

# REGULATOR TEMPERATURY

48 x 48 mm

# RE70



## INSTRUKCJA OBSŁUGI



*Spis treści:*

<b>1. Zastosowanie</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Zestaw regulatora</b> .....	<b>3</b>
<b>3. Wymagania podstawowe, bezpieczeństwo użytkowania</b> .....	<b>3</b>
<b>4. Montaż</b> .....	<b>4</b>
4.1. Instalowanie regulatora .....	4
4.2. Podłączenia elektryczne.....	4
4.3. Zalecenia instalacyjne .....	6
<b>5. Rozpoczęcie pracy</b> .....	<b>6</b>
<b>6. Obsługa</b> .....	<b>7</b>
6.1. Programowania parametrów regulatora .....	8
6.2. Matryca programowania .....	9
6.3. Zmiana nastawy .....	9
6.4. Opis parametrów .....	10
<b>7. Wejście i wyjście regulatora</b> .....	<b>13</b>
7.1. Wejścia pomiarowe .....	13
7.1. Wyjście.....	13
<b>8. Regulacja</b> .....	<b>14</b>
7.1. Algorytm załącz-wyłącz .....	14
7.2. Innowacyjny algorytm SMART PID .....	14
<b>9. Alarmy</b> .....	<b>17</b>
<b>10. Funkcje dodatkowe</b> .....	<b>17</b>
10.1. Wyświetlanie sygnału sterującego.....	17
10.2. Regulacja ręczna.....	17
10.3. Nastawy fabryczne .....	18
<b>11. Interfejs RS-485 z protokołem MODBUS</b> .....	<b>18</b>
11.1. Wstęp .....	18
11.2. Kody błędów.....	18
11.3. Mapa rejestrów .....	19
<b>12. Sygnalizacja błędów</b> .....	<b>22</b>
<b>13. Dane techniczne</b> .....	<b>23</b>
<b>14. Kod wykonania regulatora</b> .....	<b>25</b>

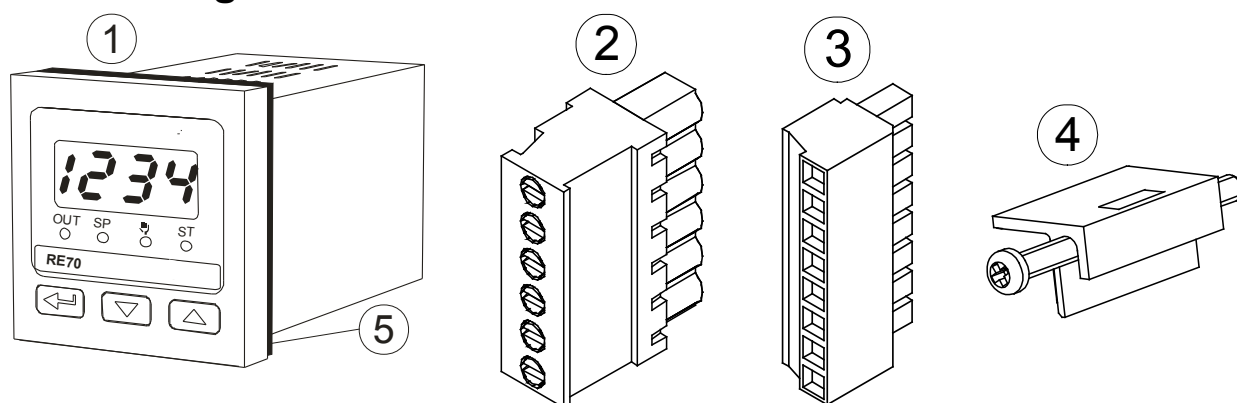
## 1. Zastosowanie

Regulator RE70 jest przeznaczony do regulacji temperatury. Współpracuje bezpośrednio z czujnikami typu rezystancyjnego lub termoelektrycznego.

Regulator ma jedno wyjście umożliwiające regulację dwustawną oraz sygnalizację alarmów. Regulacja dwustawna jest wg algorytmu PID lub załącz-wyłącz. Wyjście przekaźnikowe jest ze stykiem przełącznym i pozwala na bezpośrednie sterowanie obiektów niedużej mocy.

W regulatorze został zaimplementowany innowacyjny algorytm SMART PID.

## 2. Zestaw regulatora



W skład zestawu regulatora wchodzi:

- |                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| 1. regulator.....                     | 1 szt. |
| 2. wtyk z 6 zaciskami śrubowymi ..... | 1 szt. |
| 3. wtyk z 8 zaciskami śrubowymi ..... | 1 szt. |
| 4. uchwyt do mocowania w tablicy ...  | 4 szt. |
| 5. uszczelka .....                    | 1 szt. |

## 3. Wymagania podstawowe, bezpieczeństwo użytkowania

W zakresie bezpieczeństwa użytkowania miernik odpowiada wymaganiom normy PN-EN 61010-1.

### Uwagi dotyczące bezpieczeństwa:



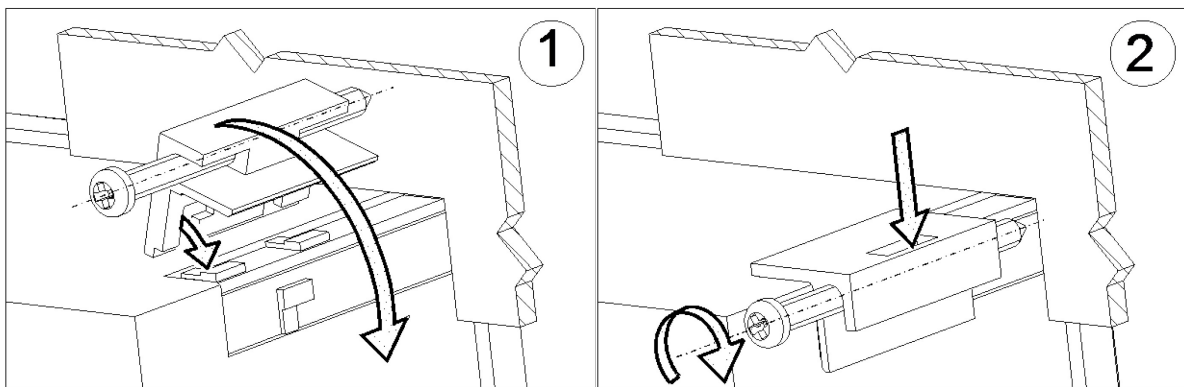
- Montażu i instalacji połączeń elektrycznych powinna dokonać osoba z uprawnieniami do montażu urządzeń elektrycznych.
- Przed załączeniem zasilania regulatora należy sprawdzić poprawność połączeń.
- Przed zdjęciem obudowy regulatora należy wyłączyć jego zasilanie i odłączyć obwody pomiarowe.
- Zdjęcie obudowy regulatora w trakcie trwania umowy gwarancyjnej powoduje jej unieważnienie.

- Urządzenie jest przeznaczone do instalowania i używania w przemysłowych elektromagnetycznych warunkach środowiskowych.
- W instalacji powinien być wyłącznik lub wyłącznik automatyczny, umieszczony w pobliżu urządzenia, łatwo dostępny dla operatora i odpowiednio oznakowany.

## 4. Montaż

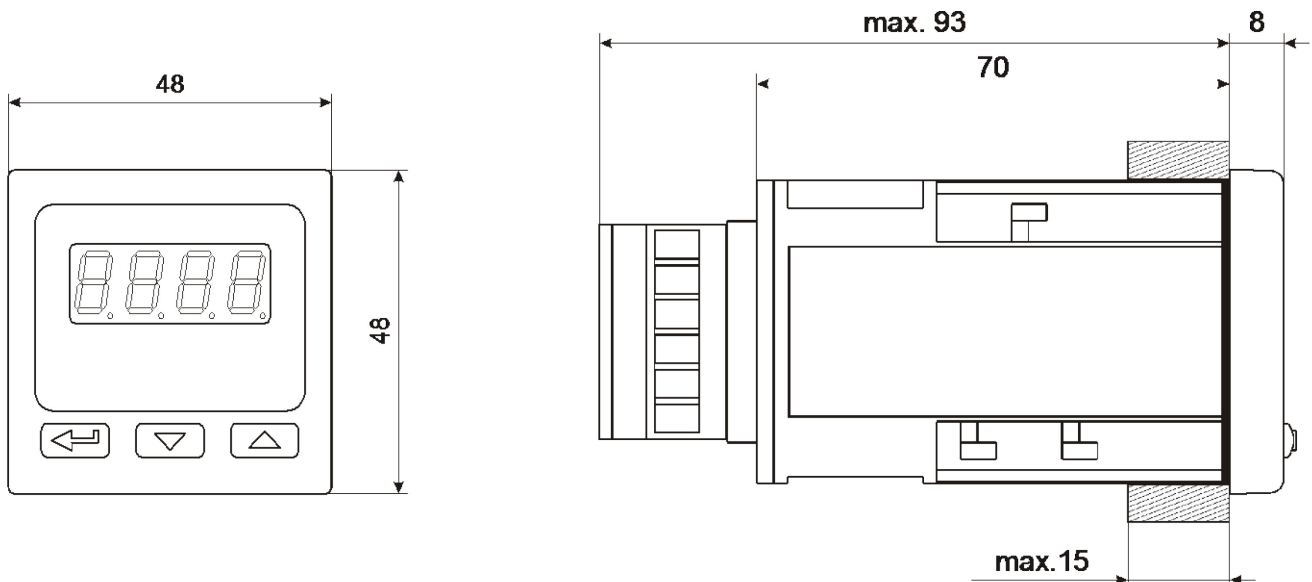
### 4.1. Instalowanie regulatora

Przymocować regulator do tablicy czterema uchwytymi śrubowymi wg rys. 1. Otwór w tablicy powinien mieć wymiary  $45^{+0,6} \times 45^{+0,6}$  mm. Grubość materiału, z którego wykonano tablicę, nie może przekraczać 15 mm.



Rys. 1. Mocowanie regulatora.

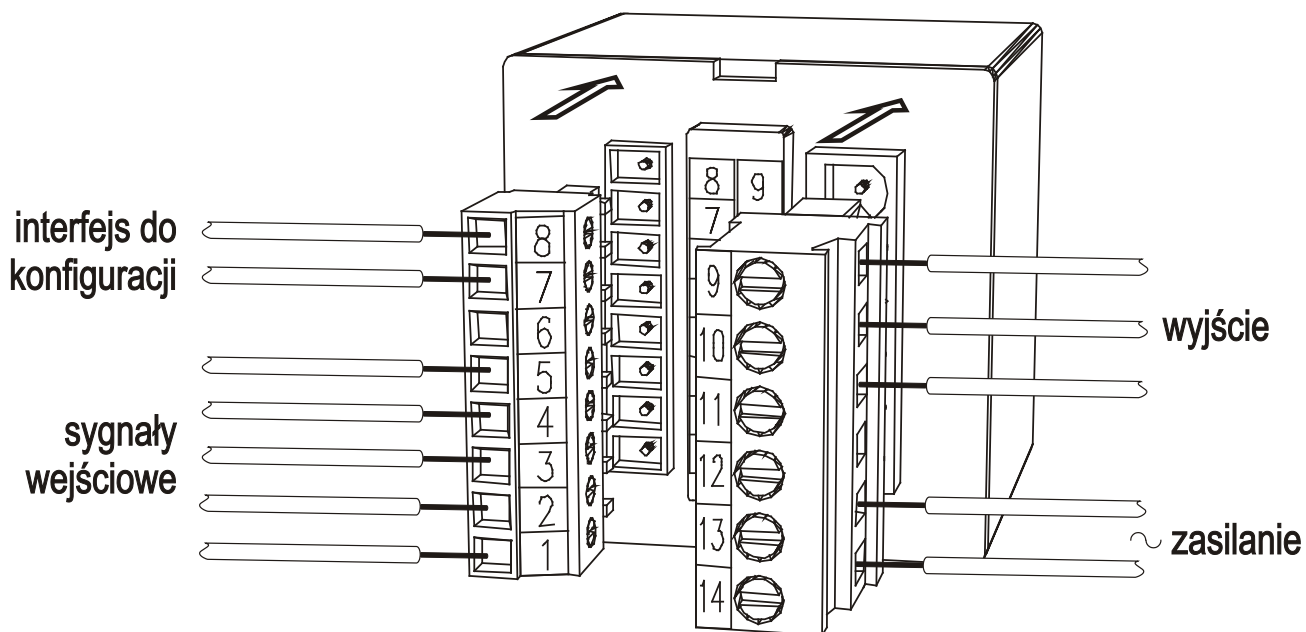
Wymiary regulatora przedstawiono na rys. 2.



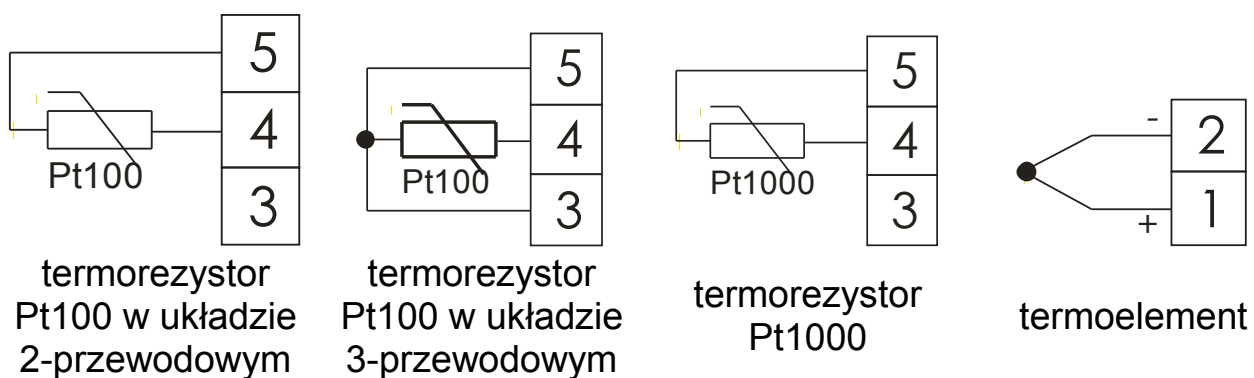
Rys. 2. Wymiary regulatora.

### 4.2. Podłączenia elektryczne

Regulator ma dwie listwy rozłączne z zaciskami śrubowymi. Jedna listwa umożliwia przyłączenie zasilania i wyjścia przewodem o przekroju do  $2,5 \text{ mm}^2$ , druga listwa umożliwia przyłączenie sygnałów wejściowych przewodem do  $1,5 \text{ mm}^2$ .



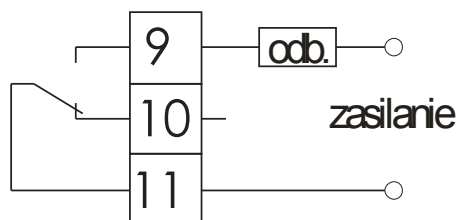
Rys. 3. Widok listew podłączeniowych regulatora.



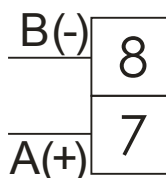
Rys. 4. Sygnały wejściowe



Rys. 5. Zasilanie



Rys. 6. Wyjście sterujące/alarmowe



Rys. 7. Interfejs RS-485 (tylko do konfiguracji)

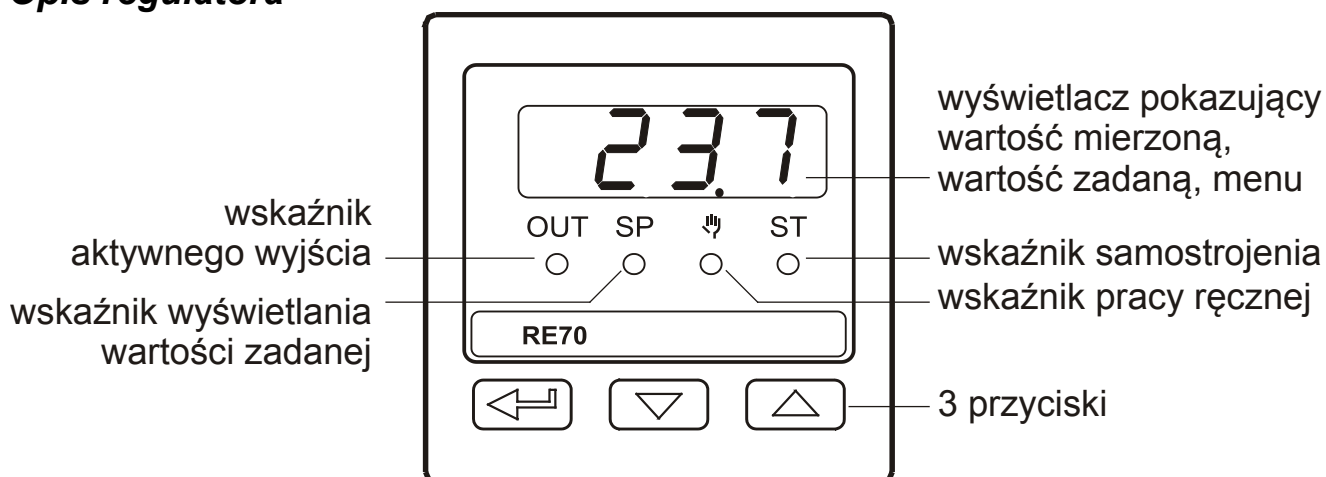
### 4.3. Zalecenia instalacyjne

W celu uzyskania pełnej odporności regulatora na zakłócenia elektromagnetyczne 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,
- przewody doprowadzające sygnał pomiarowy powinny być skręcone parami oraz prowadzone w ekranie, a dla czujników oporowych w połączeniu trójprzewodowym skręcane z przewodów o tej samej długości, przekroju i rezystancji oraz prowadzone w ekranie,
- 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°.

## 5. Rozpoczęcie pracy

### Opis regulatora



Rys. 8. Wygląd płyty czołowej regulatora.








### Załączenie zasilania

Po załączeniu zasilania regulator wykonuje test wyświetlacza, wyświetla napis **r E 70**, wersję programu, a następnie wyświetla wartość mierzoną.

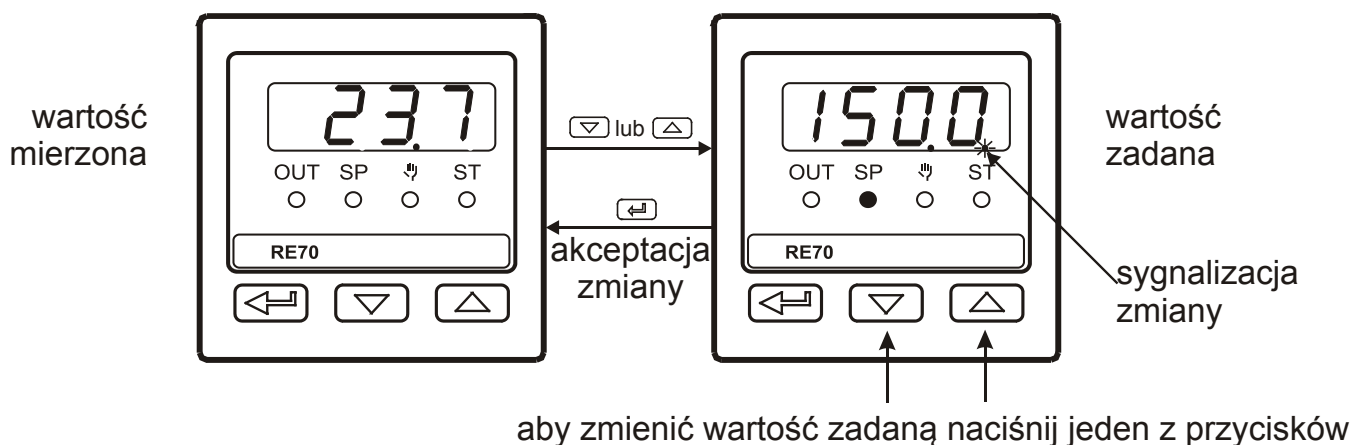
Na wyświetlaczu może być komunikat znakowy informujący o nieprawidłowościach (patrz tablica 11).

Fabrycznie ustawiony jest algorytm regulacji załącz-wyłącz z histerezą podaną w tablicy 2.

### Zmiana wartości zadanej

Wartość zadana jest wyświetlana po naciśnięciu przycisku  lub , świeci wtedy dioda SP. Aby zmienić wartość zadaną należy ponownie nacisnąć przycisk  lub  (rys. 9). Rozpoczęcie zmiany sygnalizowane jest migającą kropką wyświetlacza. Nową wartość zadaną należy zaakceptować przyciskiem  w czasie 30 sekund od ostatniego naciśnięcia przycisku  lub ,

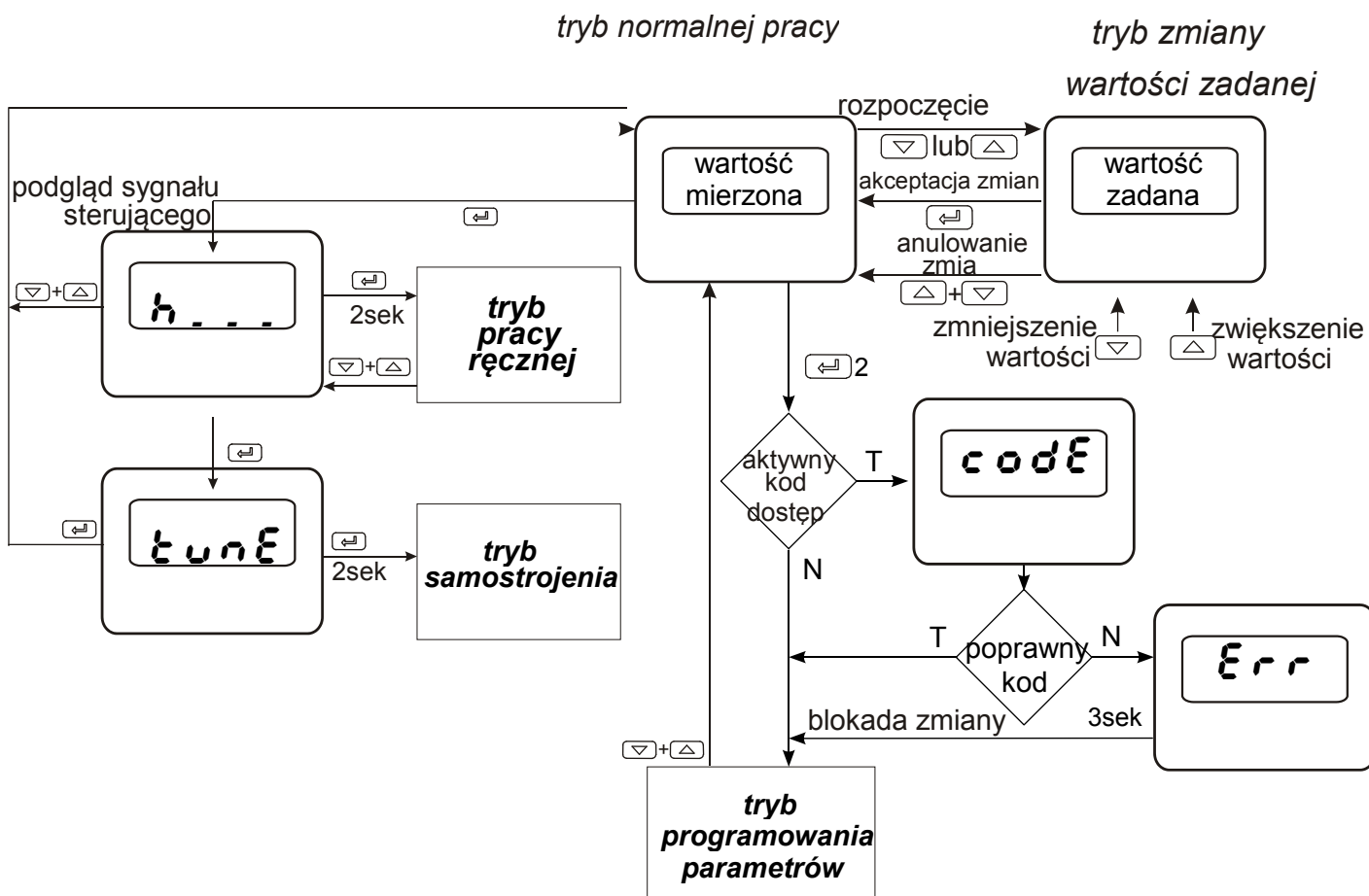
w przeciwnym wypadku regulator przejdzie do wyświetlania wartości mierzonej z ustaloną poprzednio wartością zadaną.



Rys. 9. Zmiana wartości zadanej.


## 6. Obsługa








Obsługa regulatora jest przedstawiona na rys. 10.



Rys. 10. Menu obsługi regulatora

### **6.1. Programowania parametrów regulatora**

Wciśnięcie i przytrzymanie przez około 2 sekundy przycisku  powoduje wejście do matrycy programowania. Matryca programowania może być zabezpieczona kodem dostępu. W przypadku podania nieprawidłowej wartości kodu możliwe jest tylko przejrzanie ustawień - bez możliwości zmiany.

Rys. 11 przedstawia matrycę przejść w trybie programowania. Przechodzenie pomiędzy poziomami dokonuje się za pomocą przycisków  lub  a wybór poziomu za pomocą przycisku . Po wybraniu poziomu przechodzenie pomiędzy parametrami dokonuje się za pomocą przycisków  lub . W celu zmiany nastawy parametru należy postępować wg punktu 6.3. W celu wyjścia z wybranego poziomu należy przechodzić pomiędzy parametrami aż pojawi się symbol [ . . . ] i wcisnąć przycisk . Aby wyjść z matrycy programowania do normalnego trybu pracy należy przechodzić pomiędzy poziomami aż pojawi się symbol [ . . . ] i wcisnąć przycisk .

Niektóre parametry regulatora mogą być niewidoczne – uzależnione jest to od bieżącej konfiguracji. Opis parametrów zawiera tablica 1. Powrót do normalnego trybu pracy następuje automatycznie po upływie 30 sekund od ostatniego naciśnięcia przycisku.









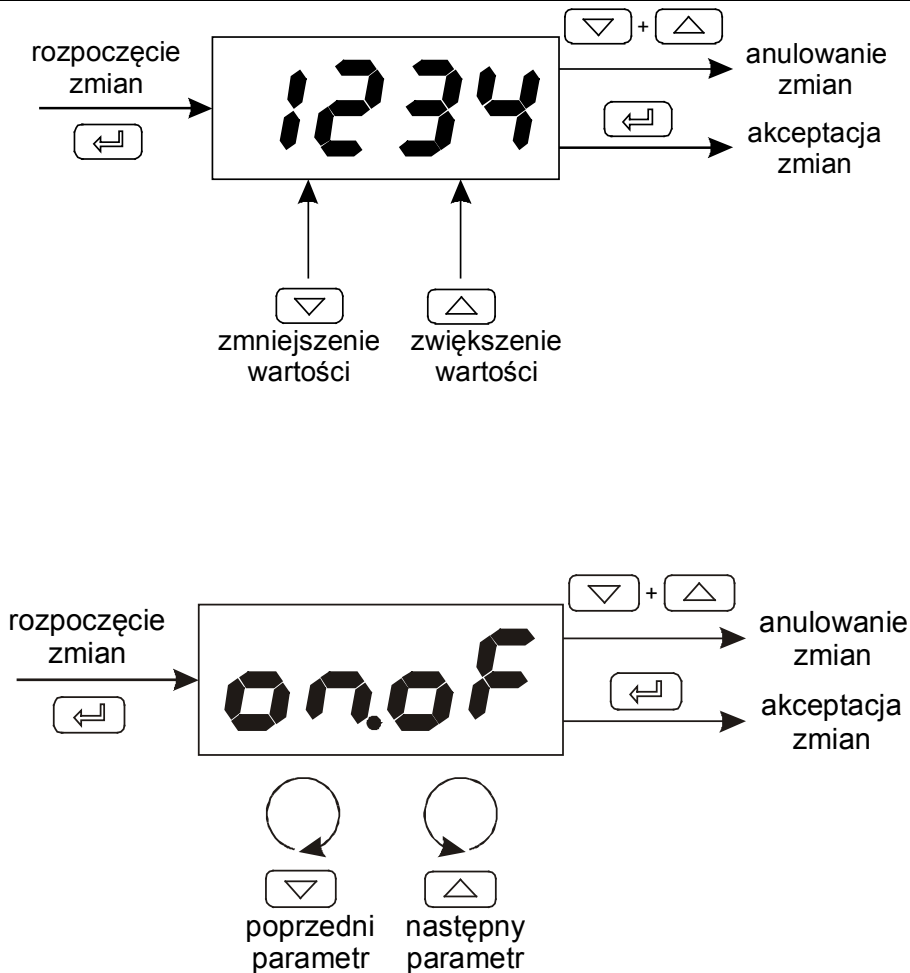
## 6.2. Matryca programowania

<b>inP</b> Parametry wejścia	<b>unit</b> Jednostka	<b>intY</b> Typ wejścia	<b>line</b> Rodzaj linii	<b>SHIF</b> Przesunięcie wartości mierzonej	<b>dp</b> Pozycja punktu dziesiętnego	<b>...</b> ↵ Przejście do poziomu wyżej
<b>outP</b> Parametry wyjścia	<b>out</b> Konfiguracja wyjścia	<b>...</b> ↵ Przejście do poziomu wyżej				
<b>ctrl</b> Parametry regulacji	<b>ALG</b> Algorytm regulacji	<b>type</b> Rodzaj regulacji	<b>HY</b> Histereza	<b>SLLo</b> Dolny próg dla samostrojenia	<b>SLHi</b> Górny próg dla samostrojenia	<b>...</b> ↵ Przejście do poziomu wyżej
<b>PID</b> Parametry PID	<b>Pb</b> Zakres proporcjonalności	<b>ti</b> Stała czasowa całkowania	<b>td</b> Stała czasowa różniczkowania	<b>YD</b> Korekta sygnału sterującego, dla regulacji typu P lub PD	<b>to</b> Okres impulsowania	<b>...</b> ↵ Przejście do poziomu wyżej
<b>ALAR</b> Parametry alarmów	<b>ALSP</b> Wartość zadana alarmu bezwzględnego	<b>ALdu</b> Odchyłka od wartości zadanej alarmu względnego	<b>ALHY</b> Histereza alarmu	<b>...</b> ↵ Przejście do poziomu wyżej		
<b>SPP</b> Parametry wartości zadanej	<b>SPL</b> dolne ograniczenie nastawy wartości zadanej	<b>SPH</b> górne ograniczenie nastawy wartości zadanej	<b>...</b> ↵ Przejście do poziomu wyżej			
<b>SERu</b> Parametry serwisowe	<b>SECU</b> Kod dostępu	<b>SEFn</b> Funkcja samostrojenia	<b>...</b> ↵ Przejście do poziomu wyżej			
<b>...</b> ↵ Wyjście z menu						

Rys. 11. Matryca programowania

## 6.3. Zmiana nastawy

Zmianę nastawy parametru rozpoczyna się po naciśnięciu przycisku  podczas wyświetlania nazwy parametru. Przyciskami  i  dokonuje się wyboru nastawy, a przyciskiem  akceptuje. Anulowanie zmiany następuje po jednoczesnym naciśnięciu przycisków  i  lub automatycznie po upływie 30 sekund od ostatniego naciśnięcia przycisku. Sposób zmiany nastawy pokazano na rys. 12.



Rys. 12. Zmiana nastawy parametrów liczbowych i tekstowych.

#### 6.4. Opis parametrów

Listę parametrów w menu przedstawiono w tablicy 1.

Lista parametrów konfiguracji

Tablica 1

Symbol parametru	Opis parametru	Nastawa fabryczna	Zakres zmian parametru
<b>inP</b> – Parametry wejścia			
<b>unit</b>	Jednostka	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$ : stopnie Celsjusza $^{\circ}\text{F}$ : stopnie Fahrenheita

Symbol parametru	Opis parametru	Nastawa fabryczna	Zakres zmian parametru
<b>int 4</b>	Rodzaj wejścia	<b>Pt 1</b>	<b>Pt 1</b> : Pt100 <b>Pt 10</b> : Pt1000 t - , : termoelement typu J t - t : termoelement typu T t - K : termoelement typu K t - S : termoelement typu S t - R : termoelement typu R t - B : termoelement typu B t - N : termoelement typu N
<b>t - L ,</b>	Typ linii dla czujnika Pt100	<b>2 - P</b>	<b>2 - P</b> : dwuprzewodowa <b>3 - P</b> : trójprzewodowa
<b>dP</b>	Pozycja punku dziesiętnego	<b>1 - dP</b>	<b>0 . dP</b> : bez miejsca dziesiętnego <b>1 . dP</b> : 1 miejsce dziesiętne
<b>Sh , F</b>	Przesunięcie wartości mierzonej	0,0 °C (0,0 °F)	-100,0...100,0 °C (-180,0...180,0 °F)
<b>out P</b> – Parametry wyjścia			
<b>out</b>	Konfiguracja wyjścia	<b>4</b>	<b>oFF</b> : regulacja wyłączona <b>4</b> : sygnał sterujący <b>RLH</b> : alarm bezwzględny górny <b>RLo</b> : alarm bezwzględny dolny <b>d□H</b> : alarm względny górny <b>d□Lo</b> : alarm względny dolny <b>d□,n</b> : alarm względny wewnętrzny <b>d□b,u</b> : alarm względny zewnętrzny
<b>ctrl</b> – Parametry regulacji <sup>1)</sup>			
<b>RLC</b>	Algorytm regulacji	<b>o,n,oF</b>	<b>o,n,oF</b> : algorytm regulacji załącz-wyłącz <b>P , d</b> : algorytm regulacji PID
<b>tYPE</b>	Rodzaj regulacji	<b>in,u</b>	<b>d , r</b> : regulacja wprost (chłodzenie) <b>in,u</b> : regulacja rewersyjna (grzanie)
<b>H4</b>	Histereza <sup>4)</sup>	2,0 °C (3,6 °F)	0,2...100,0 °C (0,2...180,0 °F)
<b>StLo</b>	Dolny próg dla samostrojenia	0,0 °C (32,0 °F)	MIN...MAX <sup>6)</sup>

Symbol parametru	Opis parametru	Nastawa fabryczna	Zakres zmian parametru
<b>St.H</b>	Górny próg dla samostrojania	800,0 °C (1472,0 °F)	MIN...MAX <sup>6)</sup>
<b>Pid</b> – Parametry PID <sup>2)</sup>			
<b>Pb</b>	Zakres proporcjonalności	30,0 °C (54,0 °F)	0,1...550,0 °C (0,1...990,0 °F)
<b>t.i</b>	Stała czasowa całkowania	300	0...9999 s
<b>t.d</b>	Stała czasowa różniczkowania	60,0	0,0...2500 s
<b>yo</b>	Korekta sygnału sterującego, dla regulacji typu P lub PD	0,0	0...100,0 %
<b>to</b>	Okres impulsowania	20,0	0,5...99,9 s
<b>ALAr</b> – Parametry alarmów <sup>3)</sup>			
<b>AL.SP</b>	Wartość zadana dla alarmu bezwzględnego	0,0 °C (32,0 °F)	MIN...MAX <sup>6)</sup>
<b>AL.du</b>	Odchyłka od wartości zadanej dla alarmu względnego	0,0 °C (0,0 °F)	-200,0... 200,0 °C (-360,0... 360,0 °F)
<b>AL.Hy</b>	Histeresa dla alarmu	2,0 °C (3,6 °F)	0,2...100,0 °C (0,2...180,0 °F)
<b>SPp</b> – Parametry wartości zadanej			
<b>SP.L</b>	Dolne ograniczenie nastawy wartości zadanej	-200,0 °C (-328,0 °F)	MIN...MAX <sup>6)</sup>
<b>SP.H</b>	Górne ograniczenie nastawy wartości zadanej	1767,0 °C (3212,6 °F)	MIN...MAX <sup>6)</sup>
<b>SErP</b> – Parametry serwisowe			
<b>SECU</b>	Kod dostępu <sup>5)</sup>	0	0...9999
<b>St.Fn</b>	Funkcja samostrojania	on	off: zablokowana on: dostępna

<sup>1)</sup> Grupa parametrów widoczna tylko przy ustawieniu wyjścia na sygnał sterujący.

<sup>2)</sup> Grupa parametrów widoczna tylko przy ustawieniu algorytmu regulacji na PID.

<sup>3)</sup> Grupa parametrów widoczna tylko przy ustawieniu wyjścia na jeden z alarmów.

<sup>4)</sup> Parametr widoczny tylko przy ustawieniu algorytmu regulacji na załącz-wyłącz.

<sup>5)</sup> Parametr ukryty w trybie przeglądania parametrów tylko do odczytu.

<sup>6)</sup> Patrz tablica 2.

## Zakresy pomiarowe dla wejść

Tablica 2

Wejście / czujnik	MIN		MAX	
	°C	°F	°C	°F
Termorezystor Pt100	-200 °C	-328 °F	850 °C	1562 °F
Termorezystor Pt1000	-200 °C	-328 °F	850 °C	1562 °F
Termoelement typu J	-50 °C	-58 °F	1200 °C	2192 °F
Termoelement typu T	-50 °C	-58 °F	400 °C	752 °F
Termoelement typu K	-50 °C	-58 °F	1372 °C	2501,6 °F
Termoelement typu S	0 °C	32 °F	1767 °C	3212,6 °F

Termoelement typu R	0 °C	32 °F	1767 °C	3212,6 °F
Termoelement typu B	0 °C	32 °F	1767 °C	3212,6 °F
Termoelement typu N	-50 °C	-58 °F	1300 °C	2372 °F

## 7. Wejście i wyjście regulatora

### 7.1. Wejścia pomiarowe

Wejście pomiarowe jest źródłem wartości mierzonej biorącej udział w regulacji lub dla alarmu. Wejście jest uniwersalne i można do niego podłączyć czujniki Pt100, Pt1000 lub termoelementy.

W pierwszej kolejności należy ustawić jednostkę wyświetlania temperatury parametrem **UNIT**. Zmiana jednostki powoduje ustawienie nastaw fabrycznych dla parametrów, których zakres jest różny dla stopni Celsjusza i Fahrenheita.

Wybór typu sygnału wejściowego dokonywany jest parametrem **INTY**.

Dla termorezystora Pt100 należy wybrać rodzaj połączenia **2-2**, - pomiędzy dwuprzewodową i trójprzewodową. W połączeniu trójprzewodowym Pt100 kompensacja rezystancji linii odbywa się automatycznie.

Dla termoelementów kompensacja temperatury zimnych końców odbywa się automatycznie.

Dodatkowym parametrem jest pozycję punktu dziesiętnego, który określa format wyświetlania wartości mierzonej i zadanej ustawia się przez parametr **DP**. Korekcja wskazania wartości mierzonej jest dokonywana parametrem **SHIF**.

### 7.1. Wyjście

Regulator ma jedno wyjście. Na wyjściu możliwe jest wybranie regulacji załącz-wyłącz, regulacji proporcjonalnej (PID) lub alarmu. Dla regulacji proporcjonalnej dodatkowo ustawia się okres impulsowania.

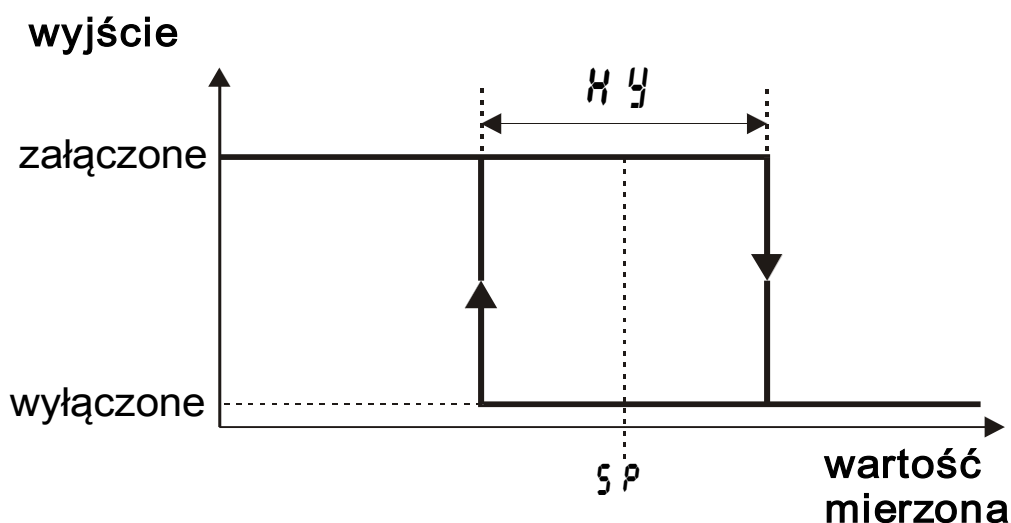
Okres impulsowania jest to czas jaki upływa pomiędzy kolejnymi załączeniami wyjścia podczas regulacji proporcjonalnej. Długość okresu impulsowania należy dobrać zależnie od własności dynamicznych obiektu i odpowiednio do urządzenia wyjściowego. Dla szybkich procesów zaleca się stosować przekaźniki SSR. Wyjście przekaźnikowe stosowane jest do sterowania styczników w procesach wolnozmiennych. Zastosowanie dużego okresu impulsowania do sterowania procesów szybkozmiennych może dać niepożądane efekty w postaci oscylacji. Teoretycznie, im mniejszy okres impulsowania tym lepsza regulacja, jednak dla wyjścia przekaźnikowego powinien być tak duży jak to możliwe w celu wydłużenia życia przekaźnika.

Wyjście	Okres impulsowania to	Obciążenie
przełącznik elektromagnetyczny	zalecany >20s min. 10 s	5 A/230 V a.c. lub stycznik
	min. 5 s	2 A/230 V a.c.

## 8. Regulacja

### 7.1. Algorytm 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. 13. Sposób działania wyjścia typu grzanie dla regulacji załącz-wyłącz

### 7.2. Innowacyjny algorytm SMART PID

Gdy wymagana jest wysoka dokładność regulacji temperatury należy wykorzystać algorytm PID. Zastosowany innowacyjny algorytm SMART PID charakteryzuje się zwiększoną dokładnością dla rozszerzonego zakresu klas obiektów regulacji.

Dostrojenie regulatora do obiektu polega na automatycznym dobraniu parametrów PID za pomocą funkcji samostrojenia, lub na ręcznym ustawieniu wartości członu proporcjonalnego, całkującego i różniczkującego.

#### 7.2.1. Samostrojenie

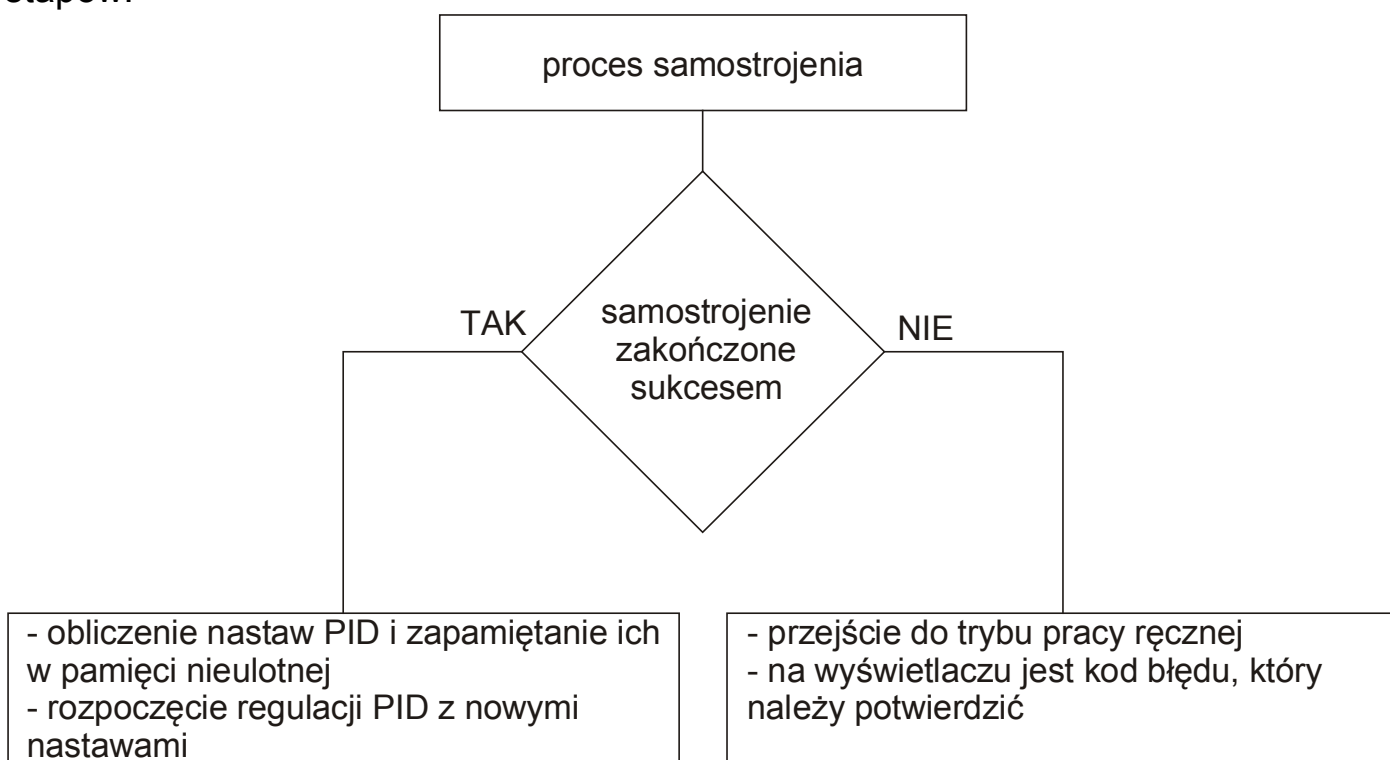
Regulator ma funkcję doboru nastaw PID. Nastawy te zapewniają w większości przypadków optymalną regulację.

Aby rozpocząć samostrojenie należy przejść do komunikatu  $\text{t u n E}$  (zgodnie z rys. 10) oraz przytrzymać przycisk  $\text{c}$  przez co najmniej 2 sek. Jeżeli algorytm regulacji jest ustawiony na załącz-wyłącz lub funkcja samostrojenia jest zablokowana to komunikat  $\text{t u n E}$  jest ukryty.

Do prawidłowego przeprowadzenia funkcji samostrojzenia wymagane jest ustawienie parametrów **St.Lo** i **St.H**. Parametr **St.Lo** należy ustawić na wartość odpowiadającą wartości mierzonej przy wyłączonym sterowaniu. Dla obiektów regulacji temperatury można ustawić 0°C. Parametr **St.H**, należy ustawić na wartość odpowiadającą maksymalnej wartości mierzonej przy załączeniu sterowania na pełną moc.

Migający symbol ST informuje o aktywności funkcji samostrojzenia. Czas trwania samostrojzenia zależy od właściwości dynamicznych obiektu i może trwać maksymalnie 10 godzin. W trakcie samostrojzenia lub bezpośrednio po niej mogą powstać przeregulowania, dlatego należy nastawić mniejszą wartość zadaną, o ile to możliwe.

Samostrojzenie składa się z następujących etapów:



Proces samostrojzenia zostanie przerwany bez obliczenia nastaw PID, jeżeli wystąpi zanik zasilania regulatora lub zostanie naciśnięty przycisk **2**. W takim przypadku zostanie rozpoczęta regulacja z bieżącymi nastawami PID.

Jeżeli eksperyment samostrojzenia nie zostanie zakończony sukcesem to zostanie wyświetlony kod błędu wg tablicy 4.

## Kody błędów dla samostrojzenia

## Tablica 4

Kod błędu	Przyczyna	Postępowanie
<b>E5.01</b>	Wybrana została regulacja P lub PD.	Należy wybrać regulację PI, PID, czyli człon TI musi być większy od zera.
<b>E5.02</b>	Nieprawidłowa wartość zadana.	Należy zmienić wartość zadaną temperatury lub parametry <i>S.t.I o</i> , <i>S.t.H i</i> .
<b>E5.03</b>	Został naciśnięty przycisk <b>2</b> .	
<b>E5.04</b>	Został przekroczony maksymalny czas trwania samostrojzenia.	Sprawdzić, czy jest prawidłowo umiejscowiony czujnik temperatury, czy wartość zadana nie jest ustawiona za wysoko dla danego obiektu.
<b>E5.05</b>	Został przekroczony czas oczekiwania na przełączenie.	
<b>E5.06</b>	Został przekroczony zakres pomiarowy wejścia.	Zwrócić uwagę na sposób dołączenia czujnika. Nie dopuścić, aby przeregulowanie doprowadziło do przekroczenia zakresu pomiarowego wejścia.
<b>E5.20</b>	Obiekt bardzo nieliniowy, uniemożliwiający uzyskanie poprawnych wartości parametrów PID lub nastąpiło zakłócenie.	Przeprowadzić ponownie samostrojzenie. Jeżeli to nie pomoże dobrać parametry PID ręcznie.

### 7.2.2. Sposób postępowania w przypadku niezadawalającej regulacji PID

Parametry PID 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.

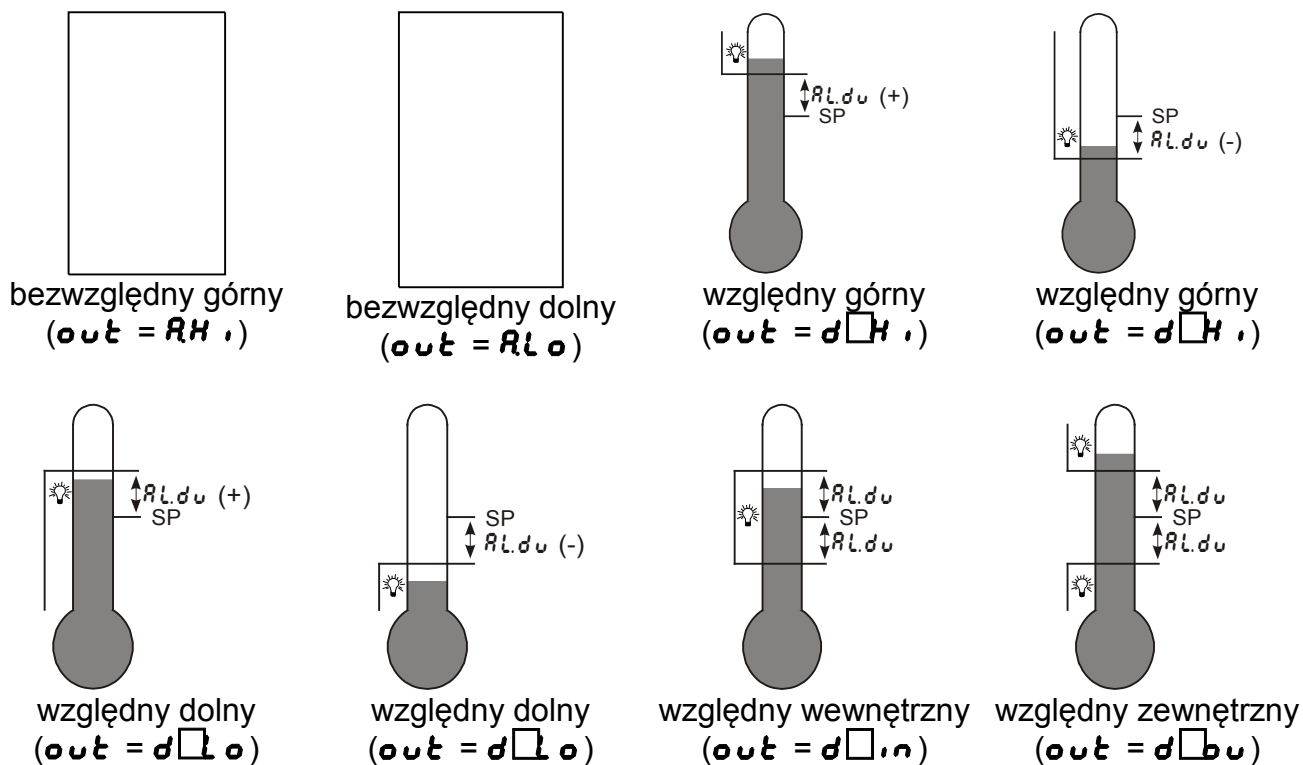
d) Niestabilność

- zwiększyć czas całkowania.



## 9. Alarmy

Wyjście regulatora można skonfigurować jako alarmowe. W tym celu parametr **out** należy ustawić jako jeden z alarmów. Dostępne typy alarmów podane są na rysunku 14.



Rys.14. Rodzaje alarmów

Wartość zadana dla alarmów bezwzględnych jest to wartość określona przez parametr **RLSP**, a dla alarmów względnych jest to odchyłka od wartości zadanej - parametr **RLdu**. Histereza alarmu, czyli strefa wokół wartości zadanej, w której stan wyjścia nie jest zmieniany jest określona przez parametr **RLHy**.


## 10. Funkcje dodatkowe

### 10.1. Wyświetlanie sygnału sterującego



Po naciśnięciu przycisku **2** na wyświetlaczu wyświetlana jest wartość sygnału sterującego (0...100%). Na pierwszej cyfrze wyświetlany jest znak h. Sygnał sterujący może zostać wyświetlony, gdy parametr **out** ustawiony jest na **4**.



### 10.2. Regulacja ręczna



Regulacja ręczna daje możliwość m.in. identyfikacji, testowania obiektu, czy sterowania nim po uszkodzeniu czujnika.

Wejście do trybu regulacji ręcznej następuje po przytrzymaniu przycisku **2** podczas wyświetlania sygnału sterującego. Regulacja ręczna sygnalizowana jest pulsowaniem diody z symbolem . Regulator przerywa



regulację automatyczną i rozpoczyna ręczne sterowanie wyjściem. Na wyświetlaczu jest wartość sygnału sterującego, poprzedzona symbolem h.

Dla regulacji załącz-wyłącz – sygnał sterujący można ustawiać przyciskami  i  na 0% lub 100%.

Dla regulacji PID – sygnał sterujący można ustawiać przyciskami  i  na dowolną wartość z zakresu 0,0...100%.

Wyjście do trybu normalnej pracy następuje po jednoczesnym naciśnięciu przycisków  i .

### 10.3. Nastawy fabryczne

Nastawy fabryczne można przywrócić przytrzymując podczas załączania zasilania przyciski  i  do momentu, gdy na wyświetlaczu pojawi się napis **F R b r**.

## 11. Interfejs RS-485 z protokołem MODBUS

### 11.1. Wstęp

Regulator RE70 wyposażony jest w interfejs szeregowy w standardzie RS-485, z zaimplementowanym asynchronicznym protokołem komunikacyjnym MODBUS. Interfejs służy jedynie do konfiguracji regulatora przed rozpoczęciem jego użytkowania.

Zestawienie parametrów interfejsu szeregowego regulatora RE70:

- adres urządzenia: 1,
- prędkość transmisji: 9600 bit/s,
- tryby pracy: RTU,
- jednostka informacyjna: 8N2,
- format danych: integer (16 bit),
- maksymalny czas odpowiedzi: 500 ms,
- maksymalna liczba rejestrów odczytywanych/zapisywanych jednym rozkazem: 32.

Regulator RE70 realizuje następujące funkcje protokołu:

Tablica 5

Kod	Znaczenie
03	odczyt n- rejestrów
06	zapis 1 rejestru
16	zapis n- rejestrów
17	identyfikacja urządzenia slave

### 11.2. Kody błędów

Jeśli regulator otrzyma zapytanie z błędem transmisji lub sumy kontrolnej to zostanie ono zignorowane. Dla zapytania poprawnego syntetycznie,

lecz z nieprawidłowymi wartościami regulator wyśle odpowiedź zawierającą kod błędu.

W tabelicy 6 przedstawione są możliwe kody błędów i ich znaczenie.

### Kody błędów

Tablica 6

Kod	Znaczenie	Przyczyna
01	niedozwolona funkcja	funkcja nie jest obsługiwana przez regulator
02	niedozwolony adres danych	adres rejestru jest poza zakresem
03	niedozwolona wartość danej	wartość rejestru jest poza zakresem lub rejestr tylko do odczytu

### **11.3. Mapa rejestrów**

W regulatorze dane umieszczone są w rejestrach 16 bitowych. Listę rejestrów do zapisu i odczytu przedstawiono w tabelicy 7. Operacja „R-” – oznacza możliwość odczytu, a operacja „RW” oznacza możliwość odczytu i zapisu.

## Mapa rejestrów od adresu 4000

## Tablica 7

Adres rejestru	Oznaczenie	Operacje	Zakres parametru	Opis
4000		-W	1	Rejestr poleceń 1 – przywrócenie nastaw fabrycznych (oprócz ustawień interfejsu i definiowanych programów)
4001		R-	100...999	Numer wersji programu [x100]
4002		R-	1301...9999	Starsze 4 cyfry numeru seryjnego
4003		R-	1...9999	Młodsze 4 cyfry numeru seryjnego
4004		R-	0...0xFFFF	Status regulatora – opis w tablicy 8
4005		R-	0...0xFFFF	Rejestr błędów – opis w tablicy 9
4006		R-	wg tablicy 10	Wartość mierzona PV
4007		R-	wg tablicy 10	Bieżąca wartość zadana SP
4008		R-	0...1000	Sygnał sterujący [% x10]
4009	UNIT	RW	0...1	Jednostka 0 – stopnie Celsjusza 1 – stopnie Fahrenheita
4010	INPT	RW	0...8	Rodzaj wejścia głównego: 0 – termorezystor Pt100 1 – termorezystor Pt1000 2 – termoelement typu J 3 – termoelement typu T 4 – termoelement typu K 5 – termoelement typu S 6 – termoelement typu R 7 – termoelement typu B 8 – termoelement typu N
4011	T-LI	RW	0...1	Rodzaj linii 0 – dwuprzewodowa 1 – trójprzewodowa
4012	DP	RW	0...1	Pozycja punktu dziesiętnego wejścia głównego 0 – bez miejsca dziesiętnego 1 – 1 miejsce dziesiętne
4013	SHIF	RW	-1000...1000 [x10 °C] -1800...1800 [x10 °F]	Przesunięcie wartości mierzonej wejścia głównego
4014	OUT	RW	0...7	Funkcja wyjścia 0 – bez funkcji 1 – sygnał sterujący 2 – alarm bezwzględny górny 3 – alarm bezwzględny dolny 4 – alarm względny górny 5 – alarm względny dolny 6 – alarm względny wewnętrzny 7 – alarm względny zewnętrzny
4015	ALG	RW	0...1	Algorytm regulacji 0 – załącz-wyłącz 1 – PID

Adres rejestru	Oznaczenie	Operacje	Zakres parametru	Opis
4016	TYP E	RW	0...1	Rodzaj regulacji 0 – regulacja wprost – chłodzenie 1 – regulacja odwrotna – grzanie
4017	HY	RW	2...1000 [x10 °C] 2...1800 [x10 °F]	Histereza HY
4018	STL O	RW	wg tablicy <b>10</b>	Dolny próg dla samostrojzenia
4019	STHI	RW	wg tablicy <b>10</b>	Górny próg dla samostrojzenia
4020	PB	RW	1...5500 [x10 °C] 1...9900 [x10 °F]	Zakres proporcjonalności PB
4021	TI	RW	0...9999	Stała czasowa całkowania TI [s]
4022	TD	RW	0...25000	Stała czasowa różniczkowania TD [s x10]
4023	Y0	RW	0...1000	Korekta sygnału sterującego Y0 (dla regulacji P lub PD) [% x10]
4024	TO	RW	5...999	Okres impulsowania wyjścia [s x10]
4025	ALS P	RW	wg tablicy <b>10</b>	Wartość zadana dla alarmu bezwzględnego [x10]
4026	ALD V	RW	-1800...1800 [x10 °C] -3600...3600 [x10 °F]	Odchyłka od wartości zadanej dla alarmu względnego
4027	ALH Y	RW	2...1000 [x10 °C] 2...1800 [x10 °F]	Histereza dla alarmu
4028	SPL	RW	wg tablicy <b>10</b>	Dolne ograniczenie szybkiej zmiany wartości zadanej
4029	SPH	RW	wg tablicy <b>10</b>	Górne ograniczenie szybkiej zmiany wartości zadanej
4030	SEC U	RW	0...9999	Kod dostępu do menu
4031	STF N	RW	0...1	Funkcja samostrojzenia 0 – zablokowana 1 – odblokowana

Rejestr 4002 – status regulatora

Tablica 8

bit	Opis
0-11	Zarezerwowane
12	Regulacji automatyczna/ręczna: 0 – auto, 1 – ręczna
13	Stan alarmu: 0 – wyłączony, 1 – załączony
14	Wartość mierzona poza zakresem pomiarowym
15	Błąd regulatora – sprawdź rejestr błędów

Rejestr 4003 – rejestr błędów

Tablica 9

bit	Opis
0-14	Zarezerwowane
15	Rozkalibrowane wejście

## Zakresy wejściowe





Tablica 10

Typ czujnika	Zakres	
	UNIT = °C [x10]	UNIT = °F [x10]
Pt100	-2000...8500	-3280...15620
Pt1000	-2000...8500	-3280...15620
Fe-CuNi (J)	-500...12000	-580...21920
Cu-CuNi (T)	-500...4000	-580...7520
NiCr-NiAl (K)	-500...13720	-580...25016
PtRh10-Pt (S)	0...17670	320...32126
PtRh13-Pt (R)	0...17670	320...32126
PtRh30-PtRh6 (B)	0...17670	320...32126
NiCrSi-NiSi (N)	-500...13000	-580...23720

## 12. Sygnalizacja błędów

Komunikaty znakowe sygnalizujące nieprawidłową pracę regulatora

Tablica 11

Kod błędu	Przyczyna	Postępowanie
	Przekroczenie zakresu pomiarowego w dół lub brak termorezystora	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.
	Przekroczenie zakresu pomiarowego w górę lub przerwa w obwodzie czujnika	Sprawdzić, czy wartości sygnałów wejściowych mieszczą się w odpowiednim zakresie – jeśli tak, to sprawdzić czy nie nastąpiło przerwa w obwodzie czujnika.
	Rozkalibrowane wejście	Podłączyć ponownie zasilanie regulatora, gdy to nie pomoże skontaktować się z najbliższym serwisem.
	Błąd sumy kontrolnej parametrów konfiguracyjnych	Podłączyć ponownie zasilanie regulatora, gdy to nie pomoże skontaktować się z najbliższym serwisem.

## 13. Dane techniczne

### Sygnaly wejściowe wg tablicy 12

Sygnaly wejściowe oraz zakresy pomiarowe dla wejść Tablica 12

Typ czujnika	Norma	Oznaczenie	Zakres	
Pt100	PN-EN 60751+A2:1997	Pt100	-200...850 °C	-328...1562 °F
Pt1000	PN-EN 60751+A2:1997	Pt1000	-200...850 °C	-328...1562 °F
Fe-CuNi	PN-EN 60584- 1:1997	J	-50...1200 °C	-58...2192 °F
Cu-CuNi	PN-EN 60584- 1:1997	T	-50...400 °C	-58...752 °F
NiCr-NiAl	PN-EN 60584- 1:1997	K	-50...1372 °C	-58...2501,6 °F
PtRh10-Pt	PN-EN 60584- 1:1997	S	0...1767 °C	32...3212,6 °F
PtRh13-Pt	PN-EN 60584- 1:1997	R	0...1767 °C	32...3212,6 °F
PtRh30-PtRh6	PN-EN 60584- 1:1997	B	0...1767 °C <sup>1)</sup>	32...3212,6 °F <sup>1)</sup>
NiCrSi-NiSi	PN-EN 60584- 1:1997	N	-50...1300 °C	-58...2372 °F

<sup>1)</sup> Błąd podstawowy odnosi się do zakresu pomiarowego 200...1767 °C (392...3212,6 °F)

<sup>\*)</sup> Rezystancja linii czujnika <10 Ω/przewód; połączenie należy wykonać przewodami o jednakowym przekroju i długości

#### Błąd podstawowy pomiaru wartości rzeczywistej

0,3%, dla wejść termorezystancyjnych,

0,3%, dla wejść dla czujników termoelektrycznych (0,5% – dla B, R, S);

**Czas pomiaru**

0,33 s

#### Wykrywanie błędów w obwodzie pomiarowym:

- termoelement, Pt100                      przekroczenie zakresu pomiarowego

#### Rodzaje wyjść:

- przekaźnikowe beznapięciowe styk            przełączny,            obciążalność  
5 A/230 V a.c., maksymalnie 200 tys.  
cykli przełączeń dla obciążenia  
rezystancyjnego 5A 230 V a.c.

**Sposób działania wyjść:**

- rewersyjne dla grzania
- wprost dla chłodzenia

**Znamionowe warunki użytkowania:**

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

**Pobór mocy** < 4 VA

**Masa** < 0,25 kg

**Stopień ochrony zapewniany przez obudowę** wg PN-EN 60529

- od strony płyty czołowej IP65
- od strony zacisków IP20

**Błędy dodatkowe w znamionowych warunkach użytkowania spowodowane:**

- kompensacją zmian temperatury spoin odniesienia termoelementu  $\leq 2$  °C
- zmianą rezystancji linii czujnika termorezystancyjnego  $\leq 50$  % wartości błędu podstawowego
- zmianą temperatury otoczenia  $\leq 100$  % wartości błędu podstawowego /10 K

**Wymagania bezpieczeństwa wg PN-EN 61010-1 <sup>1)</sup>**

- izolacja pomiędzy obwodami podstawowa
- kategoria instalacji III
- stopień zanieczyszczenia 2
- maksymalne napięcie pracy względem ziemi:
  - dla obwodu zasilania, wyjścia 300 V
  - dla obwodów wejściowych 50 V
- wysokość npm poniżej 2000 m

**Kompatybilność elektromagnetyczna**

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



## 14. Kod wykonań regulatora

Sposób kodowania podano w tablicy 13.

Rodzaje wykonań i sposób zamawiania

Tablica 13

Kod zamówienia	Opis
<b>RE70 00M0*</b>	Regulator temperatury, uniwersalne wejście dla czujników termoelektrycznych i termorezystancyjnych, 1x wyj. przekaźnikowe, zasilanie 230VAC, wersja pl/en, raport z kontroli

\* Po uzgodnieniu dostępna jest odpłatnie opcja zamówienia świadectwa wzorcowania dla produktu. Wówczas w kodzie wykonania w miejscu ostatniego znaku należy wpisać cyfrę **2**, np. **RE70 00M2**. Klient otrzyma wtedy standardowo raport z kontroli oraz (odpłatnie) świadectwo wzorcowania.

**LUMEL**

**LUMEL S.A.**

ul. Słubicka 4, 65-127 Zielona Góra, Poland  
tel.: +48 68 45 75 100, fax +48 68 45 75 508  
[www.lumel.com.pl](http://www.lumel.com.pl)

---

**Informacja techniczna:**

tel.: (68) 45 75 140, 45 75 141, 45 75 142, 45 75 145, 45 75 146  
e-mail: [sprzedaz@lumel.com.pl](mailto:sprzedaz@lumel.com.pl)

**Realizacja zamówień:**

tel.: (68) 45 75 150, 45 75 151, 45 75 152, 45 75 153, 45 75 154,  
45 75 155

**Wzorcowanie:**

tel.: (68) 45 75 163  
e-mail: [laboratorium@lumel.com.pl](mailto:laboratorium@lumel.com.pl)