



IMPROVES YOUR LIFE

EMILOO.PL

## INSTRUKCJA

REGULATOR TEMPERATURY SERIA

# TSM 01/02

Regulatory temperatury serii TSM są mikroprocesorowymi, programowalnymi sterownikami temperatury przeznaczonymi do zastosowania w schładzarkach do mleka.

W skład serii wchodzi regulatory :

- TSM-01
- TSM-02

Regulatory te poza podstawową funkcją polegającą na sterowaniu agregatem tak aby uzyskać zadaną temperaturę i utrzymywać ją w określonych przedziałach, posiadają również dodatkowe funkcje:

- funkcja sterowania mieszadłem umożliwiającą realizację następujących wariantów tego sterowania ( w zależności od dokonanych ustawień):

1. Przy włączonym chłodzeniu: praca ciągła mieszadła, niezależna od stanu pracy agregatu;
2. Przy włączonym chłodzeniu: w momencie pracy agregatu mieszadło pracuje w sposób ciągły, natomiast w czasie postoju mieszadło przechodzi do pracy cyklicznej - praca, postój, praca - możliwość w dowolnej chwili ręcznego wyłączenia pracy mieszadła
3. Przy włączonym chłodzeniu: w momencie pracy agregatu mieszadło pracuje w sposób ciągły, natomiast w czasie postoju mieszadło przechodzi do pracy cyklicznej - praca, postój, praca - brak możliwości wyłączenia ręcznego pracy mieszadła w przypadku pracy agregatu. Wyłączenie pracy mieszadła w przypadku pracy agregatu występuje jedynie w momencie otrzymania sygnału z wyłącznika krańcowego o otwarciu kłapy.
4. Przy włączonym chłodzeniu: cykliczna praca mieszadła w rytm: praca, postój, praca, niezależnie od stanu pracy agregatu;
5. Przy włączonym chłodzeniu - wyłączona praca mieszadła.
6. Przy wyłączonym chłodzeniu: możliwość włączenia chwilowej lub ciągłej pracy mieszadła.
7. Regulator posiada również możliwość wyłączenia pracy mieszadła w dowolnym momencie

pracy regulatora zarówno przy włączonym jak i wyłączonym chłodzeniu.

- funkcja blokowania pracy mieszadła oraz agregatu w momencie otwarcia kłapy zbiornika schładzalnika mleka;

- funkcja nadzoru pracy agregatu polegająca na możliwości ustawienia maksymalnego i minimalnego czasu pracy agregatu jak i minimalnego czasu postoju agregatu;

- funkcja nadzoru napięcia zasilania - dotyczy regulatora TSM-01. Funkcja ta polega na sprawdzaniu napięcia zasilania i blokowania pracy agregatu oraz mieszadła w przypadku wystąpienia zbyt niskich lub zbyt wysokich napięć w sieci zasilającej.

Regulator wyposażony jest w:

- przycisk wyłączający pracę agregatu;
- przycisk wyłączający pracę mieszadła;
- przycisk włączający ciągłą lub chwilową pracę mieszadła;
- cyfrowy miernik temperatury pozwalający na bieżącą kontrolę temperatury wewnątrz urządzenia chłodniczego;
- w sygnalizację świetlną obrazującą aktualny stan pracy urządzenia chłodniczego i mieszadła.
- wyjście do podłączenia rejestratora temperatury
- wejście do podłączenia wyłącznika krańcowego kłapy zbiornika

### WYJŚCIA STEROWNICZE REGULATORA:

- wyjście sterowania agregatem;
- wyjście sterowania mieszadłem;

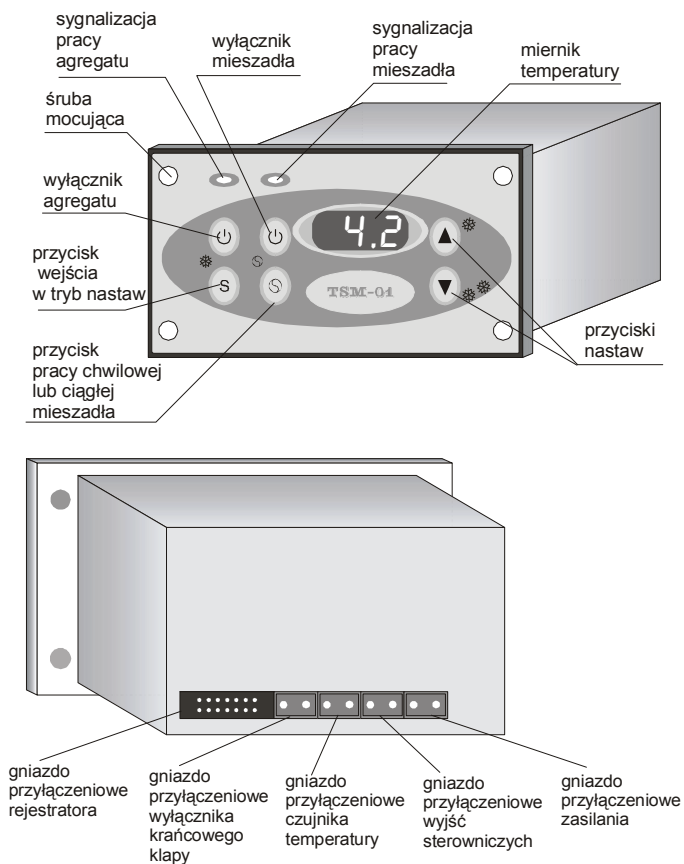
### PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

- |   |   |
|---|---|
| • zakres temperatury sterowania (parametr programowany) | -5 ..... 30°C   |
| • rozdzielczość nastaw temperatur sterowania            | 0,2 °c  |
| • histereza sterowania (parametr programowany)          | 1...10°C  |
| • zakres pomiarowy miernika temperatury                 | -9,9 .... 90,0 °C   |
| • rozdzielczość pomiarowa miernika temperatury          | w zakresie -9,9 ... 50 °C---> 0,2°C<br>w zakresie 50 ... 70 °C---> 0,5°C<br>w zakresie 70 ... 90 °C ---> 1 °C |

• czas pracy mieszadła (parametr programowany)	1...60min
• czas postoju mieszadła (parametr programowany)	1...60min
• czas pracy chwilowej mieszadła (parametr programowany)	1...60min
• długość czujników pomiarowych	3,2 m lub 5m
• typ czujnika temperatury	termistorowy NTC
• rodzaj miernika temperatury	cyfrowy
• obciążalność styków przełącznika sterującego agregatem	30A 250V AC
• obciążalność styków przełącznika sterującego mieszadłem	10A 250V AC
• zasilanie	230 V AC 50Hz
• dolny próg nieprawidłowego napięcia (dotyczy TSM-01)	180 V AC
• górny próg nieprawidłowego napięcia (dotyczy TSM-01)	280 V AC
• stopień ochrony	IP30
• klasa bezpieczeństwa	B

## BUDOWA

Regulator TSM umieszczony jest w zwartej obudowie zawierającej wszystkie elementy sterujące i wykonawcze:



Na przedniej ścianie regulatora TSM znajdują się:

- otwory pod śruby mocujące ;
- wyłącznik mieszadła - służący do włączania stałej lub chwilowej pracy mieszadła;
- wyłącznik pracy agregatu;
- wyłącznik pracy mieszadła;
- przyciski nastaw temperatury ;
- przycisk wejścia w tryb programowania;
- miernik temperatury wewnątrz urządzenia chłodniczego;
- sygnalizacja świetlna pracy agregatu;
- sygnalizacja świetlna stanu pracy agregatu;

Na tylnej ścianie regulatora znajdują się:

- wyjście do podłączenia zewnętrznego rejestratora temperatury
- wyjście do podłączenia wyłącznika krańcowego;
- wyjście do podłączenia czujnika temperatury;
- wyjście do połączenia sterowanego agregatu i silnika mieszadła
- wyjście do połączenia zasilania 230V AC

## OPIS CYKLU PRACY REGULATORA

W momencie podłączenia regulatora do sieci, po zwłoce wynoszącej 5 sek., regulator przechodzi do fazy sterowania.

Regulator steruje dwoma obwodami sterowniczymi:

1. obwód sterowania agregatem chłodniczym
2. obwód sterowania silnikiem mieszadła

## STEROWANIE AGREGATEM CHŁODNICZYM

Sterowanie agregatem w fazie chłodzenia następuje w funkcji temperatury występującej w komorze chłodniczej. Regulator może sterować temperaturą chłodzenia w zakresie - 5 do + 30 °C. W celu ograniczenia zakresu sterowania tak aby uniemożliwić użytkownikowi urządzenia chłodniczego ustawienie temperatury z poza tego zakresu, należy ustawić we właściwych zakresach parametry:

„Górny zakres temperatury sterowania” „Dolny zakres sterowania”. Ważnym jest również właściwe ustawienie histerezy sterowania. Histeresa sterowania jest to parametr, który wyznacza różnicę temperatury przy której następuje wyłączenie a następnie włączenie sprężarki, np. jeżeli temperatura sterowania ustawiona jest na wartość 4°C, histereza 2°C, to wyłączenie sprężarki nastąpi po osiągnięciu 4 °C, a ponowne włączenie po wzroście temperatury do 4+2 = 6°C. Wartość temperatury sterowania z wcześniej zaprogramowanego zakresu ustawia się przyciskając przyciski oznaczone symbolami „▲”, „▼”. Przy czym krótkotrwałe przyciśnięcie któregokolwiek z tych przycisków powoduje wyświetlenie aktualnie nastawionej wartości, a kolejne przyciśnięcie zmianę tej wartości.

Regulator wyposażony jest w funkcje zabezpieczające sprężarkę takie jak : „Minimalny czas postoju agregatu”, „Minimalny czas pracy agregatu” oraz „Maksymalny czas pracy agregatu”. Należy zwrócić uwagę, że ustawienie tych parametrów może również wpływać na rzeczywiste wahania temperatury w komorze chłodniczej. Jeżeli np. minimalny czas pracy sprężarki ustawiony został na 5 min. natomiast temperatura sterowania została osiągnięta po 3 min, to sprężarka nie zostanie wyłączona wcześniej niż po upływie 5 min. To samo dotyczy minimalnego czasu postoju agregatu. W takim przypadku wahania temperatury w komorze chłodniczej będą większe niż wynikałoby to w ustawionej histerezy.

Stan włączenia i wyłączenia agregatu sygnalizowany jest sygnalizacją świetlną umieszczoną na ścianie czołowej regulatora.

W dowolnym momencie pracy regulatora można wyłączyć pracę chłodzenia (wyłączenie agregatu oraz pracującego w cyklu chłodzenia mieszadła) przyciskając przycisk wyłączający - włączający. Stan wyłączenia chłodzenia ( przyciskiem) sygnalizowany jest wygaszeniem cyfr w polu wyświetlacza, świeci jedynie kropka.

## STEROWANIE SILNIKIEM MIESZADŁA

Regulator posiada dwie możliwości sterowania pracą mieszadła:

### 1. PRACA AUTOMATYCZNA

W cyklu tym, w zależności od dokonanych ustawień w programowaniu regulatora, sterowanie mieszadłem może być powiązanie z pracą agregatu lub całkowicie niezależne od pracy agregatu.

W przypadku ustawienia pracy zależnej od agregatu - mieszadło pracuje w sposób ciągły podczas pracy agregatu. Po osiągnięciu temperatury i tym samym zatrzymaniu się agregatu, mieszadło pracuje jeszcze przez jakiś czas i następnie ulega naprzemiennemu wyłączaniu i włączaniu. Powrót do pracy ciągłej mieszadła następuje z chwilą ponownego włączenia się agregatu na skutek wzrostu temperatury.

W tym wariantcie pracy mieszadła możliwe są dwa ustawienia:

- pracę mieszadła można w dowolnej chwili wyłączyć przyciskając przycisk wyłączający pracę mieszadła;
- pracę mieszadła można w dowolnej chwili wyłączyć przyciskając przycisk wyłączający pracę agregatu, ale w momencie gdy agregat pracuje, to mieszadło też pracuje. Praca mieszadła w czasie pracy agregatu możliwa jest do wyłączenia tylko poprzez podanie sygnału z wyłącznika krańcowego klapy. Ustawienie takie chroni przed przypadkowym wciśnięciem przycisku wyłączającym pracę mieszadła.


W przypadku ustawienia niezależnej pracy mieszadła od pracy agregatu, mieszadło pracuje w sposób cykliczny w rytmu pracy, postój, praca ...

Pracę mieszadła można w każdym momencie wyłączyć przyciskając przycisk wyłączający mieszadło.

Wyłączenie chłodzenia przyciskiem wyłączającym, powoduje również wyłączenie prac mieszadła. Ustawienie pracy mieszadła w cyklu automatycznym sygnalizowane jest poprzez ciągłe świecenie sygnalizacji świetlnej pracy mieszadła.

### 2. PRACA WYZWALANA RĘCZNIE

W cyklu tym, w zależności od dokonanych ustawień w programowaniu regulatora, można włączyć chwilową (na ściśle określony czas) lub ciągłą pracę mieszadła, niezależną od cyklu chłodzenia. Funkcja ta działa również przy wyłączonym chłodzeniu lub wyłączonej pracy mieszadła.

Włączenia chwilowej lub ciągłej pracy mieszadła dokonuje się przyciskając przycisk oznaczony symbolem 

Chwilową lub ciągłą pracę mieszadła można również w dowolnym momencie przerwać przyciskając przycisk wyłączający mieszadło, przy czym jeżeli wcześniej była wyłączona tym przyciskiem praca mieszadła, to należy dwukrotnie wcisnąć przycisk wyłączający.

Przejdzie na pracę mieszadła wyzwalaną ręcznie, możliwe jest jedynie w momencie postoju pracy mieszadła.

Praca mieszadła wyzwalana ręcznie nie ulega przerwaniu w momencie ręcznego wyłączenia chłodzenia przyciskiem wyłączającym chłodzenie.

Ustawienie pracy mieszadła w cyklu ręcznym sygnalizowane jest poprzez migające świecenie sygnalizacji świetlnej pracy mieszadła.

### UWAGA:

Brak świecenia sygnalizacji świetlnej mieszadła oznacza, że dokonano ręcznego wyłączenia pracy mieszadła.

## WYŁĄCZNIK KRAŃCOWY KLAPY

Regulator wyposażony jest w możliwość podłączenia zewnętrznego wyłącznika krańcowego klapy zbiornika. Zasada działania tego wejścia polega na natychmiastowym wyłączaniu pracy mieszadła w momencie zwarcia tego wejścia dokonanego przez podłączony wyłącznik krańcowy klapy.

Równocześnie, w zależności od dokonanych ustawień w programie regulatora, istnieje możliwość wyłączenia pracy agregatu. Wyłączenie pracy agregatu następuje z zadanym opóźnieniem w stosunku do sygnału otwarcia klapy, tak aby chwilowe otwarcie nie powodowało natychmiastowego przerwania pracy agregatu. Powrót do ponownej pracy agregatu następuje po zaniku sygnału otwarcia klapy z uwzględnieniem zaprogramowanego minimalnego czasu postoju agregatu.

Powrót pracy mieszadła (wg przerwanej cyklu) następuje natychmiast po zaniku sygnału otwarcia klapy.

### UWAGA:

Standardowo sygnałem otwarcia klapy jest zwarcie odpowiednich wejść regulatora przez zewnętrzny wyłącznik krańcowy. Możliwe jest również wykonanie regulatora z odwrotnym działaniem wejścia wyłącznika krańcowego.

## FUNKCJA NADZORU NAPIĘCIA ZASILANIA ( dotyczy regulatora TSM-01)

Regulator TSM-01 wyposażony jest w funkcję nadzoru prawidłowości napięcia zasilania sieciowego 230 VAC. Funkcja ta polega na ciągłym monitorowaniu napięcia zasilającego i w razie wykrycia nieprawidłowego napięcia regulator podejmuje zaprogramowane działania.

### NAPIĘCIE ZA NISKIE.

Jeżeli napięcie sieci spadnie poniżej 180 V na wyświetlaczu pojawia się symbol LO jednocześnie uruchamiana jest alarmowa sygnalizacja dźwiękowa. Symbol LO wyświetlany jest przez cały czas trwania nieprawidłowego napięcia natomiast, alarmowa sygnalizacja dźwiękowa wyłącza się po zaprogramowanym czasie. Jeżeli taki stan utrzyma się przez zaprogramowany okres czasu następuje wyłączenie pracy agregatu i mieszadła.

Powrót pracy następuje w dwóch wariantach w zależności od dokonanych ustawień w programie regulatora:

- automatycznie: jeżeli napięcie powróci do wartości powyżej 180 V i utrzyma się w tym zakresie przez zaprogramowany czas, przywracana jest praca mieszadła i agregatu
- ręcznie: po powrocie prawidłowego napięcia regulator pozostaje w stanie wyłączonym i ponowne włączenie wymaga ręcznego włączenia przycisku włączającego chłodzenie.

### NAPIĘCIE ZA WYSOKIE.

Jeżeli napięcie sieci podniesie się powyżej 280 V na wyświetlaczu pojawia się symbol HI jednocześnie uruchamiana jest alarmowa sygnalizacja dźwiękowa. Symbol HI wyświetlany jest przez czas trwania nieprawidłowego napięcia, natomiast alarmowa sygnalizacja dźwiękowa wyłącza się po zaprogramowanym czasie. Jeżeli taki stan utrzyma się przez zaprogramowany okres czasu następuje wyłączenie pracy agregatu i mieszadła.

Powrót pracy następuje w dwóch wariantach w zależności od dokonanych ustawień w programie regulatora:

- automatycznie : jeżeli napięcie powróci do wartości poniżej 280 V i utrzyma się w tym zakresie przez zaprogramowany czas, przywracana jest praca mieszadła i agregatu
- ręcznie: po powrocie prawidłowego napięcia regulator pozostaje w stanie wyłączonym i ponowne włączenie wymaga ręcznego włączenia przycisku włączającego chłodzenie.

Występowanie nieprawidłowych napięć zasilania już w momencie włączania urządzenia skutkuje brakiem możliwości uruchomienia pracy regulatora. Stan nieprawidłowych napięć sygnalizowany jest wówczas odpowiednimi symbolami na wyświetlaczu.

### UWAGA

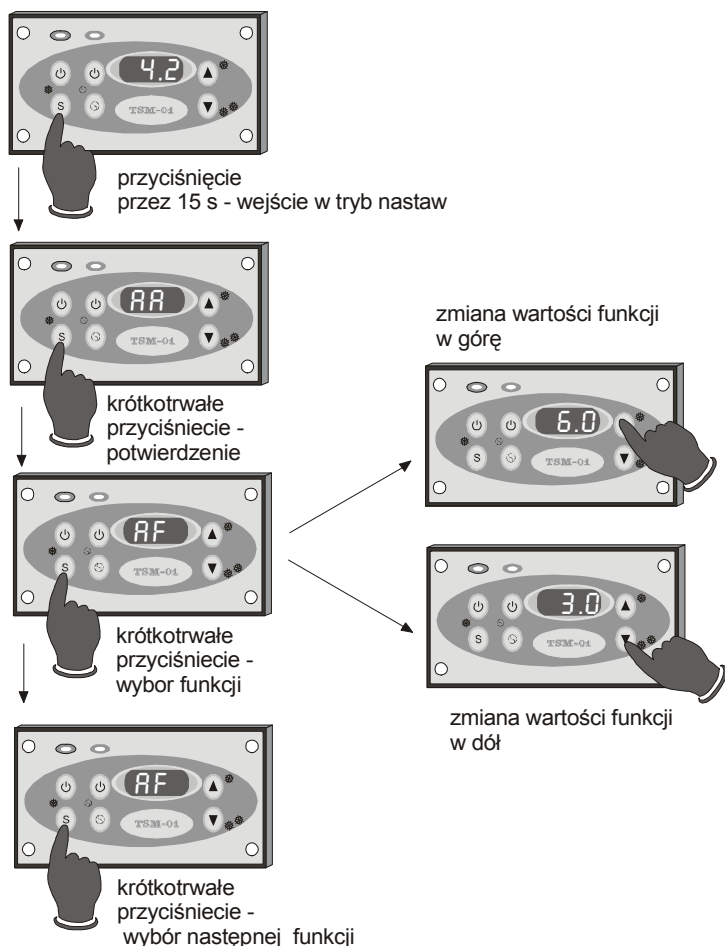
1. Zalecane jest ustawianie w programie regulatora automatycznego powrotu pracy po zaistnieniu prawidłowego napięcia.
2. Istnieje możliwość zaprogramowania jedynie sygnalizacji stanu niewłaściwego napięcia zasilania bez blokowania pracy agregatu i mieszadła. Takie zaprogramowanie regulatora nie jest zalecane.
3. Istotnym jest właściwe dobranie czasów wyłączenia pracy na skutek nieprawidłowego napięcia, gdyż zbyt krótkie czasy mogą skutkować niepotrzebnymi wyłączeniami pracy przy

włączaniu się różnych odbiorników energii. Z kolei zbyt długie czasy mogą okazać się nieskuteczną ochroną przed uszkodzeniem agregatu czy też silnika mieszadła.

4. Długotrwałe pozostawienie regulatora zasilanego zbyt wysokim napięciem może skutkować trwałym uszkodzeniem regulatora. W przypadku podejrzenia możliwości występowania takiego zjawiska zalecane jest stosowanie dodatkowego zabezpieczenia bezpiecznikami topikowymi.

## PROGRAMOWANIE

W celu dokonania zaprogramowania podstawowych parametrów pracy regulatora, należy wejść w tryb nastaw. Dokonuje się tego poprzez długotrwałe (15 s) przyciśnięcie przycisku oznaczonego symbolem „S”. Po wejściu w tryb nastaw regulatora pojawia się na wyświetlaczu napis AA. Kolejne przyciśnięcie przycisku „S” powoduje potwierdzenie a następane przechodzenie do kolejnych nastawianych parametrów. Nastaw wartości poszczególnych parametrów dokonuje się przyciskami „góra”, „dół”.



Opis funkcji	Symbol	Zakres nastaw	Nastawa fabryczna
Wejście w tryb nastaw	AA		
Skalowanie czujnika sterowania **	A1	+/-10 ° od wartości wskazywanych	wartość skalowana
Dolny zakres temperatury sterowania	AF	-5.....+30 °C	2
Górny zakres temperatury sterowania	AH	-5.....+30 °C	10
Histereza sterowania	HI	1.....10 °	1
Czas postoju mieszadła	FA	1.....60 min co 1 min	15
Czas pracy mieszadła	FI	1.....60 min co 1 min	2
Tryb pracy mieszadła	FC	0 - mieszadło pracuje niezależnie od pracy agregatu 1 - mieszadło zależne od pracy agregatu 2 - praca mieszadła zależna od pracy agregatu, bez możliwości wyłączenia w czasie pracy agregatu.	1
Czas pracy chwilowej mieszadła	HC	0 - praca ciągła 1...60 min co 1 min	5
Czas po którym następuje wyłączenie agregatu po otwarciu klapy	EF	0 - brak funkcji 0,1 ... 15 min co 0,1 min	0,1
Czas po którym następuje wyłączenie pracy na skutek niewłaściwego napięcia *	EH	0 - brak funkcji 0,1 ... 15 min co 0,1 min	0,2
Tryb powrotu pracy po zaistnieniu prawidłowego napięcia *	EI	0 - ręczny 1,0 - automatyczny	1,0
Minimalny czas pracy agregatu	HA	0 - brak funkcji 1 ... 60 min co 1 min	3,0
Minimalny czas postoju agregatu	HF	0 - brak funkcji 1 ... 60 min co 1 min	3,0
Maksymalny czas pracy agregatu	HE	0 - brak funkcji 0,5 ... 9,5 h co 0,5 h	1

\* nie dotyczy regulatora TSM-02

\*\* ustawione w fazie produkcji (bez wyraźnej potrzeby nie zmieniać)

### UWAGA

Podstawowe wartości funkcji ustawionych fabrycznie podane są na tabliczce znamionowej regulatora

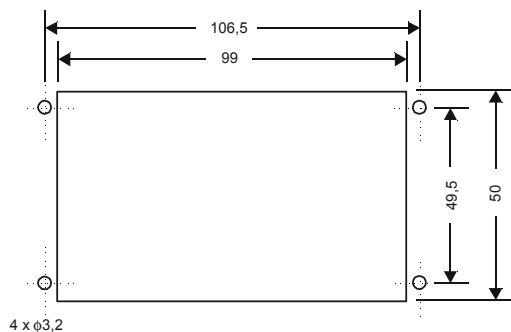
### SYGNALIZACJA USZKODZENIA CZUJNIKA

W przypadku wykrycia przez regulator uszkodzenia czujnika sterującego, na wyświetlaczu pojawia się symbol „C0” - praca agregatu i mieszadła zostaje przerwana do czasu usunięcia awarii.

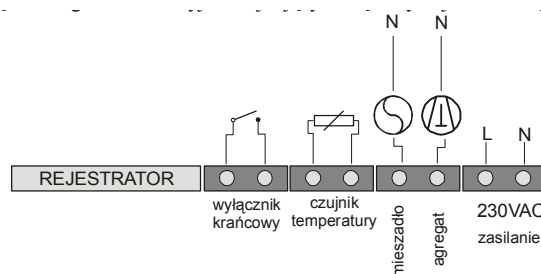
## PODŁĄCZENIE REGULATORA DO URZĄDZENIA CHŁODNICZEGO

W celu podłączenia regulatora do urządzenia chłodniczego należy dokonać następujących czynności:

1. Przygotować otwór w urządzeniu chłodniczym do wmontowania regulatora



2. Umieścić regulator w przygotowanym otworze i przykręcić go blachowkrętami
3. Czujnik sterujący umieścić wewnątrz komory chłodniczej w miejscu najdogodniejszym do pomiaru temperatury, a jednocześnie osłoniętym przed przypadkowym uszkodzeniem
4. Dokonać podłączeń regulatora do wyjść znajdujących się na tylnej ścianie regulatora



### Uwaga

Czujniki temperatury w regulatorach typu TSM nie są zamienne z czujnikami regulatorów typu MRT-5 i MRT-4S.

## REJESTRACJA TEMPERATURY

Regulatory serii TSM są przystosowane do współpracy z rejestratorami temperatury typu R-01, R-02, R-03. Zadaniem tych rejestratorów jest rejestrowanie i przechowywanie w wewnętrznej pamięci danych temperaturowych występujących w urządzeniach chłodniczych w odniesieniu do rzeczywistej daty i czasu.

Odczyt zarejestrowanych danych następuje przy użyciu komputera, który może być podłączony na stałe lub okresowo jedynie na moment odczytu zapisanych danych.

Szersze informacje dotyczące podłączenia rejestratora - regulator oraz obsługi rejestratora zawarte są w instrukcjach poszczególnych typów rejestratorów.

## OBSŁUGA KLAWIATURY

