

**REGULATOR
TEMPERATURY
NA SZYNĘ 35 mm
TYPU RE60**



INSTRUKCJA OBSŁUGI

LUMEL

CE

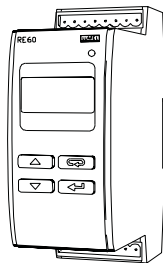
Spis treści

1. Zastosowanie	5
2. Zestaw regulatora	5
3. Przygotowanie regulatora do pracy	6
3.1. Bezpieczeństwo	6
3.2. Instalowanie regulatora	6
3.3. Podłączenia elektryczne	7
3.4. Zalecenia instalacyjne	9
4. Rozpoczęcie pracy	10
5. Programowanie parametrów regulatora	11
5.1. Schemat menu regulatora	11
5.2. Lista parametrów	13
6. Regulacja	16
6.1. Regulacja załącz-wyłącz	16
6.2. Regulacja PID	17
7. Alarmy	20
8. Funkcje dodatkowe	21
8.1. Wyświetlanie sygnału sterującego	21
8.2. Zachowanie regulatora po uszkodzeniu czujnika	21
8.3. Nastawy fabryczne	21
9. Sygnalizacja błędów	22
10. Dane techniczne	23
11. Kod wykonań regulatora	26

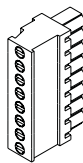
1. ZASTOSOWANIE

Regulator RE60 reguluje temperaturę w obiektach, poprzez załączanie i wyłączanie elektrycznego urządzenia sterującego, według nastawy określonej przez regulator. Współpracuje bezpośrednio z czujnikami temperatury typu rezystancyjnego i termoelektrycznego. Jest przeznaczony do regulacji temperatury w szafach telekomunikacyjnych, przemyśle spożywczym, suszarnictwie i wszędzie tam, gdzie zachodzi konieczność stabilizacji zmian temperatury. Regulator ma jedno wyjście przeznaczone do regulacji oraz dwa wyjścia alarmowe.

2. ZESTAW REGULATORA



regulator - 1 szt.



wtyk - 2 szt.



instrukcja obsługi - 1 szt.
karta gwarancyjna - 1 szt.
karta szybkiego uruchomienia - 1 szt.

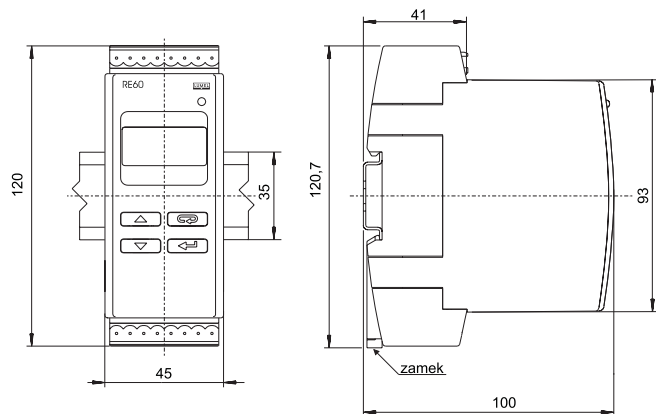
3. PRZYGOTOWANIE REGULATORA DO PRACY

3.1. Bezpieczeństwo

Regulator RE60 spełnia wymagania dotyczące bezpieczeństwa elektrycznych przyrządów pomiarowych automatyki wg normy PN-EN 61010-1, wymagania dotyczące odporności na zakłócenia elektromagnetyczne wg normy PN-EN 61000-6-2 oraz emisji zakłóceń elektromagnetycznych występujących w środowisku przemysłowym wg normy PN-EN 61000-6-4.

3.2. Instalowanie regulatora

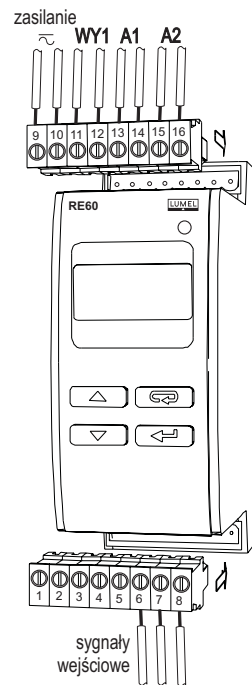
Przymocować regulator na wsporniku szynowym 35 mm wg PN-EN 60715. Obudowa regulatora jest wykonana z samogasnącego tworzywa sztucznego. Wymiary regulatora i sposób mocowania przedstawiono na rys. 1.



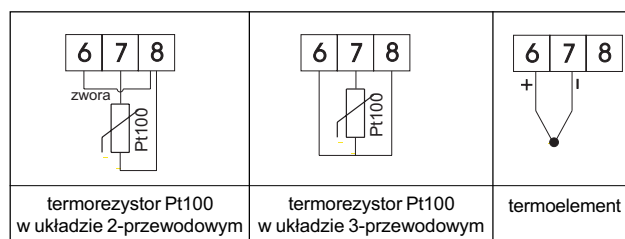
Rys.1. Wymiary i sposób mocowania regulatora.

3.3. Podłączenia elektryczne

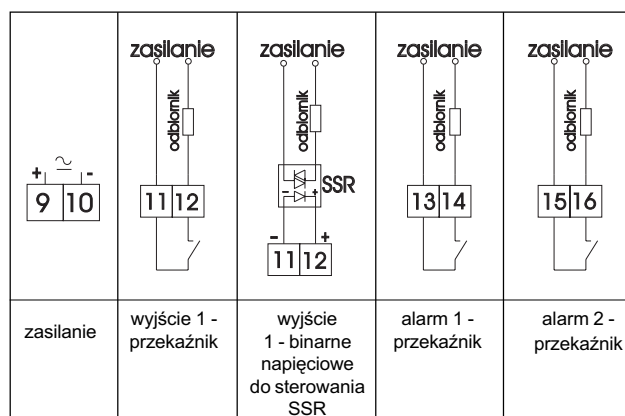
Wykonać podłączenia elektryczne do listew zaciskowych a następnie listwy wcisnąć do gniazd regulatora.



Rys.2. Widok listew podłączeniowych regulatora.



Rys.3. Podłączenie sygnałów wejściowych.



Rys.4. Podłączenie zasilania i obwodu obciążenia

Przy podłączaniu zasilania należy pamiętać, że w instalacji budynku powinien istnieć wyłącznik lub wyłącznik automatyczny. Element ten powinien być w pobliżu urządzenia, łatwo dostępny dla operatora i oznakowany jako przyrząd rozłączający urządzenie.

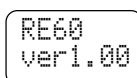
3.4. Zalecenia instalacyjne

W środowisku o nieznanym poziomie zakłóceń elektromagnetycznych powinno się przestrzegać następujących zasad:

- nie zasilać regulatora z sieci w pobliżu urządzeń wytwarzających zakłócenia impulsowe i nie stosować wspólnych z nimi obwodów uziemiających,
- stosować filtry sieciowe,
- do prowadzenia przewodów zasilających stosować ekrany metalowe w postaci rurek lub oplotów,
- przewody doprowadzające sygnał pomiarowy powinny być skręcone parami, a dla czujników oporowych w połączeniu trójprzewodowym skręcane z przewodów o tej samej długości, przekroju i rezystancji oraz prowadzone w ekranie jw.,
- wszystkie ekrany powinny być uziemione lub podłączone do przewodu ochronnego, jednostronnie jak najbliżej regulatora,
- stosować ogólną zasadę, że przewody wiodące różne sygnały powinny być prowadzone w jak największej odległości od siebie (nie mniej niż 30 cm), a skrzyżowanie tych wiązek wykonywane jest pod kątem 90°.

4. ROZPOCZĘCIE PRACY

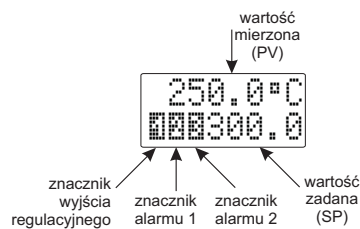
Po załączeniu zasilania, co sygnalizuje zielona dioda, regulator wyświetla typ i wersję programu.



Po około trzech sekundach regulator przechodzi do regulacji według ustawionych parametrów. Wyświetla wartość mierzoną, wartość zadaną oraz znaczniki załączonych wyjść.

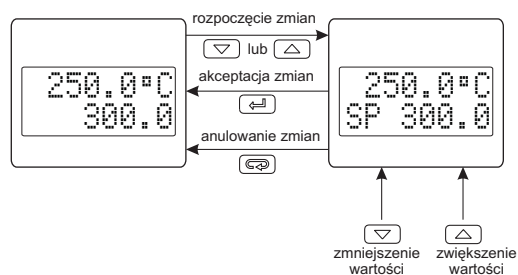
Fabrycznie ustawiony jest algorytm regulacji załącz-wyłącz z histerzą 2°C.

Na wyświetlaczu może być komunikat znakowy informujący o nieprawidłowościach (tab. 2).



Zmiana wartości zadanej

Wejście w tryb zmiany wartości zadanej następuje po naciśnięciu przycisku ▼ lub ▲. Sposób zmiany wartości zadanej jest pokazany na rys.5. Jeśli wartość zadana nie zostanie zaakceptowana w ciągu 30 sekund od ostatniego naciśnięcia przycisku ▼ lub ▲ regulator automatycznie przechodzi do trybu normalnej pracy bez wprowadzenia nowej wartości zadanej.

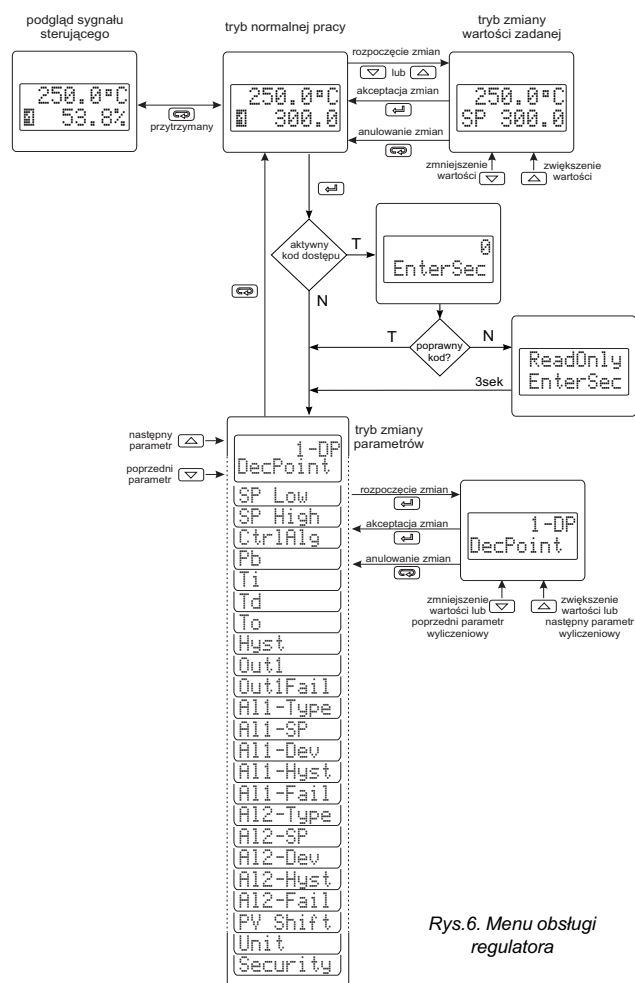


Rys.5. Zmiana wartości zadanej.

5. PROGRAMOWANIE PARAMETRÓW REGULATORA

5.1. Schemat menu regulatora

Obsługa regulatora jest przedstawiona na rys. 6. Po naciśnięciu i przytrzymaniu przez co najmniej 2 sekundy przycisku  możliwe jest programowanie parametrów. Przechodzenie pomiędzy parametrami odbywa się za pomocą przycisków  i . Niektóre parametry mogą być niewidoczne - uzależnione jest to od wyboru algorytmu regulacji czy konfiguracji alarmów. Opis parametrów zawiera tab. 1. Powrót do normalnego trybu pracy następuje po naciśnięciu przycisku  lub automatycznie po upływie 30 sekund od ostatniego naciśnięcia przycisku.



Rys.6. Menu obsługi regulatora

5.2. Lista parametrów

Listę parametrów w menu przedstawiono w tab.1.

Lista parametrów konfiguracji

Tablica 1

Symbol parametru	Opis parametru	Nastawa fabryczna	Zakres zmian parametru
DecPoint	Pozycja punku dziesiętnego	1-DP	0-DP: bez miejsca dziesiętnego 1-DP: 1 miejsce dziesiętne
SPLow	Dolne ograniczenie zmiany SP	dolny próg zakresu pomiarowego	zakres pomiarowy
SPHigh	Górne ograniczenie zmiany SP	górný próg zakresu pomiarowego	zakres pomiarowy
CtrlAlg	Algorytm regulacji	ON-OFF	ON-OFF: algorytm regulacji załącz-wyłącz P: algorytm regulacji P PD: algorytm regulacji PD PID: algorytm regulacji PID
Pb	Zakres proporcjonalności ¹⁾	30,0	0,1...999,9 °C
Ti	Stała czasowa całkowania ²⁾	300	1...9999 s
Td	Stała czasowa różniczkowania ³⁾	60,0	0,1...999,9 s

Symbol parametru	Opis parametru	Nastawa fabryczna	Zakres zmian parametru
To	Okres impulsowania ¹⁾	20,0	0,5...99,9 s
Hyst	Histereza ⁴⁾	2,0	0,2...99,9 °C
Out1	Konfiguracja wyjścia regulacyjnego	INV	DIR: regulacja wprost (chłodzenie) INV: regulacja rewersyjna (grzanie)
Out1Fail	Sygnał sterujący wyjścia reg. dla regulacji ciągłej w przypadku uszkodzenia czujnika	0,0	0,0...100,0 %
AL1-Type	Typ alarmu 1	NONE	NONE: brak ABS-HI: bezwzględny górny ABS-LO: bezwzględny dolny DEV-HI: względny górny DEV-LO: względny dolny
AL1-SP	Wartość zadana alarmu 1	0,0	zakres pomiarowy
AL1-Dev	Odchyłka od wartości zadanej dla alarmu 1	0,0	-199,9...199,9 °C
AL1-Hyst	Histereza dla alarmu 1	2,0	0,2...99,9 °C
AL1-Fail	Stan wyjścia alarmowego w przypadku uszkodzenia czujnika	OFF	OFF: wyjście wyłączone ON: wyjście załączone

Symbol parametru	Opis parametru	Nastawa fabryczna	Zakres zmian parametru
AL2-Type	Typ alarmu 2	NONE	NONE: brak ABS-HI: bezwzględny górny ABS-LO: bezwzględny dolny DEV-HI: względny górny DEV-LO: względny dolny
AL2-SP	Wartość zadana alarmu 2	0,0	zakres pomiarowy
AL2-Dev	Odchyłka od wartości zadanej dla alarmu 2	0,0	-199,9...199,9°C
AL2-Hyst	Histeresa dla alarmu 2	2,0	0,2...99,9 °C
AL2-Fail	Stan wyjścia alarmowego w przypadku uszkodzenia czujnika	OFF	OFF: wyjście wyłączone ON: wyjście załączone
PVShift	Przesunięcie wartości mierzonej	0,0	-99,9...99,9°C
Unit	Jednostka	°C	NONE: bez jednostki °C: stopnie Celsjusza
Security	Kod bezpieczeństwa	0	0...9999

¹⁾ Parametr widoczny tylko dla algorytmu P, PD, PID.

²⁾ Parametr widoczny tylko dla algorytmu PID.

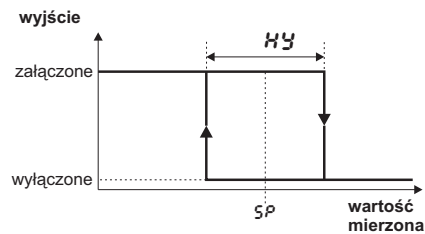
³⁾ Parametr widoczny tylko dla algorytmu PD, PID.

⁴⁾ Parametr widoczny tylko dla algorytmu załącz-wyłącz.

6. REGULACJA

6.1. Regulacja załącz-wyłącz

Gdy nie jest wymagana duża dokładność regulacji temperatury, zwłaszcza dla obiektów o dużej stałej czasowej i niewielkim opóźnieniu, można stosować regulację załącz-wyłącz z histerezą. Zaletami tego sposobu regulacji jest prostota i niezawodność, wadą jest natomiast powstawanie oscylacji, nawet przy małych wartościach histerezy.

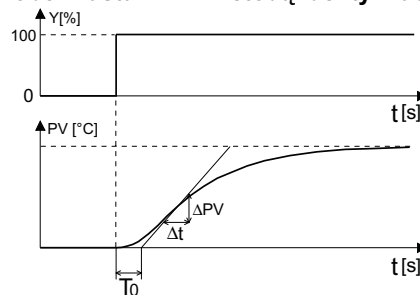


Rys.7. Sposób działania wyjścia typu grzanie dla regulacji załącz-wyłącz

6.2. Regulacja PID

Gdy chcemy uzyskać lepszą dokładność regulacji temperatury należy wykorzystać algorytm PID. Dostrojenie regulatora do obiektu polega na ustaleniu wartości członu proporcjonalnego, członu całkującego i członu różniczkującego oraz okresu impulsowania wyjścia. Okres impulsowania jest to czas jaki upływa pomiędzy kolejnymi załączeniami wyjścia podczas regulacji proporcjonalnej. Długość okresu impulsowania należy dobrać zależnie od własności dynamicznych obiektu i odpowiednio do urządzenia wyjściowego. Dla szybkich procesów zaleca się stosować przełączniki SSR. Wyjście przełącznikowe stosowane jest do sterowania styczników w procesach wolnozmennych - zalecany okres impulsowania większy od 20 sek.

6.2.1. Dobór nastaw PID metodą identyfikacji obiektu



Z charakterystyki obiektu przedstawiającej wielkość regulowaną w funkcji czasu należy odczytać czas opóźnienia obiektu T_0 oraz maksymalną prędkość narostu temperatury z zależności:

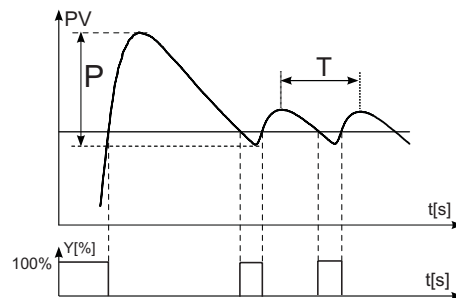
$$V_{\max} = \frac{\Delta PV_{\max}}{\Delta t}$$

Nastawy PID obliczyć wg z podanych wzorów:

$Pb = 1,1 \cdot V_{\max} \cdot T_0$	- zakres proporcjonalności
$t_i = 2,4 \cdot T_0$	- stała czasowa całkowania
$t_d = 0,4 \cdot T_0$	- stała czasowa różniczkowania

6.2.2. Dobór nastaw PID metodą oscylacji

Ustawić regulację załącz-wyłącz z minimalną histerezą. Wartość zadaną ustawić na normalnym poziomie pracy (lub na niższym, jeżeli przeregulowania mogłyby spowodować uszkodzenia) i normalne warunki obciążenia.



Rys.8. Dobór nastaw metodą oscylacji

Nastawy regulatora obliczyć wg podanych wzorów:

$$P_b = P$$

$$t_i = T$$

$$t_d = 0,25 \cdot T$$

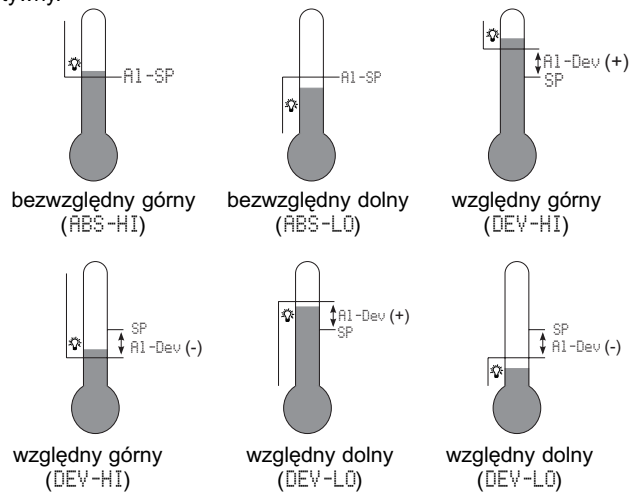
6.2.3. Korekta nastaw PID

Parametry najlepiej jest dobierać, zmieniając wartość na dwa razy większą lub dwa razy mniejszą. Podczas zmian należy kierować się następującymi zasadami.

- a) Wolna odpowiedź skoku:
 - zmniejszyć zakres proporcjonalności,
 - zmniejszyć czas całkowania i różniczkowania.
- b) Przeregulowania
 - zwiększyć zakres proporcjonalności,
 - zwiększyć czas różniczkowania.
- c) Oscylacje
 - zwiększyć zakres proporcjonalności,
 - zwiększyć czas całkowania,
 - zmniejszyć czas różniczkowania.
- d) Niestabilność
 - zwiększyć czas całkowania.

7. ALARMY

W regulatorze są dwa wyjścia alarmowe. Sygnalizacja dowolnego alarmu odbywa się poprzez świecenie czerwonej diody LED. Dodatkowo na wyświetlaczu LCD jest informacja, który alarm jest aktywny.



Rys.9. Rodzaje alarmów

Konfiguracja alarmu wymaga wyboru rodzaju alarmu poprzez ustawienie parametru $AL1-Type$ i $AL2-Type$. Dostępne typy alarmów podane są na rysunku 9.

Wartość zadana dla alarmów bezwzględnych jest to wartość określona przez parametr $AL1-SP$, i $AL2-SP$ a dla alarmów względnych jest to odchyłka od wartości zadanej w torze głównym - parametr $AL1-Dev$ i $AL2-Dev$. Histereza alarmu, czyli strefa wokół wartości zadanej, w której stan wyjścia nie jest zmieniany jest określona przez parametr $AL1-Hyst$ i $AL2-Hyst$.

8. FUNKCJE DODATKOWE

8.1. Wyświetlanie sygnału sterującego

Po naciśnięciu i przytrzymaniu przycisku , na dolnym wyświetlaczu wyświetlana jest wartość sygnału sterującego (0,0...100%).

8.2. Zachowanie regulatora po uszkodzeniu czujnika

W regulatorze możliwe jest skonfigurowanie stanu wyjść po uszkodzeniu czujnika.

Dla wyjścia regulacyjnego stan jest następujący:

- przy konfiguracji wyjścia do regulacji proporcjonalnej (CtrlAl_g≠ON-OFF) wartość sygnału sterującego jest określona przez parametr Out1Fail,
- przy konfiguracji wyjścia do regulacji załącz-wyłącz (CtrlAl_g=ON-OFF), wyjście będzie wyłączone - przy działaniu wyjścia jako grzanie lub załączone - przy działaniu wyjścia jako chłodzenie.

Stan wyjścia alarmowego ustawia się parametrami AL1-Fail. i AL2-Fail.

8.3. Nastawy fabryczne

Nastawy fabryczne można przywrócić, podczas załączania zasilania, przytrzymując przyciski  i  do momentu, gdy na górnym wyświetlaczu pojawi się poniższy komunikat.

Set
Defaults

9. SYGNALIZACJA BŁĘDÓW

Komunikaty znakowe sygnalizujące nieprawidłową pracę regulatora

Tablica 2

Kod błędu (górny wyświetlacz)	Przyczyna	Postępowanie
ErrPV-Lo	Przekroczenie zakresu pomiarowego w dół lub brak termorezystora	Sprawdzić, czy typ wybranego czujnika jest zgodny z podłączonym; sprawdzić, czy wartości sygnałów wejściowych mieszczą się w odpowiednim zakresie - jeśli tak, to sprawdzić czy nie nastąpiło zwarcie termorezystora lub termoelement nie został odwrotnie podłączony
ErrPV-Hi	Przekroczenie zakresu pomiarowego w górę lub przerwa w obwodzie czujnika	Sprawdzić, czy typ wybranego czujnika jest zgodny z podłączonym; sprawdzić, czy wartości sygnałów wejściowych mieszczą się w odpowiednim zakresie - jeśli tak, to sprawdzić czy nie nastąpiło przerwa w obwodzie czujnika
Err.Cal	Rozkalibrowane wejście	Podłączyć ponownie zasilanie regulatora, gdy to nie pomoże skontaktować się z najbliższym serwisem.

10. DANE TECHNICZNE

Sygnały wejściowe wg tab. 3

Sygnały wejściowe oraz zakresy pomiarowe dla wejść Tablica 3

Typ czujnika/wejścia	Oznaczenie	Zakres [°C]	Błąd podstawowy [°C]
Pt100 wg PN-EN 60751+A2	Pt100	-50...100	0,8
Pt100	Pt100	0...250	1,3
Pt100	Pt100	0...600	3,0
Fe-CuNi wg PN-EN 60584-1	J	0...250	3,0
Fe-CuNi	J	0...600	4,0
Fe-CuNi	J	0...900	5,0
NiCr-NiAl wg PN-EN 60584-1	K	0...600	4,0
NiCr-NiAl	K	0...900	5,0
NiCr-NiAl	K	0...1300	6,0
PtRh10-Pt wg PN-EN 60584-1	S	0...1600	7,0

Natężenie prądu płynącego przez Pt100

220 μ A

Czas pomiaru

0,5 s

Wykrywanie błędów

w obwodzie pomiarowym:

- termoelement, Pt100

przekroczenie zakresu pomiarowego

Rodzaje wyjść:

- przekaźnikowe

styki beznapięciowe zwierne
obciążalność maksymalna:
napięciowa: 250 V a.c., 150 V d.c.
prądowa: 5 A 250 V a.c., 5 A 30 V d.c.
obciążenie rezystancyjne
1250 VA, 150 W
napięcie 5 V
rezystancja ograniczająca
prąd 66 Ω

- binarne napięciowe

(bez izolacji od strony czujnika)

Sposób działania wyjść:

- rewersyjne dla grzania
- wprost dla chłodzenia

Sygnalizacja:

- aktywnego wyjścia symbol na wyświetlaczu LCD
- aktywnego alarmu symbol na wyświetlaczu LCD i dioda LED

Znamionowe warunki użytkowania:

- napięcie zasilania 230 V a.c. $\pm 10\%$
110 V a.c. $\pm 10\%$
24 V a.c. $\pm 10\%$
18...72 V d.c.
- częstotliwość napięcia zasilania a.c. 50/60 Hz
- temperatura otoczenia 0...23...50 °C
- temperatura przechowywania -20...+70 °C
- wilgotność względna powietrza < 85 % (bez kondensacji pary wodnej)
- zewnętrzne pole magnetyczne < 400 A/m
- czas wstępnego nagrzewania 30 min
- położenie pracy dowolne

Pobór mocy

< 3 VA

Wymiary

45 x 100 x 120 mm

Masa

< 0,3 kg

Mocowanie

na wsporniku szynowym 35 mm

Stopień ochrony zapewniany przez obudowę

IP40 wg PN-EN 60529

Błędy dodatkowe w znamionowych warunkach użytkowania spowodowane:

- zmianą temperatury otoczenia $\leq 100\%$ błędu podstawowego /10 K.

Wymagania bezpieczeństwa wg PN-EN 61010-1

- kategoria instalacji III
- stopień zanieczyszczenia 2
- maksymalne napięcie pracy względem ziemi:
 - dla obwodu zasilania, wyjścia 300 V
 - dla obwodów wejściowych 50 V

Kompatybilność elektromagnetyczna

- odporność na zakłócenia elektromagnetyczne wg normy PN-EN 61000-6-2
- emisja zakłóceń elektromagnetycznych wg normy PN-EN 61000-6-4

11. KOD WYKONAŃ REGULATORA

Sposób kodowania podano w tab. 4.

Rodzaje wykonania i sposób zamawiania Tablica 4

Regulator RE60 -	XX	X	X	X	X
Wejście					
termorezystor Pt100 (-50...100°C)	01				
termorezystor Pt100 (0...250°C)	02				
termorezystor Pt100 (0...600°C)	03				
termoelement J (0...250°C)	04				
termoelement J (0...600°C)	05				
termoelement J (0...900°C)	06				
termoelement K (0...600°C)	07				
termoelement K (0...900°C)	08				
termoelement K (0...1300°C)	09				
termoelement S (0...1600°C)	10				
na zamówienie	XX				
Wyjście główne					
przełącznikowe	1				
binarne 0/5 V do sterowania SSR	2				
na zamówienie	X				
Wyjścia alarmowe					
bez wyjść	0				
1 wyjście przełącznikowe	1				
2 wyjścia przełącznikowe	2				
na zamówienie	X				
Zasilanie					
230 V a.c. 50/60 Hz	1				
110 V a.c. 50/60 Hz	2				
24 V a.c. 50/60 Hz	3				
18...72 V d.c.	4				
na zamówienie	X				
Wymagania dodatkowe					
bez dodatkowych wymagań	0				
z atestem Kontroli Jakości	1				
wg uzgodnień z odbiorcą*	X				

* numerację ustali producent



Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych LUMEL S.A.

ul. Sulechowska 1, 65-022 Zielona Góra

<http://www.lumel.com.pl>

DZIAŁ SPRZEDAŻY KRAJOWEJ:

Informacja techniczna:

tel.: 068 329 52 60, 068 329 53 06, 068 329 51 80, 068 329 53 74

e-mail: sprzedaz@lumel.com.pl

Przyjmowanie zamówień:

fax: 068 325 56 50,

tel.: 068 329 52 09, 068 329 52 07, 068 329 52 91, 068 329 53 73,
068 329 53 41