



LAB-EL Elektronika Laboratoryjna
ul. Herbaciana 9, 05-816 Reguły
WITRYNA: <http://www.label.com.pl/>
POCZTA: info@label.com.pl
TEL. (22) 753 61 30, FAX (22) 753 61 35

Dwustrefowy regulator temperatury LB-472D

instrukcja użytkowania

wersja dokumentu 1.0a, wrzesień 2007

Instrukcja dotyczy paneli z wersją firmware E.1.0

Nieustanny rozwój naszych produktów stwarza czasem konieczność wprowadzania zmian, które nie są opisane w niniejszej instrukcji.

Spis treści

1 Opis	3
Elementy panelu	3
Pomiar temperatury	3
Regulacja	3
2 Instalacja	4
Przyłączenie sondy pomiarowej	4
Przyłączenie urządzenia wykonawczego	5
Przyłączenie zewnętrznej klawiatury	5
Zaciski sieciowe	6
Interfejs S300 (wyjście)	6
Zaciski Opc#1 i Opc#2	6
Port szeregowy RS-232C	6
3 Praca	6
Nastawy parametrów	7
Lista nastawialnych parametrów	7
4 Parametry techniczne	9
Interfejsy komunikacyjne	9
Obudowa	9
Wyposażenie	10

1 Opis

Panel LB-472D jest sterownikiem temperatury zintegrowanym z precyzyjnym przetwornikiem pomiarowym. Pomiar temperatury jest realizowany w oparciu o termorezystor Pt-1000 (opcjonalnie Pt-100). Regulator realizuje algorytm PID i wysterowuje urządzenie wykonawcze za pośrednictwem przekaźników. Regulacja temperatury prowadzona jest w dwu strefach czasowych definiowanych przez użytkownika, według osobnych zestawów parametrów. Panel jest wyposażony w wyświetlacz wartości mierzonej oraz wyświetlacz nastawy. Parametry pracy regulatora mogą być zadawane bezpośrednio z klawiatury jak również poprzez komendy portu szeregowego.

Elementy panelu

LB-472D posiada duży wyświetlacz mierzonej temperatury. W zakresie $-99.0 \dots +99.9^{\circ}\text{C}$ wartość wyświetlana jest z rozdzielczością 0.1°C , poza tym zakresem z rozdzielczością 1.0°C . Po prawej stronie panelu znajduje się mniejszy wyświetlacz nastawy punktu pracy regulatora.



Regulator LB-472

Klawiatura przyrządu wykonana jako 5 przycisków typu mikroswitch pozwala na wykonywanie nastaw regulatora.

Pomiar temperatury

Do panelu należy przyłączyć zewnętrzną sondę Pt-1000¹. Ze względów metrologicznych najlepszym rozwiązaniem jest wykonanie 4-przewodowego układu pomiarowego. Dopuszczalne jest jednak wykonanie układu 2-przewodowego ze zwarcie odpowiednich par zacisków przy przyrządzie.

Panel posiada pamięć kalibracji sondy i toru pomiarowego. Dla zastosowań, w których wymagana jest wysoka dokładność pomiaru można wykonać kalibrację przyrządu wraz z dedykowaną sondą w laboratorium wzorcującym. Standardowo tor pomiarowy jest kalibrowany za pomocą kalibratora w punktach 0 i 100°C .

Regulacja

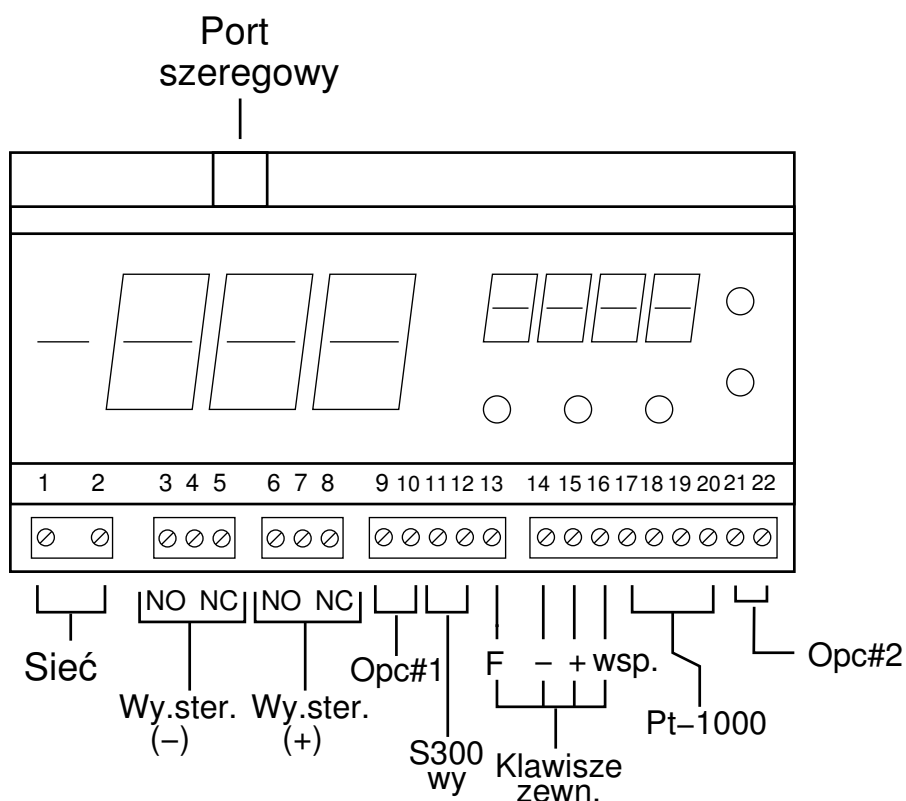
Panel LB-472D realizuje regulację temperatury z wykorzystaniem algorytmu PID z trójstawnym wyjściem sterującym. Tego typu sterowanie polega na wystawianiu dwóch sygnałów – zwiększającego i zmniejszającego moc grzania.

¹Możliwe jest wykonanie regulatora współpracującego z sondą Pt-100.

2 Instalacja

Uwaga: Urządzenie powinno być zainstalowane wewnątrz dodatkowej obudowy zewnętrznej, np. rozdzielniczy naścienny. Kategoria klimatyczna dodatkowej obudowy zewnętrznej musi być dostosowana do warunków panujących w miejscu instalacji. Urządzenie jest dostarczane bez okablowania (w tym także kabla do podłączenia z zasilaniem), jako podzespół do instalacji przez osobę upoważnioną.

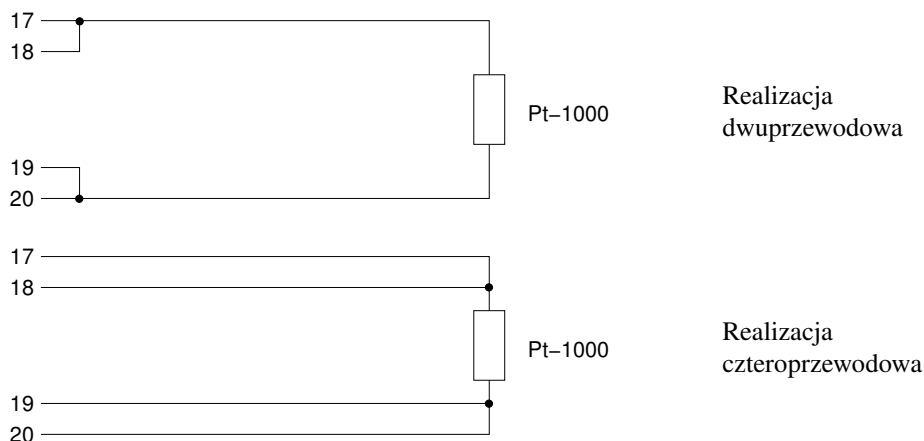
Poniższy rysunek pokazuje punkty przyłączeń regulatora LB-472.



Punkty przyłączeń LB-472

Przyłączenie sondy pomiarowej

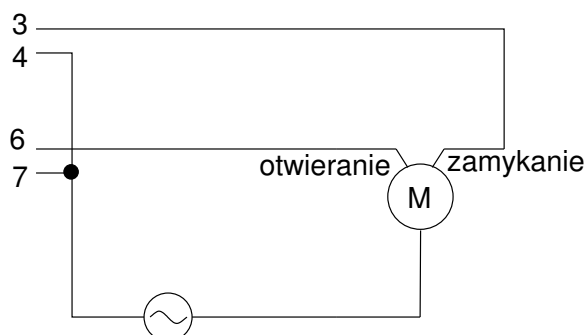
Sonoda Pt-1000 może być przyłączona w układzie cztero albo dwuprzewodowym. Układ czteroprzewodowy pozwala na osiągnięcie wysokiej dokładności pomiarów i jest zalecany w sytuacji dużego oddalenia sondy od regulatora. Układ dwuprzewodowy charakteryzuje się prostotą wykonania przyłącza. Rysunki poniżej przedstawiają realizację obu układów – w układzie dwuprzewodowym zaciski 17-18 oraz 19-20 muszą być zwarte przy regulatorze.



Przyłączenie urządzenia wykonawczego

Wyjście sterujące składa się z dwu bloków zacisków. Na zaciski 6–7 (zwiernie) podawany jest sygnał, który powinien być interpretowany przez urządzenie wykonawcze jako zwiększenie mocy grzania (np. otwieranie zaworu). Na zaciski 3–4 podawany jest sygnał zmniejszania mocy grzania (np. zamykanie zaworu). Pary zacisków 7–8 oraz 4–5 są wyjściami rozwiernymi.

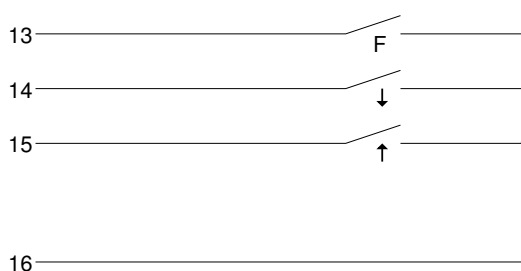
Przykładowe podłączenie siłownika zaworu regulującego przepływem medium grzewczego pokazane jest poniżej.



Maksymalna obciążalność wyjść sterujących: 4A/230V AC.

Przyłączenie zewnętrznej klawiatury

Zaciski 14, 15, 16 są przeznaczone do przyłączenia zewnętrznych klawiszy. Zewnętrzne klawisze służą do nastawy punktu pracy (dublują klawisze przyrządu ↑ oraz ↓). Przyłączenie klawiszy następuje tak jak na schemacie poniżej.



Zaciski sieciowe

Do zacisków 1–2 należy przyłączyć przewód zasilający urządzenie. Zasilanie sieciowe 230V/50Hz.

Interfejs S300 (wyjście)

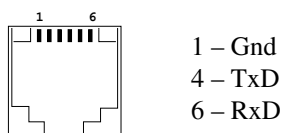
Jest to dwuprzewodowa linia przeznaczona do komunikacji z innymi urządzeniami firmy LAB-EL, np. koncentrator LB-473. Wykorzystane są zaciski 11 i 12.

Zaciski Opc#1 i Opc#2

Nie są wykorzystywane w podstawowej wersji przyrządu.

Port szeregowy RS-232C

Na górnej krawędzi przyrządu znajduje się 6-stykowe gniazdo typu RJ, które umożliwia przyłączenie przewodu komunikacyjnego. Do komunikacji wykorzystane są 3 linie RxD, TxD oraz Gnd.



3 Praca

Doba podzielona jest na dwie strefy czasowe, które rozpoczynają się w momentach zdefiniowanych przez użytkownika. W każdej ze stref obowiązują osobne nastawy regulacji: temperatury zadanej (SP), oraz parametrów PID (K_p , T_i , T_d , Av_{Td}).

Na podstawie zmierzonej temperatury i nastaw regulacji przyrząd steruje przekaźnikami: otwierającym i zamykającym przepływ medium grzewczego (typowo jest to zawór z siłownikiem). Cykl pracy regulatora trwa ok. 1200ms – w tym czasie wykonany jest jeden pomiar temperatury i wyznaczony zostaje czas włączenia jednego z sygnałów sterujących (nigdy obu na raz). Długość czasu sterowania jest uzależniona od szeregu parametrów: uchybu regulacji, czułości elementu wykonawczego oraz parametrów PID.

Formuła regulacji wykorzystywana przez LB-472D jest sparametryzowana typowymi dla PID współczynnikami:

- K_p – wzmocnienie proporcjonalne
- T_i – czas zdwojenia
- T_d – czas wyprzedzenia
- Av_{Td} – stała czasowa filtracji sygnału wejściowego temperatury

Czułość elementu wykonawczego jest wyrażona jako czas w którym sygnał sterujący przestawia urządzenie wykonawcze z jednej skrajnej pozycji w drugą (np. przestawienie zaworu od wysterowania 0% do 100%). Zdefiniowane są osobne czasy dla przestawienia od 0 do 100% oraz dla przestawienia od 100 do 0%, wykorzystywane odpowiednio przy zwiększaniu oraz zmniejszaniu mocy grzania.

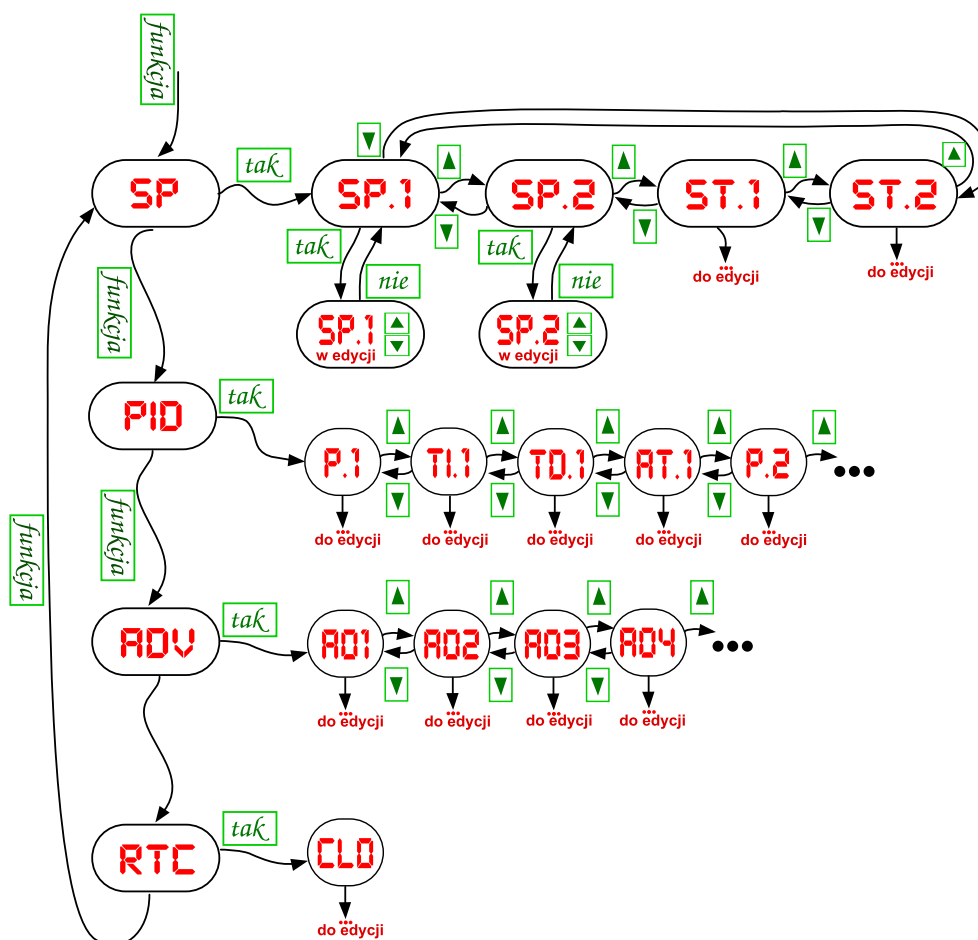
Nastawy parametrów

Nastawy wykonuje się za pomocą klawiatury urządzenia. Przejście w tryb nastaw następuje po wciśnięciu klawisza **F**. Na dużym wyświetlaczu pojawia się symbol grupy parametrów *SP*. Inne grupy parametrów (*Pid*, *Adv*, *rtc*) są osiągalne z tej pozycji po kolejnych wciśnięciach klawisza **F**. Zaakceptowanie grupy parametrów następuje przez wciśnięcie klawisza **tak**. Po zaakceptowaniu na dużym wyświetlaczu pokazuje się symbol pierwszego parametru z wybranej grupy, na małym wyświetlaczu jego wartość. Do innych parametrów wewnątrz wybranej można przejść operując klawiszami $\uparrow\downarrow$.

Wejście do edycji wartości wybranego parametru następuje po wciśnięciu klawisza **tak**. W czasie edycji wyświetlacz wartości (mały) wyświetla znaki ze zmieniającą się rytmicznie jasnością (miganie). Klawiszami $\uparrow\downarrow$ zmienia się wartość parametru, po czym klawiszem **nie** wychodzi z trybu edycji.

Po wyjściu z edycji można przejść klawiszami $\uparrow\downarrow$ do innego parametru, bądź po ponownym wciśnięciu **nie** wyjść z menu nastaw do trybu podstawowego.

Przyrząd wychodzi z menu nastaw do trybu podstawowego automatycznie, jeśli zostanie pozostawiony w trybie nastaw przez dłuższy czas, a użytkownik nie wciska żadnego klawisza.



Lista nastawialnych parametrów

Grupa SP

SP.1 nastawa temperatury – punkt pracy regulatora dla 1^{szej} strefy czasowej

SP.2 nastawa temperatury – punkt pracy regulatora dla 2^{giej} strefy czasowej

St.1 początek 1^{szej} strefy czasowej – czas określony z 10-minutową dokładnością

St.2 początek 2^{giej} strefy czasowej – czas określony z 10-minutową dokładnością

Parametry z grupy SP są dostępne do edycji również za pośrednictwem zewnętrznej klawiatury.

Grupa Pid

P.1 parametr K_p algorytmu PID dla 1^{szej} strefy czasowej

ti.1 parametr T_i algorytmu PID dla 1^{szej} strefy czasowej

td.1 parametr T_d algorytmu PID dla 1^{szej} strefy czasowej

At.1 parametr Av_{T_d} algorytmu PID dla 1^{szej} strefy czasowej

P.2 parametr K_p algorytmu PID dla 2^{giej} strefy czasowej

ti.2 parametr T_i algorytmu PID dla 2^{giej} strefy czasowej

td.2 parametr T_d algorytmu PID dla 2^{giej} strefy czasowej

At.2 parametr Av_{T_d} algorytmu PID dla 2^{giej} strefy czasowej

Grupa Adv

A01 $T_{m_{open}}$ – czas przestawienia urządzenia wykonawczego 0 → 100% (w zakresie 0...999,9 sek).

A02 $T_{m_{close}}$ – czas przestawienia urządzenia wykonawczego 100 → 0% (w zakresie 0...999,9 sek).

A03 $T_{m_{ctlgap}}$ – czas nieczułości sterowania (w zakresie 0...999,9 sek). Regulator nie włączy sygnału sterującego wcześniej niż po czasie $T_{m_{ctlgap}}$ od zakończenia poprzedniego impulsu sterowania – chyba, że przekroczony został próg określony parametrem Cv_{ctlgap} .

A04 Cv_{ctlgap} – nieczułość sterowania (w zakresie 0...25,5 %). Regulator nie włączy sygnału sterującego jeżeli wartość sterowania miałaby się zmienić o mniej niż określono parametrem Cv_{ctlgap} – chyba, że przekroczony został czas określony parametrem $T_{m_{ctlgap}}$.

A05 $T_{m_{ctlrev}}$ – minimalny czas postoju przed zmianą kierunku sterowania (w zakresie 0...999,9 sek). Regulator gwarantuje minimalną przerwę (brak aktywności sygnałów sterowania) o długości $T_{m_{ctlrev}}$ pomiędzy dwoma aktywnymi impulsami sterowania o przeciwnym kierunku działania.

A06 $T_{m_{minon}}$ – minimalny czas impulsu sterowania (w zakresie 0...999,9 sek). Wystawiane sygnały sterowania nie będą krótsze niż czas określony przez $T_{m_{minon}}$.

A07 Rev – wybór logiki sterowania: wartość 0 dla logiki normalnej, wartość 1 dla logiki odwrotnej, przy czym logika odwrotna oznacza tu sterowanie urządzeniem wykonawczym ochładzającym sterowany obiekt.

A08 $LockCv$ – wartość 1 nakłada blokadę na zmiany poziomu sterowania wystawianego przez algorytm PID – ten parametr nie jest zapamiętywany w pamięci nieulotnej przyrządu, więc nastawa obowiązuje tylko do wyłączenia zasilania przyrządu, po ponownym włączeniu parametr $LockCv$ jest zawsze zerowany.

Grupa rtc

CLO nastawa godzin i minut czasu wewnętrznego zegara przyrządu – sekundy są zawsze zerowane w momencie przyjęcia nowej nastawy.

4 Parametry techniczne

Zasilanie	
zasilanie sieciowe	230V 50Hz
pobór mocy	5 VA

Wyjścia sterujące	
obciążalność	230V 50Hz 4A
rodzaj obciążenia	rezystancyjne

Pomiar temperatury	
zakres pomiaru	-150...+259°C
rozdzielczość (-99.9...+99.9°C)	0.1°C
rozdzielczość (w pozostałym zakresie)	1.0°C

Niepewność pomiaru temperatury	
dla indywidualnej kalibracji (-40...+150°C)	±0.1°C ±ostatnia cyfra
dla indywidualnej kalibracji (-150...+259°C)	±0.2°C ±ostatnia cyfra
dla indywidualnej kalibracji (-200...+550°C)	±1.0°C ±ostatnia cyfra
bez indywidualnej kalibracji (-40...+150°C)	±0.5°C ±ostatnia cyfra
bez indywidualnej kalibracji (-150...+295°C)	±1.0°C ±ostatnia cyfra
bez indywidualnej kalibracji (-200...+550°C)	±5.0°C ±ostatnia cyfra

Zakres temperatur pracy	
regulator	0...+50°C
czujnik temperatury (standardowo) ★)	-60...+90°C
czujnik temperatury (wersja rozszerzona) ★)	-150...+259°C

★) Zakres pomiarowy termometru jest dodatkowo ograniczony przez typ zastosowanego czujnika temperatury i jego przewodu przyłączeniowego, zgodnie z zakresem podanym w specyfikacji danych technicznych dołączonego czujnika

Zalecane ciągłe warunki pracy	
Zakres temperatur	10...40°C
Zakres wilgotności	20...80%
Stopień agresywności korozyjnej środowiska (PN-71/H-04651)	B
Klasa odporności w/g DIN40050	IP40

Wykraczanie poza zalecane ciągłe warunki pracy (np. przy instalowaniu urządzenia w otwartej przestrzeni) wymaga zastosowania dodatkowych środków zabezpieczających część elektroniczną urządzenia przed wykraplaniem wody wewnątrz urządzenia (stosowanie dodatkowej obudowy zewnętrznej).

Interfejsy komunikacyjne

Interfejs I Szeregowy RS-232C, 9600 8N1, linie: RxD, TxD. Umożliwia odczyty pomiarów, nastawy parametrów pracy.

Interfejs II Szeregowy, pętla prądowa 25/15mA, 300 7N1, format S300. Przeznaczony do zintegrowania regulatora z systemem pomiarowym opartym na koncentratorze: LB-473, LB-731.

Obudowa

Typ TS35 (na szynę) o wymiarach zewnętrznych 158 x 90 x 58 mm

Wyposażenie

- przewód komunikacyjny do interfejsu RS-232C

*Program narzędziowy pozwalający na obsługę urządzenia (nastawy i odczyty) za pośrednictwem komputera PC jest dostępny na stronie firmowej w dziale: **Oprogramowanie** ▸ **LB-472***

Adres strony → <http://www.label.pl/po/ix.soft.html>