LUMEL

REGULATOR MIKROPROCESOROWY TYPU RE18

INSTRUKCJA OBSŁUGI

CE

SPIS TREŚCI:

1. ZASTOSOWANIE 3
2. ZESTAW REGULATORA 3
3. INSTALOWANIE 4
4.OBSŁUGA 8
5. PARAMETRY REGULATORA 11
5.1. Lista parametrów 11
5.2. Rodzaje alarmów 16
5.3. Okres impulsowania 17
5.4. Regulacja trójstawna 17
5.5. Regulacja trójstawna krokowa 18
5.6. Kody bezpieczeństwa 18
6. FUNKCJE SPECJALNE. 19
6.1. Wywołanie funkcji specjalnych 19
6.2. Sterowanie ręczne 19
6.3. Dobór nastaw regulatota PID 20
6.4. Pomiar rezystancji linii dwuprzewodowej. 20
6.5. Powrót do nastaw fabrycznych 20
7. DOBÓR NASTAW REGULATORA PID 21
7.1. Autoadopcja 21
7.2. Ręczny dobór nastaw PID 23
8. DANE TECHNICZNE 25
9. KODY WYKONAŃ 28

2

1. ZASTOSOWANIE

Mikroprocesorowy regulator RE18 przeznaczony jest do stałowartościowej regulacji temperatury lub innych wielkości fizycznych np.: ciśnienia, wilgotności, poziomu, przetworzonych na sygnał elektryczny. Na dwóch wyświetlaczach są wyświetlane wartość mierzona, wartość zadana i sygnał wyjściowy. Regulator ma dwa wyjścia umożliwiające regulację dwustawną, trójstawną typu grzanie-chłodzenie i trójstawną krokową oraz sygnalizację alarmów. Funkcja automatycznego doboru nastaw regulatora PID zapewnia zadawalającą jakość regulacji.

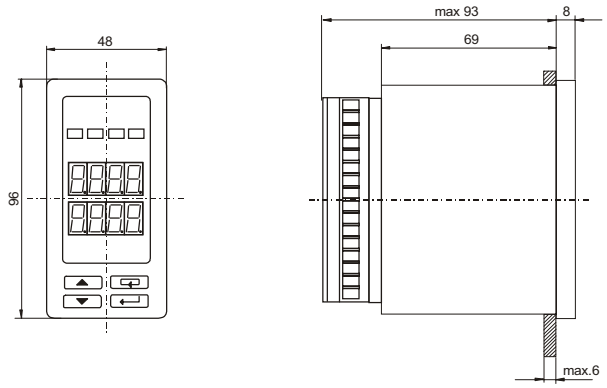
2. ZESTAW REGULATORA

Zestaw regulatora składa się z:

- regulatora 1 szt.
- instrukcji obsługi 1 szt.
- karty gwarancyjnej 1 szt.
- uchwytów 4 szt.
- uszczelka 1 szt.

3. INSTALOWANIE

W tablicy przygotować otwór o wymiarach ($92^{+0,6}$ x $45^{+0,6}$) mm. Grubość materiału, z którego wykonano tablicę nie może przekraczać 6 mm. Regulator należy wkładać od przodu tablicy z odłączonym napięciem zasilania. Po włożeniu do otworu regulator umocować uchwytami.



Rys 1.Gabaryty regulatora

Regulator RE18 spełnia wymagania dotyczące bezpieczeństwa obsługi wg normy PN-IEC 1010-1 i odporności na zakłócenia występujące w środowisku przemysłowym wg normy PN-EN 50082-2.
Występujące źródła zakłóceń oddziaływują na regulator od strony sieci zasilającej (na skutek działania innych urządzeń) jak również nakładają się na sygnał mierzony lub obwody pomocnicze regulatora. Zakłócenia powstają również przy przełączaniu obciążeń pojemnościowo-indukcyjnych przez własne przekaźniki regulatora.

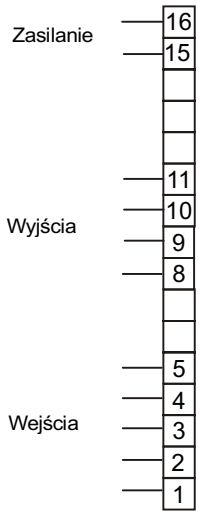
W szczególności, duże zakłócenia impulsowe są groźne dla działania urządzenia, ponieważ mogą powodować sporadyczne błędne wyniki pomiarów lub przypadkowe zadziałania alarmów, mimo zastosowania odpowiednich filtrów w regulatorze. Poziom tych zakłóceń powinien zostać sprowadzony do wartości niższej od progu odporności regulatora, przede wszystkim poprzez odpowiednią instalację regulatora na obiekcie.

W celu uzyskania pełnej odporności regulatora na zakłócenia elektromagnetyczne w środowisku o nieznanym poziomie zakłóceń zaleca się przestrzeganie następujących zasad:

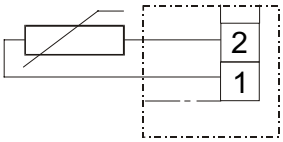
- nie zasilać regulatorów z sieci wspólnej z urządzeniami wytwarzającymi duże zakłócenia impulsowe
- stosować filtry sieciowe
- do prowadzenia przewodów zasilających stosować ekrany metalowe w postaci rurek lub oplotów, w których można prowadzić także przewód uziemienia i ew. przewody do przekaźników
- przewody doprowadzające sygnały pomiarowe do regulatora powinny być skręcane parami a dla czujników oporowych w połączeniu trójprzewodowym skręcane z przewodów o tej samej długości, przekroju i rezystancji oraz prowadzone w ekranie jw.
- stosować ogólną zasadę, że przewody (wiązki) wiodące różne sygnały powinny być prowadzone w jak największej odległości od siebie (nie mniej niż 30 cm) a skrzyżowania takich wiązek wykonywane pod kątem 90°.

W tylnej części regulatora jest gniazdo listwy zaciskowej z wtykami, do których przyłącza się zasilanie i obwody zewnętrzne.

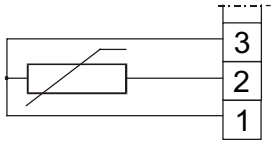
Połączenia elektryczne wykonać zgodnie z rysunkiem 2.



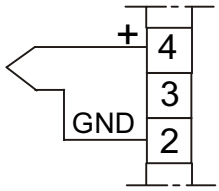
a) opis listwy zaciskowej



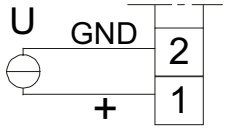
termorezystor w układzie dwuprzewodowym lub pomiar rezystancji



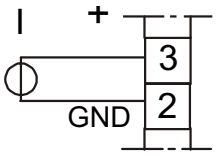
termorezystor w układzie trójprzewodowym



termoelement

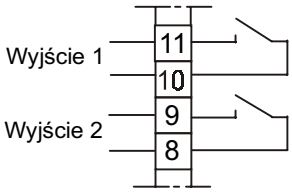


wej. napięciowe
0...1/10 V

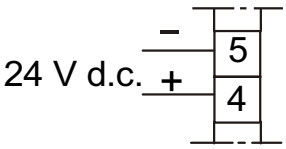


wej. prądowe
0/4...20mA

b) sygnały wejściowe



c) wyjścia przekaźnikowe

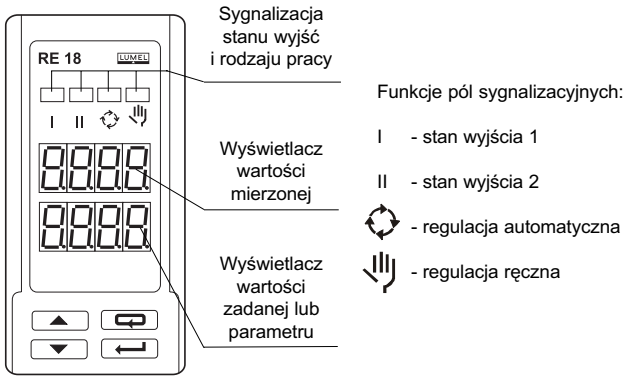


d) zasilanie przetworników obiektowych

Rys. 2. Połączenia elektryczne regulatora

4.OBSŁUGA

Płyta czołowa regulatora jest przedstawiona na rys.4.



Rys. 4. Wygląd płyty czołowej regulatora

Funkcje przycisków:

- wejście w tryb zmiany parametrów
- wywołanie menu zmiany parametrów roboczych
- akceptacja wprowadzonych danych

- zwiększenie wartości parametru
- zmiana wielkości wyświetlanej na dolnym wyświetlaczu

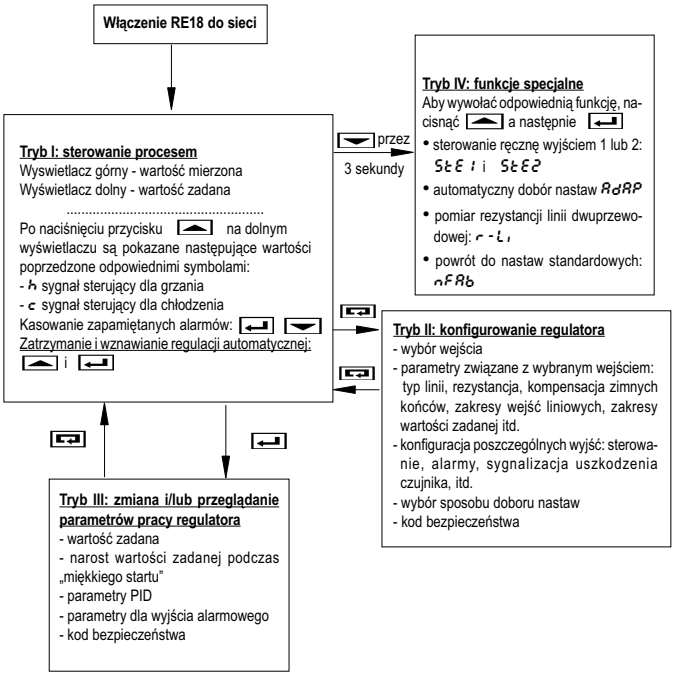
- zmniejszenie wartości parametru
- wywolanie funkcji specjalnych

- powrót do poprzedniego poziomu
- rezygnacja z wprowadzonych zmian
- wywołanie menu konfiguracji regulatora

Na górnym wyświetlaczu wyświetlana jest wartość mierzona. Na dolnym wyświetlaczu jest wartość zadana lub parametry procesu oznaczone odpowiednim symbolem:

- h sygnał sterujący toru I
- c sygnał sterujący toru II (chłodzenie)

Na rysunku 5 przedstawiono diagram obsługi regulatora



Rys. 5. Diagram obsługi regulatora RE18

Po włączeniu zasilania wykonywany jest test wyświetlaczy oraz wyświetlana wersja programu. Po pierwszym włączeniu wejście ustawione jest na czujnik PT100 - w regulatorach z wejściem termometrycznym lub na źródło prądowe 0-20mA - w regulatorach o wejściu liniowym. Jeżeli do regulatora jest podłączony inny czujnik, należy zmienić parametr inPu. Wartość zadana ustawiona jest na początek zakresu pomiarowego.

Zmiana parametru następuje po naciśnięciu przycisku [↵]:

- dla parametrów numerycznych: miga najmniej znacząca cyfra; wartość zmieniać przyciskami [▼] lub [▲]. Akceptacja wprowadzonej liczby następuje po naciśnięciu przycisku [↵]. Zmiana wartości liczby odbywa się w zakresie określonym dla zmienianego parametru.
- dla parametrów nienumerycznych miga cały dolny wyświetlacz. Po naciśnięciu przycisku [▼] lub [▲] na wyświetlaczu pojawiają się kolejne napisy określone dla zmienianego parametru.

Akceptacja wprowadzonej wartości następuje po naciśnięciu przycisku [↵], rezygnacja z wprowadzanych zmian przez naciśnięcie przycisku [↩].

W przypadku wystąpienia nieprawidłowości w działaniu regulatora lub błędu w połączeniach elektrycznych na górnym wyświetlaczu jest odpowiedni kod błędu.

Kody błędów — Tabela 1

Kod błędu	Przyczyna	Rozwiązanie
LErr	Zwarcie w obwodzie czujnika lub przekroczenie dolnego zakresu pomiarowego na wejściu	wymienić lub poprawnie podłączyć czujnik ,sprawdzić czy typ wybranego czujnika jest zgodny z podłączonym, wymienić czujnik
HErr	Przerwa w obwodzie , brak czujnika lub przekroczenie górnego zakresu pomiarowego na wejściu	wymienić lub poprawnie podłączyć czujnik, sprawdzić czy typ wybranego czujnika jest zgodny z podłączonym, wymienić czujnik

Miganie liczby -99.9 lub 999.9 na górnym wyświetlaczu oznacza, że wartość mierzona jest poza zakresem wartości wyświetlanej. Aby wyświetlić wartość mierzoną należy zmniejszyć liczbę cyfr po przecinku - patrz par. LcPP

5. PARAMETRY REGULATORA

5.1. Lista parametrów

Lista parametrów konfiguracyjnych - tryb II

Tabela 2.

Lp	Nazwa parametru	Symbol na wyświetl.	Nastawa fabryczna	Zakres zmian	Objaśnienie
1.	Rodzaj wejścia	inPu	Pt 1[4)]	Pt 1 Pt 10 ni 1 Cu 1 t.J t.t t.K t.S t.r t.b t.E t.n t.ch rr-r ------ 0-20	Pt100 Pt1000 Ni100 Cu100 termoelement J termoelement T termoelement K termoelement S termoelement R termoelement B termoelement E termoelement N ter. chromel-kopel 0...400 Ω - liniowe ---------- 0...20 mA 4...20 mA 0...10 V 0...1 V
2.	Typ linii	t-Li	2-P	2-P 3-P	linia 2 przewodowa linia 3 przewodowa
3.	Rezystancja linii 2-przewodowej	r-Li	0.0	0.0....20.0 Ω	tylko dla wejść termorezystancyjnych
4.	Kompensacja temperatury spoin odniesienia - dla termoelementów	ConP	Auto	Auto 0.0...50.0°C	- kompensacja automatyczna - temperatura spoin odniesienia Auto = -0.1 lub 50.1,
5.	Liczba cyfr po przecinku - dotyczy zakresów, wartości zadanej i mierzonej	LcPP	0	0, 1, 2 dla termopar LcPP= 0 bez możliwości zmian	0-bez cyfry dziesiętnej 1-z jedną cyfrą po przecinku 2-z dwoma cyframi po przecinku (tylko dla wejść liniowych)

Lp	Nazwa parametru	Symbol na wyświetl.	Nastawa fabryczna	Zakres zmian	Objaśnienie
6.	Przesunięcie wartości mierzonej	Sh, F	0	-999...999 [1)]	Parametr dodawany do wartości mierzonej - kompensacja różnicy temperatur pomiędzy czujnikiem a obiektem.
7.	Dolny zakres wartości zadanej	SPLL	-200 lub 0	-999... SPLH[1)]	Dla wejść liniowych parametry SPLL i SPLH pozwalają na wyświetlanie wartości mierzonej w jednostkach fizy-cznych tj. dolnemu zakresowi wejścia , np. wartości 0mA, odpowiada wartość SPLL , natomiast górnemu zakresowi, np. 20mA, odpowiada wartość SPLH Dla wejść termometrycz nych parametry SPLL i SPLH ograniczają zakres wartości zadanej
8.	Górny zakres - jak wyżej	SPLH	850 lub 100	SPLL ... 9999[1)]	
9.	Funkcje wyjść	out 1 out2	Y 1 Ah,	oFF Y 1 Y2-c Y2-S Ah, AL o dbh, dbL o dbhL db, n Err	Wyjście niewykorzystywane sygnał sterujący toru I sygnał sterujący toru II - chłodzenie (regulacja grzanie-chłodzenie) sygnał sterujący toru II - zamykanie zaworu (reg. trójst.krokowa) alarm górny bezwzględny alarm dolny bezwzględny alarm górny względny alarm dolny względny alarm względny zewnętrzny alarm względnywewnętrzny sygnalizacja uszkodzenia czujnika

Lp	Nazwa parametru	Symbol na wyświetl.	Nastawa fabryczna	Zakres zmian	Objaśnienie
10.	Algorytm doboru nastaw	Auto	oFF	oFF idEn oScY	Algorytm wyłączony Metoda identyfikacji obiektu Metoda oscylacji
11.	Kontynuacja regulacji po zaniku zasilania	cont	on	oFF on	Wyłączenie regulacji po włączeniu zasilania[2)] Załączenie regulacji po włączeniu zasilania[3)]
12.	Kod bezpieczeństwa dla konfiguracji	SECc	0000	0000...9999	gdy SECc >0000, to wymagane jest podanie jego wartości podczas zmiany parametrów .

[1)] zakres i format parametru zależy od wartości parametru tcPP - liczba cyfr po przecinku

[2)] zatrzymaną regulację można wznowić naciskając jednocześnie przyciski [▲] i [↵].

[3)] regulację można wyłączyć naciskając jednocześnie przyciski [▲] i [↵].

[4)] parametry nie są zmieniane po wywołaniu funkcji „powrót do nastaw fabrycznych”

Lista parametrów roboczych- tryb III

Tabela 3

Lp	Nazwa parametru	Symbol na wyświetl.	Nastawa fabryczna	Zakres zmian	Objaśnienie
1	Wartość zadana	SP	0	SPLL - SPLH	zakres i format parametru zależy od wartości parametru tcPP
2	Prędkość zmiany wartości zadanej - tzw. miękki start dla regulacji stało-wartościowej	nArc	0	0.0...999.9 jednostek/min	Pozwala na łagodne dojście od aktualnej temperatury do wartości zadanej po włączeniu regulatora do sieci lub po zmianie wartości zadanej; gdy równa się 0 to funkcja jest wyłączona

Lp	Nazwa parametru	Symbol na wyświetl.	Nastawa fabryczna	Zakres zmian	Objaśnienie
3	Parametry PID dla toru I[2)]	PAr P, d			
4	Zakres propor-cjonalności toru I	Pb	10.0	0..999.9 %	Określa przedział poniżej wartości zadanej, w którym sygnał sterujący jest proporcjonalny do odchyłki regulacji; gdy Pb = 0, to wybrana jest regulacja typu załącz/wyłącz
5	Stała czasowa całkowania toru I	t,	300	0...3600 s	Czas potrzebny na zdwojenie sygnału pochodzącego od części proporcjonalnej; gdy t, =0, to człon całkujący jest wyłączony.
6	Stała czasowa różniczkowania toru I	td	60	0...1000 s	Czas potrzebny na zrównanie sygnału pochodzącego od części proporcjonal nej z sygnałem pochodzącym od członu różniczkującego; gdy td=0 to człon różni-czkujący jest wyłączony.
7	Okres impulso-wania toru I	to	20	1...250 s	Okres, w którym czas zadziałania wyjścia regulacyjnego I jest proporcjonalny do wartości sterującej
8	Histereza toru I	H	1.0	0...99.9	Przedział wokół wartości zadanej, w którym zmiany wielkości wejściowej nie wywołują zmian stanu wyjścia głównego. Parametr jest aktywny, gdy wybrano regulację typu załącz/wyłącz.

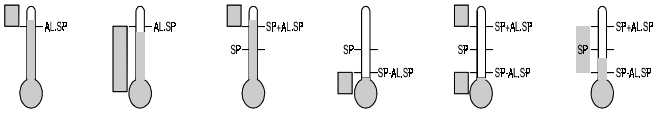
Lp	Nazwa parametru	Symbol na wyświetl.	Nastawa fabryczna	Zakres zmian	Objaśnienie
9	Korekta sygnału sterującego dla t_i = 0	y-oF	0.0	0.0...100%	Dla regulacji typu P lub Pd (stała czasowa całkowania t_i = 0) wartość dodawana do sygnału sterującego w celu skompensowania stałej odchyłki regulacji
10	Rodzaj regulacji w torze I	tYPr	inu	inu dir	regulacja rewersyjna regulacja nierewersyjna
11	Parametry PID dla toru II	PAr Pidc			Pojawia się, gdy któreś z wyjść jest ustawione jako chłodzenie(y2-c)
12	Zakres proporcjonalności toru II	Pb-c	10.0	0..999.9%	Określa przedział powyżej wartości zadanej dla chłodzenia, w którym sygnał sterujący jest proporcjonalny do odchyłki regulacji; gdy Pb-c = 0, to wybrana jest regulacja typu załącz/wyłącz
13	Stała czasowa całkowania toru II	ti-c	0	0...3600 s	Jak dla to
14	Stała czasowa różniczkowania toru II	td-c	0	0...1000 s	Jak dla td
15	Histereza dla toru II	H-c	1.0	0..99.9	gdy regulacja w torze II typu załącz/wyłącz
16	Okres impulsowania toru II	to-c	20	1...250 s	objaśnienie jak dla to
17	Strefa nieczułości	Hn	10.0	0...99.9	Dla regulacji krokowej - strefa nieczułości wokół wartości zadanej Dla regulacji trójstawnej grzanie-chłodzenie- parametr dodany do wartości zadanej dla toru I określa wartość zadaną dla toru II (chłodzenia).

Lp	Nazwa parametru	Symbol na wyświetl.	Nastawa fabryczna	Zakres zmian	Objaśnienie
18	Parametry alarmów	PAr ALr			
19	Wartość zadana dla alarmu	xASP x- nr wyjścia	SPLH	SPLL...[1)] SPLH	Wartość powodująca zadziałanie wyjścia alarmowego
20	Histereza alarmu	xAH1 x- nr wyjścia	1.0	0.0...99.9[1)]	Przedział wokół xASP, w którym zmiany wielkości wejściowej nie wywołują zmian stanu alarmu.
21	Pamiętanie alarmu	xAPA x-nr wyjścia	oFF	oFF on	Pamiętanie alarmu wyłączone Pamiętanie alarmu załączone
22	Kod bezpieczeń-stwa	SECP	0	0...9999	

[1)] zakres i format parametru zależy od wartości parametru LcPP - liczba cyfr po przecinku

5.2. Rodzaje alarmów

Poniższe rysunki przedstawiają rodzaje alarmów.



a) b) c) d) e) f)

Rys. 6. Rodzaje alarmów

a) bezwzględny górny AH1
b) bezwzględny dolny ALo
c) względny górny dbH1
d) względny dolny dbLo
e) względny zewnętrzny dbHL
f) względny wewnętrzny db1n
SP- wartość zadana,
xASP - wartość zadana alarmu na wyjściu x

5.3. Okres impulsowania

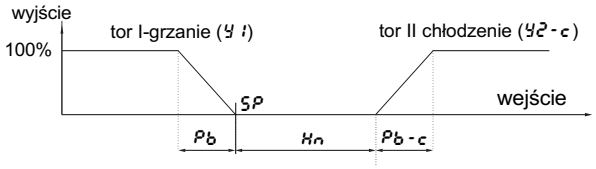
Okres impulsowania jest to czas jaki upływa pomiędzy kolejnymi załączeniami wyjścia nieciągłego podczas regulacji proporcjonalnej. Długość okresu impulsowania należy dobrać zależnie od własności dynamicznych obiektu i odpowiednio do urządzenia wyjściowego. Wyjście przekaźnikowe stosowane jest do sterowania 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.

Zalecenia dotyczące okresu impulsowania. Tabela 4

Urządzenie wyjściowe (wyjście 1 lub wyjście 2)	Okres impulsowania (to lub to-c)	Obciążenie (rezystancyjne)
przekaźnik elektromagnetyczny	zalecany >20 s min. 10 s	2 A/250 V AC lub stycznik
	min. 5 s	1 A/250 V AC

5.4. Regulacja trójstawna

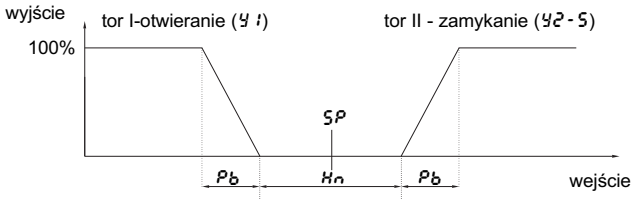
Regulacja trójstawna jest stosowana podczas grzania i chłodzenia. Należy ustawić parametr outk na wartość y2-c oraz ustawić strefę rozsunięcia torów Hn. Drugi tor działa dla wartości zadanej równej SP+Hn jako regulator nierewersyjny. Należy określić parametry Pb-c, ti-c, td-c, Hi-c, to-c wg tabl. 3. Na rysunku 7 pokazano działanie regulatora trójstawnego z algorytmem typu P.



Rys. 7. Regulacja trójstawna grzanie-chłodzenie

5.5. Regulacja trójstawna krokowa

Regulacja trójstawna krokowa jest stosowana do sterowania zaworem. Należy ustawić parametr out k na wartość y2-S oraz ustawić strefę nieczułości Hn wokół wartości zadanej. Pierwszy tor - otwieranie zaworu - działa dla wartości zadanej równej SP-Hn/2 jako regulator rewersyjny, drugi tor - zamykanie zaworu - działa dla wartości zadanej równej SP+Hn/2 jako regulator nierewersyjny. Parametry PID dla drugiego toru są takie same jak dla pierwszego toru.
Dla regulacji krokowej zaleca się regulację typu PD. Na rysunku 8 pokazano działanie regulatora trójstawnego krokowego z algorytmem P.



Rys. 8. Regulacja trójstawna krokowa

5.6. Kody bezpieczeństwa

Parametry SECc - dla parametrów konfiguracyjnych i SECP - dla parametrów roboczych regulatora - pozwalają zabezpieczyć regulator przed ingerencją niepowołanych osób. Fabrycznie kody bezpieczeństwa są wyłączone tj. równe 0. Po ustawieniu wszystkich niezbędnych parametrów i po sprawdzeniu poprawności działania regulatora ,można ustawić kody bezpieczeństwa. Po ustawieniu kodu zmiana parametrów jest poprzedzona koniecznością podania jego wartości. Jedynie zmiana wartości zadanej

jest dostępna bezpośrednio. Aby zmienić kod bezpieczeństwa należy podać dotychczasową wartość SEC 1, a następnie wprowadzić nową wartość SEC2. Jeżeli podano niepoprawny kod, wyświetlany jest napis ErrS do momentu naciśnięcia dowolnego przycisku.

6. FUNKCJE SPECJALNE

6.1 Wywołanie funkcji specjalnych

Należy przytrzymać przez 3 sekundy przycisk [▼] (patrz rysunek 5 - wejście w tryb IV), a następnie przyciskami [▲] i [↵] wybrać odpowiednią funkcję. Powrót do trybu I następuje po naciśnięciu [↵].

6.2. Sterowanie ręczne

Sterowanie ręczne jest przydatne podczas uruchamiania regulacji na obiekcie oraz przy identyfikacji parametrów obiektu. Dowolne wyjście można sterować ręcznie poprzez wywołanie funkcji StEk (tryb IV), gdzie k oznacza numer wyjścia. Na górnym wyświetlaczu pokazywana jest wartość mierzona, a na dolnym, w zależności od rodzaju wyjścia:

- **dla wyjścia sterującego z regulacją proporcjonalną**
  (wyjście k jako y1 lub y2-c).Na dolnym wyświetlaczu miga wartość sygnału wyjściowego, którą można zmieniać przyciskami [▲] lub [▼] w zakresie 0.0...100%.

- **dla alarmu lub wyjścia sterującego z regulacją załącz-wyłącz**
  Na dolnym wyświetlaczu jest stan załączenia (on) lub wyłączenia (oFF) wyjścia.

- **dla regulacji krokowej**

Otwieranie zaworu odbywa się podczas trzymania przycisku [▲], zamykanie zaworu odbywa się podczas trzymania przycisku [▼]. Na dolnym wyświetlaczu jest podany stan zaworu: oPEn- otwieranie, cLoS- zamykanie, StoP - zawór zatrzymany.

Powrót do pracy automatycznej następuje po naciśnięciu [↵].

6.3. Dobór nastaw regulatora PID

Funkcja auto wywołuje algorytm automatycznego doboru nastaw regulatora PID. Warunki i zasadę działania funkcji opisano w rozdziale 7.

6.4. Pomiar rezystancji linii dwuprzewodowej.

W regulatorach z czujnikami termorezystancyjnymi połączonymi linią dwuprzewodową należy wprowadzić wartość rezystancji linii - (parametry 2 i 3 w tabeli 2), lub zmierzyć według następującej procedury: zewrzeć zaciski czujnika, wejść w tryb IV i wywołać funkcję r.L 1. Na dolnym wyświetlaczu miga mierzona wartość rezystancji. Po ustaleniu się wartości zaakceptować przyciskiem [↵]. Rezystancja przewodów większa od 20 Ω nie zostanie zaakceptowana.

6.5. Powrót do nastaw fabrycznych

Nastawy fabryczne można przywrócić po wejściu w tryb IV, wywołaniu funkcji nFAb i zaakceptować wartość on. Funkcja nie zmienia typu wejścia.

7. DOBÓR NASTAW REGULATORA PID

7.1. Autoadaptacja

W regulatorze zastosowano dwie metody autoadaptacji. Parametr Auto ustawiony na idEn oznacza, że parametry PID będą obliczone na podstawie charakterystyki obiektu inercyjnego (rys.10), natomiast, gdy, parametr Auto jest ustawiony na oScY wówczas parametry PID będą obliczone na podstawie oscylacji wokół wartości zadanej. (patrz rys 11). Metodę oscylacyjną należy wybierać tylko wtedy , gdy przeregulowania powyżej wartości zadanej nie spowodują uszkodzenia wsadu i obiektu. W momencie uruchamiania autoadaptacji regulator musi być w trybie regulacji automatycznej, tj. gdy wskaźnik jest zapalony.

Migający górny wyświetlacz informuje o aktywności funkcji autoadaptacji. Czas trwania autoadaptacji zależy od obiektu i może trwać do 2 godz. Im dłuższe opóźnienie w obiekcie tym dłuższy czas doboru nastaw. Po zakończeniu autoadaptacji nowe nastawy PID są automatycznie zapamiętywane w nieulotnej pamięci regulatora. Dla regulacji krokowej - parametr outk ustawiony na Y2-S- człon całkujący jest wyłączany (parametr ti = 0).
Proces autoadaptacji może zostać przerwany, bez obliczenia nastaw PID, jeżeli:

- wartość zadana jest zbyt blisko wartości mierzonej tj. odchyłka regulacji jest mniejsza od 15% zakresu (dla metody idEn)
- dostępna moc grzejna jest zbyt mała do osiągnięcia wartości zadanej;
- naciśnięto przycisk [↵].

Przy ręcznych zmianach nastaw należy wprowadzić zmianę tylko jednego parametru i obserwować zaistniałe skutki.
Przy zmianach parametrów PID należy kierować się następującymi zasadami:

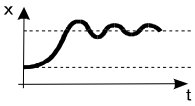
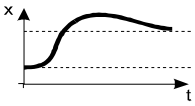
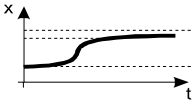
- **wolna odpowiedź obiektu:** zmniejszyć zakres proporcjonalności, stałą czasową całkowania, stałą czasową różniczkowania;

- **przeregulowania:** zwiększyć zakres proporcjonalności oraz stałą czasową różniczkowania;
- **oscylacje:** zwiększyć zakres proporcjonalności oraz stałą czasową całkowania, zmniejszyć stałą czasową różniczkowania
- **niestabilność:** zwiększyć stałą czasową całkowania.

Zalecane jest aby stała czasowa całkowania była co najmniej 5-krotnie większa od stałej czasowej różniczkowania.

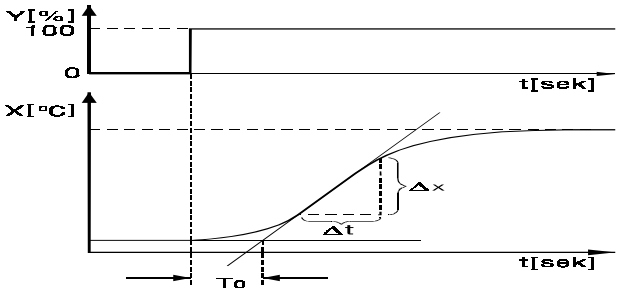
Objawy złego doboru nastaw PID i zalecana korekta.

Tabela 5.

Przebieg wielkości regulowanej	Algorytmy działania regulatora			
	P	**PD**	**PI**	**PID**
	Pb↑	Pb↑ td↓	Pb↑	Pb↑ td↓
	Pb↑	Pb↑ td↑	Pb↑ ti↑	Pb↑ td↑ ti↑
		Pb↓ td↓		Pb↓ td↓ ti↓
	Pb↓	Pb↓	ti↑	Pb↓ ti↓

7.2. Ręczny dobór nastaw PID

a) metoda identyfikacji obiektu

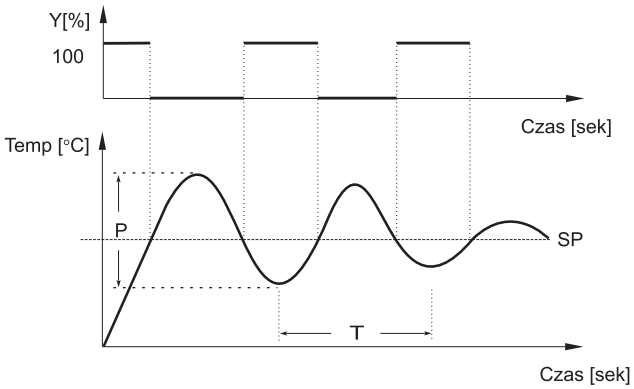


Rys 10. Charakterystyka obiektu inercyjnego po załączeniu sygnału sterującego Y

Z charakterystyki obiektu przedstawiającej wielkość regulowaną w funkcji czasu, należy odczytać czas opóźnienia obiektu T_0 oraz maksymalną prędkość narostu temperatury z zależności $V_{max} = \frac{\Delta x_{max}}{\Delta t}$. Nastawy PID regulatora obliczyć wg podanych wzorów:

$Xp = 1.1 * V_{max} * T_0$ - zakres proporcjonalności
$ti = 2.4 * T_0$ - stała czasowa całkowania
$td = 0.4 * T_0$ - stała czasowa różniczkowania

b) metoda oscylacji



Rys. 11 Dobór nastaw metodą oscylacji

Nastawy PID regulatora obliczyć wg podanych wzorów:

Xp = P - zakres proporcjonalności
ti = T - stała czasowa całkowania
td = T/6 - stała czasowa różniczkowania

8. DANE TECHNICZNE

Sygnały wejściowe:

Regulator ma wejście z możliwością dołączenia rezystancji, siły termoelektrycznej, napięcia lub prądu. Rodzaj i zakres sygnału wejściowego są wybierane programowo wg tabeli 6.

Sygnały wejściowe, zakresy pomiarowe.

Tabela 6

Typ czujnika	Oznaczenie	Zakres pomiarowy	Błąd podstawowy w % zakresu	Symbol na wyświetlaczu
Wejście temperaturowe				
Pt100 wg PN-EN 60751+A2:1997	Pt100	-200...850°C	0.2	Pt 1
Pt1000 wg PN-EN 60751+A2:1997	Pt1000	-200...850°C	0.2	Pt 10
Ni100/1,617	Ni100	-60...180°C	0.3	ni 1
Cu100/1,426	Cu100	-50...180°C	0.3	Cu 1
Fe-CuNi	J	-100...1200°C	0.2	t-J
Cu-CuNi	T	-100...400°C	0.3	t-t
NiCr-NiAl	K	-100...1370°C	0.2	t-K
PtRh10-Pt	S	-50...1760°C	0.3	t-S
PtRh13-Pt	R	-50...1760°C	0.3	t-r
PtRh30-PtRh6	B	300...1800°C	0.3	t-b
NiCr-CuNi	E	-100...1000°C	0.2	t-E
NiCrSi-NiSi	N	-100...1300°C	0.2	t-n
Chromel-kopel		0...800°C	0.2	t-ch
Rezystancja		0...400 Ω	0.2	r-rr
Wejście liniowe				
Liniowe prądowe	I	0...20, 4...20 mA	0.2	0-20,4-20
Liniowe napięciowe	U	0...1V, 0...10V	0.2	0-01,0-10

Algorytmy regulacji załącz-wyłącz z histerezą,
PID z autoadaptacją

Okres próbkowania 0.5 sekundy

Zakresy nastaw parametrów regulatora patrz tabele 2 i 3

Sposób działania wyjść:

- rewersyjne (dla grzania) (1 rev)
- nierewersyjne (dla chłodzenia) (dir)

Rodzaje regulacji:
- dwustawna rewersyjna lub nierewersyjna
- trójstawna grzanie-chłodzenie lub chłodzenie-chłodzenie
- trójstawna krokowa (zamykanie-otwieranie zaworu)

Rodzaj wartości zadanej	stałowartościowa
Prędkość zmian wartości zadanej	0...999.9 jednostek/minutę
Wyjścia	przekaźniki elektromagnetyczne o obciążeniu styków 220 V, 2 A, cosφ=0,4; S=440 VA
Zasilanie dwuprzewodowych przetworników obiektowych	24 V d.c./max 25 mA - tylko w regulatorach z wejściami liniowymi (izolowane galwanicznie)
Warunki odniesienia i znamionowe warunki użytkowania:	
- napięcie zasilania zależne od kodu wykonania	90...115...230...254 V a.c/d.c lub 20...24...30 V a.c./d.c
- częstotliwość napięcia zasilania	48...50...68 Hz
- temperatura otoczenia	5...23...40°C
- wilgotność względna	25...85%
- zewnętrzne pole magnetyczne	< 400 A/m
- położenie pracy	dowolne
- rezystancja przewodów łączących rezystor termometryczny z regulatorem	10 Ω /przewód

Moc pobierana	max 5 VA
Masa	0,2 kg
Stopień ochrony zapewniony przez obudowę według PN-92/E08106	
- od strony czołowej	IP 65
- od strony zacisków	IP 20
Błędy dodatkowe w znamionowych warunkach użytkowania spowodowane:	
- kompensacją zmian rezystancji przewodów w linii trójprzewodowej	< 0,2%
- kompensacją zmian temperatury spoin odniesienia termoelementu	< 2°C
- zmianą temperatury otoczenia	< 0,2%/10°K
Czas wstępnego nagrzewania	20 minut
Wymagania bezpieczeństwa wg:	PN-IEC 1010-1+A1 i PN-IEC 1010-1+A1/A2,
- izolacja podstawowa	
- kategoria instalacji III	
- stopień zanieczyszczenia 2	

Kompatybilność elektromagnetyczna:
- odporność na zakłócenia elektromagnetyczne wg normy PN-EN 50082-2
- emisja zakłóceń elektromagnetycznych wg normy PN-EN 50081-2

9. KODY WYKONAŃ

Sposoby kodowania regulatora

REGULATOR RE18				
Wejście				
uniwersalne dla czujników termoelektrycznych i rezystancyjnych	**1**			
liniowe prądowe 0/4...20 mA lub napięciowe 0...1/10V	**2**			
na zamówienie	**9**			
Napięcie zasilania				
90...230...254 V a.c./d.c.		**1**		
20...24...40 V a.c./d.c.		**2**		
Rodzaj wykonania				
standardowe			**00**	
specjalne*			**99**	
Wymagania dodatkowe				
bez dodatkowych wymagań				**0**
z atestem kontroli technicznej				**1**
wg uzgodnień z odbiorcą**				**x**

* numerację wykonania ustali producent
** po uzgodnieniu z producentem

Np. wykonanie **RE18 1 1 00 0** oznacza, regulator z wejściem uniwersalnym temperaturowym z 2 przekaźnikami, na napięcie zasilające 90...254 V a.c./d.c., w wykonaniu standardowym, bez dodatkowych prób odbiorczych.

© LUMEL S.A., RE18 - KZ1154/04 / wrzesień 2004

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.: (0 68) 32 95 260, 32 95 306, 32 95 180, 374
e-mail: sprzedaz@lumel.com.pl

Przyjmowanie zamówień:
fax: (0 68) 32 55 650,
tel.: (0 68) 32 95 209, 32 95 207, 32 95 291, 32 95 373, 32 95 341