

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Podręcznik użytkownika

Sterownik temperatury do komór chłodniczych i mroźni Typ **AK-RC 204B, 205C**



Spis treści

1. Wersje i odwołania	3
2. Ostrzeżenia	3
3. Konserwacja	3
4. Opis	3
5. Montaż	4
6. Okablowanie	5
7. Konfiguracja wstępna	5
8. Działanie	6
8.1 Regulacja zimna	7
8.2 Zarządzanie drzwiami	9
8.3 Odszranianie	10
8.4 Sterowanie odszranianiem	10
8.5 Sterowanie pracą wentylatorów	11
8.6 Alarmy	12
8.7 Ostrzeżenia	13
8.8 Sterowanie oświetleniem	13
8.9 Hasło	13
8.10 Tryb zdalny gotowości	13
8.11 Obsługa przekaźników pomocniczych	13
9. Konfiguracja	14
10. Dane techniczne	19
11. Zamawianie	20

1. Wersje i odwołania

Model	Opis	Zasilanie	Ochrona w postaci bezpiecznika
AK-RC 204B	4-przełącznikowy sterownik temperatury	230 V~ ±10%, 50 Hz ±5%	Nie
AK-RC 205C	5-przełącznikowy sterownik temperatury	230 V~ ±10%, 50 Hz ±5%	Tak (wyłącznik)

2. Ostrzeżenia

- Użytkowanie produktu w sposób ignorujący instrukcje producenta może wpłynąć na wymogi bezpieczeństwa dotyczące omawianego urządzenia. Aby urządzenie działało prawidłowo, należy stosować wyłącznie sondy NTC dostarczane przez firmę Danfoss.
- W przypadku temperatur w zakresie od -40 do +20°C, jeśli sonda NTC zostanie przedłużona do 1000 m przewodem o przekroju wynoszącym co najmniej 0,5 mm², maksymalne odchylenie temperaturowe wyniesie 0,25°C.
- Sondę należy instalować w miejscach chronionych przed wibracjami, wodą i gazami żrącymi, w których temperatura otoczenia nie przekracza wartości przedstawionych w danych technicznych.
- W celu zapewnienia prawidłowych odczytów, sondę należy użytkować w miejscach, w których nie będzie narażona na oddziaływanie ciepła, z wyjątkiem temperatury, która powinna być mierzona lub kontrolowana.
- Stopień ochrony IP65 obowiązuje wyłącznie w przypadku zamkniętej pokrywki zabezpieczającej.
- Stopień ochrony IP65 obowiązuje wyłącznie w przypadku, gdy kable będą wprowadzane do urządzenia za pomocą kanału kablowego + dławnicy, zapewniających stopień ochrony na poziomie co najmniej IP65. Rozmiar dławnicy powinien być dostosowany do średnicy wykorzystywanego kanału.
- Nie spryskiwać urządzenia przy użyciu węża wysokociśnieniowych, ponieważ może to doprowadzić do jego uszkodzenia.

Ważne:

- Przed przystąpieniem do montażu prosimy zapoznać się z lokalnymi przepisami.**
- Przełączniki POMOCNICZE zapewniają możliwość programowania, a ich działanie będzie uzależnione od konfiguracji.
- Funkcja wejść cyfrowych również będzie zależna od konfiguracji.
- Zalecane wartości prądu i mocy są maksymalnymi wartościami prądu roboczego i mocy.

3.0 Konserwacja

- Powierzchnię urządzenia należy czyścić miękką ściereczką, wodą i mydłem.
- Nie używać środków ściernych, benzyny, alkoholu ani rozpuszczalników, ponieważ mogą one uszkodzić urządzenie.

4.0 Opis



Świeci: Aktywowano tryb gotowości. Wstrzymanie regulacji.
Miga: Kontrolowany proces wyłączania dot. regulacji w toku.



Świeci: Drzwi komory chłodniczej są otwarte.
Miga: Drzwi pozostawały otwarte dłużej niż przez czas określony w parametrze **A12**.



Aktywny alarm, lecz nie jest to alarm HACCP.



Świeci: Aktywny alarm HACCP.
Miga: Zarejestrowany i niezatwierdzony alarm HACCP. W celu zatwierdzenia alarmu HACCP, nacisnąć przycisk .



Świeci: Uruchomione wentylatory parownika.
Miga: Wentylatory parownika powinny zostać uruchomione, lecz opóźnienie to uniemożliwia.



Świeci: Elektrozawór zimna jest aktywny.
Miga: Elektrozawór powinien zostać uruchomiony, lecz uniemożliwia to opóźnienie lub zabezpieczenie.



Świeci: Sprężarka jest uruchomiona.
Miga: Sprężarka powinna zostać uruchomiona, lecz uniemożliwia to opóźnienie lub zabezpieczenie.



Uruchomiony przełącznik odszraniania.



Uruchomiony tryb pracy ciągłej.



Włączone oświetlenie komory chłodniczej.



Wyciszenie aktywnego alarmu.

°F °C

Temperatura wyświetlana w ° Fahrenheita / ° Celsjusza.

PRG

Uruchomiony tryb programowania.

4.1 Klawiatura



Naciśnięcie i przytrzymanie tego przycisku przez 3 sekundy pozwoli włączyć/wyłączyć tryb gotowości. W tym trybie regulacja będzie wstrzymana i wyświetlona zostanie ikona zasilania . Naciśnięcie tego przycisku w menu programowania spowoduje wyjście z parametru bez zapisywania wprowadzonych zmian oraz powrót do poprzedniego poziomu lub wyjście z trybu programowania.



Jednokrotne naciśnięcie tego przycisku spowoduje wyświetlenie temperatury sondy S2 przez 10 sekund (jeśli jest aktywna). Naciśnięcie tego przycisku na 3 sekundy spowoduje włączenie/wyłączenie odszraniania. W przypadku menu programowania, przycisk ten umożliwia przemieszczanie się pomiędzy poszczególnymi poziomami lub, podczas zmiany ustawień parametru, na zmianę jego wartości.



Naciśnięcie i przytrzymanie tego przycisku przez 3 sekundy pozwoli włączyć/wyłączyć tryb pracy ciągłej. W przypadku menu programowania, przycisk ten umożliwia przemieszczanie się pomiędzy poszczególnymi poziomami lub, podczas zmiany ustawień parametru, na zmianę jego wartości.



Jednokrotne naciśnięcie tego przycisku włącza/wyłącza oświetlenie komory chłodniczej. Naciśnięcie i przytrzymanie tego przycisku przez 3 sekundy spowoduje przejście do skróconego menu programowania. Naciśnięcie i przytrzymanie tego przycisku przez 6 sekund spowoduje przejście do rozszerzonego menu programowania. W przypadku menu programowania, przycisk ten pozwala uzyskać dostęp do poziomu widocznego na wyświetlaczu lub — podczas ustawiania parametru — pozwala zaakceptować nową wartość.



Jednokrotne naciśnięcie tego przycisku spowoduje wyświetlenie bieżącej, rzeczywistej wartości nastawy z uwzględnieniem tymczasowych modyfikacji pozostałych parametrów (**C10** lub **C12**). Jednokrotne naciśnięcie tego przycisku podczas aktywnego alarmu, pozwoli wyciszyć alarm dźwiękowy. Naciśnięcie i przytrzymanie tego przycisku przez 3 sekundy przeniesie użytkownika do ustawień wartości zadanej.

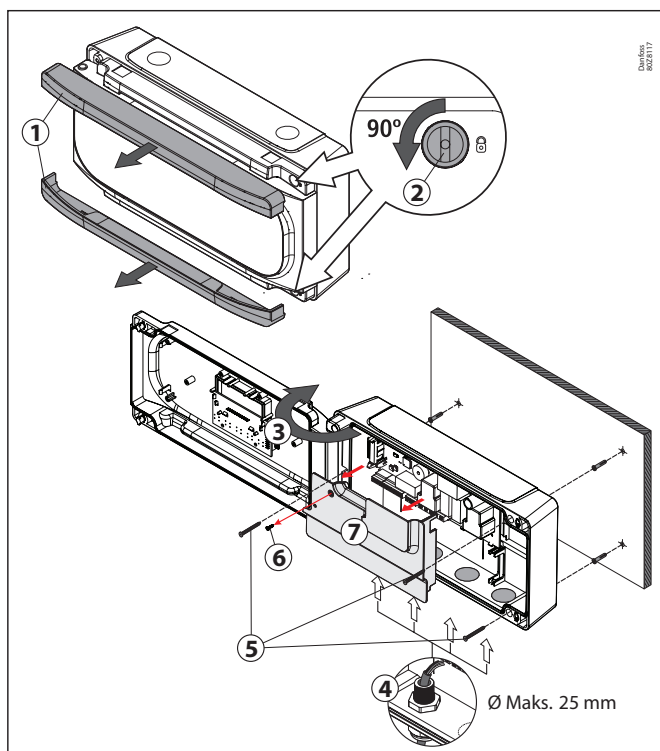


TRYB GOTOWOŚCI

W przypadku braku możliwości natychmiastowego wyłączenia nastawy temperatury z uwagi na jej konfigurację, nastąpi uruchomienie kontrolowanego procesu zatrzymania, a także migać zacznie ikona . W celu zatrzymania procesu kontrolowanego wyłączenia i wymuszenia przejścia do trybu gotowości, należy ponownie nacisnąć i przytrzymać przycisk trybu gotowości przez 3 sekundy.

5. Montaż

- Zdjąć maskownicę (1), pojedynczo.
- Obrócić śruby (2) o ¼ obrotu w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara i otworzyć pokrywę (3).
- Zamontować niezbędne dławnice (4), zdejmując dostarczone zaślepki.
- Za pomocą dołączonego szablonu zaznaczyć i wykonać otwory w ścianie.
- Zamocować urządzenie na ścianie. Jeśli jest to ściana z cegły, użyć dostarczonych śrub i kotew; jeśli ściana została wykonana z blachy (komora chłodnicza), użyć dostarczonych śrub bez kotew (5).
- Zdjąć plastikową obudowę (7), odkręcając śrubę (6), a następnie podłączyć urządzenie zgodnie z zaleceniami wyszczególnionymi na stronie 7.
- Po wykonaniu okablowania ponownie założyć plastikową obudowę (7), zamknąć pokrywę (3), dokręcić śruby (2) i założyć maskownicę (1).



6. Okablowanie



W celu wykonania okablowania, zawsze najpierw należy odłączyć zasilanie.

NIGDY nie należy instalować sond ani powiązanego z nim okablowania w kanale kablowym, w którym biegają kable elektroenergetyczne, sterownicze lub zasilające.

W celu zapewnienia możliwości odłączania, obwód zasilania musi zostać wyposażony w wyłącznik o natężeniu wynoszącym co najmniej 2 A, 230 V, umieszczony w pobliżu urządzenia. Wymagany jest przewód zasilający H05VV-F lub NYM 1×16/3. Wymagany przekrój przewodu będzie uzależniony od obowiązujących lokalnie norm, niemniej jednak nie może być on mniejszy niż 2,5 mm².

Kable wyjść przełącznikowych lub stycznikowych powinny posiadać przekrój 2,5 mm², być instalowane z możliwie jak najmniejszą liczbą zagięć oraz pozwalać na pracę w temperaturze wynoszącej co najmniej 70°C.

Okablowanie 230 V~ nie może posiadać jakichkolwiek elementów zewnętrznych.

- Konkretnie okablowanie, które należało będzie wykonać będzie uzależnione od opcji wybranej w kreatorze konfiguracji wstępnej.
- W zależności od wybranej opcji, konieczne będzie wykorzystanie odpowiedniego wykresu.
- Prosimy sprawdzić dostępne opcje na arkuszu wykresów dołączonym do urządzenia.

Ważne:

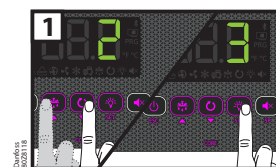
- Przed przystąpieniem do montażu prosimy zapoznać się z lokalnymi przepisami.
- Przekładniki POMOCNICZE zapewniają możliwość programowania, a ich działanie będzie uzależnione od konfiguracji.
- Funkcja wejść cyfrowych również będzie zależna od konfiguracji.
- Zalecane wartości prądu i mocy są maksymalnymi wartościami prądu roboczego i mocy.

7. Konfiguracja wstępna

Podczas pierwszego włączenia zasilania, urządzenia przejdzie w tryb kreatora. Na wyświetlaczu pojawi się migający komunikat **INI** z cyfrą **0**.

Krok 1:

Prosimy wybrać najbardziej odpowiednią opcję **INI** w zależności od rodzaju instalacji, która ma zostać wykonana, a następnie nacisnąć **SET**. Dostępne opcje zostały przedstawione w poniższej tabeli:



Inl	Typ instalacji				Parametry										Odpowiedni wykres
	Regulacja zimna	Wypompo- wywanie	Odszranianie	Wentylatory parownika	Pd	o00	I00	I10	I11	I20	I21	d1	d7	F3	
0	Tryb demonstracyjny: wyświetla temperaturę, lecz nie reguluje ani nie aktywuje przełączników														
1	Zawór elektromagnetyczny	Nie	Elektryczne	Tak	0	*	2	0	0	0	0	20	0	0	A
2	Elektrozawór + sprężarka	Tak	Elektryczne	Tak	1	1	2	7	1	0	0	20	0	0	B
3	Elektrozawór + sprężarka	Nie	Elektryczne	Tak	0	1	2	0	0	0	0	20	0	0	B
4	Zawór elektromagnetyczny	Nie	Powietrze	Tak	0	*	1	0	0	0	0	20	1	1	A
5	Elektrozawór + sprężarka	Tak	Powietrze	Tak	1	1	1	7	1	0	0	20	1	1	B
6	Elektrozawór + sprężarka	Nie	Powietrze	Tak	0	1	1	0	0	0	0	20	1	1	B
7	Elektrozawór + sprężarka	Tak	Gaz gorący	Tak	1	1	2	7	1	9	1	5	2	0	C
8	Elektrozawór + sprężarka	Nie	Gaz gorący	Tak	0	1	2	0	0	9	1	5	2	0	C
9	Elektrozawór + sprężarka	Tak	Cykl odwrócony	Tak	1	1	2	7	1	0	0	5	3	0	D
10	Elektrozawór + sprężarka	Nie	Cykl odwrócony	Tak	0	1	2	0	0	0	0	5	3	0	D
11	Zawór elektromagnetyczny	Nie	Statyczne	Nie	0	*	1	0	0	0	0	20	1	-	A
12	Elektrozawór + sprężarka	Tak	Statyczne	Nie	1	1	1	7	1	0	0	20	1	-	B
13	Elektrozawór + sprężarka	Nie	Statyczne	Nie	0	1	1	0	0	0	0	20	1	-	B

* **o00=2** w AK-RC 204B, **o00=0** w AK-RC 205C

Uwaga: W przypadku wybrania opcji 2, 5, 7, 9 lub 12, należy sprawdzić konfigurację parametru **I11**, zgodnie z wykorzystywanym typem presostatu. (Prosimy o zapoznanie się z wykresem dołączonym do urządzenia).

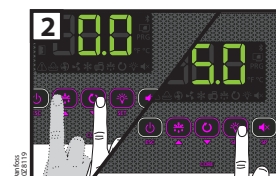
Krok 2:

Za pomocą przycisków **▲** i **▼** wprowadzić preferowaną, zadaną wartość temperatury, a następnie nacisnąć przycisk **SET**. W tym momencie kreator zakończy pracę. Urządzenie przystąpi do regulacji temperatury.

Jeżeli nie jest to pierwsze uruchomienie kreatora, po wykonaniu ostatniego kroku na wyświetlaczu pojawi się komunikat **dFp** (parametry domyślne). Do wyboru będą dwie opcje:

0: Zmiana wyłącznie tych parametrów, które można zmodyfikować w kreatorze. Pozostałe parametry pozostaną niezmienione.

1: Wszystkie parametry zostaną przywrócone do ustawień fabrycznych, z wyjątkiem tych, które zostały zmodyfikowane za pomocą kreatora.



Ważne: Jeśli urządzenie zostało wcześniej uruchomione przynajmniej jednej raz, w takim przypadku kreator ten nie zostanie uruchomiony.

W celu uruchomienia kreatora w dowolnym momencie, należy wyłączyć sterownik, naciskając i przytrzymując przez 3 sekundy przycisk zasilania i czekając na zapalenie się symbolu zasilania. Następnie należy nacisnąć wyszczególnione powyżej przyciski w następującej kolejności **▲**, **▼** i **SET**. Jeśli funkcja odessania jest aktywna, może upłynąć nieco czasu pomiędzy uruchomieniem funkcji gotowości a wyłączeniem sterownika (patrz strona 8).

Lista parametrów kreatora

Pd	Czy układ odessania jest włączony?	0=Nie	1=Tak
o00	Konfiguracja przełącznika AUX1	0=Dezaktywowany 2=Oświetlenie	1=Grzałka sprężarki/karteru 3=Sterowanie wirtualne 4=Alarm (tylko w AK-RC 204B)
l00	Podłączone sondy	1=Sonda 1 (komora chłodnicza)	2=Sonda 1 (komora chłodnicza) + sonda 2 (parownik)
l10	Konfiguracja 1 wejścia cyfrowego	0=Dezaktywowane 3=Poważny alarm zewnętrzny 6=Blok. odszraniania	1=Styk drzwi 4=Zmiana SP 7=Presostat niskiego ciśnienia 2=Alarm zewnętrzny 5=Odszranianie zdalne 8=Tryb zdalny gotowości
l11	Biegunowość 1 wejścia cyfrowego	0=Aktywacja przy zamykaniu styku	1=Aktywacja przy otwieraniu styku
l20	Konfiguracja 2 wejścia cyfrowego	0=Dezaktywowane 3=Poważny alarm zewnętrzny 6=Blok. odszraniania 9=Przełącznik wysokiego ciśnienia dla gazu gorącego	1=Styk drzwi 4=Zmiana SP 7=Sonda rejestrująca 8=2 sonda parownika 10=Tryb zdalny gotowości
l21	Biegunowość 2 wejścia cyfrowego	0=Aktywacja przy zamykaniu styku	1=Aktywacja przy otwieraniu styku
d1	Maksymalny czas trwania odszraniania (0=Odszranianie dezaktywowane)		
d7	Typ odszraniania	0=Elektryczne 3=Odwroćcie cyklu	1=Powietrze/wentylatory 2=Gaz gorący
F3	Status wentylatorów podczas odszraniania	0=Wylączenie	1=Praca

8. Działanie

Komunikaty na wyświetlaczu	
	Błąd w postaci nieprawidłowego działania przy odessaniu (zatrzymanie) — nastąpiło przekroczenie czasu skonfigurowanego w parametrze C20 (patrz strona 8). Komunikat wyświetlany wyłącznie na ekranie.
	Błąd w postaci nieprawidłowego działania przy odessaniu (rozruch) — nastąpiło przekroczenie czasu skonfigurowanego w parametrze C19 (patrz strona 8). Komunikat wyświetlany wyłącznie na ekranie.
	Usterka sondy 1/2/3 (przerwanie obwodu, skrzyżowanie obwodu lub temperatura poza zakresem sondy) Tylko E2 i E3: Wilgotna sonda parownika (patrz strona 12). Aktywuje przełącznik alarmowy i alarm dźwiękowy.
	Alarm otwarcia drzwi. Jedynie w przypadku, gdy drzwi pozostają otwarte dłużej niż przez czas określony w parametrze A12 (patrz strona 12). Aktywuje przełącznik alarmowy i alarm dźwiękowy.
	Alarm temperatury maks. w sondzie kontrolnej. Osiągnięta została wartość temperatury zaprogramowana w A1 (patrz strona 12). Aktywuje przełącznik alarmowy i alarm dźwiękowy.
	Alarm temperatury min. w sondzie kontrolnej. Osiągnięta została wartość temperatury zaprogramowana w A2 (patrz strona 12). Aktywuje przełącznik alarmowy i alarm dźwiękowy.
	Aktywowano alarm zewnętrzny (przez wejście cyfrowe) (patrz strona 12). Aktywuje przełącznik alarmowy i alarm dźwiękowy.
	Aktywowano poważny alarm zewnętrzny (przez wejście cyfrowe) (patrz strona 12). Aktywuje przełącznik alarmowy i alarm dźwiękowy.
	Alarm odszraniania zakończony z powodu przekroczenia limitu czasu. Przekroczenie czasu ustawionego w d1 (patrz strona 13). Aktywuje przełącznik alarmowy i alarm dźwiękowy.
	Alarm HACCP. Temperatura osiągała wartość ustawioną w parametrze h1 przez czas dłuższy niż określony w h2 (patrz strona 12). Aktywuje przełącznik alarmowy i alarm dźwiękowy.
	Alarm HACCP spowodowany awarią zasilania. Po awarii zasilania osiągnięto temperaturę ustawioną w parametrze h1 (patrz strona 12). Aktywuje przełącznik alarmowy i alarm dźwiękowy.

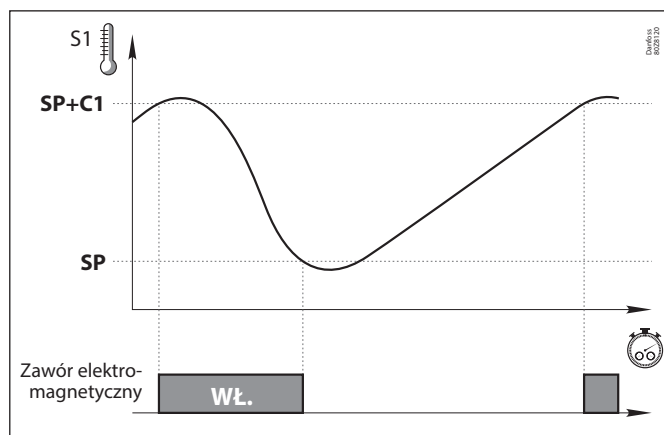
	Informuje o trwającym odszranianiu (patrz strona 10). Komunikat wyświetlany wyłącznie na ekranie.
	Żądanie hasła. Prosimy zapoznać się z parametrami b10 i PAS (patrz strona 13). Komunikat wyświetlany wyłącznie na ekranie.
	Wyświetlane kolejno wraz z temperaturą: Sterownik jest w trybie demonstracyjnym, konfiguracja nie została wykonana.

8.1 Regulacja zimna

Sterowanie elektrozaworem (przełącznik CHŁODZENIA)

Proces chłodzenia regulowany jest poprzez otwieranie/zamykanie zaworu elektromagnetycznego.

Gdy temperatura sondy S1 osiągnie wartość nastawy (**SP**) powiększoną o różnicę temperatur sondy (**C1**), nastąpi otwarcie zaworu elektromagnetycznego, co w konsekwencji spowoduje spadek temperatury. Po osiągnięciu wartości zadanej (**SP**), nastąpi zamknięcie zaworu elektromagnetycznego.



Sterowanie sprężarką (przełącznik AUX 1)

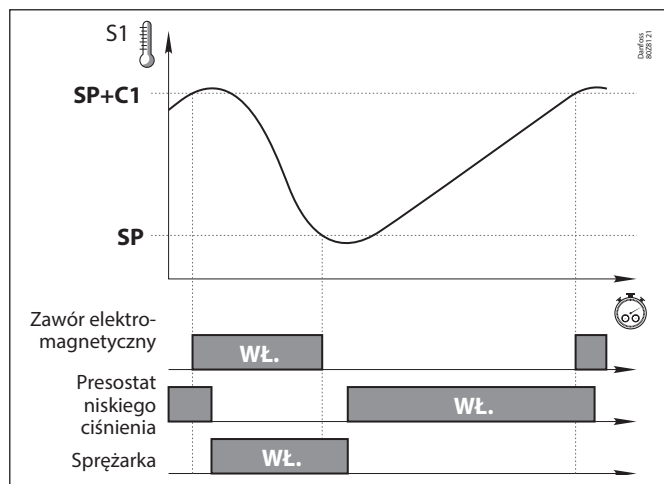
Z wypompowywaniem (Inl: 2, 5, 7, 9, 12)

Wymaga podłączenia do 1 wejścia cyfrowego presostatu niskiego ciśnienia.

Gdy temperatura sondy S1 osiągnie wartość nastawy (**SP**) powiększoną o różnicę sondy (**C1**), nastąpi otwarcie zaworu elektromagnetycznego, powodując wzrost ciśnienia w parowniku, co z kolei spowoduje wyłączenie presostatu niskiego ciśnienia i uruchomienie sprężarki.

Po osiągnięciu wartości zadanej (**SP**) zawór elektromagnetyczny zamknie się, powodując spadek ciśnienia w parowniku, co spowoduje aktywację presostatu niskiego ciśnienia i wyłączenie sprężarki.

Więcej informacji na temat procesu można znaleźć na stronie 8.



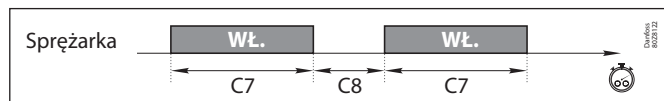
Bez odessania (Inl: 3, 6, 8, 10, 13)

Sprężarka będzie pracowała jednocześnie z zaworem elektromagnetycznym, uruchamiając się, gdy zawór będzie się otwierał i wyłączając, gdy zawór będzie się zamykał.

Działanie w przypadku usterki sondy S1

W przypadku usterki sondy S1 (usterka, odłączenie, itp.), zachowanie sprężarki będzie uzależnione od ustawień parametru **C6** oraz jednej z 3 dostępnych opcji:

- C6=0:** Sprężarka będzie pozostawała wyłączona do czasu ponownego uruchomienia sondy S1.
- C6=1:** Sprężarka będzie pozostawała włączona do czasu ponownego uruchomienia sondy S1.
- C6=2:** Sprężarka, 24 godziny przed wystąpieniem błędu, pracowała zgodnie z przyjętymi, uśrednionymi wartościami roboczymi, uwzględniającymi liczbę uruchomień i zatrzymań oraz średni czas dla każdego stanu (włączenia/wyłączenia). W przypadku, gdy usterka sondy wystąpi w ciągu 24 godzin, urządzenie przejdzie w tryb **C6=3**.
- C6=3:** Sprężarka pracuje zgodnie z wartościami czasu zaprogramowanymi w parametrze **C7** (WŁ.) i **C8** (WYŁ.).



Funkcja odessania

Funkcja ta umożliwia bezpośrednie sterowanie elektrozaworem oraz sprężarką i wymaga zastosowania presostatu niskiego ciśnienia podłączonego do 1 wejścia cyfrowego. Pozwala zapobiec problemom z ciśnieniem w układzie, zapewniając, że sprężarka będzie pracowała tylko wtedy, gdy ciśnienie będzie mieściło się w prawidłowym zakresie. Z funkcji tej należy korzystać wyłącznie w przypadku sterowania zarówno zaworem elektromagnetycznym, jak i sprężarką. W przypadku sterowania wyłącznie zaworem elektromagnetycznym ZABRANIA SIĘ STOSOWANIA TEGO USTAWIENIA. W takiej sytuacji należy użyć jakichkolwiek innych opcji, ponieważ w przeciwnym razie, gdy presostat niskiego ciśnienia nie zostanie podłączony, spowoduje to wygenerowanie błędu.

Funkcja ta dostępna jest wyłącznie dla opcji Inl 2, 5, 7, 9 i 12.

WYŁĄCZANIE

Gdy temperatura sondy S1 osiągnie wartość zadaną (SP), przełącznik CHŁODZENIA wyłączy się, zamykając tym samym zawór elektromagnetyczny cieczy. Ponieważ sprężarka nadal będzie pracowała, nastąpi szybki spadek ciśnienia w parowniku. Wraz z osiągnięciem określonej wartości aktywowany zostanie presostat niskiego ciśnienia, co spowoduje zmianę stanu 1 wejścia cyfrowego, a to z kolei doprowadzi do wyłączenia sprężarki (przełącznik AUX 1). Dzięki temu cały czynnik chłodniczy znajdujący się w rurociągu wysokociśnieniowym zostanie odizolowany od karteru sprężarki, co pozwoli uniknąć poważnych awarii podczas rozruchu.

W przypadku awarii presostatu niskiego ciśnienia sterownik wyłączy sprężarkę po upływie czasu bezpieczeństwa określonego w parametrze C20 wyświetlając komunikat „Pd” (jest to jedynie komunikat informacyjny, który nie wpływa na pracę urządzenia).

Jeśli czas C20 wynosi 0 (wartość domyślna), sprężarka nie wyłączy się aż do momentu aktywacji presostatu niskiego ciśnienia, lecz mimo to po upływie 15 minut wyświetli komunikat „Pd”.

WŁĄCZANIE

Gdy temperatura sondy S1 osiągnie wartość nastawy powiększoną o różnicę (SP+C1), nastąpi włączenie przełącznika CHŁODZENIA i otwarcie zaworu elektromagnetycznego cieczy. Spowoduje to zwiększenie ciśnienia w parowniku i wyłączenie presostatu niskiego ciśnienia, co doprowadzi do włączenia sprężarki.

Jeśli po pewnym czasie (określonym w parametrze C19) od otwarcia zaworu elektromagnetycznego cieczy (przełącznik CHŁODZENIA ustawiony w pozycji ON (WŁ.)) presostat niskiego ciśnienia nie zostanie wyłączony, w takim przypadku sterownik dokona ponownego zamknięcia zaworu elektromagnetycznego (przełącznik CHŁODZENIA ustawiony w pozycji OFF (WYŁ.)), po czym wyświetlony zostanie komunikat „LP”. Czynność ta będzie powtarzana co 2 minuty, w nieskończoność, aż do momentu wyłączenia presostatu i powrócenia instalacji do normalnego trybu działania.

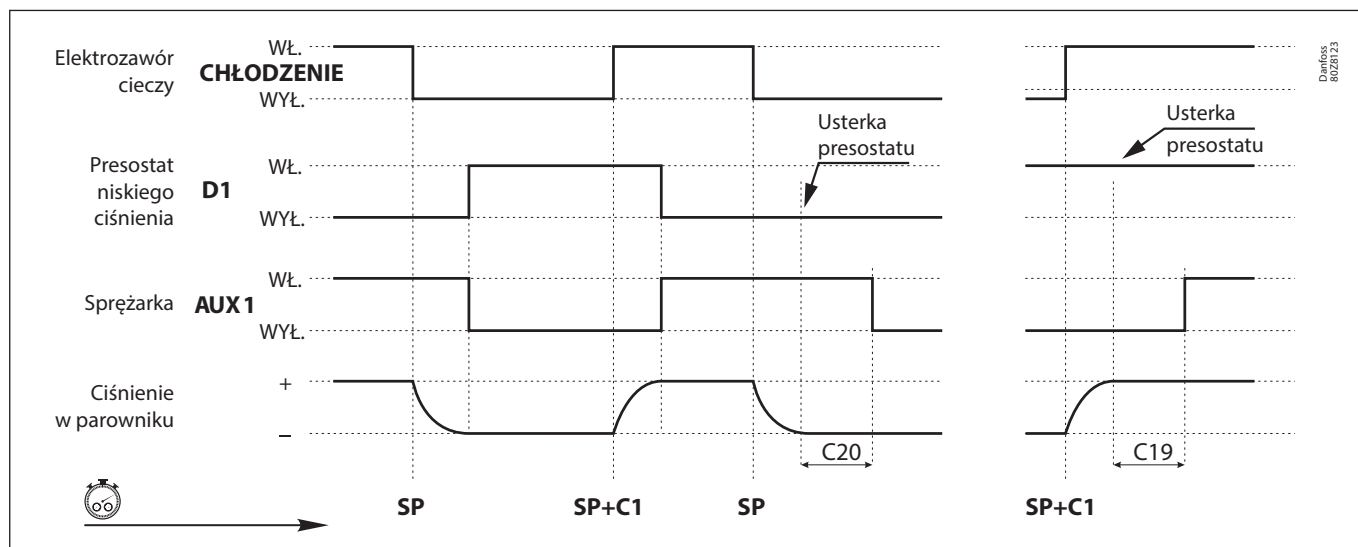
Jeśli czas C19 wynosi 0 (wartość domyślna), zawór elektromagnetyczny będzie pozostawał otwarty do momentu wyłączenia presostatu niskiego ciśnienia, a po upływie 5 minut wyświetlony zostanie komunikat „LP”.



TRYB GOTOWOŚCI

Jeśli funkcja odessania jest aktywna, może upłynąć nieco czasu pomiędzy uruchomieniem funkcji gotowości a wyłączeniem sterownika, ponieważ niektóre fazy sterowania instalacją nie mogą zostać przerwane.

W celu wymuszenia zatrzymania sterownika należy ponownie nacisnąć przycisk trybu gotowości i przytrzymać go przez 3 sekundy.

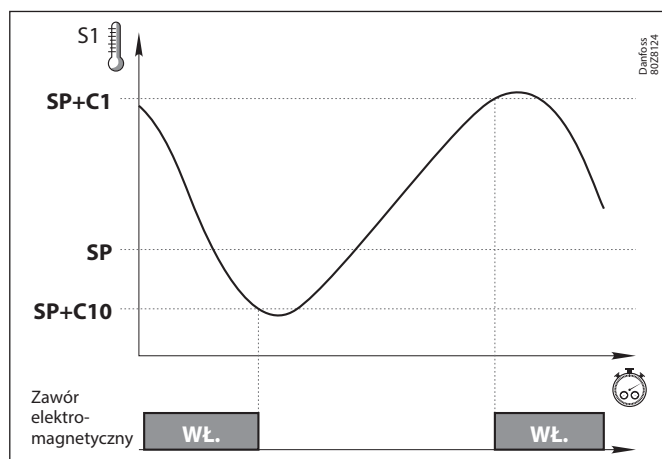


Tryb pracy ciągłej

Służy do szybkiego chłodzenia komory chłodniczej przed załadowaniem do niej produktów i jest włączany poprzez naciśnięcie i przytrzymanie przez 3 sekundy przycisku .

Włączenie tego trybu spowoduje, że sprężarka będzie pracowała do momentu, w którym temperatura sondy S1 osiągnie zadaną wartość, pomniejszoną o wahania wskazane w parametrze C10. Wartość C10 zawsze będzie wartością ujemną chyba, że wynosi 0.

Urządzenie niezwłocznie powróci do normalnego trybu pracy. Jeśli osiągnięcie tego punktu okaże się nie możliwe, urządzenie powróci do normalnego trybu pracy po upływie czasu ustawionego w parametrze C9 lub po ponownym naciśnięciu i przytrzymaniu przycisku przez 5 sekund.



Tryb zmiany wartości zadanej

Pozwala na szybką zmianę pomiędzy dwoma temperaturami roboczymi w komorze chłodniczej, pozwalając na zmodyfikowanie nastawy zgodnie z wartością wskazaną w parametrze **C12**. Wartość ta może być ujemna lub dodatnia, dzięki czemu pozwala to na zmniejszenie lub zwiększenie wartości zadanej. W przypadku ustawienia na 0, tryb ten będzie wyłączony.

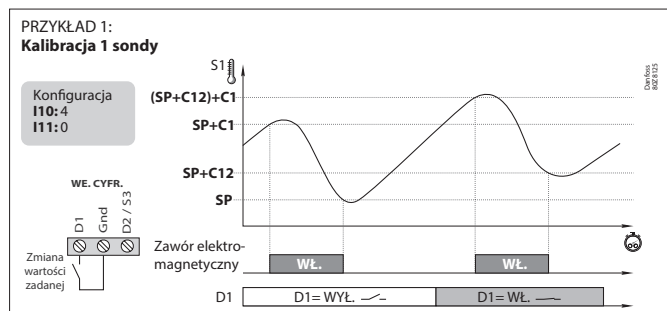
Można go aktywować wykonując następujące czynności:

- Za pomocą zewnętrznego przełącznika podłączonego do jednego z wejść cyfrowych. Wejście cyfrowe należy skonfigurować jako „Zmiana wartości zadanej” (**I10** lub **I20=4**). Aktywacja za pomocą tej metody anuluje każdą inną aktywację i może być dezaktywowana jedynie za pomocą tej samej metody.

Parametr **C0** umożliwia korektę temperatury wykrytej przez 1 sondę; jest to szczególnie przydatne w przypadku, gdy sonda nie może zostać umieszczona w idealnym miejscu.

Blokada wartości zadanej

Parametry **C2** i **C3** umożliwiają ustalenie górnej i dolnej granicy wartości zadanej (**SP**), co pozwala chronić produkty lub instalację przed manipulacją nastawą.

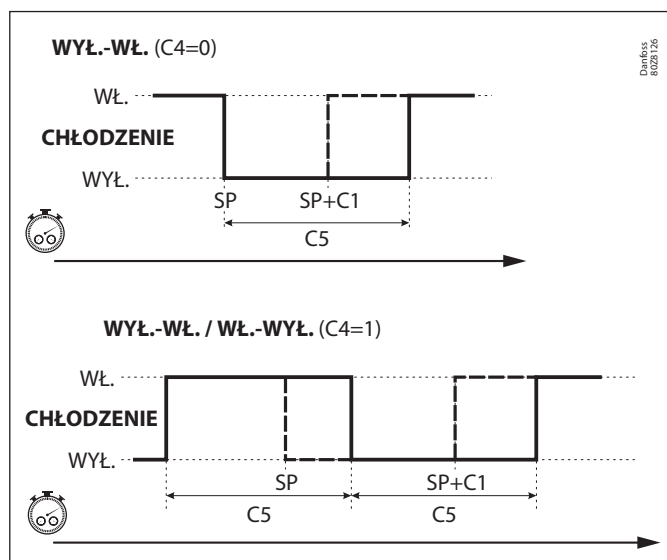


Regulacja czasu ochrony sprężarki

Parametr **C4** umożliwia wybór typu regulacji czasowej w celu zapewnienia sprężarce ochrony. Opóźnienia te zapobiegają ciągłemu uruchamianiu i wyłączaniu sprężarki.

Taka regulacja czasu wpływa na przełączniki CHŁODZENIA i AUX 1 (jeśli o00=1)

WYŁ.-WŁ. (C4=0): Minimalny czas w trybie WYŁ. przed każdym uruchomieniem. **WYŁ.-WŁ. / WŁ.-WYŁ.** (C4=1): Minimalny czas w trybie WŁ. i WYŁ. dla każdego cyklu. Czas zwłoki definiowany jest za pomocą parametru **C5**; jeśli **C5=0**, synchronizacja będzie wyłączona.

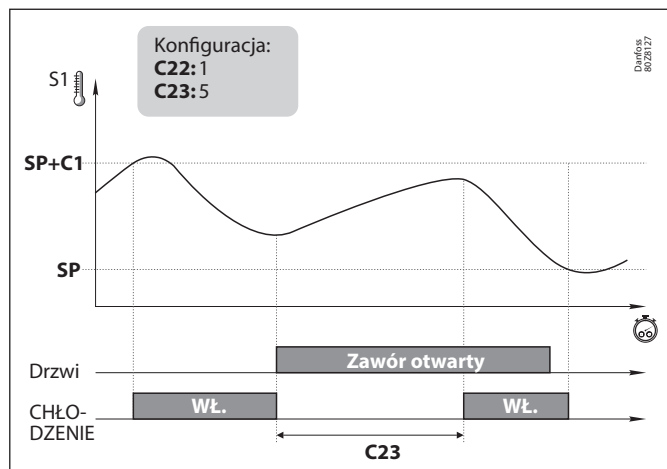


8.2 Zarządzanie drzwiami

Zarządzanie drzwiami umożliwia kontrolowanie, za pomocą parametrów **C22** i **C23**, zachowania instalacji w przypadku otwarcia drzwi komory chłodniczej.

Parametr **C22** określa w przypadku otwarcia drzwi chłodzenie ma zostać zatrzymane. Jeśli **C22=1**, w takim przypadku, po otwarciu drzwi wentylatory zostaną wyłączone, a 15 sekund później nastąpi zamknięcie zaworu elektromagnetycznego (przełącznik CHŁODZENIA).

Parametr **C23** określa maksymalny czas, w minutach, przez jaki instalacja może pozostawać pozbawiona chłodzenia, gdy drzwi będą otwarte. Jeśli **C23=0**, otwarte drzwi będą uniemożliwiały chłodzenie.



Zarządzanie grzałkami futryny drzwi

Jeśli wartość zadana będzie równa lub mniejsza niż -4°C , a przełącznik AUX 2 został skonfigurowany jako „grzałka futryny drzwi” (**o10=4**), grzałka będzie aktywowana (przełącznik WŁ.), gdy temperatura w komorze chłodniczej spadnie poniżej -3°C , i wyłączany (przełącznik WYŁ.) po osiągnięciu 0°C .

8.3 Odszranianie

Typy odszraniania

Istnieje 5 typów odszraniania, w zależności od opcji, która zostanie wybrana w kreatorze (InI):

Elektryczny (InI=1, 2 i 3) (d7=0)

Odszranianie wykonywane jest przy użyciu oporników elektrycznych, doprowadzających ciepło do parownika. Działanie wentylatorów w tym trybie będzie uzależnione od ustawień wprowadzonych w parametrze F3; sprężarka i zawór elektromagnetyczny zostaną wyłączone.

Poprzez powietrze (InI=4, 5 i 6) (d7=1)

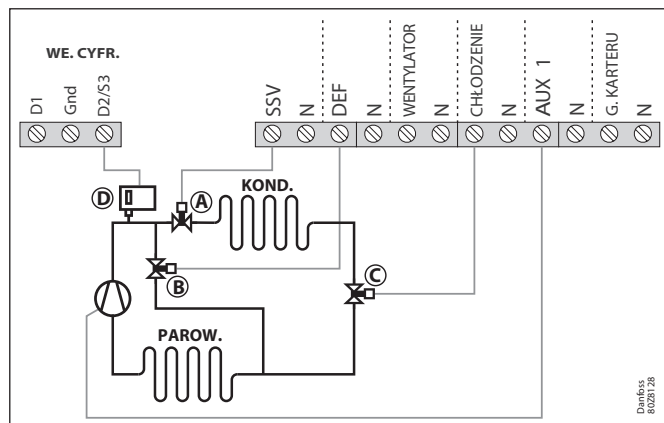
Zwykle używane w dodatknych komorach chłodniczych (> 37°F), ponieważ temperatura wewnętrzna komory chłodniczej jest wystarczająca do stopienia lodu z parownika. Domyślnie, wentylatory są włączone, aby umożliwić cyrkulację powietrza w parowniku; aby je wyłączyć, należy zmienić parametr F3 na 0. Sprężarka i zawór elektromagnetyczny są wyłączone.

Statyczny (InI=11, 12 i 13)

W tego typu instalacjach nie są stosowane wentylatory parownika, a odszranianie odbywa się poprzez zatrzymanie chłodzenia.

Gaz gorący (InI=7 i 8) (d7=2)

Gorący gaz po stronie tłoczenia sprężarki służy do topienia lodu z parownika i do tego celu potrzebne są dwa zawory: jeden znajdujący się na wejściu skraplacza (A) (przełącznik SSV) i drugi znajdujący się pomiędzy wyjściem sprężarki a wejściem parownika (B) (przełącznik DEF).



W trakcie trwania tego procesu, zawór elektromagnetyczny cieczy (C) i zawór wejściowy skraplacza pozostają zamknięte, natomiast zawór wejściowy parownika jest otwarty, co wymusza przepływ gorącego gazu przez ten ostatni i w konsekwencji topnienie lodu.

Opcjonalnie, podczas procesu odszraniania przy użyciu gorącego gazu, można również dodać do sterowania zaworem elektromagnetycznym (wejście cyfrowe D2, I20=9) przełącznik wysokiego ciśnienia (D). W przypadku spadku ciśnienia zawór elektromagnetyczny otworzy się, umożliwiając dopływ cieczy do zbiornika. Ponowny wzrost ciśnienia spowoduje zamknięcie zaworu elektromagnetycznego.

Cykl odwrócony (InI=9 i 10) (d7=3)

Zawór 4-drogowy odwraca cykl chłodniczy, wykorzystując parownik jako skraplacz do topienia powstałego lodu. Cała procedura rozpoczyna się od wyłączenia procesu chłodzenia (jeśli jest włączony). Jeśli funkcja odessania jest włączona, w takim przypadku odszranianie rozpocznie się po wykonaniu tego zadania.

Następnie aktywowany zostanie zawór 4-drogowy (przełącznik DEF WŁ.), wraz z elektrozaworem (przełącznik CHŁODZENIA WŁ.) i sprężarką (AUX 1 WŁ.), po czym rozpocznie się proces odszraniania. Odliczanie czasu D1 rozpocznie się po uruchomieniu przełącznika CHŁODZENIA.

Po zakończeniu odszraniania działanie to można zatrzymać na dwa sposoby:

- Wypompowanie (InI=9): Następuje zamknięcie elektrozaworu (przełącznik CHŁODZENIA WYŁ.) i powrót zaworu 4-drogowego do położenia początkowego (przełącznik DEF WYŁ.), podczas gdy sprężarka będzie kontynuowała swoją pracę (przełącznik AUX 1 WŁ.), aż do włączenia się presostatu niskiego ciśnienia, co spowoduje wyłączenie sprężarki (przełącznik AUX 1 WYŁ.) i rozpoczęcie czasu oczekania.
- Bez odessania (InI=10): Następuje zamknięcie elektrozaworu (przełącznik CHŁODZENIA WYŁ.) i powrót zaworu 4-drogowego do położenia początkowego (przełącznik DEF WYŁ.) oraz wyłączenie sprężarki (przełącznik AUX 1 WYŁ.) i rozpoczęcie czasu ociekania.

8.4 Sterowanie odszranianiem

Rozpoczęcie odszraniania

Odszranianie rozpocznie się, jeśli:

- Od rozpoczęcia ostatniego odszraniania upłynął czas zaprogramowany w parametrze d0.
- Przycisnąć i przytrzymać przez 3 sekundy przycisk
- Za pomocą przycisku zewnętrznego (I10 / I11=5).

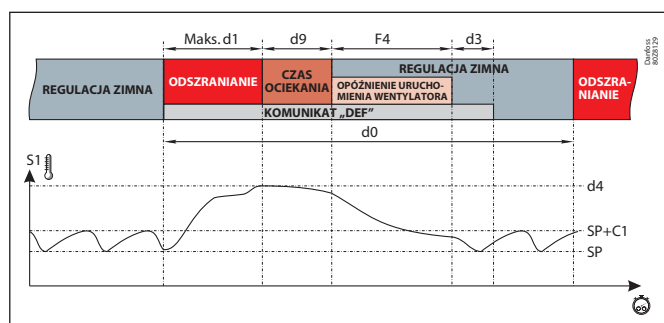
Zakończenie odszraniania

Odszranianie zostanie zakończone, jeśli:

- 2 sonda osiągnie temperaturę, która została zaprogramowana w parametrze d4. Wymaga to dostępności 2. sondy (I00=2) umieszczonej w parowniku.
- Upłynął czas skonfigurowany w parametrze d1 (maksymalny czas trwania odszraniania).
- Przycisnąć i przytrzymać przez 5 sekundy przycisk
- Za pomocą przycisku zewnętrznego (I10 / I11=5).

Czas ociekania

Czas ten określany jest w parametrze d9, pozwalając określić czas, który będzie dodawany po zakończeniu odszraniania w celu zapewnienia możliwości usuwania nadmiaru wody z roztopionego lodu pochodzącego z parownika, w czasie, w którym chłodzenie nie jest wykonywane.



Opóźnienie uruchomienia wentylatora

Określone jest za pomocą parametru **F4** i umożliwia zamarznięcie skroplin, które mogły pozostać w parowniku przed włączeniem wentylatorów, zapobiegając ich przeniesieniu do komory chłodniczej. Zapobiega również przedostawaniu się ciepła do komory chłodniczej w wyniku wykonywania w parowniku procedury odszraniania.

Uwaga: Jeśli odszranianie zostanie przerwane przed upływem 1 minuty, czas ociekania (**d9**) nie zostanie zastosowany, a wentylatory zostaną włączone bez uwzględnienia opóźnienia dotyczącego ich uruchomienia (**F4**).

Jeśli odszranianie wykonywane jest za pomocą powietrza lub statycznie, czas ociekania (**d9**) i opóźnienie uruchomienia wentylatora (**F4**) zostaną dezaktywowane.

Komunikat wyświetlany podczas odszraniania

Parametr **d2** pozwala wybrać pomiędzy wyświetlaniem rzeczywistej temperatury zarejestrowanej przez 1 sondę (**d2=0**), prezentującym temperaturę zarejestrowaną przez 1 sondę na samym początku odszraniania (**d2=1**) a wyświetlaniem komunikatu DEF (**d2=2**). Parametr **d3** określa czas wyświetlania wyżej wymienionego komunikatu po upływie czasu ociekania (**d9**) i czasu wyłączenia wentylatora (**F4**).

Odszranianie zdalne

Funkcja ta umożliwia uruchomienie odszraniania urządzenia za pomocą zewnętrznego przycisku, poprzez podłączenie go do jednego z wejść cyfrowych, które muszą zostać skonfigurowane na odszranianie zdalne (**I10** lub **I20=5**).

Blokada odszraniania

Za pośrednictwem wyłącznika zewnętrznego zapobiega rozpoczynaniu odszraniania w nietypowych momentach, co może okazać się przydatne, ponieważ pozwala zapewnić, iż obciążenie instalacji nadmiernie się nie zwiększy i nie przekroczy dopuszczalnych wartości granicznych.

Przełącznik zewnętrzny musi zostać podłączony do jednego z wejść cyfrowych, które powinny zostać skonfigurowane jako „Blokada odszraniania” (**I10** lub **I20=6**).

Odszranianie drugiego parownika

Funkcja ta umożliwia sterowanie odszranianiem w odniesieniu do drugiego parownika pod warunkiem, że odszranianie wykonywane jest metodą elektryczną, statycznie lub z wykorzystaniem powietrza.

Zarówno w przypadku pierwszego, jak i drugiego parownika należy zastosować ten sam rodzaj odszraniania.

Wymaga to skonfigurowania 2. wejścia jako 2. sondy parownika (**I20=8**). W przypadku wystąpienia błędu w 2. sondzie parownika odszranianie zostanie zakończone po upływie czasu określonego w **d1**.

Odszranianie elektryczne

Wymaga skonfigurowania przełącznika AUX 2, jako wariantu umożliwiającego odszranianie 2. parownika (**o10=5**).

Odszranianie rozpoczyna się jednocześnie w obu parownikach. Gdy 1 sonda parownika osiągnie temperaturę zdefiniowaną w parametrze **d4**, przełącznik DEF wyłączy się, kończąc odszranianie parownika 1. Odszranianie 2 parownika zostanie zakończone, gdy sonda 2 parownika osiągnie temperaturę zdefiniowaną w parametrze **d4**. Rozpoczęcie odliczania czasu ociekania rozpocznie się po zakończeniu obu odszranień.

Odszranianie powietrzem

Wentylatory obu parowników podłączone są równolegle do przełącznika FAN (wentylatora).

Odszranianie rozpoczyna się jednocześnie w obu parownikach i nie zostanie zakończone, dopóki obie sondy nie osiągną temperatury określonej w parametrze **d4**. Następnie rozpocznie się czas ociekania.

Odszranianie statyczne

Odszranianie rozpoczyna się jednocześnie w obu parownikach i nie zostanie zakończone, dopóki obie sondy nie osiągną temperatury określonej w parametrze **d4**. Następnie rozpocznie się czas ociekania.

Pozostałe parametry

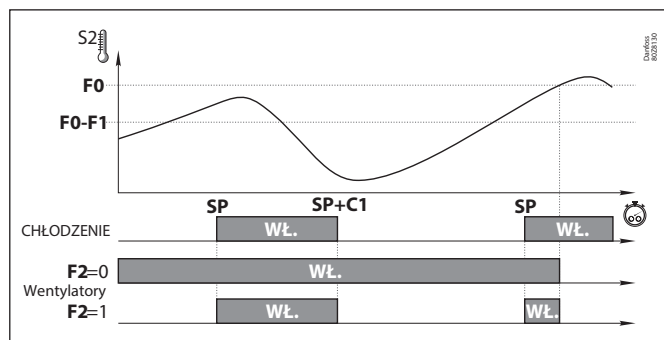
Parametr **d5** pozwala określić, czy urządzenie po otrzymaniu zasilania (pierwsze uruchomienie lub po awarii zasilania) ma przeprowadzić odszranianie (**d5=1**), czy nie (**d5=0**). W przypadku wybrania opcji TAK (**d5=1**) odszranianie rozpocznie się po upływie czasu zwłoki określonego w parametrze **d6**.

Parametr **d8** pozwala zdefiniować opóźnienie określone w parametrze **d0**, wybierając pomiędzy całkowitym czasem, który upłynął (**d8=0**) a całkowitym czasem pracy sprężarki (**d8=1**).

Uwaga: Jeśli parametr **d1** posiada wartość 0, odszranianie nie będzie wykonywane.

8.5 Sterowanie pracą wentylatorów

Praca wentylatorów uzależniona jest od 2 sondy (parownik) i parametrów **F0** (temperatura wyłączenia) oraz **F1** (różnica pomiędzy sondami). Jeśli 2 sonda nie została podłączona lub wykryty został błąd sondy (**E2**), wentylatory będą pracowały w sposób ciągły, bez uwzględnienia parametrów **F0** i **F1**, lecz uwzględniając pozostałe parametry (**F2** do **F4**). Parametr **F2** pozwala określić stan wentylatorów podczas wyłączeń sprężarki. Parametr **F3** pozwala określić stan wentylatorów podczas odszraniania. Parametr **F4** pozwala określić czas zwłoki dla uruchomienia wentylatorów po odszranianiu. Parametr **C22** pozwala określić, czy otwarcie drzwi będzie powodowało wyłączenie wentylatorów.



8.6 Alarmy

W przypadku spełnienia kryteriów określonych w odpowiednich parametrach, urządzenie będzie ostrzegać użytkownika za pomocą komunikatu ekranowego, aktywacji przełącznika (jedynie w przypadku urządzeń wyposażonych w 5 przełączników, jeśli $o10=1$ lub urządzeń posiadających 4 przełączniki, jeśli $o00=4$) oraz alarmu dźwiękowego.

Alarm temperatury maksymalnej/minimalnej

Wyświetla komunikat „AH” lub „AL”, gdy temperatura w 1 sondzie osiągnie wartość ustawioną w parametrach **A1** (temperatura maksymalna) i **A2** (temperatura minimalna).

Wartość ta może być:

- Bezwzględna (**A0=1**): Temperatura, przy której powinien uruchomić się alarm, musi zostać wskazana **A1/A2**.
- W zależności od SP (**A0=0**): Wzrost lub spadek liczby stopni niezbędnych do aktywacji alarmu w stosunku do wartości zadanej musi zostać wskazany w **A1/A2**. Opcja ta umożliwia nam zmianę wartości zadanej bez konieczności resetowania alarmów wartości maksymalnych i minimalnych.

Parametr **A10** określa różnicę obu parametrów (histereza).

Uwaga: Sterownik pozwala na konfigurowanie następujących parametrów: **SP=2**, **A1=10**, **A10=2**

- Jeśli **A0=0** (w zależności od SP), alarm maksymalnej temperatury zostanie aktywowany po osiągnięciu przez 1 sondę 12 stopni i dezaktywowany po osiągnięciu 10 stopni.
- Jeśli **A0=1** (wartość bezwzględna), alarm maksymalnej temperatury włączy się po osiągnięciu przez 1 sondę 10 stopni i wyłączy się po osiągnięciu 8 stopni.

Alarm zewnętrzny / poważny alarm zewnętrzny



Komunikat **AE** (Alarm zewnętrzny) lub **AES** (Poważny alarm zewnętrzny) wyświetlany jest, gdy aktywowane zostanie wejście cyfrowe skonfigurowane jako alarm zewnętrzny lub ciężki alarm zewnętrzny.

Poważny alarm zewnętrzny wyłącza również wszystkie odbiorniki, co wiąże się z wyłączeniem regulacji temperatury. Kliknięcie tego alarmu spowoduje powrót urządzenia do normalnej pracy.

Co najmniej jedno wejście cyfrowe musi zostać skonfigurowane jako alarm zewnętrzny (**I10** lub **I20=2**) lub jako poważny alarm zewnętrzny (**I10** lub **I20=3**).

Alarm błędu sondy



Jeśli wartości w jednej z włączonych sond zostaną przekroczone, sonda znajdzie się w obwodzie otwartym lub poza zakresem, wyświetlony zostanie komunikat **E1**, **E2** lub **E3** w zależności od tego, czy wykorzystywana jest sonda **S1**, **S2** czy **S3**.

Alarm błędu sondy parownika spowodowany przeniknięciem wilgoci



Jeśli na początku odszraniania temperatura sondy **S2** będzie o 20°C wyższa od temperatury sondy **S1**, w takim przypadku sterownik zignoruje sondę **S2**, a odszranianie zostanie zakończone na podstawie czasu odszraniania.

Na wyświetlaczu pojawi się komunikat **E2**, który spowoduje aktywację przełącznika alarmowego oraz alarmu dźwiękowego. Alarm ten będzie można wyciszyć, lecz ikona alarmu **B** nie zniknie do momentu:

- Wyłączenia i ponownego włączenia sterownika.
- W sondzie **S2** rozpoczęte zostanie odszranianie, które nie zostanie przerwane błędem.

Jeśli włączona została 2. sonda parownika (**I20=8**), będzie ona zachowywała się tak samo, lecz wyświetlony zostanie komunikat **E3**.

Alarm otwarcia drzwi



Drzwi pozostawały otwarte przez czas dłuższy niż ten, który został określony w parametrze **A12**. Spowoduje to aktywację alarmu otwartych drzwi.

Aby umożliwić wykrywanie otwartych drzwi konieczne jest skonfigurowanie jednego z wejść cyfrowych jako „styk drzwi” (**I10** lub **I20=1**).

Spowoduje to aktywację przełącznika alarmowego i alarmu dźwiękowego.

Alarm HACCP



Alarm ten włączany jest w przypadku wykrycia sytuacji, które mogą zagrażać integralności produktów przechowywanych w komorze chłodniczej.

Jeśli temperatura w komorze chłodniczej jest wyższa niż ta, która została określona w parametrze **h1** przez czas dłuższy niż ten zdefiniowany w parametrze **h2**, uruchomiony zostanie alarm, a na ekranie wyświetli się komunikat **HCP**.

Naciśnięcie przycisku wyciszenia alarmu dźwiękowego spowoduje wyłączenie jego dźwięku, lecz sam alarm pozostanie aktywny.

Gdy temperatura spadnie poniżej ustawień parametru **h1**, naciśnięcie przycisku wyciszenia spowoduje wyłączenie dźwięku alarmu. Jeśli przycisk wyciszenia nie zostanie wciśnięty, alarm dźwiękowy zostanie wyłączony, lecz wskaźnik HACCP nadal będzie migał, wskazując istnienie niezatwierdzonego alarmu HACCP.

W celu zatwierdzenia alarmu HACCP należy nacisnąć przycisk wyciszenia.

Jeśli alarm HACCP wystąpi usterki zasilania, w takim przypadku, po przywróceniu zasilania, alarm HACCP zostanie aktywowany, a na wyświetlaczu będą naprzemiennie wyświetlane komunikaty **HCP** i **PF** (ustwórka zasilania).

Opóźnienia alarmów

Tego typu opóźnienia uniemożliwiają wyświetlanie pewnych alarmów, co pozwala instalacji na wznowienie normalnej pracy po wystąpieniu określonych zdarzeń.

- Opóźnienia związane z uruchamianiem (**A3**): Opóźnia to uruchamianie alarmów temperatury po otrzymaniu zasilania (podczas uruchamiania lub po awarii zasilania) bądź po wyjściu z trybu gotowości. Umożliwia uruchomienie instalacji i uniknięcie alarmów.
- Opóźnienie po odszranianiu (**A4**): Opóźnia uruchamianie alarmów temperatury po zakończeniu odszraniania.
- Opóźnienie alarmu temperatury minimalnej i maksymalnej (**A5**): Opóźnia uruchamianie alarmów temperatury maksymalnej (**A1**) i minimalnej (**A2**) od momentu, w którym temperatura sondy 1 osiągnie zaprogramowaną wartość.

- Opóźnia uruchomienie alarmu zewnętrznego (A6): Opóźnia uruchamianie alarmu zewnętrznego od momentu aktywacji wejścia cyfrowego.
- Opóźnia dezaktywację alarmu zewnętrznego (A7): Opóźnia dezaktywację alarmu zewnętrznego od momentu aktywacji wejścia cyfrowego.
- Opóźnienie alarmu otwarcia drzwi (A12): Opóźnia uruchomienie alarmu po wykryciu otwarcia drzwi.

Konfiguracja przełącznika alarmowego

Jeśli którykolwiek z przełączników został skonfigurowany jako przełącznik alarmowy, parametr **A9** będzie umożliwiał określenie stanu przełącznika po uruchomieniu alarmu:

- **A9=0** Przełącznik aktywny (WŁ.) w przypadku alarmu (WYŁ. bez alarmu)
- **A9=1** Przełącznik nieaktywny (WYŁ.) w przypadku alarmu (WŁ. bez alarmu)

8.7 Ostrzeżenia

W przypadku wystąpienia zdarzenia wymagającego uwagi, użytkownik zostanie poinformowany o tym fakcie za pomocą komunikatu ekranowego. Nie będzie to równoznaczne z aktywacją alarmu dźwiękowego ani przełącznika alarmowego (jeśli jest aktywny).

Odszranianie zakończone alarmem czasowym



Komunikat **Adt** wyświetlany jest w przypadku, gdy odszranianie zakończy się z powodu przekroczenia limitu czasu, jeśli parametr **A8=1**.

Nieprawidłowe działanie podczas odessania (wyłączenie)



Komunikat **Pd** wyświetlany jest w przypadku wykrycia nieprawidłowego działania, po zatrzymaniu układu chłodniczego przy użyciu funkcji odessania. (Patrz strona 8).

Nieprawidłowe działanie podczas odessania (włączenie)



Komunikat **LP** wyświetlany jest w przypadku wykrycia nieprawidłowego działania podczas uruchamiania cyklu odszraniania z wykorzystaniem funkcji odessania. (Patrz strona 8).

8.8 Sterowanie oświetleniem

Przełącznik AUX 1 lub AUX 2 musi zostać skonfigurowany jako „Oświetlenie” (**o00** lub **o10=2**).

Włączanie i wyłączanie oświetlenia odbywa się za pomocą:

Przycisku : Jedno naciśnięcie włącza lub wyłącza oświetlenie.

Drzwi komory chłodniczej: Gdy drzwi są otwarte, oświetlenie będzie pozostawało włączone przez czas określony w parametrze **b01**. Jeśli wartość wynosi 0, oświetlenie zgaśnie w momencie zamknięcia drzwi. (Jedno z wejść cyfrowych musi zostać skonfigurowane jako styk drzwi (**I10** lub **I20=1**)).

Sterowanie będzie prowadzone nawet, gdy urządzenie będzie znajdowało się w trybie gotowości.

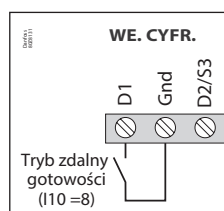
8.9 Hasło



Zapewnia możliwość zabezpieczenia dostępu do konfiguracji urządzenia za pomocą 2-cyfrowego kodu (od 01 do 99). Jeśli funkcja hasła jest aktywna, w takim przypadku podczas próby uzyskania dostępu do menu programowania pojawi się monit dotyczący wprowadzenia kodu. W przypadku wprowadzenia nieprawidłowej wartości, to menu pozostanie niedostępne. Kod jest ustawiany jest za pomocą parametru **PAS**.

Działanie tego kodu określają ustawienia parametru **b10**.

8.10 Tryb zdalny gotowości



Umożliwia aktywację trybu gotowości za pomocą przełącznika podłączonego do jednego z wejść cyfrowych. Należy pamiętać, że takie wejście cyfrowe musi zostać ustawione na Aktywację zdalną w trybie gotowości (**I10=8** lub **I20=12**).

8.11 Obsługa przełączników pomocniczych

W zależności od modelu sterownika może on posiadać 1 lub 2 przełączniki pomocnicze. Funkcje tych przełączników można konfigurować w menu parametrów.

Przełącznik AUX 1

- **Dezaktywowano (o00=0)**: Nie pełni on żadnej funkcji.
- **Grzałka sprężarki/karteru (o00=1)**: Steruje pracą sprężarek. Gdy sprężarka nie pracuje, zasila on grzałkę karteru. Funkcję tę można wybrać jedynie w kreatorze początkowym (Inl).
- **Oświetlenie (o00=2)**: Steruje działaniem oświetlenia komory chłodniczej.

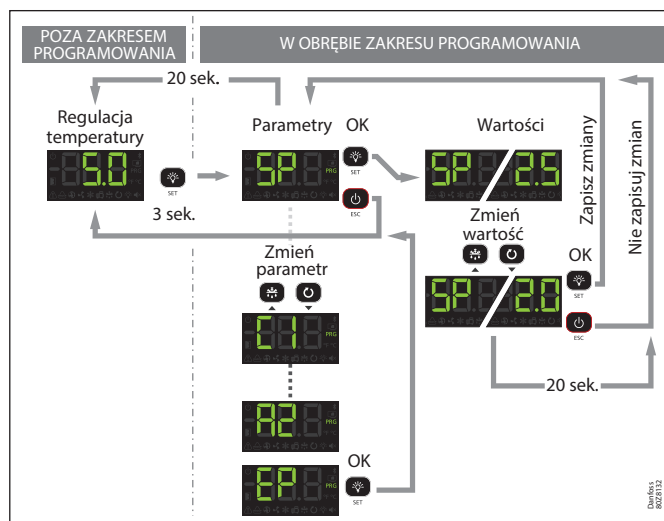
Przełącznik AUX 2

- **Dezaktywowany (o10=0)**: Nie pełni on żadnej funkcji.
- **Alarm (o10=1)**: Będzie powodować aktywację przełącznika przy każdym wystąpieniu alarmu.
- **Oświetlenie (o10=2)**: Steruje działaniem oświetlenia komory chłodniczej.
- **Grzałka futryny drzwi (o10=4)**: Sterowanie pracą grzałki futryny drzwi w drzwiach komory chłodniczej.
- **Odszranianie 2 parownika (o10=5)**: Steruje działaniem grzałki odszraniania drugiego parownika.
- **Taki sam stan elektrozaworu (o10=6)**: Imituje stan zaworu elektromagnetycznego: aktywny, jeśli zawór elektromagnetyczny znajduje się w trybie WŁ., nieaktywny, jeśli zawór elektromagnetyczny znajduje się w trybie WYŁ.
- **Taki sam jak stan urządzenia (o10=7)**: Wskazuje stan urządzenia: aktywny, jeśli urządzenie znajduje się w trybie WŁ., nieaktywny, jeśli urządzenie znajduje się w trybie gotowości.

9. Konfiguracja

Skrócone menu programowania

Umożliwia szybką konfigurację najczęściej używanych parametrów. W celu uzyskania dostępu, naciśnij i przytrzymaj przez 3 sekundy przycisk **SET**.



Parametry

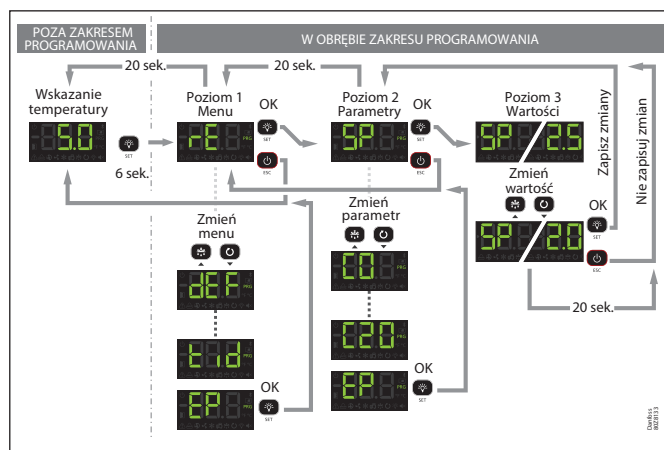
Poziom 2	Opis	Wartości	Min.	Domyślne	Maks.
SP	Ustawienie temperatury (wartość zadana)	°C/°F	-50	0,0	99
C1	Różnica 1 sondy (histereza)	°C/°F	0,1	2,0	20,0
d0	Częstotliwość odszraniania (czas między 2 uruchomieniami)	H.	0	6	96
d1	Maksymalny czas trwania odszraniania (0=Odszranianie dezaktywowane)	Min.	0	*	255
d4	Temperatura odszraniania końcowego (przez sondę) (jeśli I00 ≠ 1)	°C/°F	-50	8,0	50
F3	Status wentylatorów podczas odszraniania 0=Wyłączenie; 1=Praca		0	0	1
A1	Alarm poziomu maks. dla 1 sondy (wartość powinna przekraczać SP)	°C/°F	A2	99	99
A2	Alarm poziomu min. dla 1 sondy (wartość nie powinna przekraczać SP)	°C/°F	-50	-50	A1

Rozszerzone menu programowania

Rozszerzone menu programowania umożliwia konfigurowanie wszystkich parametrów urządzenia, w celu dostosowania go do wymagań instalacji. W celu uzyskania dostępu, naciśnij i przytrzymaj przez 6 sekund przycisk **SET**.

Ważne:

- W przypadku, gdy funkcja hasła została skonfigurowana jako blokada klawiatury (**b10=2**) lub jako blokada dostępu do parametrów (**b10=1**), podczas próby uzyskania dostępu do jednej z tych dwóch funkcji, użytkownik zostanie poproszony o wprowadzenie hasła zaprogramowanego w **PAS**. Jeśli wprowadzone hasło okaże się nieprawidłowe, urządzenie powróci do wyświetlania temperatury.
- W zależności od konfiguracji pozostałych parametrów, niektóre parametry lub menu mogą nie być widoczne.



Regulacja i sterowanie

Poziom 1	Poziom 2	Opis	Wartości	Min.	Domyślne	Maks.
rE	SP	Ustawienie temperatury (wartość zadana)	°C/°F	-50	0,0	99
	C0	Kalibracja 1 sondy (uchyb)	°C/°F	-20,0	0,0	20,0
	C1	Różnica 1 sondy (histereza)	°C/°F	0,1	2,0	20,0
	C2	Nastawa blokady górnej (brak możliwości ustawienia wyższej wartości)	°C/°F	C3	99	99
	C3	Nastawa blokady dolnej (brak możliwości ustawienia niższej wartości)	°C/°F	-50	-50	C2
	C4	Typ opóźnienia chroniącego sprężarkę: 0 =Minimalny czas wyłączenia sprężarki 1 =Minimalny czas wyłączenia i włączenia sprężarki w każdym cyklu		0	0	1
	C5	Czas zwłoki zabezpieczenia (wartość opcji wybranej w parametrze C4)	Min.	0	0	120
	C6	Stan przełącznika CHŁODZENIA przy błędzie w 1 sondzie: 0 =WYŁ.; 1 =WŁ.; 2 =Średnia z ostatnich 24 godzin przed wystąpieniem błędu sondy; 3 =WŁ.-WYŁ. zgodnie z prog. C7 i C8		0	2	3
	C7	Czas przełącznika w pozycji WŁ. w przypadku usterki 1 sondy (Jeśli C7=0 i C8≠0, przełącznik będzie zawsze odłączony w pozycji WYŁ.)	Min.	0	10	120
	C8	Czas przełącznika w pozycji WYŁ. w przypadku usterki 1 sondy (Jeśli C8=0 i C7≠0, przełącznik będzie zawsze podłączony w pozycji WŁ.)	Min.	0	5	120
	C9	Maksymalny czas trwania trybu dla cyklu ciągłego. (0 =dezaktywowany)	H.	0	0	48
	C10	Zmiana wartości zadanej (SP) w trybie pracy ciągłej. W przypadku osiągnięcia tego punktu (SP+C10), powróci do normalnego trybu pracy. (SP+C10 ≥ C3). Wartość tego parametru zawsze będzie wartością ujemną, chyba że wynosi 0. (0 =WYŁ.)	°C/°F	0	-50	C3-SP
	C12	Zmiana wartości zadanej (SP) przy aktywnej funkcji zmiany wartości zadanej. (SP+C12 ≤ C2) (0 =Dezaktywowane)	°C/°F	C3-SP	0,0	C2-SP
	C19	Maksymalny czas rozruchu od odessania (Wartości od 1 do 9 sekund nie będą akceptowane) (0 =dezaktywowane)	Sek.	0	0	120
	C20	Maksymalny czas odessania (0 =Dezaktywowane)	Min.	0	0	15
	C21	Sonda, która będzie wyświetlana 0 =Wszystkie sondy (kolejno) 1 =1 sonda (komora chłodnicza), 2 =2 sonda (parownik), 3 =3 sonda (zgodnie z l20)		0	1	3
	C22	Zatrzymanie wentylatorów i sprężarki przy otwieraniu drzwi 0 =Nie, 1 =Tak		0	0	1
	C23	Opóźnienie uruchomienia wentylatorów i sprężarki przy otwartych drzwiach	Min.	0	0	999
	C27	Kalibracja 3 sondy (uchyb)	°C/°F	-20,0	0,0	20,0
	EP	Cofnąć się do poziomu 1				

Odszranianie

Poziom 1	Poziom 2	Opis	Wartości	Min.	Domyślne	Maks.
dEF	d0	Częstotliwość odszraniania (czas między 2 uruchomieniami)	H.	0	6	96
	d1	Maksymalny czas trwania odszraniania (0 =odszerzanie dezaktywowane)	Min.	0	*	255
	d2	Rodzaj komunikatu podczas odszraniania: 0 =Wyświetla rzeczywistą temperaturę; 1 =Wyświetla temperaturę na początku odszraniania; 2 =Wyświetla komunikat dEF		0	2	2
	d3	Maksymalny czas wyświetlania komunikatu (Czas dodany na koniec procesu odszraniania)	Min.	0	5	255
	d4	Temperatura odszraniania końcowego (przez sondę) (jeśli l00 ≠ 1)	°C/°F	-50	8,0	50
	d5	Odszranianie podczas podłączania urządzenia: 0 =NIE Pierwsze odszranianie zgodnie z d0; 1 =TAK, Pierwsze odszranianie zgodnie z d6		0	0	1
	d6	Opóźnienie rozpoczęcia odszraniania po podłączeniu urządzenia	Min.	0	0	255
	d7**	Typ odszraniania: 0 =Elektryczne; 1 =Powietrze/wentylatory, 2 =Gaz gorący; 3 =Odwrócenie cyklu		0	*	3
	d8	Licznik czasów pomiędzy okresami odszraniania: 0 =Łączny czas rzeczywisty, 1 =Łączny czas pracy sprężarki		0	0	1
	d9	Czas oczekania po zakończeniu odszraniania (wyłączenie sprężarki i wentylatorów)	Min.	0	1	255
	EP	Cofnąć się do poziomu 1				

* Zgodnie z kreatorem.

** Możliwość zmodyfikowania wyłącznie za pomocą kreatora (Inl).

Wentylatory parownika

Poziom 1	Poziom 2	Opis	Wartości	Min.	Domyślne	Maks.
FAn	F0	Temperatura wyłączenia wentylatorów	°C/°F	-50	45	122
	F1	Różnica 2 sondy przy wyłączonych wentylatorach	°C/°F	0,1	2,0	36
	F2	Wyłącza wentylatory wraz z wyłączeniem sprężarki 0 =Nie, 1 =Tak		0	0	1
	F3	Status wentylatorów podczas odszraniania 0 =Wyłączenie; 1 =Praca		0	0	1
	F4	Opóźnienie uruchomienia po wykonaniu odszraniania (jeśli F3=0) Włączy się jedynie w przypadku, gdy wartość ta będzie wyższa niż d9	Min.	0	2	99
	EP	Cofnąć się do poziomu 1				

Alarmy

Poziom 1	Poziom 2	Opis	Wartości	Min.	Domyślne	Maks.
AL	A0	Konfiguracja alarmów temperatury 0 =W zależności od SP; 1 =Wartość bezwzględna		0	1	1
	A1	Alarm poziomu maks. dla 1 sondy (wartość powinna przekraczać SP)	°C/°F	A2	99	99
	A2	Alarm poziomu min. dla 1 sondy (wartość nie powinna przekraczać SP)	°C/°F	-50	-50	A1
	A3	Opóźnienie alarmów temperatury podczas uruchamiania	Min.	0	0	120
	A4	Opóźnienie alarmów temperaturowych od chwili zakończenia odszraniania	Min.	0	0	99
	A5	Opóźnienie alarmów temperaturowych od momentu osiągnięcia wartości A1 lub A2		0	30	99
	A6	Opóźnienie alarmu zewnętrznego/poważnego alarmu zewnętrznego po odebraniu sygnału na wejściu cyfrowym (I10 lub I20 =2 lub 3)	Min.	0	0	120
	A7	Opóźnienie dezaktywacji alarmu zewnętrznego / dezaktywacji poważnego alarmu zewnętrznego po zniknięciu sygnału na wejściu cyfrowym (I10 lub I20 =2 lub 3)	Min.	0	0	120
	A8	Wyświetla ostrzeżenie, jeśli odszranianie zakończy się na maksymalnym czasie, 0 =Nie, 1 =Tak		0	0	1
	A9	Biegunowość alarmu przekaźnika 0 =Przekaźnik WŁ. w stanie alarmu (WYŁ. bez alarmu); 1 =Przekaźnik WYŁ. w stanie alarmu (WŁ. bez alarmu)		0	0	1
	A10	Różnica dot. alarmów temperatury (A1 i A2)	°C/°F	0,1	1,0	20,0
	A12	Opóźnienie alarmu dot. otwarcia drzwi (jeśli I10 lub I20 =1)	Min.	0	10	120
	EP	Cofnąć się do poziomu 1				

Konfiguracja podstawowa

Poziom 1	Poziom 2	Opis	Wartości	Min.	Domyślne	Maks.
bcn	b00	Opóźnienie wszystkich funkcji w przypadku otrzymania zasilania	Min.	0	0	255
	b01	Czas oświetlenia komory chłodniczej	Min.	0	0	999
	b10	Funkcja hasła 0 =Nieaktywne, 1 =Blokada dostępu do parametrów, 2 =Blokada klawiatury		0	0	2
	PAS	Kod dostępu (hasło)		0	0	99
	b20	Adres MODBUS		0	0	247
	b21	Szybkość komunikacji: 0 =9600 b/s, 1 =19200 b/s, 2 =38400 b/s, 3 =57600 b/s	b/s	0	2	3
	b22	Włączony alarm dźwiękowy: 0 =Nie, 1 =Tak		0	1	1
	Unt	Jednostki robocze: 0 =°C, 1 =°F		0	1	1
	EP	Cofnąć się do poziomu 1				

Wejścia i wyjścia

Poziom 1	Poziom 2	Opis	Wartości	Min.	Domyślne	Maks.
In0	I00	Podłączone sondy 1=1 sonda (komora chłodnicza), 2=1 sonda (komora chłodnicza) + 2 sonda (parownik)		1	2	2
	I10**	Konfiguracja 1 wejścia cyfrowego 0=Dezaktywowane, 1=Styk drzwi, 2=Alarm zewnętrzny, 3=Poważny alarm zewnętrzny, 4=Zamiana SP, 5=Odszranianie zdalne, 6=Blok. odszraniania, 7=Presostat niskiego ciśnienia, 8=Tryb zdalny gotowości		0	*	8
	I11	Biegunowość 1 wejścia cyfrowego 0=Aktywacja przy zamykaniu styku; 1=Aktywacja przy otwieraniu styku		0	*	1
	I20	Konfiguracja 2 wejścia cyfrowego 0=Dezaktywowane, 1=Styk drzwi, 2=Alarm zewnętrzny, 3=Poważny alarm zewnętrzny, 4=Zamiana SP, 5=Odszranianie zdalne, 6=Blok. odszraniania, 7=Sonda rejestrująca, 8=2 sonda parownika, 9=Przełącznik wysokiego ciśnienia gazu gorącego, 10=Tryb zdalny gotowości		0	0	10
	I21	Biegunowość 2 wejścia cyfrowego 0=Aktywacja przy zamykaniu styku; 1=Aktywacja przy otwieraniu styku		0	0	1
	O00**	Konfiguracja przełącznika AUX1 0=Dezaktywowany, 1=Grzałka karteru sprężarki, 2=Oświetlenie, 3=Sterowanie wirtualne, 4=Alarm (tylko AK-RC 204B)		0	*	4
	O10	Konfiguracja przełącznika AUX2 0=Dezaktywowany, 1=Alarm, 2=Oświetlenie, 3=Sterowanie wirtualne, 4=Grzałka futryny drzwi, 5=Odszranianie 2 parownika, 6=Taka sama, jak stan elektrozaworu, 7=Taka sama, jak stan urządzenia		0	2	7
	EP	Cofnąć się do poziomu 1				

* Zgodnie z kreatorem.

** Możliwość zmodyfikowania wyłącznie za pomocą kreatora (InI).

Alarm HACCP

Poziom 1	Poziom 2	Opis	Wartości	Min.	Domyślne	Maks.
HCP	h1	Maksymalna temperatura alarmu HACCP	°C/°F	-50	99	99
	h2	Maksymalny dopuszczalny czas aktywacji alarmu HACCP (0=Wyłaczony)	H.	0	0	255
	EP	Cofnąć się do poziomu 1				

Informacje (tylko do odczytu)

Poziom 1	Poziom 2	Opis	Wartości	Min.	Domyślne	Maks.
tid	InI	Opcja wybrana w kreatorze konfiguracji				
	Pd**	Czy układ odessania jest włączony? 0=Nie, 1=Tak				
	PU	Wersja programu				
	Pr	Wersja poprawiona programu				
	bU	Wersja programu ładującego				
	br	Wersja poprawiona programu ładującego				
	PAr	Wersja poprawiona mapy parametrów				
	EP	Cofnąć się do poziomu 1				

** Możliwość zmodyfikowania wyłącznie za pomocą kreatora (InI).

Komunikaty

Komunikaty		A	R
Pd	Nieprawidłowe działanie podczas odessania (wyłączanie)		
LP	Nieprawidłowe działanie podczas odessania (włączanie)		
E1/E2/E3	Usterka sondy 1/2/3 (przerwanie obwodu, skrzyżowanie obwodu lub temperatura poza zakresem sondy)	•	•
Ad0	Alarm otwarcia drzwi. Jedynie w przypadku, gdy drzwi pozostają otwarte dłużej niż przez czas określony w parametrze A12	•	•
AH	Alarm temperatury maksymalnej sondy kontrolnej. Osiągnięta została wartość temperatury zaprogramowana w A1	•	•
AL	Alarm temperatury minimalnej sondy kontrolnej. Osiągnięta została wartość temperatury zaprogramowana w A2	•	•
AE	Aktywowano alarm zewnętrzny (przez wejście cyfrowe)	•	•
AES	Aktywowano poważny alarm zewnętrzny (przez wejście cyfrowe)	•	•
Adt	Alarm odszraniania zakończony z powodu przekroczenia czasu. Przekroczenie czasu określonego w d1		
HCP	Alarm HACCP. Temperatura osiągnęła i utrzymywała wartość ustawioną w parametrze h1 przez czas dłuższy niż określony w h2	•	•
hCP + PF	Alarm HACCP spowodowany awarią zasilania. Po awarii zasilania osiągnięta została temperatura określona w h1	•	•
dEF	Wskazuje, że trwa odszranianie		
PAS	Prośba o podanie kodu dostępu (hasła). Prosimy o zapoznanie się z parametrami b10 i PAS		
S1-S2	Wyświetlane kolejno wraz z temperaturą: Sterownik jest w trybie demonstracyjnym, konfiguracja nie została wykonana.		

A: Aktywacja alarmu dźwiękowego

R: Aktywacja przekaźnika alarmowego

10. Dane techniczne

Cechy		Specyfikacja
Zasilanie		230 V~ ±10%, 50 Hz ±5%
Maksymalny pobór mocy podczas pracy		6,3 VA
Maksymalny prąd znamionowy		15 A
Przełącznik ODSZRANIANIA — SPDT — 20 A	NO	EN60730-1: 15 (15) A 250 V~
	NC	EN60730-1: 15 (13) A 250 V~
Przełącznik WENTYLATORA — SPST — 16 A		EN60730-1: 12 (9) A 250 V~
Przełącznik CHŁODZENIA — SPST — 16 A		EN60730-1: 12 (9) A 250 V~
Przełącznik AUX 1 — SPDT — 20 A	NO	EN60730-1: 15 (15) A 250 V~
	NC	EN60730-1: 15 (13) A 250 V~
Przełącznik AUX 2 — SPDT — 16 A	NO	EN60730-1: 12 (9) A 250 V~
	NC	EN60730-1: 10 (8) A 250 V~
Liczba operacji przełącznika		EN60730-1:100.000 operacji
Zakres temperatur sondy		-58 – +99,9°C
Rozdzielczość, nastawa i różnica		0,1°C
Dokładność termometryczna		±1°C
Tolerancja dot. obciążenia sondy NTC przy 25°C		±0,4°C
Temperatura robocza otoczenia	AK-RC 204B	-10 – +50°C
	AK-RC 205C	-10 – +45°C
Temperatura otoczenia podczas przechowywania		-30 – +60°C
Stopień ochrony		IP65
Stopień zanieczyszczenia		II s/ EN 60730-1
Klasyfikacja urządzeń sterujących		Zespół wbudowany z funkcją pracy automatycznej typu 1.B, do stosowania w warunkach czystych, posiadający wsparcie logiczne (oprogramowanie) klasy A oraz zapewniający pracę w trybie ciągłym. Podwójna izolacja pomiędzy zasilaniem, obwodem wtórnym i wyjściem przełącznikowym.
Temperatura podczas próby nacisku kulką		Części dostępne: 75°C Części, których położenie aktywuje elementy: 125°C
Prąd badania odporności na zakłócenia radiowe		270 mA
Napięcie i prąd zgodnie z testami EMC		207 V, 17 mA
Rodzaj montażu		Mocowany na zewnątrz
Adres MODBUS		Na etykiecie
Wymiary		290 × 141 × 84,4 mm (szer. × wys. × gł.)
Wewnętrzny brzęczyk		Tak

11. Zamawianie

Sterownik

Model	Opis	Uwagi	Numer katalogowy
AK-RC 204B	AK-RC 204B Gen. 2,5 O/P, jednofazowy	Obejmuje: • 1 × 1,5 m, czujnik NTC 10K	080Z5001
AK-RC 205C	AK-RC 205C Gen. 2,5 O/P, jednofazowy	• 1 × 3 m, czujnik NTC 10K	080Z5002

Akcesoria (dokonywanie wymiany, części zamienne):

Nazwa	Cechy	Ilość	Numer katalogowy
3,5 m, czujnik NTC 10K	Gumowa sonda termoplastyczna	1	084N3210
8,5 m, czujnik NTC 10K	Gumowa sonda termoplastyczna	50	084N3208
1,5 m, czujnik NTC 10K	Sonda ze stali nierdzewnej	150	084N3200

Danfoss Poland Sp. z o.o.

z siedzibą w Grodzisku Mazowieckim 05-825 przy ul. Chrzanowskiej 5, zarejestrowana w Sądzie Rejonowym dla m. st. Warszawa w Warszawie, XIV Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, KRS: 0000018540, NIP: 586-000-58-44, REGON: 190209149, Kapitał Zakładowy 31 922 100 zł
Climate Solutions • danfoss.pl • +48 22 104 00 00 • bok@danfoss.com

Wszelkie informacje, w tym dotyczące wyboru produktu, jego zastosowania lub użycia, konstrukcji, wagi, wymiarów, pojemności lub inne dane techniczne zawarte w instrukcjach obsługi, opisach katalogowych, reklamach itp. oraz udostępnione w formie pisemnej, ustnej, elektronicznej, online lub poprzez pobranie, są traktowane jako informacyjne oraz są wiążące tylko wtedy oraz tylko w takim zakresie, w jakim zostały wyraźnie wskazane w ofercie lub potwierdzeniu zamówienia. Firma Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne błędy w katalogach, broszurach, filmach oraz innych materiałach.

Firma Danfoss zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w swoich produktach bez wcześniejszego powiadomienia. Dotyczy to również produktów zamówionych, które nie zostały dostarczone, pod warunkiem, że zmiany te mogą zostać dokonane bez zmiany formy, dopasowania lub funkcji produktu.

Wszystkie znaki towarowe w tym materiale są własnością firmy Danfoss A/S lub spółek grupy Danfoss. Nazwa oraz logo Danfoss są znakami towarowymi firmy Danfoss A/S. Wszelkie prawa zastrzeżone.