



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

---

## LB-472 instrukcja użytkownika

*wersja dokumentu 1.0a, maj 2004*

*Instrukcja dotyczy paneli z wersją firmware 1.4...1.6*

---

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

## Spis treści

<b>1</b>	<b>Opis</b>	<b>3</b>
	Elementy panelu . . . . .	3
	Pomiar temperatury . . . . .	3
	Regulacja . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Instalacja</b>	<b>4</b>
	Przyłączenie sondy pomiarowej . . . . .	4
	Przyłączenie urządzenia wykonawczego . . . . .	5
	Przyłączenie zewnętrznej klawiatury . . . . .	5
	Zaciski sieciowe . . . . .	5
	Interfejs S300 (wyjście) . . . . .	5
	Zaciski Opc#1 i Opc#2 . . . . .	6
	Port szeregowy RS-232C . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Praca</b>	<b>6</b>
	Nastawy parametrów . . . . .	6
	Lista nastawialnych parametrów . . . . .	7
	Nastawa punktu pracy . . . . .	7
	Sterowanie ręczne . . . . .	7
<b>4</b>	<b>Parametry techniczne</b>	<b>7</b>
	Interfejsy komunikacyjne . . . . .	8
	Obudowa . . . . .	8
	Wyposażenie . . . . .	8

## 1 Opis

Panel LB-472 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 iysterowuje urządzenie wykonawcze za pośrednictwem przekaźników. 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-472 posiada duży wyświetlacz mierzonej temperatury. W zakresie  $-99.0 \dots +99.9^{\circ}\text{C}$  wartość wyświetlana jest z rozdzielczością  $0.1^{\circ}\text{C}$ , poza tym zakresem z rozdzielczością  $1.0^{\circ}\text{C}$ . 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-1000<sup>1</sup>. 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 wzorującym. Standardowo tor pomiarowy jest kalibrowany za pomocą kalibratora w punktach 0 i  $100^{\circ}\text{C}$ .

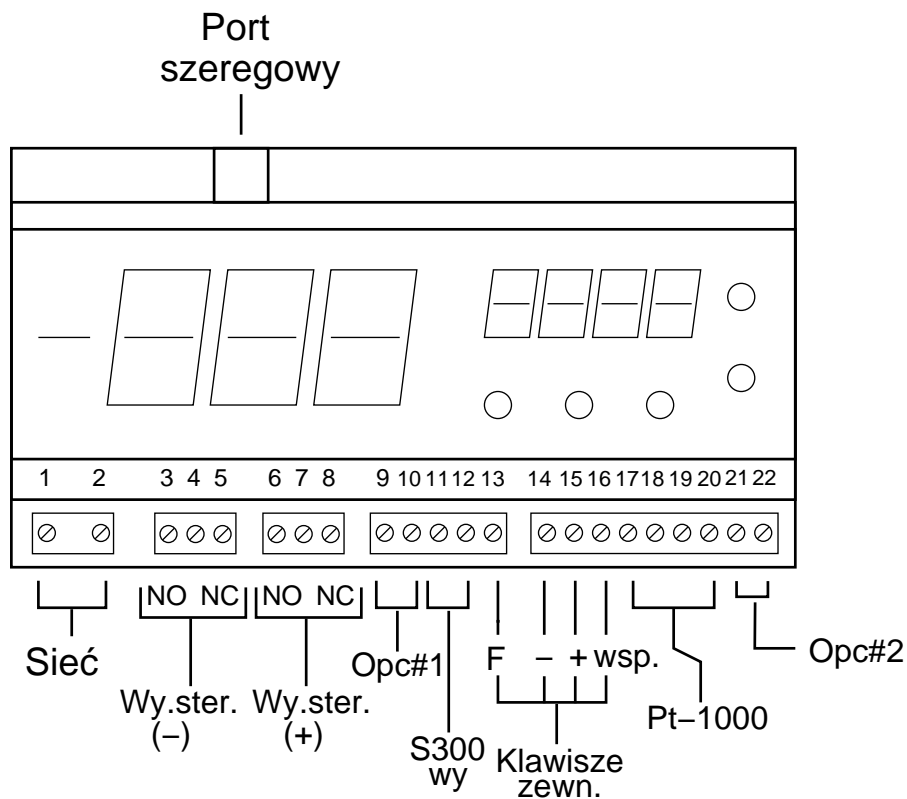
### Regulacja

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

<sup>1</sup>Możliwe jest wykonanie regulatora współpracującego z sondą Pt-100.

## 2 Instalacja

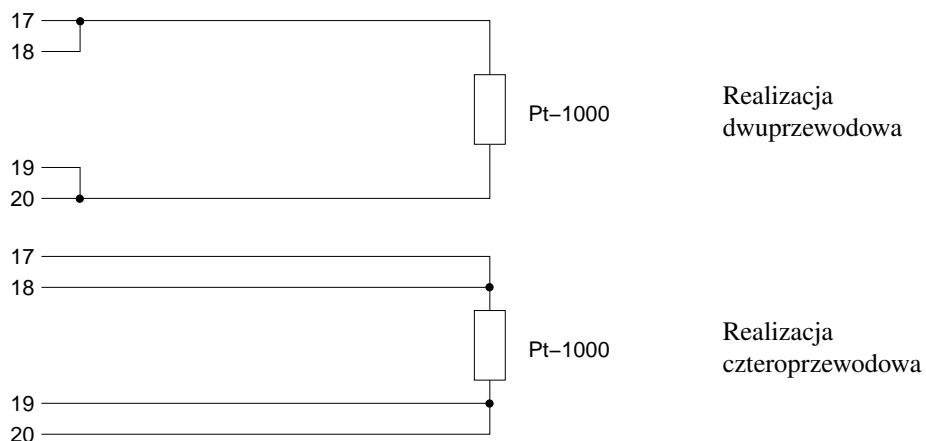
Poniższy rysunek pokazuje punkty przyłączeń regulatora LB-472.



Punkty przyłączeń LB-472

### Przyłączenie sondy pomiarowej

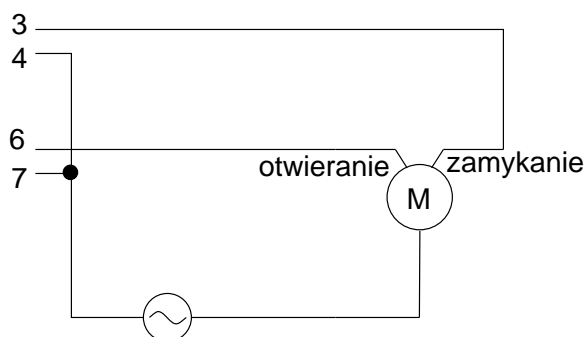
Sonada Pt-1000 może być przyłączona w układzie cztero albo dwuprzewodowym. Układ czteroprzewodowy pozwala na osiągnięcie wysokiej dokładności pomiarów i jest zalecany w sytuacji dużego oddalenia sondy od regulatora. Układ dwuprzewodowy charakteryzuje się prostotą wykonania przyłącza. Rysunki poniżej 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 (zwierne) 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.

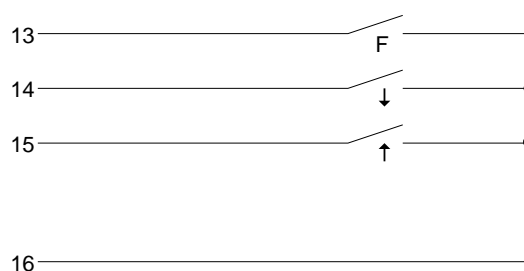
Przykładowe podłączenie siłownika zaworu regulującego przepływem medium grzewczego pokazane jest poniżej.



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.



Zewnętrzny klawisz F nie jest wykorzystywany w podstawowej wersji przyrządu.

## Zaciski sieciowe

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

## Interfejs S300 (wyjście)

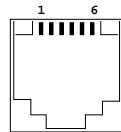
Jest to dwuprzewodowa linia przeznaczona do komunikacji z innymi urządzeniami firmy LAB-EL, np. koncentrator LB-473. Wykorzystane są zaciski 11 i 12.

## 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.



1 – Gnd  
4 – TxD  
6 – RxD

## 3 Praca

Na podstawie zmierzonej temperatury i nastaw regulacji przyrząd steruje przełącznikami: 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-472 jest sparametryzowana typowymi dla PID współczynnikami:

$K_p$  wzmocnienie proporcjonalne

$T_i$  czas zdwojenia

$T_d$  czas wyprzedzenia

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 parametru, na małym jego wartość. Klawiszami  $\uparrow\downarrow$  można wybrać numer parametru. Do edycji parametru przechodzi się po ponownym wciśnięciu **F** – tryb edycji wyróżnia się pulsacją wyświetlacza wartości. Zmianę wartości parametru można wykonać posługując się klawiszami  $\uparrow\downarrow$ . Powrót do przeglądu parametrów następuje po wciśnięciu klawisza **nie**, powrót do trybu podstawowego po powtórnym wciśnięciu **nie**.

## Lista nastawialnych parametrów

- A01** parametr PID  $K_p$  (w zakresie 0.0...999.9).
- A02** parametr PID  $T_i$  (w zakresie 0...9999 sek).
- A03** parametr PID  $T_d$  (w zakresie 0...9999 sek).
- A04** stała czasowa filtracji sygnału temperatury  $Av_{td}$  (w zakresie 0...9999 sek).
- A05** czas przestawienia urządzenia wykonawczego 0 → 100%  $Tm_{open}$  (w zakresie 0...999.9 sek).
- A06** czas przestawienia urządzenia wykonawczego 100 → 0%  $Tm_{close}$  (w zakresie 0...999.9 sek).
- A07** czas nieczułości sterowania  $Tm_{ctlgap}$  (w zakresie 0...999.9 sek). Regulator nie włączy sygnału sterującego wcześniej niż po czasie  $Tm_{ctlgap}$  od zakończenia poprzedniego impulsu sterowania – chyba, że przekroczony został próg określony parametrem A08.
- A08** nieczułość sterowania  $Cv_{ctlgap}$  (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 A07.
- A09** minimalny czas postoju przed zmianą kierunku sterowania  $Tm_{ctlrev}$  (w zakresie 0...999.9 sek). Regulator gwarantuje minimalną przerwę (brak aktywności sygnałów sterowania) o długości  $Tm_{ctlrev}$  pomiędzy dwoma aktywnymi impulsami sterowania o przeciwnym kierunku działania.
- A10** minimalny czas impulsu sterowania  $Tm_{minon}$  (w zakresie 0...999.9 sek). Wystawiane sygnały sterowania nie będą krótsze niż czas określony przez  $Tm_{minon}$ .
- A11** blokada sterowania  $Lock_{cv}$  (0 albo 1). Ustawienie parametru na wartość 1 powoduje wyłączenie funkcji regulacyjnych – nie są wystawiane sygnały sterujące, ale działa sterowanie ręczne.

## Nastawa punktu pracy

Nastawę temperatury punktu pracy wykonuje się bezpośrednio w trybie podstawowym za pomocą klawiszy ↑ oraz ↓ na przyrządzie, lub zewnętrznymi klawiszami jeżeli je przyłączyono.

## Sterowanie ręczne

W tryb ręcznego sterowania przechodzi się po jednoczesnym wciśnięciu klawiszy ↑ oraz ↓ – na wyświetlaczu powinien pojawić się napis **dir**. Wystawianie sygnałów zwiększania/zmniejszania mocy następuje po wciśnięciu odpowiednio ↑/↓. Wyjście z trybu ręcznego sterowania następuje po wciśnięciu klawisza **nie**.

## 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 wykręplaniem 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 użytkownika dla komputera PC