

INSTRUKCJA OBSŁUGI

REGULATOR LIM N960



BEZPIECZEŃSTWO

Międzynarodowe Znaki Bezpieczeństwa:



Symbol ten oznacza konieczność zapoznania się z instrukcją obsługi przed rozpoczęciem pracy z urządzeniem.



Symbol ten ostrzega przed porażeniem prądem w przypadku nieprawidłowego użytkownika wskaźnika.

PREZENTACJA

Regulator N960 jest niezwykle wszechstronnym kontrolerem. Wyposażony jest w dwa wyjścia przekaźnikowe i wyjście analogowe SSR/0÷20mA/4÷20mA. Opcjonalnie regulator może być doposażony w trzeci przekaźnik lub wyjście 4÷20 mA. Jego uniwersalne wejście może akceptować czujniki Pt100 i większość termopar stosowanych w przemyśle. Regulator wyposażony jest w złącze USB, dzięki któremu użytkownik może łatwo skopiować lub modyfikować zestaw parametrów regulatora nie używając do tego panelu przedniego z guzikami funkcyjnymi. Regulator podłączony do portu USB komputera widziany jest jako COM i działa w protokole MODBUS RTU z oprogramowaniem konfiguracyjnym N-CONFIG. Konfiguracja regulatora przez złącze USB nie wymaga stosowania zasilania sieciowego. Niezbędnego zasilania do konfiguracji dostarcza port USB.

CHARAKTERYSTYKA

- uniwersalne wejście pomiarowe
- detekcja uszkodzenia czujnika
- wyjścia sterujące: przekaźnikowe, 0÷20 mA, 4÷20 mA, SSR
- sterowanie PID z auto tuningiem lub ON/OFF
- dwa niezależne alarmy z funkcjami minimum, maximum, różnicy, detekcji uszkodzenia czujnika
- program grzania Ramp&Soak - możliwość stworzenia własnej charakterystyki czasowo temperaturowej stworzonej z 10-ciu segmentów.
- program grzania RATE – program stopniowego dochodzenia do SP o określonym przyroście temperatury C/min i/lub czasowego wygrzewania
- hasło do ochrony parametrów

KONFIGURACJA

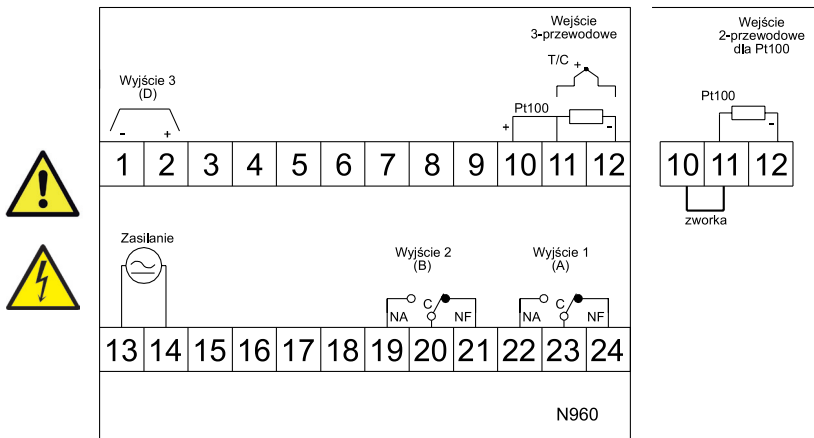
Wybór typu wejścia dostępny jest w parametrze „TYPE”, a możliwość jego konfiguracji opisuje Tab. 1.

UWAGA: Wszystkie typy wejść są fabrycznie kalibrowane.

TYP	KOD	CHARAKTERYSTYKA
J	tc J	-110÷950°C
K	tc K	-150÷1370°C
T	tc t	-160÷400°C
N	tc n	-270÷1300°C
R	tc r	-50÷1760°C
S	tc S	-50÷1760°C
B	tc b	400÷1800°C
E	tc E	-90÷730°C
Pt100	Ptc	-199,9÷850°C

Tab. 1 Typy wejścia akceptowalne przez regulator N960

Schemat połączeń regulatora



WYJŚCIA STERUJĄCE, ALARMY

Regulator N960 posiada trzy wyjścia, które mogą być skonfigurowane jako alarmy lub wyjścia sterujące. Wyjścia te są oznaczone na panelu tylnym jako OUT A, OUT B, OUT D.

Regulator zezwala na ustawienie kilku wyjść jako wyjścia sterujące, jednak jeśli wyjście OUT D będzie skonfigurowane jako analogowe wyjście sterujące, to pozostałe wyjścia sterujące zostaną zablokowane. Gdy na wyświetlaczu pojawi się komunikat "**Err**" który sygnalizuje awarię procesu, błąd połączenia lub awarię czujnika, to regulator automatycznie zablokuje wszystkie wyjścia sterujące. Ustawione wyjścia jako alarmowe służą do sygnalizacji lub bezpieczeństwa procesu. Dla wyjść zdefiniowanych jako wyjścia alarmowe, konieczne jest również zdefiniowanie funkcji tego alarmu (patrz funkcje alarmów).

Standardowa wersja regulatora pozwala skonfigurować wyjścia jako:

OUT A – wyjście przekaźnikowe SPST-NA 3A/240V

OUT B – wyjście przekaźnikowe SPST-NA 3A/240V

OUT D – SSR 12V/20mA lub wyjście prądowe 0÷20mA / 4÷20mA

INTERFEJS USB

Interfejs USB służy do konfigurowania i monitorowania regulatora za pomocą oprogramowania konfiguracyjnego NConfig. Funkcja ta sprawia że można tworzyć, modyfikować, zapisywać i otwierać różne konfiguracje w urządzeniu lub pliku zapisanym na komputerze. Narzędzie to pozwala na przenoszenie konfiguracji pomiędzy poszczególnymi urządzeniami lub tworzenie kopii zapasowych. Dla poszczególnych modeli, oprogramowanie NConfig umożliwi również aktualizację oprogramowania poprzez port USB. Dla celów monitorowania, można użyć dowolnego programu nadzoru (SCADA) lub oprogramowania wizualizacyjnego, które wspiera komunikację Modbus RTU przez port komunikacji szeregową. Po podłączeniu do portu USB komputera, sterownik jest rozpoznawany jako konwencjonalny port szeregowy (COM X).

Postępuj zgodnie z poniższą procedurą, aby korzystać z komunikacji USB urządzenia:

1. Pobierz oprogramowanie NConfig z naszej strony i zainstaluj go na komputerze. Sterowniki USB niezbędne do obsługi komunikacji zostaną zainstalowane wraz z oprogramowaniem.
2. Podłącz kabel USB do regulatora i do komputera. Regulator nie musi być podłączony do źródła zasilania. USB zapewnia wystarczające napięcie do obsługi komunikacji (inne funkcje urządzenia w tym przypadku nie mogą pracować).
3. Otwórz oprogramowanie NConfig aby skonfigurować komunikację i rozpocząć rozpoznawanie urządzenia.

UWAGA: Interfejs USB nie posiada izolacji galwanicznej i nie jest odseparowany od wejść i wyjść cyfrowych sterownika. Jest on przeznaczony do czasowego użytkowania w okresie konfiguracji i monitorowania. Dla bezpieczeństwa należy używać go tylko wtedy, gdy sprzęt jest całkowicie odłączony od sygnałów wejściowych / wyjściowych. Połączenie za pomocą kabla USB w każdym przypadku jest możliwe, ale wymaga dokładnej analizy przez osobę odpowiedzialną za stan instalacji. Podczas monitorowania przez długi okres czasu i przy podłączonych wejściach i wyjściach, zalecamy korzystanie z interfejsu RS-485, które są dostępne opcjonalnie w większości naszych produktów.

Gdy regulator zostanie włączony przez 3 sekundy będzie wyświetlana wersja jego oprogramowania, po czym regulator rozpocznie normalną pracę. Zostanie wyświetlona na górnym czerwonym wyświetlaczu wartość mierzona PV i na dolnym zielonym wyświetlaczu wartość zadana SP. Wyświetlone zostaną także wszystkie wyjścia sterujące i alarmowe które są aktywne. Aby regulator działał prawidłowo należy przeprowadzić mu właściwą konfigurację. Operacja ta polega na zdefiniowaniu każdego z wielu parametrów występujących w regulatorze. Użytkownik musi być świadomy znaczenia każdego parametru i dla każdego z nich określić ważny warunek lub poprawną wartość. Konfiguracji parametrów można dokonać za pomocą panelu przedniego regulatora lub przez port USB i oprogramowanie Nconfig.

UWAGA: Ponieważ wiele parametrów i funkcji zależy od typu wybranego wejścia „**TYPE**”, to zaleca się aby ten parametr użytkownik skonfigurował jako pierwszy.

Parametry są pogrupowane zgodnie z ich funkcją i łatwością obsługi i dzielą się na 5 poziomów:

- Poziom **OPERATION**
- Poziom **TUNING**
- Poziom **PROGRAM**
- Poziom **INPUT**
- Poziom **CALIBRATION**

Parametry na poziomie operacyjnym **OPERATION** (poziom 1), są łatwo dostępne i można przechodzić między nimi za pośrednictwem przycisku **P**. Na górnym wyświetlaczu wyświetla się nazwa parametru a dolnym wyświetlaczu jego wartość. Przyciski **góra/dół** służą do zmiany wartości danego parametru. Dostęp do głębszych poziomów można osiągnąć poprzez dłuższe naciśnięcie klawisza **P** (przez ok 3 sekundy).

Regulator przejdzie do kolejnego poziomu i wyświetli pierwszy parametr tego poziomu. Aby przejść do kolejnego parametru w danym poziomie należy nacisnąć przycisk **P**. Aby powrócić do poprzedniego parametru należy nacisnąć przycisk **<**.

Na końcu każdego poziomu kontroler powraca do poziomu operacyjnego. Wszystkie parametry konfiguracyjne przechowywane są w chronionej pamięci wewnętrznej. Regulator automatycznie wyjdzie z konfiguracji po ok 20 sekundach bezczynności.

OPIS PARAMETRÓW - OPERATION

KOD	Opis
Control Set Point	Wskazanie PV / SP – Jeśli jest włączony górny wyświetlacz pokazuje aktualną wartość mierzoną PV , a dolny wyświetlacz pokazuje wartość zadaną SP .
rAŁE	Szybkość wzrostu temperatury. Parametr pozwala użytkownikowi na określenie wzrostu lub spadku charakterystyki temperatury procesu - aktualnej wartości do wartości zaprogramowanej w SP . Wartość zdefiniowana jest w stopniach na minutę i jest regulowana w zakresie od 0,0 do 100,0 ° C na minutę. Parametr ten jest dostępny, gdy wybrana jest opcja rAŁE w parametrze Pr.ty w poziomie parametrów INPUT.
t SP	Poziom czasu definiowany w minutach, który określa w jakim czasie proces musi pozostać w temperaturze określonej przez SP . Parametr regulowany od 0 do 9999 i dostępny gdy wybrana jest opcja rAŁE w parametrze Pr.ty w poziomie parametrów INPUT.
E Pr	Realizacja wcześniej zdefiniowanego programu grzania Ramp&Soak YES – Włączenie programu grzania Ramp&Soak No – Brak zezwolenia na załączenie Przy włączonym parametrze rUN na tak - program Ramp&Soak rozpoczyna działanie od razu po zatwierdzeniu tego parametru. Parametr ten jest dostępny, gdy wybrana jest opcja „Pr” w parametrze Pr.ty w poziomie parametrów INPUT.
rUN	Zezwolenie na prace regulatora rUN Pozwala uruchomić prace, wyjścia sterujące, alarmy, itp TAK – Zezwolenie na pracę . NIE – Brak zezwolenia – blokada pracy .

OPIS PARAMETRÓW - TUNING

KOD	Opis
Aktun	<p>Automatyczne dostrajanie PID Włączenie funkcji automatycznego strojenia dla parametrów PID. Yes - automatyczne strojenie włączone No - automatyczne strojenie wyłączone Dla uzyskania więcej informacji zobacz w instrukcji opis STEROWANIE PID.</p>
Pb	<p>Współczynnik proporcjonalności Pb Człon proporcjonalny w trybie sterowania PID. Regulować w zakresie od 0 do 500,0%. Ustaw Pb=0 aby wybrać sterowanie ON/OFF.</p>
Ir	<p>Człon całkujący w trybie sterowania PID. Wartość określająca ilość powtórzeń na minutę. Parametr regulowany od 0,00 do 55,20. Wyświetlany tylko wtedy, gdy współczynnik proporcjonalności $Pb \neq 0$.</p>
dt	<p>Człon różniczkujący w trybie sterowania PID Wartość regulowana w zakresie od 0 do 250 sekund Wyświetlany tylko wtedy, gdy współczynnik proporcjonalności $Pb \neq 0$.</p>
ct	<p>Czas cyklu modulacji szerokości impulsu (PWM) - okres w sekundach. Regulowana wartość od 0,5 do 99,9 sekund. Wyświetlany tylko wtedy, gdy współczynnik proporcjonalności $Pb \neq 0$.</p>
HYSct	<p>Histeresa - parametr ten jest wyświetlany tylko dla sterowania ON/OFF. Regulowany od 0 do rozpiętości typu wejścia pomiarowego. Wyświetlany tylko wtedy, gdy współczynnik proporcjonalności $Pb = 0$.</p>
AISP AZSP	<p>Ustawienia progów aktywacji alarmów Wprowadzona wartość określa punkt aktywacji danego alarmu dla alarmów określonych jako "Lo" lub "Hi". Dla alarmów określonych jako różnicowe, parametr ten określa ich odchylenie</p>

OPIS PARAMETRÓW - PROGRAM

KOD	Opis
PŁoL	Maksymalna dopuszczalna odchyłka wartości mierzonej PV względem wartości zadanej SP . Jeśli różnica przekroczy określoną wartość to aktualnie wykonywany program zostanie zawieszony i wewnętrzny zegar zamrożony. Gdy odchyłka spadnie poniżej określonej wartości to program wróci do dalszej pracy. Jeśli wybrana wartość =0 funkcja ta zostanie wyłączona.
PSP0 PSP9	Wartości zadane SP dla kolejnych kroków programu Ramp&Soak . Dostępne jest 10 grup parametrów 0-9.
PŁ 1 PŁ 9	Czasy trwania kolejnych kroków programu Ramp&Soak . Dostępne jest 9 grup parametrów 1-9. Jednostka czasu definiowana jest w minutach.
PE 1 PE 9	Alarmy zdarzeń kolejnych kroków programu Ramp&Soak . Parametr ten definiuje które alarmy mają być aktywowane w danym kroku programu. Aby alarmy zostały aktywowane funkcje tych alarmów muszą być skonfigurowane jako parametr „rS”
rPŁP	Liczba powtórzeń programu. Parametr określa ile razy program musi zostać powtórzony, poza początkowym wykonaniem. Parametr konfigurowany od 0 do 9999. Po ostatniej realizacji, wszystkie wyjścia regulatora zostaną wyłączone (RUN = OFF).

OPIS PARAMETRÓW - INPUT

KOD	Opis
TYPE	Typ wejścia. Wybór sygnału wejściowego który zostanie podłączony do regulatora. Wybór dostępnych opcji przedstawiony jest w Tab. 1 Ten parametr musi zostać skonfigurowany jako pierwszy
dPp0	Parametr określa pozycję punktu dziesiątego (miejsca po przecinku).
unIt	Jednostka pomiarowa. Parametr określa jednostkę pomiarową w stopniach Celsjusza „°C” lub Fahrenheita „°F” jeśli sygnałem wejściowym jest czujnik temperatury
Act	Typ pracy regulatora: rE – praca jako grzanie dlr – praca jako chłodzenie
outA outB outD	Wybór funkcji działania dla kolejnych wyjść OUT A, OUT B, OUT D oFF – wyjście nieaktywne (wyłączone) Ctr – wyjście sterujące AI 1 – pierwsze wyjście alarmowe A1 AI 2 – drugie wyjście alarmowe A2 C.0.20 – analogowe wyjście sterujące 0÷20 mA (tylko dla wyjścia OUT D) C.4.20 – analogowe wyjście sterujące 4÷20 mA (tylko dla wyjścia OUT D)
FFnc	Funkcje działania klawisza F, według dostępnej listy ustawień: OFF - klawisz nieużywany run - zezwolenie na pracę lub blokada wyjść sterujących i alarmowych (działanie wg parametru run = Yes/No) HPrG- polecenie zatrzymania wykonywania wcześniej zdefiniowanego programu Ramp&Soak EPr - polecenie uruchomienia wykonywania wcześniej zdefiniowanego programu Ramp&Soak
SPLL	Dolna granica wartości zadanej SP . Parametr określa dolną granicę, którą użytkownik może wprowadzić jako minimalną wartość zadaną SP . Parametr określa również dolną granicę zakresu SP dla alarmów A1SP, A2SP .

KOD	Opis
SPHL	Górna granica wartości zadanej SP . Parametr określa górną granicę, którą użytkownik może wprowadzić jako maksymalną wartość zadaną SP . Parametr określa również górną granicę zakresu SP dla alarmów A1SP, A2SP .
OFF5	Offset czujnika Określona wartość zostanie dodana do wartości mierzonej PV aby skompensować błąd czujnika temperatury np. wprowadzany od przewodów pomiarowych. Domyślna wartość = 0
A1F_U A2F_U	Funkcje alarmów dla wyjść A1 i A2. Patrz Tab. 4 Opis funkcji alarmów
A1HY A2HY	Funkcja histerezy alarmów A1 i A2. Określa różnicę między mierzoną wartością w której alarm jest aktywny, a wartością zaprogramowaną po której będzie nieaktywny.
A1bL A2bL	Blokowanie alarmów. Funkcja pozwala na blokowanie początkowe kolejnych alarmów. Jeśli po włączeniu regulatora wystąpi warunek alarmowy, to alarm ten zostanie zablokowany, aż do momentu gdy wartość mierzona osiągnie wartość zadaną. Wówczas alarm zostanie odblokowany. Yes – blokowanie początkowe danego alarmu No – wyłączenie blokady początkowej
Pr_{ty}	Wybór programu, które zostanie realizowany przez regulator: opis w rozdziale WYBÓR OKREŚLONEGO TRYBU PRACY REGULATORA none – normalna praca , nie przyjmie żadnego programu specjalnego rAtE – realizowany będzie program stopniowego dochodzenia do SP i/lub czasowego wygrzewania w SP ProG – realizowany będzie program grzania Ramp&Soak

OPIS PARAMETRÓW - CALIBRATION

Wszystkie rodzaje wejść i wyjść są skalibrowane fabrycznie przez producenta. Nie należy ich zmieniać bezmyślnie. Jeśli wymagana jest ponowna kalibracja, to powinna ona być wykonana przez doświadczonych pracowników przy użyciu specjalistycznego sprzętu kalibrującego. W tym celu najlepiej wysłać urządzenie do firmy Limatherm Sensor. Jeśli użytkownik wejdzie w ten cykl przez pomyłkę, to należy przejść przez wszystkie parametry bez naciskania przycisków zmian: góra i dół. Nie zaleca się zmian jakichkolwiek parametrów.

KOD	Opis
PASS	Wprowadzanie hasła dostępu. Parametr ten jest wymagany dla ochrony regulatora przed niepożądanymi zmianami. Aby dokonać kalibracji należy wprowadzić prawidłowe hasło dostępu Więcej informacji w OPISIE KALIBRACJI.
InLC	Wprowadzić wartość odpowiadającą sygnałowi minimalnej skali stosowanej dla wejścia analogowego. Więcej informacji w OPISIE KALIBRACJI
InHC	Wprowadzić wartość odpowiadającą sygnałowi maksymalnej skali stosowanej dla wejścia analogowego. Więcej informacji w OPISIE KALIBRACJI
OutLC	Wprowadzić wartość odpowiadającą sygnałowi minimalnej skali stosowanej dla wyjścia analogowego. Więcej informacji w OPISIE KALIBRACJI.
OutHC	Wprowadzić wartość odpowiadającą sygnałowi maksymalnej skali stosowanej dla wyjścia analogowego. Więcej informacji w OPISIE KALIBRACJI
rStr	Przywraca kalibrację fabryczną dla wszystkich wejść i wyjść analogowych oraz zdalnego SP. Zmiany pomijając modyfikacje przeprowadzone przez użytkownika.
[]	Dopasowuje się wartość temperatury zimnych końców.
PASC	Parametr pozwala na utworzenie nowego hasła dostępu, które zawsze musi być różne od zera
Prot	Ustawienie poziomu blokady dostępu do parametrów. Możliwość zablokowania dostępu operatora do kolejnych poziomów parametrów. Więcej informacji poniżej w opisie BLOKADA KONFIGURACJI

OPIS KALIBRACJI

Poszczególne kroki kalibracji:

- a) skonfigurować typ wejścia do kalibracji
- b) skonfigurować górną i dolną granicę wskazań do maksymalnej rozpiętości danego wejścia
- c) na zaciski wejściowe podłączyć znany sygnał którego wartość będzie niewiele większa od dolnej granicy maksymalnej rozpiętości wejścia
- d) uzyskać dostęp do parametru „**InLc**” i przyciskami zmian góra/dół dostosować wartość wyświetlaną do generowanej znanej wartości sygnału wejściowego. Po dopasowaniu nacisnąć przycisk „**P**”.
- d) na zaciski wejściowe podłączyć znany sygnał którego wartość będzie niewiele niższa od górnej granicy maksymalnej rozpiętości wejścia.
- e) uzyskać dostęp do parametru „**InHc**” i przyciskami zmian góra/dół dostosować wartość wyświetlaną do generowanej znanej wartości sygnału wejściowego. Po dopasowaniu nacisnąć przycisk „**P**”.

UWAGA: Podczas kalibracji typu wejścia Pt100 proszę zwrócić uwagę na fakt, że regulator generuje prąd pomiarowy o wartości 0,170 mA. Proszę się upewnić że jest to parametr wystarczający dla danego urządzenia kalibracyjnego.

BLOKADA KONFIGURACJI

Regulator posiada zabezpieczenie przed konfiguracją przez obwody nieuprawnione. Wprowadzenie jednego z ośmiu poziomów zabezpieczeń „**Prot**” pozwala uchronić regulator przed niewłaściwą obsługą lub manipulacją. Zabezpieczenie każdego z poziomów opisuje poniższa tabela:

Poziom blokady	Opis blokowanych poziomów parametrów:
1	Zablokowany tylko poziom KALIBRACJA
2	Zablokowane poziomy WEJŚCIE, KALIBRACJA
3	Zablokowane poziomy PROGRAM, WEJŚCIE, KALIBRACJA
4	Zablokowane poziomy PROGRAM, WEJŚCIE, KALIBRACJA, TUNING
5	Zablokowane wszystkie poziomy
6	Wszystkie cykle są chronione

Tab. 2. Tabela blokad konfiguracji

HASŁO DOSTĘPU

Jeśli zostaną wprowadzone blokady poziomów parametrów, to regulator przed wejściem w dany poziom parametrów zażąda podania hasła dostępu (Access Password), aby użytkownik mógł zmienić jakikolwiek parametr. Wyświetlane żądanie PASS będzie poprzedzało każdy zabezpieczony poziom parametrów. Jeśli użytkownik nie poda hasła dostępu, to będzie mógł tylko przeglądać listę parametrów, ale nie będzie w stanie dokonać jakichkolwiek zmian. Kod dostępu definiowany jest przez użytkownika w parametrze **PASC** w poziomie kalibracji (CALIBRATION).

Fabrycznie ustawionym hasłem dostępu jest kod: **1111**

OCHRONA KODU DOSTĘPU

Regulator posiada wbudowany system ochrony kodu dostępu i blokowanych parametrów. Jeśli użytkownik 5 razy wprowadzi błędne hasło, to regulator automatycznie zablokuje dostęp do chronionych parametrów na czas ok 10 minut. Po upływie tego czasu regulator usunie blokadę i pozwoli na odblokowanie danego poziomu parametrów po podaniu poprawnego hasła dostępu.

NADRZĘDNE HASŁO GŁÓWNE

Nadrzędne hasło główne pozwala na ustawienie nowego hasła w przypadku gdy użytkownik zapomniał jakie hasło zostało wcześniej wprowadzone. Hasło główne nie daje dostępu do zablokowanych poziomów parametrów. Pozwala tylko na zmianę zapomnianego hasła w parametrze PASC. Po zdefiniowaniu nowego hasła użytkownik będzie miał dostęp do zablokowanych parametrów posługując się nowo ustawionym hasłem.

Nadrzędne hasło główne składa się z trzech ostatnich cyfr numeru seryjnego regulatora dodanych do cyfry 9000.

Np. jeśli regulator ma numer seryjny 07154321 to hasłem głównym będzie kod 9321.

WYBÓR OKREŚLONEGO TRYBU PRACY REGULATORA

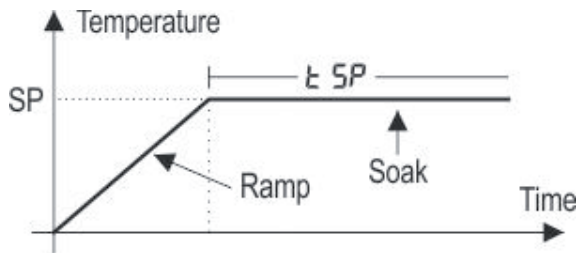
Istnieje możliwość określenia trybu pracy regulatora w parametrze **Pr.tY**. Jeśli zostanie wybrana opcja „none” regulator będzie działał w trybie normalnym. Jeśli wybrana zostanie opcja „Pr” to regulator będzie realizował program grzania **Ramp&Soak** zdefiniowany w grupie parametrów PROGRAM. Warunkiem uruchomienia ww programu jest ustawienie także parametrów „E Pr” i „run” na „YES” w grupie parametrów OPERATION. Jeśli wybrana zostanie opcja „rAtE” regulator może pracować trybie pracy dochodzenia do SP i wygrzewania, określonego w parametrach „rAtE”, „Lt SP” i „run” w grupie parametrów OPERATION.

W tym programie użytkownik może określić w parametrze „rAtE” z jakim nachyleniem regulator ma grzać, aby od początkowej wartości mierzonej **PV** dojść powoli do wartości zadanej **SP**. Parametr ten określa współczynnik nachylenia liczony w stopniach na minutę. Jeśli użytkownik wprowadzi w ww. parametrze wartość „0” - oznacza to że funkcja ta zostanie wyłączona i regulator będzie dążył jak najszybciej do osiągnięcia wartości zadanej SP. Po osiągnięciu wartości zadanej użytkownik może sprecyzować także współczynnik wygrzewania określony w parametrze „Lt SP”

Parametr ten definiuje ile minut regulator powinien podtrzymać proces w wartości zadanej **SP**.

Po upływie określonego czasu regulator wyłączy wszystkie wyjścia sterujące i alarmowe (**run=0**)

Jeśli użytkownik wprowadzi wartość „0” w tym parametrze, to wówczas regulator nie będzie wygrzewał procesu i po osiągnięciu wartości zadanej **SP** sterowanie zostanie wyłączone (**run=0**)

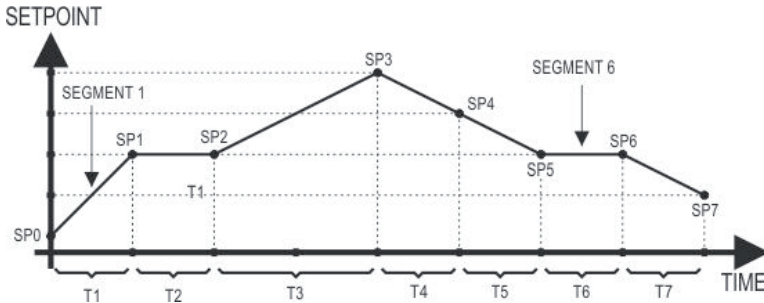


Rys. 1) Działanie programu dochodzenia do SP i wygrzewania

PROGRAM WYGRZEWANIA RAMP&SOAK

Program **Ramp&Soak** służy do tworzenia własnej charakterystyki czasowo temperaturowej danego procesu. Użytkownik może zaprogramować 10 segmentów w grupach 0-9, gdzie każdy segment określa w jakim czasie i do jakiej temperatury regulator powinien wysterować dany proces.

Poniższy rysunek obrazuje działanie programu **Ramp&Soak**.



Rys. 2) Działanie programu Ramp&Soak

Aby uruchomić zdefiniowany program **Ramp&Soak** należy w grupie parametrów OPERATION ustawić kolejne parametry wg poniższego schematu:

- 1) **run = No** – wyłączenie pracy regulatora
- 2) **Pr.tY = Pr** – wybór rodzaju pracy regulatora wg programu **Ramp&Soak**
- 3) **E.Pr = Yes** – zezwolenie na wykonywanie programu **Ramp&Soak**
- 4) **run=Yes** – uruchomienie programu **Ramp&Soak**

Użytkownik może zaprogramować dodatkowo w parametrze „**Ptol**” w grupie parametrów PROGRAM - maksymalną dopuszczalną odchyłkę między wartością mierzoną **PV** a generowaną wartością zadaną SP. Jeśli proces znacząco odbiegnie od wartości zadanej regulator automatycznie zatrzyma zegar wewnętrzny, wstrzyma program i poczeka aż wartość mierzona wzroście do zdefiniowanej odchyłki w stosunku do wartości zadanej. Po osiągnięciu tego warunku program wznowi swoją dalszą pracę. Wartość „**0**” w parametrze „**Ptol**” oznacza, że funkcja kontroli odchyłki będzie wyłączona.

Użytkownik może również ustawić w parametrze „**rPt.P**” ilość powtórzeń wykonywanego programu. Jeśli zostanie wprowadzona np. liczba 3 regulator wykona trzy razy pod rząd ten sam program nie licząc tego już wykonanego. Po zakończeniu programu regulator wyłączy wszystkie wyjścia sterujące i alarmowe (run=0) Jeśli wprowadzona parametrze „**rPt.P**” będzie wartość „0” regulator nie będzie wykonywał powtórzeń i po zakończeniu programu wyłączy wszystkie wyjścia sterujące i alarmowe (run=0) W przypadku zaniku prądu regulator wznowi wykonywanie programu od początku segmentu programu w którym cykl został przerwany.

AUTOTUNING – AUTOMATYCZNE STROJENIE PARAMETRÓW PID

W regulatorze można ustawić metodę regulacji **PID** lub regulację **ON / OFF** Automatyeczna regulacja **PID** określa swoje działanie w oparciu o algorytm sterowania uwzględniający odchylenie **PV** w stosunku do **SP**, szybkość zmiany **PV** i stałą wartość błędu **PV**.

Regulacja **PID** wykorzystywana jest w procesach szybkozmiennych, lub procesach które wymagają bardzo dużej precyzji i dokładności. W algorytmie tym użytkownik może sam skorygować parametry pracy **Pb**, **IR** i **DT**. Najlepszym jednak rozwiązaniem jest automatyczny dobór tych parametrów poprzez włączenie autotuningu – parametr „**Atun**”. Rozwiązanie to pozwala na optymalne dopasowanie parametrów algorytmu **PID** do rzeczywistej transmitancji sterowanego obiektu. Jeżeli użytkownik ustawi parametr $P_b = 0$ to włączy tym samym metodę regulacji na **ON/OFF**. W metodzie tej sterowanie działa na 0% lub 100% mocy, gdy wartość mierzona **PV** odbiega od wartości zadanej **SP** o wartość określoną w parametrze „**hyst**” Jest to bardzo często wykorzystywane proste sterowanie histerezowe. Jeśli wartość mierzona **PV** wzrośnie powyżej wartości zadanej **SP**, to wówczas regulator wyłączy wyjście sterujące przekaźnikowe lub analogowe z 0% na 100%. Ponowne załączenie nastąpi gdy wartość mierzona **PV** spadnie poniżej wartości zadanej **SP** pomniejszonej o wartość histerezy określonej w parametrze „**hyst**”.

W celu przeprowadzenia autotuningu (automatycznego dopasowania parametru **PID**) należy zmienić kilka parametrów. Regulator przeprowadzi funkcję autoadaptacji tylko wtedy gdy parametr „**RUN**” i „**Atun**” będą ustawiony na „**Yes**”. Gdy parametr „**RUN**” będzie ustawiony na „**No**” to regulator będzie czekał na zmianę tego parametru, aby przeprowadzić wymaganą autoadaptację. Parametr „**RUN**” określa zezwolenie na włączenie pracy regulatora. Użytkownik nie może przeprowadzić autotuningu gdy regulator ma włączony program „**Ramp&Soak**”

Reasumując aby przeprowadzić autoadaptację należy ustawić zestaw parametrów według poniższego wzoru:

- Wybierz wartość zadaną SP która będzie bliska lub równa zadanej temperaturze procesu
- „**Atun**” = **Yes** (Włączenie autotuningu)
- „**RUN**” = **Yes** (Włączenie pracy regulatora)

Po włączeniu autotuningu zapala się na regulatorze dioda TUNE i świeci tak długo, aż proces nie zakończy autoadaptacji. W tym czasie nie należy zmieniać żadnych parametrów.

Podczas autotuningu regulator działa w trybie **ON/OFF** i dąży do osiągnięcia zaprogramowanej wartości zadanej **SP**. Podczas tego procesu pojawiają się przeregulowania i regulator wylicza optymalne parametry **PID** aby zoptymalizować parametry procesu. W zależności od transmitancji obiektu mogą się pojawić przeregulowania i oscylacje. Proces autotuningu trwa zazwyczaj kilka minut, ale może trwać dłużej zwłaszcza przy wolnych procesach .

Jeśli przeprowadzony proces autoadaptacji nie jest zadowalający to można wówczas lekko zmodyfikować parametry **PID** kierując się wytycznymi zawartymi poniższej tabeli.

Parametr	Zdiagnozowany problem	Rozwiązanie
Człon proporcjonalny P	Powolna odpowiedź	Zmniejsz parametr
	Wielkie oscylacje	Zwiększ parametr
Człon całkujący I	Powolna odpowiedź	Zwiększ parametr
	Wielkie oscylacje	Zmniejsz parametr
Człon różniczkujący D	Powolna odpowiedź lub niestabilność	Zmniejsz parametr
	Wielkie oscylacje	Zwiększ parametr

Tab. 3 - Wytyczne do ręcznego ustawiania parametrów PID

FUNKCJE ALARMÓW

Regulator posiada dwa niezależne alarmy , które można dowolnie konfigurować według ośmiu różnych funkcji przedstawionych w Tab. 4 . W poziomie parametrów TUNING użytkownik może skonfigurować progi alarmowe AS1 i AS2. Dla alarmów minimum i maksimum określają one graniczne wartości temperatur, w których dane alarmy zostaną załączone. Dla alarmów różnicowych wartości te określają odchyłkę między tą zaprogramowaną wartością a wartością mierzoną **PV**.

Użytkownik może także włączyć początkową blokadę alarmu. Przykładowo funkcja ta może służyć do początkowego blokowania alarmu minimum. Po włączeniu zasilania gdy wartość mierzona jest minimalna i spełnia warunek do aktywacji alarmu minimum - alarm będzie zablokowany. Dopiero gdy wartość mierzona **MV** osiągnie wartość zadaną **SP** regulator odblokuje alarm. Kolejne pojawienie się warunku alarmowego minimum włączy dany alarm.

- alarm wyłączony

- alarm minimum

Alarm zostanie aktywowany jeśli wartość mierzona spadnie poniżej ustawionej wartości alarmu

- alarm maximum

Alarm zostanie aktywowany jeśli wartość mierzona wzrośnie powyżej ustawionej wartości alarmu

- alarm wartości różnicowej

W parametrach funkcji występują wartości **SPAn = SPA1, SPA2**. Gdy wartość parametru **SPAn** będzie dodatnia. Alarm zostanie aktywowany jeśli wartość mierzona **PV** będzie poza zakresem funkcji **SP-SPAn** oraz **SP+SPAn**, gdzie **SP** jest wartością zadaną a **SPAn** jednym z parametrów **SPA1, SPA2**. Gdy wartość parametru **SPAn** będzie ujemna. Alarm zostanie aktywowany jeśli wartość mierzona **PV** będzie w zakresie funkcji **SP-SPAn** oraz **SP+SPAn**, gdzie **SP** jest wartością zadaną a **SPAn** jednym z parametrów **SPA1, SPA2**

- alarm minimalnej wartości różnicowej

W parametrach funkcji występują wartości **SPAn = SPA1, SPA2**.

Alarm zostanie aktywowany jeśli wartość mierzona **PV** spadnie poniżej zakresu funkcji **SP-SPAn** gdzie **SP** jest wartością zadaną a **SPAn** jednym z parametrów **SPA1, SPA2**

- alarm maksymalnej wartości różnicowej

W parametrach funkcji występują wartości **SPAn = SPA1, SPA2**

Alarm zostanie aktywowany jeśli wartość mierzona **PV** wzrośnie powyżej zakresu funkcji **SP+SPAn** gdzie **SP** jest wartością zadaną a **SPAn** jednym z parametrów **SPA1, SPA2**

- detekcja uszkodzenia czujnika



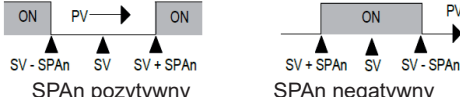
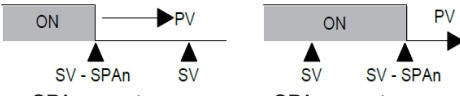

Alarm zostanie aktywowany, jeśli regulator wykryje nieprawidłowe wskazania czujnika temperatury (gdy będzie poza zakresem pomiarowym), lub jeśli sygnał wejściowy zostanie rozłączony lub zwarty.

- alarm końca programu „Ramp & Soak”

Alarm może zostać aktywowany po zakończeniu programu „Ramp & Soak”

- alarm zdarzenia funkcji „Ramp & Soak”

Alarm może zostać aktywowany w określonym segmencie programu „Ramp & Soak”. Szczegółowe informacje w opisie programu „Ramp & Soak”

KOD	Opis	Działanie
oFF	Wyłączony	Wyjście nie będzie używane w funkcji alarmu.
Lo	Wartość minimalna	
HI	Wartość maksymalna	
dIF	Wartość różnicowa	
dIFL	Minimalna wartość różnicowa	
dIFH	Maksymalna wartość różnicowa	
IErr	Detekcja uszkodzenia czujnika	Alarm zostanie włączony jeśli sygnał wejściowy zostanie przerwany lub zwarty. Alarm włączy się także gdy czujnik temperatury będzie poza zakresem pomiarowym.
Endt	Alarm programu „Ramp&Soak”	Alarm zostanie aktywowany po zakończeniu programu „Ramp&Soak”
rS	Alarm programu „Ramp&Soak”	Alarm zostanie aktywowany w określonym segmencie programu „Ramp&Soak”.

Tab. 4 Opis funkcji alarmów

UWAGA: Parametr **SPAn** określa parametry **SPA1** lub **SPA2** – definiujące kolejne alarmy A1, A2.

SP – wartość zadana

PV – wartość mierzona

INSTALACJA / POŁĄCZENIA

Sterownik musi być zamocowany na panelu , po wykonaniu czynności opisanych poniżej:

- Przygotować otwór w panelu o 45,5x45,5 mm ;
- Zdjąć zaciski montażowe z regulatora ;
- Włożyć sterownik do wycięcia w panelu ;
- Zamocować zaciski mocujące na regulatorze.

ZALECENIA DOTYCZĄCE INSTALACJI

- Aby zminimalizować zakłócenia elektryczne, okablowanie wejściowego czujnika powinno być prowadzone z dala od przewodów wysokiego napięcia. Jeśli jest to niemożliwe, należy stosować kable ekranowane i skrócić długości kabli do minimum.
- Wszystkie urządzenia elektryczne muszą być zasilane czystym napięciem sieciowym o parametrach zgodnych z zaleceniami producenta.
- Zaleca się, aby stosować filtry RC (ograniczniki przepięć) do cewek styczników , elektromagnesów , itp.
- W każdej aplikacji niezbędne jest rozważenie co może się stać, gdy jakakolwiek część systemu sterowania nie zadziała . Funkcje kontrolera same w sobie nie mogą zapewnić całkowitej ochrony .

PROBLEMY Z REGULATOREM

W wielu przypadkach najczęstszym problemem może być złe podłączenie sygnału wejściowego lub błędna konfiguracja regulatora. Finalne sprawdzenie połączeń i konfiguracji pozwoli uniknąć problemów lub nawet uszkodzenia regulatora. Regulator w razie problemów wyświetla kilka komunikatów aby pomóc użytkownikowi zidentyfikować źródło problemu.

Komunikat	Opis problemu
----	Otwarte wejście. Brak czujnika lub sygnału wejściowego
Err 1 Err 6	Błędne podłączenie lub zła konfiguracja. Sprawdź podłączenia i konfigurację.

Inne komunikaty mogą informować o problemach sprzętowych regulatora. Należy wówczas skontaktować się z serwisem firmy LIMATHERM SENSOR.

SPECYFIKACJA

Wymiary: 96x96x90 (1/16 DIN)

Waga: ~330 g

Wymiary montażowe: 93x93 mm

Zasilanie: 100÷240 V AC/DC ($\pm 10\%$) 50/60 Hz

Opcjonalnie: 12÷24 V DC 24 V AC ($\pm 10\%$)

Pobór mocy: 6 VA

Warunki środowiskowe:

Temperatura pracy: 5÷50°C

Wilgotność względna: max 80% do 30°C

Powyżej 30°C spadek o 3% na każdy stopień Celsjusza

Do użytku wewnętrznego Stopień ochrony II Stopień zanieczyszczeń II

Wejście: TC, Pt100 (wg Tab. 1)

Rozdzielczość: 15 bit (32767 poziomów)

Rozdzielczość wyświetlacza: 120000 poziomów (-1999÷9999)

Częstotliwość próbkowania wejścia: 55 razy na sekundę

Dokładność: Termopary J, K, T, E: 0,25% zakresu $\pm 1^\circ\text{C}$

Termopary N, R, S, B: 0,25% zakresu $\pm 3^\circ\text{C}$

Pt100: 0,2 % zakresu

Impedancja wejścia: Pt100, termopary: >10 M Ω

0÷5 V: 1 M Ω

4÷20 mA: 15 Ω (+2 VDC @ 20 mA)

Pomiar dla Pt100: Linia trzy-przewodowa z kompensacją.

Prąd pomiarowy 0,170 mA

Wyjście analogowe: OUT D: SSR 12 V max/20 mA lub 0÷20 mA lub 4÷20 mA

550 Ω max, rozdzielczość 31000 poziomów, wyjście izolowane, wyjście sterujące lub dla retransmisji

Wyjścia przekaźnikowe:

OUT A i OUT B – przekaźnik SPDT 3 A/240 V (żywoćność 100 tys. cykli)

Kompatybilność elektromagnetyczna: EN61326-1:1997 i EN61326-1/A1:1998

Bezpieczeństwo: EN61010-1:1993 i EN61010-1/A2:1995

Interfejs USB 2.0: Wirtualny port komunikacyjny, protokół Modbus RTU, terminal 6,3mm

Panel przedni: IP65, poliwęglan UL94 V-2

Obudowa: IP30, ABS + PC UL94 V-0

Programowalne cykle PWM: od 0,5 s do 100 s

Uruchomienie działania: 3 s po włączeniu zasilania