

ELEKTRONIKA LABORATORYJNA Sp.J.



ul. Herbaciana 9, 05-816 Reguły  
tel. (22) 753 61 30  
fax (22) 753 61 35  
email: info@label.pl <http://www.label.pl>

**TERMOMETR OŚMIOKANAŁOWY LB-711**  
wersja 1.0  
wersja instrukcji 2.2



**INSTRUKCJA UŻYTKOWANIA**

*Nieustanny rozwój naszych produktów stwarza czasem konieczność wprowadzenia zmian nie uwzględnionych w tym dokumencie.*

2004.05

## 1. Opis przyrządu.

Termometr ośmiokanałowy LB-711 jest przeznaczony do pomiaru temperatury dowolnych mediów, w zakresie zależnym od użytych czujników pomiarowych (maksymalnie -200 .. +550 °C).

Przyrząd składa się z ośmiokanałowego przetwornika pomiarowego, do którego podłączonych jest od 1 do 8 czujników temperatury zawierających rezystory termometryczne Pt1000 (Pt100 na specjalne zamówienie). Długość kabla czujnika może sięgać 10m. W wersji standardowej każdy czujnik jest wykonany ze stali nierdzewnej w postaci "szpilki". Konstrukcja czujnika w wersji specjalnej zależy od jego przeznaczenia.

Termometr jest urządzeniem stacjonarnym, o małych rozmiarach, zasilanym z zewnętrznego źródła. Charakteryzuje się nowoczesną konstrukcją opartą na wydajnym i oszczędnym energetycznie sterowniku mikroprocesorowym i precyzyjnym przetworniku A/C. Na podstawie znajomości nieliniowych charakterystyk czujników temperatury oraz cyfrowych danych kalibracyjnych zapamiętanych w pamięci przyrządu podczas wzorcowania, mikroprocesor wbudowany w przyrząd oblicza aktualne wyniki pomiarów temperatur z dołączonych czujników. Wyniki te są wysyłane z przyrządu, w postaci cyfrowej, do nadrzędnego systemu zbierania danych.

Przyrząd jest wyposażony w cyfrowy interfejs prądowy o przebiegach czasowych analogicznych ze standardem RS232C. Rekordy kolejnych wyników pomiarów są wysyłane z przyrządu co kilka sekund. Interfejs wyjściowy, oprócz transmitowania danych, służy także do zasilania termometru - wykorzystując do tego celu dwuprzewodową linię (np. typu telefonicznego), przy czym biegunowość dołączenia przewodów interfejsu jest dowolna.

Termometr LB-711 może współpracować z urządzeniami LB-486, LB-741, LB-724T LB-755T, albo, za pomocą konwertera LB-371, może być dołączony wprost do interfejsu RS232C dowolnego komputera PC. W wyposażeniu termometru znajduje się program, który umożliwi obserwację wyników pomiarów oraz ich rejestrację na dysk komputera PC.

Przyrząd nie posiada mechanicznych elementów kalibracyjnych (np. potencjometrów). Wzorcowanie przyrządu polega na przesłaniu przez interfejs cyfrowy do nieulotnej pamięci przyrządu danych kalibracyjnych uzyskanych we wzorcowych temperaturach. Gwarantuje to wygodę i wysoką dokładność wzorcowania oraz stabilność parametrów metrologicznych przyrządu w czasie.

Każdy termometr LB-711 może posiadać indywidualne świadectwo wzorcowania wydane przez Laboratorium Aparatury Pomiarowej Instytutu Energetyki w Warszawie, ul. Augustówka 5.

W czasie kalibracji określa się również do których wejść termometru dołączone mają być czujniki pomiarowe, daje to możliwość dokonywania pomiarów tylko na wybranych wejściach pomiarowych.

## 2. Dane techniczne.

### 2.1. Zasilanie.

|                 |              |             |
|-----------------|--------------|-------------|
| Zakres napięcie | 8 .. 24 V DC |             |
| Pobór prądu     | 8 mA         | średnio     |
|                 | 25 mA        | maksymalnie |

## 2.2. Interfejs.

Parametry transmisji są zgodne z RS232C - 300 bodów, 7 bitów informacyjnych, bez kontroli parzystości, 1 bit stopu, stanowi logicznemu '0' odpowiada pobór prądu przez urządzenie 25mA, stanowi logicznemu '1' odpowiada pobór prądu około 7mA.

Interfejs wyjściowy służy równocześnie do zasilania przyrządu, polaryzacja przewodów jest dowolna. Przewód połączeniowy powinien być wykonany w postaci linii dwuprzewodowej (np. typu telefonicznego), długość przewodu ograniczona jest jedynie jego rezystancją (rezystancja przewodu, suma rezystancji obu żył, nie powinna być większa od 100  $\Omega$ ).

## 2.3. Dane metrologiczne.

|                            |                               |                                       |                            |
|----------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| Zakres pomiaru             | -100 .. +200 °C (*)           | podstawowy zakres pomiarowy, LB-711   |                            |
|                            | -200 .. +550 °C (*)           | rozszerzony zakres pomiarowy, LB-711E |                            |
| Niepewność pomiaru         | Kalibracja<br>jednopunktowa   | Kalibracja<br>dwupunktowa             | W zakresie o<br>szerokości |
| LB-711                     | $\pm 0,3$ °C                  | $\pm 0,1$ °C                          | 50 °C                      |
|                            | $\pm 0,4$ °C                  | $\pm 0,2$ °C                          | 100 °C                     |
|                            | $\pm 0,8$ °C                  | $\pm 0,4$ °C                          | 200 °C                     |
| LB-711E                    | $\pm 1,5$ °C                  | $\pm 0,8$ °C                          | 400 °C                     |
|                            | $\pm 3,0$ °C                  | $\pm 1,5$ °C                          | 750 °C                     |
| Zakres temperatur<br>pracy | Przetwornika pomiarowego      |                                       | -40 .. +80 °C              |
|                            | Standardowy czujnik pomiarowy |                                       | -60 .. +90 °C              |
|                            | Specjalny czujnik pomiarowy   |                                       | -200 .. +550 °C            |
| Rozdzielczość pomiaru      | 0,1 °C lub 0,01 °C            |                                       |                            |

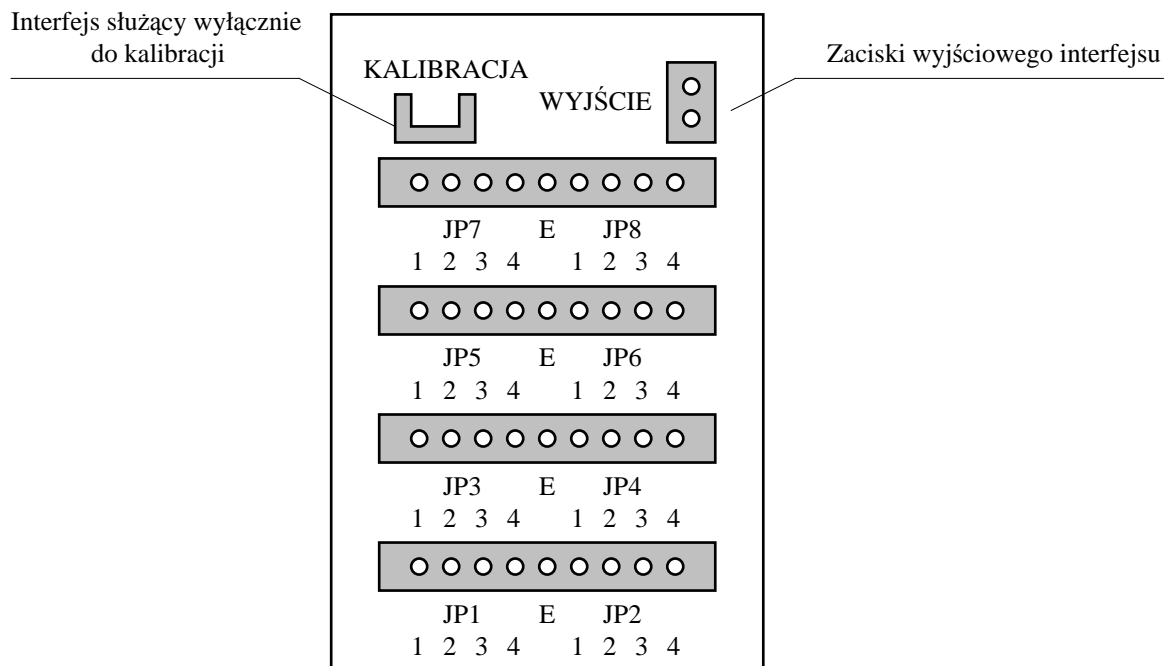
(\*) - Zakres pomiarowy termometru jest dodatkowo ograniczony przez typ zastosowanego czujnika temperatury i jego przewodu przyłączeniowego, zgodnie z zakresem podanym w specyfikacji danych technicznych dołączonego czujnika.

## 2.4. Wymiary zewnętrzne.

Przetwornik pomiarowy: obudowa 125 x 80 x 60 mm, plus przepusty na przewody,  
 Czujnik standardowy: średnica 6 mm, długość: 100 mm,  
 Czujnik specjalny: w/g indywidualnych uzgodnień.

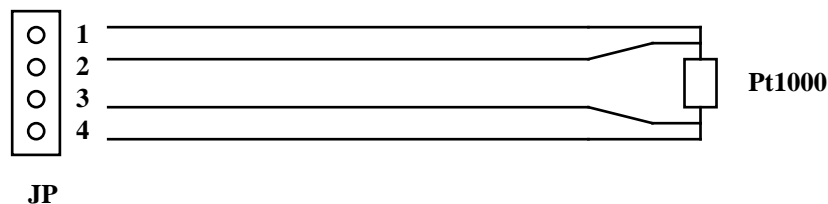
### 3. Opis złącz termometru LB-711.

Po zdjęciu osłony obudowy dostępne stają się złącza przyłączeniowe termometru LB-711. Rozmieszczenie złącz przedstawione zostało na poniższym rysunku.

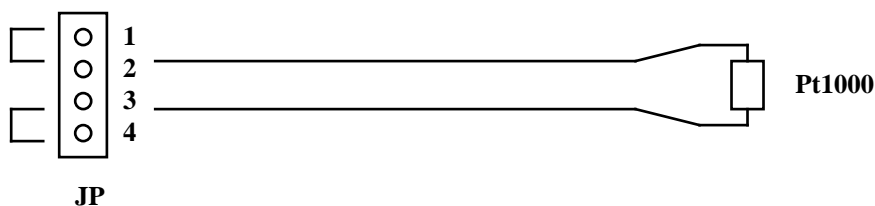


Rysunek 1. Rozmieszczenie zacisków przyłączeniowych termometru LB-711.

Złącza służące do podłączenia czujników pomiarowych oznaczone są symbolami od JP1 do JP8. Termometr może współpracować z czujnikami dołączanymi czteroprzewodowo lub dwuprzewodowo. W przypadku stosowania czujników dwuprzewodowych powinny być zwarte ze sobą odpowiednio zaciski 1 i 2 oraz 3 i 4 w każdym ze złącz (w przypadku gdy zamawiany jest przyrząd z kompletem czujników dwuprzewodowych omawiane zwarcia wykonane są przez producenta). Jeżeli czujnik posiada dodatkowy przewód ekranujący powinien być on dołączony do zacisku oznaczonego literą E. Sposób dołączenia czterożyłowego czujnika pomiarowego został przedstawiony na rysunku 2 natomiast sposób podłączenia czujnika dwuprzewodowego przedstawione został na rysunku 3.



Rysunek 2. Dołączenie czteroprzewodowego czujnika pomiarowego.



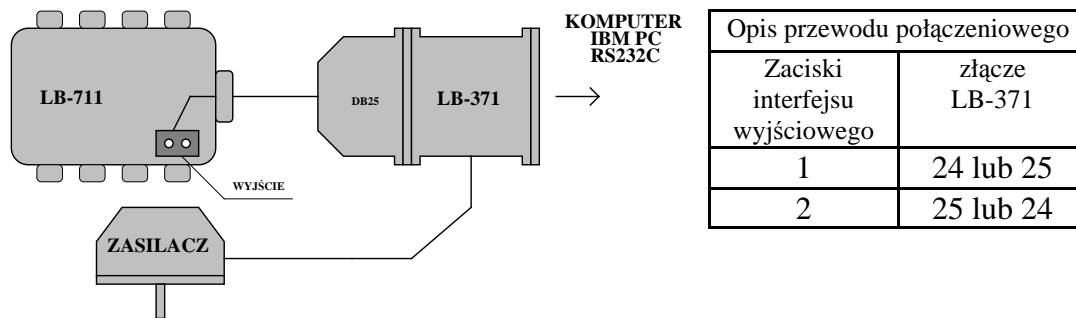
Rysunek 3. Dołączenie dwuprzewodowego czujnika pomiarowego.

Kalibracji podlega czujnik wraz z całym torem pomiarowym, dlatego po dokonaniu kalibracji nie należy zamieniać czujników miejscami. Numer czujnika (nalepka na kablu) zawiera informacje o numerze termometru LB-711 (trzy pierwsze cyfry) oraz o numerze wejścia współpracującego z tym czujnikiem (dwie ostatnie cyfry).

Jeżeli używane są sondy pomiarowe, których przewody nie posiadają zewnętrznej izolacji z tworzywa, nie należy zalewać przewodów wodą gdyż na skutek powstałej upływności pomiar temperatury będzie zakłócony.

#### 4. Dołączenie termometru do komputera IBM PC

Poniższy rysunek przedstawia sposób podłączenia termometru LB-711 do komputera.



Połączenie LB-711 z komputerem należy wykonać przy wyłączonym komputerze i wyłączonym zasilaczu LB-371.

#### 5. Wyniki pomiaru wysyłane przez termometr ośmiokanałowy LB-711.

##### 5.1 Wyniki z rozdzielczością 0,1 °C.

Co około dwie sekundy termometr wysyła pojedynczy wynik pomiaru temperatury kolejnej sondy pomiarowej dołączonej do zacisków.

Z LB-711 wysyłany jest rekord danych składający się z 13 znaków. Format całego rekordu jest następujący:

<NUL> c nnnn k sttt <CR>

gdzie:

<NUL> = znak ASCII #0 - nagłówek rekordu (z zanegowaną parzystością !), służy do wykrycia początku rekordu

przez odbiornik - synchronizacja "blokowa",

c = bajt statusu urządzenia o formacie: P110CT0, gdzie:

P = nieparzystość,

C = błąd kalibracji,

T = błąd pomiaru temperatury,

nnnn = numer seryjny urządzenia,

k = numer kanału 1,...,8, (k = 0 wysyłana jest wartość średniej temperatury ze wszystkich skalibrowanych kanałów).

sttt = wynik pomiaru temperatury x 0,1 °C (s = '0', '1' lub '-'),

<CR> = terminator ASCII #13 (z bitem nieparzystości).

##### 5.2 Wyniki z rozdzielczością 0,01 °C.

Co około dwie sekundy termometr wysyła pojedynczy wynik pomiaru temperatury kolejnej sondy pomiarowej dołączonej do zacisków.

Z LB-711 wysyłany jest rekord danych składający się z 15 znaków. Format całego rekordu jest następujący:

<NUL> c nnnn k stttt z <CR>

gdzie:

<NUL> = znak ASCII #0 - nagłówek rekordu (z zanegowaną parzystością !), służy do wykrycia początku rekordu

przez odbiornik - synchronizacja "blokowa",

c = bajt statusu urządzenia o formacie: P110CT0, gdzie:

P = nieparzystość,

C = błąd kalibracji,

T = błąd pomiaru temperatury,

nnnn = numer seryjny urządzenia,

k = numer kanału 1,...,8, (k = 0 wysyłana jest wartość średniej temperatury ze wszystkich skalibrowanych kanałów).

stttt = wynik pomiaru temperatury x 0,01 °C (s = '0', '1' lub '-'),

z = znak '0',

<CR> = terminator ASCII #13 (z bitem nieparzystości).

#### UWAGI:

1.) Numer seryjny 'nnnn' ma format: n1 n0 n3 n2, gdzie n są cyframi "heksadecymalnymi" reprezentowanymi przez kolejne znaki z kolumny #3 tablicy kodów ASCII ('0'..'9'). Dana n1, n0 reprezentuje młodszy bajt numeru, a n3, n2 starszy bajt. Przykładowo: jeżeli numer seryjny urządzenia wynosi 58, to zostanie on zakodowany (z pominięciem bitów nieparzystości) jako '3:00', a numer 511 jako '??01'.

2.) Wyniki pomiarów i numer kanału są reprezentowane jako ciąg cyfr dziesiętnych ('0'..'9') wysyłanych w kolejności naturalnej (od najstarszej do najmłodszej). Na pierwszej pozycji wyniku pomiaru temperatury (s) może pojawić się znak '-'.

3.) Bit statusowy 'błąd kalibracji' może być ustawiony w następujących sytuacjach:

\* błąd odczytu danych kalibracyjnych z pamięci EEPROM termometru, (przekłamanie danych, uszkodzenie układu),

\* odczyt był poprawny, ale termometr nie był nigdy kalibrowany (stan po pierwszym włączeniu zasilania).

4.) W przypadku wystąpienia błędu pomiaru (np. przekroczenie zakresu pomiarowego) ustawiany jest w bajcie statusu bit 'błąd pomiaru temperatury'.

5.) Podczas przesyłania średniej wartości temperatury ze wszystkich skalibrowanych kanałów (numer kanału = 0), bit 'błąd pomiaru temperatury' w bajcie statusu ustawiany jest wówczas gdy wystąpił chociaż w jednym kanale błąd pomiaru temperatury.