

**CZAKI THERMO-PRODUCT**

ul. 19 Kwietnia 58  
05-090 Raszyn-Rybie  
tel. (022)7202302  
fax. (022)7202305  
www.czaki.pl  
handlowy@czaki.pl



**MIKROPROCESOROWY REGULATOR TEMPERATURY**

**R - 700**

**INSTRUKCJA OBSŁUGI**

# **Spis treści**

1. Wprowadzenie .....	1
2. Dane techniczne .....	2
3. Sposób podłączenia .....	3
4. Opis płyty czołowej.....	4
5. Obsługa .....	7
5.1. Ustawienie wartości zadanej .....	8
6. Algorytmy regulacji .....	9
6.1. On/Off i On/Off z histerezą .....	9
6.1.1. Wybór algorytmu On/Off .....	10
6.1.2. Ustawienie wartości histerezy .....	11
6.2 PID .....	12
6.2.1. Ustawienie wartości wzmacnienia .....	14
6.2.2. Ustawienie stałej całkowania .....	15
6.2.3. Ustawienie stałej różniczkowania .....	16
6.2.4. Ustawienie okresu impulsowania .....	17
7. Alarm .....	18
7.1. Wybór trybu alarmu .....	19
7.2. Ustawienie pierwszego progu .....	20
7.3. Ustawienie drugiego progu .....	21
8. Komunikacja .....	23
8.1. Ustawienie adresu regulatora .....	24
8.2. Ustawienie prędkości transmisji .....	25
8.3. Ustawienie trybu kontroli transmisji .....	26
8.4. Protokół komunikacyjny .....	27
8.4.1. Lista rozkazów .....	27
8.5. Okres odczytu cyklicznego .....	27
8.6. Zapis wyników pomiarów .....	27

8.7. Transmisja wyników pomiarów .....	28
8.8. Ustawienie okresu zapisu pomiarów .....	29
8.9. Ustawianie źródła odczytu pomiarów .....	30
8.10. Ustawienie sposobu zapamiętywania wyników .....	31
9. Układ pomiarowy .....	32
9.1. Czujniki .....	32
9.2. Rozdzielczość pomiaru .....	32
9.3. Przesunięcie charakterystyki .....	32
9.4. Wybór typu czujnika .....	33
9.5. Ustawienie rozdzielczości pomiaru .....	34
9.6. Ustawienie przesunięcia charakterystyki .....	35
10. Parametry systemowe .....	36
10.1. Protekcja .....	36
10.2. Reset .....	36
10.3. Ustawienie zabezpieczenia .....	37
10.4. Przywrócenie nastaw fabrycznych .....	38
11. Notatki .....	39
12. Warunki gwarancji .....	40

# 1.Wprowadzenie

Regulator R-700 jest uniwersalnym jednokanałowym mikroprocesorowym regulatorem temperatury. Charakteryzują go następujące cechy:

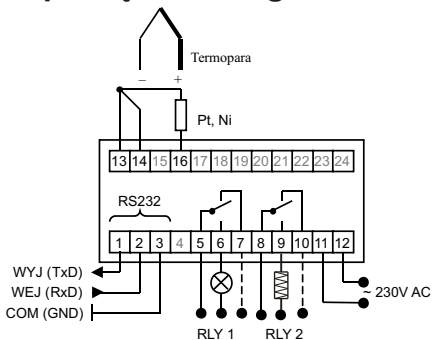
- wejście przystosowane do współpracy z najczęściej stosowanymi rodzajami termopar oraz termorezystorów;
- regulacja z zastosowaniem algorytmu PID, on/off z histerezą;
- programowalny w pięciu trybach alarm sterujący przekaźnikiem wyjściowym;
- Dwukierunkowy port RS232/RS485, umożliwiający zdalny odczyt i zapis najważniejszych parametrów
- podwójny czterocyfrowy wyświetlacz LED cztery diody informujące o stanie przekaźników oraz trybie pracy regulatora;
- wyjście regulatora przekaźnikowe lub na SSR;
- sygnalizacja uszkodzenia czujnika;

## 2. Dane techniczne

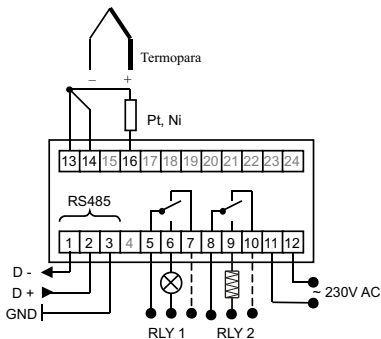
<b>Zakres pracy R-700</b>	<b>J</b> (Fe-CuNi) [0 .. +1000] °C <b>K</b> (NiCr-NiAl) [0 .. +1200] °C <b>T</b> (Cu-CuNi) [0 .. +230.0] °C <b>R</b> (PtRh13-Pt) [+200.0 .. +1600] °C <b>S</b> (PtRh10-Pt) [+200.0 .. +1600] °C <b>B</b> (PtRh30-PtRh6) [+400.0 .. +1800] °C <b>N</b> (NiCrSi-NiSi) [0 .. +1300] °C <b>Pt100</b> [0 .. +850.0] °C <b>Ni100</b> [0 .. +180.0] °C
<b>Rozdzielczość odczytu temperatury</b>	0.1 [°C] dla T<1000[°C] 1 [°C] dla T>1000[°C]
<b>Błąd pomiaru</b>	< 0.3 [°C] ± 2 cyfry dla T<200.0[°C] < 0.7 [°C] ± 1 cyfra dla 200.0<T<500.0[°C] < 1.5 [°C] ± 1 cyfra dla 500.0<T<1000[°C] < 2 [°C] ± 1 cyfra dla T>1000[°C]
<b>Okres próbkowania wejścia</b>	1 [sek.]
<b>Zakres nastaw parametrów</b>	wg opisu z tabeli 4
<b>Wyjście regulatora i alarmu</b>	przełącznik elektromagnetyczny
<b>Max. ciągły prąd przełącznika</b>	5 [A]
<b>Max. napięcie styków</b>	250 [V] AC/DC
<b>Max. moc łączeniowa</b>	1000 [VA]
<b>Max. ilość łączy</b>	600 cykli/h przy obciążeniu znamionowym 72 000 cykli/h bez obciążenia
<b>Stopień ochrony obudowy</b>	IP 40 od strony czołowej IP 30 od strony zatablicowej
<b>Zasilanie</b>	230V +10% -20%, 5..60Hz, 3VA
<b>Temperatura otoczenia</b>	0 ..+50 [°C]
<b>Wilgotność względna</b>	< 80 [%]
<b>Masa</b>	ok. 0.4 [kg]
<b>Wymiary x - y - z</b>	96 x48 x 140 [mm]
<b>Wymiary okna do zabudowy</b>	91 x 44 [mm]

Tab. 1

### 3.Sposób podłączenia regulatora



Rys.1 Wersja z RS-232



Rys. 2 Wersja z RS-485

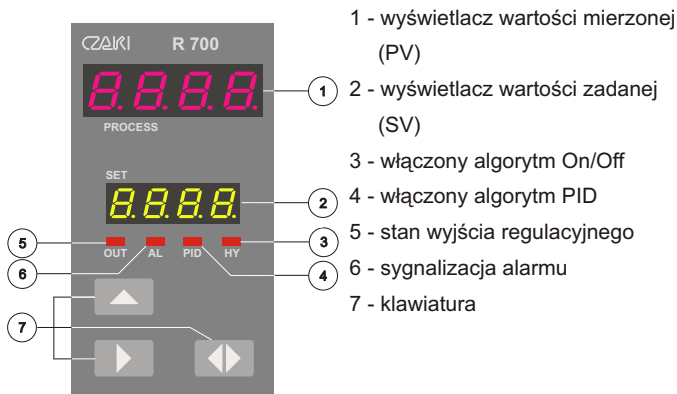
	R700	DB 9*	DB 25**
TxD	1	2	3
RxD	2	3	2
GND	3	5	7

DB 9\* - dotyczy złącza w komputerze PC  
 DB 25\*\* - dotyczy złącza w komputerze PC




Tab. 2 Sposób podpięcia regulatora do komputera PC

## 4. Opis płyty czołowej

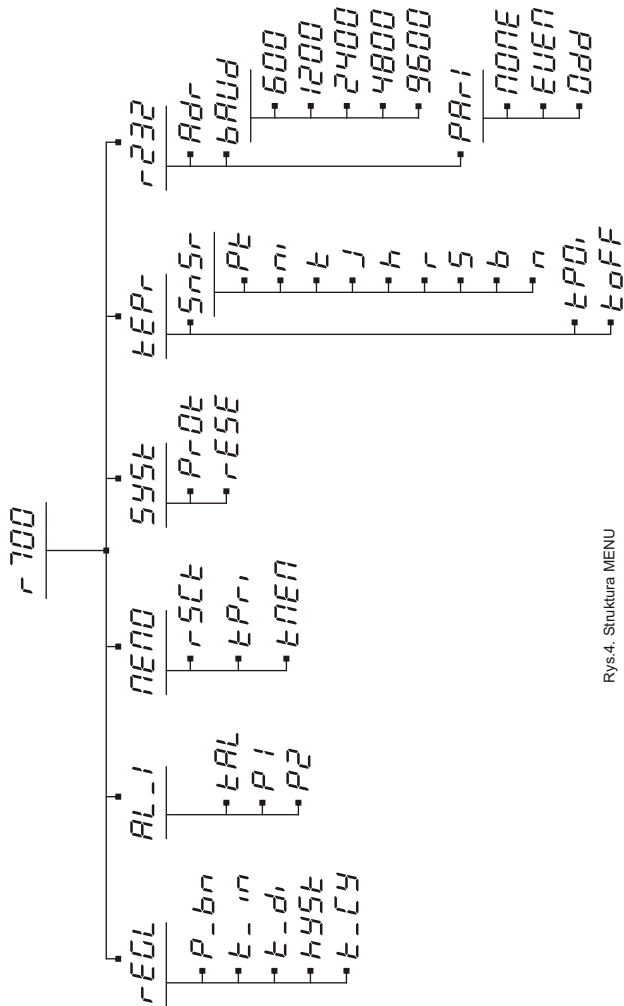
Regulator R-700 posiada podwójny wyświetlacz LED i trzyprzyciskową klawiaturę, która umiejscowiona jest na przedniej ścianie.



Rys. 3 Wygląd płyty czołowej

Klawisz	Tryb pracy regulatora	Akcja
<b>Up</b> 	1. tryb NORMAL, czas trzymania >3s. 2. tryb MENU: - podczas dokonywania wyboru kolejnej pozycji MENU - podczas edycji wartości parametru	- wejście do MENU - cofnięcie się o jeden poziom w strukturze MENU - zwiększenie o 1 wartości modyfikowanej cyfry
<b>Shift</b> 	1. tryb NORMAL, czas trzymania >3s. 2. tryb MENU: - podczas dokonywania wyboru kolejnej pozycji MENU - podczas edycji wartości parametru	- zmiana wyświetlanej wartości SV bądź PWM - przewijanie kolejnych pozycji MENU - zmiana modyfikowanej cyfry
<b>Enter</b> 	1. tryb NORMAL 2. tryb MENU	- modyfikacji temperatury zadanej(SV ) - zatwierdzenie wyboru

Tab. 3 Funkcje klawiszy



Rys.4. Struktura MENU



## Spis parametrów i ich symboli.


Symbol na wyświetlaczu		Zakres wartości	Nastawy fabryczne	Znaczenie /oznaczenie w tekście instrukcji
<i>rEGL</i>	<i>P_bn</i>	0.0 ... 99.9	10.0	wzmocnienie/ P_bn
	<i>t_in</i>	0 ... 1000 [s]	1000 [s]	stała całkowania / t_in
	<i>t_di</i>	0 ... 9.99 [s]	0 [s]	stała różniczkowania / t_di
	<i>hyst</i>	0.0 ... 100.0 [°C]	1.0 [°C]	Histeresa / hyst
	<i>cy_t</i>	0 ... 240 [s]	10 [s]	okres impulsowania / cy_t
<i>AL_1</i>	<i>tAL</i>	0 ... 5	0	tryb pracy alarmu / tal
	<i>P1</i>	-99.9 ... 1800 [°C]	2 [°C]	pierwszy próg / P1
	<i>P2</i>	-99.9 ... 1800 [°C]	4 [°C]	drugi próg / P2
<i>nENO</i>	<i>rSct</i>	0 ... 240 [s]	10 [s]	okres odczytu /rSct
	<i>tPr1</i>	0 ... 2	0	odczyt wyników / tPr1
	<i>tNEN</i>	0 ... 2	0	zapis wyników / tNEN
<i>Syst</i>	<i>PrOt</i>	0 ... 2	0	zabezpieczenie nastaw/PrOt
	<i>rESE</i>	0, 1	0	reset / rESE
<i>tEP_r</i>	<i>SnSr</i>	T,J,K,R,S,B,N, Pt100,Ni100	K	rodzaj czujnika / SnSr
	<i>tPOi</i>	0, 1	0	rozdzielczość / tPOi
	<i>tOFF</i>	-9.9 ... 9.9 [°C]	0.0 [°C]	offset / toFF
<i>r232</i>	<i>Adr</i>	1 ... 99	1	adres miernika / adres
	<i>bAUd</i>	1200,2400, 4800,9600	2400	prędkość transmisji szeregowej / bAUd
	<i>PAR1</i>	Even,odd,none	none	kontrola parzystości dla transmisji szeregowej/ PAR1

Tab. 4

**Uwaga!** Parametry w polach zaznaczonych na szaro można modyfikować tylko wtedy jeżeli regulator pracuje w trybie **SPEC**.

## **5. Obsługa**

Regulator R-700 może pracować w dwóch trybach:

1. **NORMAL** - regulator wykonuje wszystkie powierzone mu funkcje regulacyjne i alarmowe. Górny wyświetlacz pokazuje temperaturę zmierzoną, a na dolnym w zależności od dokonanego wyboru temperaturę zadaną(SV) lub moc średnią wyrażoną w procentach.
2. **SPEC** - realizuje funkcje trybu NORMAL i dodatkowo umożliwia modyfikowanie parametrów pracy zaznaczonych na szaro w Tab.4. Aby wejść w tryb SPEC należy wyłączyć regulator (jeżeli jest włączony) następnie wcisnąć klawisz  i włączyć zasilanie. Klawisz należy trzymać wciśnięty do momentu zniknięcia z górnego wyświetlacza napisu LOAD i pojawieniu się temperatury zmierzonej.

R-700 oferuje następujące typy algorytmów sterowania obiektami :

- On/Off z histerezą,
- P,
- PI,
- PID,

Wyboru trybu pracy - algorytmu dokonuje użytkownik przez odpowiednie dobranie parametrów przedstawionych w tabeli 5.

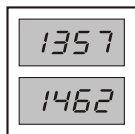
Typ regulacji	$P_{bn}$	$t_{in}$	$t_{d1}$	HYS
On/Off	= 0	-/-	-/-	= 0
On/Off z histerezą	= 0	-/-	-/-	≠ 0
P	≠ 0	= 0	= 0	-/-
PI	≠ 0	≠ 0	= 0	-/-
PID	≠ 0	≠ 0	≠ 0	-/-


(-/- wartość nie ma znaczenia)

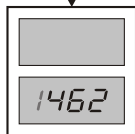
Tab. 5

## 5.1. Ustawianie wartości temperatury zadanej

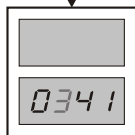
Ustawianie wartości temperatury zadanej może się odbywać tylko i wyłącznie wtedy gdy regulator znajduje się w trybie NORMAL, czyli wykonuje pomiary i reguluje zgodnie z wcześniej dobranymi parametrami pracy. Czynności, które należy wykonać w celu jej ustawienia przedstawia poniższy schemat.



Przytrzymać przez około 3 sekundy klawisz 

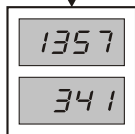


Wyświetlacz górny zostanie wygaszony, a na dolnym pojawi się aktualna wartość temperatury zadanej z mrugającą skrajną cyfrą.



Wartość modyfikowanej cyfry zwiększamy poprzez użycie klawisza 

Zmiana modyfikowanej cyfry następuje przez użycie klawisza 



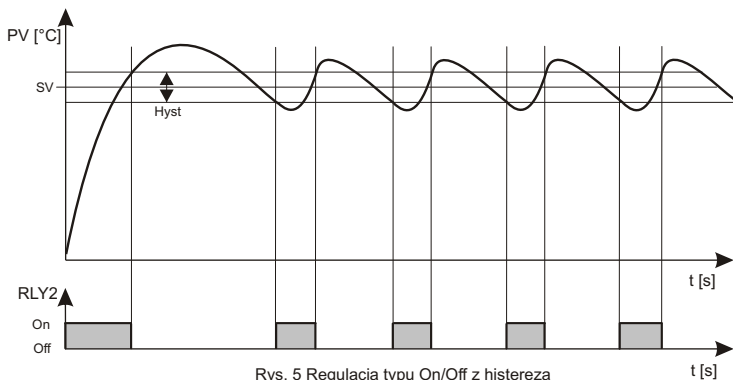
Po ustawieniu żądanej wartości zatwierdzamy wartość parametru klawiszem 

Po zatwierdzeniu mruganie modyfikowanej wartości ustaje i regulator powraca do normalnej pracy.

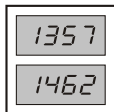
## 6. Algorytmy Regulacji


### 6.1 Algorytm typu On/Off i On/Off z histerezą

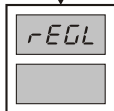
Algorytm ten jest najprostszym sposobem regulacji, jego charakterystyczną cechą jest to, że sygnał wyjściowy może przyjmować tylko dwie wartości 0 albo 1 co oznacza, że może dostarczać do obiektu maksymalną możliwą moc - jeżeli temperatura zadana jest większa od aktualnie mierzonej, albo w ogóle jej nie dostarczać - jeżeli zostanie osiągnięta bądź przekroczona wartość temperatury zadanej. Przy tego typu regulacji występuje uchyb statyczny, który jest różnicą w stanie ustalonym pomiędzy średnią temperaturą obiektu i temperaturą zadaną. Temperatura obiektu rośnie do temperatury zadanej + połowa histerezy ( $SV + 0.5 \text{ Hyst}$ ) a następnie oscyluje w sposób pokazany na rysunku poniżej. Sterowaniu obiektami o dużych opóźnieniach, towarzyszy znaczny przerzut, czyli przejście temperatury obiektu (PV) ponad temperaturę zadaną + połowa histerezy ( $SV + 0.5 \text{ Hyst}$ ).



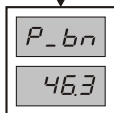
## 6.1.1. Wybór algorytmu On/Off - wyzerowanie wartości wzmocnienia.




Przytrzymać przez około 3 sekundy klawisz .

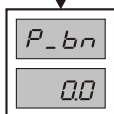



Nacisnąć klawisz .



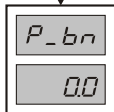
Na wyświetlaczu górnym pojawi się mrugający symbol wzmocnienia, a na dolnym jego wartość. W celu modyfikacji wzmocnienia należy wcisnąć klawisz .

Po wykonaniu tej czynności zacznie migotać modyfikowana wartość.



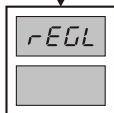
Wartość modyfikowanej cyfry zwiększamy poprzez użycie klawisza .

Zmiana modyfikowanej cyfry następuje przez użycie klawisza .



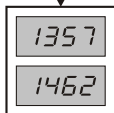
Po ustawieniu żądanej wartości zatwierdzamy wartość parametru klawiszem .


Po zatwierdzeniu mruganie modyfikowanej wartości ustaje, a zaczyna się mruganie nazwy parametru.



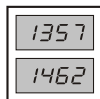
Przesuwamy się o jeden poziom wyżej w strukturze menu poprzez użycie klawisza .


W tym momencie możemy opuścić menu, bądź wybrać kolejny parametr, który chcemy zmienić.

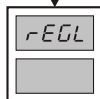


Powrót do normalnej pracy regulatora następuje po użyciu klawisza .

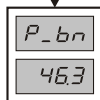
## 6.1.2. Ustawienie wartości histerezy.





Przytrzymać przez około 3 sekundy klawisz .

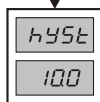



Nacisnąć klawisz .



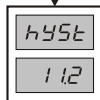
Na wyświetlaczu górnym pojawi się mrugający symbol wzmocnienia, a na dolnym jego wartość. W celu wybrania histerezy należy trzy razy wcisnąć klawisz .


A następnie zatwierdzić wybór klawiszem .




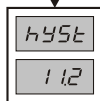
Na wyświetlaczu górnym pojawi się mrugający symbol histerezy, a na dolnym jego wartość. W celu jej modyfikacji należy użyć klawisza .

Po wykonaniu tej czynności zacznie migotać modyfikowana wartość



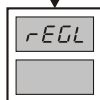
Wartość modyfikowanej cyfry zwiększamy poprzez użycie klawisza .

Zmiana modyfikowanej cyfry następuje przez użycie klawisza .



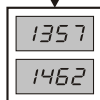
Po ustawieniu żądanej wartości zatwierdzamy wartość parametru klawiszem .


Po zatwierdzeniu mruganie modyfikowanej wartości ustaje, a zaczyna się mruganie nazwy parametru.



Przesuwamy się o jeden poziom wyżej w strukturze menu poprzez użycie klawisza .

W tym momencie możemy opuścić menu, bądź wybrać kolejny parametr, który chcemy zmienić.



Powrót do normalnej pracy regulatora następuje po użyciu klawisza .

## **6.2 Algorytm P, PI, PID**

Regulacja temperatury w oparciu o quasi-liniowy algorytm proporcjonalno(P), całkująco(I), różniczkujący(D) umożliwia sterowaniem mocą średnią elementu grzejnego oraz brakiem uchybu statycznego w przypadku algorytmów PI i PID.

W przypadku sterowania z udziałem algorytmu PID moc dostarczana do obiektu uzależniona jest od różnicy pomiędzy temperaturą zadaną (SV), a temperaturą zmierzoną (PV). Im ta różnica jest mniejsza tym mniej energii dostarcza się do obiektu. Wartość mocy średniej regulowana jest czasem zwarcia i rozwarcia styków przekaźnika.

### **Wzmocnienie(P<sub>bn</sub>).**

Jest to podstawowy parametr regulacji PID, oddziałuje on w jednakowym stopniu na wszystkie składniki algorytmu regulacji. Zwiększanie wzmocnienia prowadzi do wzrostu czułości regulatora na zmiany temperatury obiektu oraz zawężenia zakresu pracy liniowej regulatora. Określa on strefę pracy liniowej regulatora.

### **Stała czasowa całkowania t<sub>in</sub>.**

Człon całkujący eliminuje błąd statyczny, o którego wartości i znaku decydują parametry obiektu regulowanego. Zastosowanie tego członu powoduje że temperatura (PV) ustali się na wartości zadanej (SV). Zwiększanie wartości t<sub>in</sub> powoduje spowalnianie procesu dochodzenia wartości temperatury (PV) do stanu ustalonego.

### **Stała czasowa różniczkowania t<sub>di</sub>.**

Człon różniczkujący ma wpływ na wartość mocy średniej pomiędzy kolejnymi okresami próbkowania temperatury. Jeżeli temperatura wzrasta, to człon różnicowy zmniejsza moc, wyhamowuje wzrost temperatury, jeżeli opada wartość PV, to zwiększa moc grzejnika i przyspiesza proces grzania. Wpływ tego parametru na moc grzejnika jest

tym większy im większa jest wartość stałej czasowej. Stała ta powinna być używana w odniesieniu do obiektów szybko zmiennych, gdzie wymagana jest natychmiastowa reakcja na zaistniałe zmiany.

### **Okres impulsowania cy<sub>t</sub>.**

Wartość cy<sub>t</sub> należy tak dobrać aby, była kilka razy mniejsza od stałej czasowej obiektu. Zbyt mała wartość okresu impulsowania może oprowadzić do szybszego zużywania się styków przekaźnika.

#### **PRZYKŁAD**

temperatura zadana(SV) = 400.0 °C  
 temperatura zmierzona(PV) = 310.0 °C  
 wzmacnienie(P<sub>bn</sub>) = 10.0  
 stała całkowania t<sub>in</sub> = 0 s  
 stała różniczkowania t<sub>di</sub> = 0 s  
 okres impulsowania CY<sub>t</sub> = 10 s  
 Tmax. = 1800 °C

zakres proporcjonalności PR = (1/P<sub>bn</sub>) x Tmax.  
 PR = 0.1 x 1800 °C = 180 °C

zakres pracy liniowej:

$$LW = (SV - PR)$$

$$LW = (400.0 - 180.0) = 220.0 \text{ °C}$$

wartość PWM dla PV = 310.0

$$PWM = \frac{SV - PV}{PR} \times 100 \%$$

$$PWM = \frac{400.0 - 310.0}{180.0} \times 100.0 \%$$

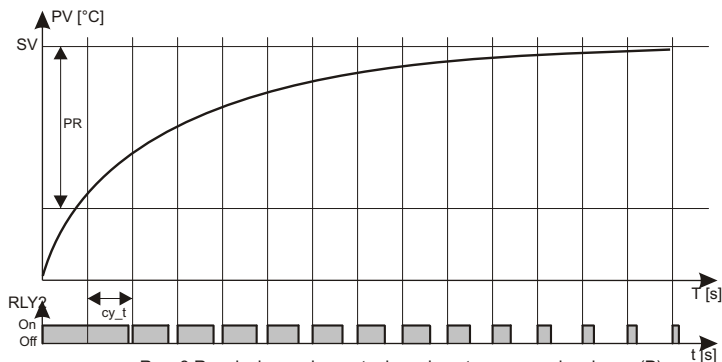
$$PWM = 50.0 \%$$

czas włączenie przekaźnika t<sub>on</sub>:

$$t_{on} = CY_t \times PWM$$

$$t_{on} = 10s \times 50.0 \%$$

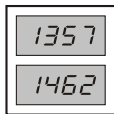
$$t_{on} = 5.0 \text{ s}$$




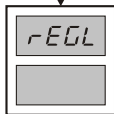
Rys. 6 Regulacja z wykorzystaniem algorytmu proporcjonalnego (P)



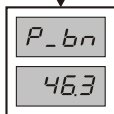
## 6.2.1. Ustawienie wartości wzmacnienia (P bn).




Przytrzymać przez około 3 sekundy klawisz .

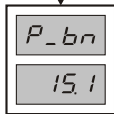



Nacisnąć klawisz .




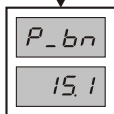
Na wyświetlaczu górnym pojawi się mrugający symbol wzmacnienia, a na dolnym jego wartość. W celu modyfikacji wzmacnienia należy wcisnąć klawisz .

Po wykonaniu tej czynności zacznie migotać modyfikowana wartość



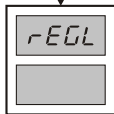
Wartość modyfikowanej cyfry zwiększamy poprzez użycie klawisza .

Zmiana modyfikowanej cyfry następuje przez użycie klawisza .



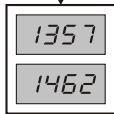
Po ustawieniu żądanej wartości zatwierdzamy wartość parametru klawiszem .


Po zatwierdzeniu mruganie modyfikowanej wartości ustaje, a zaczyna się mruganie nazwy parametru.



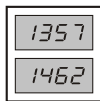
Przesuwamy się o jeden poziom wyżej w strukturze menu poprzez użycie klawisza .


W tym momencie możemy opuścić menu, bądź wybrać kolejny parametr, który chcemy zmienić.



Powrót do normalnej pracy regulatora następuje po użyciu klawisza .

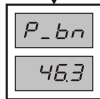
## 6.2.2. Ustawienie wartości stałej czasowej całkowania (t<sub>in</sub>).





Przytrzymać przez około 3 sekundy klawisz .

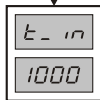



Nacisnąć klawisz .



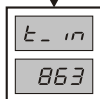
Na wyświetlaczu górnym pojawi się mrugający symbol wzmocnienia, a na dolnym jego wartość. W celu wybrania stałej całkowania należy raz wcisnąć klawisz .


A następnie zatwierdzić wybór klawiszem .




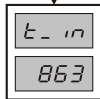
Na wyświetlaczu górnym pojawi się mrugający symbol stałej całkowania, a na dolnym jego wartość. W celu jej modyfikacji należy użyć klawisza .


Po wykonaniu tej czynności zacznie migotać modyfikowana wartość



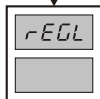
Wartość modyfikowanej cyfry zwiększamy poprzez użycie klawisza .


Zmiana modyfikowanej cyfry następuje przez użycie klawisza .



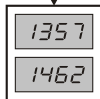
Po ustawieniu żądanej wartości zatwierdzamy wartość parametru klawiszem .


Po zatwierdzeniu mruganie modyfikowanej wartości ustaje, a zaczyna się mruganie nazwy parametru.



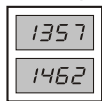
Przesuwamy się o jeden poziom wyżej w strukturze menu poprzez użycie klawisza .


W tym momencie możemy opuścić menu, bądź wybrać kolejny parametr, który chcemy zmienić.

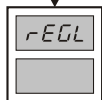


Powrót do normalnej pracy regulatora następuje po użyciu klawisza .

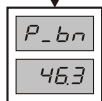
### 6.2.3. Ustawienie wartości stałej czasowej różniczkowania ( $t_{di}$ ).




Przytrzymać przez około 3 sekundy klawisz .

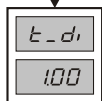



Nacisnąć klawisz .



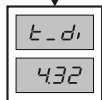
Na wyświetlaczu górnym pojawi się mrugający symbol wzmocnienia, a na dolnym jego wartość. W celu wybrania stałej całkowania należy dwa razy wcisnąć klawisz .


A następnie zatwierdzić wybór klawiszem .




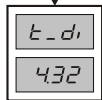
Na wyświetlaczu górnym pojawi się mrugający symbol stałej różniczkowania, a na dolnym jego wartość. W celu jej modyfikacji należy użyć klawisza .

Po wykonaniu tej czynności zacznie migotać modyfikowana wartość



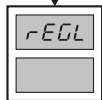
Wartość modyfikowanej cyfry zwiększamy poprzez użycie klawisza .

Zmiana modyfikowanej cyfry następuje przez użycie klawisza .



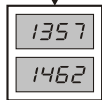
Po ustawieniu żądanej wartości zatwierdzamy wartość parametru klawiszem .


Po zatwierdzeniu mruganie modyfikowanej wartości ustaje, a zaczyna się mruganie nazwy parametru.



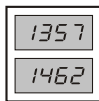
Przesuwamy się o jeden poziom wyżej w strukturze menu poprzez użycie klawisza .


W tym momencie możemy opuścić menu, bądź wybrać kolejny parametr, który chcemy zmienić.

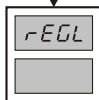


Powrót do normalnej pracy regulatora następuje po użyciu klawisza .

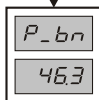
## 6.2.4. Ustawienie wartości okresu impulsowania (CY t).





Przytrzymać przez około 3 sekundy klawisz .




Nacisnąć klawisz .



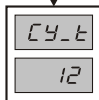
Na wyświetlaczu górnym pojawi się mrugający symbol wzmacnienia, a na dolnym jego wartość. Aby wybrać okresu impulsowania należy trzy razy wcisnąć klawisz .


A następnie zatwierdzić wybór klawiszem .




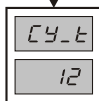
Na wyświetlaczu górnym pojawi się mrugający symbol okresu impulsowania, a na dolnym jego wartość. W celu jego modyfikacji należy użyć klawisza .


Po wykonaniu tej czynność zacznie migotać modyfikowana



Wartość modyfikowanej cyfry zwiększamy poprzez użycie klawisza .

Zmiana modyfikowanej cyfry następuje przez użycie klawisza .



Po ustawieniu żądanej wartości zatwierdzamy wartość parametru klawiszem .


Po zatwierdzeniu mruganie modyfikowanej wartości ustaje, a zaczyna się mruganie nazwy parametru.



Przesuwamy się o jeden poziom wyżej w strukturze menu poprzez użycie klawisza .

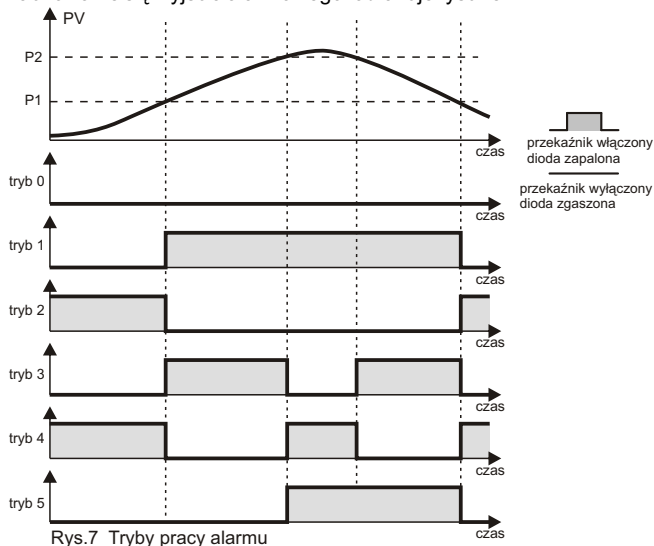
W tym momencie możemy opuścić menu, bądź wybrać kolejny parametr, który chcemy zmienić.



Powrót do normalnej pracy regulatora następuje po użyciu klawisza .

## 7. Alarm

R-700 wyposażony jest w alarm progowy, który może pracować w jednym z pięciu trybów pracy. Może być wykorzystywany przez użytkownika do monitorowania procesu regulacji, informowania o aktualnym stanie procesu i ewentualnych sytuacjach grożących przegrzaniem. Alarm ten można również wykorzystywać jako dodatkowe wyjście regulacyjne pracujące w trybie On/Off lub On/Off z histerezą. W momencie przekroczenia progu alarmowego następuje zapalenie diody sygnalizacyjnej na panelu regulatora oraz zadziałanie przekaźnika. Zachowanie się wyjścia alarmowego obrazuje rysunek 7.

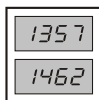



Rys.7 Tryby pracy alarmu

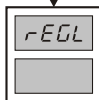
### **Uwaga!!!**

*Wartości progów alarmowych należy tak dobrać aby  $P1 < P2$ , w przeciwnym wypadku alarm działa nieprawidłowo.*

## 7.1. Ustawienie trybu alarmu (tAL).




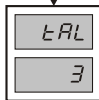
Przytrzymać przez około 3 sekundy klawisz .




Nacisnąć klawisz .




Nacisnąć klawisz .



Na wyświetlaczu górnym pojawi się mrugający symbol trybu alarmu, a na dolnym jego wartość. Aby zmienić tryb należy nacisnąć klawisz .



Wartość modyfikowanej cyfry zwiększamy poprzez użycie klawisza .



Po ustawieniu żądanej wartości zatwierdzamy wartość parametru klawiszem .


Po zatwierdzeniu mruganie modyfikowanej wartości ustaje, a zaczyna się mruganie nazwy parametru.



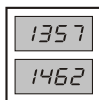
Przesuwamy się o jeden poziom wyżej w strukturze menu poprzez użycie klawisza .


W tym momencie możemy opuścić menu, bądź wybrać kolejny parametr, który chcemy zmienić.

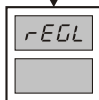


Powrót do normalnej pracy regulatora następuje po użyciu klawisza .

## 7.2. Ustawienie wartości pierwszego progów alarmowego (P1).



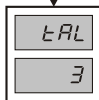
Przytrzymać przez około 3 sekundy klawisz .





Nacisnąć klawisz .




Nacisnąć klawisz .




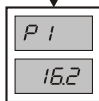
Na wyświetlaczu górnym pojawi się mrugający symbol trybu alarmu, a na dolnym jego wartość. W celu wybrania pierwszego progów należy raz wcisnąć klawisz .

A następnie zatwierdzić wybór klawiszem .



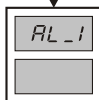
Wartość modyfikowanej cyfry zwiększamy poprzez użycie klawisza .

Zmiana modyfikowanej cyfry następuje przez użycie klawisza .



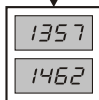
Po ustawieniu żądanej wartości zatwierdzamy wartość parametru klawiszem .


Po zatwierdzeniu mruganie modyfikowanej wartości ustaje, a zaczyna się mruganie nazwy parametru.



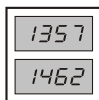
Przesuwamy się o jeden poziom wyżej w strukturze menu poprzez użycie klawisza .


W tym momencie możemy opuścić menu, bądź wybrać kolejny parametr, który chcemy zmienić.

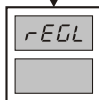


Powrót do normalnej pracy regulatora następuje po użyciu klawisza .

### 7.3. Ustawienie wartości drugiego progów alarmowego (P2).



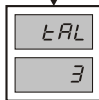
Przytrzymać przez około 3 sekundy klawisz .




Nacisnąć klawisz .




Nacisnąć klawisz .




Na wyświetlaczu górnym pojawi się mrugający symbol trybu alarmu, a na dolnym jego wartość. W celu wybrania pierwszego progów należy dwa razy wcisnąć klawisz .

Anastępnie zatwierdzić wybór klawiszem .



Wartość modyfikowanej cyfry zwiększamy poprzez użycie klawisza .

Zmiana modyfikowanej cyfry następuje przez użycie klawisza .



Po ustawieniu żądanej wartości zatwierdzamy wartość parametru klawiszem .


Po zatwierdzeniu mruganie modyfikowanej wartości ustaje, a zaczyna się mruganie nazwy parametru.



Przesuwamy się o jeden poziom wyżej w strukturze menu poprzez użycie klawisza .

W tym momencie możemy opuścić menu, bądź wybrać kolejny parametr, który chcemy zmienić.

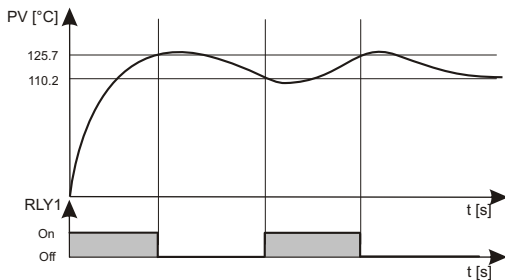


Powrót do normalnej pracy regulatora następuje po użyciu klawisza .



**Przykład.**

Rysunek przedstawia sposób regulacji z wykorzystaniem algorytmu regulacji on/off z histerezą, przy wykorzystaniu styków przełącznika normalnie zamkniętych (NC) wyjścia alarmowego. Wartości progów wynoszą:  $P1 = 110.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $P2 = 125.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $T_{al} = 5$ .



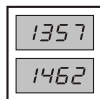
Rys. 8 Regulacja On/Off z histerezą z wykorzystaniem styków normalnie zamkniętych

## 8. Komunikacja


R-700 wyposażony jest w port szeregowy, pozwalający na przesyłanie informacji za pośrednictwem dwóch linii transmisyjnych (TxD i RxD) i masy. Port szeregowy umożliwia przesył danych z pięcioma prędkościami. W zależności od potrzeb użytkownika regulator oferuje port szeregowy standardu RS-232 lub RS-485. Przy pomocy łącza szeregowego można sterować regulatorem, odczytywać i zmieniać jego niektóre parametry. W celu zapewnienia poprawnej współpracy pomiędzy regulatorem i komputerem wymagana jest odpowiednia konfiguracja systemu. W tym celu należy określić w PC i regulatorze takie same wartości poszczególnych parametrów :

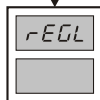
- **Prędkość transmisji (bAUD)**. Możliwych do wyboru jest pięć prędkości transmisji danych: 600, 1200, 2400, 4800 i 9600 kbps ;
- **Kontrolę błędów (PARl)**. Kontrola poprawności transmisji może być używana w sytuacji gdy regulator pracuje w środowisku, w którym istnieje wiele urządzeń mogących zakłócać transmisję. Kontrola błędów odbywa się przez dodanie dodatkowego bitu do każdego transmitowanego znaku. Jest to bit parzystości (**EUEN**) lub nieparzystości (**Odd**). Można jednak zrezygnować z kontroli błędów przez wybranie pozycji **none**.
- **Adres regulatora**. Dzięki adresowi, który nadaje się regulatorowi możliwa jest praca kilku urządzeń R-700 podpiętych do jednego portu. Praca równoległa jest możliwa tylko przy wykorzystaniu interfejsu RS-485. Jeżeli użytkownik chce się komunikować z kilkoma regulatorami przy wykorzystaniu RS-232, to musi każdy regulator podpiąć pod osobny port szeregowy. Maksymalny adres to 99.

## 8.1. Ustawienie adresu regulatora (Adr).

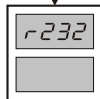


Modyfikacja tego parametru dostępna tylko w trybie SPEC (patrz str.7).

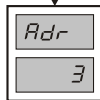
Przytrzymać przez około 3 sekundy klawisz .




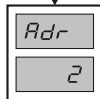
Nacisnąć pięć razy klawisz .




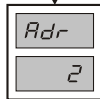
Nacisnąć klawisz .




Na wyświetlaczu górnym pojawi się mrugający symbol adresu regulatora, a na dolnym jego wartość. Aby zmienić tryb należy nacisnąć klawisz .

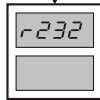


Wartość modyfikowanej cyfry zwiększamy poprzez użycie klawisza .



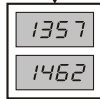
Po ustawieniu żądanej wartości zatwierdzamy wartość parametru klawiszem .


Po zatwierdzeniu mruganie modyfikowanej wartości ustaje, a zaczyna się mruganie nazwy parametru.



Przesuwamy się o jeden poziom wyżej w strukturze menu poprzez użycie klawisza .

W tym momencie możemy opuścić menu, bądź wybrać kolejny parametr, który chcemy zmienić.



Powrót do normalnej pracy regulatora następuje po użyciu klawisza .

## 8.2. Ustawienie prędkości transmisji (bAUd).



Modyfikacja tego parametru dostępna tylko w trybie SPEC (patrz str.7).

Przytrzymać przez około 3 sekundy klawisz



Nacisnąć pięć razy klawisz



Nacisnąć klawisz



Na wyświetlaczu górnym pojawi się mrugający symbol adresu regulatora, a na dolnym jego wartość. W celu wybrania prędkości transmisji należy raz wcisnąć klawisz . A następnie zatwierdzić wybór klawiszem .



Zmianę prędkości transmisji dokonujemy poprzez naciskanie klawisza .

Wówczas na wyświetlaczu przewijają się kolejno wartości prędkości:

600  
1200  
2400  
4800  
9600



Po ustawieniu żądanej wartości zatwierdzamy wartość parametru klawiszem .

Po zatwierdzeniu modyfikowanej wartości ustaje, a zaczyna się mruganie nazwy parametru.



Przesuwamy się o jeden poziom wyżej w strukturze menu poprzez użycie klawisza .

W tym momencie możemy opuścić menu, bądź wybrać kolejny parametr, który chcemy zmienić.




Powrót do normalnej pracy regulatora następuje po użyciu klawisza .


### 8.3. Ustawienie trybu kontroli transmisji(PAR1).



Modyfikacja tego parametru dostępna tylko w trybie SPEC (patrz str.7).

Przytrzymać przez około 3 sekundy klawisz .





Nacisnąć pięć razy klawisz .




Nacisnąć klawisz .



Na wyświetlaczu górnym pojawi się mrugający symbol adresu regulatora, a na dolnym jego wartość. W celu wybrania kontroli parzystości należy dwa razy wcisnąć klawisz .

A następnie zatwierdzić wybór klawiszem .




Zmianę kontroli parzystości dokonujemy poprzez naciskanie klawisza .

Wówczas na wyświetlaczu przewijają się kolejno możliwe sposoby kontroli:


*NONE*  
*EVEN*  
*Odd*



Po ustawieniu żądanej wartości zatwierdzamy wartość parametru klawiszem .


Po zatwierdzeniu mruganie modyfikowanej wartości ustaje, a zaczyna się mruganie nazwy parametru.



Przesuwamy się o jeden poziom wyżej w strukturze menu poprzez użycie klawisza .

W tym momencie możemy opuścić menu, bądź wybrać kolejny parametr, który chcemy zmienić.



Powrót do normalnej pracy regulatora następuje po użyciu klawisza .

## 8.4 Protokół komunikacyjny

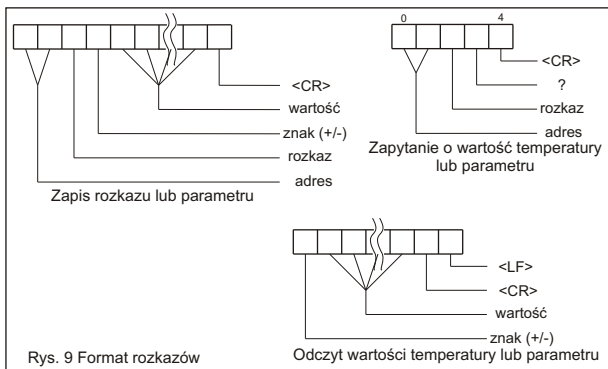
Port szeregowy umożliwia programowanie wybranych parametrów regulatora bez konieczności korzystania z klawiszy znajdujących się na przednim panelu. Aby odczytać wartość któregoś z parametrów, albo zmienić na nową, należy posługiwać się specjalnym formatem danych przedstawionym na rys.14. Dzięki przyporządkowaniu urządzeniom adresów możliwe jest dokonywanie zmian ustawień w tym regulatorze, który użytkownika aktualnie interesuje.

## 8.5 Okres odczytu cyklicznego (RSCt)

Parametr ten jest odpowiedzialny za częstotliwość zapamiętywania danych w pamięci regulatora bądź też wysyłania ich do komputera PC przy użyciu portu RS-232.

## 8.6 Zapis wyników pomiarów (tnEn)

R700 umożliwia zapamiętywanie pomiarów temperatury w wewnętrznej pamięci regulatora. O tym czy dane są zapamiętywane czy nie decyduje wartość parametru tnEn. Jeżeli tnEn przyjmuje wartość: 0 - wyniki nie są zapamiętywane;



### **8.3.1 Lista rozkazów**

Kod rozkazu	Znaczenie	Uwagi
<b>A, a</b>	tryb pracy alarmu	
<b>B, b</b>	pierwszy próg alarmowy	
<b>C, c</b>	drugi próg alarmowy	
<b>R, r</b>	okres odczytu cyklicznego	
<b>T, t</b>	wartość temperatury	
<b>P, p</b>	drukowanie wyników	0 - nie drukuje 1 - drukuje wyniki pomiarów z częstotliwością określoną przez RSCT
<b>U, u</b>	zapisywanie wyników do pamięci	0 - wyniki nie są zapamiętywane 1 - zapis 300 kolejnych wyników i zatrzymanie zapisu 2 - zapisywanie w koło
<b>S, s</b>	ustawianie prędkości transmisji	0 - 600 1 - 1200 2 - 2400 3 - 4800 4 - 9600

Tab. 6

1 - następuje zapis kolejnych 300 pomiarów z częstotliwością określoną przez RSCT;

2 - zapamiętanie w pamięci kolejnych wyników pomiarów. Po przepelnieniu pamięci wyniki przesuwane są w górę, tzn. Kasowana jest pierwsza pozycja, a wynik zapamiętywany jest na ostatniej;

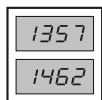
### **8.7 Transmisja wyników pomiarów (tPrI)**


0 - wyniki nie są wysyłane do portu RS-232 ;

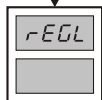
1 - wyniki zmierzonej temperatury są wysyłane bezpośrednio przez port RS-232 do komputera z częstotliwością określoną przez wartość RSCT;

2 - wysyłane są wyniki pomiarów zapamiętanych w pamięci regulatora - operacja ta nie powoduje kasowania zapamiętanych wartości;

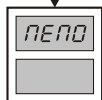
## 8.8. Ustawienie okresu zapamiętywania pomiarów (rSct).



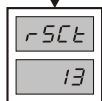
Przytrzymać przez około 3 sekundy klawisz .




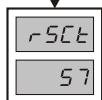
Nacisnąć dwa razy klawisz .





Nacisnąć klawisz .

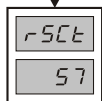


Na wyświetlaczu górnym pojawi się mrugający symbol okresu odczytu, a na dolnym jego wartość. Aby zmienić okres odczytu należy nacisnąć klawisz .



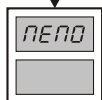
Wartość modyfikowanej cyfry zwiększamy poprzez użycie klawisza .

Zmiana modyfikowanej cyfry następuje przez użycie klawisza .



Po ustawieniu żądanej wartości zatwierdzamy wartość parametru klawiszem .


Po zatwierdzeniu mruganie modyfikowanej wartości ustaje, a zaczyna się mruganie nazwy parametru.



Przesuwamy się o jeden poziom wyżej w strukturze menu poprzez użycie klawisza .

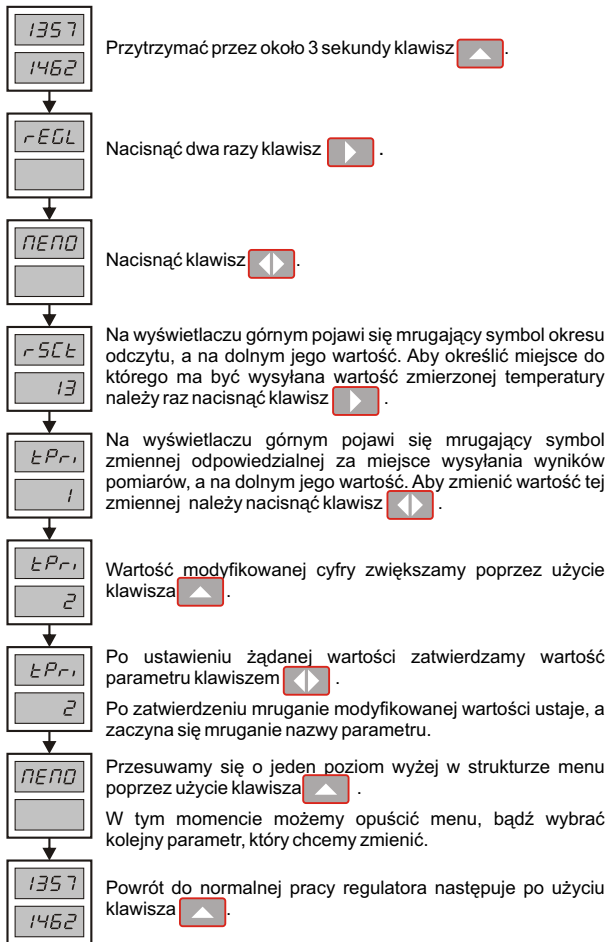
W tym momencie możemy opuścić menu, bądź wybrać kolejny parametr, który chcemy zmienić.



Powrót do normalnej pracy regulatora następuje po użyciu klawisza .



## 8.9. Ustawienie źródła odczytu wyników pomiarów (tPr1).



## 8.9. Wybór sposobu zapamiętywania pomiarów (tnEn).



Przytrzymać przez około 3 sekundy klawisz



Nacisnąć dwa razy klawisz



Nacisnąć klawisz



Na wyświetlaczu górnym pojawi się mrugający symbol okresu odczytu, a na dolnym jego wartość. Aby określić sposób zapisu zmierzonej temperatury należy raz nacisnąć klawisz .



Na wyświetlaczu górnym pojawi się mrugający symbol zmiennej określającej miejsce zapisu, a na dolnym jego wartość. Aby zmienić tryb należy nacisnąć klawisz .



Wartość modyfikowanej cyfry zwiększamy poprzez użycie klawisza .



Po ustawieniu żądanej wartości zatwierdzamy wartość parametru klawiszem .

Po zatwierdzeniu mruganie modyfikowanej wartości ustaje, a zaczyna się mruganie nazwy parametru.



Przesuwamy się o jeden poziom wyżej w strukturze menu poprzez użycie klawisza .

W tym momencie możemy opuścić menu, bądź wybrać kolejny parametr, który chcemy zmienić.



Powrót do normalnej pracy regulatora następuje po użyciu klawisza .

## **9. Układ pomiarowy.**

### **9.1 Czujniki(SnSr)**

R-700 jest regulatorem uniwersalnym, który współpracuje ze wszystkimi czujnikami oferowanymi przez firmę Czaki Thermo Product.

Możliwa jest praca z czujnikami rezystancyjnymi (wg PN-EN60751+A2):

- Pt100                   => 0.0 ... +850.0 °C;

- Ni100                   => 0.0 ... +180.0 °C;

i czujnikami termoparowymi(wg PN-EN60584):

- J (Fe-CuNi)           => 0.0 ... +1000 °C;

- K (NiCr-NiAl)       => 0.0 ... +1200 °C;

- T (Cu-CuNi)         => 0.0 ... +230.0 °C;

- R (PtRh13-Pt)       => +200.0 ... +1600 °C;

- B (PtRh30-PtRh6) => +400.0 ... +1800 °C;

- S (PtRh10-Pt)       => +200.0 ... +1600 °C;

- N (NiCrSi-NiSi)     => 0.0 ... +1300 °C;

Rodzaj czujnika przechowywany jest w zmiennej SnSr..

### **9.2 Rozdzielczość pomiaru(tPOI)**

R-700 może wyświetlać mierzoną temperaturę z rozdzielczością 1 C bądź też 0.1 C, decyduj o tym parametr TPOI. Jeżeli przyjmuje on wartość:

0 - wyniki są wyświetlane z rozdzielczością 0.1 C;

1 - wartość temperatury wyświetlana z rozdzielczością 1 C;


### **9.3 Przesunięcie charakterystyki(toFF)**

Przesunięcie różne od zera ustawia się w przypadku stałej różnicy między rzeczywistą temperaturą, a wskazywaną przez regulator. Parametr ten pozwala skompensować na przykład, wpływ rezystancji przewodów łączących miernik z czujnikiem rezystancyjnym.


## 9.4. Wybór typu czujnika (SnSr).



Modyfikacja tego parametru dostępna tylko w trybie SPEC (patrz str.7).

Przytrzymać przez około 3 sekundy klawisz  .




Nacisnąć cztery razy klawisz  .




Nacisnąć klawisz  .



Na wyświetlaczu górnym pojawi się mrugający symbol zmiennej przechowującej typ czujnika, a na dolnym aktualnie używany typ czujnika. Aby zmienić tryb należy nacisnąć klawisz  .




Zmianę typu czujnika wykonujemy poprzez naciskanie klawisza  .

Wówczas na wyświetlaczu dolnym przewijają się kolejno możliwe do wyboru typy czujników:

*Pt  
n  
t  
j  
h  
r  
S  
b*



Po ustawieniu żądanej wartości zatwierdzamy wartość parametru klawiszem  .


Po zatwierdzeniu mruganie modyfikowanej wartości ustaje, a zaczyna się mruganie nazwy parametru.



Przesuwamy się o jeden poziom wyżej w strukturze menu poprzez użycie klawisza  .


W tym momencie możemy opuścić menu, bądź wybrać kolejny parametr, który chcemy zmienić.



Powrót do normalnej pracy regulatora następuje po użyciu klawisza  .

## 9.5. Ustawienie rozdzielczości pomiarów (tPOI).



Przytrzymać przez około 3 sekundy klawisz .




Nacisnąć cztery razy klawisz .




Nacisnąć klawisz .




Nacisnąć raz klawisz .




Na wyświetlaczu górnym pojawi się mrugający symbol rozdzielczości pomiarów, a na dolnym jego wartość. Aby zmienić tryb należy nacisnąć klawisz .




Wartość modyfikowanej cyfry zwiększamy poprzez użycie klawisza .



Po ustawieniu żądanej wartości zatwierdzamy wartość parametru klawiszem .


Po zatwierdzeniu mruganie modyfikowanej wartości ustaje, a zaczyna się mruganie nazwy parametru.



Przesuwamy się o jeden poziom wyżej w strukturze menu poprzez użycie klawisza .

W tym momencie możemy opuścić menu, bądź wybrać kolejny parametr, który chcemy zmienić.




Powrót do normalnej pracy regulatora następuje po użyciu klawisza .


## 9.6. Ustawienie przesunięcia charakterystyki (toFF).



Modyfikacja tego parametru dostępna tylko w trybie SPEC (patrz str.7).

Przytrzymać przez około 3 sekundy klawisz .



Nacisnąć cztery razy klawisz .




Nacisnąć klawisz .





Nacisnąć dwa razy klawisz .




Na wyświetlaczu górnym pojawi się mrugający symbol offsetu, a na dolnym jego wartość. Aby zmienić tryb należy nacisnąć klawisz .



Wartość modyfikowanej cyfry zwiększamy poprzez użycie klawisza .

Zmiana modyfikowanej cyfry następuje przez użycie klawisza .



Po ustawieniu żądanej wartości zatwierdzamy wartość parametru klawiszem .


Po zatwierdzeniu mruganie modyfikowanej wartości ustaje, a zaczyna się mruganie nazwy parametru.



Przesuwamy się o jeden poziom wyżej w strukturze menu poprzez użycie klawisza .

W tym momencie możemy opuścić menu, bądź wybrać kolejny parametr, który chcemy zmienić.



Powrót do normalnej pracy regulatora następuje po użyciu klawisza .

## **10. Parametry systemowe.**

### **10.1 Protekcja**

Regulator oferuje możliwość zablokowania nastaw parametrów pracy, w celu uniemożliwienia dostępu do zmiennych procesowych przez osoby nie uprawnione do tego typu działań. Protekcja może przyjmować trzy wartości:

0 - zabezpieczenia wyłączone;

1 - zabezpieczenia obejmują wszystkie parametry za wyjątkiem protekcji;

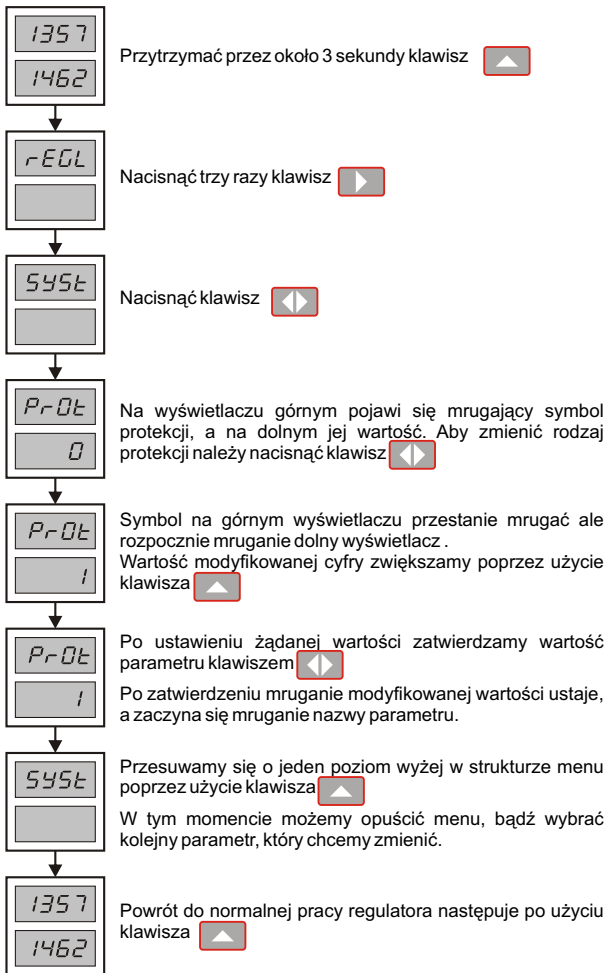
2 - zabezpieczenia obejmują wszystkie parametry łącznie z protekcją;

Protekcja uniemożliwia zmianę jakiegokolwiek z parametrów. Usunięcie zabezpieczenia jest możliwe, tylko wówczas, jeżeli regulator zostanie uruchomiony z wciśniętym klawiszem Up.

### **10.2 Reset.**

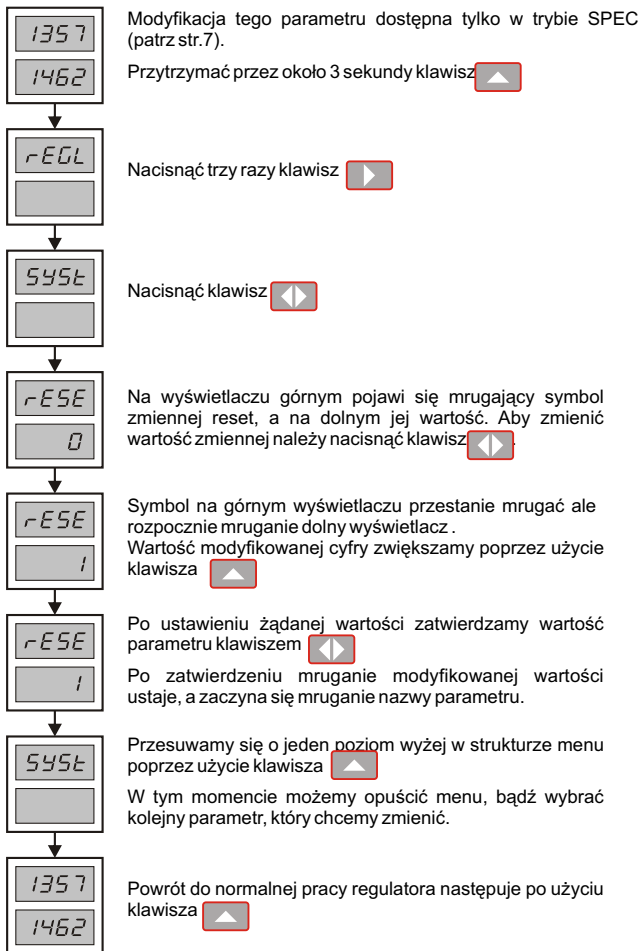
Opcja ta powoduje przywrócenie ustawień fabrycznych parametrów pracy regulatora zgodnie z tabelą 4. W tym celu należy ustawić wartość 1, następnie należy wyjść z MENU wyłączyć zasilanie i ponownie uruchomić regulator.

### 10.3. Ustawienie protekcji (Prot).





## 10.4. Ustawienie parametrów fabrycznych (rESE).



## **NOTATKI**

# Warunki gwarancji

## **A. Zgłaszanie reklamacji**

1. Reklamacje należy zgłosić na piśmie (np. Telefaksem).
2. CZAKI THERMO-PRODUCT w trybie natychmiastowym odpowie na pismo reklamacyjne, określając formę załatwienia reklamacji: dostawa w zamian sprawnego urządzenia, przyjazd serwisanta lub przesyłka niesprawnego urządzenia do punktu napraw.

## **B. Warunki gwarancji**

1. CZAKI THERMO-PRODUCT zapewnia serwis gwarancyjny produkowanego sprzętu bez względu na miejsce zakupu.
2. Gwarancji udziela się na okres 12 miesięcy od daty sprzedaży.
3. Wady i uszkodzenia sprzętu niezawinione przez użytkownika, ujawnione w okresie gwarancji będą bezpłatnie usuwane w terminie do 14 dni od zgłoszenia reklamacji.
4. Okres gwarancji ulega przedłużeniu o czas trwania naprawy.
5. Użytkownikowi przysługuje prawo wymiany sprzętu na nowy lub zwrotu gotówki w przypadku:
  - jeżeli w okresie gwarancji ilość napraw sprzętu przekroczy liczbę 3, a w sprzęcie nadal występują wady uniemożliwiające prawidłową eksploatację,
  - jeżeli punkt napraw nie dokona naprawy w ciągu 21 dni lub wystawi oświadczenie o braku możliwości dokonania naprawy
6. Pojęcie *naprawa gwarancyjna* nie obejmuje:
  - mechanicznych uszkodzeń sprzętu i wywołanych nimi wad,
  - uszkodzeń i wad wynikłych na skutek niewłaściwego lub niezgodnego z zaleceniami użytkownika, przechowywania i konserwacji, samowolnych napraw i przeróbek konstrukcyjnych.
7. W sprawach nie uregulowanych mają zastosowanie odpowiednie przepisy Kodeksu Cywilnego

# Karta gwarancyjna

<i>Numer fabryczny</i>	<i>Kontrola techniczna</i>
<i>Data sprzedaży</i>	<i>Punkt sprzedaży</i>