



32-721 Stary Wiśnicz 289.  
tel. / fax (0-14) 662-19-10

## INSTRUKCJA

# REGULATOR TEMPERATURY SERIA

## MRT-5/C

Instrukcja niniejsza dotyczy regulatorów serii MRT-5/C.

Regulator temperatury typu MRT-5/C jest uniwersalnym mikroprocesorowym sterownikiem temperatury przeznaczonym do zastosowania w urządzeniach chłodniczych oraz chłodniczo-grzejnych. Regulator ten składa się z dwóch elementów połączonych ze sobą rozłącznym przewodem tasiemkowym:

- panel odczytowo-nastawczy
- panel sterujący

Regulator MRT-5/C poza podstawową funkcją polegającą na sterowaniu agregatem tak, aby uzyskać zadaną temperaturę i utrzymywać ją w określonych przedziałach, posiada również dodatkowe funkcje:

1. Funkcja automatycznego rozmrażania realizowaną metodą konwekcyjną;  
Funkcja ta nadzorowana jest jednym lub dwoma czujnikami temperatury oraz zabezpieczona wyłącznikiem czasowym ograniczającym nadmierne długie czas odszraniania.
2. Funkcja ociekania.
3. Funkcja blokowania wyświetlacza temperatury na czas rozmrażania i ociekania wraz z czasowym opóźnieniem wyjścia z trybu blokady.
4. Funkcja nadzorowania i sygnalizacji dźwiękowej przekroczenia temperatury skraplacza. Funkcją tą realizuje trzeci czujnik, który może być ustawiony jako dodatkowy czujnik odszraniający, jako czujnik nadzorujący temperaturę skraplacza lub czujnik sterujący grzaniem.
5. Funkcja umożliwiająca nastawianie różnych temperatur sterowania chłodzenia dla pracy w trybie dziennym i nocnym.
6. Funkcja nadzoru i sygnalizacji uszkodzenia czujników temperatury.
7. Funkcja pracy awaryjnej.

Regulator MRT-6 posiada również zabezpieczenia dotyczące pracy agregatu:

- minimalny czas postoju agregatu;
- minimalny czas pracy agregatu;
- maksymalny czas pracy agregatu

Regulator temperatury MRT-6 wyposażony jest w:

- wyłącznik agregatu umożliwiający wyłączenie w dowolnej chwili pracę agregatu bez odłączenia zasilania urządzenia chłodniczego;
- wyłącznik oświetlenia umożliwiający włączenie i wyłączenie oświetlenia urządzenia chłodniczego, połączony z funkcją umożliwiającą ustawianie odmiennych nastaw temperatury sterowania w trybie dziennym i nocnym;
- przycisk ręcznego odszraniania, pozwalający na włączenie cyklu odszraniania w dowolnym momencie pracy urządzenia chłodniczego (niezależnie od funkcji automatycznego odszraniania);
- przycisk umożliwiający podgląd temperatury na czujniku lub czujnikach odszraniania oraz czujniku nadzoru temperatury skraplacza i temperatury grzania. Przycisk ten umożliwia również wejście w tryb programowania funkcji regulatora;
- cyfrowy wyświetlacz temperatury pozwalający na bieżącą kontrolę temperatury wewnątrz urządzenia chłodniczego (regulator pozwala na blokowanie wskazań miernika w momencie odszraniania oraz powrót wskazań z opóźnieniem w stosunku do czasu wyjścia z funkcji odszraniania).
- sygnalizację świetlną obrazującą stan pracy urządzenia chłodniczego.

WYJŚCIA STEROWNICZE REGULATORA:

- wyjście sterowania agregatem;
- wyjście sterowania oświetleniem;

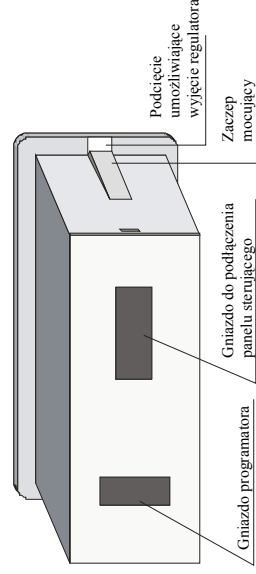
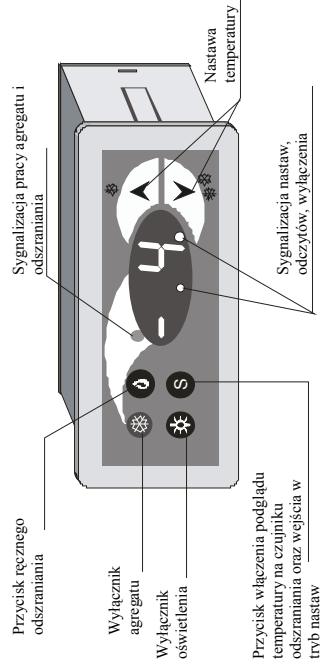
PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

- zakres temperatur sterowania chłodzeniem -40...+30 °C
- zakres temperatur końca odszraniania +1...+30 °C
- zakres temperatur sygnalizacji alarmowej 30...70 °C

- zakres histerezy sterowania chłodzeniem 1...20<sup>o</sup>
- czas zabezpieczenia max. długości odszraniania 0...3h
- zakres czasu pracy do momentu odszraniania 1...12h
- ilość czujników pomiarowych 2 lub 3
- długość czujników pomiarowych 0,9m, 1,5 lub 3,2m
- obciążalność styków przełącznika sterującego 30A 250V AC chłodzeniem
- obciążalność styków przełącznika oświetlenia 10A 250V AC
- zasilanie 230V AC +10%-15%
- temperatura otoczenia +5...+40 °C
- wilgotność 20...80%RH
- stopień ochrony IP30

## BUDOWA

Regulator MRT-5/C składa się z dwóch elementów połączonych ze sobą w sposób rozłączny przewodem tasiemkowym :



Na przedniej ścianie panelu odczytowo nastawczego znajdują się:

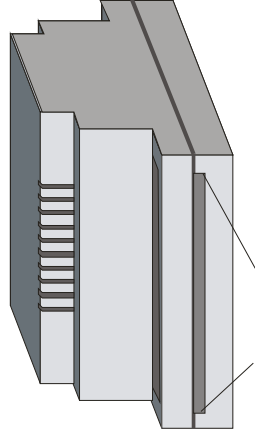
- wyłącznik oświetlenia pozwalający na włączenie i wyłączenie oświetlenia;
- wyłącznik pracy urządzenia sterowanego;
- przycisk ręcznego odszraniania;
- przycisk oznaczony symbolem „S” – krótkie przyciśnięcie powoduje wyświetlenie temperatury na dodatkowych czujnikach, długie przytrzymanie wciśniętego przycisku powoduje przejście do trybu programowania regulatora (patrz programowanie);
- przyciski przeznaczone do nastawy temperatury sterowania;
- dioda sygnalizująca stan pracy urządzenia chłodniczego – światło ciągle sygnalizuje pracę agregatu, światło migające sygnalizuje wejście w tryb odszraniania
- diody sygnalizujące: dokonywanie nastaw temperatury sterowania (pulsuje ostatnia dioda), odczyt temperatury na dodatkowych czujnikach odszraniania ( 2 czujnik –świeci dioda

ostatnia, 3 czujnik – świecą obie diody), wyłączenie agregatu (świecą obie diody – wyświetlacz wygaszony)

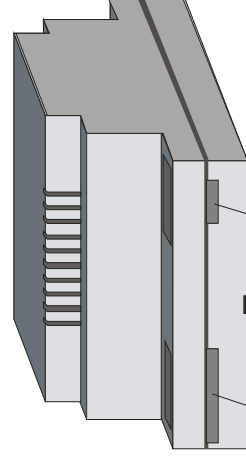
Na tylnej ścianie panelu odczytowo nastawczego znajdują się:

- gniazdo do podłączenia przewodem tasiemkowym panelu sterowniczego;
- gniazdo do podłączenia zewnętrznego programatora umożliwiającego zaprogramowanie zadanych parametrów pracy regulatora (zaprogramowanie można dokonać również poprzez wejście w tryb nastaw przyciskiem S);

## 2. Panel sterujący



Listwa zaciskowa zasilania i wyjść sterowniczych



Listwa zaciskowa czujników  
Gniazdo do podłączenia panelu odczytowo nastawczego

## OPIS CYKLU PRACY REGULATORA

Praca regulatora temperatury do urządzeń chłodniczych składa się z trzech faz, które następują kolejno po sobie:

faza chłodzenia → faza odszraniania → faza oczekania

W momencie podłączenia regulatora do sieci, po zwłoce wynoszącej 5 sek., regulator przechodzi do fazy chłodzenia. W fazie tej następuje porównywanie temperatury występującej na czujniku sterowania (umieszczonej w komorze chłodzenia) z dokonanymi nastawami i w zależności od wyniku następuje włączenie i wyłączanie przełącznika sterującego agregatem.

Po upływie określonego czasu regulator przechodzi do fazy odszraniania. W fazie tej głównym zadaniem regulatora jest odszranienie tzn. zlikwidowanie lodu na elementach wymiary temperatury – parowniku. Koniec fazy odszraniania nadzorowany jest jednym lub dwoma czujnikami, oraz zabezpieczony czasowo.

Kolejną fazą pracy regulatora jest oczekiwanie. Zadaniem tej fazy jest pozbycie się resztek wody z odszranionych elementów.

Po zakończeniu fazy oczekania regulator przechodzi z powrotem do fazy sterowania .

W każdym z faz pracy regulatora, regulator wykonuje szereg dodatkowych zadań umożliwiających w optymalny sposób realizację sterowania urządzeniem chłodniczym.

W celu zapewnienia właściwego i skutecznego sterowania należy, w zależności od potrzeb, dokonać odpowiednich nastaw.

Nastawy regulatora podzielone są na trzy grupy:

- ustawianie temperatury sterowania w trybie nocnym lub dziennym – dokonuje się poprzez ustawienia przyciskami nastaw „▲”, „▼”, „▶”, „◀” przy wyłączonym lub wyłączonym oświetleniu

#### DIAGRAM STEROWANIA

Poniżej przedstawiono zestawienie programowalnych parametrów które mają wpływ na sterowanie poszczególymi wyjściami regulatora MRT-6 wraz z symbolami funkcji Sterowanie agregatem



- ◀nastawa temperatury chłodzenia (AF, AH, ▲, ▼)
- ◀nastawa trybu pracy dziennej/nocnej (HE)
- ◀nastawa histerezy sterowania (HI)
- ◀nastawa minimalnego czasu pracy agregatu (FI)
- ◀nastawa minimalnego czasu postoju agregatu (FA)
- ◀nastawa maksymalnego czasu pracy agregatu (CE)
- ◀nastawy związane z funkcją odszraniania (patrz wcześniej)
- ◀nastawy związane z funkcją ociekania (patrz wcześniej)

#### Sterowanie odszranianiem



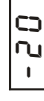
- ◀nastawa czasu między kolejnymi odszranianiami (EC)
- ◀nastawa ilości czujników (FC)
- ◀nastawa funkcji trzeciego czujnika (CA)
- ◀nastawa temperatury końca odszraniania (FE)
- ◀nastawa maksymalnego czasu odszraniania (EF)
- ◀nastawy związane z funkcją ociekania (patrz wcześniej)

#### Alarm temperatury skraplacza



- ◀nastawa ilości czujników (FC)
- ◀nastawa funkcji trzeciego czujnika (CA)
- ◀nastawa temperatury włączenia alarmu (CI)

#### Wyświetlanie mierzonej temperatury



- ◀trzeźwiłwa temperatura na czujniku sterowania
- ◀ustawienie funkcji blokady wyświetlacza (HH)
- ◀ustawienia związane z odszranianiem
- ◀ustawienie opóźnienia czasowego wyjścia z blokady (EE)

#### PROGRAMOWANIE

Regulator typu MRT-5/C można programować dwoma metodami:

**Automatycznie** - przy użyciu zewnętrznego programatora dołączonego do gniazda znajdującego się na tylnej ściance panelu odczytu nastawczego. Programowanie automatyczne dokonuje się przy podłączonym zasilaniu regulatora ale wyłączonym agregacie ( świecą dwie diody sygnalizacyjne, wyświetlacz wygaszony) – patrz Instrukcja programatora MRT;

**Ręcznie** – poprzez przyciśnięcie przycisku oznaczonego symbolem „S” i przytrzymanie go przez ok. 1,5s następuje wejście w tryb ręcznego programowania.

Na wyświetlaczu pojawia się symbol AA oznaczający wpisanie kodu dostępu.

Jeżeli nie dokona się wpisu prawidłowego kodu dostępu, to kolejne przyciśnięcie przycisku S powoduje przejście do zubożonego zestawu możliwych nastaw.

W tym trybie można dokonać nastaw następujących funkcji:

- dolny zakres temperatury
- górny zakres temperatury
- histereza sterowania
- temperatura końca odszraniania

- dostępne dla użytkownika
- dostępne dla serwisu
- dostępne dla serwisu wymagające wpisania kodu dostępu

Regulator MRT-5/C w fazie produkcji jest zaprogramowany standardowym zestawem nastaw.

Podstawowe parametry zaprogramowane w fazie produkcji podane są na tabliczce znamionowej.

#### Faza sterowania

##### NASTAWY SERWISOWE

- ustawienie początku i końca zakresu sterowania temperaturą (AF, AH)
  - ustawienie histerezy sterowania (HI)
  - ustawienie minimalnego czasu pracy agregatu (FI)
  - ustawienie minimalnego czasu postoju agregatu (FA)
  - ustawienie maksymalnego czasu pracy agregatu (CE)
- NASTAWY UŻYTKOWNIKA
- ustawienie temperatury sterowania przyciskami - „▲”, „▼”, „▶”, „◀” (jeżeli jest ustawiony tryb nocny, to ustawień należy dokonywać osobno przy wyłączonym – tryb dzienny i wyłączonym oświetleniu- tryb nocny);
  - włączanie i wyłączanie pracy agregatu

#### Faza odszraniania

##### NASTAWY SERWISOWE

- ustawienie ilości czujników odszraniania (FC)
- ustawienie temperatury końca odszraniania (FE)
- ustawienie czasu między kolejnymi włączeniami odszraniania (EC)
- ustawienie maksymalnego czasu odszraniania (EF)

##### NASTAWA UŻYTKOWNIKA

- podgląd temperatury na czujniku odszraniania – krótkotrwałe przyciśnięcie przycisku S
- ręczne włączenie odszraniania

#### Faza ociekania

##### NASTAWY SERWISOWE

- ustawienie czasu ociekania (EH)

#### Funkcja nadzoru i alarmu temperatury skraplacza

Regulator posiada funkcję nadzoru temperatury skraplacza i sygnalizacji dźwiękowej przekroczenia dopuszczalnej wartości. Funkcja ta uaktywnia się w momencie zadania w trybie nastaw 3 czujników pomiarowych. Wówczas można zadać funkcję trzeciego czujnika jako dodatkowy czujnik odszraniania, jako czujnik nadzoru temperatury skraplacza. W przypadku ustawienia funkcji czujnika jako czujnik alarmu to wówczas po przekroczeniu zadanej wartości nastąpi alarm dźwiękowy.

##### NASTAWY SERWISOWE

- Ustawienie ilości czujników (FC)
- Ustawienie funkcji trzeciego czujnika (CA)
- Ustawienie temperatury alarmu (CI)

#### DODATKOWE FUNKCJE

##### 1. Tryb nocny.

Regulator posiada funkcję pracy w trybie dziennym i nocnym.

Funkcja ta jest sprężona z wyłącznikiem oświetlenia. (alternatywnie – w zależności od dokonanych nastaw). Tryb nocny polega na możliwości ustawienia różnych temperatur sterowania w zależności od włączenia (tryb dzienny) lub wyłączenia oświetlenia (tryb nocny).

##### NASTAWY SERWISOWE

- ustawienie trybu nocnego (HE)
- USTAWIENIA UŻYTKOWNIKA
- włączanie i włączanie oświetlenia

- czas między kolejnymi fazami odszraniania  
 Pełny zestaw ustawień otwiera się w momencie wpisania prawidłowego kodu dostępu.

Poniżej przedstawiono procedurę programowania..

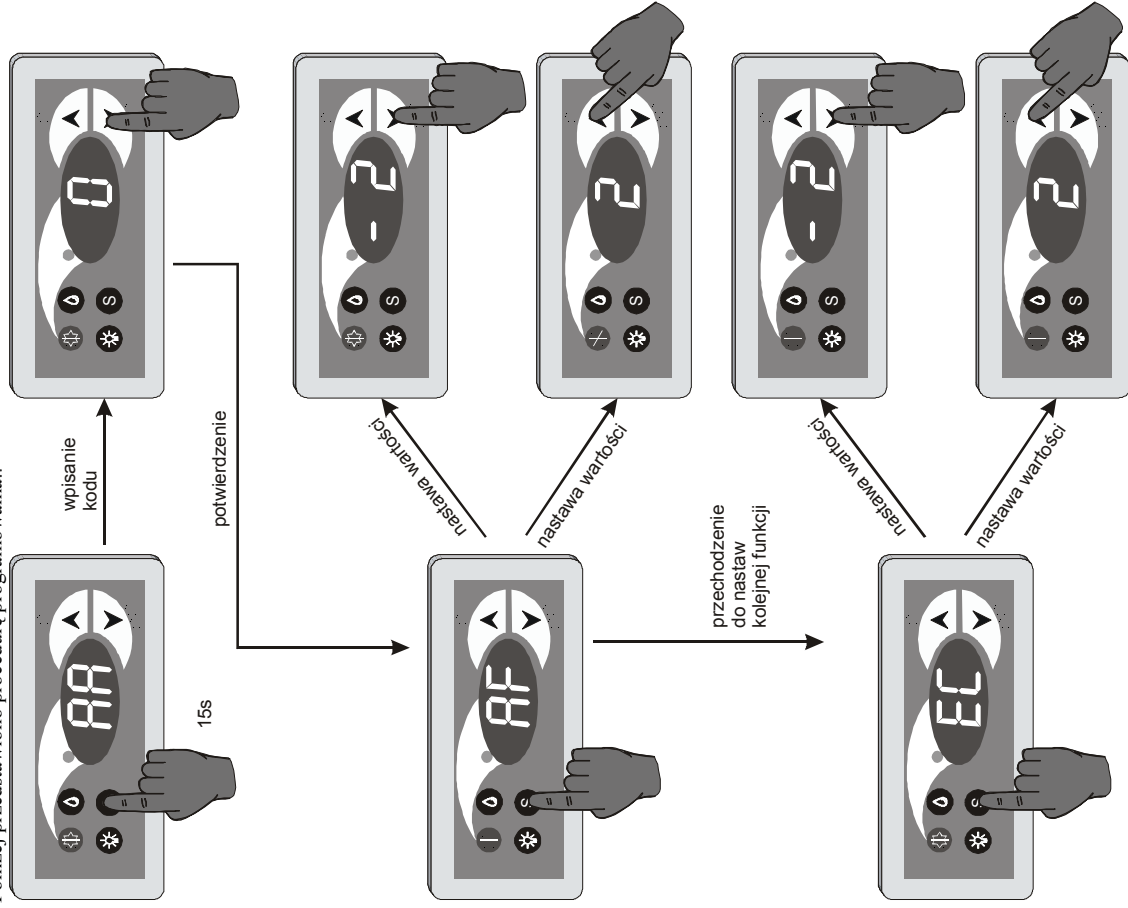


TABELA PARAMETRÓW

Poniżej umieszczono tabelę parametrów w raz z symbolami i zakresami dozwolonych nastaw.  
**Wiersze zaciemnione oznaczają, że parametry są niedostępne dla tego typu regulatora i nastaw fabrycznych nie wolno zmieniać.**

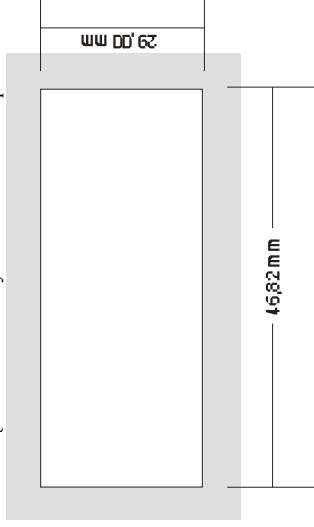
KOD DOSTĘPU	AA	AF	AH	HI	FA	FI	FC	FE	EC	EF	EH	EI	HA	HF	HE	HH	EE	CE	CA	CI	AB	AC	AD	CC	CB
Dolny zakres temperatury	-40.....+30 °C																								
Sterowania	*																								
Górny zakres temperatury sterowania	-40.....+30 °C																								
Histeresa sterowania	1.....20 °																								
Minimalny czas postoju agregatu	0.....30 min co 1 min. (0 - brak funkcji)																								
Minimalny czas pracy agregatu	0.....60 min co 1 min. (0 - brak funkcji)																								
Ilość czujników pomiarowych	1 - 2 czujnik 2 - 3 czujniki																								
Temperatura końca odszraniania	1.....30 °C																								
Czas między kolejnymi włączeniami fazy odszraniania	0.....12 h co 0,5 h (0 - brak funkcji)	*																							
Czas między kolejnymi włączeniami fazy odszraniania	0.....3 h co 0,1 h (0 - brak funkcji)	*																							
Maksymalny czas fazy odszraniania	0.....60 min. co 1 min. (0 - brak funkcji)																								
Czas oczekania	0 - konwekcyjny 1 - grzałkami 2 - grzającymi parami																								
Rodzaj odszraniania	0 - wyłączany podczas odszraniania i ociekania 1 - praca ciągła 2 - wyłączany podczas ociekania																								
Sterowanie wyjściem wentylatora parownika	0 - brak 1 - włączony 1 - włączona																								
Czas opóźnienia włączenia wentylatora parownika	0.....30 min co 1 min. (0 - brak funkcji)																								
Tryb pracy nocej	0 - brak 1 - włączony																								
Blokada wyświetlacza podczas fazy odszraniania	0 - brak 1 - włączona																								
Opóźnienie wyłączenia blokady wyświetlacza	0.....30 min. co 1 min. (0 - brak funkcji)																								
Maksymalny czas pracy agregatu	0.....9,5 h co 0,5h. (0 - brak funkcji)																								
Ustawienie funkcji czujnika nr 3	0 - czujnik odszraniania 1 - czujnik skraplacza 2 - czujnik sterowania grzaniem	**																							
Temperatura alarmu na czujniku skraplacza	30.....70 °C (co 1 °C)	**																							
Sterowanie wyjściem wentylatora skraplacza i grzałki	0 - wentylator skraplacza-praca ciągła 1 - wentylator skraplacza-praca zależna od temperatury skraplacza 2 - wentylator skraplacza-praca zależna od pracy agregatu i temperatury skraplacza 3 - wentylator skraplacza-praca zależna od pracy agregatu 4 - grzałka	**																							
Temperatura wyłączenia pracy wentylatora skraplacza oraz wyłączenia grzania	0.....10 °C (co 1 °C)	**																							
Histeresa włączenia pracy wentylatora skraplacza oraz wyłączenia grzania	1.....10 °C (co 1 °C)	**																							
Rodzaj opóźnienia włączenia wentylatora parownika	0 - opóźnienie czasowe 1 - opóźnienie temperaturowe	**																							
Temperatura włączenia wentylatora parownika	-20.....+20 °C (co 1 °C)	**																							

\* Funkcje dostępne bez wpisania kodu dostępu  
 \*\* Funkcje dostępne po uaktywnieniu trzech czujników (FC=2)

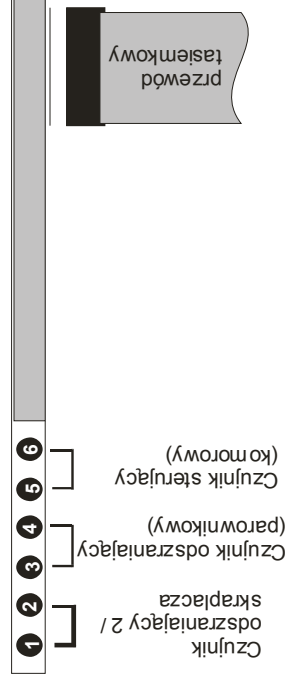
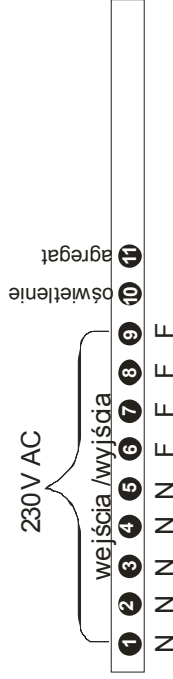
## PODŁĄCZENIE REGULATORA DO URZĄDZENIA CHŁODNICZEGO

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

1. Przygotować otwór w urządzeniu chłodniczym do wmontowania panelu odczytowo nastawczego



2. Umieścić panel w przygotowany otwór.
3. Przymocować w dogodnym miejscu panel sterujący zwracając uwagę temperaturę otoczenia, która nie może przekroczyć 40 °C.
4. Dokonać połączenia, przewodem tasiemkowym, panelu odczytowo nastawczego z panelem sterującym
5. Czujnik sterujący umieścić wewnątrz komory chłodniczej w miejscu najdogodniejszym do pomiaru temperatury, a jednocześnie osłoniętym przed przypadkowym uszkodzeniem przez składowane artykuły spożywcze. Czujnik ten posiada przewód w kolorze czarnym.
6. Czujnik (czujniki) rozmrażający umieścić na parowniku w miejscu występowania i utrzymywania się najniższej temperatury. Czujnik ten posiada przewód w kolorze białym.
7. W przypadku wykorzystywania funkcji alarmu, czujnik alarmu umieścić na skraplaczu lub filtrze
8. Dokonać podłączeń regulatora według oznaczeń znajdujących się na tabliczce znamionowej



## SYGNALIZACJA USZKODZEŃ CZUJNIKÓW

W przypadku wykrycia przez regulator uszkodzenia czujnika, regulator eliminuje ten czujnik i przechodzi w tryb pracy awaryjnej. Jednocześnie na wyświetlaczu, zamiast wskazywanej temperatury, pojawia się symbol:

C0 – oznaczający uszkodzenie czujnika sterującego  
C1 – oznaczający uszkodzenie czujnika odszraniającego  
C2 – oznaczający uszkodzenie trzeciego czujnika (występuje jeżeli w trybie nastaw dokonano ustawienia trzeciego czujnika)

Tryb pracy awaryjnej:

- Uszkodzenie czujnika sterowania – regulator przechodzi do pracy okresowej tzn. wg nastaw: maksymalny czas pracy agregatu (CE), minimalny czas postoju agregatu (FI); funkcja odszraniania działa normalnie. Wyświetlacz wyświetla uszkodzenie czujnika –C0
- Uszkodzenie czujnika odszraniania – regulator w funkcji sterowania temperaturą pracuje normalnie; natomiast funkcja odszraniania przechodzi na pracę czasową czyli funkcja włącza się po upływie nastawionego czasu między kolejnymi włączeniami odszraniania (EC) i trwa wg nastaw dokonanych w maksymalnym czasie odszraniania (EF). Wyświetlacz wyświetla uszkodzenie czujnika –C1
- Uszkodzenie trzeciego czujnika – regulator pracuje normalnie (wyeleminowana zostaje trzecia czujka). Wyświetlacz wyświetla uszkodzenie czujnika –C2

Uwaga:

W celu prawidłowej pracy regulatora w trybie awaryjnym ważnym jest właściwe ustawienie następujących parametrów:

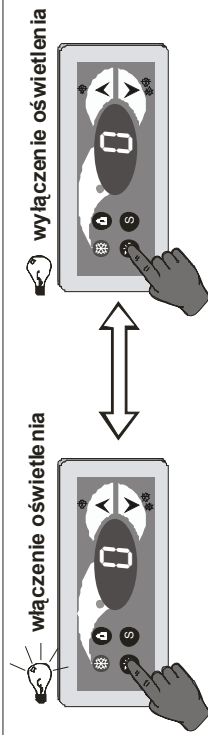
- maksymalny czas pracy agregatu (CE);
- minimalny czas postoju agregatu (FI);
- maksymalny czas odszraniania (EF).

## REJESTRACJA TEMPERATURY

Regulator typu MRT-5/C przystosowany jest 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.

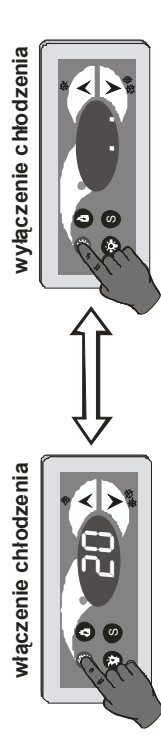
Szersze informacje dotyczące podłączenia rejestrator- regulator oraz obsługi rejestratora zawarte są w instrukcjach poszczególnych typów rejestratorów.

## KLAWIATURA PANELU STERUJĄCEGO



włączenie oświetlenia

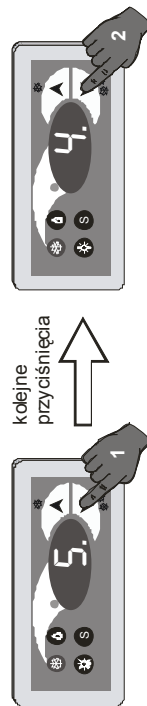
wyłączenie oświetlenia



włączenie chłodzenia

wyłączenie chłodzenia

odczyt nastawionej temperatury



kolejne przyciśnięcia

obniżenie nastawionej temperatury

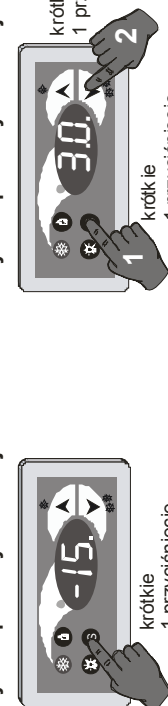
odczyt nastawionej temperatury



kolejne przyciśnięcia

podniesienie nastawionej temperatury

odczyt temperatury na 2 czujniku



krótkie 1 przyciśnięcie

krótkie 1 przyciśnięcie

odczyt temperatury na 3 czujniku

ręczne włączenie odszraniania

