

DTR

**Mikroprocesorowy
Regulator Temperature
Typu N480D**



Wydanie 11.2006

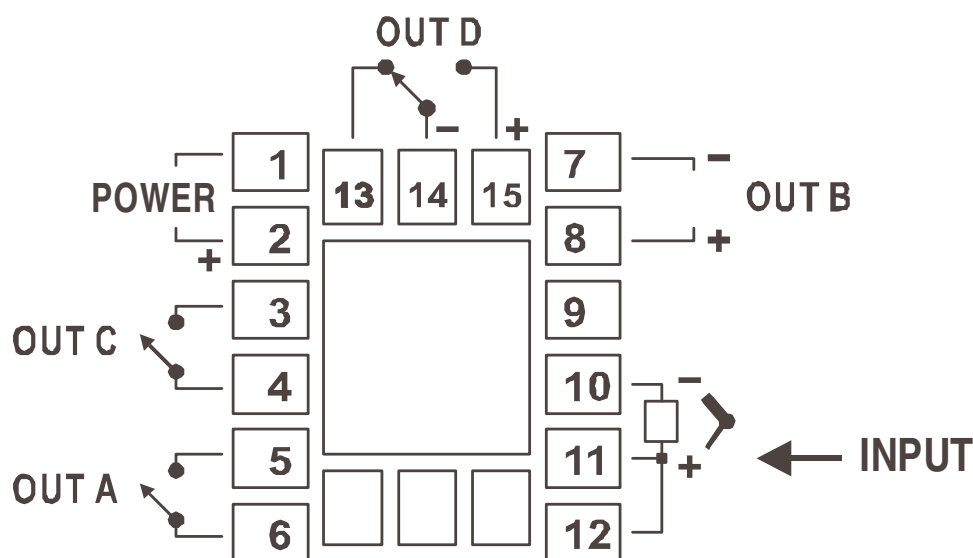
INSTALACJA

Sterownik powinien być zainstalowany w sposób opisany w punkcie 2.1. Najpierw należy zdjąć zacisk mocujący i włożyć sterownik w otwór panelu. Po ponownym umieszczeniu panelu w otworze należy przesunąć zacisk mocujący z tyłu tak, by uzyskać pewne i mocne zamocowanie w panelu.

Obwód wewnętrzny można wyjąć z obudowy bez konieczności rozłączania przewodów. Należy kciukiem wcisnąć zatrzask, umieszczony w dolnej części panelu, i mocno przytrzymać ten panel wyciągając równocześnie cały układ obwodów z obudowy.

POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE

Na Rys. 1 pokazano zaciski sterownika.



Rys. 1 - Połączenia elektryczne
POWER – zasilanie; OUT – wyjście; INPUT - wejście

DANE TECHNICZNE

- Wymiary: 48x48x110mm (1/16 DIN). Otwór na panel: 45,5x45,5mm
- Masa/ciężar: 140 g (1 przekaźnik), 160 g (3 przekaźniki)
- Zasilanie: 85 do 250Vdc/Ac (prąd stały/prąd zmienny), 50/60Hz, 3VA max. Na życzenie: 24Vdc/Ac (prąd stały/prąd zmienny)
- Parametry środowiska pracy: od 0 do 55°C, wilgotność względna od 20 do 85% bez kondensacji

WEJŚCIE CZUJNIKA TEMPERATURY

- Pt100: $\alpha = 385$. połączenie 3-przewodowe. Prąd wzbudzenia: 170 μ A
 - Impedancja wejścia termopary: 10M Ω
 - Rozdzielczość przetwornika A/D: 15000 kroków
 - Częstotliwość próbkowania: 10 pomiarów na sekundę
 - Automatyczne zerowanie oraz ustawianie zakresu
 - Dokładność: 0.2% pełnego zakresu Pt100 i 0.25% pełnego zakresu $\pm 1^\circ\text{C}$ dla termopary
- Termopary podłącza się do zacisków 10 i 11 (przewód dodatni do zacisku 11).

Czujniki Pt100 podłącza się do zacisków 10, 11 oraz 12, jak to pokazano na Rys. 1. By uzyskać pełną kompensację rezystancji przewodów połączeniowych należy stosować wyłącznie przewody o jednakowej rezystancji.

Typy obsługiwanych czujników wraz z odpowiadającymi im kodami zamieszczono w Tab. 1.

TYP	KOD	ZAKRES
J	0	-50 do 760°C (-58 do 1400°F)
K	1	-90 do 1370°C (-130 do 2498°F)
S	2	0 do 1760°C (32 do 3200°F)
Pt100 (Rozdzielczość 0,1°C)	3	-199.9 do 530.0°C (-199.9 do 986.0°F)
Pt100 (Rozdzielczość 1°C)	4	-200 do 530°C (-328 do 986°F)
T	5	-100 do 400 °C (-148 do 752°F)
E	6	-30 do 720°C (-22 do 1328°F)
N	7	-90 do 1300°C (-130 do 2372°F)
R	8	0 do 1760°C (32 do 3200°F)

Tablica 1 – Typy czujników, kody i zakresy pomiarowe

1. WYJŚCIA ALARMÓW I STERUJĄCE

Można skonfigurować maksymalnie cztery wyjścia. W celu sterowania lub przekazywania alarmów. Dostępne wyjścia zostały opisane na tylnym panelu jako: WYJŚCIE A / OUTA, WYJŚCIE B / OUTB, WYJŚCIE C / OUTC oraz WYJŚCIE D / OUTD. Wyjścia posiadają następującą charakterystykę elektryczną:

WYJŚCIE A / OUTA: Przełącznik SPST, 3A / 250Vac (3A / 30Vdc);

WYJŚCIE B / OUTB: Impuls napięciowy, 5Vdc/20mA;

WYJŚCIE C / OUTC: Przełącznik SPST, 3A / 250Vac (3A / 30Vdc);

WYJŚCIE D / OUTD: Przełącznik SPDT, 3A / 250Vac (3A / 30Vdc) lub wyjście prądowe 4-20mA. Dla rozdzielczości zliczania 80, dokładność: 0,25mA, maksymalne obciążenie: 500 Ohm.

Funkcje poszczególnych wyjść definiuje się przy pomocy ustawień konfiguracyjnych sterownika: **IO A**, **IO B**, **IO** (oraz **IO D**).

Wyjścia sterowania służą do sterowania zmienną procesu, wykorzystującą algorytm PID. Do sterowania można wykorzystać więcej niż jedno wyjście. Jeśli WYJŚCIE D / OUTD zostanie skonfigurowane jako analogowe wyjście sterujące (**Analog Control Output**), wtedy pozostałe wyjścia, skonfigurowane jako Wyjścia Sterujące, nie będą działały.

W przypadku wykrycia błędy czujnika wyjścia sterujące są wyłączane, a na wyświetlaczu pojawia się komunikat **"Erra"**.

Wyjścia alarmów są wykorzystywane do sygnalizowania odbiegających od normy wartości PV, awarii czujnika lub końca programu. Funkcja alarmu musi być przypisana każdemu wyjściu alarmu. (opis w rozdziale 6).

ZASILANIE

Zasilanie podłącza się do zacisków 1 i 2. Na górnej stronie obudowy umieszczono opis poprawnego podłączenia zasilania.

KONFIGURACJA I EKSPLOATACJA

Przed pierwszym uruchomieniem sterownik powinien zostać w pełni skonfigurowany. Użytkownik musi ustawić podstawowe parametry, takie jak: typ temperatury ("**TYPE**"), wymagana wartość progu regulacji temperatury (setpoint) ("**SP**"), progi zadziałania alarmów ("**SPA1**" oraz "**SPA2**"), itp.



OPIS PARAMETRÓW





Ustawienia konfiguracyjne zostały podzielone na 4 grupy lub poziomy:

- Poziom eksploatacji
- Poziom ustawiania alarmów i regulacji


- Poziom konfiguracji
- Poziom kalibracji

Po włączeniu zasilania sterownik wyświetla komunikat o pracy na Poziomie Eksploatacji (Operation Level) i pozostaje na tym poziomie podczas normalnej pracy.

Pozostałe poziomy powinny być wykorzystywane jedynie wtedy, gdy zachodzi konieczność zmiany parametrów (z wyjątkiem zmiany wartości ustawionej (Setpoint)). Aby uzyskać dostęp do tych ustawień należy przez ok. 3 sekundy przytrzymać wciśnięty klawisz **PROG** (). Po upływie tego czasu sterownik wyświetli pierwszy parametr, znajdujący się na liście następnego poziomu. Przytrzymując przez kolejne 3 sekundy wciśnięty klawisz  można uzyskać dostęp do kolejnego poziomu.

Po osiągnięciu żadanego poziomu należy zwolnić klawisz . Aby przejść do następnej pozycji na liście danego poziomu należy wcisnąć i zwolnić klawisz . Na wyświetlaczu będzie wyświetlać się na zmianę wartość parametru i jego nazwa. Wartość parametru można zmieniać wciskając klawisze  i .

Po dojściu do ostatniego parametru na liście danego poziomu sterownik powróci do poziomu eksploatacji, a wyświetlacz będzie pokazywał aktualnie zmierzona temperaturę.

Wyświetlacz powróci do wyświetlania zmierzonej temperatury po każdych 20 sekundach bezczynności. Jeśli wartość parametru zostanie zmieniona przy pomocy klawiatury, sterownik zaakceptuje nową wartość po wciśnięciu klawisza , (a to spowoduje jednocześnie przejście do kolejnej pozycji na liście danego poziomu) lub po trwającym 20 sekund okresie braku aktywności temperatury.

BEZPIECZEŃSTWO PROGRAMU

Aby zapobiec ingerencji w ustawienia parametrów można wyłączyć dostęp do parametrów programowalnych, odpowiednio ustawiając parametr **"Prot"** oraz zworki.

Jeśli zworka zostanie ustawiona w pozycji **WYŁĄCZONA/OFF**, wtedy wszystkie poziomy menu są dostępne. Jedynie takie ustawienie zworki pozwala na zmianę parametru **"Prot"**.

Po usunięciu zworki lub ustawieniu jej w pozycji **WŁĄCZONA/ON** poziom zabezpieczenia określany jest przez aktualną wartość parametru **"Prot"**:

0 Brak zabezpieczenia. Możliwy jest dostęp do wszystkich ustawień;




1 Brak dostępu do Poziomu Kalibracji (calibration level);

2 Brak dostępu do poziomów: Kalibracji (calibration) i konfiguracji (configuration);

3 Brak dostępu do poziomów: Kalibracji (calibration), Konfiguracji (configuration) oraz Dokładnej Regulacji i ustawiania alarmów (tuning and alarms);

4 Brak dostępu do poziomów: Kalibracji (calibration), konfiguracji (configuration), Dokładnej Regulacji i ustawiania alarmów (tuning and alarms) oraz Eksploatacji (Operation) (z wyjątkiem wartości ustawionej 'setpoint' (SP));

5 Całkowita blokada.

 OFF  WYŁĄCZON E	 ON WŁĄCZONE
Rys.2 – Zabezpieczenie wyłączone	Rys. 3 – Zabezpieczenie włączone

POZIOM EKSPLOATACJI

TEMPERATURE INDICATION /wskazanie temperatury END / i SP SP	TEMPERATURE / TEMPERATURA ZMIERZONA PRZEZ CZUJNIK. Po włączeniu zasilania wyświetla się na górnym wyświetlaczu wartość temperatury procesu. Na wyświetlaczu tym pojawiają się również komunikaty, opisane w rozdziale 5 niniejszej instrukcji. Na dolnym wyświetlaczu wyświetla się wartość progowa temperatury, wymagana dla tego procesu.
rate /prędkość przyrostu	TEMPERATURE RATE OF RISE / PRĘDKOŚĆ PRZYROSTU TEMPERATURY: Użytkownik może określić prędkość, z jaką temperatura będzie wzrastała od wartości początkowej do wartości ustawionej przy pomocy parametru “ SP ”. Prędkość jest określona w °C / minutę .
time for soak /czas na utrzymanie	TIME FOR SOAK / CZAS NA UTRZYMANIE: Wyrażony w minutach czas, podczas którego temperatura będzie utrzymywana na poziomie ustawionym przez parametr “ SP ”. Dalsze informacje są w paragrafie 4 niniejszej instrukcji.
Run /działanie	RUN / DZIAŁANIE: Zmiana tego ustawienia pozwala na ustawienie wyjść sterujących i alarmów w stanie aktywnym lub nieaktywnym. 0 – wyjścia nieaktywne (otwarte); 1 – wyjścia aktywne (zamknięte);

POZIOM USTAWIANIA ALARMÓW I REGULACJI

Auto tune /Automatyczna dokładna regulacja	AUTO-TUNE / AUTOMATYCZNA DOKŁADNA REGULACJA: Włącza automatyczną regulację parametrów PID. 0 – Automatyczna regulacja jest wyłączona; 1 – Automatyczna regulacja jest włączona;
Proportional band /pasmo proporcjonalne	PROPORTIONAL BAND / PASMO PROPORCJONALNE: procent maksymalnej rozpiętości pomiarowej wejścia. Jeśli wartość jest ustawiona na zero (0), wtedy sterowanie jest Włączone lub Wyłączone ON/OFF .
integral rate	INTEGRAL RATE / współczynnik wzmocnienia całkowego: Stała czasu całkowania, wyrażona w liczbie powtórzeń w ciągu minuty (Reset). Stała ta nie jest używana, gdy sterownik pracuje w trybie Włączony/Wyłączony ON/OFF (Pb=0) .
derivative time /czas pochodnej	DERIVATIVE TIME / CZAS POCHODNEJ: Stała czasu pochodnej wyrażona w sekundach. Stała ta nie jest używana, kiedy sterownik pracuje w trybie włączony/Wyłączony ON/OFF (Pb=0) .
Cycle time	CYCLE TIME / CZAS CYKLU: Okres czasu Modulacji Szerokości Impulsu / Pulse Width Modulation (PWM) period, wyrażony w sekundach. Stała ta nie jest używana, kiedy sterownik pracuje w trybie Włączony/Wyłączony ON/OFF (Pb=0)
HYSteresis /Histereza	CONTROL HYSTERESIS / HISTEREZA STEROWANIA: jest histerezą sterowania Włączaniem/Wyłączaniem ON/OFF (wyrażoną w jednostkach temperatury). Parametr ten jest wykorzystywany jedynie wtedy, kiedy sterownik pracuje w trybie Włączony/Wyłączony ON/OFF (Pb=0) .

R1SP R2SP SP Alarm /Ustawiona Wartość alarmu	SETPOINT / USTAWIONA WARTOŚĆ dla Alarmów 1/2: Punkt włączenia się alarmów 1/2.
---	--

POZIOM KONFIGURACJI

TYPE Typ tYPE	INPUT TYPE / TYP WEJŚCIA: Określa typ czujnika wejściowego, podłączonego do sterownika. Ten parametr NALEŻY ustawić w pierwszej kolejności. 0 - Termopara typu J ; 5 - Termopara typu T ; 1 - Termopara typu K ; 6 - Termopara typu E ; 2 - Termopara typu S ; 7 - Termopara typu N ; 3 - Pt100 o rozdzielczości 0,1 ° ; 8 - Termopara typu R ; 4 - Pt100 o rozdzielczości 1 ° ;
Unit Unit /jednostka	TEMPERATURE UNIT / JEDNOSTKI TEMPERATURY: ustala się, czy temperatura będzie wskazywana w stopniach Celsjusza, czy Fahrenheita. 0 - stopnie Celsjusza (°C); 1 - stopnie Fahrenheita (°F);
Act Action	CONTROL ACTION / RODZAJ STEROWANIA: 0 – sterowanie odwrócone. Zazwyczaj wykorzystywane w systemach grzania. 1 – sterowanie bezpośrednie. Zazwyczaj sterowane w systemach chłodzenia.
Out A	FUNKCJA WYJŚCIA A / OUTA: 0 – WYJŚCIE A / OUT jest wyjściem sterującym. 1 - WYJŚCIE A / OUTA jest wyjściem Alarmu 1. 2 - WYJŚCIE A / OUTA jest wyjściem Alarmu 2.
Out B	FUNKCJA WYJŚCIA B / OUTB: 0 – WYJŚCIE B / OUTB jest wyjściem sterującym. 1 - WYJŚCIE B / OUTB jest wyjściem Alarmu 1. 2 - WYJŚCIE B / OUTB jest wyjściem Alarmu 2.
Out C	FUNKCJA WYJŚCIA C / OUTC: 0 - WYJŚCIE C / OUTC jest wyjściem sterującym. 1 - WYJŚCIE C / OUTC jest wyjściem Alarmu 1. 2 - WYJŚCIE C / OUTC jest wyjściem Alarmu 2.
Out D	FUNKCJA WYJŚCIA D / OUTD: 0 - WYJŚCIE D / OUTD jest wyjściem sterującym. 1 - WYJŚCIE D / OUTD jest wyjściem Alarmu 1. 2 - WYJŚCIE D / OUTD jest wyjściem Alarmu 2. 3 - WYJŚCIE D / OUTD jest analogowym wyjściem sterującym (4-20mA).
SP Low Limit	DOLNA GRANICA ZAKRESU: ustala dolną granicę zakresu ustawionej wartości 'setpoint' zmiennej SV
SP High Limit	GÓRNA GRANICA ZAKRESU: ustala górną granicę zakresu ustawionej wartości 'setpoint' zmiennej SV.
OFF Set	OFFSET CZUJNIKA / SENSOR OFFSET: Wartość przesunięcia (offset), która będzie dodawana do zmiennej procesowej PV w celu skompensowania błędu czujnika. Domyślna wartość: zero.

A1Fu A2Fu Alarm 1 Function	FUNKCJA ALARMU 1/2: Opis funkcji i kodów, które mogą być przypisane temu parametrowi, zamieszczono w Tab. 2.
A1Hy A2Hy Alarm HYsteresis	HISTEREZA ALARMU 1 i ALARMU 2: Określa zakres różnicy pomiędzy wartością zmiennej procesowej PV, dla której alarm jest włączany, i wartością, dla której jest wyłączany (wyrażona w jednostkach technicznych).
Prot Protection	OCHRONA USTAWIEŃ: Określa poziom zabezpieczenia ustawień przed ingerencją. Opis podano w rozdziale 3.2.

POZIOM KALIBRACJI

Poniższe parametry służą do kalibracji pomiaru temperatury i powinny być ustawiane wyłącznie przez doświadczonych i dysponujących odpowiednim wyposażeniem pracowników.

InLc Input Low Calibration	KALIBRACJA PRZESUNIĘCIA (OFFSET) CZUJNIKA. Ustawia dolną kalibrację (przesunięcie) czujnika. Na wyświetlaczu wyświetla się jedynie skorygowana wartość temperatury, bez dodanej wartości przesunięcia (offset). Należy zastosować symulator sygnału do podania sygnału o niskim poziomie w celu poprawnego ustawienia przesunięcia (offset).
InHc Input High Calibration	KALIBRACJA WYSOKIEGO POZIOMU WEJŚCIA. Ustawia czułość /przyrost/ obwodu wejściowego czujnika lub górny próg kalibracji. Należy zastosować symulator sygnału do podania sygnału o wysokim poziomie w celu poprawnego ustawienia przesunięcia (offset).
CJL Cold Junction Low Calibration	KALIBRACJA PRZESUNIĘCIA (OFFSET) ZIMNEGO KOŃCA: Ustawia kalibrację przesunięcia (offset) zimnego końca termopary. W celu właściwej regulacji tego parametru należy wykorzystać dokładny termometr lub symulator temperatury.
ouLc output Low Calibration	KALIBRACJA PRZESUNIĘCIA (OFFSET) WYJŚCIA ANALOGOWEGO: Kalibracja przesunięcia (zera) analogowego wyjścia sterującego (4-20mA).
ouHc output High Calibration	KALIBRACJA CZUŁOŚCI WYJŚCIA ANALOGOWEGO: Kalibracja czułości (rozpiętości) analogowego wyjścia sterującego (4-20mA).

OPIS FUNKCJI PROFILOWANIA TYPU "RAMP TO SOAK" (ZWIĘKSZENIE DO POZIOMU UTRZYMANIA)

Ta funkcja pozwala na stopniowe zwiększanie temperatury procesu od punktu początkowego (PV) do wartości przypisanej parametrowi **"SP"** (Ramp). Użytkownik określa prędkość wzrostu temperatury, wyrażoną w stopniach na minutę, ustawiając/zmieniając wielkość parametru **"rAtE"**. Kiedy temperatura osiągnie poziom SP, wtedy ta wartość jest utrzymywana przez okres czasu od 1 do 9999 minut. Czas ten określa parametr **"t SP"**. Przypisanie parametrowi **"t SP"** wartości 0 (zero) spowoduje, że temperatura będzie utrzymywana na zadanym poziomie bez względu na upływ czasu.

Aby wyłączyć tę funkcję należy ustawić wartość parametru **"rAtE"** na 0.0. Aby wyłączyć funkcję 'soak'/zatrzymania należy ustawić wartość parametru **"t SP"** na 1 (spowoduje to wykonanie utrzymania wartości parametru na niezmiennym poziomie przez 1 minutę), a wyjście sterujące zostanie wyłączone po upływie 1 minuty. Aby wykonać restart, należy ustawić wartość parametru **"run"** na 1.

Jeżeli wystąpi awaria zasilania, to sterownik powróci do wykonywania funkcji “ramp to soak” na poziomie odpowiadającym poprzedniemu poziomowi wzrostu. Jeśli temperatura procesu jest taka jak SP (nie było spadku temperatury), to sterownik powtórzy cały segment utrzymania na jednakowym poziomie po wzroście.

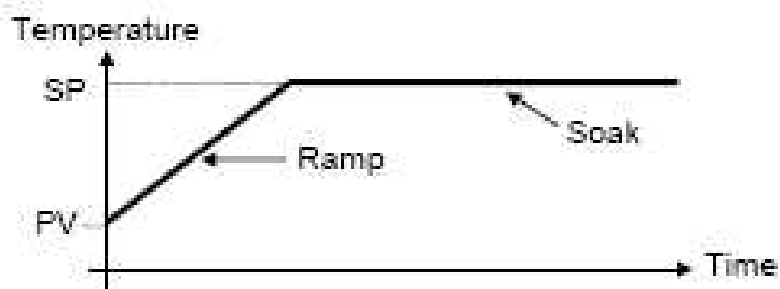


Figure 2 - Ramp to Soak Function

Rys. 2 – Funkcja Profilowania typu „Ramp to Soak”

Temperature – temperatura; Ramp: wzrost/przyrost; Soak - utrzymanie; Time - czas

PROBLEMY PODCZAS EKSPLOATACJI KONTROLERA

Większość problemów podczas eksploatacji sterownika jest spowodowana nieprawidłowym podłączeniem lub błędami konfiguracji. Dokładne sprawdzenie ustawionych wartości parametrów pozwoli zaoszczędzić czas i zapobiec stratom.

Aby ułatwić użytkownikowi rozpoznanie problemu sterownik wyświetla komunikaty błędów.


---: Temperatura procesu znajduje się poniżej zakresu wybranego czujnika.

---: Temperatura procesu znajduje się powyżej zakresu wybranego czujnika.

Error: Błąd sterownika lub czujnika. Przykład: Awaria/przerwa w termoparze lub błąd w podłączeniu Pt100, błędnie podłączony Pt100, zwarcie lub zbyt duża rezystancja przewodu połączeniowego.

5.1 ODCZYT NUMERU SERII PRZYRZĄDU

Po włączeniu zasilania przyrząd przez 3 sekundy wyświetla informację o wersji oprogramowania. Numer serii można odczytać włączając przyrząd z wciśniętym

klawiszem .

FUNKCJE ALARMU

Alarmy Low (niska temperatura) i high (wysoka temperatura) służą do sygnalizowania minimalnej i maksymalnej temperatury, ustawionej w parametrach “**SPA1**” i “**SPA2**”.

Alarmy różnicowe służą do sygnalizowania odchylenia od zadanej wartości temperatury (SP). Wartość odchylenia jest ustalana za pomocą parametrów “**SPA1**” i “**SPA2**”. Alarm błędu informuje o nieprawidłowym podłączeniu lub uszkodzeniu czujnika. W Tabeli 2 opisano wszystkie funkcje alarmów wraz z odpowiadającymi im kodami. Jako przykład wykorzystano Alarm 1.

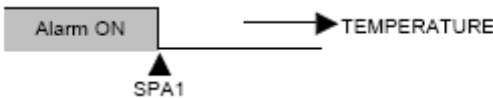

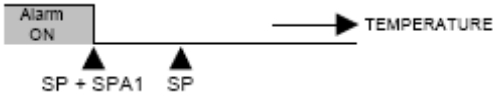

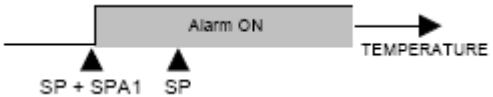
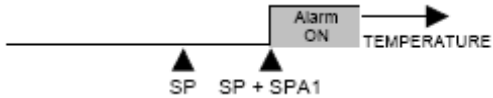

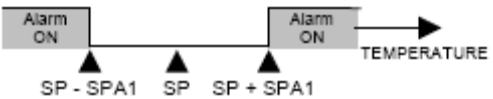
RODZAJ	KOD	DZIAŁANIE	
LOW / NISKA	0		
HIGH / WYSOKA	1		
LOW differential / NISKA różnicowy	2	SPA 1 Negative / ujemny	
		SPA 1 Positive / dodatni	
HIGH differential / WYSOKA różnicowy	3	SPA 1 Negative / ujemny	
		SPA 1 Positive / dodatni	
differential or deviation / różnicowy lub odchylenie	4	SPA 1 Negative / ujemny	
		SPA 1 Positive / dodatni	
Błąd czujnika wejściowego lub przerwa w obwodzie grzejnika.	5	Alarm włączy się "ON", jeśli: <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura jest mniejsza lub większa niż ustawiony zakres; • Nastąpiła awaria/przerwa w termoparze lub Pt100; • Pt100 jest zwarty; Pt100 jest źle podłączony lub impedancja przewodu jest zbyt duża; • Nastąpiła awaria/przerwa w obwodzie grzejnika. 	
Koniec programu	6	Alarm jest włączany, jeśli upłynął zaprogramowany czas utrzymania ('soak'). Opis podano w paragrafie 4 niniejszej instrukcji.	
Alarm Functions With alarm inhibition at power-up / Funkcje alarmu z blokowaniem alarmu podczas uruchamiania	7	Alarm o dolnej granicy wyłączony podczas uruchamiania.	
	8	Alarm o górnej granicy wyłączony podczas uruchamiania.	
	9	Alarm różnicowy o dolnej granicy wyłączony podczas uruchamiania.	
	10	Alarm różnicowy o górnej granicy wyłączony podczas uruchamiania.	
	11	Alarm różnicowy wyłączony podczas uruchamiania	

Tabela 2 – Funkcje alarmu I odpowiadające im kody

POCZĄTKOWE BLOKOWANIE ALARMÓW

Opcja początkowego blokowania alarmu zapobiega włączeniu alarmu, jeśli podczas włączania zasilania sterownika wystąpią warunki wyzwalające dany alarm. Alarm zostanie włączony jedynie przy następującej sekwencji zdarzeń: po włączeniu sterownika zarejestrowana zostanie sytuacja niealarmowa, a zaraz po niej wystąpi zdarzenie alarmowe.

AUTOMATYCZNA, DOKŁADNA REGULACJA PID

Podczas procedury automatycznej i dokładnej regulacji temperatura jest regulowana w trybie ON/OFF (Włączony/wyłączony) dla zaprogramowanej wartości Setpoint zmiennej (SV). W zależności od charakterystyki procesu mogą pojawić się duże oscylacje powyżej i poniżej wartości SV; sama procedura automatycznej i dokładnej regulacji może potrwać kilka minut.

Zalecana jest następujący tok postępowania:

- Należy zaprogramować nową wartość 'setpoint' SP, bliską wymaganej wartości, ale inną niż aktualnie zmierzona temperatura.
- Włączyć opcję automatycznej regulacji, nadając parametrowi **"Run"** wartość 1.
- Ustawić wartość parametru **"run"** na 1.

Podczas automatycznej i dokładnej regulacji wystąpią duże oscylacje wartości temperatury wokół ustawionej wartości. Należy się upewnić, że sterowany proces może je zaakceptować. Jeśli automatyczna, dokładna regulacja nie przyniesie zamierzonego efektu, należy skorzystać z procedury precyzyjnej, ręcznej regulacji, opisanej w Tab. 3.

PARAMETR	ODPOWIEDŹ	ROZWIĄZANIE
Proportional / Proporcjonalny Band / Zakres	Slow Response / Wolna odpowiedź	Zmniejszenie
	Large Oscillation / Duże oscylacje	Zwiększenie
Integral / Rate / Prędkość	Slow Response / Wolna odpowiedź	Zwiększenie
	Large Oscillation/ Duże oscylacje	Zmniejszenie
Derivative Time / Czas	Slow Response or Instability / Wolna odpowiedź lub zachowanie niestabilne	Zmniejszenie
	Large Oscillation/ Duże oscylacje	Zwiększenie

Tabela 3 – Sugerowane ustawienia dla ręcznej regulacji PID