

ESCO™



MC-20H

STEROWNIK DO SCHŁADZALNIKÓW MLEKA

wersja 1.0

INSTRUKCJA OBSŁUGI / KARTA GWARANCYJNA

TERMOPLUS gwarantuje, iż produkt wymieniony w niniejszej karcie gwarancyjnej jest nowy, wolny od jakichkolwiek wad materiałowych i wykonawczych, wykonany z dobrej jakości materiału i spełnia wymagania techniczno – materiałowe określone przepisami prawa dla tego typu urządzeń.

WARUNKI GWARANCJI

1. Okres gwarancji wynosi 24 miesiące od daty zakupu.
2. Producent zastrzega sobie prawo do rozpatrzenia i naprawy urządzenia w ciągu 14 dni roboczych od dnia dostarczenia urządzenia do producenta.
3. Dowód zakupu stanowi dla użytkownika podstawę do wystąpienia o bezpłatne wykonanie naprawy.

UPRAWNIENIA KLIENTA

1. Klient ma prawo w ramach gwarancji do bezpłatnej naprawy urządzenia w wypadku wady ujawnionej w okresie trwania gwarancji.
2. Klient może żądać wymiany urządzenia na nowy produkt, wolny od wad w okresie gwarancji, tylko wtedy, jeśli producent stwierdzi, iż usunięcie wady nie jest możliwe.

OGRANICZENIA GWARANCJI

1. Naprawom gwarancyjnym nie podlegają uszkodzenia wynikające z użytkowania przyrządu niezgodnie z przeznaczeniem, ingerencji mechanicznej oraz dokonywania samowolnych napraw i modyfikacji.
2. Gwarancja nie obowiązuje w przypadku niewłaściwej eksploatacji i wad wynikających z pracy urządzenia w warunkach otoczenia niezgodnych z poniższą instrukcją obsługi oraz w przypadku pożaru, uderzeniu pioruna, zalania, przegrzania lub innej siły wyższej powodującej zniszczenie lub uszkodzenia.
3. Gwarancja nie obejmuje klawiatury, ani żadnych innych materiałów używających się podczas normalnego działania przyrządu.

SPOSÓB ZGŁASZANIA REKLAMACJI

1. W przypadku stwierdzenia wadliwego działania urządzenia należy skontaktować się z Działem Serwisu dzwoniąc na numer telefonu 15 687 49 91 z informacją o problemie. **Wadliwa praca może wynikać z niepoprawnej konfiguracji urządzenia lub ze złej interpretacji instrukcji obsługi!** Koszty związane z bezpodstawną reklamacją obciążają zgłaszającego.
2. **PRZED** oddaniem urządzenia prosimy o sprawdzenie, czy jest kompletne i pozbawione uszkodzeń mechanicznych. Następnie prosimy wysłać urządzenie na poniższy adres z kopią dowodu zakupu oraz opisem uszkodzenia.

Adres serwisu:
TERMOPLUS
ul. Brandwicka 104
37-464 Stalowa Wola

Data zakupu:

Pieczętka Dystrybutora



Zgodnie z Dyrektywą Europejską 2002/96/WE oraz Ustawą o zużyтым sprzęcie elektrycznym i elektronicznym takie oznakowanie informuje o zakazie umieszczania zużytego sprzętu elektronicznego wraz z innymi odpadami pochodzącymi z gospodarstwa domowego. Zużyte urządzenie oddaj do odpowiedniego punktu składowania, lub przeslij do nas, gdyż znajdujące się w urządzeniu niebezpieczne składniki mogą być zagrożeniem dla środowiska.

1. CHARAKTERYSTYKA

Sterownik MC-20H przeznaczony jest do kompleksowej obsługi schładzalnika mleka. Pozwala przechowywać mleko w określonej temperaturze, sterując odpowiednio pracą agregatu chłodniczego i mieszadła. Cykl pracy jest realizowany automatycznie lub ręcznie. Użytkownik ma do dyspozycji szereg funkcji, dzięki którym obsługa schładzalnika jest prosta i czytelna, a proces przechowywania mleka jest bezpieczniejszy, bardziej ekonomiczny i niezawodny. Sterownik wyposażono w funkcję ochrony agregatu oraz trybu awaryjnego w przypadku uszkodzenia czujnika temperatury. Dodatkowo posiada funkcję alarmu temperatury MIN/MAX z sygnalizatorem dźwiękowym. Dzięki zastosowaniu przekaźnika o dużej obciążalności, układ może sterować bezpośrednio jednofazowym agregatem chłodniczym o mocy do 1,5kW. Sterownik został zaprojektowany w przemysłowej, hermetycznej obudowie IP65 do pracy w ciężkich warunkach. Jest odporny na zabrudzenia, wysokie stężenie wilgotności i niskie temperatury. Do zestawu dołączony jest nierdzewny czujnik temperatury.



Najważniejsze cechy:

- obudowa hermetyczna IP65
- duży, czytelny wyświetlacz z kolorowymi ikonami graficznymi
- tryb eco
- dwa tryby ręcznego mieszania (krótki i długi)
- wejście logiczne do sygnalizacji otwarcia zbiornika lub zdalnego sterowania
- alarm temperatury i awarii czujnika z sygnalizatorem dźwiękowym
- ochrona agregatu i schłodzonego mleka, nawet w przypadku awarii czujnika
- ochrona przed nieuprawnionym dostępem do menu i zmianą nastaw
- przekaźnik 30A (obsługa agregatu do 1,5kW)

2. DANE TECHNICZNE

Wejście:	czujnik temperatury NTC 5kΩ przy 25°C wejście logiczne NO/NC
Zakres pomiarowy:	-50...+150°C
Dokładność pomiaru:	±0,5°C
Okres próbkowania:	330 ms
Rozdzielczość:	0,1°C w całym zakresie
Wyświetlacz:	LED, 4 cyfry o wysokości 14mm z ikonami graficznymi
Metoda regulacji:	ON-OFF z regulowaną histerezą
Stopień i klasa ochrony:	IP65 / II
Zasilanie:	230VAC ±15% lub 12VAC/DC lub 24VAC/DC, max 3VA
Warunki pracy:	-20...60°C; 0...100%RH
Warunki składowania:	-40...85°C; 0...85%RH (bez kondensacji)

3. OBCIĄŻALNOŚĆ WYJŚĆ

Wyjście:	Przekaźnik:	Maksymalne obciążenie (indukcyjne cos φ=0.4) np.silnik, agregat:	Maksymalne obciążenie (rezystancyjne) np.grzałka:
 Agregat	30A 250VAC, 2HP trwałość elektr: 10 ⁵ cykli	1500W	4500W
 Mieszadło	8A 250VAC, 0.5HP trwałość elektr: 10 ⁵ cykli	400W	1800W

4. SKŁAD ZESTAWU.

- sterownik mikroprocesorowy MC-20H
- czujnik temperatury z kablem o długości 3metry
- instrukcja obsługi/karta gwarancyjna

5. OPIS MONTAŻU I PODŁĄCZENIA.

5.1 ZASADY BEZPIECZEŃSTWA.



Uwaga: Urządzenie elektryczne pod napięciem!

Przed instalacją proszę przeczytać uważnie instrukcję obsługi i upewnić się, że urządzenie jest odłączone od sieci zasilającej.

Montażu powinna dokonywać osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia elektryczne. Przed uruchomieniem sterownika sprawdzić poprawność podłączeń elektrycznych. Instalacja elektryczna w której pracuje regulator powinna być zabezpieczona bezpiecznikiem dobranym odpowiednio do stosowanych obciążeń.

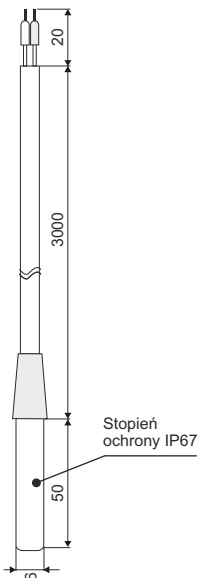
Zalecamy zabezpieczenie obwodu agregatu bezpiecznikiem zwłocznym o wartości 8A, zaś obwodu silnika mieszađła o wartości 2A. Regulator może sterować bezpośrednio jednofazowym agregatem chłodniczym o mocy do 1,5kW. Dla urządzeń o większej mocy należy stosować zewnętrzny stycznik elektromagnetyczny lub półprzewodnikowy.

5.2 MONTAŻ.

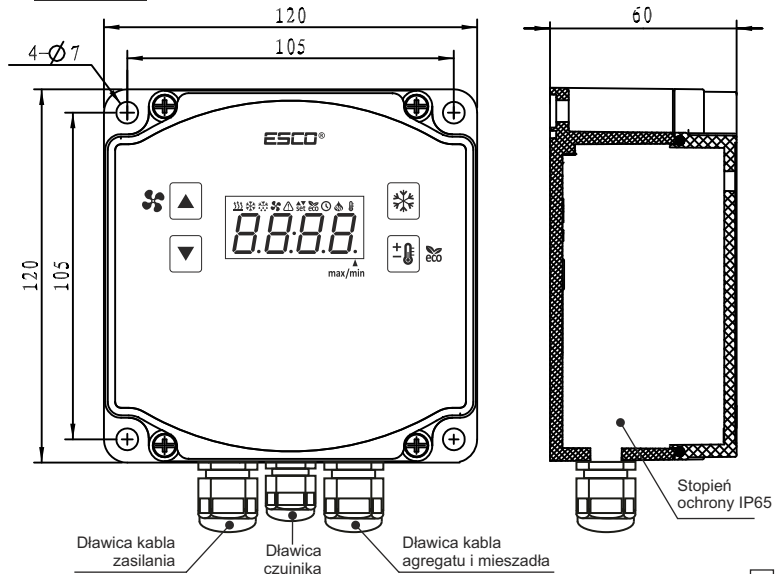
Sterownik został zaprojektowany do użytkowania w trudnych warunkach otoczenia. Posiada klasę ochrony IP65 i jest odporny na zabrudzenia, wysokie stężenie wilgotności i niskie temperatury. Warunki otoczenia podane są w tabeli danych technicznych. Zamocować regulator na ścianie za pomocą wkrętów lub kołków rozporowych wg. rozstawu jak na rysunku poniżej. Czujnik temperatury należy zamontować w miejscu pomiaru temperatury mleka. Końcówka pomiarowa czujnika wykonana jest ze stali nierdzewnej AISI304. Czujnik temperatury sterownika **nie wymaga** zachowania polaryzacji przewodów. Można przedłużyć przewód czujnika do 150m stosując standardowe przewody elektryczne jednak o przekroju nie mniejszym niż 0,75mm². Polecamy smarować czujnik pastą termoprzewodzącą, aby uzyskać dobry kontakt termiczny ze zbiornikiem schładzarki oraz dodatkową ochronę przed zawilgoceniem wnętrza czujnika.

5.3 WYMIARY.

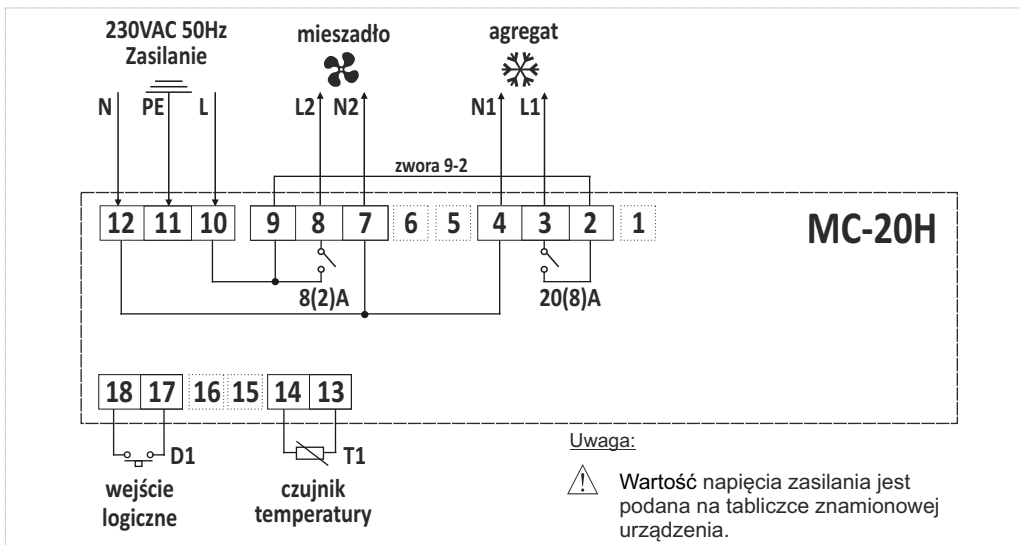
Czujnik temperatury:



Sterownik:



5.4 UKŁAD PODŁĄCZEŃ.



Przewody przyłączeniowe należy przeprowadzić przez dławice kablowe i solidnie je dokręcić, aby uzyskać pełną szczelność dławicy. Końcówki żył przewodów zabezpieczyć tulejkami zaciskowymi. Zaciski śrubowe sterownika umożliwiają podłączenie przewodu o przekroju maksymalnym 4m².

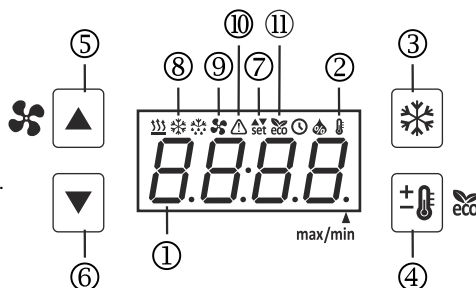
Uwagi:

- podłączenie napięcia sieci 230V do zacisków pomiarowych 13-18 powoduje uszkodzenie sterownika oraz zagraża porażeniem prądem elektrycznym
- zaciski obwodu fazy "L" 9-10 są wewnątrz połączone na płycie drukowanej sterownika
- zaciski obwodu neutralnego "N" 4-7-12 są wewnątrz połączone na płycie drukowanej sterownika
- przełącznik agregatu jest bezpotencjałowy. Jeśli regulator ma sterować bezpośrednio jednofazowym agregatem chłodniczym z sieci 230VAC, należy wykonać zworę 2-9, aby podać fazę "L" na przełącznik

6. OBSŁUGA STEROWNIKA.

6.1 PANEL PRZEDNI.

- wyświetlacz temperatury
- wskaźnik temperatury
- przycisk włącz/wyłącz schładzalnik naciśnij 5 sek. aby wejść do menu parametrów config.
- przycisk nastawy temperatury naciśnij 3 sek. aby przełączyć nastawę T1/T2eco
- przycisk zwiększający wartość naciśnij, aby wymusić krótki cykl mieszania naciśnij 3sek. aby wymusić długi cykl mieszania
- przycisk zmniejszający wartość
- sygnalizacja ustawiania temperatury
- sygnalizacja pracy agregatu. ŚWIECI: włączony; MIGA: czeka na uruchomienie
- sygnalizacja pracy mieszadła ŚWIECI: włączone, praca automatyczna; MIGA SZYBKO: włączone, praca ręczna, krótki cykl mieszania MIGA WOLNO: włączone, praca ręczna, długi cykl mieszania
- sygnalizacja stanów alarmowych. MIGA: alarm aktywny
- informacja o utrzymywaniu drugiej nastawy temperatury T2eco



6.2 REGULACJA TEMPERATURY.

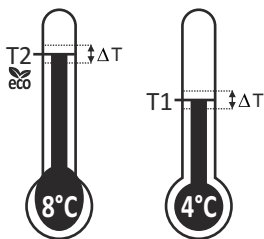
Podstawową funkcją sterownika jest kontrola pracy agregatu chłodniczego i utrzymywanie zadanej temperatury mleka T1 lub T2eco na żądanym poziomie z histerezą (dokładnością) ΔT .

Schładzanie mleka może przebiegać dwuetapowo:

- schładzanie wstępne (T2eco)
- schładzanie zasadnicze (T1)

Czas wstępnego schładzania (parametr F25) ustawia się w menu.

Wtedy po każdym uruchomieniu schładzalnika, mleko zostanie w pierwszym etapie, schłodzone do temperatury T2eco, a następnie, po upływie czasu F25, będzie przechowywane w temperaturze T1. W dowolnym momencie można przełączyć poziom zadanej temperatury mleka T1/T2eco, przyciskiem (naciśnij 3sek., dioda informuje który poziom jest aktywny) lub zewnętrznym przyciskiem podłączonym do wejścia logicznego D1 (gdy F50=5).



6.3 ZMIANA TEMPERATURY T1/T2.

①



Naciśnij przycisk .
Dioda zaś zapali się.

②



Przyciskami lub nastaw żadaną wartość temperatury i zatwierdź przyciskiem . Dioda zaś zgaśnie.

Uwagi:

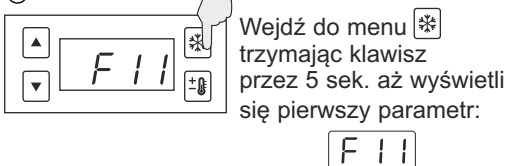
- aby anulować nastawę, w dowolnej chwili naciśnij klawisz .
- zmiana nastawy jest ograniczona parametrami F13=10.0°C i F14=2.0°C, aby uchronić mleko przed zepsuciem (ograniczenia można znieść lub zmienić w menu konfiguracyjnym)
- aby zmienić nastawę T2eco, aktywuj poziom T2eco przyciskiem (świeci się dioda) , a następnie postępuj wg. punktów 1, 2 jak wyżej.

Informacja:

Aby usprawnić szybkie zwiększanie lub zmniejszanie wartości nastaw: przytrzymaj lub .

6.4 PROGRAMOWANIE PARAMETRÓW.

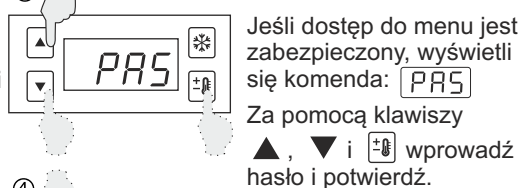
①



Wejdz do menu trzymając klawisz przez 5 sek. aż wyświetli się pierwszy parametr:

F11

②



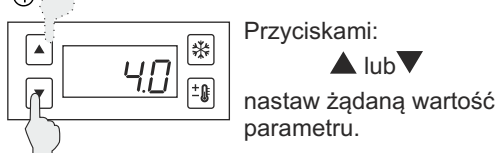
Jeśli dostęp do menu jest zabezpieczony, wyświetli się komenda: . Za pomocą klawiszy , i wprowadź hasło i potwierdź.

③



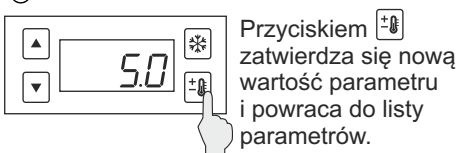
Przyciskami: lub wybierz parametr który chcesz zmienić i wejdź klawiszem .

④



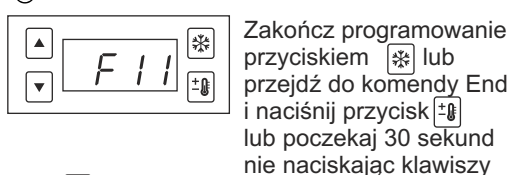
Przyciskami: lub nastaw żadaną wartość parametru.

⑤



Przyciskiem zatwierdza się nową wartość parametru i powraca do listy parametrów.

⑥




Zakończ programowanie przyciskiem lub przejdź do komendy End i naciśnij przycisk lub poczekaj 30 sekund nie naciskając klawiszy

Uwagi:


- aby anulować nastawę parametru, naciśnij klawisz



6.5 LISTA PARAMETRÓW.

Kod:	Opis:	Zakres:	Domyślnie:
F11	Wartość nastawy temperatury T1. Ograniczony parametrami F14 i F13	F14...F13	4.0°C
F12	Wartość histerezy (dokładność regulacji).	0.1...20.0	0.5°C
F13	Maksymalna wartość temperatury jaką może nastawić użytkownik.	-50.0...150.0	10.0°C
F14	Minimalna wartość temperatury jaką może nastawić użytkownik.	-50.0...150.0	2.0°C
F15	Alarm wysokiej temperatury. F15=OFF - alarm wyłączony	-50.0...150.0°C	OFF
F16	Alarm niskiej temperatury. F16=OFF - alarm wyłączony	-50.0...150.0°C	OFF
F17	Opóźnienie załączenia alarmu wysokiej i niskiej temperatury.	0.1...99.9	60.0min
F19	Wzorcowanie czujnika temperatury. Jest to wartość przeskalowania czujnika komory w stosunku do faktycznie mierzonej temperatury.	-20.0...+20.0	0.0°C
F20	Opóźnienie załączenia agregatu po włączeniu urządzenia.	0.0...10.0	0.1min
F21	Minimalny odstęp czasu między załączeniem agregatu, a jego ostatnim wyłączeniem, aby mógł zostać ponownie uruchomiony.	0.0...10.0	3.0min
F22	Współczynnik czasu pracy sprężarki po uszkodzeniu czujnika komory.	0...100	10%
F23	Cykl pracy/postoju sprężarki po uszkodzeniu czujnika komory (pkt.6.10)	5...999	60min
F24	Maksymalny czas pracy agregatu. F24=999.9 - brak ograniczeń	0.1...999.9	999.9min
F25	Czas wstępnego schładzania mleka po uruchomieniu urządzenia. W tym czasie, sterownik schładza mleko do T2eco, później do T1. F25=0 - brak schładzania wstępnego; F25=999.9 - nastawa T2 ciągłe	0.0...999.9	0.0min
F31	Czas pracy mieszadła podczas pracy cyklicznej. Określa również czas krótkiego cyklu mieszania po wymuszeniu ręcznym przyciskiem 	0.0...99.9	2.0min
F33	Czas postoju mieszadła. F33=0 - mieszadło ciągle wyłączone	0.0...99.9	20.0min
F34	Opóźnienie wyłączenia mieszadła po wyłączeniu agregatu.	0.0...99.9	1.0min
F39	Czas długiego cyklu mieszania po wymuszeniu ręcznym 3sek. 	0.0...99.9	20.0min
F50	Wejście logiczne D1: 0 - nieużywane; 1 - alarm kiedy zwarte; 2 - alarm kiedy zwarte z podtrzymaniem sygnalizacji alarmu; 3 - alarm kiedy otwarte; 4 - alarm kiedy otwarte z podtrzymaniem sygnalizacji alarmu; 5 - aktywacja drugiej nastawy T2eco; 6 - przycisk włącz/wyłącz;	0...6	0
F59	Wartość nastawy temperatury T2eco	-50.0...150.0	8.0°C
F80	Hasło dostępu do menu konfiguracyjnego. OFF - ochrona hasłem nieaktywna. F80 = 0000 - kasowanie hasła	0000...9999	OFF
F83	Sygnalizacja dźwiękowa podczas alarmów: 0 - brzęczyk wyciszony; 1 - brzęczyk aktywny	0...1	1
F87	Ochrona funkcji przycisków dla użytkownika: 0=brak ochrony, 1=przycisk  nieaktywny, 2=przycisk  nieaktywny, 3=przyciski  i  nieaktywne	0...3	0
F98	Zarezerwowany.	-	-
F99	Test sterownika. Aby dokonać testu odłącz urządzenia wyjściowe!	-	-
End	Wyjście.		

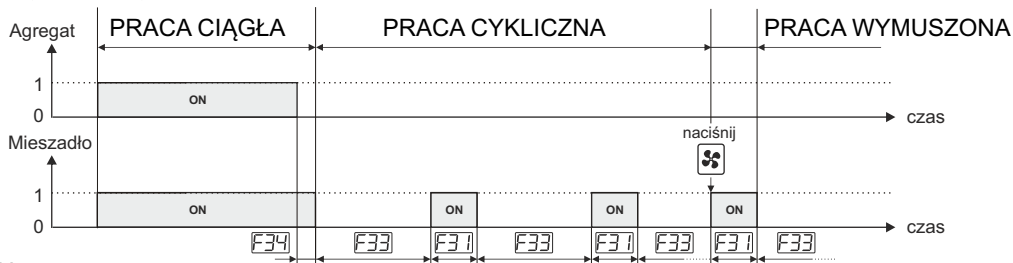
6.6 PRACA MIESZADŁA.

Drugą ważną funkcją sterownika jest kontrola pracy silnika mieszadła. Praca jest realizowana na trzy sposoby:

- PRACA CIĄGŁA - podczas pracy agregatu, mieszadło pracuje w trybie ciągłym, aby nie dopuścić do zmróżenia mleka
- PRACA CYKLICZNA - podczas postoju agregatu, mieszadło załączane jest cyklicznie na jakiś czas. Czas pracy i postoju mieszadła jest określony parametrami F31 i F33.
- PRACA WYMUSZONA - w dowolnym momencie, gdy zachodzi taka potrzeba, można ręcznie wymusić pracę mieszadła przyciskiem  :

- naciśnij raz , aby wymusić krótki cykl mieszania (domyślnie 2min [F31])
- naciśnij dłużej , przez 3sek. aby wymusić długi cykl mieszania (domyślnie 20min [F39])

Przykład pracy mieszadła:



Uwaga:

- podczas pracy agregatu mieszadło pracuje, aby usprawnić schładzanie i nie dopuścić do zmrożenia mleka. Po osiągnięciu temperatury, agregat zostaje wyłączony, ale mieszadło przez chwilę jeszcze pracuje (opóźnienie wyłączenia F34), aby podnieść sprawność układu.

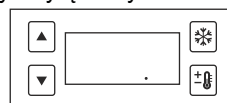
6.7 TRYB WYŁĄCZONY - "OFF"

Po wyłączeniu schładzania przyciskiem , sterownik przechodzi w tryb wyłączony:

Wyświetli się komunikat OFF:



i po 5sek. sterownik przejdzie w tryb wyłączony



W tym trybie kontrola agregatu jest wyłączona.

Uwagi:

- zanik napięcia zasilania nie powoduje zmiany trybu włączony/wyłączony

- w trybie wyłączony obwody sterujące mogą być pod napięciem. **Nie wolno manipulować przy przewodach i przed jakąkolwiek ingerencją należy upewnić się, że urządzenie jest odłączone od sieci zasilającej.**


6.8 OCHRONA AGREGATU CHŁODNICZEGO I PROCESU CHŁODZENIA.

Sterownik ma funkcję ochrony agregatu przed chwilowym spadkiem zasilania oraz niewłaściwym przebiegiem procesu schładzania. Nie pozwala na zbyt częste załączanie/wyłączanie agregatu oraz na jego zbyt krótki lub zbyt długi czas pracy. Określają to trzy parametry:

F20 - opóźnienie załączenia agregatu po włączeniu regulatora

F21 - minimalny odstęp czasu między załączeniem agregatu, a jej ostatnim wyłączeniem

F24 - maksymalny czas pracy agregatu

Dlatego przy nastawach domyślnych, po uruchomieniu sterownika, agregat wystartuje po upływie 0,1 minuty (dioda  miga) i nie pozwoli na zbyt częste jego załączanie/wyłączanie.

Zabezpieczenia można znieść lub zmienić w menu konfiguracyjnym. W momencie awarii czujnika sterownik wyświetli komunikat alarmowy i wyłączy wyjścia sterujące. Aby uchronić mleko przed zepsuciem należy zaprogramować parametry F22 i F23. Na podstawie tych dwóch parametrów wyznaczany jest czas pracy i postoju sprężarki po awarii czujnika. czas pracy: $\text{ton} = \text{F22} \times \text{F23}$; czas postoju: $\text{toff} = \text{F23} - \text{ton}$. Przykład: F22=20%; F23=100min, wtedy $\text{ton} = 20\text{min}$; $\text{toff} = 80\text{min}$

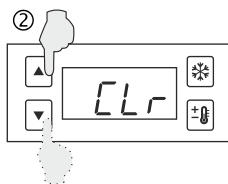
6.9 HASŁO, BLOKADA PRZYCISKÓW.

Dostęp do menu parametrów konfiguracyjnych, może być zabezpieczony hasłem przed niepożądanymi zmianami przez nieuprawnionych użytkowników. Po ustawieniu hasła w parametrze F80, przy każdorazowym wejściu do menu wyświetli się komunikat: **PAR**, który uniemożliwi zmiany parametrów, bez wpisania hasła. W parametrze F87 instalator może ograniczyć funkcje przycisków dla użytkownika i nie pozwolić np. na zmiany temperatury zadanej T1/T2. Po uruchomieniu ochrony i próbie użycia przycisku wyświetli się komunikat: **BLCK**.

6.10 PRZYWRÓCENIE USTAWIEŃ FABRYCZNYCH.

Sterownik ma możliwość przywrócenia wszystkich parametrów do nastaw domyślnych. Procedura:

- 1 Odłącz sterownik od sieci zasilającej.

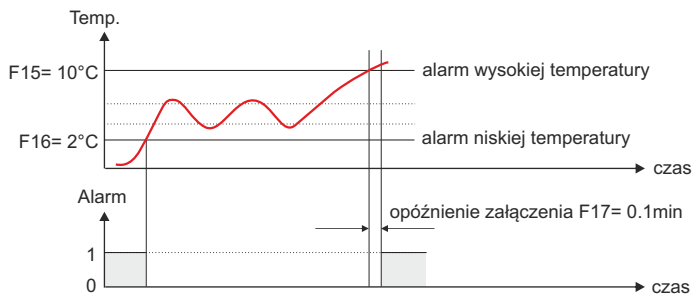


Naciśnij klawisze ▲ ▼ i następnie podłącz sterownik do sieci, cały czas trzymając wciśnięte klawisze.

Po chwili wyświetli się komenda "Clear": CLR
Trzymaj wciśnięte klawisze, aż zniknie komenda "Clear", wyświetlą się cztery kreski na wyświetlaczu, a sterownik przejdzie do pracy z domyślnymi nastawami fabrycznymi.

6.11 ALARM TEMPERATURY.

W parametrach regulatora można ustalić górny i dolny próg alarmowy (parametry F15 i F16) po przekroczeniu, którego zostanie załączony alarm wysokiej lub niskiej temperatury.



Alarm jest załączany po czasie opóźnienia (parametr F17). W momencie wystąpienia alarmu temperatury wskaźnik ⚠ zacznie migać, włączony zostanie sygnał dźwiękowy (gdy F83=1) i zostaną wyłączone wyjścia sterujące. Brzęczyk można wyciszyć naciskając dowolny klawisz, lub wyłączyć na stałe w parametrze F83.

6.12 KOMUNIKATY ALARMOWE.

W momencie wystąpienia alarmu temperatury, awarii czujnika lub otwarcia kłapy zbiornika, wskaźnik ⚠ zacznie migać, włączony zostanie sygnał dźwiękowy (gdy F83=1) i zostaną wyłączone wyjścia sterujące, a na wyświetlaczu pokaże się jeden z poniższych komunikatów alarmowych:

Komunikat	Zdarzenie	Praca wyjść
ALd1	otwarcie kłapy zbiornika schładzalnika	wyjścia nieaktywne
ALt1	błąd czujnika temperatury: OPE - przerwa w obwodzie SHr - obwód zwarty	wyjścia nieaktywne, sterownik może pracować w trybie awaryjnym - patrz pkt. 6.8
ALH1	alarm wysokiej temperatury	wyjścia nieaktywne
ALLo	alarm niskiej temperatury	wyjścia nieaktywne
ALCP	zbyt długi czas pracy agregatu (F24)	wyjścia nieaktywne

7. WYŁĄCZNIK KRAŃCOWY POKRYWY ZBIORNIKA.

Regulator posiada wejście logiczne do podłączenia zewnętrznego wyłącznika krańcowego zamontowanego na pokrywie zbiornika schładzalnika. Rodzaj wyłącznika krańcowego (normalnie otwarty lub zwarty) programuje się parametrem F50. Po otwarciu pokrywy zbiornika i aktywacji wyłącznika krańcowego sterownik wyłączy natychmiast wyjścia sterujące oraz załączy sygnał dźwiękowy, a wyświetlacz wskaże komunikat: ALd1. Zastosowanie tego zabezpieczenia jest zalecane i zapobiega wypadkom przy schładzalnikach z zamkniętym zbiornikiem.