

ZAKŁAD ELEKTROMECHANIKI CHŁODNICZEJ



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

INSTRUKCJA

REGULATOR TEMPERATURY SERIA

MRT-12

Regulator temperatury typu MRT-12 jest uniwersalnym mikroprocesorowym sterownikiem temperatury przeznaczonym do zastosowania w urządzeniach chłodniczych oraz chłodniczo-grzejnych w instalacji samochodowej. Regulator ten umieszczony jest w jednoczęściowej obudowie panelowej.

Regulator MRT-12 poza podstawową funkcją polegającą na sterowaniu agregatem tak, aby uzyskać zadaną temperaturę i utrzymać ją w określonych przedziałach, posiada również dodatkowe funkcje:

1. Funkcja automatycznego rozmrażania realizowaną w trzech możliwych do wyboru wariantach:
 - rozmrażanie konwekcyjne;
 - rozmrażanie przy użyciu grzałek;
 - rozmrażanie gorącymi parami.Funkcja ta nadzorowana jest jednym lub dwoma czujnikami temperatury oraz zabezpieczona wyłącznikiem czasowym ograniczającym nadmiernie długi 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. Funkcję tą realizuje trzeci czujnik, który może być ustawiony jako dodatkowy czujnik odszraniający, jako czujnik nadzorujący temperaturę skraplacza lub czujnik sterujący grzaniem.
5. Funkcja sterowania wentylatorem skraplacza w zależności od pracy agregatu i temperatury skraplacza;
6. Funkcja sterowania wentylatorem parownika;
7. Funkcja sterowania grzałkami układu grzejnego (realizowana przez trzeci czujnik);
8. Funkcja nadzoru i sygnalizacji uszkodzenia czujników temperatury.
9. Funkcja pracy awaryjnej.

Regulator MRT-12 posiada również zabezpieczenia dotyczące pracy agregatu:

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

Regulator temperatury MRT-12 wyposażony jest w:

- wyłącznik agregatu umożliwiający wyłączenie w dowolnej chwili pracę agregatu bez odłączenia zasilania urządzenia chłodniczego;
- 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 wentylatorem parownika
- wyjście sterowania wentylatorem skraplacza
- wyjście sterowania dodatkowym elementem grzejnym w zależności od temperatury na trzecim czujniku
- wyjście sterowania grzałkami lub elektrozaworem podczas odszraniania;

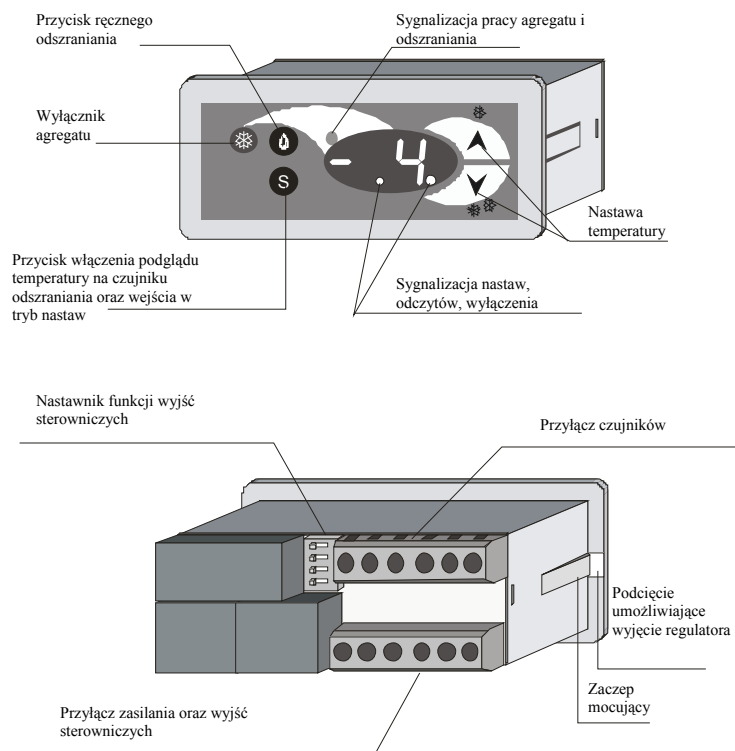
Uwaga

Wyjście sterowania agregatem jest podłączone na stałe do wyjść sterowniczych, natomiast kombinacje pozostałych wyjść uzyskuje się poprzez odpowiednie ustawienie nastawnika kodowego. Sposób ustawienia i kombinacje wyjść podany zostanie w dalszej części instrukcji.

PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

- zakres temperatur sterowania chłodzeniem	-40...+30 °C
- zakres temperatur sterowania grzaniem	0...99 °C
- zakres temperatur końca odszraniania	+1...+30 °C
- zakres temperatur sygnalizacji alarmowej	30...70 °C
- zakres histerezy sterowania chłodzeniem	1...20°
- zakres histerezy sterowania grzaniem	1...10°
- 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 przekaźnika sterującego	10A 12VDC lub 24VDC
- obciążalność styków przekaźnika wentylatorów	10A 12VDC lub 24VDC
- obciążalność styków przekaźnika grzałki/elektrozaworu	10A 12VDC lub 24VDC
- zasilanie regulatora	12 V DC
- temperatura otoczenia	+5...+40 °C
- wilgotność	20...80%RH
- stopień ochrony	IP30

BUDOWA



Na czołowej ścianie obudowy regulatora znajdują się:

- 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 pracujący agregat, 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 obudowy regulatora znajdują się:

- gniazda do podłączenia czujników;
- gniazda do podłączenia napięcia zasilającego oraz wyjść sterowniczych
- nastawnik do przypisania żądanych funkcji wyjściom sterowniczym

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 ociekania

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 wyłączenie przekaźnika sterującego agregatem.

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

Kolejną fazą pracy regulatora jest ociekanie. Zadaniem tej fazy jest pozbycie się resztek wody z odszronionych elementów.

Po zakończeniu fazy ociekania 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:

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

Regulator MRT-12 w fazie produkcji jest zaprogramowany standardowym zestawem nastaw.

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

Faza sterowania

NASTAWY SERWISOWE

1. ustawienie początku i końca zakresu sterowania temperaturą (AF,AH)
2. ustawienie histerezy sterowania (HI)
3. ustawienie minimalnego czasu pracy agregatu (FI)
4. ustawienie minimalnego czasu postoju agregatu (FA)

- ustawienie maksymalnego czasu pracy agregatu (CE)
- ustawienie sposobu sterownia wentylatorem skraplacza (AB)

NASTAWY UŻYTKOWNIKA

- ustawienie temperatury sterowania przyciskami - „▲”, „▼”
- 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)
- ustawienie sposobu odszraniania (EI)
- ustawienia sposobu sterowania wentylatorem parownika (HA)
- ustawienie czasu lub temperatury opóźnienia włączenia wentylatora parownika po odszronieniu (HF, CB)

NASTAWA UŻYTKOWNIKA

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

Faza ociekania

NASTAWY SERWISOWE

- ustawienie czasu ociekania (EH)
- ustawienie sposobu włączania wentylatora parownika po ociekanii (CC)
- ustawienie czasu lub temperatury po osiągnięciu której nastąpi włączenie wentylatora parownika po ociekanii (HF, CB)

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 lub czujnik sterowania dodatkowym układem grzejnym. W przypadku ustawienia funkcji czujnika jako czujnik alarmu to wówczas po przekroczeniu zadanej wartości nastąpi alarm dźwiękowy. Funkcja ta może występować równocześnie z funkcją temperaturowego sterowania wentylatorem skraplacza.

NASTAWY SERWISOWE

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

Sterowanie dodatkowym układem grzejnym

Regulator MRT-12 umożliwia sterowanie dodatkowym układem grzejnym.

Do sterowania tego układu wykorzystuje się trzeci czujnik. Czujnik ten można ustawić jako czujnik sterowania dodatkowymi grzałkami. Funkcja ta nie może występować równocześnie:

- z funkcją temperaturowego sterowania wentylatorem skraplacza
- z funkcją alarmu
- z funkcją dodatkowego czujnika odszraniania.

NASTAWY SERWISOWE

- ustawienie ilości czujników (FC)
- ustawienie funkcji trzeciego czujnika (CA)
- ustawienie temperatury sterowania (AC)
- ustawienie histerezy sterowania (AO)

DIAGRAM STEROWANIA

Poniżej przedstawiono zestawienie programowalnych parametrów które mają wpływ na sterowanie poszczególnymi wyjściami regulatora MRT-12 wraz z symbolami funkcji

Sterowanie agregatem



- ◀nastawa temperatury chłodzenia (AF, AH, ▲, ▼)
- ◀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



- ◀ustawienie rodzaju odszraniania (EI)
- ◀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)

Sterowanie wentylatorem parownika



- ◀wybór rodzaju pracy wentylatora parownika (HA)
- ◀nastawy związane z funkcją odszraniania (patrz wcześniej)
- ◀nastawy związane z funkcją ociekania (patrz wcześniej)
- ◀nastawa rodzaju opóźnienia włączenia wentylatora (CC)
- ◀nastawa opóźnienia czasowego (HF)
- ◀nastawa temperatury parownika przy której następuje włączenie wentylatora (CB)
- ◀stan wyjścia wyłącznika krańcowego (zwarcie – wentylator stop)

Sterowanie wentylatorem skraplacza



- ◀wybór rodzaju pracy wentylatora skraplacza (AB)
- ◀nastawa ilości czujników (FC)
- ◀nastawa funkcji trzeciego czujnika (CA)
- ◀nastawa temperatury wyłączenia wentylatora skraplacza (AC)
- ◀nastawa histerezy ponownego włączenia wentylatora skraplacza (CO)

Regulator posiada również osobne wyjście do sterowania wentylatorem skraplacza przy odszranianiu gorącymi parami. Parametry tego sterowania nie są programowalne.

Zasada działania:

- ⇒ podczas pracy regulatora w fazie sterowania temperaturą – wentylator pracuje w rytm pracy agregatu
- ⇒ podczas odszraniania – wentylator nie pracuje pomimo pracy agregatu
- ⇒ podczas ociekania – wentylator nie pracuje

Alarm temperatury skraplacza



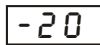
- ◀ nastawa ilości czujników (FC)
- ◀ nastawa funkcji trzeciego czujnika (CA)
- ◀ nastawa temperatury włączenia alarmu (CI)

Sterowanie dodatkową grzałką



- ◀ nastawa ilości czujników (FC)
- ◀ nastawa funkcji trzeciego czujnika (CA)
- ◀ nastawa temperatury sterowania grzałką (AC)
- ◀ nastawa histerezy sterowania (AO)

Wyświetlanie mierzonej temperatury



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

PROGRAMOWANIE

Ręczne – poprzez przyciśnięcie przycisku oznaczonego symbolem „S” i przytrzymanie go przez ok. 15s następuje wejście w tryb ręcznego programowania.

Na wyświetlaczu pojawia się symbol AA oznaczający wpisanie kodu dostępu.

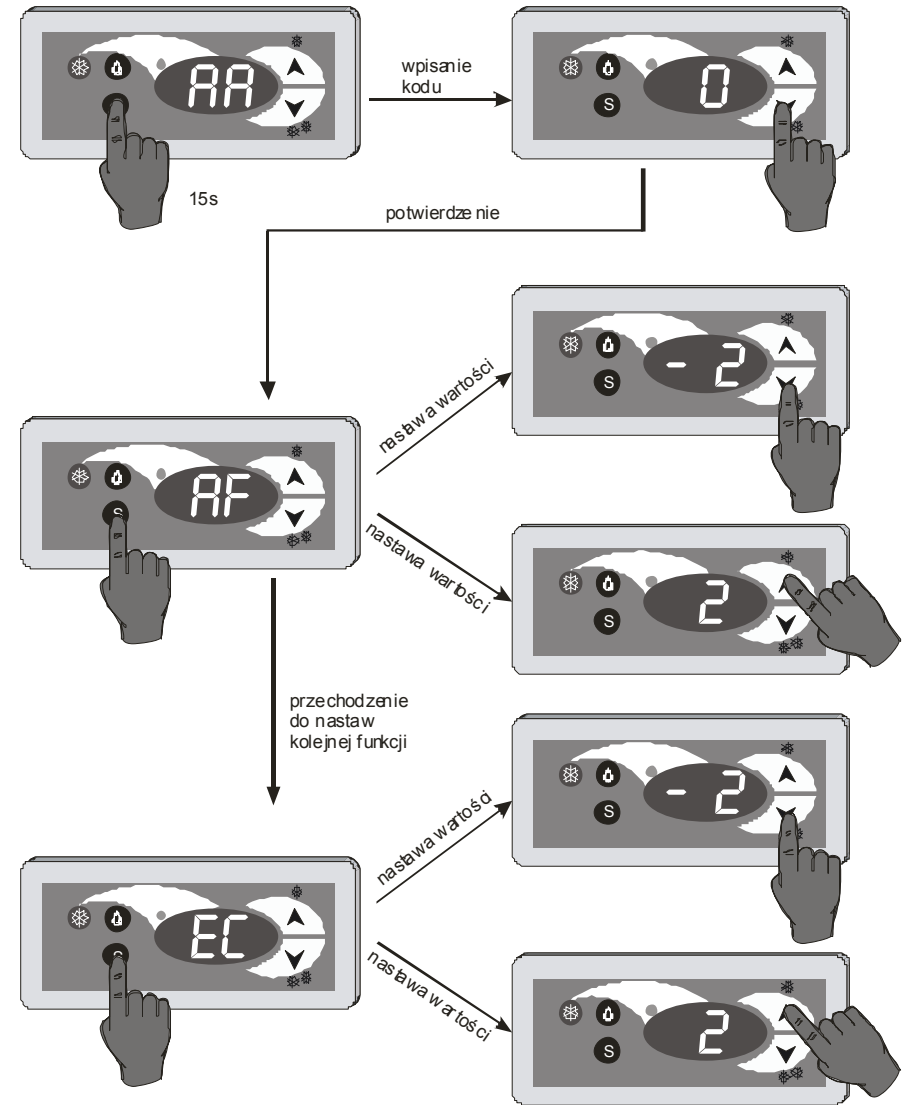
Jeżeli nie dokonano wpisu prawidłowego kodu dostępu, to kolejne przyciśnięcie przycisku S powoduje przejście do zubożonego zestawu możliwych nastaw.

W tym trybie można dokonać nastaw następujących funkcji:

- dolny zakres temperatury
- górny zakres temperatury
- histereza sterowania
- temperatura końca odszraniania
- czas między kolejnymi fazami odszraniania

Pełny zestaw ustawień otwiera się w momencie wpisania prawidłowego kodu dostępu.

Poniżej przedstawiono procedurę programowania:



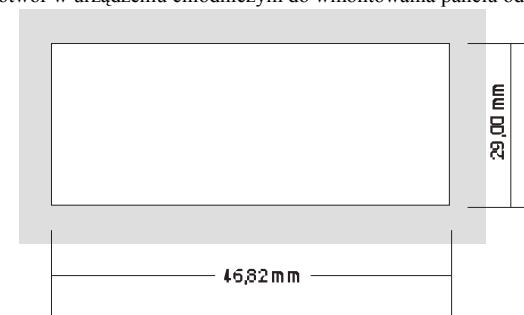
KOD DOSTĘPU	RR	- 11
Dolny zakres temperatury Sterowania *	RF	-40.....+30 °C
Górny zakres temperatury sterowania *	RH	-40.....+30 °C
Histereza sterowania	HI	1.....20 °
Minimalny czas postoju agregatu	FR	0.....30 min co 1 min (0 - brak funkcji)
Minimalny czas pracy agregatu	FI	0.....60 min co 1 min (0 - brak funkcji)
Ilość czujników pomiarowych	FC	1 – 2 czujnik 2 – 3 czujniki
Temperatura końca odszraniania *	FE	1.....30 °C
Czas między kolejnymi włączeniami fazy odszraniania *	EC	0.....12 h co 0,5 h (0 – brak funkcji)
Maksymalny czas fazy odszraniania	EF	0.....3 h co 0,1 h (0 – brak funkcji)
Czas oczekania	EH	0.....60 min. co 1 min. (0 – brak funkcji)
Rodzaj odszraniania	EI	0 – konwekcyjny 1 – grzałkami 2 – gorącymi parami
Sterowanie wyjściem wentylatorem parownika	HR	0 – wyłączany podczas odszraniania i ociekania 1 – praca ciągła 2 – wyłączany podczas ociekania
Czas opóźnienie włączenia wentylatora parownika	HF	0.....30 min co 1min. (0 – brak funkcji)
Tryb pracy nocnej	HE	0 – brak 1 - włączony
Blokada wyświetlacza podczas fazy odszraniania	HH	0 – brak 1 - włączona
Opóźnienie wyłączenia blokady wyświetlacz	EE	0.....30 min. co 1 min (0 – brak funkcji)
Maksymalny czas pracy agregatu	CE	0.....9,5 h co 0,5h (0 – brak funkcji)
Ustawienie funkcji czujnika nr 3 **	CR	0 – czujnik odszraniania 1 – czujnik skraplacza 2 – czujnik sterowania grzaniem
Temperatura alarmu na czujniku skraplacza **	CI	30.....70°C (co 1 °C)
Sterowanie wyjściem wentylatora skraplacza i grzałki **	RB	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 **	RC	0.....99 °C (co 1 °C)
Histereza włączenia pracy wentylatora skraplacza oraz wyłączenia grzania **	RO	1.....10 °C (co 1 °C)
Rodzaj opóźnienia włączenia wentylatora parownika **	CC	0 – opóźnienie czasowe 1 – opóźnienie temperaturowe
Temperatura włączenia wentylatora parownika **	CB	-20.....+20 °C (co 1 °C)

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

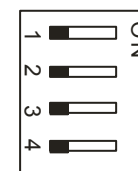
PODŁĄCZENIE REGULATORA DO URZĄDZENIA CHŁODNICZEGO

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

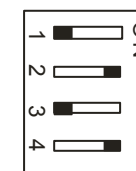
- Przygotować otwór w urządzeniu chłodniczym do wmontowania panelu odczytowo nastawczego



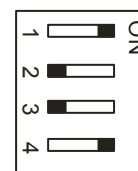
- Dokonać ustawień nastawnika kodowego, znajdującego się na tylnej ścianie obudowy, w celu uzyskania żądanych wyjść sterujących. Poniżej przedstawiono warianty ustawień:



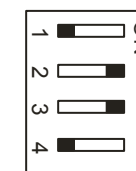
Wyjścia:
W1 nieaktywne
W2 nieaktywne



Wyjścia:
W1 wentylator skraplacza
W2 wentylator parownika

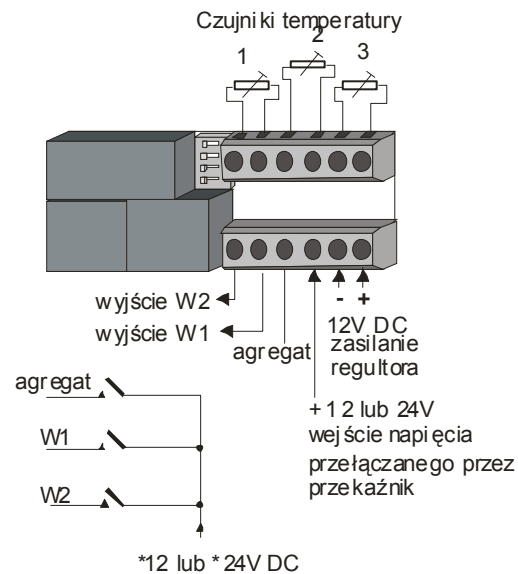


Wyjścia:
W1 grzałka/elektrozawór
W2 wentylator parownika



Wyjścia:
W1 wentylator skraplacza
W2 grzałka/elektrozawór

- Umieścić obudowę regulatora w przygotowany otwór.
- 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.
- Czujnik (czujniki) rozmrażający umieścić na parowniku w miejscu występowania i utrzymywania się najniższej temperatury. Czujnik ten posiada przewód w kolorze białym.
- W przypadku wykorzystywania funkcji alarmu, czujnik alarmu umieścić na skraplaczu lub filtrze
- Dokonać podłączeń regulatora według oznaczeń znajdujących się na tabliczce znamionowej

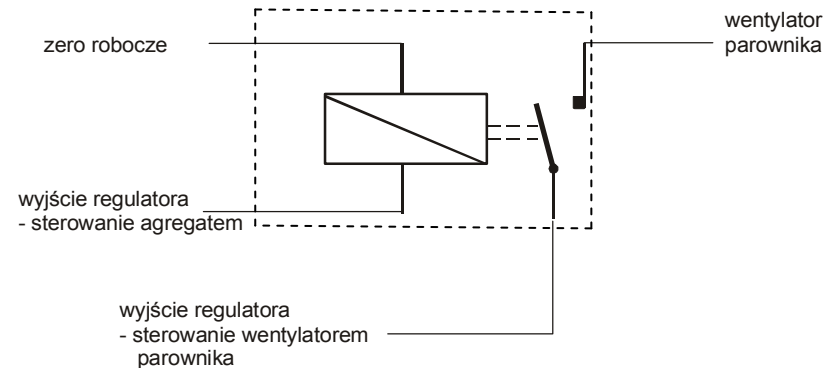


czujnik nr 1- główne sterownie
 czujnik nr 2- odszranianie
 czujnik nr 3 – odszranianie
 nadzorowanie temperatury skraplacza
 sterowanie wentylatorem skraplacza
 sterowanie dodatkowym układem grzejnym

Sposób podłączenia wentylatora parownika w następującym rytmie pracy:

- faza sterowania – wentylator pracuje w rytm pracy agregatu;
- faza odszraniania i ociekania – wentylator nie pracuje
- wyjście z odszraniania i z ociekania – wentylator włącza się z opóźnieniem czasowym lub temperaturowym.

Realizacja tej funkcji wymaga użycia dodatkowego stycznika podłączonego wg poniższego schematu:



Ustawienia programu:

- Sterowanie wyjściem wentylatora parownika HA = 0
- Wybór rodzaju opóźnienia CC = 0 opóźnienie czasowe
CC = 1 opóźnienie temperaturowe
- Wybór czasu opóźnienia HF = z przedziału 0 do 30 min
- Wybór temperatury włączenia CB = z przedziału -20 do +20 °C

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 (wyeliminowana zostaje trzecia czujka). Wyświetlacz wyświetla uszkodzenie czujnika –C2

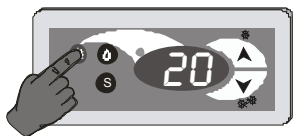
Uwaga:

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

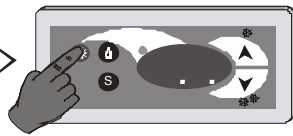
- maksymalny czas pracy agregatu (CE);
- minimalny czas postoju agregatu (FI);
- maksymalny czas odszraniania (EF).

KLAWIATURA PANELU STERUJĄCEGO

Włączenie chłodzenia



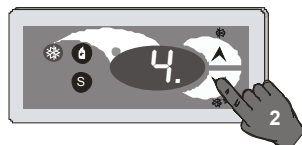
Wyłączenie chłodzenia



Odczyt ustawionej temperatury



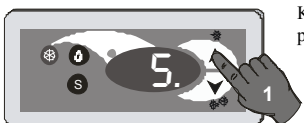
Obniżenie ustawionej temperatury



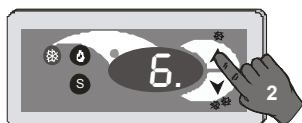
Kolejne przyciśnięcia



Odczyt ustawionej temperatury



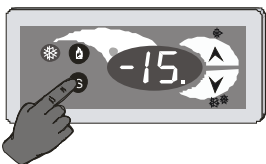
Podniesienie ustawionej temperatury



Kolejne przyciśnięcia



Odczyt temperatury na 2 czujniku



Odczyt temperatury na 3 czujniku



Ręczne włączenie odszraniania

