



IMPROVES YOUR LIFE

EMILOO.PL

INSTRUKCJA

OBSŁUGI STEROWNIKA

MST-6

Regulator typu **MST-6** 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;**
- **Moduł wykonawczy z przełącznikami MST-6**

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

- Funkcja sterowania agregatem w zależności od temperatury w komorze chłodniczej;
- Funkcja automatycznego odszraniania realizowana na trzy różne sposoby:
 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 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;
- Funkcja sterowania dodatkowym obwodem grzejnym niezależnie od układu chłodniczego – funkcja realizowana przez odczyt temperatury z trzeciego czujnika.

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

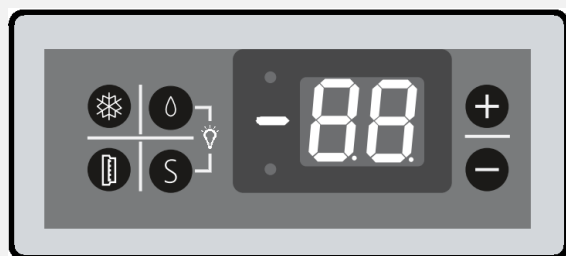
- Minimalny czas postoju agregatu;
- Minimalny czas pracy agregatu;
- Maksymalny czas pracy agregatu.

Regulator temperatury **MST-6** 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 pomiaru w momencie odszraniania oraz powrót wskazań z opóźnieniem w stosunku do czasu wyjścia z funkcji odszraniania);
- Sygnalizację świetlną obrazującą stan pracy urządzenia chłodniczego.

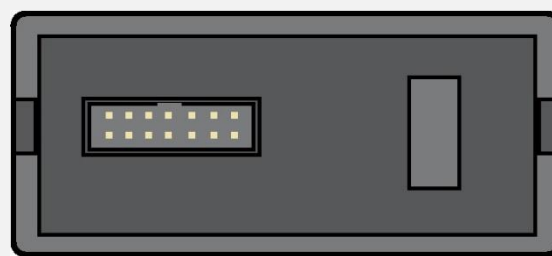
PANEL STERUJĄCY Z WYŚWIETLACZEM

FRONT



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

TYŁ



Zawiera: złącze do połączenia z płytą wykonawczą

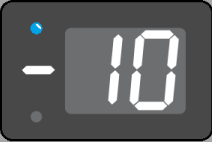
OPIS WYŚWIETLACZA

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): - Świeci światłem ciągłym - sprężarka załączona (w trybie grzejnym załączona grzałka) - Miga – aktywne odszranianie / oczekanie - Nie świeci – sprężarka agregatu nie pracuje (w trybie grzejnym grzałka wyłączona)
	Kontrolka K2 (czerwona): - 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): 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: - 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: - 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
	LIGHT	Skrót klawiszowy służący do ręcznego sterowania oświetleniem (Włącz/Wyłącz). Jednoczesne naciśnięcie i przytrzymanie tych dwóch przycisków przez czas >1 sekundy powoduje włączenie lub wyłączenie oświetlenia głównego.

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 odszraniania, podglądu temperatury na czujnikach **A1**, **A2** i **A3**.

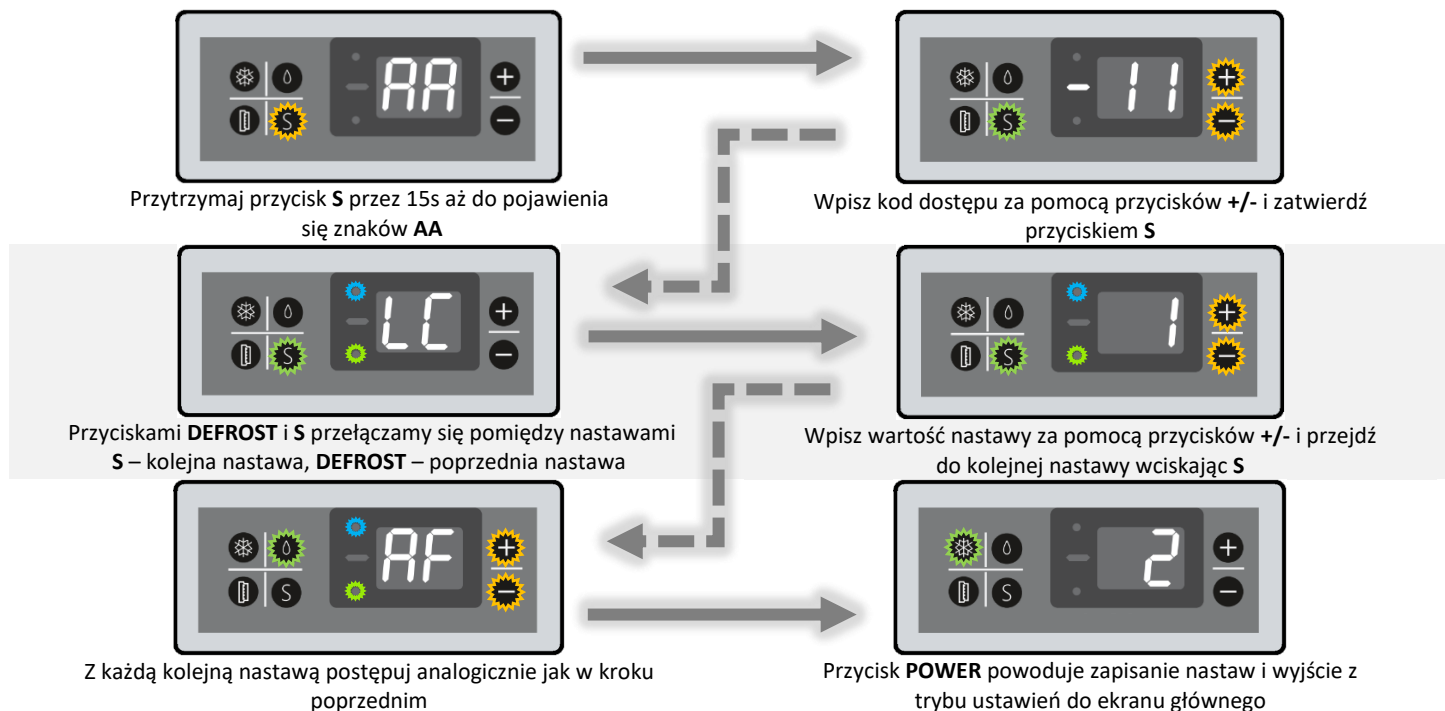


Tabela nastaw dostępnych dla użytkownika (kod dostępu: -11)

Nastawa	Opis	Jednostka	Wartość min.	Wartość max.	Wartość domyślna
LC	Tryb pracy regulatora: 0 - tryb chłodzenia, praca z czujnikiem A1 oraz histerezą Hi, sterowanie przekąźnikiem agregatu 1 - tryb grzania, praca z czujnikiem A1 oraz histerezą Hi, sterowanie przekąźnikiem 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), zewnątrznie lub ręcznie przyciskiem~~ ~~5 – odszranianie uruchamiane przez MODBUS (MST-6MB4) lub zewnątrznie~~ ~~4 – odszranianie uruchamiane przez MODBUS (MST-6MB4) lub ręcznie przyciskiem~~ -3 – odszranianie wg. kalendarza (E1-E6, H1-H2, i1-i6), sygnałem zew. lub przyciskiem DEFROST -2 – odszranianie tylko na żądanie sygnałem zewnątrznym, -1 – odszranianie tylko na żądanie przyciskiem DEFROST, 0 – brak odszraniania 1-30 – odszranianie czasowe (interwał), zewnątrznie lub ręcznie przyciskiem	godz.	-3	30	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	-	0	4	3

	4 – praca w rytm pracy agregatu, podczas fazy odszraniania praca ciągła, wyłączony podczas fazy ociekania				
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 obwodu grzejnego nr. 2 (zaciski N, 14 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)	-	0	3	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

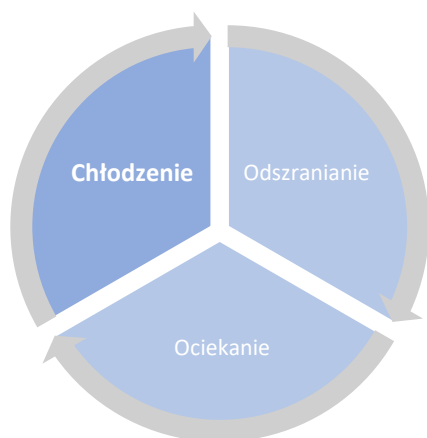
i1	Pierwsze odszranianie w dni wolne: -1 – OFF 0-23 – godzina aktywacji odszraniania	-	-1	23	6
i2	Drugie odszranianie w dni wolne: -1 – OFF 0-23 – godzina aktywacji odszraniania (minimum jak i1)	-	-1	23	13
i3	Trzecie odszranianie w dni wolne: -1 – OFF 0-23 – godzina aktywacji odszraniania (minimum jak 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 (tylko do odczytu): 0 – Poniedziałek, 1 – Wtorek, 2 – Środa, 3 – Czwartek, 4 – Piątek, 5 – Sobota, 6 – Niedziela	-	0	6	-
b7	Automatyczna zmiana czasu z zimowego na letni i odwrotnie: 0 – brak funkcji, 1 – aktywna funkcja zmiany czasu	-	0	1	0
b8	Flaga aktualnego czasu letni/zimowy (0-zimowy, 1-letni)	-	0	1	-
rt	Uruchomienie fazy odszraniania przez RTC 0 – brak funkcji, 1 – odszranianie wg. kalendarza (E1-6, H1-2, i1-6)	-	0	1	0

Uwaga!

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

Parametry w nastawie **EC** które zostały wykreślone nie mają zastosowania w sterowniku **MST6** który nie obsługuje komunikacji MODBUS.

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 (umieszczonym w komorze chłodzenia) z dokonanymi nastawami i w zależności od wyniku następuje włączanie i wyłączanie 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**, **rt**.

- **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 = -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 – 30** odszranianie uruchamiane cyklicznie zgodnie z zadaniem interwałem godzinowym (1-30 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 **7** i **8** modułu wykonawczego np. z innego urządzenia.

Nastawa **rt** daje możliwość uruchomienia fazy odszraniania wg. kalendarza jeżeli parametr **EC** ma wartość inną od **-3**.

Przykładowo:

- Jeżeli **EC=1 – 30** i **rt=1** to aktywne jest odszranianie interwałowe i dodatkowo odszranianie wg. kalendarza
- Jeżeli **rt=1** to odszranianie wg. kalendarza będzie działać nawet wtedy, kiedy **EC=0**

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**.

Zaciski **17** i **18** służą do podłączenia wyłącznika krańcowego wentylatora parownika, którego zadaniem jest wyłączyć wentylator po otwarciu drzwi urządzenia chłodniczego. Logikę sterowania w zależności od zastosowanego przełącznika krańcowego ustawiamy za pomocą zworki obok złącza do podłączenia panelu sterującego (**Tryb krańcówki wentylatora parownika NO / NC**).

Wentylator skraplacza

Do termostatu **MST-6** mamy możliwość podpięcia dwóch wentylatorów skraplacza. Wyjście opisane w tabeli jako **“Wentylator skraplacza 1”** załączane jest w rytm pracy sprężarki, wyłączane podczas odszraniania.

Drugie wyjście opisane jako **“Wentylator skraplacza 2”** sterowane jest w zależności od nastawy **A8**:

- 0 – praca ciągła, wentylator zawsze włączony
- 1 – sterowanie pracą wentylatora tylko na podstawie odczytów temperatury z czujnika **A3** z uwzględnieniem progu **AC** oraz histerezy **A0**;
- 2 – sterowanie wentylatorem w rytm pracy sprężarki oraz na podstawie temperatury skraplacza **A3** z uwzględnieniem progu **AC** oraz histerezy **A0**;
- 3 – sterowanie wentylatorem tylko w rytm pracy sprężarki;
- 4 – sterowanie grzałką obwodu grzejnego 2 (zaciski **N, 14** na module sterującym).

Jeżeli nastawa **A8=1** lub **A8=2** to na pracę wentylatora będą mieć wpływ parametry **AC** oraz **A0** w następujący sposób:

- temperatura na czujniku **A3** > **AC** + **A0** → wentylator włączony
- temperatura na czujniku **A3** < **AC** → wentylator wyłączony

Gdy czujnik **A3** jest uszkodzony to wtedy zachowanie regulatora jest następujące:

- **A8=1** lub **A8=2** – wentylator działa w trybie pracy jak dla nastawy **A8=0**
- **A8=4** – (grzałka) – wyjście wentylatora skraplacza jest trwale wyłączone
- nie ma możliwości ustawienia **A8=1, A8=2, A8=4**
- parametry **C8, CI, AC, A0, CC** nie są aktywne do edycji – ukryte w menu

Kiedy awaria czujnika **A3** zostanie usunięta regulator samoczynnie powróci do nastaw zadanych przed wystąpieniem usterki.

Jeżeli czujnik **A3** jest nieaktywny – **FC=0** lub **FC=1** to parametry **C8, CI, AC, A0, CC** są nieaktywne a zakres nastaw parametru **A8** zostaje zawężony do wartości: **0, 3**.

Grzałka parownika, elektrozawór zwrotny

W zależności od wybranego rodzaju odszraniania **Ei** do zacisków **N, 14** 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 **N, 14** 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 **N, 14**) 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 22°C na czujniku **A3**, ponowne załączenie grzałki nastąpi gdy temperatura na czujniku **A3** spadnie do wartości 20°C

W przypadku wystąpienia awarii czujnika **A3** (jeżeli nastawa **A8=4**) wyjście drugiego obwodu grzejnego zostaje trwale wyłączone. Jeżeli czujnik **A3** nie jest aktywny (**FC=0** lub **FC=1**) to wtedy zakres parametru **A8** zostaje zawężony do wartości: 0, 3.

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**)

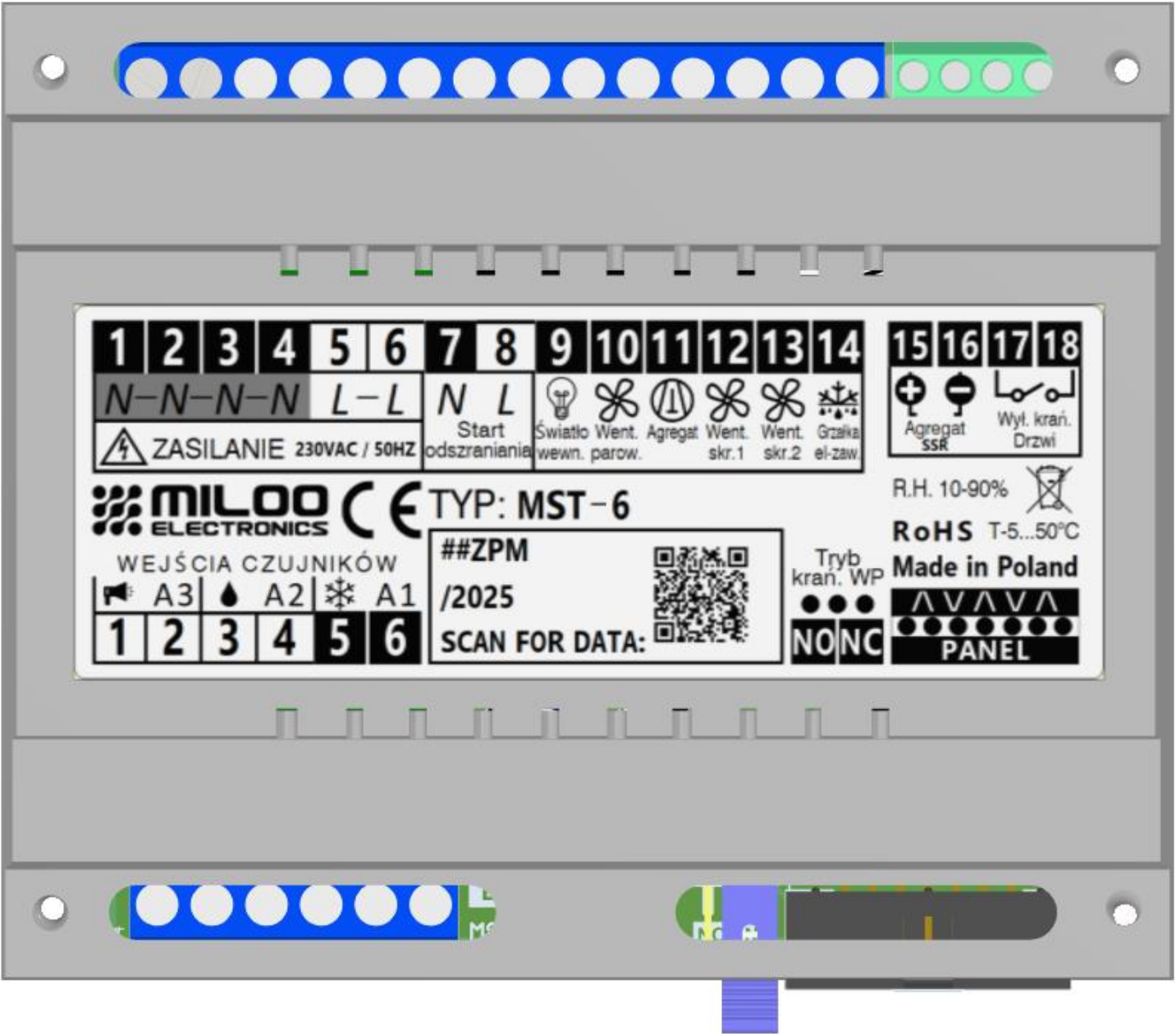
Naciśnięcie przycisku **SET** podczas aktywnego alarmu powoduje jego dezaktywację na okres 10 minut.

Alarm czujnika **A1** ma wyższy priorytet od czujnika **A3**. W przypadku wystąpienia obydwu alarmów jednocześnie sygnalizowany jest tylko sygnał dźwiękowy dla czujnika **A1**.

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**, **b6**, **b7** - zgodnie z opisem w tabeli nastaw. Ustawienie prawidłowej daty i godziny jest konieczne, wykorzystywane między innymi podczas ustawienia trybu nocnego, harmonogramu odszraniania według kalendarza.

MODUŁ WYKONAWCZY MST-6



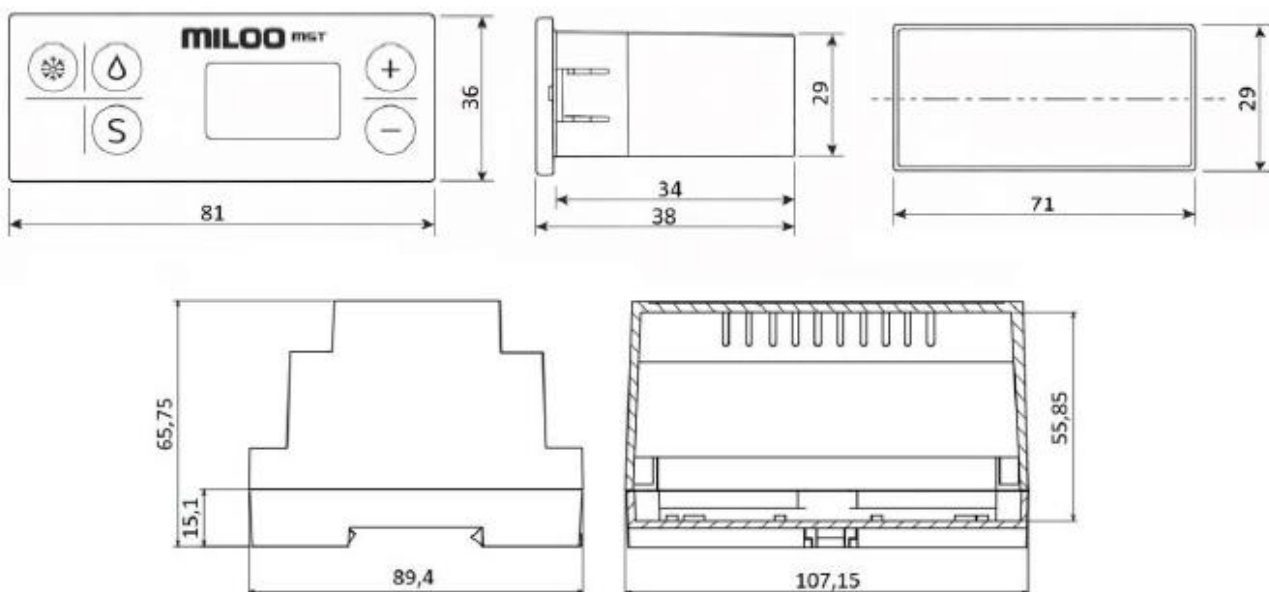
OPIS ZACISKÓW MODUŁU WYKONAWCZEGO MST-6

Zaciski	Opis złącza	Wejście / Wyjście	Opis
Górne	1 - 4 (N) 5-6 (L)	Zasilanie 230VAC	Złącze zasilające sterownika z dodatkowymi, wspólnymi złączami N i L do zasilania odbiorników
Górne	7 (N) 8 (L)	Wejście Start odszraniania	Podanie sygnału 230V na zaciski 7 (N), 8 (L) powoduje wymuszenie startu odszraniania
Górne	9	Oświetlenie	Wyjście sterujące oświetleniem, sterowanie z panelu sterującego skrótem klawiszowym DEFROST + SET oraz sygnalizacja alarmu czujnika A3, obciążalność max. 6A 230VAC
Górne	10	Wentylator parownika	Wyjście sterujące wentylatorem parownika, praca zależna od nastaw termostatu oraz od wejścia wyłącznika krańcowego drzwi (zaciski 17, 18) które może być NC lub NO, obciążenie max. 6A 230VAC
Górne	11	Agregat	Wyjście sterujące agregatem, praca zależna od nastaw termostatu, obciążenie max. 30A 230VAC
Górne	12	Wentylator skraplacza 1	Wyjście sterujące wentylatorem skraplacza 1, załączone podczas pracy agregatu, wyłączone podczas odszraniania, obciążenie max. 8A 230VAC
Górne	13	Wentylator skraplacza 2	Wyjście sterujące wentylatorem skraplacza 2, praca zależna od nastaw A8, AC, A0, obciążenie max. 6A 230VAC
Górne	14	Grzałka parownika / elektrozawór lub drugi obwód grzejny	Wyjście sterujące grzałką parownika / elektrozaworem gorących par lub drugim obwodem grzejnym (kiedy LC=1 lub A8=4), obciążenie max. 8A 230V
Górne	15 16	Agregat SSR	Wyjście sterujące przekaźnikiem SSR agregatu, 0-12VDC, max. 100mA, działa jak wyjście na agregat
Górne	17 18	Wyłącznik krańcowy drzwi	Wejście wyłącznika krańcowego drzwi sterującego wentylatorem parownika. W zależności od ustawienia zworki, można zastosować wyłącznik NO lub NC.
Dolne	1 2	Czujnik temperatury A3	Wejście czujnika temperatury A3, konfiguracja nastawą CA (domyślnie temperatura skraplacza)
Dolne	3 4	Czujnik temperatury A2	Wejście czujnika temperatury A2, temperatura parownika
Dolne	5 6	Czujnik temperatury A1	Wejście czujnika temperatury A1, temperatura w komorze chłodniczej
Dolne	Tryb kraj.WP NO / NC	Zwórka trybu krańcówki WP	Zwórka do konfiguracji działania krańcówki wentylatora parownika – NO lub NC
Dolne	PANEL	Złącze panelu sterującego	Złącze IDC do podłączenia panelu sterującego z wyświetlaczem za pomocą przewodu tasiemkowego

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
Długość czujników pomiarowych	0,9m / 1,5m lub 3,2m
Obciążalność styków przekaźnika sterującego oświetleniem	6A 250V AC
Obciążalność styków przekaźnika sterującego wentylatorem parownika	6A 250V AC
Obciążalność styków przekaźnika sterującego chłodzeniem / grzaniem	30A 250V AC
Obciążalność styków przekaźnika sterującego wentylatorem skraplacza 1	8A 250V AC
Obciążalność styków przekaźnika wentylatora skraplacza 2	6A 250V AC
Obciążalność styków przekaźnika sterującego grzałką parownika / drugim obwodem grzejnym	8A 250V AC
Zasilanie	230V AC +/- 10%
Temperatura otoczenia	+5...+40°C
Wilgotność	20...80%RH

WYMIARY



Wartości na rysunku podano w milimetrach.

Wersja dokumentu: **rev.2.0 / 08.06.2026**
Zgodność z oprogramowaniem: **rev.27467**