

# LUMEL



## REGULATOR TEMPERATURY RE11

### INSTRUKCJA OBSŁUGI



<b>Wyświetlacz</b>	4 cyfry (kolor biały) + 4 cyfry (kolor zielony) Wysokość wyświetlacza: Wyśw. w kol. białym: - 15,3 mm Wyśw. w kol. zielonym: - 8 mm 7-segmentowy wyśw. cyfrowy
<b>Wskaźniki LED</b>	1: Wyjście 1 regulacyjne WŁ 2: Wyjście 2 pomocnicze WŁ T: Sterowanie S: Czas wygrzewania
<b>Przyciski</b>	3 przyciski do programowania z klawiatury
<b>WEJŚCIE</b>	
<b>Sygnal wejściowy</b>	Termoelement (J,K,T,R,S) / RTD (PT100)
<b>Czas próbkowania</b>	250 ms
<b>Filtr wejściowy (FTC)</b>	0,2 do 10,0 s
<b>Rozdzielczość</b>	0,1 / 1° dla wejścia TC/RTD (1° dla wejścia TC typu R & S)
<b>Jednostka temperatury</b>	Wybór jednostki °C / °F
<b>Dokładność wskazań</b>	Dla termopar J, K, T: 0,25% w.m. ±1°C Dla termopar R, S: 0,5% w.m. ±2°C (30 min czasu nagrzewania dla wejścia TC) Dla wejścia Pt100: 0,1% w.m. ±1°C
<b>FUNKCJONALNOŚĆ</b>	
<b>Rodzaj regulacji</b>	1) Regulacja PID z autoadaptacją lub samodostajaniem 2) Regulacja załącz-wyłącz (ON-OFF)
<b>Zakres proporcjonalności (P)</b>	1,0 do 400,0 °C, 1,0 do 752,0 °F
<b>Czas całkowania (I)</b>	0 do 9999 s
<b>Czas różniczkowania (D)</b>	0 do 9999 s

<b>Okres impulsowania</b>	0,1 do 99,9 s
<b>Histereza</b>	0,1 do 99,9 °C
<b>Czas wygrzewania</b>	0 do 9999 min
<b>Ręczny offset</b>	-19,9 do 19,9 °C / °F
<b>REGULACJA GRZANIE - CHŁODZENIE</b>	
<b>Sposób regulacji</b>	PID
<b>Zakres proporcjonal. dla chłodzenia</b>	1,0 do 400,0 °C 1,0 do 752,0 °F
<b>Okres impulsowania dla chłodzenia</b>	0,1 do 99,9 s
<b>Strefa rozsunęcia</b>	SPLL do SPHL (programowalne)

<b>WYJŚCIA</b>	
<b>Wyjście regulacyjne (programowalny przełącznik lub SSR)</b>	<b>Styki przełącznika</b> 5 A / 250 V AC / 30 V DC dla obciążenia rezystancyjnego:  <b>SSR (napięciowe impulsowe):</b> 12 V DC, 30 mA
<b>Wyjście pomocnicze</b>	<b>Styki przełącznika:</b> 5 A / 250 V AC / 30 V DC dla obciążenia rezystancyjnego

<b>ZNAMIONOWE WARUNKI UŻYTKOWANIA</b>	
<b>Napięcie zasilania</b>	85 do 270 V AC / DC (AC: 50 / 60 Hz)
<b>Pobór mocy</b>	Maks. 6 VA / 270 V AC
<b>Temperatura</b>	Pracy: 0 do 50 °C Przechowywania: -20 do 75 °C
<b>Wilgotność powietrza</b>	95% wilg. wzgl. (bez kondensacji)
<b>Masa</b>	116 g

## 1. ZASADY BEZPIECZEŃSTWA

Wszystkie oznaczenia, symbole i instrukcje związane z bezpieczeństwem podane w niniejszej instrukcji obsługi lub na urządzeniu, muszą być ściśle przestrzegane w celu zapewnienia bezpieczeństwa osobom obsługującym urządzenie oraz samemu urządzeniu.

Obsługa urządzenia niezgodna z zaleceniami producenta może pogarszać poziom zabezpieczenia zapewniany przez urządzenie.

Przed montażem oraz obsługą urządzenia należy zapoznać się z całą instrukcją

**OSTRZEŻENIE:** Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym.

## WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE OKABLOWANIA

### OSTRZEŻENIE:

- Podczas wykonywania okablowania urządzenie musi być wyłączone, aby zapobiec ryzyku porażenia prądem elektrycznym. Nie dotykać zacisków przy włączonym zasilaniu.
- W celu wyeliminowania zakłóceń elektromagnetycznych należy używać krótkich przewodów typu skrętka o odpowiednich parametrach i tej samej długości. W przypadku przewodów dla sygnału wejściowego i wyjściowego należy zastosować przewody ekranowane, które powinny być poprowadzone w odpowiedniej odległości od siebie.
- Przewód zasilający ze źródła zasilania musi mieć przekrój, co najmniej 1 mm<sup>2</sup>. Przewody powinny posiadać izolację, co najmniej 1,5 kV.
- W przypadku przedłużania przewodów termoelementu, zawsze należy używać przewodów kompensacyjnych termoelementu. W przypadku typu RTD należy użyć przewody o małej rezystancji (maks. 5 Ω na linię) oraz zadbać o to, aby miały jednakową rezystancję.
- Oczekiwana redukcję zakłóceń można osiągnąć poprzez zastosowanie standardowego przewodu do zasilania regulatora.

### KONSERWACJA

- Urządzenie należy regularnie czyścić, aby uniknąć zatkania części zapewniających wentylację. Urządzenie czyścić czystą, miękką szmatką. Nie używać alkoholu izopropylowego i innych środków

## 2. WSKAZÓWKI DOT. MONTAŻU

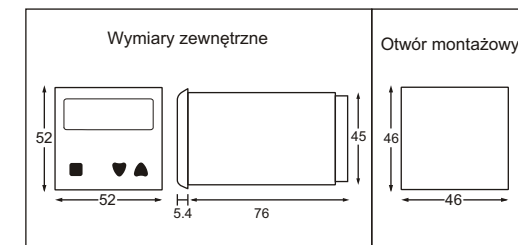
- Urządzenie zwykle jest stosowane, jako zintegrowana część głównego panelu sterowania i użytkownik nie ma dostępu do zacisków po zakończeniu montażu i podłączeniu wewnętrznego okablowania.
- Należy tak zabezpieczyć produkt, aby podczas montażu nie dostały się do niego kawałki metalu, fragmenty przewodów lub drobiny metalowe, ponieważ może to spowodować zagrożenie życia operatora lub porażenie prądem.
- W obwodzie między źródłem zasilania a zaciskami zasilania należy zastosować wyłącznik automatyczny lub wyłącznik sieciowy, aby ułatwić włączanie lub wyłączanie zasilania. Wyłącznik automatyczny lub sieciowy musi być zainstalowany w miejscu łatwo dostępnym dla operatora.
- Regulator temperatury należy używać i przechowywać w określonych zakresach temperatury otoczenia i wilgotności podanych w niniejszej instrukcji.

### UWAGA!

- Przy pierwszym uruchomieniu odłączyć urządzenia podłączone do wyjść.
- Bezpiecznik: urządzenie jest zwykle dostarczane bez wyłącznika zasilania i bezpieczników. Okablowanie należy wykonać w taki sposób, aby bezpiecznik był włączony w obwód między wyłącznikiem zasilania sieciowego a regulatorem. (zalecany bezpiecznik dubiegunowy: 275 V AC, 1A)

- Ponieważ jest to urządzenie wbudowane (montowane w głównym panelu sterowania), zaciski wyjściowe są podłączone do urządzenia głównego. Powinno ono spełniać podstawowe wymagania w zakresie zakłóceń elektromagnetycznych i inne wymagania bezpieczeństwa np. EN 61326-1 i EN 61010.
- Otwory wentylacyjne w obudowie sprzętu zapewniają chłodzenie urządzeń. Nie wolno zasłaniać otworów wentylacyjnych, gdyż może to powodować zagrożenia bezpieczeństwa.
- Zaciski wyjściowe powinny być obciążane tylko do wartości / zakresu określonych przez producenta.

## 3. MONTAŻ



- Przygotować wycięcie w panelu o odpowiednich wymiarach, jak pokazano powyżej.
- Zamocować urządzenie w panelu za pomocą mocowania.
- Zamontowane urządzenie nie może znajdować się w pobliżu źródeł ciepła, żrących oparów, olejów, pary lub innych niepożądanych produktów procesu.
- Do podłączenia użyć listwy zaciskowej określonej wielkości (śruby M3,5). Dokręcić śruby listwy zaciskowej momentem 1,2 Nm.
- Nie używane zaciski pozostawić niepodłączone.

## 4. WSKAZÓWKI DOT. KOMPATYBILNOŚCI ELEKTROMAGNETYCZNEJ

- Należy używać odpowiednich i możliwie najkrótszych kabli typu skrętka podłączonych do wejść.
- Kable połączeniowe powinny być prowadzone z dala od wszelkich wewnętrznych źródeł zakłóceń elektromagnetycznych.

## 5. POŁĄCZENIA OBCIĄŻENIA

- Okres eksploatacji przełączników wyjściowych zależy od parametrów i warunków przełączania. Należy uwzględnić rzeczywiste warunki aplikacji i stosować produkt w zakresie obciążenia znamionowego oraz okresu eksploatacji elektrycznej.
- Mimo, że wyjście przełącznikowe może przełączać prąd o natężeniu 5 amperów, należy zastosować przełącznik pośredniczący lub stycznik do przełączania obciążenia. Pozwala to uniknąć uszkodzenia regulatora w przypadku zwarcia w obwodzie wyjściowym zasilania.
- Zawsze używać oddzielnego obwodu zasilania zabezpieczonego bezpiecznikiem dla „obwodu zasilania obciążenia” i nie odłączać go od zacisków L i N zasilających regulator.

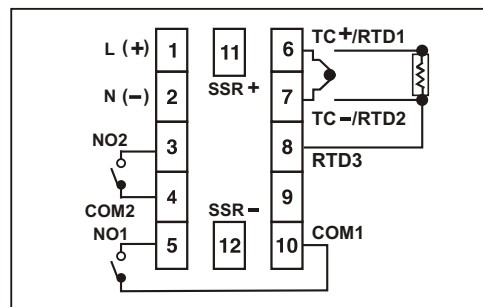
## 6. ŚRODKI OSTROŻNOŚCI PODCZAS UŻYTKOWANIA DOT. CZĘŚCI ELEKTR.

Zakłócenia elektryczne związane z przełączaniem obciążeń indukcyjnych może powodować chwilowe zakłócenia, błędy wyświetlania, podtrzymanie, utratę danych lub trwałe uszkodzenie przyrządu.

### Aby zmniejszyć zakłócenia:

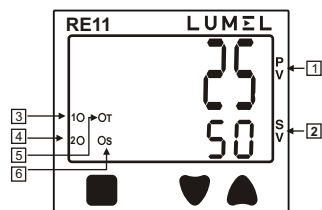
- Zaleca się stosowanie pokazanych powyżej obwodów redukujących zakłócenia na obciążeniu.
- Używanie oddzielnych przewodów ekranowanych do podłączania wejść.

## 7. ZACISKI



Używać wyłącznie odpowiedniego przewodu termoelementu lub przewodu kompensacyjnego łączącego sondę z zaciskami urządzenia, jeśli to możliwe należy unikać połączeń w samym przewodzie. Niewłaściwe użycie przewodu spowoduje niedokładne odczyty. Upewnić się, że czujnik wejściowy podłączony do zacisków i typ wejścia ustawiony w konfiguracji regulatora temperatury są takie same.

## 8. OPIS PANELU PRZEDNIEGO



1	Wyświetlanie wartości mierzonej (PV) / nazwy parametru	1) Wyświetlanie wartości mierzonej (PV). 2) Wyświetlanie symboli parametrów w trybie konfiguracji / menu online. 3) Wyświetlanie warunków błędu PV. (patrz tabela 2)
2	Wyświetlanie ustawień parametrów	Wyświetlanie ustawień parametrów w trybie konfiguracji / menu online.
3	Wskaźnik wyjścia regulacji 1	Dioda LED świeci się, gdy wyjście regulacji 1 jest włączone
4	Wskaźnik wyjścia pomocniczego 2	Dioda LED świeci się, gdy wyjście pomocniczego 2 jest włączone
5	Strojenie	Autoadaptacja: miganie (z większą częst.) Samodostrajanie: miganie (z mniejszą częst.)
6	Czas wygrzewania	Miganie: czas wygrzewania jest włączony. Ciągłe świecenie: czas upłynął.

## 9. OPIS PRZYCISKÓW PANELU

FUNKCJE	PRZYCISKI
<b>TRYB ONLINE</b>	
Aby wyświetlić poziom 1	Nacisnąć przycisk ♥ przez 3 s
Aby wyświetlić poziom 2	Nacisnąć przycisk ▲ przez 3 s
Aby wyświetlić Poziomy Dostęp	Nacisnąć przyciski ▲ ♥ przez 3 s
Aby wyświetlić parametry ONLINE	Możliwość wyboru SET1/SET2/TIME na dolnym wyświetlaczu za pomocą przycisku ▲
<b>UWAGA:</b> Czas jaki upłynął / Pozostały czas zależy od wyboru parametru ONL na poziomie 1.	
Zmiana wartości parametrów online	Nacisnąć ■+▲/♥, aby zmienić wartość parametru.

TRYB PROGRAMOWANIA	
Wyświetlenie parametrów tego samego poziomu.	▲ lub jeden raz przycisk ♥, aby wyświetlić kolejną lub poprzednią funkcję w menu obsługi
Zwiększanie lub zmniejszanie wartości określonego parametru.	■+▲, aby zwiększyć i ■+♥ aby zmniejszyć wartość funkcji. <b>Uwaga:</b> Wartość parametru nie zmieni się po zablokowaniu danego poziomu.
<b>UWAGA:</b> Urządzenie automatycznie wyjdzie z trybu programowania po 30 sekundach bezczynności. <b>LUB</b> Naciskając ▲ lub ♥ lub ▲+♥ przyciski przez 3 sek.	

## Tabela 1 : ZAKRES WEJŚCIOWY

Dla PT100

TYP WEJŚCIA	ZAKRES		
PT100	Rozdzielczość: 1	Rozdzielczość: 0,1	JEDN.
	-150 ... 850	-150,0 ... 850,0	°C
	-238 ... 1562	-199,9 ... 999,9	°F

## DLA TERMOELEMENTU

TYP WEJŚCIA	ZAKRES		
J	Rozdzielczość: 1	Rozdzielczość: 0,1	JEDN.
	-199 ... 750	-199 ... 750	°C
	-328 ... 1382	-199 ... 999	°F
K	-199 ... 1350	-199 ... 999	°C
	-328 ... 2462	-199 ... 999	°F
	-199 ... 400	-199 ... 400	°C
T	-328 ... 750	-199 ... 750	°F
	0 ... 1750	BRAK	°C
	32 ... 3182	BRAK	°F

## Tabela 2: WYŚWIETLANIE BŁĘDÓW

W przypadku wystąpienia błędu, górny wyświetlacz wyświetla kody błędów podane poniżej.

Błąd	Opis	Stan wyjścia regulacji
S, b ♯	Awaria czujnika / Powyżej zakresu	WYŁ.
S, ♯ E	Awaria czujnika / Poniżej zakresu	WYŁ.

## 10. PROGRAMOWANIE PARAMETRÓW ONLINE

Wartość zadana 1	Domyślnie : 50
Zakres: SPLL do SPHL	
Gdy na wyświetlaczu górnym wybrano S E ♯ ! to, Naciśnięcie przycisku ■ wyświetli na górnym wyświetlaczu : S E ♯ !	
Dolny wyświetlacz : <50>	
Nacisnąć przyciski ■+▲/♥, aby zwiększyć / zmniejszyć wartość S E ♯ !	



Wartość zadana/ Strefa rozsunięcia	Domyślnie : 0
Zakres : SPLL do SPHL	
Gdy na wyświetlaczu górnym wybrano S E ♯ 2 / d b to, Naciśnięcie przycisku ■ wyświetli na górnym wyświetlaczu : S E ♯ 2 / d b	
Dolny wyświetlacz: <0>	
Nacisnąć przyciski ■+▲/♥, aby zwiększyć / zmniejszyć wartość S E ♯ 2 / d b	

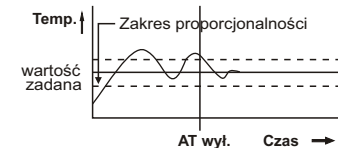


Czas wygrzewania	Domyślnie: WYŁ.
Zakres: WYŁ., 1 do 9999 min	
Gdy na wyświetlaczu górnym wybrano E. P E ♯ / E. E L P to, naciśnięcie przycisku ■ spowoduje wyświetlenie Górny wiersz: E I ♯ E Dolny wiersz : <WYŁ.>	
Nacisnąć ■+▲/♥, aby zwiększyć/zmniejszać czas wygrzewania d ♯ E L	

## 10. INSTRUKCJA UŻYTKOWANIA

- Wyświetlanie odchylenia:** funkcja służy do regulacji wartości PV w przypadkach, gdy konieczne jest, aby wartość PV była zgodna z innym rejestratorem lub wskaźnikiem, lub gdy czujnik nie może być zamontowany w odpowiednim miejscu.
- Stała czasowa filtra:** Filtr wejściowy służy do filtrowania szybkich zmian zmiennej procesu, które powodują błędy regulacji w aplikacjach o dużej dynamice lub szybkości działania. Filtr cyfrowy jest również pomocny w sterowaniu procesami, w których zakłócenia elektryczne wpływają na sygnał wejściowy. Im większa jest wprowadzona wartość FTC, tym większe jest filtrowanie i regulator wolniej reaguje na proces i odwrotnie.
- Autoadaptacja (AT):** Funkcja autoadaptacji automatycznie oblicza i ustawia zakres proporcjonalności (P), czas całkowania (I), czas różniczkowania (D), ARW% i czas cyklu (CY.T) zgodnie z charakterystyką procesu.  
- *Dioda LED strojenia miga z większą częstotliwością, gdy autoadaptacja jest aktywna.*  
- *Dioda LED strojenia przestaje migać po zakończeniu autoadaptacji.*

### PID – regulacja z członem proporcjonalnym i autoadaptacją



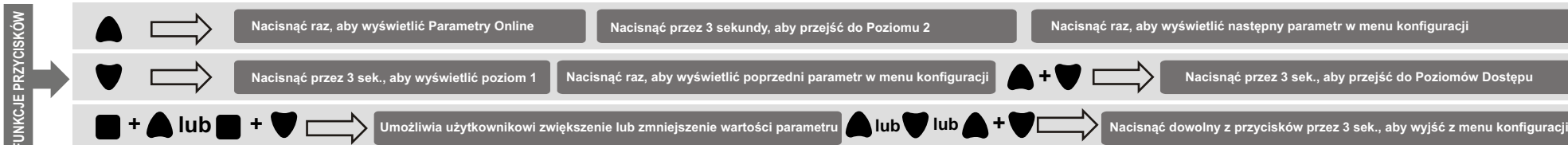
- Jeśli zasilanie zostanie wyłączone przed zakończeniem autoadaptacji, zostanie ono wznowione po włączeniu zasilania.
- Jeśli autoadaptacja nie zostanie zakończona po 3-4 cyklach, wtedy nie zostanie wykonana. W takim przypadku należy sprawdzić okablowanie i parametry, np. regulacji, typ wejścia itp.
- W przypadku zmiany wartości zadanej lub parametrów procesu należy ponownie wykonać autoadaptację.

### 4. Regulacja ZAŁ./WYŁ. (dla trybu regulacji odwrotnej):

Przełącznik jest „WŁ.” do momentu uzyskania ustawionej temperatury i wyłącza się powyżej ustawionej temperatury. Gdy temperatura zmniejsza się, przełącznik jest włączany przy temperaturze nieco niższej niż wynosi wartość zadana.

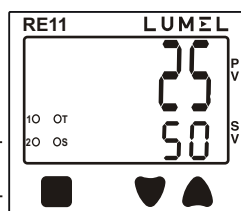
c.d. na stronie 4

# INSTRUKCJA KONFIGURACJI



## MENU OBSŁUGI

### ZASILANIE WŁ.



Nacisnąć przycisk przez 3s.

Nacisnąć przycisk przez 3s.

Nacisnąć przyciski + przez 3s.

Poziom 1				
Wyświetlacz	Opis	Wartość domyślna	Zakres	Warunek wyświetlania
INPE	Typ wejścia (Patrz tabela 1)	J	JK/T/R/S/RTD	—
PE5L	Rozdzielczość wyświetlacza	I	1/0,1	Nieaktywne dla termopar typu R & S
UNIE	Jednostka temp.	°C	°C/°F	—
SPLL	Dolny próg wartości zadanej	-199	Min. zakres czujnika wybrany dla SPHL	—
SPHL	Górny próg wartości zadanej	750	SPLL do maks. zakr. wybr. czujnika	—
FEC	Stała czasowa filtra	1.0	0,2 ... 10.0 sek	—
RCET	Sterowanie przekaźnikiem 1	PE	RE/FD	Nieaktywne dla HC=YES
CNEL	Algorytm regulacji	PID	PID/ONF	—
OUT	Typ wyjścia do regulacji	RLY	RELAY/SSR	—
DUEL	Wł. trybu czasu wygrzewania	NO	NO/YES	—
HC	Wybór trybu grzanie - chłodzenie	NO	NO/YES	—
RCET2	Sterowanie przekaźnikiem 2	PE	RE/FD/TIME	Dla HC=NO. Aktywny TIME dla DWEL=YES
NO22	Typ przekaźnika 2	DEV	DEV/ABS	Dla ACT2=RE/FD
ONL	Menu online timera	PEON	REMN/ELPS	Dla DWEL=YES
ARU	Funkcja Anti-reset windup %	25.0	1,0 ... 100,0%	Dla CNTL=PID
PE	Parametry fabr. (reset wszystkich ustawień)	NO	NO/YES	—

Poziom 2				
Wyświetlacz	Opis	Wartość domyślna	Zakres	Warunek wyświetlania
UNE	Strojenie (patrz instrukcja obsługi)	SE	OFF / ST / AT	Dla CNTL=PID
P	Zakres proporcjonalności	10	1,0 ... 400,0°	Dla CNTL=PID
I	Czas całkowania	120	0 ... 9999 sek	Dla CNTL=PID
d	Czas różniczkowania	30	0 ... 9999 sek	Dla CNTL=PID
CYC.n	Tryb okresu impulsowania	RUED	AUTO/USR.F	Dla CNTL=PID
CYC.E	Okres impulsowania	150	0,1 ... 99,9 sek	Dla CNTL=PID
HYS1	Histeresa 1	1.0	0,1 ... 99,9°	Dla CNTL=ONF
nnlP	Ręczny offset	0.0	-19,9 ... +19,9°	Dla CNTL=PID & I=0
Pb.C	Zakres proporcjonalności dla chłodzenia	10	1,0 ... 400,0°	Dla CNTL=PID & HC=YES
CYC.C	Okres impulsowania dla chłodzenia	15.0	0,1 ... 99,9 sec	Dla CNTL=PID & HC=YES
HYS2	Histeresa 2	1.0	0,1 ... 99,9°	Dla HC=NO lub HC=YES & CNTL=ONF
ti.nE	Czas wygrzewania	0FF	OFF, 1 ... 9999 min	Dla DWEL=YES
dSP.b	Odchyłka wskazania	0.0	-19,9 ... 19,9°	—

Poziomy Do				
Wyświetlacz	Opis	Wartość domyślna	Zakres	Warunek wyświetlania
SP1	Blokowanie wartości zadanej 1	UNLE	UNLK/READ	—
SP2	Blokowanie wartości zadanej 2	UNLE	UNLK/READ/LOCK	—
LVL1	Blokowanie Poziomu 1	UNLE	UNLK/READ/LOCK	—
LVL2	Blokowanie Poziomu 2	UNLE	UNLK/READ/LOCK	—
DUEL	Blokowanie czasu wygrzewania	UNLE	UNLK/READ/LOCK	Aktywne dla DWEL=YES

#### Uwaga

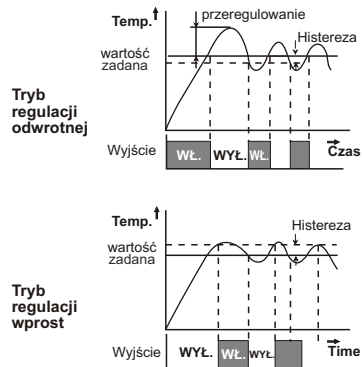
1. Parametry blokujące (LVL1 lub LVL2 lub SP lub DWEL) uniemożliwiają zmianę wartości poszczególnych parametrów poziomu.  
**Parametr Czas Wygrzewania (TRYB ONLINE) może być zmieniany tylko wtedy, gdy parametr DWEL w Poziomach Dostępu nie jest zablokowany.**

2. Dłuższe przytrzymanie przycisków + / przez co najmniej 3 sekundy przy zmianie wartości SP i innych parametrów powoduje szybszą modyfikację nastaw.

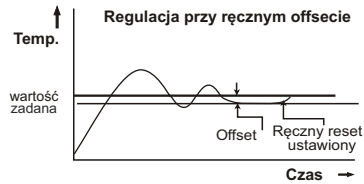
**Uwaga :** Po włączeniu zasilania wyświetlacz dolny wyświetla (przez krótki czas) zaprogramowany typ wejścia na Poziomie 1.

**HISTEREZA:**

Różnica między temperaturą, w której przełącznik przełącza się w stan „WŁ.”, a temperaturą, w której przełącznik przełącza się w stan „WYŁ.” nazywa się histerezą lub strefą rozsunięcia.

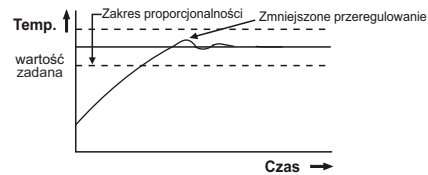
**5. Ręczny offset (dla regulacji PID i I = 0):**

Temperatura procesu ustabilizuje się po pewnym czasie i powstanie różnica między temperaturąadaną a temperaturą regulowaną. Różnicę tę można zniwelować, ustawiając wartość ręcznego offsetu równą i przeciwną do przesunięcia.

**6. Samodostrajanie (ST):**

Funkcja jest wykorzystywana, gdy wymagana jest wielokrotna zmiana parametrów PID ze względu na częste zmiany stanu procesu np. wartość zadana.

- Dioda LED strojenia miga z mniejszą częstotliwością, gdy autoadaptacja jest aktywna.
- Dioda LED strojenia przestaje migać po zakończeniu autoadaptacji.



- Autoadaptacja jest inicjowana w następujących przypadkach:

- 1) Po zmianie wartości zadanej.
  - 2) Po zmianie trybu strojenia. (TUNE=ST)
- ST zostanie uruchomione tylko wtedy, gdy PV < 50% wartości zadanej.
  - ST może zostać uruchomione tylko, gdy ACT=RE.

**LUMEL S.A.**

ul. Stubicka 4, 65-127 Zielona Góra, Poland  
tel.: +48 68 45 75 100, fax +48 68 45 75 508  
www.lumel.com.pl

**Informacja techniczna:**

tel.: (68) 45 75 140, 45 75 141, 45 75 142, 45 75 145, 45 75 146  
e-mail: sprzedaz@lumel.com.pl

**Realizacja zamówień:**

tel.: (68) 45 75 150, 45 75 151, 45 75 152, 45 75 153, 45 75 154, 45 75 155  
fax.: (68) 32 55 650

**Pracownia systemów automatyki:**

tel.: (68) 45 75 145, 45 75 146

**Wzorcowanie:**

tel.: (68) 45 75 163  
e-mail: laboratorium@lumel.com.pl