

Procedura wyboru zakresu pomiarowego jest dostępna w "Menu kalibr." i jest uruchamiana po zaakceptowaniu klawiszem **ENTER** komunikatu: Wybor zakr. <↓

Powrot	
Wybor zakr.	<↓

Następnie pojawia się komunikat umożliwiający ustalenie numeru kanału pomiarowego:

Wybor zakresu: Nr kan : <input type="checkbox"/>	Wybor zakresu: Nr kan : 1
---	------------------------------

(Symbolem zaznaczono kursor zachęcający do pisania.)

Po wpisaniu numeru kanału: 1 (lub 2), wpis kończy naciśnięcie klawisza **ENTER**, pojawia się menu "Wybierz zakr.", przewijane klawiszami przyrostowymi:

Wybierz zakr.:			
0-2 uS/cm ↓			
0-20 uS/cm ↑↓			
0-200 uS/cm ↑↓			
0-2 mS/cm ↑↓			
0-20 mS/cm ↑↓			
0-200 mS/cm ↑			

Wybierz zakr.:	Wybierz zakr.:	Wybierz zakr.:
0-2 uS/cm ↓		0-20 mS/cm ↑↓	0-200 mS/cm ↑

Zaakceptowanie jednego (poprzez naciśnięcie klawisza **ENTER**) z sześciu wyświetlanych komunikatów oznacza wybór konkretnego zakresu pomiaru konduktywności.

Po wyborze zakresu pomiarowego następuje powrót do "Menu kalibr."

Uwaga!

1. Należy pamiętać, że taki wybór **musi być** zgodny z ustawieniami mikroprzełączników znajdującymi się we wzmacniaczu konduktometrycznym WP 2000-K / WP 2000-KI.
2. Po każdej zmianie zakresu pomiarowego należy przeprowadzić dwupunktową kalibrację (procedura "Zero" i "Bufor") oraz należy wpisać współczynnik TC.
4. Wybór zakresu pomiarowego i dane kalibracyjne są **ważne tylko** wtedy, gdy zostały wprowadzone w stanie hold (po naciśnięciu klawisza **HOLD**). Jeżeli zmian nie przeprowadzono w stanie hold, to po wyłączeniu zasilania dane **nie będą pamiętane!**

5.2. WSPÓŁCZYNNIK KOMPENSACJI TEMPERATUROWEJ TC

Procedura wyboru współczynnika kompensacji temperaturowej jest dostępna w "Menu kalibr." i jest uruchamiana po zaakceptowaniu klawiszem **ENTER** komunikatu: Wspolcz TC <↓

Bufor Wspolcz TC. <↓

Następnie pojawia się komunikat, umożliwiający ustalenie numeru kanału pomiarowego:

Wspolcz TC: Nr kan : <input type="checkbox"/>
--

Wspolcz TC: Nr kan : 1

(Symbolem zaznaczono kursor zachęcający do pisania.)

Po wpisaniu numeru kanału: 1 (lub 2), wpis kończy naciśnięcie klawisza **ENTER**, pojawia się komunikat zezwalający na wpisanie wartości współczynnika TC:

Po wprowadzeniu TC, o ile wpisano prawidłową wartość ($TC \in [0, 5] \%$) następuje powrót do "Menu kalibr."

Wprowadz TC(%) Wpis: +2.5

Jeżeli wartość TC nie mieści się w dopuszczalnym zakresie, to komunikat:

Bledna wart!

sygnalizuje błąd wpisu. Po naciśnięciu klawisza **ENTER** lub **ESC** następuje powrót do "Menu kalibr."

5.3. PROCEDURA KALIBRACJI DWUPUNKTOWEJ

Każdorazowo po zmianie zakresu pomiarowego, wymianie czujnika konduktometrycznego, czy innej zmianie w torze pomiarowym należy przeprowadzić kalibrację dwupunktową. Kalibracja w pierwszym punkcie kalibracji polega na pomiarze konduktywności suchego czujnika, znajdującego się w powietrzu, co realizuje się przy pomocy procedury "ZERO" (p.5.3.1). W drugim punkcie kalibracji pomiary wykonuje się po zanurzeniu czujnika w roztworze wzorcowym (o znanej konduktywności), co realizuje się przy pomocy procedury "BUFOR" (p.5.3.2).

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

5.3.1 PROCEDURA “ZERO”

Jak powiedziano wyżej, w tej procedurze zostanie ustalony i zapamiętany punkt odniesienia do dalszych pomiarów, dzięki czemu jest możliwa kalibracja jednopunktowa.

Procedura jest uruchamiana po zaakceptowaniu klawiszem **ENTER** komunikatu Zero <↓:

Wybor zakr. Zero <↓

Następnie pojawia się komunikat, umożliwiający ustalenie numeru kanału pomiarowego:

Kalibr. zera: Nr kan : <input type="checkbox"/>
--

Kalibr. zera: Nr kan : 1

(Symbolem zaznaczono kursor zachęcający do pisania.)

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

Kalibr. zera: Zero-ENTER

Teraz czujnik konduktometryczny należy opłukać wodą destylowaną, osuszyć i trzymać w powietrzu, a następnie nacisnąć klawisz **ENTER**. Na czas pomiaru pojawi się komunikat:

Czekaj!

Po ustaleniu się sygnału na czujniku i spełnieniu kryterium pomiaru zostanie wyświetlone:

Kalibr. zera: Sukces

Po tym komunikacie nastąpi powrót do “Menu kalibr.”.

Jeżeli pokaże się komunikat

Bledna wart!

to należy sprawdzić, czy czujnik pomiarowy jest sprawny, może trzeba go umyć, ewentualnie sprawdzić inne składowe toru pomiarowego. Po naciśnięciu klawisza **ENTER** lub **ESC** nastąpi powrót do menu kalibracji.

5.3.2 PROCEDURA “BUFOR”

Procedura jest uruchamiana po zaakceptowaniu klawiszem **ENTER** komunikatu Bufor <↓:

Zero Bufor <↓

Teraz czujnik należy umieścić w roztworze buforowym (o znanej konduktywności, którego wartość musi być > 10% aktualnego zakresu pomiarowego). Naciśnięcie klawisza **ENTER** zezwala na rozpoczęcie kalibracji, na polu komunikacyjnym pojawi się komunikat typu:

Korekcja: Wpis: = +019. <input type="checkbox"/> uS/cm

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

Uwaga!

Samo miano przy wartości mierzonej nie wystarczy do identyfikacji zakresu pomiarowego.

(Przyrząd mierzy na 3 zakresach w $\mu\text{S}/\text{cm}$ i na 3 zakresach w mS/cm .) Dopiero pozycja kropki dziesiętnej razem z mianem pozwalają jednoznacznie określić zakres pomiarowy, np. jeżeli wyświetla się wartość $19.34\text{mS}/\text{cm}$, tzn., że jesteśmy na zakresie $0 \div 20.00 \text{ mS}/\text{cm}$.

Naciśnięcie klawisza **ENTER** kończy kalibrację. Jako wartość bufora zostanie przyjęta przez przyrząd wartość bezpośrednio mierzona i wyświetlana przed naciśnięciem tego klawisza. (Do momentu zakończenia kalibracji, tj. naciśnięcia klawisza **ENTER** w trybie pomiaru, można wielokrotnie korygować wyświetlaną wartość konduktywności.)

Jeżeli kalibracja zakończyła się bezbłędnie, to przyrząd zapamiętuje, po odpowiednim przetworzeniu, dane kalibracyjne i te dane obowiązują aż do zmiany, np. następnej 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 kalibracja nie niszczy poprzednich parametrów kalibracyjnych. Jeżeli procedura zostanie zakończona z wynikiem negatywnym, to w trybie pomiarów będą obowiązywać poprzednie ważne dane kalibracyjne. Negatywne zakończenie kalibracji jest sygnalizowane odpowiednim komunikatem wyświetlanym na polu komunikacyjnym.

5.4 PROCEDURA KALIBRACJI JEDNOPUNKTOWEJ

Kalibrację jednopunktową można przeprowadzić pod warunkiem, że na wybranym zakresie pomiarowym była przeprowadzona kalibracja dwupunktowa. Kalibracja jednopunktowa polega na przeprowadzeniu procedury "BUFOR" wg p.5.3.2 - pierwszym punktem tak rozumianej kalibracji będzie punkt zerowy "ZERO" zapamiętany w wyniku wykonania kalibracji zera wg p. 5.3.1.

W warunkach eksploatacji zaleca się przeprowadzać kalibrację jednopunktową przez porównanie i dostosowanie wskazań UPM 2000 do wskazań konduktometru wzorcowego.

5.5. WPISYWANIE TEMPERATURY

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

Wspolcz. TC 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 : <input type="checkbox"/>
--

Konfig. temp. : Nr kan : 1

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. <input type="checkbox"/>

Wyświetlaną wartość temperatury można zmienić lub pozostawić niezmienną. 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 litera "w", np.:

K1 uS/cm 26.7°Cw
K2 mS/cm 50.9°C

Powrót do pomiaru temperatury następuje po zaakceptowaniu w procedurze "Konfig. temp." odpowiedniego komunikatu, tj. naciśnięciu klawisza **ENTER** po wyświetleniu komunikatu:

Pomiar temp. < ↓
ENTER

po czym następuje 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) umożliwi 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 ÷ 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: ON ↑↓

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 przekaźnik jest wyłączony:

Wybor wy ster.: K2 max: OFF ↑↓

Jeżeli chcemy sterować innym przekaźnikiem, to należy się posłużyć klawiszami przyrostowymi. przewijając menu „Wybor wy ster.” można wybrać inny przekaźnik, 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 przekaźnikami MIN, MAX lub SPEC. Naciskając klawisz **ENTER** po wyświetleniu komunikatu “Regulacje” można wybrać procedurę, w której z wybranym wyjściem sterującym (przekaźnikiem 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 Funkcje spec.(specjalne), przypisane odpowiednio przekaźnikom 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 ↑↓

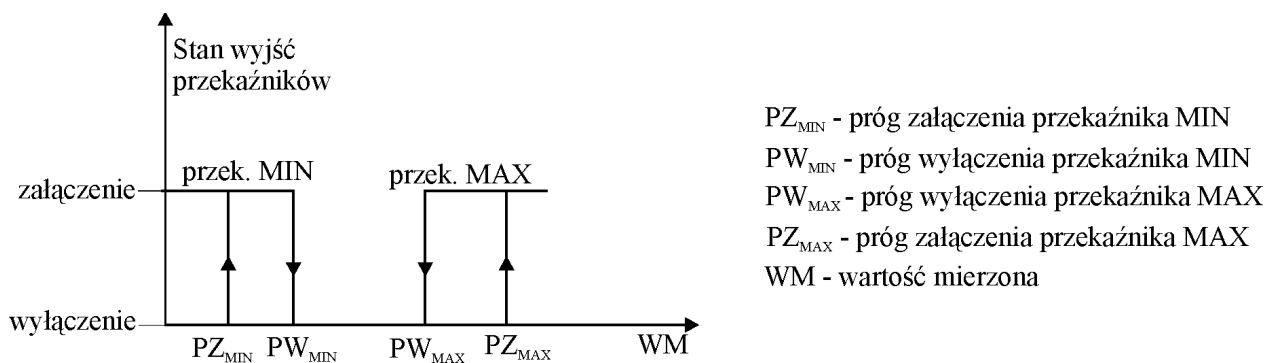
Regulacje: Proporc czest ↑↓

albo zrezygnować z regulacji akceptując komunikat “Wylaczenie”:

Regulacje: Wylaczenie ↑

Regulacja 2 - stanowa

Zasadę regulacji dwustanowej z wykorzystaniem przekaźników MIN i MAX ilustruje rys. 3:



Rys. 3 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 przekaźnika MAX a zmniejszenie sygnału do poziomu PW_{MAX} powoduje wyłączenie przekaźnika MAX.

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

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

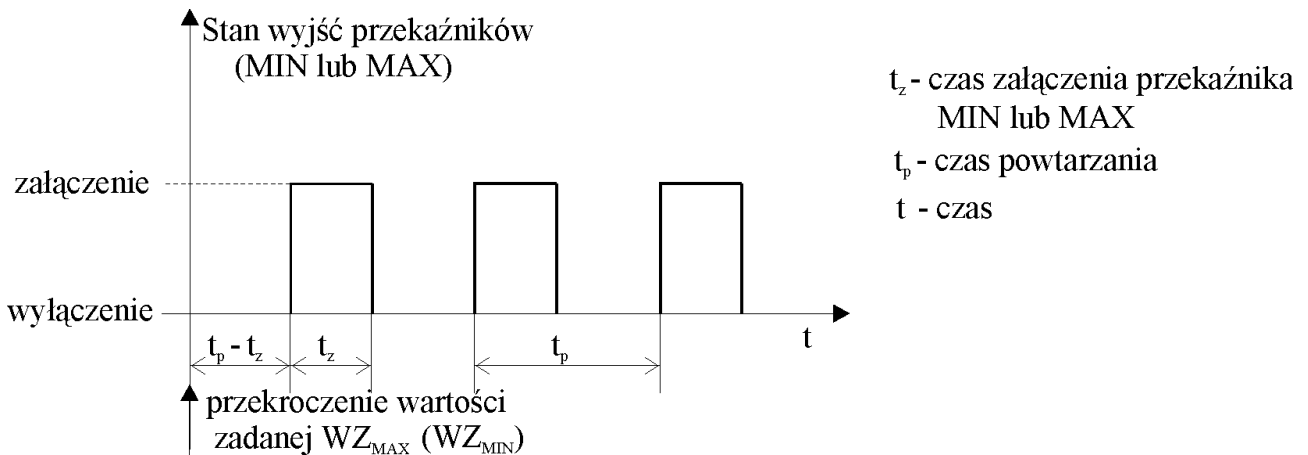
Funkcja regulacji dwustanowej może być również wykorzystana wyłącznie do sygnalizacji przekroczenia nastawionych wartości granicznych.

Uwaga!

Wszelkie **zmiany** nastaw przyrządu, do których zalicza się także parametry regulacji są **ważne tylko** wtedy, gdy zostały wprowadzone w stanie hold (po naciśnięciu klawisza **HOLD**, stan sygnalizowany pulsowaniem wartości na wyświetlaczach LED1 i LED2). Zmiany, których nie wprowadzono w stanie hold **nie będą pamiętane** po wyłączeniu zasilania.

Regulacja prosta on-off

Zasadę regulacji dwustanowej z wykorzystaniem przekaźników MIN i MAX ilustruje rys. 4 i 5:



Rys. 4 Regulacja prosta on-off

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

Wart zadana:
Wpis: +02.0

po zakończeniu wpisu:

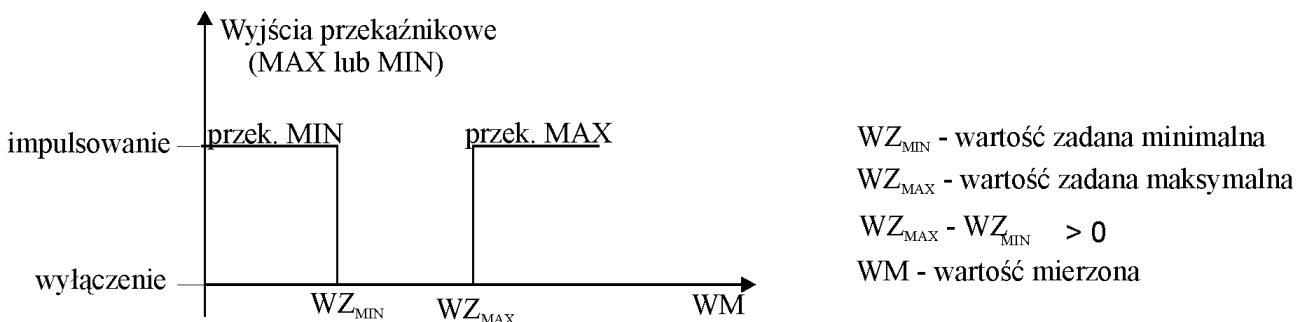
Czas powt:
Wpis: 001

a po zakończeniu wpisu:

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 j wartości zadanej (WZ_{MAX} i WZ_{MIN}).

Na rys. 5 pokazano stan wyjść przekaźnikowych w tym rodzaju regulacji.

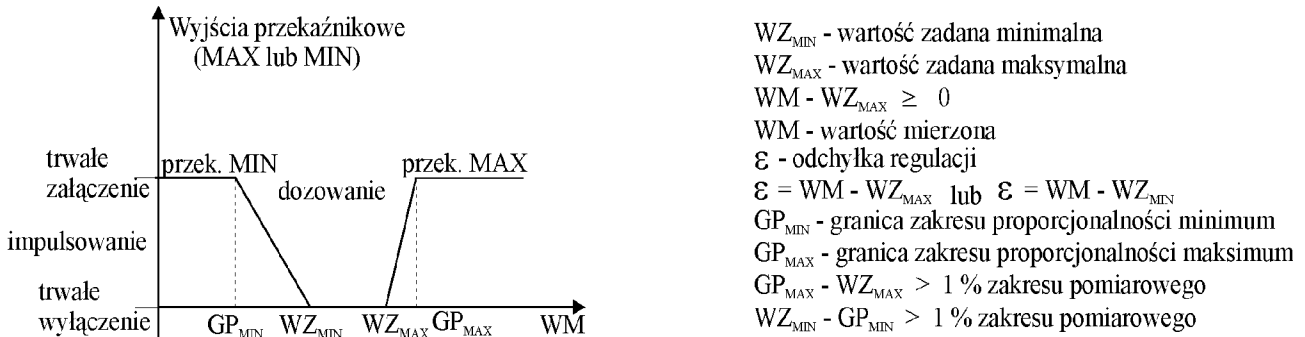


Rys. 5 Stan przekaźników przy regulacji prostej

Nastawy parametrów regulacji z wykorzystaniem przekaźników MIN i MAX wykonuje się niezależnie i jest możliwe budowanie układów regulacyjnych z tylko jednym przekaźnikiem (MIN lub MAX).

Regulacje proporcjonalne

Przetwornik UPM 2000 jest wyposażony w algorytm regulacji proporcjonalnej czasowej i regulacji proporcjonalnej częstotliwościowej. Ideę regulacji proporcjonalnej ilustruje rys. 6:

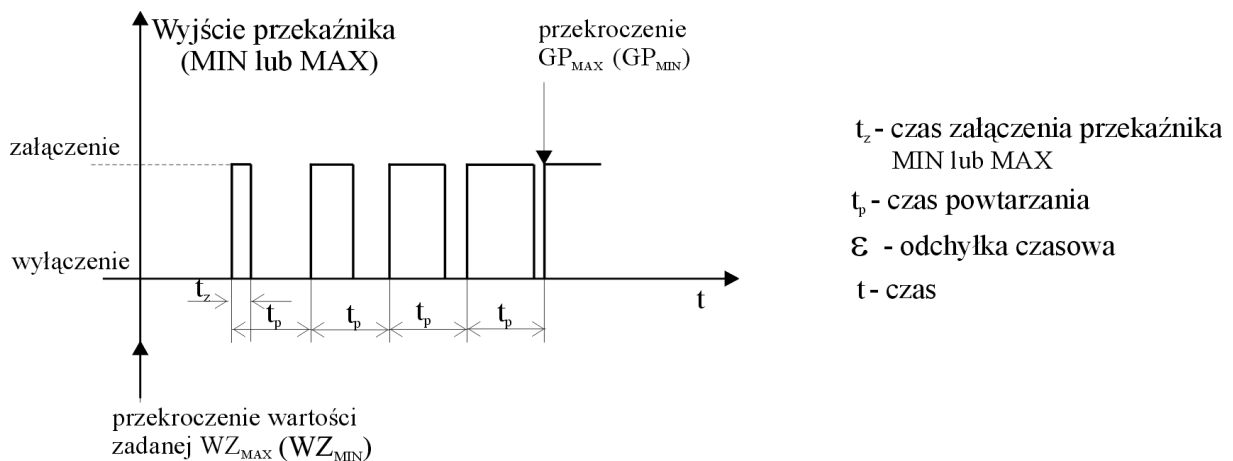


Rys. 6 Idea regulacji proporcjonalnej

Regulacja proporcjonalna czasowa

Regulacja proporcjonalna czasowa jest typem regulacji impulsowej, w której czas zadziałania wyjściowego przekaźnika (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 przekaźnika wyjściowego (MIN lub MAX).

Zaleca się stosować ten typ regulacji jako elementy wykonawcze zaworów elektromagnetycznych. Zasadę regulacji proporcjonalnej czasowej ilustruje rys. 7:



Rys. 7 Regulacja proporcjonalna czasowa (przebieg przy wzroście ε)

Algorytm regulacyjny umożliwia nastawianie minimalnego i maksymalnego czasu t_z .

Użytkownik może ustawiać wartość zadaną, granicę zakresu proporcjonalności, czas powtarzania t_p oraz czas załączenia t_z przekaźnika minimum i przekaźnika maksimum, np.:

Wart zadana:
Wpis: +05.0□

po zakończeniu wpisu:

Gr zakr proporc:
Wpis: +01.0□

po zakończeniu wpisu:

Czas powt:
Wpis: 001□

po zakończeniu wpisu:

Czas zal min:
Wpis: 000□

po zakończeniu wpisu:

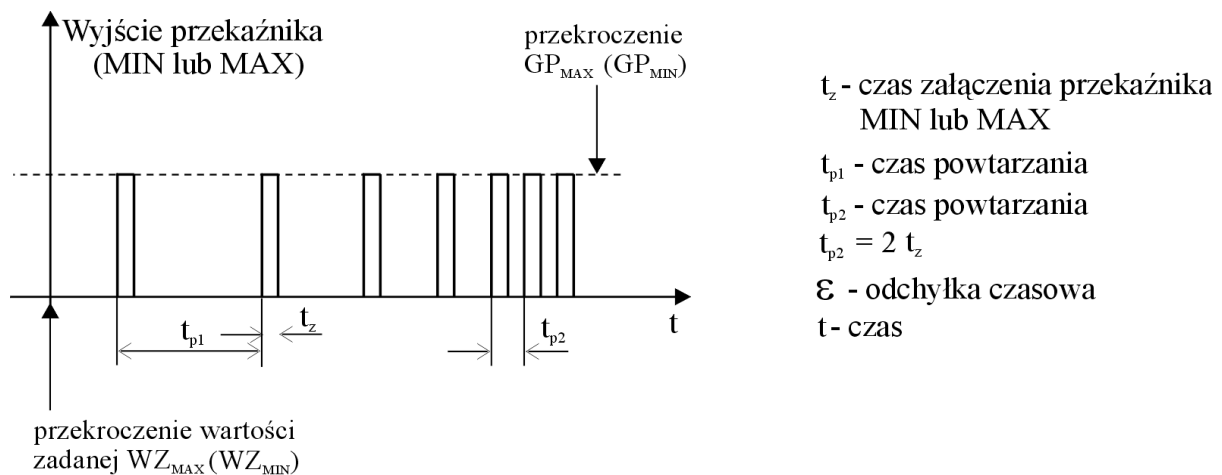
Czas zal max:
Wpis: 000□

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

Regulacja proporcjonalna częstotliwościowa

Regulacja proporcjonalna częstotliwościowa jest typem regulacji impulsowej, w której częstotliwość załączania przełącznika wyjściowego (MAX lub MIN) zależy od odchyłki regulacji ϵ i maleje proporcjonalnie przy zmniejszaniu się różnicy między wartością zadaną i wartością mierzoną. Jeżeli odchyłka regulacji ϵ rośnie, to przekroczenie granicy proporcjonalności osiąga maksymalną wartość (minimalny czas powtarzania). Przy przekroczeniu granicy proporcjonalności GP_{MIN} lub GP_{MAX} nastąpi impulsowanie z maksymalną częstotliwością, o okresie powtarzania $t_p = 2 t_z$.

Działanie regulacji proporcjonalnej częstotliwościowej ilustruje rys. 8.



Rys. 8 Regulacja proporcjonalna częstotliwościowa (przebieg przy wzroście ϵ)

Algorytm regulacyjny umożliwia nastawianie minimalnego i maksymalnego czasu t_p .

Użytkownik może ustawiać wartość zadaną, granicę zakresu proporcjonalności, czasy powtarzania, czas załączenia. Np. dla przełącznika 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 pompami, 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 „Wylaczenie”:

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 mierzonej konduktywności, przekroczenie zadanych wartości progowych mierzonej (wpisanej) temperatury, awaria kanału pomiarowego, program czasowy i wyłączenie wybranej funkcji.

Funkcje spec.:	
Alarm kond.	↓
Alarm temp.	↑↓
Awaria k. pom.	↑↓
Prog. czasowy	↑↓
Wylaczenie	↑

1. Alarm kond.

Działanie tej funkcji polega na sterowaniu przekaźnikiem SPECJALNY.

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

wartość mierzona (konduktywność) ≤ alarm min.

lub **wartość mierzona (konduktywność) ≥ alarm max**

to przekaźnik SPECJALNY jest załączony.

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

alarm min. < wartość mierzona (konduktywność) < alarm max

to przekaźnik SPECJALNY jest wyłączony.

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

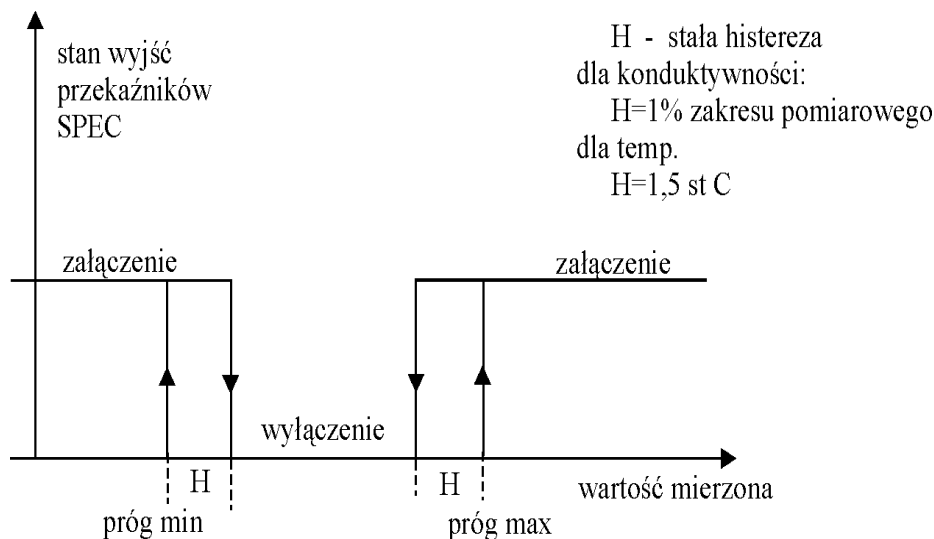
Alarm min.: Wpis: +03.5□

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 kond.*, to należy użyć funkcji *Wylaczenie*. Funkcji *Wylaczenie* należy użyć również wtedy, gdy wybieramy inną funkcję specjalną, np. *Alarm temp.* Działanie funkcji ilustruje rysunek 9.



Rys. 9 Działanie funkcji *Alarm kond.* 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.:

wartość temperatury (mierzona lub wpisana) \leq alarm min.

lub **wartość temperatury (mierzona lub wpisana) \geq 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 kond.* Działanie funkcji ilustruje rysunek 9.

3. Awaria k. pom.

Działanie tej funkcji polega na sygnalizowaniu nieprawidłowego sygnału na wejściu pomiarowym UPM 2000 (sygnał wejściowy poza zakresem $4 \div 20$ 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). Po wyborze programu czasowego należy wpisać dwa parametry:

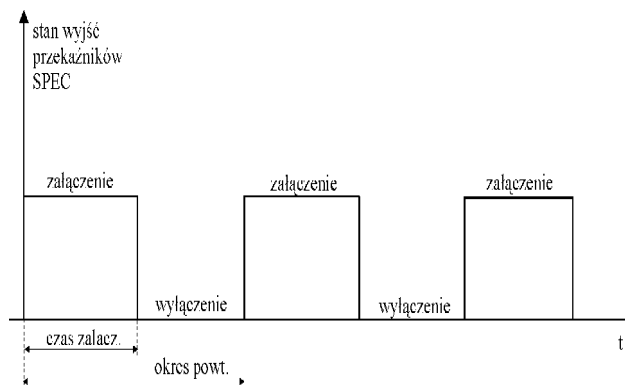
Okres powt: 00g:00m:00s

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*.

Działanie funkcji ilustruje rysunek 10.



Rys. 10 Działanie funkcji *Prog. czasowy*

4. Wylaczenie

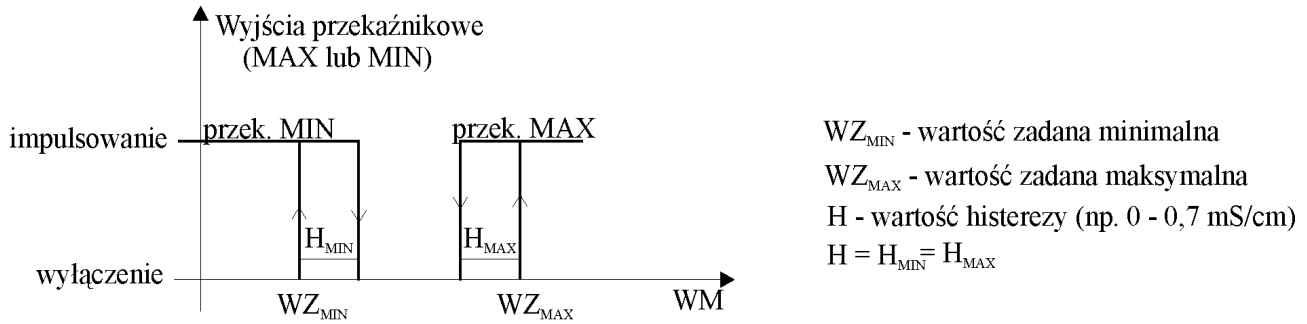
Wybór (zaakceptowanie klawiszem **ENTER**) pozycji *Wylaczenie* powoduje zakończenie akcji aktualnie działającej funkcji specjalnej i powrót do Menu sterow.

6.3. HISTEREZA

Dla regulacji prostej ON-OFF, proporcjonalnej czasowej i proporcjonalnej częstotliwościowej istnieje możliwość nastawiania histerezy H w zakresie $0 \div 5$ % wybranego zakresu pomiarowego. 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. 11.



Rys. 11 Nastawa histerezy

Uwaga!

Przypominamy, że wszelkie **zmiany** nastaw przyrządu, do których zalicza się również dane do regulacji i sterowania, dane dla wyjść analogowych, 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!**

6.4. WYJŚCIA ANALOGOWE

Żeby uzyskać dostęp do wyjść prądowych (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 wpisaną granicę dolną i granicę górną.

Reasumując, naciskając klawisz **ENTER** po wyświetleniu komunikatu "Wyjścia analog" uruchamiamy procedurę, w której do wybranego wyjścia analogowego (prądowego), skojarzonego z mierzonym parametrem (z wybranym zakresem pomiarowym przewodności lub temperatury) przypisujemy zakres prądowy (typ wyjścia) i zakres pomiarowy rozumiany jako przedział: [granica dolna...granica górna].

Określenie parametrów wyjścia prądowego przebiega wg poniższego schematu:

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

Powrot <↓
Wyjścia analog <

Potwierdzeniem rozpoczęcia procedury jest pojawienie się na wyświetlaczu komunikatu:

Wyjścia analog:
Nr kan : □

Wyjścia 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 "Wyjścia 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 "Wyłączenie":

Typ wyjścia:	↑
Wyłączenie	

Jeśli zaakceptujemy klawiszem **ENTER** określony typ wyjścia (np. 0-20 mA), to należy jeszcze wpisać interesujący nas podzakres mierzzonego parametru, 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 górna: Wpis: +19.9□

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

Uwaga!

Wszelkie **zmiany** nastaw przyrządu, do których zalicza się także parametry wyjść analogowych, są **ważne tylko** wtedy, gdy zostały wprowadzone w stanie hold (po naciśnięciu klawisza **HOLD**, stan sygnalizowany pulsowaniem wartości na wyświetlaczach LED1 i LED2). Jeżeli ich nie wprowadzono w stanie hold, to po wyłączeniu zasilania ich nowe wartości **nie będą pamiętane!**

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:

Ustaw czas	<↓
Hasło	<

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

Nowe hasło: Wpis: □

(Symbolem □ zaznaczono kursor zachęcający 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 rozwinąć menu “Inne” i wybrać pozycję Hasło (jak opisano na początku tego punktu).

Pojawi się komunikat:

Hasło:

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 glowne”.

7.3 Wprowadzenie nowego hasła

Analogiczne postępowanie obowiązuje w przypadku zmiany hasła (klawisz HOLD musi być wciśnięty). 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. WSPÓLPRACA 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 bodów
- długość słowa 8 bitów
- znak stopu 1 bit
- parzystość bez kontroli

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: ... mS/cm, x. st C (przy pomiarze na zakresie 0 ÷ 20.00 mS/cm)

Tor 2: . uS/cm, x. st C (przy pomiarze na zakresie 0 ÷ 200.0 μS/cm)

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 UPM2000), dla którego, w okienku “Połącz z”, trzeba wybrać “bezpośrednio do portu Comx”, (gdzie x oznacza numer portu szeregowego połączonego z UPM2000, np. Com2) i wybierając “Konfiguruj...” ustawić parametry tego portu w okienku “Ustawienia portu”:

Bity na sekundę: 9600

Bity 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 UPM200 za pośrednictwem Hyper Terminala:

1. uruchomić połączenie z UPM200 (przykładowy plik Upm.ht);
2. posługując się menu terminala wyślij plik tekstowy zawierający znaki inicjujące transmisję w UPM2000 (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

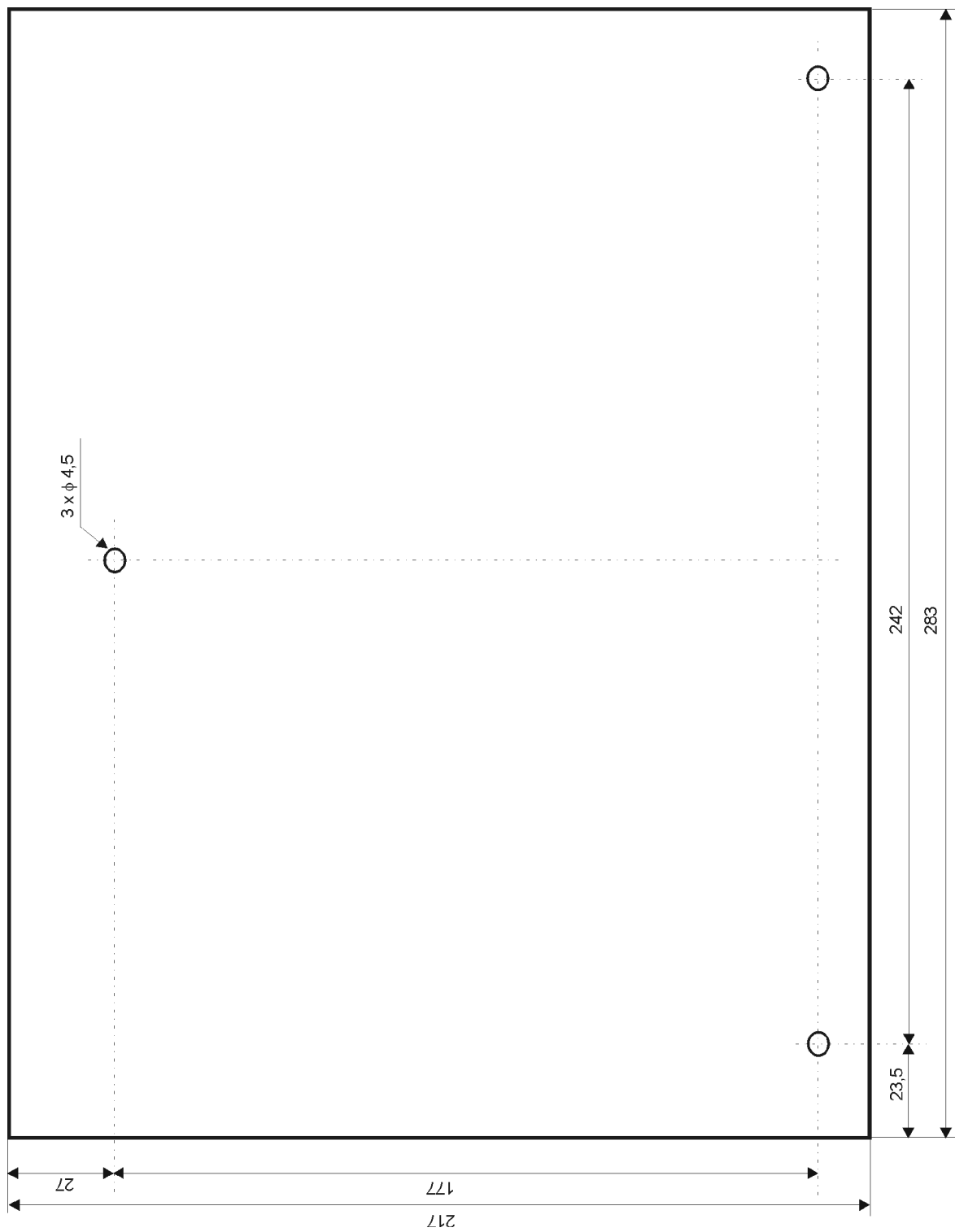
Przetwornik UPM 2000 nie wymaga bieżącej konserwacji. W okresie eksploatacji należy pamiętać o dokładnym zamykaniu drzwiczek obudowy (żeby spełniała warunki IP65) oraz dbać o szczelność dławików kablowych, a także o czystość płyty czołowej (z klawiaturą i polem odczytowym). Należy zwrócić uwagę, że klawiatura płyty czołowej 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.

10. 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	<ol style="list-style-type: none"> 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 ~ 0, np. 0.009 i brak reakcji na umieszczenie czujnika w buforze	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przerwa w obwodzie czujnika 2. Brak zasilania wzmacniacza WP 2000-K/WP 2000-KI 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sprawdzić połączenie kabla czujnika 2. Sprawdzić bezpiecznik zasilania wzmacniacza WP 2000-K/WP 2000-KI znajdujący się po prawej stronie listwy zaciskowej UPM 2000, (w oprawce widełkowej)
Niestabilne wskazania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Luźny kabel łączący czujnik ze wzmacniaczem WP 2000-K / WP 2000-KI 2. Brudny lub uszkodzony czujnik 3. Zakłócenia w kablach sygnałowych 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sprawdzić kabel czujnika 2. Wyczyścić lub wymienić czujnik 3. Sprawdzić połączenia ekranów kabli. Sprawdzić trasy kabli.
Nieprawidłowe wskazania	Błędna kalibracja	Ponownie skalibrować przyrząd.

Objawy	Możliwe przyczyny usterki	Zalecane postępowanie
Wskazanie (ciągłe) 25 °C	1. Uszkodzony czujnik temperatury 2. Zwarcie lub rozwarcie w obwodzie czujnika	1. Wymienić czujnik temperatury (u producenta) 2. Sprawdzić okablowanie czujnika temperatury
Brak wyjściowego sygnału prądowego	Zwarcie lub przerwa w torze pomiarowym (wyjście analogowe)	Sprawdzić okablowanie, zmierzyć miliamperomierzem sygnał wyjściowy bezpośrednio na przyrządzie
Nieprawidłowy sygnał na wyjściu prądowym	1. Nieprawidłowo wybrany zakres 2. Nadmierne obciążenie wyjścia prądowego $R > 500\Omega$	1. Sprawdzić ustawienia wyjścia analogowego 2. Sprawdzić rezystancję obciążenia
Brak sterujących sygnałów przekaźn.	Przerwa w obwodzie sterowania	Sprawdzić okablowanie i stan zacisków śrubowych



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

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 45, 337 20 79, 337 08 79
www.teleko.pl email: biuro@teleko.pl