

**INSTRUKCJA
MONTAŻU I OBSŁUGI**

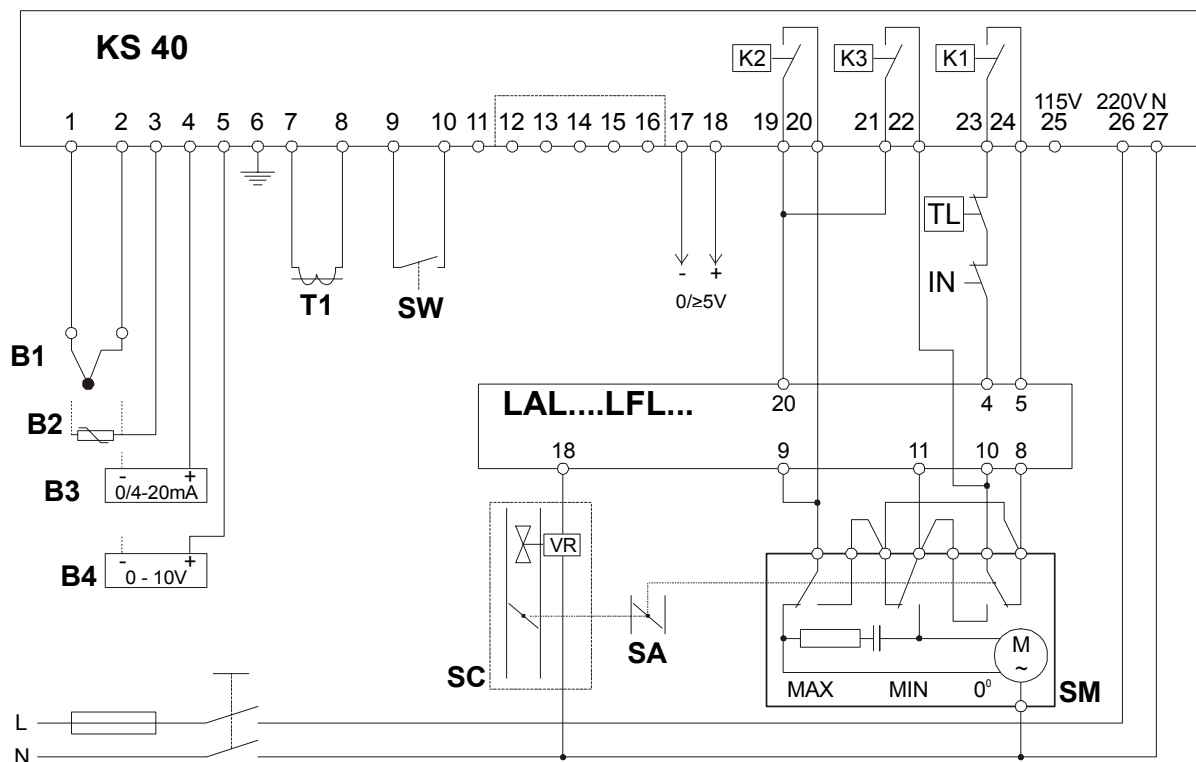
REGULATOR MOCY KS 40

SPIS TREŚCI

strona

SCHEMAT OGÓLNY POŁĄCZEŃ ELEKTRYCZNYCH	3
DANE TECHNICZNE	4
ZASTOSOWANIE	5
OPIS	5
WYPASAŻENIE STANDRDOWE	5
CZUJNIK	6
MONTAŻ	6
DOSTĘP DO REGULATORA KS 40	7
1 ^{-wszy} Poziom : Kontrola i nastawy	7
Przełączniki k1 - k2 -k3	8
2 ^{-gi} Poziom : Nastawy parametrów	9
Opis parametrów.....	9
SP2 - Pt2 - SP3 - Pt3 - SP4 - Pt4 - SP5 - Pt5	10
LCL - LCH – Sd	11
HC - HCA – Loc	12
SPL - SPH - Pb1 - Pb2 – Ti	13
Td – tt	14
SH - t1 - t2 - dP - lnL – lnH	15
3 ^{-ci} Poziom : Konfiguracja	16
Con1	16
Con2	17
KOREKTA NASTAW	18
WPROWADZANIE PODSTAWOWYCH NASTAW REGULATORA KS 40	19
FUNKCJA AUTOREGULACJI	20
KOMUNIKATY BŁĘDÓW	21

**SCHEMAT OGÓLNY POŁĄCZEŃ ELEKTRYCZNYCH Z URZĄDZENIAMI,
KTÓRE MOGĄ BYĆ PODŁĄCZANE DO REGULATORA MOCY KS 40**



- B1 Czujnik termopary
- B2 Czujnik Pt 100
- B3 Czujnik o wyjściu 0/4...20mA
- B4 Czujnik o wyjściu 0 ... 10V
- K1 Przełącznik do sterownika alarmu lub załączania i wyłączania palnika
- K2 Przełącznik do sterowania otwierania siłownika (zwiększania mocy)
- K3 Przełącznik do sterowania zamykania siłownika (zmniejszania mocy)
- IN Ręczny wyłącznik STOP palnika
- SA Zasurowy zawór powietrza
- SC Motylkowy zawór gazowy
- SM Siłownik do zaworów powietrza i gazu
- SW Styk do uruchamiania „funkcji rampa” lub „funkcji program”
- TI Konwerter prądu (wyłącznie dla sterownika grzejnika elektrycznego)
- TL Zdalny sterownik wartości progowych (zbędne przy K1)
- VR zawór regulacji przepływu paliwa

DANE TECHNICZNE

Regulator mocy KS40 jest zgodny z normami VDE 0411 i IEC 348 i posiada świadectwo VDE.
Jest to urządzenie uniwersalne, konfigurowalne i może być podłączane do następujących czujników:

Parametr kontrolowany	Czujnik
Temperatura	Rezystancja termiczna PT 100 DIN/IEC - 99,9 ... 500 °C Termopara L - 200 ... 900 °C J - 200 ... 900 °C K - 200 ... 1350 °C N - 200 ... 1300 °C S - 50 ... 1760 °C R - 50 ... 1760 °C Czujnik o sygnale wyjściowym 0 ... 10 V 0 ... 20 mA 4 ... 20 mA
Ciśnienie	Czujnik o sygnale wyjściowym 0 ... 10 V 0 ... 20 mA 4 ... 20 mA

DANE TECHNICZNE

Wersja regulatora mocy KS40	407
Zasilanie elektryczne	115 V - 230 V AC +/- 10%
Częstotliwość	48 ... 62 Hz
Zużycie energii	4,5 VA
Wyjście przekaźnika	Bez zasilania przy rozwartych stykach
Moc stykowa	Maks. 500 VA, 250 V - 3 A ładunku omowego
Zakłócenia radiowe	spełniające normy VfG 1046 i EN 55011
Stopień ochrony	Część czołowa : IP 54 Obudowa : IP 20 Zaciski : IP 00
Temperatura otoczenia	Magazynowanie : -20 ... +60 °C Praca : 0 ... +80 °C
Maks. względna wilgotność	95% (bez kondensacji)
Połączenia elektryczne	zgodne z normą DIN 46244, końcówka 1 x 6,3 mm lub 2 x 2,8mm
Pozycja montażu	dowolna
Waga	0,45 kg

Czujnik (dodatkowy na życzenie)

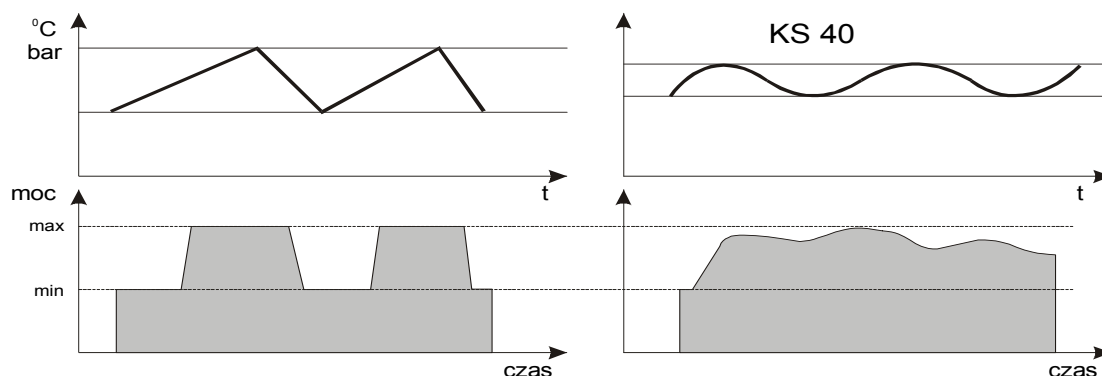
Kontrolowany parametr	zakres nastawień	Typ czujnika	Kod
Temperatura	-99,9 ... +500 °C	PT 100	3010110
Ciśnienie ^[1]	0 ... 2,5 bar	Czujnik z wyjściem 4 ... 20 mA	3010111
	0 ... 16 bar	Czujnik z wyjściem 4 ... 20 mA	3010112

[1] Zasilacz 230 V AC / 24V jest dostarczany wraz z sondą ciśnienia

ZASTOSOWANIE

Regulator mocy KS40 ma zastosowanie w procesach termicznych, a w szczególności do sterowania mocą w palnikach montowanych w kotłach parowych, wodnych, olejowych a także w innego rodzaju wymiennikach ciepła.

Regulator służy do zamiany trybu pracy dwustopniowej progresywnej palnika na tryb pracy modulowany.

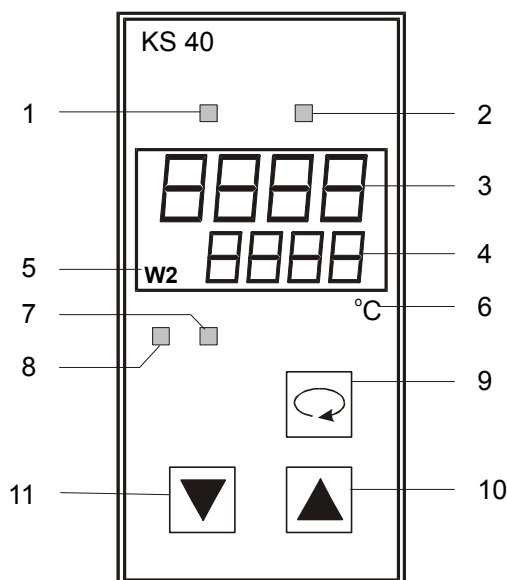


W trybie pracy dwustopniowej Rys. 2 palnik dostosowuje automatycznie moc do zapotrzebowania na ciepło, zmieniając ją pomiędzy dwiema wartościami progowymi.

Natomiast w trybie pracy modulowanej Rys. 3 palnik ustawia płynnie moc w zależności od zapotrzebowania, zapewniając większą stabilność parametrów kontrolowanych: temperatury lub ciśnienia.

OPIS Rys. 4

Rys. 4 przedstawia regulator mocy KS40 na 1-wszym stopniu dostępu. Jest to poziom pracy normalnej.



WYPOSAŻENIE STANDARDOWE

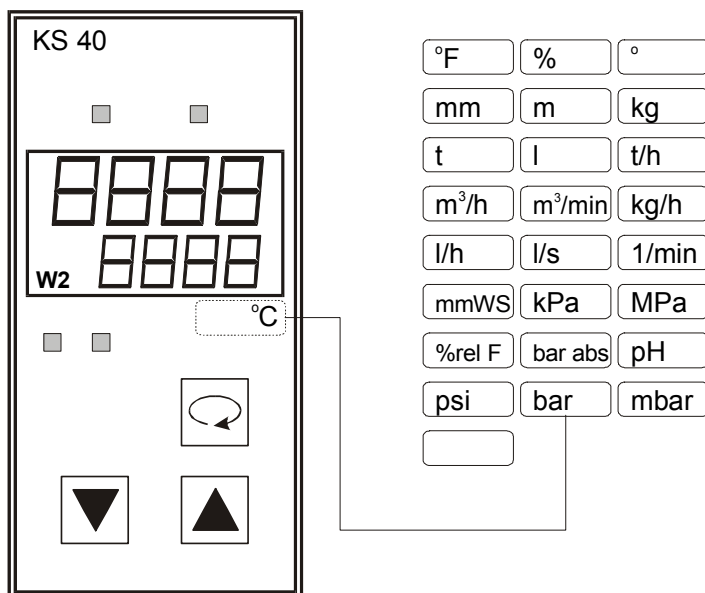
- Dwa bolce śrubowe do mocowania regulatora do tablicy
- Jedna uszczelka do mocowania regulatora do tablicy
- Naklejki z różnymi jednostkami miar
- Instrukcja obsługi

- 1- **H** dioda żółta zapalona: zwiększanie mocy
- 2- **C** dioda żółta zapalona: zmniejszanie mocy
- 3- **X** wartość rzeczywista temperatury lub ciśnienia
- 4- **W** zadane ustawienia temperatury lub ciśnienia przez instalatora: punkty nastawcze, od 1 do 5,
- 5- **W2** **zgaszona**:
Regulator KS40 działa w funkcji podstawowej z jednym punktem nastawczym: SP
- **W2** **zapalona**:
Regulator KS40 działa w na dwa sposoby:
albo w „funkcji rampa” z dwoma punktami nastawczymi: SP - SP2
albo w „funkcji program” z 5-cioma punktami nastawczymi:
SP - SP2 - SP3 - SP4 - SP5
- 6- Symbol jednostki kontrolowanej
- 7- **HCA** dioda czerwona zapalona: wartość prądu < wartości progu (nie stosowane w palnikach)
- 8- **LC** dioda zielona zapalona: wartość rzeczywista **X** jest zawarta pomiędzy programami (LCL - LCH). Dioda ta wskazuje stan przełącznika K1 opisanego na stronie 8.
- 9- Przycisk „akceptacji”
- 10- Przycisk „zwiększanie” wartości
- 11- Przycisk „zmniejszanie” wartości

CZUJNIK

Regulator KS40 aby mógł działać wymaga podłączenia do czujnika umiejscowionego w generatorze ciepła, patrz tablica na stronie 4. Czujnik należy dobrać w zakresie najbardziej zbliżonym do kontrolowanych parametrów: temperatury lub ciśnienia.

Dla ciśnienia, należy dobrać czujnik, który zawiera wartości punktu nastawczego W..., w jak największym zakresie regulacji. Na przykład: Dla kotła parowego o jednym punkcie nastawczym: SP, 1 bar należy dobrać czujnik w zakresie 0 ... 2,5 bara.



Rys. 5

Uwaga:

Pod wyświetlaczem regulatora KS40 wygrawerowana jest miara „°C”, patrz Rys. 5. Jednostka ta jest właściwa w przypadku kontroli temperatury mierzonej w °C. Dla kontroli innych parametrów należy na oznaczeniu „°C” właściwą naklejkę dostarczaną seryjnie.

Przykład: jeśli parametrem kontrolowanym jest ciśnienie mierzone w barach, należy nakleić naklejkę z napisem „bar”.

MONTAŻ

Regulator KS40 może być montowany bezpośrednio na palniku lub oddzielnie na tablicy.

■ MONTAŻ BEZPOŚREDNIO NA PALNIKU

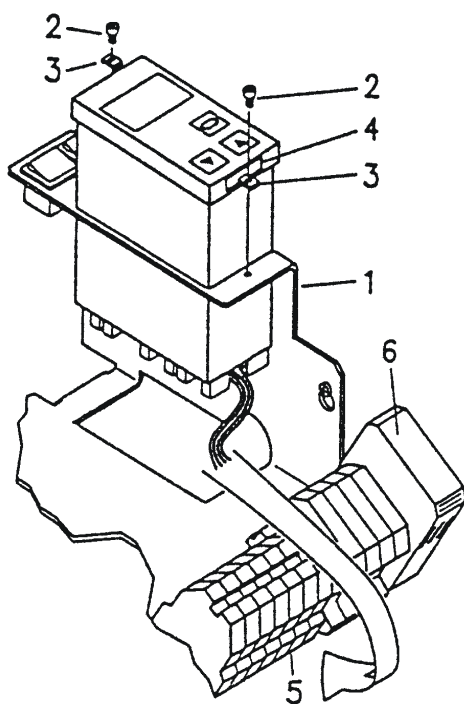
Rys. 6

Niektóre z palników (RL i RS) są przygotowane do montażu na nich regulatora mocy KS 40. Wówczas wystarczy wsunąć go do obejm 1) palnika i przymocować dwiema śrubami 2) po uprzednim wpuszczeniu wpustu 3) do rowka 4).

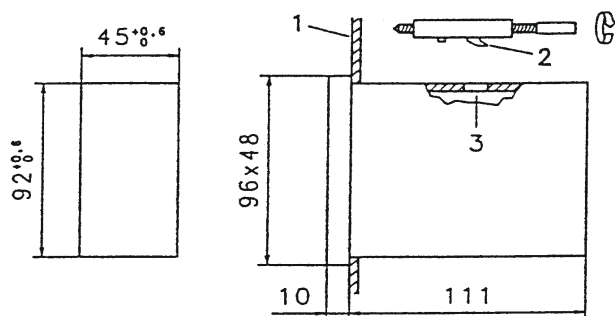
Dla czujnika ciśnienia, jego zasilacz 6) dostarczany wraz z czujnikiem należy mocować na prawej stronie listwy zaciskowej.

Podłączenie elektryczne: przewody wyjściowe regulatora podłączyć bezpośrednio do listwy zaciskowej po stronie zacisków zewnętrznych 5), zgodnie ze schematem elektrycznym zawartym w instrukcji obsługi palnika.

Przewody regulatora mają te same oznakowanie co zaciski na listwie.



Rys. 6



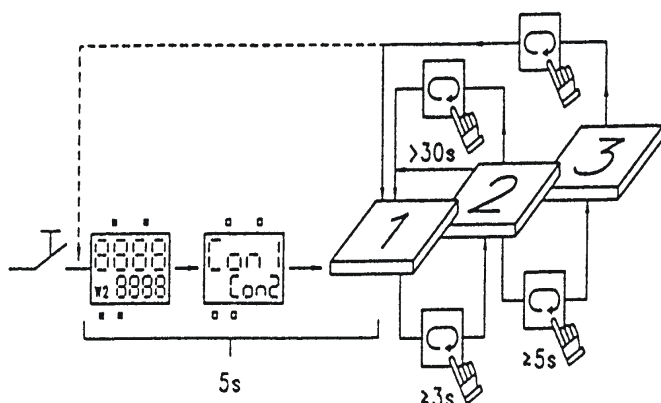
▪ MONTAŻ NA TABLICY Rys. 7,8

W płycie czołowej tablicy wyciąć otwór prostokątny o wymiarach podanych na Rys. 7.

Wsunąć regulator do otworu i przytwierdzić do płyty czołowej 1) rys.8 tablicy bolcami śrubowymi dostarczonymi wraz z regulatorem tak, aby ząbek 2) wsunął się do rowka 3) znajdującego się w regulatorem.

Podłączenie elektryczne, zalecenia:

- Oddzielić przewody czujnika od pozostałych przewodów celem uniknięcia wzajemnych zakłóceń.
- Przewód uziemienia powinien być jak najkrótszy.
- W przypadku podłączenia wyjść przełączników K1 - K2 - K3 do styków, należy styki zabezpieczyć filtrem RC w celu ochrony regulatora przed przepięciem.



DOSTĘP DO REGULATORA KS40

Regulator KS40 posiada trzy poziomy dostępu:

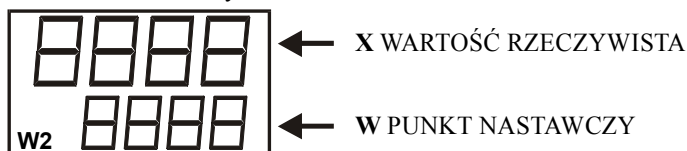
1-wszy poziom: Kontrola i nastawianie
Jest to poziom pracy.

Wyświetlacze 3 i 4 oraz diody LED 1-2-5-7-8, rys. 4, przekazują informacje.

2-gi poziom: Nastawianie wartości parametrów

3-ci poziom: Konfigurowanie

WYŚWIETLACZ 1-wszy POZIOM



Kontrola

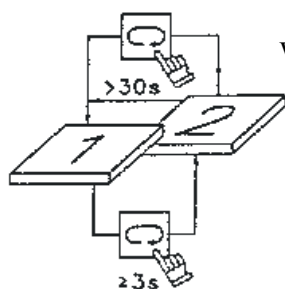
Po każdym załączeniu i po każdej kolejnej zmianie konfiguracji regulator KS 40 w ciągu 5s :

- testuje wyświetlacze i diody rys. 9,
- wyświetla parametry konfiguracji: „Con 1” dla wyświetlacza górnego i „Con 2” dla wyświetlacza dolnego rys. 9,
- przechodzi na 1-wszy poziom tzn. do funkcji pracy normalnej: wartość rzeczywista temperatury lub ciśnienia jest wyświetlana na wyświetlaczu górnym rys. 10, a wartość zadana ustawioną przez instalatora temperatury lub ciśnienia odczytujemy na wyświetlaczu dolnym rys. 10. Dioda W2 jest zgaszona.

Regulacja

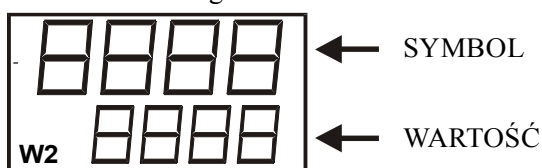
W celu zmiany wartości punktu nastawczego przyciskać przyciski i .

Nowa wartość jest zapamiętywana po 2s po zwolnieniu przycisku lub po naciśnięciu przycisku akceptacji .



Rys. 11

WYŚWIETLACZ 2-gi POZIOM



Rys. 12

Symbol	Parametr	Zakres nastaw		(3)
SP2	drugi punkt nastawczy	WO ... W100 ^{(1) (4)}	-	-
Pt2	czas od 1 ^{go} do 2 ^{go} punktu nastawczego	0 ... 9999	min	/
SP3	trzeci punkt nastawczy	WO ... W1000 ^{(1) (4)}	-	/
Pt3	czas od 2 ^{go} do 3 ^{go} punktu nastawczego	0 ... 999	min	/
SP4	czwarty punkt nastawczy	WO ... W100 ^{(1) (4)}	-	/
Pt4	czas od 3 ^{go} do 4 ^{go} punktu nastawczego	0 ... 9999	min	/
SP5	piąty punkt nastawczy	WO ... W100 ^{(1) (4)}	-	/
Pt5	czas od 4 ^{go} do 5 ^{go} punktu nastawczego	0 ... 9999	min	/
LCL	dolna wartość progowa	względna 1...9999; bezwzględna x0...9999 ⁽¹⁾	-	-
LCH	górną wartość progową	względna 1...9999; bezwzględna x0...9999 ⁽¹⁾	-	0,3
Sd	różniczka	0 ... 9999	-	0,6
HC	prąd zaabsorbowany przez ładunek grzewczy	tylko wizualizacja	-	/
HCA	alarm: próg prądu zaabsorbowanego	0 ... 30 ⁽¹⁾	A	/
Loc	poziomy hamowania	0 ... 3x	-	0
SPL	dolny próg punktu nastawczego W ₀	0 ... x100	-	0.0
SPH	górną próg punktu nastawczego W100	0 ... x100	-	12.0
Pb1	zakres proporcjonalny otwarcia Xp1	0,1 ... 999,9	%	5
Pb2	zakres proporcjonalny zamknięcia Xp2	0,1 ... 999,9	%	/
Ti	czas całkowity Tn	0 ... 9999 (0 brak działania)	s	20
Td	czas różniczkowy Tv	0 ... 9999 (0 brak działania)	s	15
tt	czas rozruchu	20 ... 300	s	24
SH	strefa neutralna	0,2 ... 20,0	%	1
t1	czas nagrzewania	0,8 ... 999,9	s	/
t2	czas chłodzenia	0,8 ... 999,9	s	/
dP	liczba dziesiętna	0 o 1 (z 0 liczba nie dziesiętna)	-	1
InL	wartość początkowa skali x0 ⁽²⁾	-999 ... 9999	-	0
InH	wartość końcowa skali x100 ⁽²⁾	-999 ... 9999	-	16.0

(1) = Parametr wyświetlany za pomocą przycisku  (wyświetlacz: „—”)

(2) = Parametr obecny tylko przy wejściach 0/4 ... 20mA lub 0 ... 10V

(3) = Nastawy fabryczne regulatora KS40. / = brak oznakowania symbolu

(4) = Zakres punktu nastawczego W_h = W100 - W₀

REGULATOR KS40 JEST WYPOSAŻONY W 3 PRZEKAŹNIKI:

k1 - k2 - k3 (patrz rys. 1 strona 3).

Mają one następującą funkcję:

k1: Przełącznik ten instalator może wykorzystać na 2 sposoby:

- jako zdalny sterownik ograniczenia TL (patrz schematy elektryczne w instrukcji obsługi palnika) do załączania i wyłączania palnika.
(patrz LCL - LCH oraz Sd na str. 11)
- Przy takim wykorzystaniu przełącznika zdalny sterownik TL, termostat lub presostat są zbędne.

- lub jako sterownik alarmem, który jest uruchamiany, jeśli wartość rzeczywista X przekroczy ustawione progi LCH - LCL.
W tym przypadku zdalny sterownik TL, termostat lub presostat są niezbędne.

k2: steruje siłownikiem w celu zwiększenia mocy palnika

k3: steruje siłownikiem w celu zmniejszenia mocy palnika

Oddzielanie funkcji przekaźników k1 - k2 - k3

Przytrzymać przycisk  dopóty, dopóki punkt nastawczy SP 4) rys. 4 (dioda W2 zapalona) osiągnie wartość poniżej dolnego progu „SPL”, a na wyświetlaczu ukaże się znak „-” ; po 2s od zwolnienia przycisku  przekaźniki zostają odłączone od ich funkcji

W celu ponownego przydzielenia funkcji przekaźników przycisnąć przycisk  ; po 2s od jego zwolnienia przekaźniki zostają przydzielone do ich funkcji.

2^{GO} POZIOM: NASTAWIANIE PARAMETRÓW

Przytrzymać przycisk  przez co najmniej 3s, aby uzyskać dostęp do 2^{go} poziomu.

Jest to poziom ustawiania parametrów. Lista tych parametrów jest przedstawiona w tabeli.

Na górnym wyświetlaczu rys. 4 wyświetla się symbol parametru (1^{wsza} kolumna tabeli) , a na dolnym wyświetlaczu - jego wartość wybrana z zakresu regulacji.

Ustawienia fabryczne regulatora są przedstawione w kolumnie (3) tabeli.

Aby przejść do kolejnego parametru, przycisnąć przycisk .

Zmiany wartości każdego parametru dokonuje się, przyciskając przycisk  (w celu zwiększania wartości) lub przycisk  (w celu zmniejszania wartości)

Każdy z parametrów jest zapamiętywany automatycznie po 2s od jego ustawienia lub po przejściu do kolejnego parametru.

Przechodzenie do kolejnych parametrów odbywa się tylko w jednym kierunku - od początku do końca. Jeśli chcemy modyfikować parametr, który już był modyfikowany, należy powrócić do 1^{go} poziomu. Co można uczynić na 2 sposoby(A) strona 8:

- Regulator powraca do 1^{go} poziomu po naciśnięciu przycisku  po ostatnim parametrze InH.
- Regulator powraca automatycznie do 1^{go} poziomu w dowolnym momencie nastawień, jeśli w ciągu 30s żaden z przycisków nie był używany (timeout - wyjście z sesji)

Parametry są wyświetlane w kolejności jak podane w tabeli stosownie do konfiguracji wybranej na 3^{cim} poziomie.

Na przykład, jeśli na 3^{cim} poziomie wyłączymy „ funkcje programowe” (z 5-cioma punktami nastawczymi), to parametry SP3 i Pt3, SP4 i Pt4, SP5 i Pt5 nie zostaną wyświetlone.

OPIS PARAMETRÓW

Wstęp

Punkt nastawczy, wartość zadana wielkości kontrolowanej

Regulator KS40 może działać na trzy sposoby:

- w funkcji podstawowej z jednym punktem nastawczym: SP
- w: SP - SP2
- w „funkcji program” z 5-cioma punktami nastawczymi:

Działanie regulatora KS 40 w funkcji podstawowej z jednym punktem nastawczym

Normalnie jeden punkt nastawczy SP jest wystarczający do modulowania pracy palnika montowanego w kotle. W tym przypadku styk SW (schemat na stronie 3) jest zbędny. Jeśli jednak występuje, powinien być otwarty.

Regulator fabrycznie przygotowany jest do działania w funkcji podstawowej z jednym punktem nastawczym: SP.

Jeśli regulator ma działać w funkcji podstawowej z jednym punktem nastawczym, pominąć poniższy rozdział dotyczący parametrów

SP2-Pt2 ; SP3-Pt3 ; SP4-Pt4 ; SP5-Pt5

Jednakże niektóre specjalne zastosowania wymagają działania regulatora z dwoma punktami nastawczymi (funkcja rampa) lub z pięcioma punktami nastawczymi (funkcja program) dla lepszego dopasowania zmian mocy palnika do wymagań użytkownika. Należy zatem przeczytać poniższy rozdział.

SP2-Pt2 ; SP3-Pt3 ; SP4-Pt4 ; SP5-Pt5

Działanie regulatora KS40 w „funkcji rampa”

„Funkcja rampa” pozwala dysponować dwoma punktami nastawczymi, z których każdy może być zrealizowany w przewidzianym czasie.

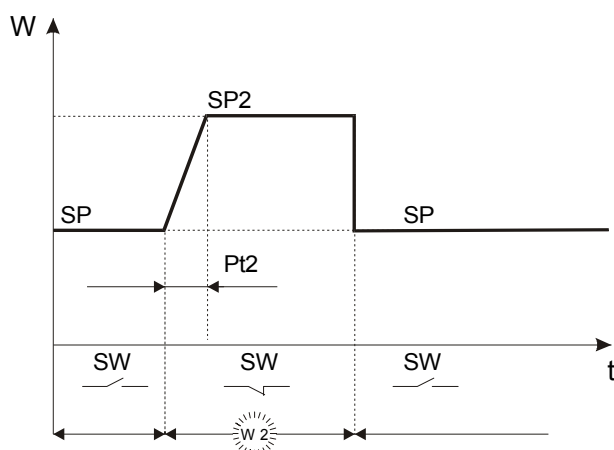
Fabrycznie „funkcja rampa” jest oddzielona. Symbol SP2 : „-”.

W celu przydzielenia funkcji należy nadać pożądaną wartość w SP2 oraz czas realizacji dla Pt2.

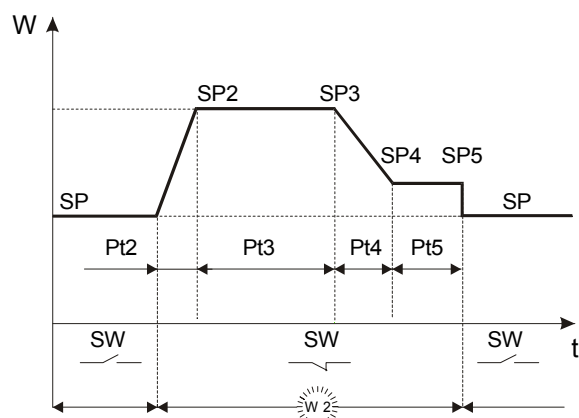
Jeśli wartość przypisana do Pt2 jest równa 0, to przejście od 1-go do 2-go punktu nastawczego jest natychmiastowe.

W celu oddzielenia funkcji rampa, gdy górny wyświetlacz wyświetla symbol SP2, przyciskać przycisk

 dopóty, dopóki na dolnym wyświetlaczu nie pojawi się znak „-”.



Rys. 13 FUNKCJA RAMPA



Rys. 14 FUNKCJA PROGRAM

Jak można zobaczyć na rys. 13, funkcja rampa włącza się poprzez zwarcie styku SW podłączonego do zacisków 9 - 10 regulatora, co odpowiada zaciskom W1 - W2 na listwie zaciskowej palnika. Przy zamkniętym styku SW i włączonej funkcji rampa dioda W2 jest zapalona. Funkcję rampa można wyłączyć w dowolnej chwili, otwierając styk SW.

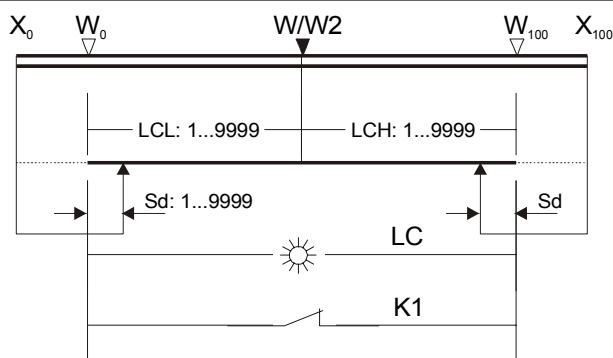
Wartości zadane 5-ciu punktami nastawczymi muszą zawierać się pomiędzy wartościami zadanymi SPL oraz SPH

Styk SW może być stykiem wyłącznika czasowego lub programatora z czasami otwierania i zamykania stosownymi do wymaganego procesu.

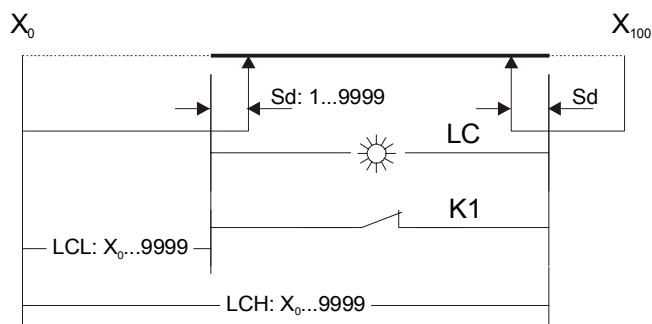
We włączonej funkcji rampa lub funkcji program (dioda W2 zapalona) punkty nastawcze nie mogą być modyfikowane. W przypadku pojawienia się anomalii dioda W2 mruga, wówczas regulator natychmiast powraca go zadanej głównej wartości W.

Po usunięciu anomalii do włączenia funkcji rampa lub funkcji program wystarczy otworzyć i zamknąć styk SW lub krótko przycisnąć przycisk .

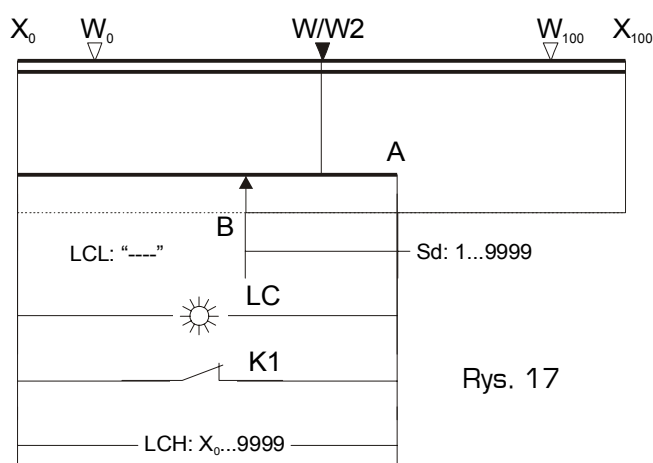
LCL - LCH



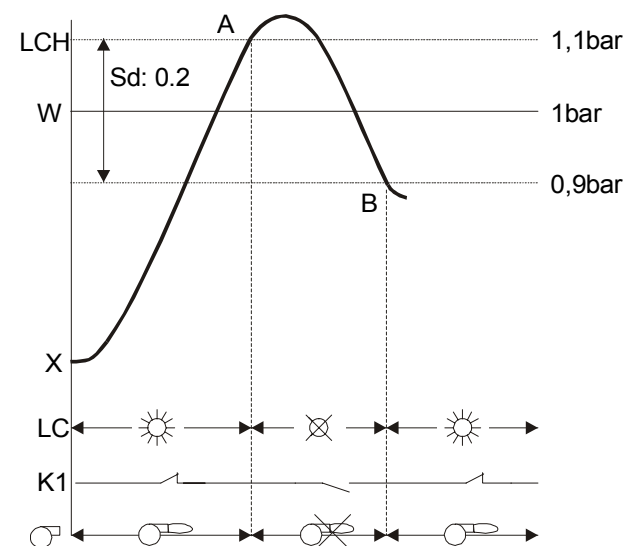
Rys. 15 STYK WZGLĘDNEGO PROGU



Rys. 16 STYK BEZWZGLĘDNEGO PROGU



Rys. 17



Rys. 18

LCL - LCH

LCL i LCH są dolnym i górnym progiem zakresu regulacji wielkości kontrolowanej X. Kiedy wielkość X osiąga te progi, zadziała przekaźnik K1, który steruje załączaniem i wyłączaniem palnika lub uruchamianiem alarmu.

Przekaźnik K1 jest podłączony do styków 23 i 24 regulatora, co odpowiada stykom AL i AL1 listwy zaciskowej palnika.

Stosownie do wybranej konfiguracji w Con1 (patrz strona 16) przekaźnik K1 może być:

- normalnie **zamknięty**
 - normalnie **otwarty**
- a wartość przypisana progom LCL - LCH może być :
- względna do wartości zadanej, punkt nastawczy W rys. 15
 - bezwzględna, tzn. niezależna od W rys. 16

Przykłady:

Wartość **względnej** progu:

Wartość zadana $W = 150^{\circ}\text{C}$

Próg dolny LCL = 50°C

Próg górny LCH = 20°C

Przekaźnik K1 zadziała, jeśli wartość kontrolowana X osiągnie :

Próg dolny = 100°C ($150 - 50$)

Próg górny = 170°C ($150 + 20$)

Wartość **bezwzględnej** progu:

Próg dolny LCL = 100°C

Próg górny LCH = 170°C

Przekaźnik K1 zadziała, jeśli wartość kontrolowana X osiągnie :

Próg dolny = 100°C

Próg górny = 170°C

niezależnie od wartości zadanej dla W

Wartości fabryczne dla progów: LCL - nie ustawione „—”, LCH ustawione na „0,3”.

Sd

Sd definiuje różnicę pomiędzy otwarciem a zamknięciem przekaźnika K1, dolnym progiem (LCL) a górnym progiem (LCH) styku, rys. 15, rys. 16 i rys. 17.

Jest to parametr, który pozwala, jeśli jest ustawiony w kombinacji z „LCL i „LCH” (rys.17) na kontrolowanie uruchamiania i zamykania palnika lub na kontrolowanie alarmu.

Przykład (rys. 18): przypuśćmy, że wartość dla W wynosi 1 bar (ciśnienie pożądane w kotle), a wartość Sd wynosi 0,2 oraz wartość LCL wynosi 0,1 bar (K1 musi być ustawiony na działanie w sposób względny do punktu nastawczego W; patrz konfiguracja Con1). Parametr dolnego progu musi być nie ustawiony: LCL „—”

Dolny próg różnicy Sd (punkt B) rys. 18 oznacza zamknięcie przełącznika K1, wyłączenie palnika i zapalenie diody B) rys.4, jeśli wartość X przekroczy ten próg.

Jest oczywistym, że im wartość Sd jest mniejsza, tym progi różnicowe leżą bliżej wartości W i odwrotnie.

Należy zauważyć, że jeśli różnica Sd jest zbyt mała, modulowanie staje się trudniejsze ze względu na częstsze wyłączanie i rozruch palnika.

Jest też oczywistym, że przypisana wartość SP powinna zawierać się w zakresie wyznaczonym przez LCL i Sd, a najlepiej leżeć na środku tego zakresu.

Przełącznik K1 zachowuje się jak zdalny sterownik ograniczenia TL zaznaczony na schematach elektrycznych palnika.

Jeśli palnik jest wyposażony w regulator KS 40, wówczas zdalny sterownik ograniczenia TL jest zbędny.

Jeśli mimo to jest on zainstalowany, wówczas zdalny sterownik TL stanowi dodatkowe zabezpieczenie. Jednakże nie powinien nakładać się z Sd.

Fabryczne ustawienie wartości parametru Sd : „0,6”

HC - HCA

Są to parametry nie używane do palników modulowanych. Na końcu konfigurowania są automatycznie pomijane i niedostępne dla regulatora KS 40.

Loc

Parametr blokady: zabezpiecza przed udostępnieniem pewnych parametrów regulatora osobom niepowołanym.

Są 4 poziomy wyświetlania:

„0” - Wyświetlenie wartości procesu X i punktu nastawczego SP wraz jego nastawami i auto-regulacją;

„1” - Wyświetlenie wartości procesu X i punktu nastawczego SP wraz jego nastawami;

„2” - Wyświetlenie wartości procesu X i punktu nastawczego SP bez jego nastaw;

„2” - Wyświetlenie wartości procesu X z wygaszonym punktem nastawczym SP . Żadne nastawy nie są możliwe.

Fabryczne ustawienie wartości parametru Loc : „0”

SPL - SPH

Są to parametry, które wyznaczają zakres punktu nastawczego W (parametry SP2 - SP3 - SP4 - SP5)

SPL = próg dolny

SPH = próg górny

Oznacza to, że na 1^{-wszym} poziomie dostępu (kontrola i regulacje) nie jest możliwym ustawienie wartości poniżej SPL oraz powyżej SPH za pomocą przycisków  i .

Fabryczne ustawienia parametrów SPL i SPH to odpowiednio „0” i „12”,

Uwaga; - Parametry Pb1 - TI - Td

Definiując te trzy parametry ustawiamy pracę palnika stosownie do wymagań użytkownika. Regulator KS 40 wykonuje regulację typu PID, gdzie:

P = proporcjonalna

I = całkowa

D = różniczkowa

Pb1

Działanie proporcjonalne Xp1

Dla działania proporcjonalnego regulator ustawia moc palnika proporcjonalnie do odchylenia wielkości kontrolowanej X.

Zakres tego ustawiania jest wyznaczony przez wartość zadaną w Pb1.

Pb1 jest wyrażony w % zakresu regulacji Xh.

Zakres regulacji Xh

Zakres ten jest równy wartości maksymalnej X100 wielkości ustawianej (odpowiadającej końcowi skali zastosowanego czujnika) minus wartość minimalna XO (odpowiadająca początkowi skali zastosowanego czujnika). Przykład:

Wielkość regulowana : Temperatura

Czujnik PT 100 : Wartość końcowa skali = 500°C

 Wartość początkowa skali = -99,90°C

Zakres regulacji: Xh = 500 - (-99,9) = 599,9 °C

Im Pb1 jest nastawiana bliżej początku skali 0,1%, tym bardziej zwiększa się zmiana mocy palnika, dla tego samego odchylenia wielkości X.

Fabryczne ustawienie parametru Pb1 : „5”

Pb2

Jest to parametr nie używany do palników modulowanych. Na końcu konfigurowania jest on automatycznie pomijany i niedostępny dla regulatora KS 40.

Ti

Działanie całkowe Tn

Jak już widzieliśmy, działanie proporcjonalne kompensuje szybko odchylenia wielkości kontrolowanej X bez możliwości doprowadzenia jej do wartości zadanej W. Oznacza to istnienie stałego odchylenia wartości kontrolowanej X od wartości zadanej W.

Dla działania całkowego, działającego jedynie na odchylenie szcztkowe (stałe odchylenie) możliwe jest doprowadzenie kontrolowanej wielkości do wartości zadanej. Działanie to

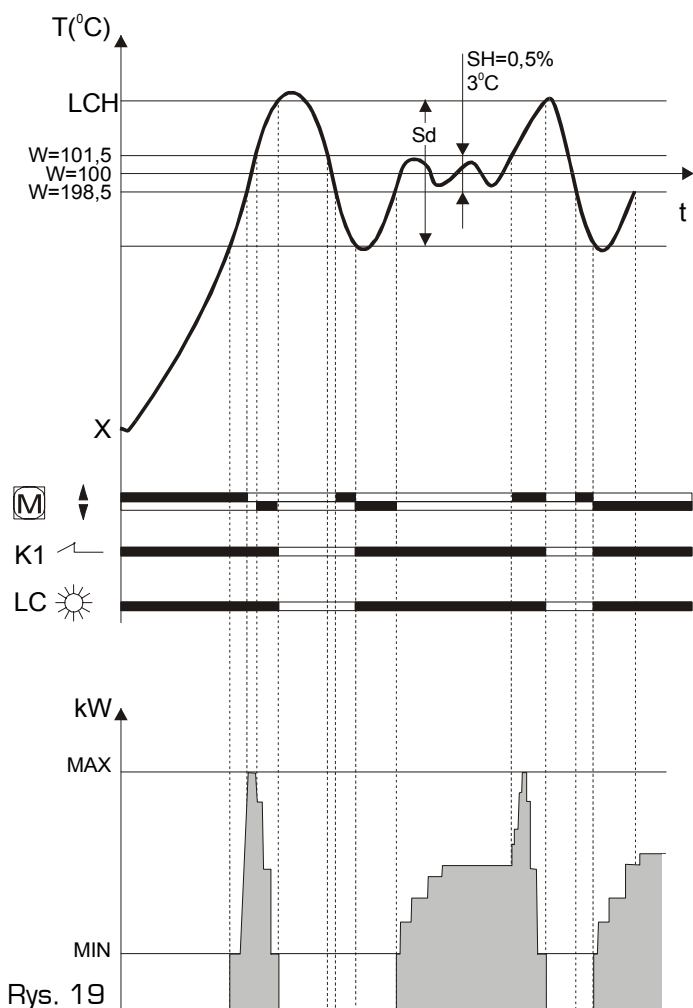
reaguje na szybkość dopasowania się wielkości X do wartości W , która to szybkość jest proporcjonalna do odchylenia szczeratkowego.

Działanie to kończy się w chwili, gdy wielkość X osiąga wartość W .

Im wartość TI jest mniejsza, tzn. bliższa 0 s, tym szybciej wielkość X osiąga wartość zadaną W .

Fabryczne ustawienie parametru TI : „20”

Td



Rys. 19

Działanie różniczkowe Tv

Jak już widzieliśmy, zmiana kontrolowanej wielkości odpowiada szybkości reakcji proporcjonalnej składowej P , która kompensuje proporcjonalnie odchylenie, oraz działania składowej całkowej I , która utrzymuje siłownik w ruchu w zakresie proporcjonalnym do odchylenia szczeratkowego, doprowadzając wielkość kontrolowaną X do wartości zadanej W .

Jednakże te działania pojawiają się, jeśli odchylenie wielkości X od wartości W już wystąpiło.

W niektórych zastosowaniach praktycznych działania PI (proporcjonalne + całkowe) dotąd badane, jedynie po części spełniają wymaganie niwelowania zmiany $X - W$ odpowiednim czasie; tak się dzieje w instalacjach o względnie długim czasie martwym lub w procesach, gdzie zmiana wielkości X jest bardzo szybka.

Z tego powodu przewidziano działanie różniczkowe regulatora, które włącza się z wyprzedzeniem stosownie do innych składowych.

Składowa różniczkowa nie mierzy

wartości zmiany wielkości kontrolowanej, ale jej szybkość zmiany; stąd wynika, że sterowanie siłownikiem jest funkcją szybkości zmian odchylenia.

Fabryczne ustawienie parametru Td : „15”

tt

Czas ruchu siłownika

Jest to czas, w którym siłownik potrzebuje do przejścia od pozycji zerowej do pozycji maksymalnego otwarcia.

Fabryczne ustawienie parametru tt : „24”

SH

Strefa neutralna

Jest to strefa braku regulacji siłownika. Jest wyrażona jako procent zakresu regulacji zastosowanego czujnika i mieści się równomiernie po obu stronach wartości zadanej W.

Zakres regulacji zastosowanego czujnika to pomiędzy wartością końcową skali czujnika, a wartością początkową skali.

Przykład:

Wielkość regulowana : = Temperatura
 Czujnik : = PT 100
 Wartość końcowa skali = 500°C
 Wartość początkowa skali = -99,90°C
 Zakres regulacji: = $500 - (-99,9) = 599,9\text{ °C}$
 $SH = 0,5\%$ = $0,5\% \text{ z } 599,9 = 3\text{ °C}$
 Załóżmy, że W = 100 °C

Strefa neutralna jest zawarta pomiędzy 98,5 a 101,5 °C

Fabryczne ustawienie parametru SH : „1”

t1 - t2

Jest to parametr nie używany do palników modulowanych. Na końcu konfigurowania jest on automatycznie pomijany i niedostępny dla regulatora KS 40.

dP

Parametr ten można wybrać, jeśli kontrolowana wielkość fizyczna (temperatura lub ciśnienie) ma być wyrażona liczbą całkowitą, np. 100°C, lub liczbą dziesiętną, np. 10,5 bara

Fabryczne ustawienie parametru dP : „1”

InL - InH

Dla sygnałów wejściowych 0/4 ... 20mA lub 0 ... 10V, należy przypisać do:

InL : dolną granicę zakresu czujnika

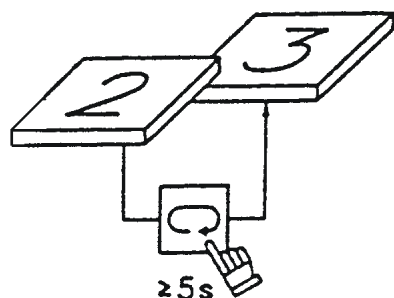
InH : górną granicę zakresu czujnika

Przykład: dla czujnika ciśnienia o wyjściu 4 ... 20mA i skali 0 ... 2,5 bara należy przypisać do:

InL : 0

InH : 2,5.

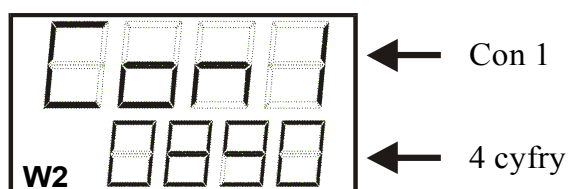
Fabryczne ustawienie parametrów InL i InH : odpowiednio „0” i „16”



Rys. 20

WYŚWIETLANIE 3-go POZIOMU

Con 1



Rys. 21

2-ga cyfra (rodzaj wejścia)

- „0” termopara L
- „1” termopara J
- „2” termopara K
- „3” termopara N
- „4” termopara S
- „5” termopara R
- „6” czujnik temperatury PT 100
- „7” liniowe 0 .. 20mA
- „8” liniowe 4 .. 20mA
- „9” liniowe 0 .. 10V

3-cia cyfra (rodzaj kontroli)

- „0” kontrola bezpośrednia nastawień
- „1” kontrola odwrócona nastawień
- „2” kontrola bezpośrednia DPID nastawień
- „3” kontrola odwrócona DPID nastawień
- „4” regulacja nagrzewania od 0 do 100 za pomocą jednego parametru nastawczego t1
- „5” trójpunktowa DPID/DPID regulacja za pomocą cykli t1 i t2
- „6” regulacja za pomocą cyklu t1 grzania i cyklu t2 chłodzenia
- „7” regulacja ręczna
- „8” nie wykorzystana
- „9” trójpunktowa regulacja siłownika

3-CI POZIOM - KONFIGURACJA

Przytrzymać przycisk przez co najmniej 5s, aby uzyskać dostęp do 3-go poziomu.

Jest to poziom, na którym nastawia się dwie konfiguracje: „Con1” i „Con2”

Napis „Con1” (pierwsza konfiguracja) pojawia się na górnym wyświetlaczu.

Na dolnym wyświetlaczu pojawia się kod 4-ro cyfrowy, który może być modyfikowany przyciskami i .

Cyfry, które mogą być wprowadzone oraz ich znaczenie, poczynając od strony lewej oznaczają: **Con 1**

1-wsza cyfra (rodzaj skali)

„0” skala w °C lub w barach. Palnik pracuje na minimalnej mocy, jeśli czujnik jest uszkodzony.

„1” skala w °C lub w barach. Palnik pracuje na maksymalnej mocy, jeśli czujnik jest uszkodzony.

„2” skala w ° Fahrenheita. Palnik pracuje na minimalnej mocy, jeśli czujnik jest uszkodzony.

„3” skala w ° Fahrenheita. Palnik pracuje na maksymalnej mocy, jeśli czujnik jest uszkodzony.

4-ta cyfra (rodzaj pracy przełącznika K1)

„0” Względna, stosownie do punktu nastawczego SP Zamknięty dla pracy normalnej. Otwarty dla wyłączenia palnika lub załączenia alarmu

„1” Bezwzględna, w stosunku do punktu nastawczego SP. Zamknięty dla pracy normalnej. Otwarty dla wyłączenia palnika lub załączenia alarmu

„2” Jak dla „0” i ponadto z alarmem bieżącym nagrzewania HCA

„3” Jak dla „1” i ponadto z alarmem bieżącym nagrzewania HCA

„4” Względna, stosownie do punktu nastawczego SP. Otwarty dla pracy normalnej. Zamknięty dla wyłączenia palnika lub załączenia alarmu

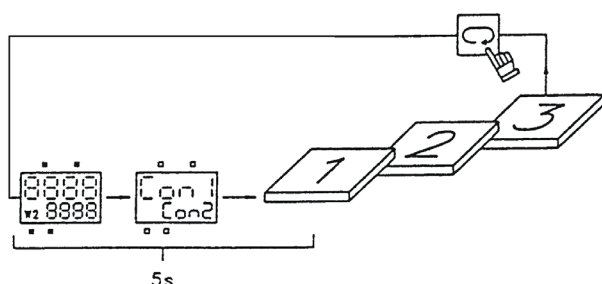
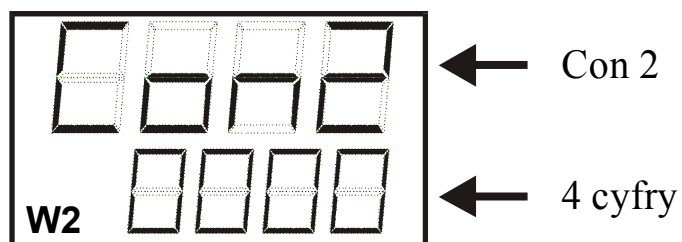
„5” Bezwzględna, w stosunku do punktu nastawczego SP. Otwarty dla pracy normalnej. Zamknięty dla wyłączenia palnika lub załączenia alarmu

„6” Jak dla „4” i ponadto z alarmem bieżącym nagrzewania HCA

Fabryczne ustawienie konfiguracji Con 1 : „0890”

WYŚWIETLANIE 3-go POZIOMU

Con 2

**Con2**

Od pierwszej konfiguracji „Con1” przechodzi się do drugiej konfiguracji „Con2”, przyciskając krótko przycisk .

Napis „Con2” (druga konfiguracja) pojawia się na górnym wyświetlaczu.

Na dolnym wyświetlaczu pojawia się kod 4-ro cyfrowy, który może być modyfikowany przyciskami i .

Istnieją dwie możliwe nastawy:

0000 = Włączona funkcja rampa

Wyłączona funkcja program

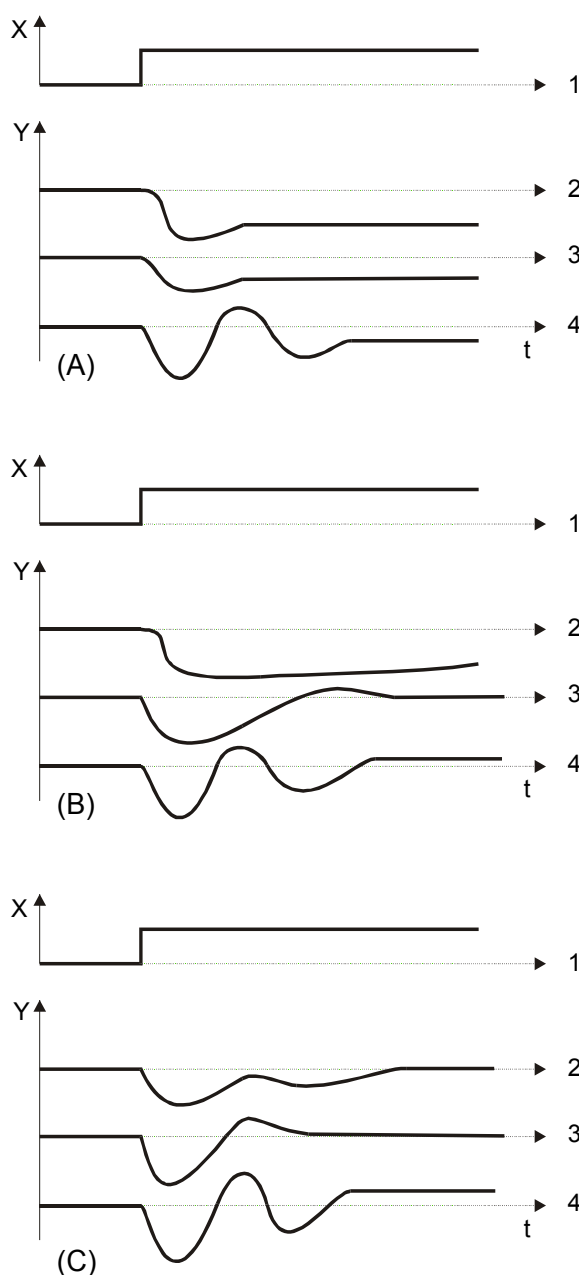
0100= Włączona funkcja program

Fabryczne ustawienie konfiguracji Con2 : „0000”

Po wykonaniu konfiguracji Con2, przycisnąć krótko przycisk  rys. 25. Wówczas regulator KS 40 powraca do warunków pierwszego zasilania elektrycznego.

Wciągu 5 s, regulator:

- wykona test wyświetlaczy i diod
- wyświetli na górnym wyświetlaczu parametry konfiguracji „Con1”, a „Con2” na dolnym wyświetlaczu
- powróci do 1^{-go} poziomu, tzn. do warunków pracy normalnej (jak to opisano na stronie w rozdziale „KONTROLA I NASTAWIANIE”)



Rys. 24

KOREKTA NASTAW

Jak już widzieliśmy, regulator KS 40 posiada zdolność do kontrolowania, w sposób ciągły, mocą palnika stosownie do różnorodnych zmian obciążenia kotła lub innego generatora.

Istotną trudnością jest znajomość rozkładu każdej z trzech komponent działania PID: Proporcjonalnego-Całkowego-Różniczkowego dla szczególnych potrzeb procesu kontroli.

Rzeczywiście, jeśli trzy parametry $Pb1$, Ti , Td nastawiłoby się na zbyt małe wartości, system stałby się zbyt czuły i mógłby wejść do stanu niestabilności lub „oscylacji”, tzn., do stałego wysyłania na przemian sygnału zwiększania i zmniejszania mocy palnika, nawet przy stałym obciążeniu kotła.

Czego należy unikać, jak modyfikować nastawy zalecane w tabeli na stronie 19.

1. Zanotować ustawienia wykonane parametrów $Pb1$, Ti , Td i uzyskane wyniki, aby spośród próbowanych nastawień wybrać ich najlepszą kombinację.

2. Jest bardzo ważnym, aby zmieniać tylko jeden parametr na raz, w następującym porządku:

- $Pb1$ - działanie proporcjonalne
- Ti - działanie całkowe
- Td - działanie różniczkowe

Nigdy nie zmieniać więcej niż jeden parametr na raz.

3. Wykonywać kolejne małe zmiany.

4. Nie wprowadzać nowej zmiany bez ustalenia efektu, jaki wywołała poprzednia zmiana.

Poniżej jest przedstawiony przebieg obciążenia w czasie dla zmiany dobrze określonej, dla korekty zbyt wysokiej, zbyt niskiej i prawidłowej parametrów $Pb1$, Ti i Td .

RADZAJ REGULACJI Rys. 24

(A) Proporcjonalna P: Efekt zmian parametru Pb: 1) zmienność obciążenia; zmienność sygnału kontrolującego 2) pasmo proporcjonalne Pb zbyt szerokie; 3) pasmo proporcjonalne Pb prawidłowe; 4) pasmo proporcjonalne Pb zbyt wąskie;	(B) Proporcjonalno-Całkowa PI: Efekt zmian parametru Ti: 1) zmienność obciążenia; zmienność sygnału kontrolującego 2) zakres całkowy Ti zbyt szeroki; 3) zakres całkowy Ti prawidłowy; 4) zakres całkowy Ti zbyt wąski;	(C) Proporcjonalno-Całkowo-Różniczkowa PID: Efekt zmian parametru Td: 1) zmienność obciążenia; zmienność sygnału kontrolującego 2) zakres różniczkowy Td zbyt szeroki; 3) zakres różniczkowy Td prawidłowy; 4) zakres różniczkowy Td zbyt wąski;
--	---	--

WPROWADZANIE PODSTAWOWYCH NASTAW REGULATORA KS 40

Wykonać pierwsze nastawy regulatora zgodnie z poniższymi tabelami, które są właściwe w większości przypadków. W razie konieczności dokonać korekty nastawień, stosując się do założeń ze strony 18.

Rozważane warunki pracy: palnik o modulowanej pracy podłączony do czujnika temperatury PT 100 lub do czujnika ciśnienia z wyjściem 4 - 20 mA

Dalej postępować następująco:

- 1 - wykonać konfigurowanie regulatora (3^{CI} POZIOM)
- 2 - wykonać nastawy parametrów (2^{GI} POZIOM)

♦ 3^{CI} POZIOM - KONFIGURACJA

Włączyć zasilanie elektryczne regulatora.

Odczekać 5 s koniecznych do przetestowania wyświetlaczy i diod, i wyświetlenia wartości konfiguracji i przejścia na 1^{WSZY} POZIOM

Przytrzymać przycisk  przez co najmniej 3s, aby przejść do 2^{GO} poziomu.

Przytrzymać przycisk  przez co najmniej 5s, aby przejść do 3^{GO} poziomu. Napis Con1 ukaże się na górnym wyświetlaczu:

Konfiguracja Con1

Na dolnym wyświetlaczu ustawić 4 cyfry kodu zgodnie z poniższą tabelą:

CYFRA(od lewej strony)	USTAWIENIE	DLA:
1 ^o	0	skala w °C lub w barach; palnik pracuje na mocy minimalnej w przypadku uszkodzenia czujnika
2 ^o	6	czujnik temperatury PT100
	8	czujnik ciśnienia z wyjściem 4 - 20 mA
3 ^o	9	regulacja trójpunktowa siłownika (zatrzymanie - zwiększanie mocy - zmniejszanie mocy)
4 ^o	0	styk LC „względny” do wartości zadanej W; normalnie zamknięty; otwiera się celem wyłączenia palnika

Po wykonaniu kompletnej konfiguracji Con1 przycisnąć przycisk , aby przejść do konfiguracji Con2:

Konfiguracja Con2

Na dolnym wyświetlaczu ustawić 4-rocifrowy kod :

CYFRA(od lewej strony)	USTAWIENIE	DLA:
1 ^o 2 ^o 3 ^o 4 ^o	0 0 0 0	funkcja podstawowa z 1 punktem nastawczym i włączona funkcja rampa (2 punkty nastawcze)
	0 1 0 0	włączona funkcja program (5 punktów nastawczych)

♦ 2^{CI} POZIOM - USTAWIANIE PARAMETRÓW

Przycisnąć krótko przycisk , regulator dokona przetestowania wyświetlaczy i diod, zapamiętując dane ostatnio ustawiane i powróci na 1^{-WSZY} POZIOM

Przytrzymać przycisk przez co najmniej 3s, aby przejść do 2^{GO} poziomu.

Na wyświetlaczu górnym pojawiają się kolejno zgodnie z tabelą na stronie 8 parametry do ustawienia ich wartości.

Poniższa tabela wyszczególnia wartości parametrów, konieczne dla nastaw PID, dla typu kotła i dla typu czujnika.

Inne punkty nastawcze, SP2-Pt2-SP3-Pt3-SP4-Pt4-SP5-Pt5, które są mocno powiązane z wymaganiami instalacji, należy dobrać na miejscu.

Symbol	Kocioł parowy		Kocioł wodny		Generatory	Olej
	wysokie ciśnienie	niskie ciśnienie	woda gorąca	woda przegrzana	gorące powietrze	diatermiczny
SP2	-	-	-	-	-	-
LCL	-	-	-	-	-	-
LCH	0,3 bar	0,1 bar	3 ⁰ C	3 ⁰ C	2 ⁰ C	5 ⁰ C
Sd	0,6 bar	0,2 bar	6 ⁰ C	6 ⁰ C	4 ⁰ C	10 ⁰ C
Loc	0	0	0	0	0	0
SPL	0	0	0	0	0	0
SPH	12 bar	1 bar	100 ⁰ C	150 ⁰ C	70 ⁰ C	300 ⁰ C
Pb1	5%	5%	30%	20%	15%	20%
Ti	20 s	20 s	50 s	40 s	30 s	60 s
Td	15 s	15 s	10 s	5 s	5 s	5 s
tt	24 s	24 s	24 s	24 s	24 s	24 s
SH	1%	1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
dP	1	1	0	0	0	0
InL	0	0	-	-	-	-
InH	16 bar	2,5 bar	-	-	-	-

Wartości w tabeli są wartościami przybliżonymi i należy je skorygować stosownie do wymagań instalacji.

FUNKCJA AUTOREGULACJI

Regulator KS 40 posiada funkcję autoregulacji lub automatyczną akwizycję parametrów nastawczych.

Funkcja ta pozwala regulatorowi wykonać, w sposób autonomiczny, akwizycję parametrów koniecznych (Pb1 - Ti - Td itd. ...) do kontroli i regulacji procesu. Dla dobrego funkcjonowania autoregulacji, jest ważne, aby proces nie miał nagłych oscylacji, nie był niestabilny, ani też nie pozostawał na wartości stałej bez jej zmiany. Ponadto, kotły nie mogą być zrównoległone.

Funkcja autoregulacji jest aktywna dla wartości Loc = 0.

Autoregulację uruchamia się, przyciskając jednocześnie przyciski i.

W trakcie autoregulacji wartość procesu X i kod „AdA” są alternatywnie wyświetlane na górnym wyświetlaczu, a siłownik ustawia się na minimum mocy. Po wystarczającym czasie reakcji procesu, siłownik jest kontrolowany przez regulator przy maksymalnym otwarciu (praca palnika na maksymalnej mocy). W tej fazie regulator zbiera wszystkie dane reakcji procesu, następnie kod „AdA” znika i jedynie pozostaje wyświetlona na górnym wyświetlaczu wartość procesu. Zatem regulator rozpoczyna pracę z nowymi ustawieniami parametrów.

Można w każdej chwili przerwać autoregulację, powracając do poprzednich nastaw parametrów, przyciskając krótko przycisk.

W razie pojawienia się błędu w fazie autoregulacji ukaże się kod „AdF”.

MOŻLIWE ANOMALIE W FUNKCJI AUTOREGULACJI

problem	wyświetlacz	przyczyna	porada
Natychmiastowe przerwanie regulacji odwrotnej	AdF	$X > W + 0,1 \times W_h$ (1-3-4)	zwiększyć nastawę
program autoregulacji regulacja bezpośrednia	AdF	$X < W + 0,1 \times W_h$ (1-3-4)	zmniejszyć nastawę
działanie skasowane po zmianie stanu na wyjściach K2 - K3	AdF	wyjście nieodpowiednie (2-3)	zrekonfigurować regulator (odwrotnie - bezpośrednio)
		$ X - W < 0,02 \times X_h$ (5)	zmniejszyć zakres pomiarowy lub sprawdzić czujnik zkonfigurowany.
działanie skasowane po ok. 1 godz.	AdF	wartość kontrolowana X pozostaje na wartości stałej bez jej zmiany	sprawdzić czujnik, połączenia i proces
brak regulacji	AdA - X	$ X - W < 0,1 \times W_h$ (6)	zredukować zakres W_h
		wielkość kontrolowana jest niestabilna	sprawdzić proces

(1) Zakres punktu nastawczego $W_h = W_{100} - W_0$ (patrz tabela na stronie 8).

(2) Zakres zmian procesu $X_h = X_{100} - X_0$ (patrz strona 13).

(3) nie dotyczy wyjść trójpunktowych siłownika

(4) Wartość kontrolowana X jest większa niż suma punktu nastawczego W i 10% zakresu W_h .

Wartość kontrolowana X jest mniejsza niż suma punktu nastawczego W i 10% zakresu W_h .

(5) Wartość bezwzględna różnicy pomiędzy wartością kontrolowaną X a punktem nastawczym W jest mniejsza niż 2% X_h (patrz strona 13).

(5) Wartość bezwzględna różnicy pomiędzy wartością kontrolowaną X a punktem nastawczym W jest mniejsza od 10% zakresu W_h (patrz tabela na stronie 8).

KOMUNIKATY BŁĘDÓW

wyświetlacz	przyczyna	skutek	porada
FbF	Rozłączony czujnik lub połączenie	Regulator KS 40 ustawia palnik w tryb pracy bezpiecznej, w którym pracuje on z minimalną mocą	Wymienić czujnik; sprawdzić połączenia
POL	Czujnik podłączony z zamienionymi biegunami. Dla czujnika PT100 może wystąpić zwarcie	Regulator KS 40 ustawia palnik w tryb pracy bezpiecznej, w którym pracuje on z minimalną mocą	Podłączyć do właściwych biegunów. Jeśli czujnikiem jest PT100, wymienić go.
AdF	Błąd w funkcji autoregulacji	Wyjścia przekaźników są nieaktywne	, Przycisnąć krótko przycisk, regulator powróci do pracy na starych nastawach parametrów