



IMPROVES YOUR LIFE

EMILOO.PL

INSTRUKCJA

OBSŁUGI STEROWNIKA

MST-6MB4



Regulator typu **MST-6MB4** jest mikroprocesorowym sterownikiem temperatury przeznaczonym do zastosowania w urządzeniach chłodniczych, chłodniczo-grzejnych. Regulator ten składa się z dwóch elementów połączonych ze sobą rozłącznym przewodem tasiemkowym IDC:

- **Panel sterujący z wyświetlaczem;**
- **Płyta wykonawcza (MB011v22)**

Regulator **MST-6MB4** posiada następujące funkcje:

- Funkcja sterowania agregatem w zależności od temperatury w komorze chłodniczej;
- Funkcja automatycznego odszraniania realizowana w trzech możliwych wariantach:
 1. Odszranianie konwekcyjne
 2. Odszranianie przy użyciu grzałek
 3. Odszranianie gorącymi parami
- Funkcja ociekania;
- Funkcja blokowania wyświetlanej temperatury na czas rozmrażania i ociekania wraz z czasowym opóźnieniem wyjścia z trybu blokady;
- Funkcja nadzoru i sygnalizacji dźwiękowej przekroczenia temperatury na wybranych czujnikach;
- Funkcja nadzoru i sygnalizacji uszkodzenia czujników temperatury;
- Funkcja pracy awaryjnej ;
- Funkcja pracy nocnej (praca z inną nastawą w zadanym okresie czasu);
- Funkcja pracy w trybie grzania.

Regulator **MST-6MB4** posiada również zabezpieczenia pracy agregatu:

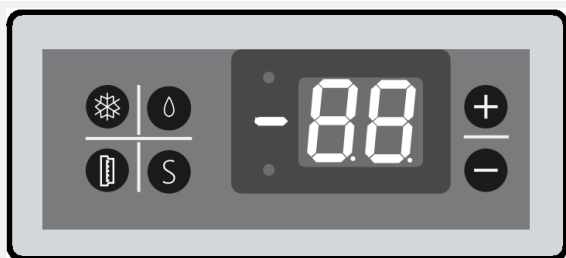
- Minimalny czas postoju agregatu;
- Minimalny czas pracy agregatu;
- Maksymalny czas pracy agregatu.

Regulator temperatury **MST-6MB4** 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 oraz czasowe odroczenie sygnalizacji alarmowej;
- 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;
- Komunikację Modbus RTU.

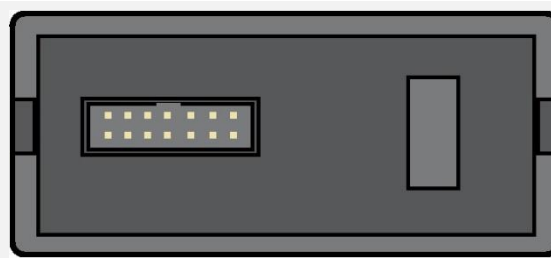
PANEL STERUJĄCY Z WYŚWIETLACZEM

FRONT



Zawiera: przyciski sterujące, wyświetlacz i diody sygnalizacyjne, gniazdo serwisowe

TYŁ



Zawiera: złącze do połączenia z płytą wykonawczą

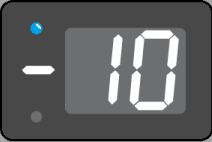


OPIS WYŚWIETLACZA

Wskazanie	Opis
	Ekran główny, wyświetlacz wyświetla aktualną temperaturę na czujniku A1, w aktywnym trybie nocnym wyświetlana temperatura pulsuje co 10 sekund. Kontrolki K1 (niebieska) oraz K2 (zielono-czerwona) informują o stanie pracy urządzenia.
	Tryb bezczynności, urządzenie podłączone do sieci ale nie pracuje (zostało wyłączone przyciskiem POWER) → świecą dwie kropki na dole wyświetlacza
	Nastawa temperatury sterowania → kropka w prawym dolnym rogu wyświetlacza miga
	Podgląd temperatury na czujniku nr.2 → świeci jedna kropka na dole wyświetlacza
	Podgląd temperatury na czujniku nr.3 → świecą dwie kropki na dole wyświetlacza






Uwaga !

Wyświetlacz wyświetla temperaturę z dokładnością do 1°C, kropki na dole wyświetlacza informują jedynie o tym, z którego czujnika wyświetlany jest podgląd – nie należy traktować kropek jako przecinka.

OPIS WSKAZAŃ KONTROLEK K1, K2

Wskazanie	Opis
	Kontrolka K1 (niebieska): <ul style="list-style-type: none"> Świeci światłem ciągłym - sprężarka załączona (w trybie grzejnym załączona grzałka) Miga – aktywne odszranianie / ociekanie Nie świeci – sprężarka agregatu nie pracuje (w trybie grzejnym grzałka wyłączona)
	Kontrolka K2 (czerwona): <ul style="list-style-type: none"> Świeci – przekroczony zakres alarmowy na czujniku A1 (temperatura poza zakresem nastaw 88 i 8C: A1<88 lub A1>8C) Nie świeci - normalna praca (temperatura A1 w prawidłowym zakresie nastaw 88 i 8C)
	Kontrolka K1 (niebieska) + Kontrolka K2 (zielona): <ul style="list-style-type: none"> Migają – po wejściu do menu z kodem dostępu (tryb edycji nastaw)

OPIS PRZYCISKÓW / ZŁĄCZA USB

Symbol	Nazwa	Opis
	POWER	Funkcja główna – przełączanie pomiędzy trybem chłodzenia/grzania a bezczynnością Procedura nastaw – zatwierdzenie wprowadzonych nastaw i przejście do ekranu głównego
	DEFROST	Funkcja główna - ręczne uruchomienie procedury odszraniania Procedura nastaw – poruszanie się pomiędzy nastawami (poprzednia nastawa)
	SET	Przycisk uniwersalny: <ul style="list-style-type: none"> krótkie wciśnięcie podczas pracy urządzenia – wyświetla temperaturę na czujniku A2, wciśnięcie kolejno przycisku + lub - przełącza podgląd temperatury między czujnikami A2 i A3 (kropki u dołu wyświetlacza informują z którego czujnika aktualnie wyświetlany jest podgląd temperatury: 1 kropka – czujnik A2 / 2 kropki – czujnik A3) krótkie wciśnięcie podczas trwania alarmu – dezaktywacja alarmu na czas 10 min. przytrzymanie wciśniętego przycisku przez 15 sek. podczas pracy urządzenia → wejście do trybu programowania regulatora (patrz: PROCEDURA NASTAW) procedura nastaw – poruszanie się pomiędzy nastawami (kolejna nastawa) ustawienia temperatury sterowania – zatwierdza zadaną temperaturę
	UP / DOWN	Przyciski funkcyjne, zmiana wartości: góra / dół: <ul style="list-style-type: none"> nastawa temperatury zmiana wartości parametrów konfiguracyjnych wybór czujnika (podgląd temperatury)
	USB	Złącze USB używane jest do celów serwisowych i działa tylko z dedykowanym przewodem. Nie należy podłączać panelu za pomocą zwykłego kabla USB

PROCEDURA NASTAW

Zmian nastaw można dokonać poprzez naciśnięcie przycisku oznaczonego symbolem **S** i przytrzymanie go przez około 15sek. na wyświetlaczu pojawi się symbol **AA** oznaczający konieczność wpisania kodu dostępu. Kod wpisujemy za pomocą przycisków **+ / -** i zatwierdzamy przyciskiem **S** – w tym momencie znajdujemy się w menu ustawień nastaw co sygnalizowane jest miganiem kontrolki niebieskiej i zielonej. Przyciskami **+/-** dokonujemy zmian wartości danej nastawy, przycisk **S** służy do przełączania się do kolejnej nastawy, przycisk **DEFROST** do poprzedniej nastawy. Jeżeli użytkownik wprowadzi błędny kod, na wyświetlaczu pojawi się symbol **HH** oraz zostanie wygenerowany krótki sygnał dźwiękowy.

Aby wyjść z trybu ustawień, jednocześnie zapisując wprowadzone nastawy, należy wcisnąć przycisk **POWER**.

Poza trybem nastaw użytkownik ma dostęp tylko do nastawy temperatury sterowania; przyciskami **+/-**, włączenia/wyłączenia agregatu, startu odszraniana, podglądu temperatury na czujnikach **A1**, **A2** i **A3**.

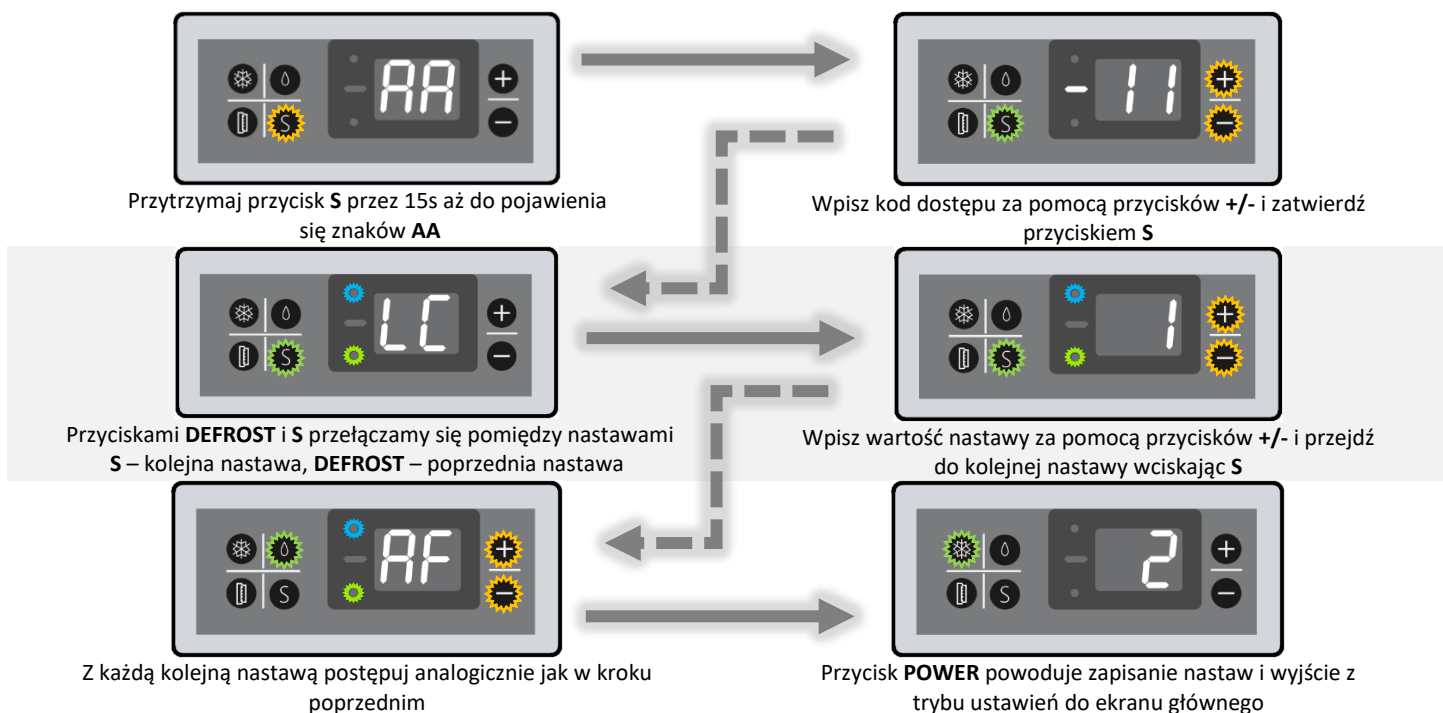


Tabela nastaw dostępnych dla użytkownika (kod dostępu: -11)

Nastawa	Opis	Jednostka	Wartość min.	Wartość max.	Wartość domyślna
LC	Tryb pracy regulatora: 0 - tryb chłodzenia, praca z czujnikiem A1 oraz histerezą Hi, sterowanie przełącznikiem agregatu 1 - tryb grzania, praca z czujnikiem A1 oraz histerezą Hi, sterowanie przełącznikiem agregatu	-	0	1	0
AF	Dolny zakres temperatury sterowania możliwej do ustawienia, krok = 1°C	°C	-35	90	-20
AH	Górny zakres temperatury sterowania możliwej do ustawienia, krok = 1°C	°C	-35	90	10
Hi	Wartość histerezy sterowania, czujnik A1 i wyjście agregatu, krok = 1°C	°C	1	20	2
HE	Tryb pracy nocnej: 0 – brak funkcji, 1 - włączony	-	0	1	0
FA	Minimalny czas postoju sprężarki agregatu, 0 – brak limitu, krok = 1min	min.	0	30	3
Fi	Minimalny czas pracy sprężarki agregatu, 0 – brak limitu, krok = 1min	min.	0	60	3
CE	Maksymalny czas pracy sprężarki agregatu, 0 – brak limitu, krok = 0,5 godz.	godz.	0	9,5	1,0
FC	Ilość obsługiwanych czujników pomiaru temperatury: 0 – A1, 1 – A1+A2, 2 – A1+A2+A3, 3 – A1+A3	-	0	3	2
CA	Funkcja pomiarowa czujnika A3: 0 – czujnik odszraniania (parownik), 1 – czujnik skraplacza, 2 – czujnik sterowania grzaniem	-	0	2	1
Ei	Rodzaj algorytmu sterującego fazą odszraniania: 0 – konwekcyjny, 1 – grzałkami, 2 – gorącymi parami	-	0	2	0
FE	Temperatura progowa dla zakończenia fazy odszraniania, krok = 1°C	°C	1	30	14
EC	Sposób uruchomienia fazy odszraniania: -6 – odszranianie uruchamiane przez MODBUS (MST-6MB4), zewnętrzne lub ręcznie przyciskiem -5 – odszranianie uruchamiane przez MODBUS (MST-6MB4) lub zewnętrzne -4 – odszranianie uruchamiane przez MODBUS (MST-6MB4) lub ręcznie przyciskiem -3 – odszranianie wg. kalendarza (E1-E6, H1-H2, i1-i6) -2 – odszranianie tylko na żądanie sygnałem zewnętrznym, -1 – odszranianie tylko na żądanie przyciskiem DEFROST, 0 – brak odszraniania 1-24 – odszranianie czasowe (interwał), zewnętrzne lub ręcznie przyciskiem	godz.	-6	24	5
EF	Maksymalny czas trwania fazy odszraniania: 0,1 – 9,9 godz. krok = 0,1 godz.	godz.	0,1	9,9	0,7
EH	Czas trwania fazy ociekania: 0 – brak funkcji, krok = 1 min.	min.	0	60	1
HH	Blokada wskazań wyświetlacza podczas fazy odszraniania i ociekania 0 – brak blokady, 1 – blokada aktywna	-	0	1	1
EE	Czas wyłączenia blokady wyświetlacza po zakończeniu faz odszraniania i ociekania 0 – brak funkcji, krok = 1min.	min.	0	30	20
HA	Konfiguracja wyjścia wentylatora parownika: 0 – praca ciągła podczas fazy chłodzenia, wyłączony podczas odszraniania i ociekania 1 – praca ciągła, zawsze włączony niezależnie od fazy pracy 2 – praca ciągła, wyłączony podczas fazy ociekania 3 – praca w rytm pracy agregatu, wyłączony podczas fazy odszraniania i ociekania 4 – praca w rytm pracy agregatu, podczas fazy odszraniania praca ciągła, wyłączony podczas fazy ociekania	-	0	4	3

CC	Opóźnienie włączenia wentylatora parownika: 0 – opóźnienie czasowe (HF), 1 – opóźnienie temperaturowe (C8) 2 – opóźnienie czasowe (HF) + opóźnienie temperaturowe (C8)	-	0	2	2
HF	Opóźnienie włączenia wentylatora parownika 0 – brak opóźnienia, 1-30 min. krok = 1min.	min.	0	30	10
C8	Temperatura włączenia wentylatora parownika, krok = 1°C Wentylator jest uruchamiany gdy temperatura spadnie poniżej tej wartości.	°C	-20	20	2
A8	Konfiguracja sterowania wyjściem wentylatora skraplacza 2 / obwodu grzejnego 2: 0 – wentylator / praca ciągła 1 – wentylator / sterowanie na podstawie temperatury czujnika A3 2 – wentylator / sterowanie na podstawie pracy sprężarki oraz temperatury czujnika A3 3 – wentylator / sterowanie na podstawie pracy sprężarki 4 – grzałka (zacziski L_7, N_7 na płycie sterującej)	-	0	4	2
C!	Temperatura alarmu na czujniku A3, krok = 1°C	°C	30	90	50
AC	Temperatura wyłączenia pracy wentylatora skraplacza 2 / obwodu grzejnego 2, krok = 1°C	°C	0	90	20
A0	Histeresa włączenia pracy wentylatora skraplacza 2 / obwodu grzejnego 2, krok = 1°C.	°C	1	10	2
8A	Konfiguracja alarmu dźwiękowego (tzw. Buzzer) 0 – system alarmowy nieaktywny 1 – aktywny alarm dla czujnika A3 (sygnał dźwiękowy ciągły) 2 – aktywny alarm dla czujnika A1 (sygnał dźwiękowy przerywany + kontrolka K2) 3 – aktywne alarmy dla czujników A1 i A3 (sygnalizacja alarmów jak wyżej) 4 – wszystkie alarmy aktywne tylko na MODBUS (MST-6MB4)	-	0	4	1
88	Dolny próg temperaturowy dla alarmu na czujniku A1, krok = 1°C	°C	-35	90	-20
8C	Górny próg temperaturowy dla alarmu na czujniku A1, krok = 1°C	°C	-35	90	10
80	Opóźnienie włączenia alarmu po włączeniu zasilania, krok = 0,1 godz.	godz.	0	0,9	0,3
8E	Opóźnienie włączenia alarmu po zakończeniu fazy odszraniania, krok = 1min.	min.	0	99	10
8F	Opóźnienie włączenia alarmu po zaistnieniu przyczyny, krok = 1min.	min.	0	99	2
tc	Zadana temperatura docelowa (tzw. setpoint) dla aktywnego trybu pracy, krok = 1°C	°C	AF	AH	10
tn	Zadana temperatura docelowa (tzw. setpoint) dla trybu nocnego (HE = 1), krok = 1°C	°C	AF	AH	10
F0	Typ obsługiwanych czujników temperatury A1, A2, A3: 0 – KTY, 1 - NTC	-	0	1	1
n1	Rozpoczęcie trybu nocnego - godzina	godz.	0	23	22
n2	Rozpoczęcie trybu nocnego - minuta	min.	0	59	0
n3	Zakończenie trybu nocnego - godzina	godz.	0	23	5
n4	Zakończenie trybu nocnego - minuta	min.	0	59	0
5t	Okres próbkowania rejestratora, krok = 1min.	min.	1	255	1
8L	Sygnalizacja alarmu na czujniku temperatury A3 za pomocą oświetlenia głównego: 0 – nieaktywne miganie z alarmem A3 1 – aktywne miganie z alarmem A3 2 – aktywny sygnał ciągły	-	0	2	0
rE	Numer rewizji FIRMWARE	-			FW_REV
b1	Nastawa aktualnego czasu - godzina	godz.	0	23	22
b2	Nastawa aktualnego czasu - minuta	min.	0	59	22
b3	Nastawa daty – dzień miesiąca	dzień	1	31	22
b4	Nastawa daty – miesiąc	miesiąc	1	12	02
b5	Nastawa daty – rok	rok	22	99	22
E1	Pierwsze odszranianie w dni robocze: -1 – OFF 0-23 – godzina aktywacji odszraniania	-	-1	23	6
E2	Drugie odszranianie w dni robocze: -1 – OFF 0-23 – godzina aktywacji odszraniania (minimum jak E1)	-	-1	23	13
E3	Trzecie odszranianie w dni robocze: -1 – OFF 0-23 – godzina aktywacji odszraniania (minimum jak E2)	-	-1	23	21
E4	Czwarte odszranianie w dni robocze: -1 – OFF 0-23 – godzina aktywacji odszraniania (minimum jak E3)	-	-1	23	-1
E5	Piąte odszranianie w dni robocze: -1 – OFF 0-23 – godzina aktywacji odszraniania (minimum jak E4)	-	-1	23	-1
E6	Szóste odszranianie w dni robocze: -1 – OFF 0-23 – godzina aktywacji odszraniania (minimum jak E5)	-	-1	23	-1
H1	Pierwszy wolny dzień: -1 – dzień roboczy 0-6 – dzień tygodnia (0-poniedziałek, ...)	-	-1	6	-1
H2	Drugi wolny dzień: -1 – dzień roboczy 0-6 – dzień tygodnia (0-poniedziałek, ...)	-	-1	6	-1
i1	Pierwsze odszranianie w dni wolne: -1 – OFF	-	-1	23	6

	0-23 – godzina aktywacji odszraniania				
i2	Drugie odszranianie w dni wolne: -1 – OFF 0-23 – godzina aktywacji odszraniania (minimum jak i1)	-	-1	23	13
i3	Trzecie odszranianie w dni wolne: -1 – OFF 0-23 – godzina aktywacji odszraniania (minimum jak i2)	-	-1	23	21
i4	Czwarte odszranianie w dni wolne: -1 – OFF 0-23 – godzina aktywacji odszraniania (minimum jak i3)	-	-1	23	-1
i5	Piąte odszranianie w dni wolne: -1 – OFF 0-23 – godzina aktywacji odszraniania (minimum jak i4)	-	-1	23	-1
i6	Szóste odszranianie w dni wolne: -1 – OFF 0-23 – godzina aktywacji odszraniania (minimum jak i5)	-	-1	23	-1
b6	Aktualny dzień tygodnia: 0 – Poniedziałek, 1 – Wtorek, 2 – Środa, 3 – Czwartek, 4 – Piątek, 5 – Sobota, 6 - Niedziela	-	0	6	0

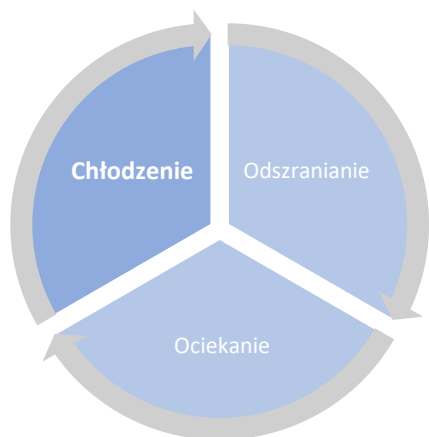
Uwaga!

Parametry związane z trybem chłodniczym regulatora nie mają zastosowania kiedy termostat jest ustawiony w tryb grzania (nastawa **LC=1**)

Parametry w nastawach A8, AC, A0 które zostały wykreślone nie mają zastosowania w sterowniku **MST-6MB4**, płyta wykonawcza **MB011v22** nie obsługuje wyjścia wentylatora skraplacza 2.

Jeżeli w nastawie **FC** mamy aktywną obsługę czujnika **A3** to należy zadbać o właściwą konfigurację nastawy **CA**.

OPIS CYKLU PRACY REGULATORA



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

Po określonym czasie 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 chłodzeniem.

OPIS PODSTAWOWYCH FUNKCJI

Faza chłodzenia – sterowanie agregatem

Praca agregatu zależna jest od temperatury na czujniku sterowania **A1**

- **Temperatura sterowania** ustawiana przyciskami +/- na ekranie głównym panelu sterowania, nastawa temperatury możliwa jest w zakresie zależnym od ustawień **AF** i **AH** tj. dolny i górny zakres temperatury sterowania, po zadaniu temperatury wymagane jest zatwierdzenie przyciskiem **S**.
- **Histeresa sterowania Hi** (różnica temperatur między załączeniem i wyłączeniem agregatu)
- **Czas pracy agregatu** określony nastawami – minimalny czas pracy agregatu **Fi**, maksymalny czas pracy agregatu **CE** oraz minimalny czas postoju **FA**. Aktywacja i właściwe ustawienie tych parametrów pozwoli zwiększyć żywotność agregatu (sprężarki). Te funkcje mają wyższy priorytet niż temperatura sterowania.

Faza odszraniania

Dokładny przebieg fazy odszraniania jest zależny od aktualnie ustawionych wartości nastaw **Ei**, **FE**, **EF**, **HA**.

- **Rodzaj odszraniania Ei**, **Ei = 0** odszranianie konwekcyjne, wstrzymanie pracy sprężarki i oczekiwanie na wzrost temperatury na czujniku odszraniania do zakończenia cyklu odszraniania. **Ei = 1** odszranianie grzałkami, załączone grzałki w celu pozbycia się lodu z parownika, oczekiwanie na wzrost temperatury na czujniku odszraniania do zakończenia cyklu. **Ei = 2** odszranianie

gorącymi parami, załączany jest elektrozawór zwrotny, następuje oczekiwanie na wzrost temperatury na czujniku odszraniania do zakończenia cyklu. Niezależnie od wartości nastawy **Ei** odszranianie może być wspomagane wentylatorem parownika uruchamianym na czas odszraniania gdy nastawa **HA=1** lub **HA=4**.

- **Temperatury końca odszraniania FE**, pomiar z czujnika **A2**, w przypadku gdy mamy jeden czujnik odszraniania **FC=1** lub **FC=2** oraz **CA=1**, pomiar z **A2** i **A3** gdy mamy dwa czujniki odszraniania **FC=2** i **CA=0**. Po osiągnięciu zadanej temperatury **FE** następuje przejście do fazy ociekania a następnie powrót do chłodzenia.
- **Maksymalny czas odszraniania EF**, po upływie tego czasu nastąpi koniec odszraniania nawet jeżeli nie zostanie osiągnięta temperatura końca odszraniania **FE**.

Faza odszraniania może być uruchamiana na kilka różnych sposobów, w zależności od nastawy **EC** :

- **EC = -6** odszranianie uruchamiane przez MODBUS, przycisk DEFROST lub sygnał zewnętrzny
- **EC = -5** odszranianie uruchamiane przez MODBUS lub sygnał zewnętrzny
- **EC = -4** odszranianie uruchamiane przez MODBUS lub ręcznie przyciskiem DEFROST
- **EC = -3** odszranianie według kalendarza RTC (**E1÷E6** dla dni pracujących, **i1÷i6** dla dni wolnych **H1÷H2**), w tym trybie działa również odszranianie na żądanie wymuszone przyciskiem DEFROST lub sygnałem zewnętrznym
- **EC = -2** odszranianie uruchamiane tylko na żądanie sygnałem zewnętrznym
- **EC = -1** odszranianie uruchamiane tylko na żądanie przyciskiem DEFROST
- **EC = 0** funkcja odszraniania nieaktywna
- **EC = 1 – 24** odszranianie uruchamiane cyklicznie zgodnie z zadaniem interwałem godzinowym (1-24 godz.), w tym trybie działa również odszranianie na żądanie wymuszone przyciskiem DEFROST lub sygnałem zewnętrznym

Start odszraniania można wymusić ręcznie przyciskiem z panelu sterowania (zależnie od nastawy **EC**) wówczas gdy temperatura na czujniku **A2** i (**A3**) jest niższa niż zadana w nastawie **FE**. Wymuszenie odszraniania "sygnałem zewnętrznym" odbywa się poprzez podanie sygnału 230V na zaciski **L_DF** i **N_DF** płyty wykonawczej np. z innego urządzenia.

Faza ociekania

Faza ociekania występuje tylko po odszranianiu i zależy od nastawy **EH** (czas ociekania), po upływie tego czasu regulator powraca do fazy chłodzenia. Podczas fazy ociekania wentylator parownika jest sterowany zgodnie z nastawami **HA**, **CC**, **HF**, **CB**.

Blokada wskazań temperatury podczas fazy odszraniania i ociekania

Podczas fazy odszraniania i ociekania możliwe jest zablokowanie chwilowych wskazań temperatury na wyświetlaczu. Kiedy nastawa **HH = 1** to przez cały czas fazy odszraniania i ociekania wyświetlane są ostatnio zmierzone wartości temperatur na czujnikach **A1**, **A2**, **A3** sprzed tych faz. Nastawa **EE** określa przez jaki czas blokada wskazań jest jeszcze aktywna po zakończeniu fazy odszraniania / ociekania.

Wentylator parownika

Praca wentylatora parownika jest uzależniona od nastawy **HA** (możliwe opcje opisane w tabeli nastaw).

Po każdorazowym wyłączeniu wentylatora możemy zdefiniować z jakim opóźnieniem może nastąpić ponowne załączenie – nastawa **CC**:

- 0 – opóźnienie czasowe, liczone od momentu ostatniego wyłączenia wentylatora, ponowne załączenie nastąpi nie wcześniej niż przed upływem czasu zdefiniowanym w nastawie **HF**
- 1 – opóźnienie temperaturowe, ponowne załączenie wentylatora nastąpi gdy temperatura parownika osiągnie wartość poniżej wartości określonej w nastawie **C8**: **A2<C8** - praca na jednym czujniku, **A2>C8** i **A3>C8** – praca na dwóch czujnikach (**CA=0**)
- 2 – opóźnienie temperaturowe (**C8**) + zabezpieczenie czasowe (**HF**), załączenie wentylatora nastąpi gdy temperatura parownika spadnie poniżej wartości określonej parametrem **C8**, jeśli temperatura nie spadnie przed upływem czasu **HF** to wentylator mimo braku oczekiwanego ochłodzenia parownika zostanie załączony

W przypadku pracy na dwóch czujnikach parownika **A2** i **A3** (**CA=0**) po wystąpieniu awarii jednego z czujników sterowanie opóźnieniem odbywa się z użyciem tylko sprawnego czujnika. Jeżeli w tej samej konfiguracji wystąpi awaria obydwu czujników **A2** i **A3**, regulator samoczynnie przechodzi na tryb pracy z opóźnieniem czasowym **CC=0** z wykorzystaniem nastawy **HF**.

Wentylator skraplacza

W regulatorze **MST-6MB4** zastosowana płyta wykonawcza **MB011v22** nie obsługuje wentylatora skraplacza oraz wyjścia opisanego w tabeli nastaw jako "Wentylator skraplacza 2" które jest sterowane poprzez odczyt temperatury z czujnika **A3**. Jeżeli w nastawie **FC** mamy aktywną obsługę czujnika **A3** to należy zadbać o właściwą konfigurację nastawy **CA**.

Grzałka parownika, elektrozawór zwrotny

W zależności od wybranego rodzaju odszraniania **Ei** do zacisków **L_7**, **N_7** podłączona jest grzałka parownika lub elektrozawór zwrotny. Sterowanie tymi odbiornikami opisane jest w rozdziale "Faza odszraniania". W przypadku aktywacji drugiego obwodu grzejnego (kiedy **A8=4**) zaciski **L_7**, **N_7** wykorzystywane są do podłączenia grzałki - sterowanie opisane w rozdziale "Obwód grzejny 2".

Tryb pracy nocnej

Funkcja pracy nocnej może działać tylko w trybie chłodniczym **LC=0**, aktywowana jest nastawą **HE=1**.

Kiedy **HE=1** regulator przełącza się automatycznie do trybu nocnego który działa w okresach zdefiniowanych przez użytkownika:

- **n1, n2** – rozpoczęcie trybu nocnego
- **n3, n4** – zakończenie trybu nocnego

W trybie nocnym sterownik dąży do osiągnięcia temperatury zadanej w nastawie **tn**. Dowolna zmiana nastaw daty lub godziny **b1, b2, b3, b4, b5** podczas pracy w trybie nocnym powoduje samoczynne przejście do trybu dziennego.

Sygnalizacja aktywnego trybu nocnego obrazowana jest poprzez pulsowanie wyświetlanej chwilowej temperatury z czujnika **A1** – ekranu głównego (krótkie wyłączenie co 10 sekund).

Tryb grzania

Regulator może pracować również w trybie grzania, kiedy nastawa **LC=1**. W tym trybie sterownik dąży do zadanej temperatury poprzez sterowanie pracą grzałki na podstawie odczytów temperatury z czujnika **A1** z uwzględnieniem histerezy **HI**. W takiej konfiguracji grzałka jest podłączana w miejsce zacisków sprężarki. W przypadku awarii czujnika **A1** grzałka zostaje natychmiast wyłączona.

*Jeżeli nastawa **LC=1** to parametry związane z trybem chłodniczym nie mają zastosowania i nie należy brać ich pod uwagę.*

Obwód grzejny 2

Niezależnie od ustawienia parametru **LC** mamy również możliwość aktywacji drugiego obwodu grzejnego, jeżeli nastawa **A8=4**. Regulator steruje grzałką (zaciski **L_7**, **N_7**) w celu ustabilizowania temperatury odczytanej przez czujnik **A3** z uwzględnieniem temperatury zadanej **AC** oraz histerezy **A0**, przykładowo:

- Jeżeli temperatura zadana **AC = 20°C**, histereza **A0 = 2°C** to wyłączenie grzałki nastąpi po osiągnięciu temperatury 20°C na czujniku **A3**, ponowne załączenie grzałki nastąpi gdy temperatura na czujniku **A3** spadnie do wartości 18°C.

W przypadku wystąpienia awarii czujnika **A3** (jeżeli nastawa **A8=4**) wyjście drugiego obwodu grzejnego zostaje trwale wyłączone.

Pomiar temperatury, rodzaje obsługiwanych czujników:

Regulator obsługuje do trzech niezależnych czujników temperatury:

- **A1** – główny czujnik do pomiaru temperatury w komorze chłodniczej, zawsze aktywny, brak możliwości dezaktywacji
- **A2** – czujnik do pomiaru temperatury parownika, aktywowany za pomocą parametru **FC**
- **A3** – czujnik uniwersalny, aktywowany za pomocą parametru **FC**, konfiguracja funkcji parametrem **CA**

Obsługiwane są dwa rodzaje czujników:

- NTC-10k $\beta=3435$ np. MF52-A2-103F
- KTY81/210

Rodzaj czujnika ustalany jest za pomocą nastawy **F0** (domyślnie NTC) – zmiana wpływa na wszystkie trzy wejścia pomiarowe: **A1**, **A2**, **A3**.

Sygnalizacja uszkodzeń czujników

Kody **C1**, **C2**, **C3** zastępują wyświetlanie wartości temperatury z czujników **A1**, **A2**, **A3** dla aktywnych błędów. Przykładowo:

- Jeśli występuje błąd **C2** lub **C3** to na wyświetlaczu prezentowane są kolejno kody błędów oraz temperatura na czujniku **A1** (pod warunkiem że brak jest błędu **C1**). Po wciśnięciu przycisku **S** możemy odczytać rodzaj usterki czujnika **A2** lub **A3** wybierając czujnik przyciskami +/-, kod **-70** oznacza przerwę w obwodzie czujnika, kod **99** oznacza zwarcie w obwodzie czujnika)
- Jeśli występuje tylko błąd **C1** to w podglądzie temperatury z czujników **A2**, **A3** wyświetlona jest zmierzona wartość temperatury dla tych czujników

Tryb pracy awaryjnej

W przypadku wystąpienia usterki czujnika, regulator eliminuje ten czujnik z algorytmu sterowania i przechodzi w tryb pracy awaryjnej:

- Błąd czujnika **A1** → kod błędu **C1**, regulator przechodzi do pracy okresowej tzn. według zaprogramowanych nastaw min/max: **CE** - maksymalny czas pracy agregatu, **FA** - minimalny czas postoju agregatu, funkcja odszraniania działa normalnie
- Błąd czujnika **A2** → kod błędu **C2**, regulator w funkcji sterowania temperaturą pracuje normalnie, funkcja odszraniania przechodzi na pracę okresową na podstawie nastaw czasowych tj: **EC** – faza odszraniania włącza się po upływie nastawionego czasu między kolejnymi włączeniami odszraniania, **EF** – czas trwania fazy odszraniania
- Błąd czujnika **A3** → regulator pracuje normalnie, nie uwzględnia temperatury z czujnika **A3** w algorytmie sterowania np. w obszarze sterowania wentylatorem parownika

Tryb pracy awaryjnej jest aktywny tylko podczas konfiguracji sterownika w trybie chłodniczym (LC=0)

Funkcje alarmowe

System alarmów konfigurowany jest parametrami nastawy **8A** oraz **8L**. Regulator może sygnalizować aktywny alarm za pomocą trzech elementów wykonawczych:

- Sygnalizator dźwiękowy (tzw. buzzer) – alarm czujnika **A1** oraz **A3** (nastawa **8A**)
- Czerwona kontrolka LED – tylko dla alarmu czujnika **A1**
- Dodatkowa sygnalizacja alarmu czujnika **A3** za pomocą oświetlenia głównego (nastawa **8L**)

Naciśnięcie przycisku **SET** podczas aktywnego alarmu powoduje jego dezaktywację na okres 10 minut.

Alarm czujnika **A1** ma wyższy priorytet od czujnika **A3**. W przypadku wystąpienia obydwu alarmów jednocześnie sygnalizowany jest tylko sygnał dźwiękowy dla czujnika **A1**. Sygnał alarmowy z czujnika **A1** ma charakter przerywany, alarm na czujniku **A3** jest sygnałem ciągłym.

Obsługa daty i godziny

Urządzenie posiada wbudowany zegar RTC z podtrzymaniem baterijnym. Nastawy daty i godziny dokonujemy poprzez edycję parametrów **b1**, **b2**, **b3**, **b4**, **b5**, parametrem **b6** ustawiamy aktualny dzień tygodnia - zgodnie z opisem w tabeli nastaw. Ustawienie prawidłowej daty i godziny jest konieczne, wykorzystywane między innymi podczas ustawienia trybu nocnego, harmonogramu odszraniania według kalendarza.

Komunikacja Modbus RTU

Regulator **MST-6MB4** z płytą wykonawczą **MB011v22** obsługuje komunikację między urządzeniami wykorzystując do tego protokół Modbus RTU. Do podłączenia komunikacji służą złącza na płycie wykonawczej opisane jako **MODBUS 1** i **MODBUS 2** – są to dwa wejścia działające niezależnie od siebie, co pozwala na sterowanie urządzeniem z dwóch różnych systemów / sterowników.

Na magistralę MODBUS wystawione są wszystkie niezbędne zmienne związane z pracą oraz konfiguracją sterownika:

- Tryby pracy, status
- Błędy i alarmy
- Aktualne odczyty temperatury czujników A1, A2, A3
- Wersja oprogramowania
- Parametry konfiguracyjne (zapis / odczyt)

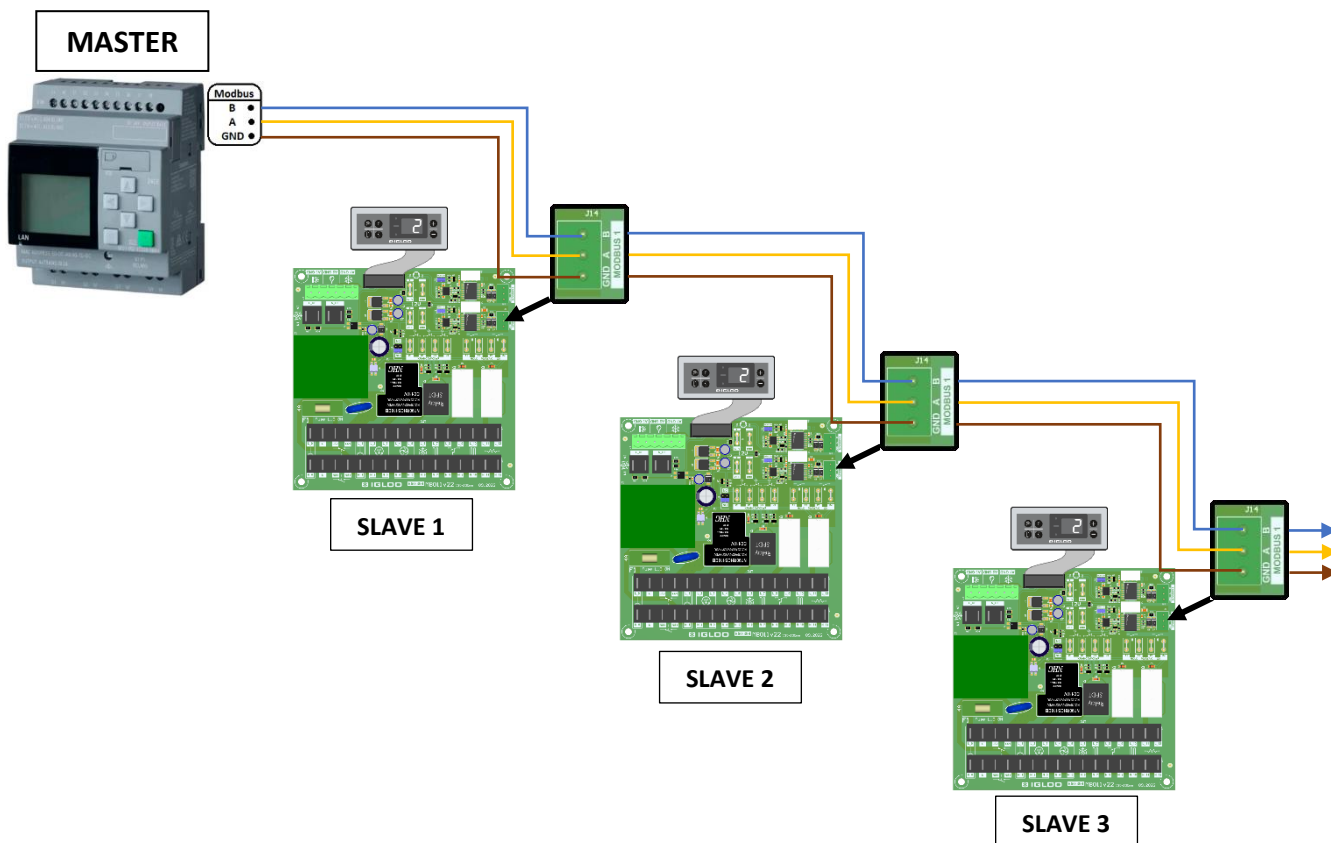
Komunikacja odbywa się za pomocą standardu RS-485 (half duplex).

Parametry transmisji szeregowej:

- Prędkość transmisji: 19200 bps
- 1 bit stopu
- Brak kontroli parzystości

Hierarchia w protokole komunikacyjnym:

- **MASTER** – urządzenie nadrzędne (sterownik PLC / komputer PC)
- **SLAVE** – urządzenie podrzędne (regulator MST-6MB4) – domyślnie ustawiony adres: **60**



Ustawień parametrów transmisji takich jak: adres, prędkość transmisji (baudrate) dokonuje się w nastawach panelu sterującego, są one dostępne tylko dla serwisu, po wpisaniu odpowiedniego kodu dostępu.

Wartości domyślne parametrów transmisji:

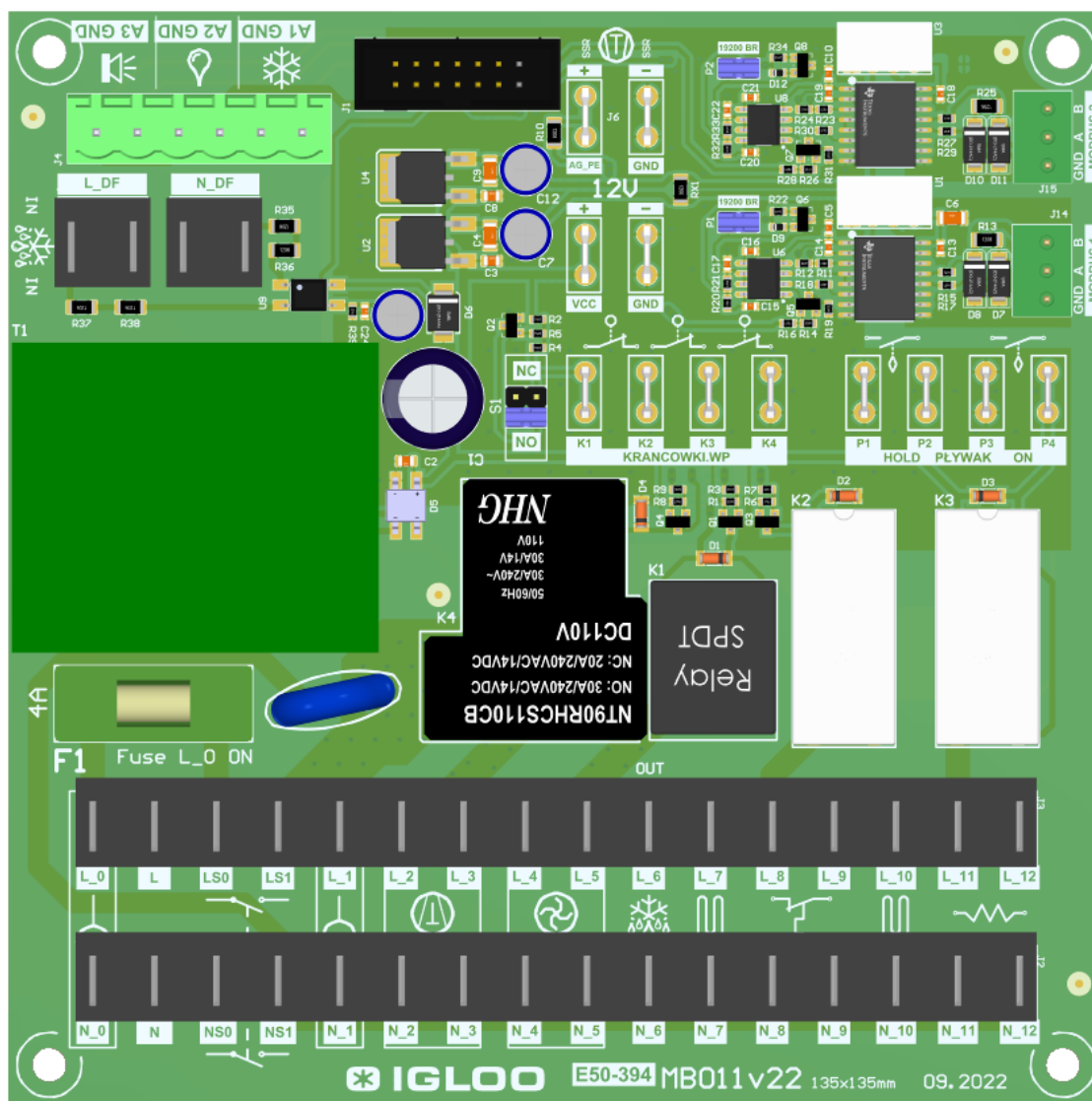
- Adres : **60**
- Baudrate : **19200**

Każde urządzenie SLAVE powinno mieć ustawione inny adres Modbus.

*Magistrala RS-485 musi mieć tylko dwa końce które powinny być zakończone rezystorami terminującymi **120Ω** aby zmniejszyć wrażliwość linii na zakłócenia. Rezystory wpinamy między linie sygnałowe **A i B**.*

Szczegółowe informacje dotyczące komunikacji Modbus można pobrać ze strony internetowej www.emiloo.pl w zakładce **PRODUKTY** → **AUTOMATYKA STEROWANIA** → **REGULATOR TEMPERATURY**.

PŁYTA WYKONAWCZA (MB011v22)



WYJŚCIA STEROWNICZE PŁYTY WYKONAWCZEJ

Opis złącza	Opis złącza	Wejście / Wyjście	Opis funkcji (działania)
L_0	N_0	Gniazdo zasilające - wyjście bezpiecznika	Gniazdo zasilające np. do kasy, zabezpieczone bezpiecznikiem F1 - 4A, napięcie podawane ciągle niezależnie od wyłącznika głównego
L	N	Zasilanie główne	
LS0	NS0	Wyłącznik główny	Złącza do podłączenia wyłącznika typu DPST
LS1	NS1		
L_1	N_1	Zasilanie za włącznikiem głównym	Para styków zasilających 230VAC, zasilanie podawane po załączeniu wyłącznika głównego
L_2	N_2	Agregat	Dwa wyjścia na sprężarkę, obciążenie max. 30A, 230VAC (łącznie), praca zależna od nastaw termostatu
L_3	N_3		
L_4	N_4		
L_5	N_5	Wentylator parownika	Dwa wyjścia na wentylator parownika, obciążenie 10A 230VAC, praca zależna od nastaw termostatu oraz od wejścia krańcówki went. Parownika K_WP, które może być NO lub NC
L_6	N_6	Start odszraniania	Wyjście sygnału 230VAC start odszraniania dla termostatu podporządkowanego, praca zależna od nastaw termostatu Ei, EC, FE, EF – działa tylko kiedy Ei = 1 lub 2
L_7	N_7	Grzałka parownika / elektrozawór lub drugi odwód grzejny	Wyjście na grzałkę parownika / elektrozawór lub drugi obwód grzejny (kiedy LC=1 lub A8=4) - 8A 230VAC
L_8		Termik grzałek	Wejście na termik grzałek parownika
L_9			
L_10	N_10	Grzałka parownika TG	Wyjście na grzałkę parownika 8A 230VAC, praca zależna od nastaw termostatu i stanu Termika grzałek, wejście L8, L9
L_11	N_11	Grzałka wyparki	2x Wyjście NO na grzałkę odparowania skroplin 8A 230V, praca zależna od stanu wejść PŁYWAK ON i PŁYWAK HOLD
L_12	N_12		
P1		Pływak HOLD	Wejście na czujnik pływakowy, zwarcie P1-P2 podtrzymuje załączenie przełącznika K6 niezależnie od zmian wejścia PŁYWAK ON
P2			

P3		Pływak ON	Wejście na czujnik pływakowy, zwarcie P3-P4 załącza przekaźnik K6
P4			
L_DF	N_DF	Wejście/wyjście - Start odszraniania	Podanie sygnału 230VAC na zaciski L_DF, N_DF powoduje wymuszenie startu odszraniania, druga para zacisków do podłączenia innego urządzenia.
L_DF	N_DF		
K1		Krańcówki wentylatora parownika	Wejście do podłączenia krańcówek wentylatora parownika, tryb zadziałania NO/NC konfigurowalny zworą S1, 4 zaciski umożliwiające połączenie 3 krańcówek szeregowo, 0-12VDC
K2			
K3			
K4			
AG_PE	GND	Agregat SSR	Wyjście do sterowania przekaźnika SSR Agregatu, 0-12VDC, max. 100mA, działa jak wyjście na Agregat
VCC	GND	Zasilanie 12VDC	Wejście na zasilanie z zewnętrznego zasilacza (podtrzymanie bateryjne) 0-12VDC, 0.5A
S1		Zwora	Zwora do konfigurowania trybu pracy wejścia krańcówki wentylatora parownika K_WP, Tryb NO/NC
J14	A B GND	MODBUS 1	Zwora P1 – wybór prędkości transmisji: Rozwarty – 9600 Baud rate Zwarty – 19200 Baud rate (domyślnie)
J15	A B GND	MODBUS 2	Zwora P2 – wybór prędkości transmisji: Rozwarty – 9600 Baud rate Zwarty – 19200 Baud rate (domyślnie)
J2	A1 – GND A2 – GND A3 – GND	Złącze do podłączenia czujników temperatury	Wejście dla czujników temperatury KTY81-210 / NTC-10k $\beta=3435$ A1 – GND wejście czujnika temperatury w komorze chłodniczej - czujnik A1 A2 – GND wejście czujnika temperatury parownika - czujnik A2 A3 – GND wejście czujnika temperatury, konfiguracja CA (domyślnie temperatura skraplacza) – czujnik A3
J1		Złącze tasiemki IDC14	Podłączenie do panelu sterującego z wyświetlaczem

PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

Zakres temperatur sterowania chłodzeniem	-35...+90°C
Zakres temperatur końca odszraniania	+1...+30°C
Zakres temperatur sygnalizacji alarmowej	-35...+90°C
Zakres histerezy sterowania chłodzeniem	1...20°C
Czas zabezpieczenia max. długości odszraniania	0,1...9,9h
Ilość czujników pomiarowych	2 lub 3
Obsługiwane czujniki temperatury	KTY81-210 / NTC-10k $\beta=3435$
Długość czujników pomiarowych	0,9m / 1,5m lub 3,2m
Obciążalność styków przekaźnika sterującego chłodzeniem / grzaniem	40A 250V AC
Obciążalność styków przekaźnika sterującego grzałką parownika / drugim obwodem grzejnym	8A 250V AC
Obciążalność styków przekaźnika sterującego wentylatorem parownika	6A 250V AC
Obciążalność styków przekaźnika sterującego grzałką wyparki	8A 250V AC
Zasilanie	230V AC +/- 10%
Temperatura otoczenia	+5...+40°C
Wilgotność	20...80%RH