

INSTRUKCJA OBSŁUGI

REGULATOR CYFROWY Z UNIWERSALNYM WEJŚCIEM POMIAROWYM



ESM-4950



thermoplus
ROZWIĄZANIA W AUTOMATYCE

1. CHARAKTERYSTYKA REGULATORA.

Regulatory tej serii są przeznaczone są do regulacji w różnych procesach technologicznych. Dzięki rozbudowanym funkcjom użytkowym możliwe jest ich zastosowanie do większości zadań stabilizacji temperatury, wilgotności oraz innych wielkości fizycznych przy współpracy z sygnałami analogowymi.

Uniwersalne wejście pomiarowe:

Wybór wejścia, zakres wskazań i rozdzielczość wskazań są programowane przez użytkownika. Użytkownik ma do wyboru dwie metody skalowania sygnału analogowego: 2-punktową dla sygnałów liniowych lub 16-punktową dla sygnałów nieliniowych. Istnieje możliwość filtrowania, wzmacniania i kalibracji sygnału pomiarowego. W opcji dostępne jest drugie wejście pomiarowe.

Konstrukcja modułowa:

Regulator wyposażony jest w uniwersalne wyjście pomiarowe i jedno wyjście przekaźnikowe. Może być ponadto wyposażony w dwa opcjonalne moduły rozszerzające I/O (Wejście/Wyjście), dzięki którym będzie rozbudowany o kolejne funkcje użytkowe.

Regulacja:

Użytkownik ma do wyboru dwie metody regulacji: PID z funkcją automatycznego doboru nastaw lub załącz/wyłącz (ON-OFF) z regulowaną histerezą. Każde z wyjście (max. 3) może być wyjściem regulacyjnym z regulacją PID lub ON-OFF z trybem grzania lub chłodzenia, wyjściem alarmowym lub logicznym. Dostępny jest tryb regulacji automatycznej i ręcznej z płynnym przejściem pomiędzy trybami.

Regulacja programowa (Ramping):

Regulator ma wbudowaną funkcję regulacji programowej, która pozwala na zapamiętanie 8-krokowego programu lub 2 programów 4-krokowych. Wywołując odpowiedni program regulator kontroluje proces, sekwencyjnie przełączając kolejne nastawy w zadanych odstępach czasu. Komenda: Start, Stop, Pauza są wywoływane za pomocą klawiatury regulatora lub zwierając wejście logiczne (stosując zewnętrzny przycisk i moduł EMI400).

Sterowanie zaworem:

Do realizacji tej funkcji wykorzystuje dwa wyjścia przekaźnikowe, które odpowiednio podają napięcie na cewki siłownika do otwarcia będą zamknięcia zaworu. Aby powyższa funkcja była realizowana poprawnie, użytkownik musi wprowadzić czas potrzebny na całkowite otwarcie zaworu.

Alarm uszkodzenia grzałek:

Do wykrycia przepalenia grzałki wykorzystuje się transformator prądowy CT, który określa wartość prądu elementu grzejnego. Sygnał z transformatora jest podawany na zaciski modułu rozszerzającego EMI420. Jeżeli nastąpi awaria grzałki, wartość prądu elementu grzejnego spadnie poniżej zadanej wartości oznaczającej jego przepalenie, nastąpi załączenie wyjścia alarmowego.

Wyjście analogowe:

Dodatkowe wyjście 0...10V, 0/4...20mA (wykorzystując moduł rozszerzający EMO430) może służyć do regulacji lub do retransmisji sygnału pomiarowego.

Zadawanie zewnętrzne:

Istnieje możliwość nastawy z zewnątrz wartości zadanej za pomocą sygnału analogowego 0...10V lub 0/4...20mA, wykorzystując moduły rozszerzające EMI410 lub EMI450.

Komunikacja:

Regulator może komunikować się z komputerem przy pomocy interfejsu RS232 (standard) lub RS485 (opcja) zgodnie z protokołem Modbus RTU. Darmowe oprogramowanie dołączone do regulatora z interfejsem RS232, pozwala na wizualizację wartości mierzonej, zmianę wartości zadanej i alarmów oraz dokonywanie zmian wszystkich parametrów z poziomu komputera. Wykorzystując interfejs RS485 oraz płatne oprogramowanie EC-Viewer można dodatkowo obsługiwać do 32 urządzeń jednocześnie oraz dokonywać rejestracji wyników pomiarów.

2. DANE TECHNICZNE

Wejście:	Czujniki rezystancyjne: Pt100 (2 lub 3-przewodowe) Termoelementy: K, J, E, T, B, R, S, N, C, L Analogowe: 0/4...20mA; 0...10V; 0...5V; 0...50mV
Dokładność pomiaru:	±0,25% zakresu dla Pt100, termoelementów i sygn. napięci. ±0,70% zakresu dla sygnałów analogowych prądowych kompensacja zimnych końców: automatyczna ±0,1°C/1°C
Okres próbkowania:	330 ms
Rozdzielczość wskazań:	0,1°C/1°C lub 1,0; 0,1; 0,01; 0,001 dla sygn. analogowych
Wyświetlacz:	podwójny LED, 4 cyfry o wysokości 13.2 i 8mm
Metoda regulacji:	PID z funkcją automatycznego doboru nastaw ON-OFF z histerezą
Wyjście 3:	1 przekaźnikowe 5A 250V~, trwałość: 100 000 cykli
Moduły wejściowe (Input):	EMI400: wejście logiczne EMI410: wejście pomiarowe analogowe 0/4...20mA EMI420: wejście transformatora CT 0...5A EMI430: wejście pomiarowe termopar i 0...50mV EMI440: wejście pomiarowe czujnika Pt100 2 przew. EMI450: wejście pomiarowe analogowe 0...10V
Moduły wyjściowe (Output):	EMO400: wyjście przekaźnikowe 3A 250V~, 10 ⁵ cykli EMO410: wyjście półprzewodnikowe SSR 18V=, max 20mA EMO420: wyjście tranzystorowe NPN 18V=, max 40mA EMO430: wyjście analogowe 0/4...20mA; 0...10V
Interfejs do komunikacji:	RS-232 (standard) lub RS-485 (opcja), ModBus-RTU
Montaż:	w otworze o wymiarach: 92x46mm
Stopień i klasa ochrony:	IP65 / II, separacja galwaniczna 2kV
Zasilanie:	100...240V~ ±15% lub 24V=/~ ±15% max. 6VA
Warunki pracy:	0...50°C; 0...90%RH (bez kondensacji)

3. SPOSÓB ZAMAWIANIA

ESM-4950 - - 20 - - 1 / -

Zasilanie:	Kod:
100...240V~	1
24V=/~	2

Wejście:	Kod:
uniwersalne	20

Interfejs:	Kod:
RS-232	1
* RS-485	2

Wyjście 3:	
przekaźnikowe 5A 250V~	1

*opcje za dodatkowo opłatą

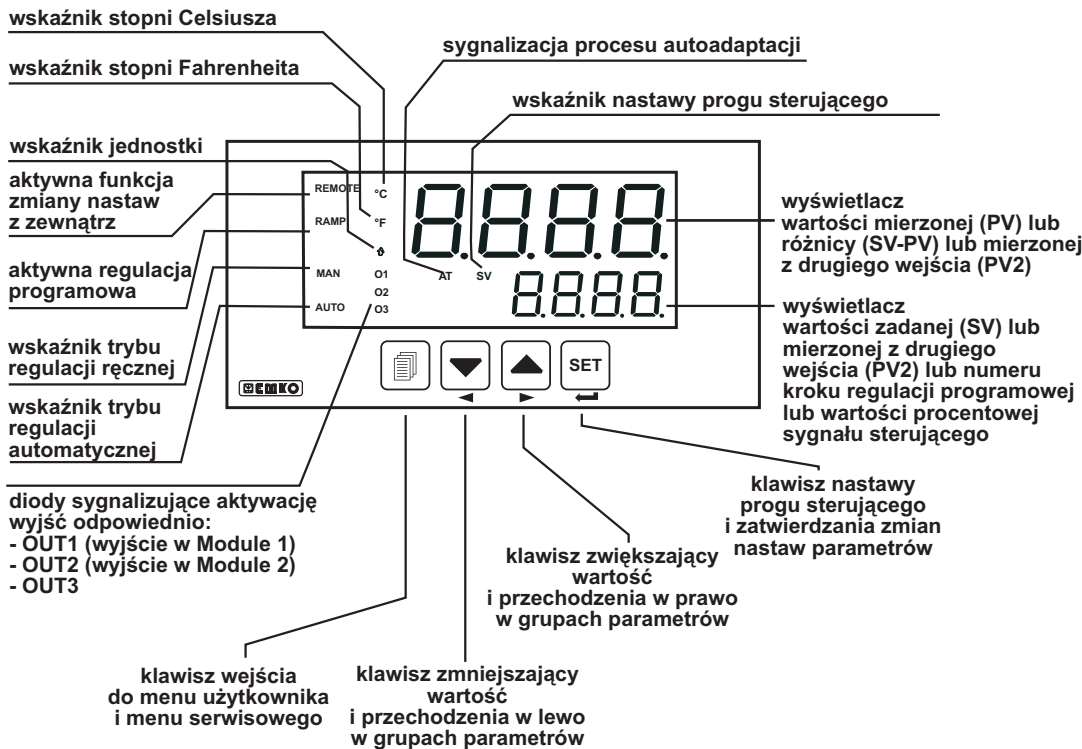
* Moduł - 2:	Kod:
sposób zamawiania: patrz Moduł -1	

* Moduł - 1:	Kod:
brak	00
wyjście przekaźnikowe 3A 250V~	01
wyjście SSR 18V 20mA	02
wyjście tranzystorowe NPN 18V 40mA	03
wyjście analogowe 0/4...20mA; 0...10V	04
wejście logiczne	07
wejście analogowe 0/4...20mA	08
wejście transformatora CT 0...5A	09
wejście termopar i 0...50mV	10
wejście czujnika Pt100	11
wyjście analogowe 0...10V	12

Przykład zamówienia:

ESM4950-1-20-1-1/01-04 - Regulator ESM-4950 z uniwersalnym wejściem pomiarowym, dwoma wyjściami przekaźnikowymi, wyjściem 4...20mA do retransmisji sygnału pomiarowego, interfejsem RS-232, zasilanie 100...240VAC.

4. PANEL PRZEDNI.



5. OBSŁUGA REGULATORA.

5.1. ZMIANA NASTAWY PROGU STERUJĄCEGO.



Uwagi:

Zmiany progów mogą być ograniczone parametrami: i .

Informacja:

Aby usprawnić szybkie zwiększanie lub zmniejszanie wartości nastaw: przytrzymując klawisz lub stale przez minimum 5 sekund dziesiąte części jednostki zamieniają się w jednostki, a po 10 sekundach jednostki w dziesiątki.

5.2. KONFIGURACJA REGULATORA.

Regulator z serii ESM-xx50 przeznaczony jest do kompleksowego sterowania procesem technologicznym. Szeroki zakres konfiguracji sprawia, że regulator doskonale nadaje się do pracy w układach typowych np. do utrzymywania poziomu wilgotności i dwutlenku węgla oraz sygnalizacji stanów alarmowych w przemyśle spożywczym, jak i rozbudowanych np. do precyzyjnego utrzymywania temperatury w danych odcinkach czasu w piecu do wypalania ceramiki. W zależności od potrzeb należy dokonać konfiguracji regulatora dokonując nastaw odpowiednich parametrów. Kontroler ma dwa menu z parametrami:
















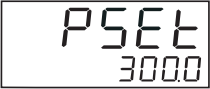




Parametry OPERATORA



Parametry TECHNICZNE

Konfiguracja obu menu może zostać zabezpieczona kodem dostępu, aby uniemożliwić późniejsze niepożądane zmiany.

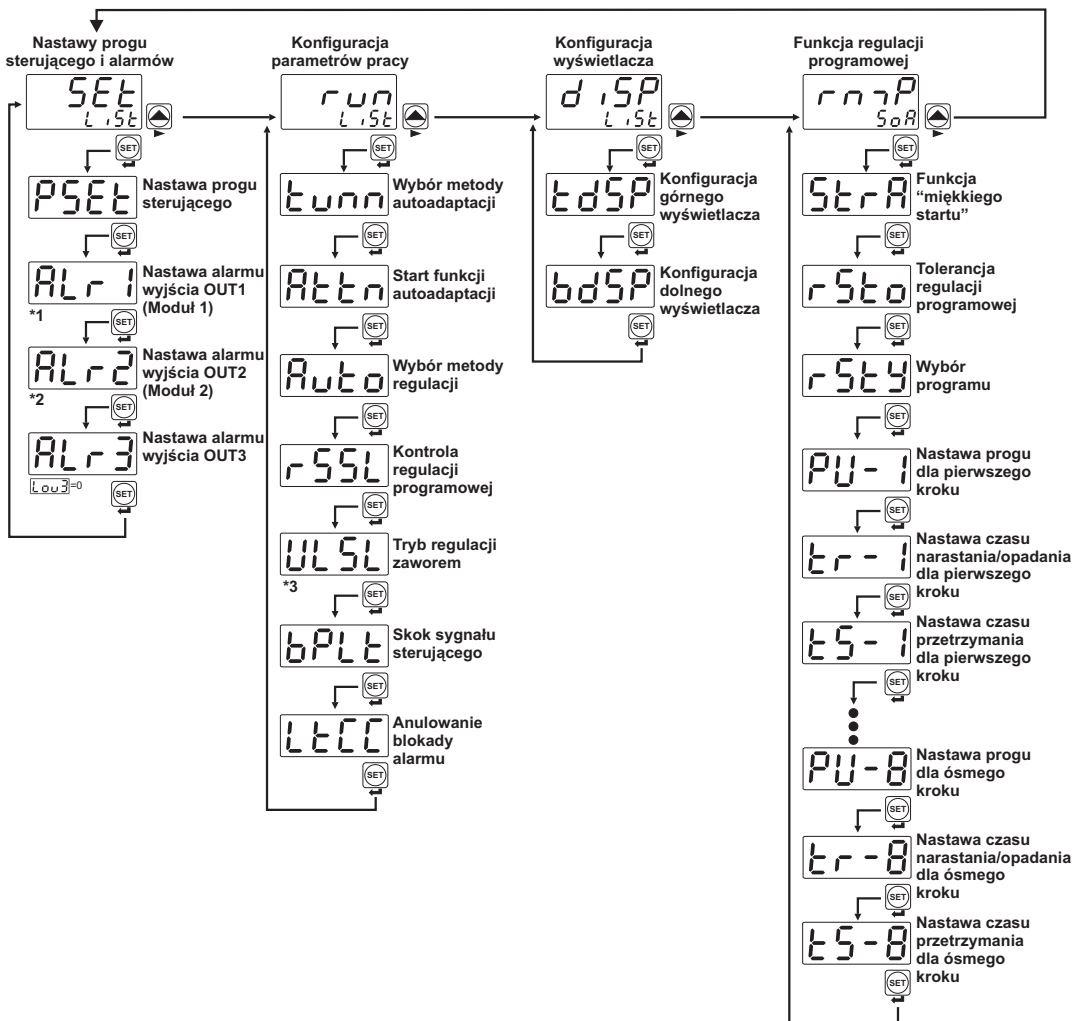
5.3. PROGRAMOWANIE PARAMETRÓW OPERATORA.

- ①  Rozpocznij nastawę parametrów klawiszem 
- ②  Wejź do menu OPERATORA klawiszem 
- ③  Jeśli dostęp do menu jest zabezpieczony kodem wyświetli się komenda: 
Za pomocą klawiszy  i  wprowadź prawidłowy kod i potwierdź przyciskiem 
- ④  Klawiszami:  lub  wybierz żadaną grupę parametrów do nastawy i wejź klawiszem 
- ⑤  klawiszem  wychodzi się z grupy parametrów lub z menu klawiszem  przechodzi się do kolejnego parametru oraz akceptuje zmiany klawiszami  i  zmienia się wartość parametru i przechodzi między grupami

5.3. SCHEMAT MENU PARAMETRÓW OPERATORA.

SEt ← Kod grupy parametrów
L.5t

Parametr warunkowy
(parametr dostępny po spełnieniu określonych warunków) → *2
PSEt ← Kod parametru



*1 - parametr aktywny, gdy w regulatorze jest zainstalowany Moduł-1: EMO-400, EMO-410 lub EMO-420 i parametr L_{OU1} = 0000.

*2 - parametr aktywny, gdy w regulatorze jest zainstalowany Moduł-2: EMO-400, EMO-410 lub EMO-420 i parametr L_{OU2} = 0000.

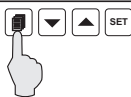
*3 - parametr aktywny, gdy w regulatorze jest zainstalowany Moduł-1: EMO-400

5.3. PROGRAMOWANIE PARAMETRÓW TECHNICZNYCH.

①



Rozpocznij nastawę parametrów klawiszem



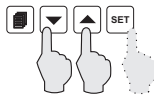
②



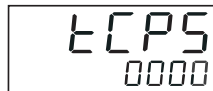
Wybierz menu TECHNICZNE klawiszami:



i wejdź klawiszem



③

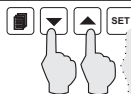


Jeśli dostęp do menu jest zabezpieczony kodem wyświetli się komenda:

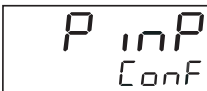
Za pomocą klawiszy



wprowadź prawidłowy kod i potwierdź przyciskiem



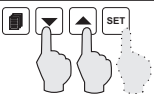
④



Klawiszami:



wybierz żadaną grupę parametrów do nastawy i wejdź klawiszem

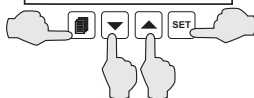


⑤



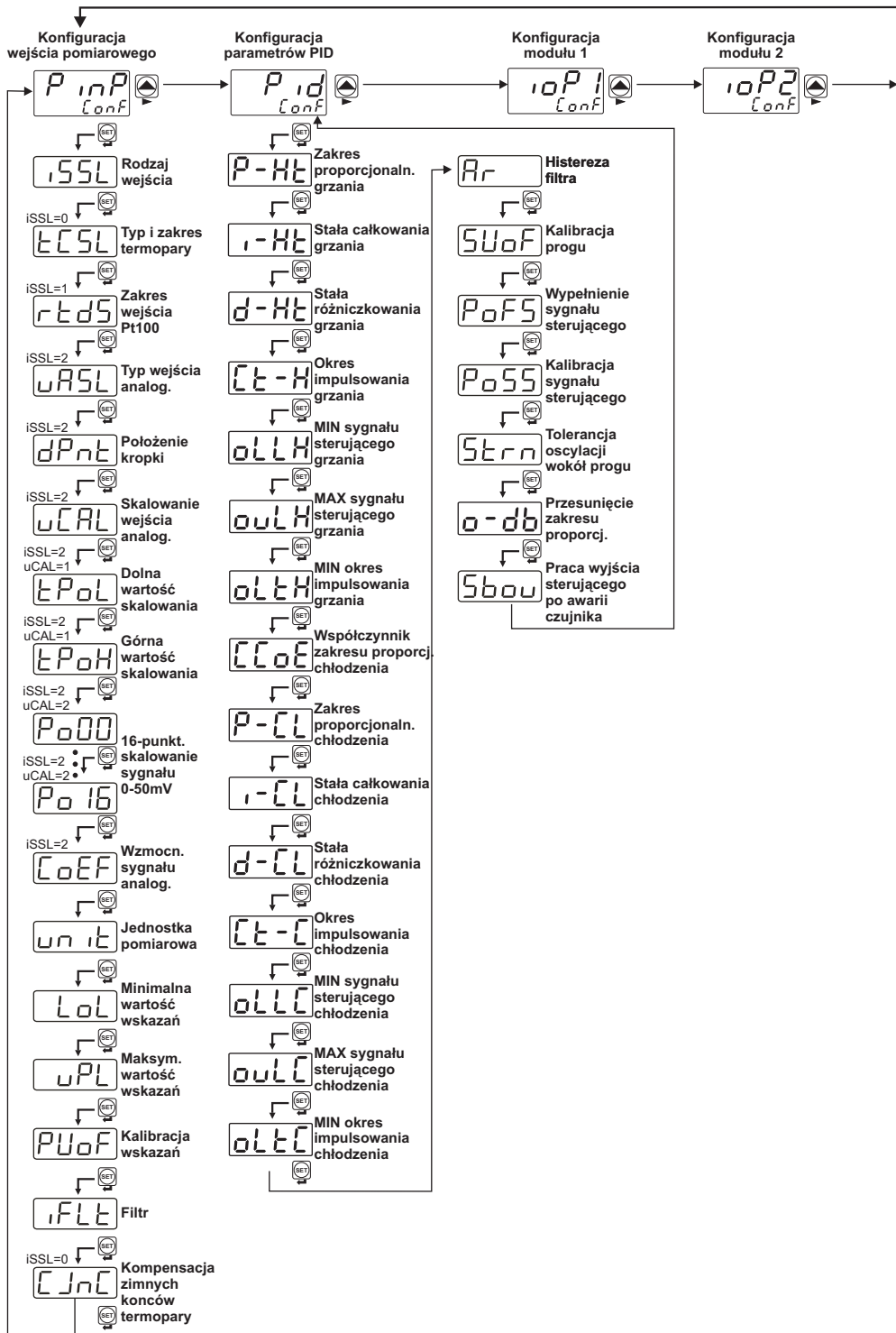
klawiszem wychodzi się z grupy parametrów lub z menu

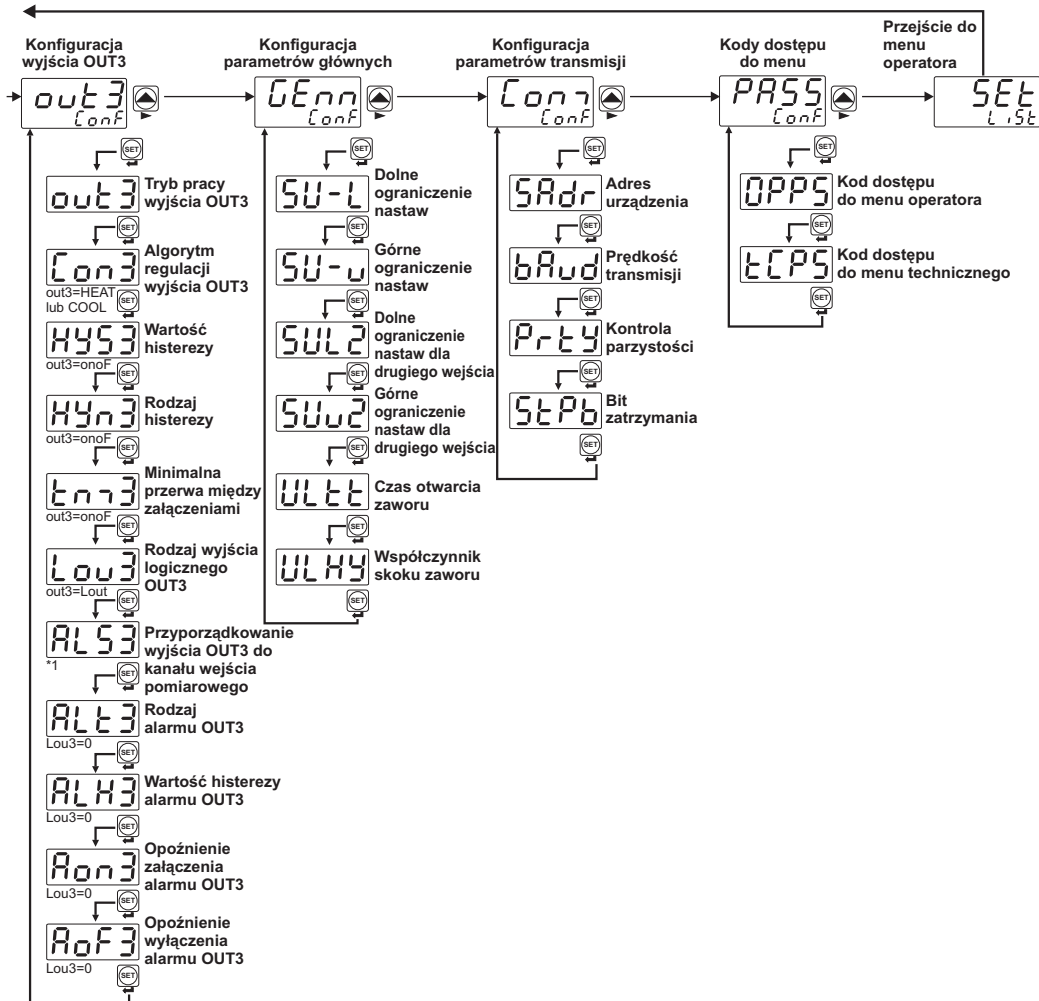
klawiszem przechodzi się do kolejnego parametru oraz akceptuje zmiany



klawiszami zmienia się wartość parametru i przechodzi między grupami


5.3. SCHEMAT MENU PARAMETRÓW TECHNICZNYCH.





5.4. OPIS PARAMETRÓW.

SEt *Nastawa progu sterującego i alarmów.*

- PSEt** Nastawa progu sterującego. Wartość można również szybko zmieniać poza menu po naciśnięciu przycisku 
- ALr1** Nastawa alarmu wyjścia OUT1. Parametr jest aktywny, gdy w regulatorze jest zainstalowany Moduł-1: EMO-400, EMO-410 lub EMO-420 i parametr **Lou1**=0000.
- ALr2** Nastawa alarmu wyjścia OUT2. Parametr jest aktywny, gdy w regulatorze jest zainstalowany Moduł-2: EMO-400, EMO-410 lub EMO-420 i parametr **Lou2**=0000.
- ALr3** Nastawa alarmu wyjścia OUT3. Parametr jest aktywny, gdy parametr **Lou3**=0000.

Uwagi:

Zmiany progów mogą być ograniczone parametrami: **SU-L** i **SU-U** lub **SUL2** i **SUU2**

run *Funkcja automatycznego doboru parametrów PID (autoadaptacja).*

- tunn** Wybór metody autoadaptacji:
- no** Funkcja autoadaptacji niedostępna. Regulator pracuje wg. ręcznych nastaw PID wprowadzonych przez użytkownika.
 - Atun** *Auto tuning* - metoda oscylacji wokół progu (szczegóły poniżej)
 - Stun** *Self tuning* - metoda identyfikacji obiektu (szczegóły poniżej)
 - AtSt** Połączenie metody *Auto tuning* i *Self tuning* (szczegóły poniżej)
- Attn** Start funkcji autoadaptacji:
- no** Zakończenie procesu autoadaptacji.
 - YES** Rozpoczęcie procesu autoadaptacji.

Regulator posiada funkcję automatycznego doboru nastaw PID. Funkcja ta zazwyczaj zapewnia optymalny dobór nastaw.

Start funkcji autoadaptacji jest możliwy:

- przez użytkownika
- przez regulator jeśli użytkownik zmieni nastawę progu sterującego o wartość przewyższającą zakres proporcjonalności
- przez regulator jeśli dojdzie do zakłóceń obiektu lub nastąpią zbyt duże oscylacje wokół progu. Wartość dopuszczalnych oscylacji określa parametr **Strn** (grupa parametrów PID).

Funkcja autoadaptacji jest realizowana wg. jednej z trzech dostępnych metod:

1. Auto tuning ($\text{AUTUN} = \text{AUTUN}$). Metoda oscylacji wokół progu.

Funkcja jest uruchamiana ręcznie w menu operatora zmieniając parametr AUTUN na YES lub szybko, stosując zewnętrzny przycisk i wejście binarne EMI-400 podłączone do Modułu-1 lub 2. Dioda AT sygnalizuje aktywację procesu.

Czas trwania procesu doboru nastaw zależy od właściwości obiektu (pojemność cieplna). Metoda ta składa się z następujących etapów:

- załączenie wyjścia sterującego (100%)
- obliczanie nastaw parametrów PID
- zapisanie obliczonych nastaw parametrów PID do pamięci nieulotnej
- włączenie regulacji z nowymi nastawami PID

UWAGA:

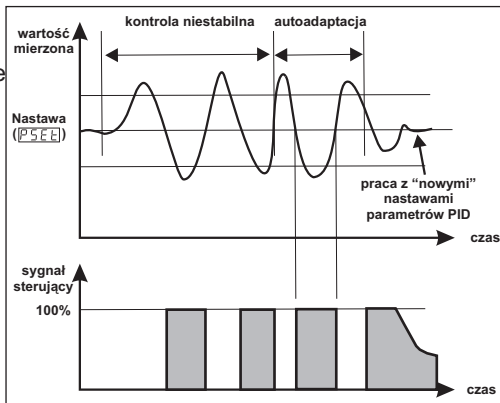
W trakcie automatycznego doboru nastaw powstają przeregulowania. Aby uchronić obiekt przed zniszczeniem, na czas aktywacji procesu autoadaptacji należy nastawić mniejszą wartość progu sterującego o 5...10% (o ile to możliwe).

Proces autoadaptacji *Auto tuning* może zostać przerwany jeśli:

- nastąpi awaria czujnika
- czas trwania autoadaptacji trwa dłużej niż 8 godzin
- wystąpi zanik zasilania regulatora
- użytkownik zmieni wartość nastawy progu sterującego
- użytkownik wyłączy funkcję autoadaptacji $\text{AUTUN} = \text{NO}$ lub $\text{AUTUN} = \text{NO}$

Uwaga:

Po prawidłowym wyznaczeniu nastaw PID regulator przejdzie w stan pracy z nowymi nastawami PID i automatycznie zmieni parametr AUTUN na NO .

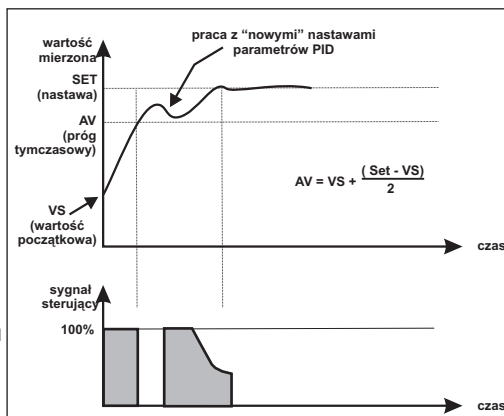


2. Self tuning ($\text{AUTUN} = \text{SETUN}$). Metoda identyfikacji obiektu.

Funkcja jest uruchamiana automatycznie po włączeniu zasilania. Przy czym aktualna wartość mierzona musi być znacznie mniejsza od zadanej dla progu sterującego.

Dioda AT sygnalizuje aktywację procesu. Czas trwania procesu doboru nastaw zależy od właściwości obiektu (pojemność cieplna). Metoda ta składa się z następujących etapów:

- wyznaczenie progu tymczasowego (AV)
- załączenie wyjścia sterującego (100%), aż do osiągnięcia progu tymczasowego (AV)
- wyznaczanie wartości przeregulowania i czasu oscylacji i obliczanie nastaw parametrów PID
- zapisanie obliczonych nastaw parametrów PID do pamięci nieulotnej
- włączenie regulacji z nowymi nastawami PID



Proces autoadaptacji *Set tuning* może zostać przerwany jeśli:

- nastąpi awaria czujnika
- czas trwania autoadaptacji trwa dłużej niż 8 godzin
- wystąpi zanik zasilania regulatora
- użytkownik zmieni wartość nastawy progu sterującego
- użytkownik wyłączy funkcję autoadaptacji [E_u_n_n] = [n_o]

Uwaga:

Po prawidłowym wyznaczeniu nastaw PID regulator przejdzie w stan pracy z nowymi nastawami PID i automatycznie zmieni parametr [E_u_n_n] na [n_o]

3. Połączenie metody *Auto tuning* i *Self tuning* ([E_u_n_n] = [A_T_S_T]).

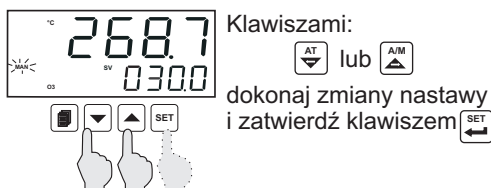
Jeśli użytkownik wybierze tą metodę autoadaptacji, regulator po podaniu zasilania uruchomi automatycznie funkcję autoadaptacji *Self tuning*. Po prawidłowym wyznaczeniu nastaw PID, dzięki tej metodzie, przejdzie w stan pracy z nowymi nastawami PID i automatycznie zmieni parametr [E_u_n_n] na [A_T_u_n] (*Auto tuning*). Przy kolejnych załączeniach funkcji autoadaptacji (np. po znacznej zmianie wartości zadanej) będzie realizował tą funkcję metodą *Auto tuning*.

A_u_t_o Wybór metody regulacji.

A_u_t_o Regulacja automatyczna. Domyślnie realizowana jest regulacja automatyczna (Auto), gdzie wartość nastawy progu sterującego podaje się w jednostkach sygnału mierzonego (temperatura, wilgotność itp.) zgodnie z pkt. 5.1.

n_r_h_n Regulacja ręczna. Daje możliwość bezpośredniej regulacji wyjściem sterującym. Dzięki temu można identyfikować, badać lub sterować obiektem nawet przy uszkodzeniu czujnika. Wejście w tryb regulacji ręcznej następuje po zatwierdzeniu tej nastawy lub stosując zewnętrzny przycisk i wejście binarne EMI-400 podłączone do Modułu-1 lub 2. Po przejściu w tryb ręczny może nastąpić skok sygnału sterującego (parametr [P_L_E]), a dolny wyświetlacz będzie wskazywał bieżącą wartość sygnału sterującego.

Zmiana wartości sygnału sterującego w trybie ręcznym:



Przy regulacji ON-OFF sygnał sterujący można ustawić na 0% (OFF) lub 100% (HEAT lub COOL). Przy regulacji PID sygnał sterujący można ustawić na dowolną wartość z zakresu 0...100%.

r_s_s_l Kontrola regulacji programowej. Szczegóły w pkt.

o_f_f Zakończenie regulacji programowej (komenda STOP).

r_u_n Zatrzymanie regulacji programowej (komenda PAUZA).

H_o_l_d Rozpoczęcie regulacji programowej (komenda START).

UL5L

Tryb regulacji zaworem. Aby funkcja była aktywna w regulatorze musi być zainstalowane dodatkowe wyjście przekaźnikowe: Moduł-1 EMO-400.

no

Funkcja sterowania zaworem nieaktywna

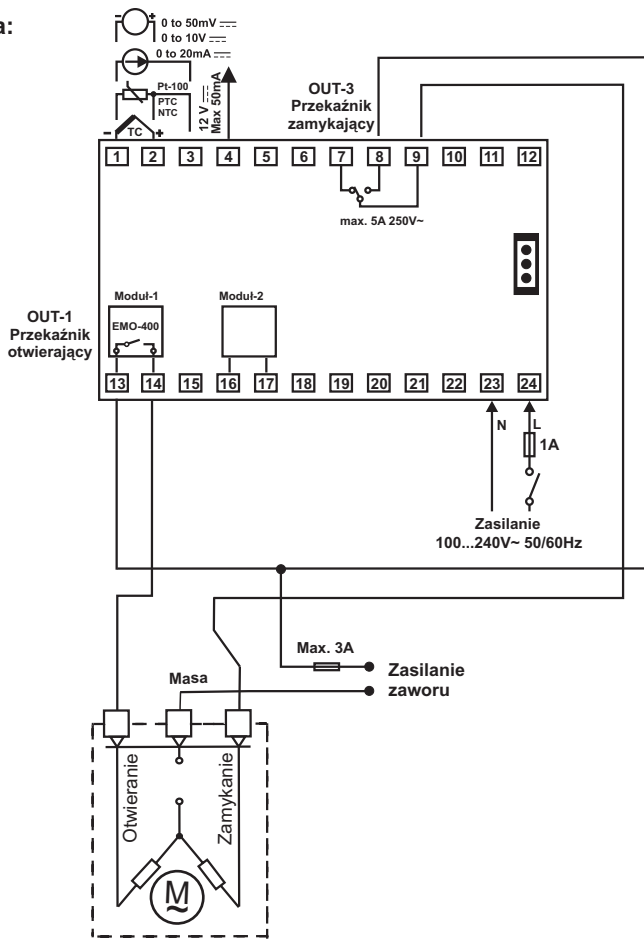
HEAT

Grzanie - regulacja zaworem aktywna i realizowana na podstawie parametrów grzania PID.

COOL

Chłodzenie - regulacja zaworem aktywna i realizowana na podstawie parametrów chłodzenia PID.

Schemat podłączenia:



ZAWÓR z SIŁOWNIKIEM

Parametry powiązane (Grupa parametrów technicznych:

GENn
CONF

UL6E

Czas pełnego otwarcia zaworu w sekundach.
Zakres zmian: 5...600sek.

ULHY

Współczynnik skoku zaworu. Zakres zmian: 0.1...5.0%

Na podstawie tego współczynnika i parametru UL6E określa się minimalny czas skoku zaworu. (np. UL6E = 100sek. i ULHY = 1.0%, wtedy minimalny czas skoku zaworu wynosi 100sek.*1%=1sek.)

Jeśli występują oscylacje wokół progu należy zwiększyć ten parametr.