

*Danfoss*



## Dokumentacja Techniczno - Ruchowa



MCD 3000 Soft Starter

<b>Rozdział 0.0</b>	BEZPIECZEŃSTWO .....	2
<b>Rozdział 1.0</b>	SZYBKIE URUCHOMIENIE .....	3
<b>Rozdział 2.0</b>	OPIS .....	4
<b>Rozdział 3.0</b>	INSTALACJA .....	6
	3.1. Instalacja mechaniczna .....	6
	3.2. Wentylacja .....	6
	3.3. Rozplanowanie Montażowe .....	7
	3.4. Podłączenie Standardowe .....	8
	3.5. Podłączenie „BY-PASS” .....	8
	3.6. Stałoprądowe Hamowanie (D.C.Brake) .....	8
	3.7. Podłączenie wewnątrz obwodu w trójkąt .....	9
	3.8. Zasilanie – Napięcie Sterowania .....	9
	3.9. Podłączenie Zdalnego Sterowania .....	9
	3.10. Termistory Silnika .....	10
	3.11. Przykłady Zdalnego Sterowania .....	10
	3.12. Komunikacja Szeregowa .....	12
<b>Rozdział 4.0</b>	PROGRAMOWANIE .....	16
	4.1. Procedura Programowania .....	17
	4.2. Programowalne Funkcje .....	17
<b>Rozdział 5.0</b>	STEROWANIE .....	28
	5.1. Sterowanie Lokalnym Panelem .....	28
	5.2. Zdalne Sterowanie .....	29
	5.3. Komunikacja Szeregowa .....	29
	5.4. Opóźnienie Ponownego Uruchomienia .....	29
	5.5. Drugi Zestaw Parametrów .....	29
	5.6. Model Termiczny Silnika .....	29
	5.7. Testy Przed Uruchomieniem .....	29
	5.8. Sterowanie Po Utracie Zasilania .....	29
<b>Rozdział 6.0</b>	SPECYFIKACJA .....	30
	6.1. Podstawowe Dane Techniczne .....	30
	6.2. Prąd Znamionowy .....	31
	6.3. Szczegółowy Montaż Przewodów Zasilania ..	32
	6.4. Bezpieczniki Półprzewodnikowe .....	32
	6.5. Wymiary i Waga .....	33
<b>Rozdział 7.0</b>	ZALECENIA PROJEKTOWE .....	34
	7.1. Redukcja Napięcia Rozruchu .....	34
	7.2. Typy Sterowania Softstartu .....	35
	7.3. Zasada Sterowania MCD3000 .....	36
	7.4. Ustalenie Parametrów Pracy Softstartu .....	36
	7.5. Wybór Modelu .....	37
	7.6. Typowe Zastosowania .....	38
	7.7. Poprawa Współczynnika Mocy .....	39
	7.8. Stycznik Sieciowy .....	40
	7.9. Łagodne Hamowanie .....	41
<b>Rozdział 8.0</b>	PROCEDURY WYKRYWANIA AWARII .....	42
	8.1. Kody Awarii .....	42
	8.2. Rejestr Awarii .....	44
	8.3. Podstawowe Błędy .....	45
	8.4. Procedury Testowe i Pomiarowe .....	46

### BEZPIECZEŃSTWO



Napięcie softstartu jest niebezpieczne ilekroć urządzenie jest podłączone do zasilania. Nieprawidłowa instalacja silnika lub softstartu grozi uszkodzeniem urządzenia, poważnym zranieniem lub śmiercią osób. Należy bezwzględnie przestrzegać zasad podanych w niniejszych Zaleceniach Projektowych, jak również przepisów bezpieczeństwa i regulacji prawnych obowiązujących w danym kraju.

#### ■ Zasady bezpieczeństwa

1. Przed przystąpieniem do jakichkolwiek napraw softstart musi być odłączony od napięcia zasilania.
2. Przycisk [STOP] na panelu kontrolnym nie odłącza urządzenia od zasilania i tym samym nie może być używany jako wyłącznik bezpieczeństwa.



Na użytkowniku lub uprawnionym elektryku spoczywa odpowiedzialność za zapewnienie właściwego uziemienia i ochrony zgodnie z obowiązującymi krajowymi i lokalnymi przepisami.

#### ■ Ostrzeżenie przed przypadkowym uruchomieniem urządzenia

1. Gdy softstart jest podłączony do zasilania, silnik może być zatrzymany za pomocą rozkazu cyfrowego, rozkazu z magistrali, wartością zadaną lub lokalnym wyłącznikiem. Jeśli względy bezpieczeństwa wymagają zabezpieczenia przed przypadkowym uruchomieniem, funkcje stopu nie są wystarczające.
2. Zatrzymany silnik może się uruchomić w przypadku awarii układu elektronicznego softstartu, lub też funkcja Auto Reset softstartu była aktywna i wystąpiło chwilowe uszkodzenie sieci zasilającej lub instalacji silnika.

#### ■ Stosowane symbole w instrukcji

Podczas czytania niniejszych Zaleceń Projektowych można napotkać szereg symboli graficznych o specjalnym znaczeniu. Są to następujące symbole:



Wskazuje coś, na co czytelnik powinien zwrócić szczególną uwagę



Wskazuje ogólne ostrzeżenie



Wskazuje na ostrzeżenie przed niebezpiecznym napięciem

#### ■ Unikanie awarii softstartu

Należy przeczytać i prześledzić wszystkie instrukcje w niniejszych Zaleceniach Projektowych. Dodatkowo należy zapoznać się ze specjalnymi uwagami jak poniżej:

1. Nie podłączać kondensatorów na wyjściu softstartu w celu poprawienia współczynnika mocy. Jeśli jest to konieczne, to należy tego dokonać po stronie zasilania softstartu.
2. Nie doprowadzać napięć do wejść sterujących softstartu. Wejścia są aktywne na 24V DC i muszą być sterowane z odrębnego układu.
3. W przypadku zainstalowania softstartu w obudowie bez wentylacji, musi on pracować w układzie „BY-PASS”, aby zapobiec nadmiernemu nagrzewaniu się urządzenia.
4. Jeżeli softstart pracuje w układzie „BY-PAS”, to należy zapewnić zgodność faz podłączając prawidłowo zaciski: B1-T1, L2-T2, B3-T3.
5. Jeśli softstart korzysta z funkcji stałoprądowego hamowania (D.C.Brake), to należy użyć tak stycznika do tego przeznaczonego, aby zapewnił połączenie tylko dwóch zacisków wyjściowych softstartu T2-T3 w momencie hamowania. Nieprawidłowe podłączenie lub złe zaprogramowanie grozi uszkodzeniem softstartu.



Elektrostatyczne środki ostrożności; Elektrostatyczne wyładowanie (ESD). Wiele urządzeń elektronicznych jest czułych na wyładowania elektrostatyczne. Napięcia są niewielkie i niewyczuwalne, ale mogą skrócić żywotność urządzenia, wpłynąć na jego osiągi lub całkowicie zniszczyć jego czułe podzespoły. Przy wykonywaniu czynności serwisowych należy używać odpowiednich narzędzi zapobiegających powstawaniu możliwych uszkodzeń od wyładowań elektrostatycznych.

### SZYBKIE URUCHOMIENIE

W celu realizacji podstawowego sterowania start/stop, należy wykonać tylko trzy kroki:

1. Zainstalować MCD3000.
2. Zaprogramować MCD3000.
3. Uruchomić napęd.

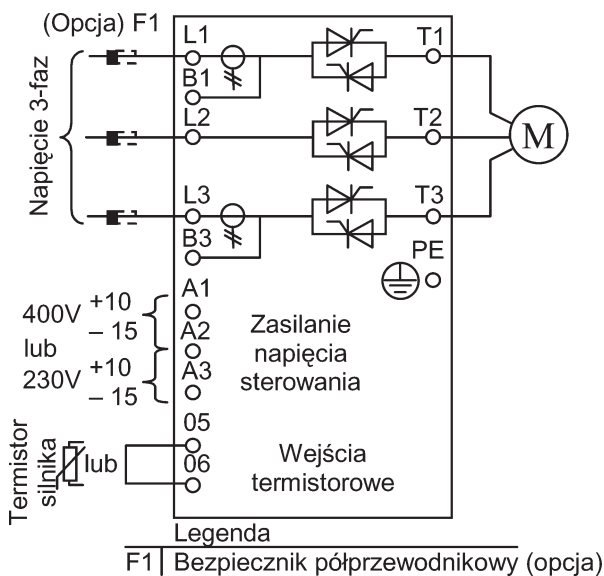
MCD3000 posiada wiele innych cech, które pozwalają użytkownikowi na szczególne wykorzystanie ich w zależności od potrzeb. Aby dowiedzieć się o nich więcej należy przeczytać niniejsze Zalecenia Projektowe.

#### ■ Instalacja MCD3000



Zamontowanie, okablowanie i ustawienie parametrów softstartu musi być wykonane przez odpowiednio przeszkolony personel.

1. Zweryfikować, czy wartości znamionowe MCD3000 są poprawne dla aplikacji.
2. Zainstalować MCD3000 (opisano w jednym z rozdziałów Zaleceń Projektowych).
3. Podłączyć zasilanie, silnika, termistora silnika (jeśli jest) i napięć sterujących, co pokazuje schemat poniżej.



Napięcie na softstarcie jest niebezpieczne w momencie gdy urządzenie podłączone jest do zasilania. Upewnić się, że softstart jest prawidłowo podłączony do instalacji i spełnione są wszystkie warunki bezpieczeństwa, zanim załączy się zasilanie.

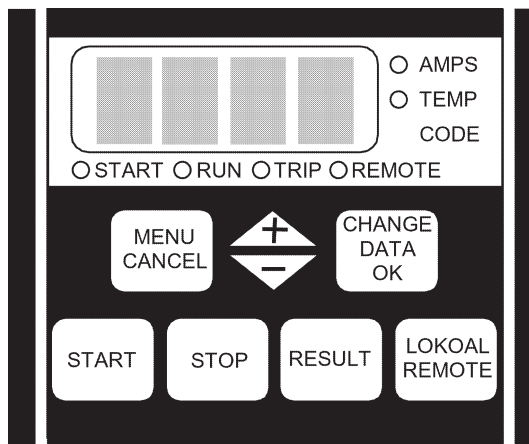
4. Załączyć zasilanie.

#### ■ Programowanie MCD3000

W prostych aplikacjach, wystarczy w softstarcie MCD3000 ustawić prąd znamionowy podłączonego silnika (FLC - Full Load Current).

Zaprogramowanie wartości prądu FLC silnika w MCD3000 wykonuje się w następujący sposób:

1. Wejść w tryb programowania przez naciśnięcie przycisku [MENU/CANCEL] znajdującego się na Lokalnym Panelu Sterowania. Na wyświetlaczu pojawi się numer pierwszego programowalnego parametru, Par.1 *Motor FLC*.
2. Nacisnąć przycisk [CHANGE DATA/OK], aby wyświetlić zaprogramowaną wartość. Wybrana wartość jest przygotowana do zmiany.
3. Użyć przycisku [+/-] do nastawienia żądanej wartości prądu FLC silnika.
4. Jeśli wartość jest poprawna wcisnąć [CHANGE DATA/OK], aby ją zachować. (Przycisnąć [MENU/CANCEL], aby powrócić do numeru wybranego parametru bez zapisania nowej wartości).
5. Powrót do normalnego trybu pracy softstartu poprzez wciśnięcie przycisku [MENU/CANCEL].



#### ■ Uruchomienie silnika

Zaprogramowana wartość prądu FLC pozwala na uruchomienie silnika poprzez wciśnięcie na panelu softstartu przycisku [START].

Inne zwykle używane funkcje, które mogą być użyteczne w sytuacji szybkiego uruchomienia to:

- Par. 5 Soft Stop (Parametr opisany w dalszej części instrukcji),
- Par. 2 Current Limit (Parametr opisany w dalszej części instrukcji).

Jeśli jest wymagana zmiana nastawy tych parametrów, to postępujemy w ten sam sposób, jak to opisano dla Par 1. *Motor FLC*.

## Seria MCD3000

### OPIS

Softstart MCD3000 firmy Danfoss posiada udoskonalony system elektroniczny do rozruchu silników elektrycznych. Wykonuje on cztery główne funkcje:

1. Rozruch.
2. Zatrzymanie: uwzględniając obie funkcje zatrzymania: łagodne zatrzymanie (wydłużony czas zatrzymania) oraz stałoprądowe hamowanie (zredukowany czas zatrzymania).
3. Zabezpieczenie elektroniczne silnika.
4. Monitorowanie pracy napędu.

Modele softstartu MCD3007-3132 posiadają stopień ochrony obudowy IP21 oraz mają lokalny panel sterowania zawierający przyciski startu, stopu i resetu. Mogą być montowane na ścianie lub instalowane w szafie sterowniczej.

Modele softstartu MCD3185 – 3800 posiadają stopień ochrony obudowy IP20 i muszą być montowane w szafie sterowniczej lub w innej obudowie. Softstarty MCD3000 są kompletne i nie potrzebują dodatkowych modułów do zwiększenia ich funkcjonalności.

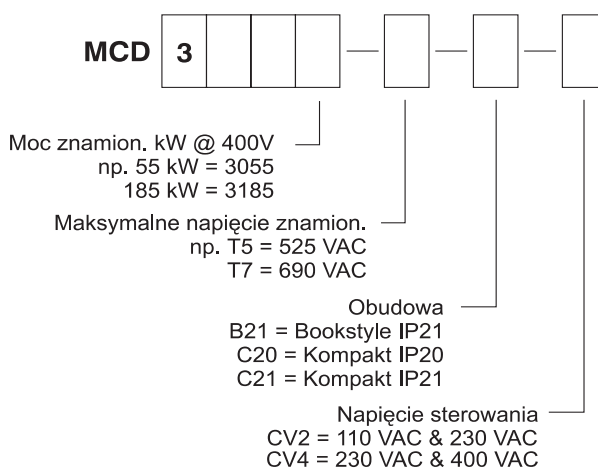
Automatyczna detekcja i kalibracja napięcia i częstotliwości zasilania eliminują potrzeby stosowania specjalnego osprzętu.

Softstarty MCD3000 są dostępne dla dwóch maksymalnych napięć znamionowych:

- 200 V AC ÷ 525 V AC
- 200 V AC ÷ 690 V AC

W układzie mocy w celu dostarczenia pełnych przebiegów sinusoidalnych na wszystkie trzy fazy zastosowane są układy przeciwstawnie podłączonych tyrystorów, . MCD3000 może być stosowany z lub bez stycznika sieciowego, jeśli pozwalają na to lokalne przepisy prawne.

### ■ Kod zamówieniowy



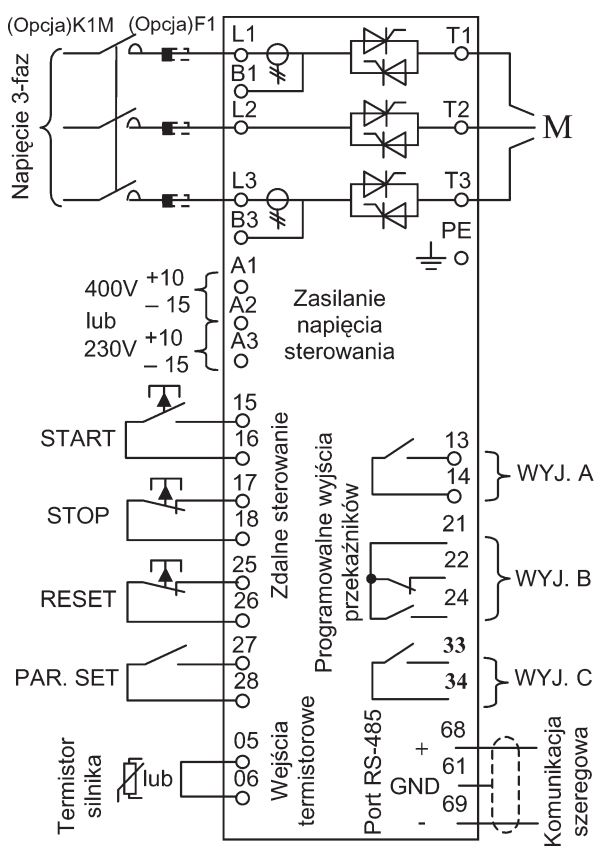
Model	Prąd znamionowy [A]	Wymiary [mm]			Stopień ochrony
		Wysokość	Szerokość	Głębokość	
MCD3000	AC53a 3-30:50-10				Obudowa
MCD3007	20	530	132	270	IP21 Bookstyle (B21)
MCD3015	34	530	132	270	IP21 Bookstyle (B21)
MCD3018	39	530	132	270	IP21 Bookstyle (B21)
MCD3022	47	530	132	270	IP21 Bookstyle (B21)
MCD3030	68	530	132	270	IP21 Bookstyle (B21)
MCD3037	86	530	132	270	IP21 Bookstyle (B21)
MCD3045	93	530	132	270	IP21 Bookstyle (B21)
MCD3055	121	530	132	270	IP21 Bookstyle (B21)
MCD3075	138	530	264	270	IP21 Kompakt (C21)
MCD3090	196	530	264	270	IP21 Kompakt (C21)
MCD3110	231	530	264	270	IP21 Kompakt (C21)
MCD3132	247	530	396	270	IP21 Kompakt (C21)
MCD3185	364	850	430	280	IP20 Kompakt (C20)
MCD3220	430	850	430	280	IP20 Kompakt (C20)
MCD3300	546	850	430	280	IP20 Kompakt (C20)
MCD3315	630	850	430	280	IP20 Kompakt (C20)
MCD3400	775	850	430	280	IP20 Kompakt (C20)
MCD3500	897	850	430	280	IP20 Kompakt (C20)
MCD3600	1153	1000	560	315	IP20 Kompakt (C20)
MCD3700	1403	1000	560	315	IP20 Kompakt (C20)
MCD3800	1564	1000	560	315	IP20 Kompakt (C20)

## Seria MCD3000

### ■ Funkcje

Funkcje	Nastawiane parametry
<b>Rozruch</b>	
• Ograniczenie prądowe	2
• Prąd rozruchowy	3 & 4
• Początkowy moment rozruchowy	16
<b>Zatrzymanie</b>	
• Łagodny STOP softstartu	5
• Praca z pompą	17
• Stałoprądowe hamowanie DC	18 & 19
<b>Zabezpieczenia</b>	
• Przeciążenie silnika	6
• Asymetria faz	7, 12 & 31
• Ograniczenie podprądowe	8, 13 & 32
• Natychmiastowe zadziałanie przeciążenia	9, 14 & 33
• Zmiana kolejności faz	11
• Opóźnienie ponownego uruchomienia	15
• Termistor silnika	-
• Test obwodów mocy	-
• Zwarcie SCR'ów	-
• Ochrona przed przegrzaniem	-
• Częstotliwość zasilania	-
• Błędy komunikacji RS485	24
<b>Interfejs</b>	
• Lokalny panel sterowania	20
• Wejścia dwustanowe	20
• Komunikacja szeregową RS485	22, 23 & 24
• Programowanie wyjść przekaźników	36, 37 & 38
<b>Inne</b>	
• Zabezpieczenie hasłem	46, 47 & 48
• Drugi zestaw parametrów	25 – 33
• Rejestr awarii	45
• Nastawa minimalnego i maksymalnego prądu	34 & 35
• Automatyczny reset	39, 40, 41 & 42
• Wyświetlenie prądu	-
• Wyświetlenie temperatury silnika	-
• Ustawienie parametrów domyślnych	49

### ■ Schemat elektryczny



#### Legenda

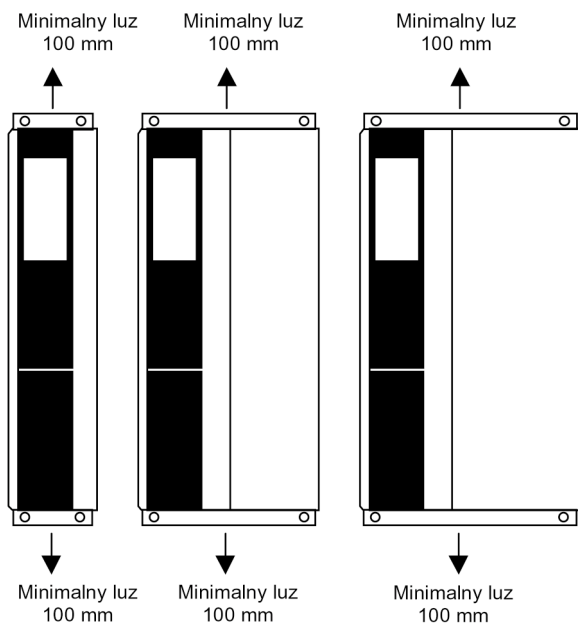
F1	Bezpiecznik półprzewodnikowy (Opcja)
K1M	Stycznik sieciowy (Opcja)

### INSTALACJA

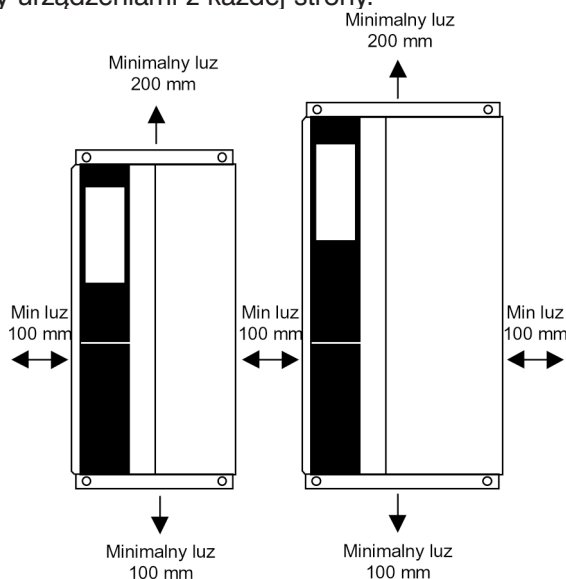
#### 3.1. Instalacja mechaniczna

Modele softstartu MCD3007-3132 posiadają stopień ochrony obudowy IP21 i mogą być montowane na ścianie lub instalowane wewnątrz szafy sterowniczej.

Mogą być one montowane obok siebie bez pozostawienia wolnej przestrzeni.



Modele softstartu MCD3185 – 3800 posiadają stopień ochrony obudowy IP20 i powinny być montowane w szafie sterowniczej lub odpowiednich pomieszczeniach rozdzielczych. Te modele wymagają pozostawienia wolnej przestrzeni 100 mm pomiędzy urządzeniami z każdej strony.



#### UWAGA!

Nie montować ich bezpośrednio na ścianie lub w pobliżu elementów emitujących ciepło.

#### 3.2. Wentylacja

MCD3000 chłodzony jest za pomocą cyrkulacji powietrza. Dlatego powietrze potrzebuje swobodnie przepływać powyżej i poniżej softstartu. Występują wentylatorowe straty mocy około 4,5 W/A. Jeśli softstart zamontowany jest w szafie sterowniczej lub w innej obudowie, to należy zapewnić wystarczający przepływ powietrza przez obudowę w celu ograniczenia wzrostu temperatury. Tabela poniżej przedstawia wymagany przepływ powietrza dla wybranego prądu silnika.

Prąd silnika w [A]	Straty wentylacyjne w [W]	Wymagany przepływ powietrza w [m <sup>3</sup> /min]	
		wzrost 5°C	wzrost 10°C
10	45	0.5	0.2
20	90	0.9	0.5
30	135	1.4	0.7
40	180	1.8	0.9
50	225	2.3	1.1
75	338	3.4	1.7
100	450	4.5	2.3
125	563	5.6	2.8
150	675	6.8	3.4
175	788	7.9	3.9
200	900	9.0	4.5
250	1125	11.3	5.6
300	1350	13.5	6.8
350	1575	15.8	7.9
400	1800	18.0	9.0
450	2025	20.3	10.1
500	2250	22.5	11.3
550	2475	24.8	12.4
600	2700	27.0	13.5



#### UWAGA!

Jeżeli w obudowie razem z MCD3000 znajduje się inne źródło ciepła, to musi być ono uwzględniane przy obliczaniu przepływu powietrza.

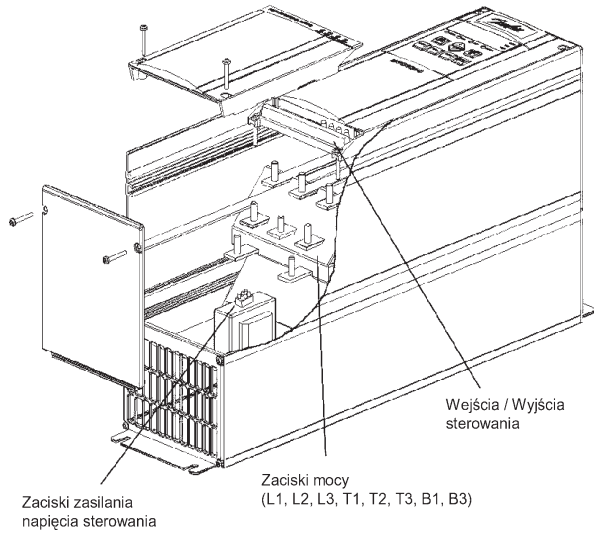


#### UWAGA!

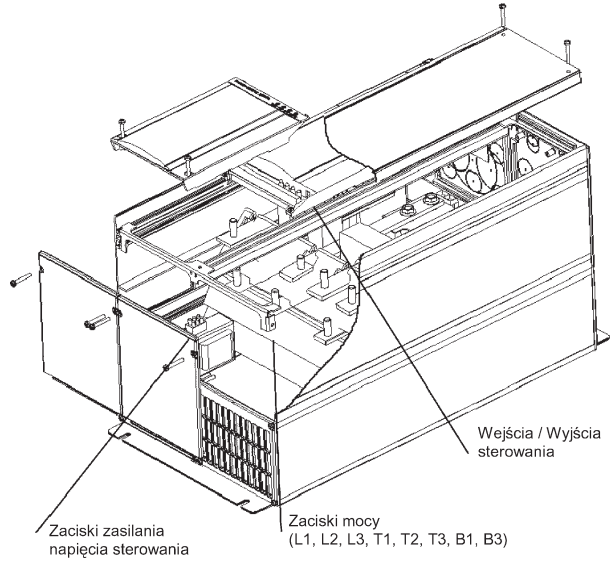
Jeżeli MCD3000 zamontowany jest w obudowie bez wentylacji, to należy zaprojektować układ do pracy „BY-PASS”, aby uniknąć wydzielania się ciepła z pracującego softstartu.

## 3.3. Rozplanowanie Montażowe

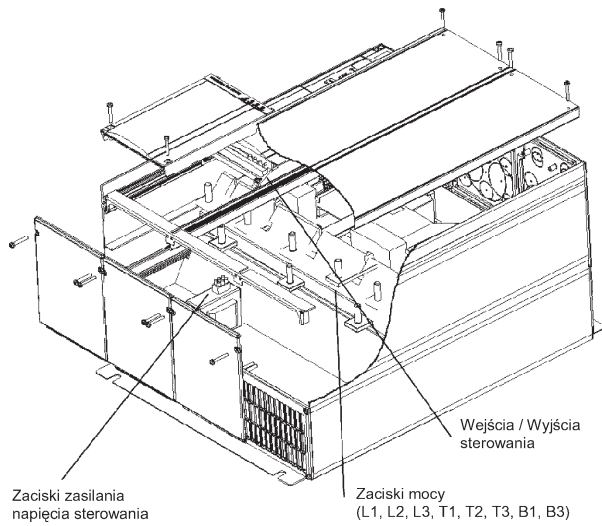
MCD3007 - MCD3055



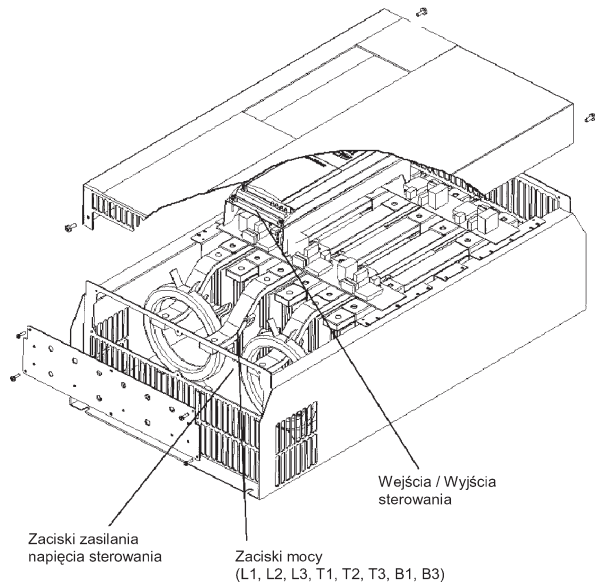
MCD3075 - MCD3110



MCD3132



MCD3185 - MCD3800



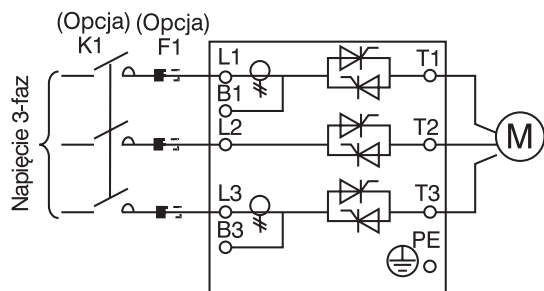




Użyj kabli zgodnych z lokalnymi przepisami

### 3.4. Standardowe podłączenie zasilania

Napięcie zasilające należy podłączyć do wejściowych zacisków L1, L2 i L3 softstartu, natomiast zaciski silnika muszą być podłączone do wyjściowych zacisków T1, T2 i T3 softstartu.



Legenda	
F1	Bezpiecznik półprzewodn. (opcja)
K1	Stycznik sieciowy (opcja)

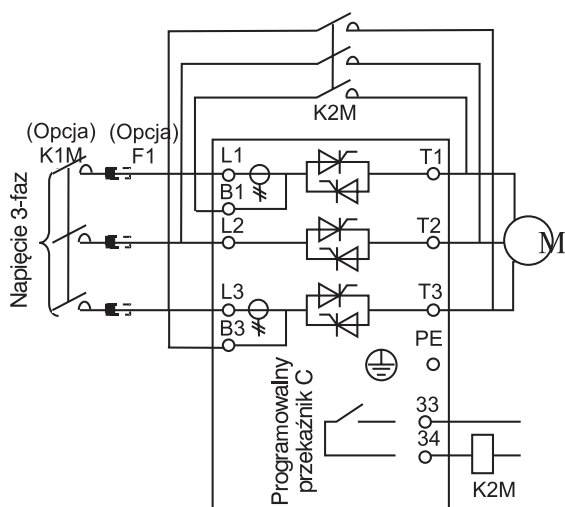
### 3.5. Podłączenie „BY-PASS”

Stycznik „By-Pass” może być użyty do mostkowania softstartu podczas jego pracy. W tym celu wbudowano dodatkowo wewnątrz softstartu MCD3000 zaciski, które są odseparowane od zasilania. Dzięki tym zaciskom możliwe jest zapewnienie przez softstart MCD3000 pełnego zabezpieczenia termicznego silnika oraz funkcje monitorowania prądu, kiedy stycznik „By-Pass” zostanie załączony.

Wyjście przekaźnika C lub wyjście przekaźnika A może być zaprogramowane do sterowania stycznika „By-Pass”.

Par. 36 Przełącznik A – Wartość funkcji = 1 (Praca)

Par. 38 Przełącznik C – Wartość funkcji = 0 (Praca)



Par. 38 = 0 (Załączenie)

Legenda	
F1	Bezpiecznik półprzewodnikowy (opcja)
K1M	Stycznik sieciowy (opcja)
K2M	Stycznik BYPASS



Nieprawidłowe podłączenie zacisków stycznika (B1-T1, L2-T2, B3-T3) spowoduje utratę podstawowego zabezpieczenia prądowego systemu, co może doprowadzić do uszkodzenia silnika.



Nieprawidłowe podłączenie zacisków stycznika (B1-T1, L2-T2, B3-T3) może wywołać międzyfazowe zwarcie i spowodować ciężkie uszkodzenie urządzenia.

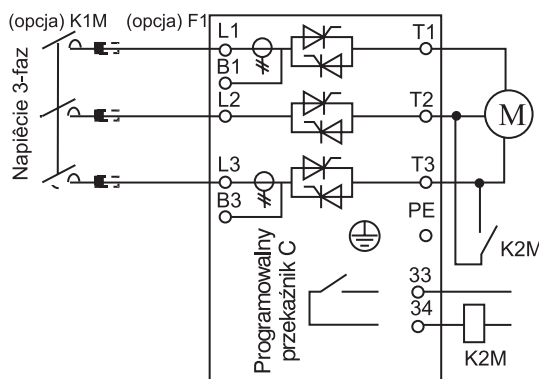
### 3.6. Hamowanie Stałoprądowe (D.C.Brake)

Jeżeli zostanie zastosowana funkcja stałoprądowego hamowania, to stycznik do tego przeznaczony musi zwiierać wyjściowe zaciski softstartu T2-T3 w czasie operacji hamowania. Stycznik ten jest sterowany wyjściem przekaźnika C softstartu, który musi być zaprogramowany na operację hamowania prądem stałym. Patrz odpowiednie ustawienie parametrów:

- Par. 18 i 19 dla ustawień stałoprądowego hamowania,
- Par. 38 Przełącznik C – Wartość funkcji = 1.



Moduł mocy softstartu MCD3000 może być uszkodzony, jeśli zestyki mocy stycznika przeznaczonego do hamowania prądem stałym będą zwarte przy nie aktywnej funkcji hamowania DC lub gdy zestyki mocy stycznika będą zwiierały zaciski softstartu T1-T2 lub T1-T3.



Par. 38 = 1 (Załączenie hamowania DC)

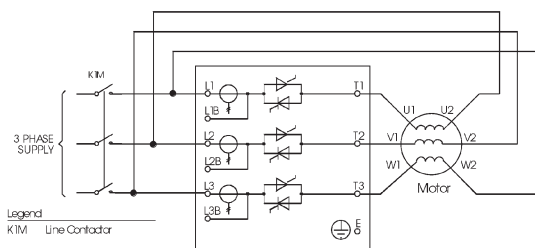
Legenda	
F1	Bezpiecznik półprzewodnikowy (opcja)
K1M	Stycznik sieciowy (opcja)
K2M	Stycznik hamowania DC

## Seria MCD3000

### 3.7. Podłączenie zasilania – podłączenie wewnątrz obwodu w trójkąt

Modele MCD3185 – MCD3800 mogą być podłączone wewnątrz obwodu silnika skonfigurowanego w trójkąt, jeżeli posiadają opcjonalny skonfigurowany, zestaw do podłączenia w trójkąt.

Softstarty podłączone wewnątrz obwodu silnika w trójkąt sterują tylko prądem fazowym i przez to mogą być zastosowane do większych silników niż byłoby to możliwe przy typowym podłączeniu linii zasilającej. Patrz rozdział Specyfikacja w tej instrukcji w celu sprawdzenia wartości prądów znamionowych przy podłączeniu do obwodu w trójkąt.



#### UWAGA!

Aby było możliwe podłączenie softstartu wewnątrz obwodu silnika w trójkąt oba końce wszystkich trzech uzwojeń silnika muszą być dostępne.



Kiedy wykorzystujemy zestaw do podłączenia w trójkąt napięcie pozostaje podłączone do jednego końca uzwojeń silnika nawet kiedy softstart nie pracuje lub jest w trybie wyłączenia na skutek awarii. Stycznik sieciowy lub inny wyłącznik muszą być zastosowane, aby całkowicie odizolować silnik.

W celu zmiany konfiguracji MCD 3000 do podłączenia wewnątrz układu w trójkąt należy zastosować odpowiednio jeden z poniższych zestawów. Możliwość wewnętrznego podłączenia softstartu w trójkąt zwiększa jego funkcjonalność i jest całkowicie automatyczna. Nie są wymagane żadne regulacje i ustawienia użytkownika.

#### Typ MCD3000 Zestaw do podłączenia wewnątrz obwodu w trójkąt

MCD3185	175G3043
MCD3220	175G3044
MCD3300	175G3045
MCD3315	175G3046
MCD3400	175G3047
MCD3500	175G3048
MCD3600	175G3049
MCD3700	175G3050
MCD3800	175G3051

### 3.8. Zasilanie Napięcia Sterowania

Napięcie musi być podłączone do zacisków napięć sterowania softstartu. Napięcie sterowania może być:

230 V AC lub 400 V AC dla CV4

110 V AC lub 230 V AC dla CV2

dla CV4:

400 V AC (+10%/-15%)	<table border="1"> <tr> <td>A1</td> <td rowspan="3">Zasilanie elektroniki</td> </tr> <tr> <td>A2</td> </tr> <tr> <td>A3</td> </tr> </table>	A1	Zasilanie elektroniki	A2	A3
A1		Zasilanie elektroniki			
A2					
A3					
230 V AC (+10%/-15%)					

Model MCD3000	Maksymalnie VA
MCD3007~MCD3022	10VA
MCD3030~MCD3055	17VA
MCD3075~MCD3110	23VA
MCD3132~MCD3500	40VA
MCD3600~MCD3800	55VA

Poniższe zakresy napięciowe autotransformatorów są dostępne jako opcjonalne wyposażenie i mogą być zamontowane wewnątrz softstartu MCD3000, dla aplikacji, w których inne napięcia sterowania muszą być użyte.

Napięcie wejściowe	Numer katalogowy	
	MCD3007-MCD3055	MCD3075-MCD3800
110VAC/460VAC	175G5084	175G5144
110VAC/575VAC	175G5085	175G5145
24 VAC/110VAC	175G5087	175G5146



Odlączenie napięcia sterowania od softstartu MCD3000 zeruje zabezpieczenie przeciążeniowe silnika.

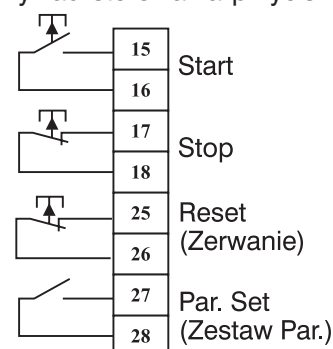
### 3.9. Podłączenie Zdalnego Sterowania

Softstart MCD3000 może być sterowany za pomocą przycisków lokalnego panelu lub sygnałów na wejściach cyfrowych. Przelączenie pomiędzy lokalnym lub zdalnym rodzajem sterowania odbywa się poprzez przycisk [LOCAL/REMOTE]. MCD3000 posiada cztery wejścia sterowania. Elementy stykowe stosowane do sterowania tymi wejściami powinny być dobrane do zasilania niskim napięciem, niskim prądem (zestyki pozłacane lub podobne).



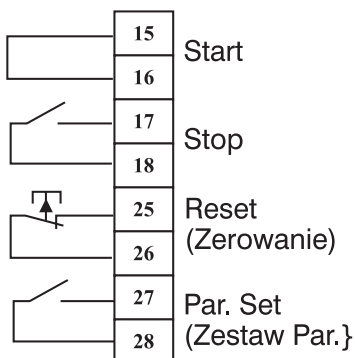
Obwody zatrzymania (Stop) i zerowania (Reset) muszą być zamknięte w MCD3000, aby możliwe było jego uruchomienie, gdy występuje zdalny rodzaj sterowania.

Przykład sterowania przyciskami



## Seria MCD3000

Przykład sterowania dwuprzewodowego.



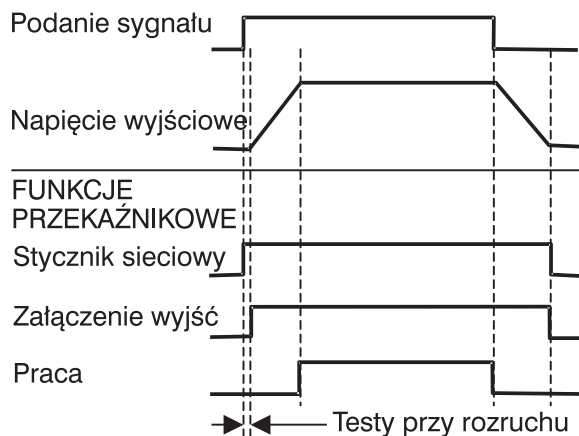
Nie podawać napięcia na wejścia zdalnego sterowania. Wejścia są aktywne napięciem 24V DC i muszą być sterowane z odizolowanego galwanicznie układu.

Wejście Par. Set decyduje, który z dwóch zestawów parametrów w MCD3000 jest aktywny. Załączenie softstartu do pracy powoduje sprawdzenie stanu wejścia Par. Set. Przy przerwaniu połączenia aktywny jest pierwszy zestaw parametrów (par. 1 – 9), natomiast przy zamkniętym połączeniu softstart uaktywnia drugi zestaw parametrów (par. 25 do 33).

MCD3000 posiada trzy wyjścia przekaźnikowe:



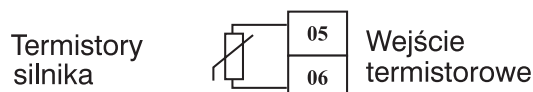
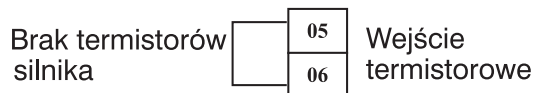
Wszystkie wyjścia są programowalne. Patrz Par. 36, 37 & 38 – funkcje wyjść przekaźnikowych.



### 3.10. Termistory Silnika

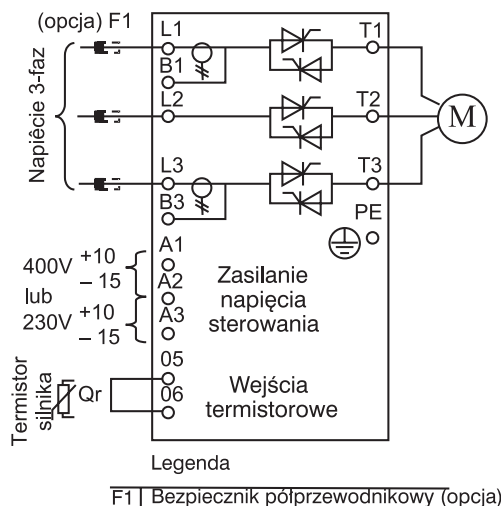
Jeżeli silnik posiada termistory, to należy je bezpośrednio podłączyć do softstartu. W przypadku osiągnięcia przez nie rezystancji powyżej ok. 2,8 kΩ, softstart wyłączy się sygnalizując alarm.

**Jeżeli termistory nie są podłączone do softstartu, to należy zewrzeć zaciski termistorowe softstartu.**



### 3.11. Przykłady Zdalnego Sterowania

Przykład 1. Podstawowa instalacja, w której silnik jest sterowany z lokalnego panelu softstartu.

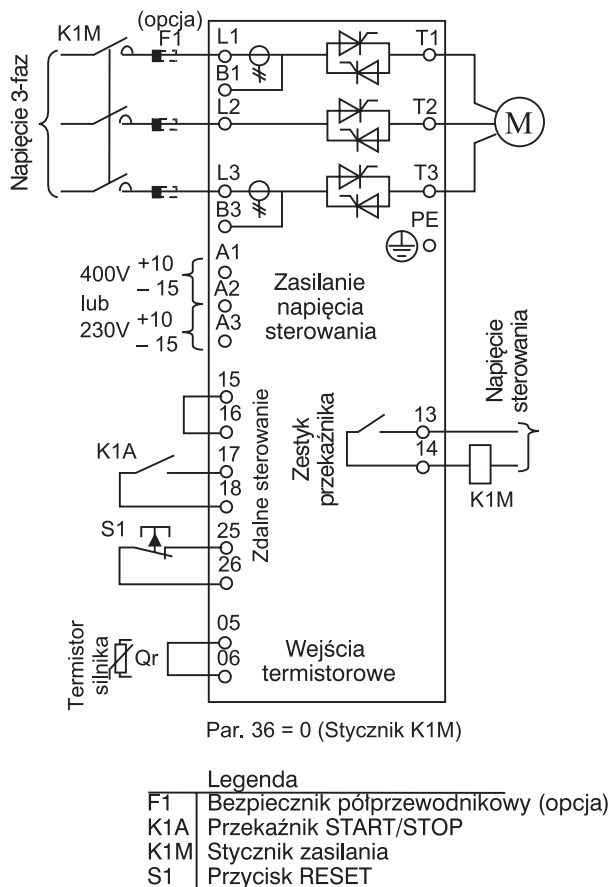


#### Uwagi:

MCD3000 musi być ustawiony na lokalne sterowanie. Dokonujemy tego poprzez przyciśnięcie przycisku [LOCAL/REMOTE] służącego do przełączania pomiędzy lokalnym i zdalnym trybem sterowania.

## Seria MCD3000

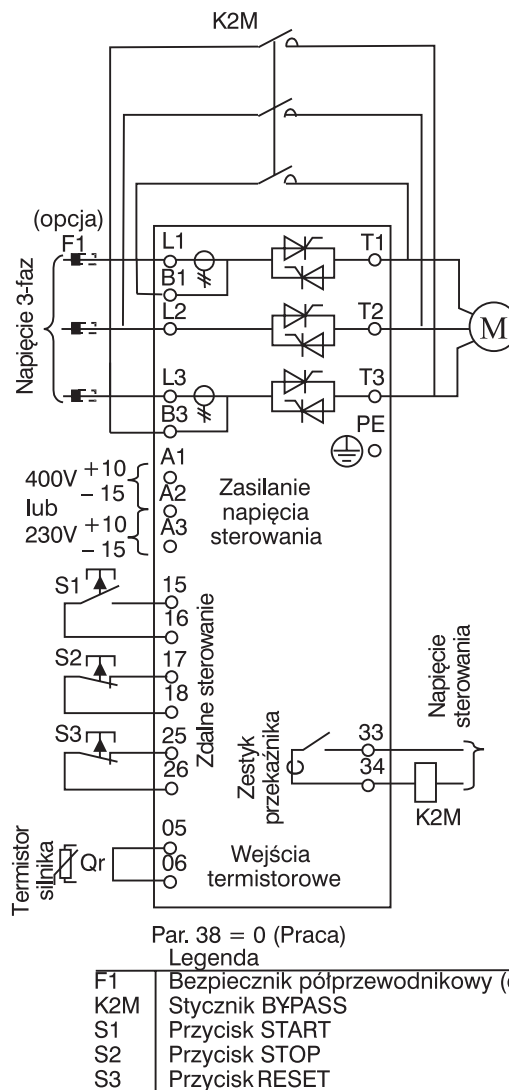
Przykład 2. MCD3000 jest zasilany poprzez stycznik sieciowy i jest sterowany dwuprzewodowo: sygnał START/STOP oraz przycisk RESET.



### Uwagi:

1. MCD3000 musi być ustawiony na zdalne sterowanie. Dokonujemy tego poprzez przyciśnięcie przycisku [LOCAL/REMOTE] służącego do przełączenia pomiędzy lokalnym i zdalnym trybem sterowania.
2. Przełącznik A musi być zaprogramowany na funkcję Stycznika Sieciowego. Zobacz Par. 36 – Przełącznik A - funkcje.

Przykład 3. Softstart MCD3000 pracuje ze stycznikiem w układzie „BY-PASS” i jest sterowany zdalnie.

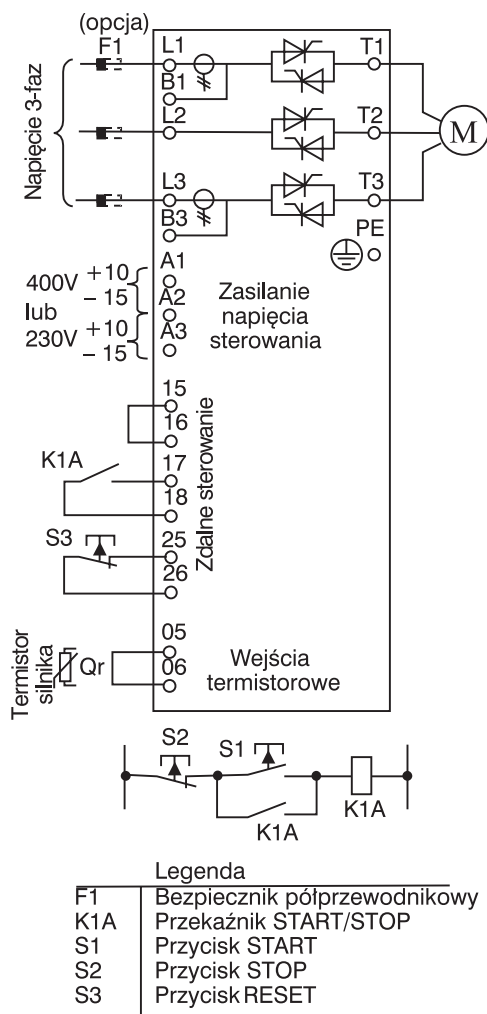


### Uwagi:

1. MCD3000 musi być ustawiony na zdalne sterowanie. Dokonujemy tego poprzez przyciśnięcie przycisku [LOCAL/REMOTE] służącego do przełączenia pomiędzy lokalnym i zdalnym trybem sterowania.
2. Przełącznik C musi być zaprogramowany na funkcję PRACA. Zobacz Par. 38 – Przełącznik C - funkcje.

## Seria MCD3000

Przykład 4. Softstart MCD3000 jest sterowany trójprzewodowo

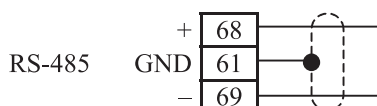


Uwagi:

- MCD3000 musi być ustawiony na zdalne sterowanie. Dokonujemy tego poprzez przyciśnięcie przycisku [LOCAL/REMOTE] służącego do przełączenia pomiędzy lokalnym i zdalnym trybem sterowania.

### 3.12. Komunikacja Szeregowa

MSD3000 posiada możliwość sterowania za pomocą komunikacji szeregowej poprzez RS-485.



#### UWAGA!

Kable komunikacyjne RS-485 nie powinny znajdować się w odległości mniejszej niż 300 mm od kabli napięcia zasilania. Tam,

gdzie nie da się uniknąć pożądanej odległości, należy zastosować kable ekranowane w celu redukcji indukujących się zakłóceń.

Dane transmitowane zarówno z jak i do softstartu muszą być 8-bitowe, w kodzie ASCII bez bitu parzystości oraz z jednym bitem stopu.

Prędkość transmisji jest ustawiana w Par. 22 – Komunikacja RS-485 (Serial Communications) – Prędkość transmisji (Baud Rate).

Softstart MCD3000 może być zaprogramowany do samoczynnego wyłączenia w przypadku błędu komunikacji z RS-485. Realizują się to przez nastawę parametru Par. 24 – Komunikacja szeregową - Czas przerwy RS485 (Serial Communications - RS485 Time Out).

Adres softstartu ustawia się w parametrze Par. 23 Komunikacja szeregową – Adres (Serial Communications - Satellite Address).



#### UWAGA!

Adres Slave musi być dwucyfrowy, adresy mniejsze od 10 muszą być poprzedzone cyfrą zero (0)



#### UWAGA!

Jeśli softstart MCD3000 nie ma skonfigurowanego określonego adresu Slave, żadna odpowiedź nie będzie otrzymywana przez Mastera.



#### UWAGA!

Odpowiedź na żądanie Mastera może zająć MCD3000 do 250 ms. Czas przerwy w Masterze powinien być ustawiony odpowiednio.



#### UWAGA!

Adres i prędkość transmisji mogą być również zmieniane za pomocą komunikacji szeregowej. Zachowanie komunikacji szeregowej nie będzie zakłócone przez zmianę tych parametrów aż bieżący tryb Programowania za pomocą Magistrali Szeregowej zostanie przerwany przez Mastera. Urządzenie Master musi być tak zaprogramowane, aby zmiana tych parametrów nie powodowała problemów w komunikacji.

## Seria MCD3000

Szczegóły opisu fragmentów komunikatu stosowanych w komunikacji z MCD3000 są pokazane w poniższej tabeli. Fragmenty komunikatu mogą być łączone w kompletny komunikat opisany w następnych sekcjach.

Typ Fragmentu	Ciąg znaków ASCII lub Komunikatu (Ciąg znaków szesnastkowo)
Wystanie adresu	EOT [nn] [lrc] ENQ lub (04h [nn] [lrc] 05h)
Wystanie Rozkazu	STX [ccc] [lrc] ETX lub
Wystanie Żądania	(02h [ccc] [lrc] 03h)
Odczyt Parametrów	
Zapis Parametrów	
Otrzymanie danych	STX [dddd] [lrc] ETX lub (02h [dddd] [lrc] 03h)
Otrzymanie Statusu	STX [ssss] [lrc] ETX lub (02h [ssss] [lrc] 03h)
Numer Parametru	DC1 [pppp] [lrc] ETX (011h [pppp] [lrc] 03h)
Wartość Parametru	DC2 [vvvv] [lrc] ETX (012h [vvvv] [lrc] 03h)
ACK	ACK lub (06h)
NAK	NAK lub (15h)
ERR	BEL (07h)

nn = dwubajtowa liczba ASCII zawierająca adres softstartu gdzie każda cyfra dziesiętna jest reprezentowana przez n.

lrc = dwubajtowa kontrola wzdluzna w kodzie szesnastkowym.

ccc = trzybajtowy rozkaz w kodzie ASCII gdzie każdy znak jest reprezentowana przez c.

dddd = czterobajtowa liczba ASCII zawierająca wartość prądu i temperatury gdzie każda cyfra dziesiętna jest reprezentowana przez d.

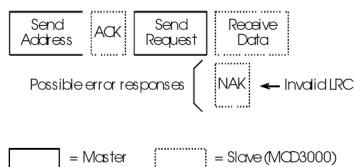
ssss = czterobajtowa liczba ASCII. Pierwsze dwa bajty mają wartość zero w kodzie ASCII. Ostatnie dwa bajty zawierają dane statusowe w kodzie szesnastkowym.

pppp = czterobajtowa liczba ASCII zawierająca numer parametru gdzie każda cyfra dziesiętna jest reprezentowana przez p.

vvvv = czterobajtowa liczba ASCII zawierająca wartość parametru gdzie każda cyfra dziesiętna jest reprezentowana przez v.

### ■ Komunikacja szeregową - rozkazy

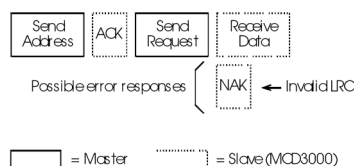
Rozkazy mogą być wysłane do MCD3000 z wykorzystaniem następującego formatu:



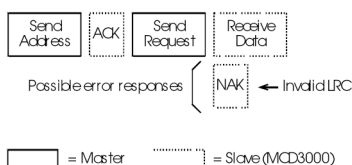
Rozkaz	ASCII	Komentarz
Start	B10	Inicjuje start
Stop	B12	Inicjuje stop
Reset	B14	Kasowanie alarmu
Zatrzymanie	B16	Inicjuje natychmiastowe wybiegiem odcięcie napięcia od silnika. Jakikolwiek Stop lub Hamowanie DC jest ignorowane.

### ■ Komunikacja szeregową – odczyt statusu

Status softstartu może być odczytany przez MCD3000 z wykorzystaniem następującego formatu:



Żądanie	ASCII	Nr Bitu	Otrzymane dane (ssss)
Status	C10		Żądanie statusu konfiguracji MCD3000. (Logika dodatnia 1 = prawda) Status.0    Bez przydziału Status.1    Bez przydziału Status.2    Bez przydziału Status.3    Pozytywny kierunek wirowania Status.4    Łagodne zatrzymanie Status.5    Bez przydziału Status.6    Praca 60 Hz Status.7    Praca 50 Hz
Status_1	C12		Żądanie statusu operacyjnego MCD3000. (Logika ujemna 0 = prawda) NIE Status. 1.0    Załączenie zasilania NIE Status. 1.1    Załączenie wyjścia NIE Status. 1.2    Praca NIE Status. 1.3    Przeciążenie NIE Status. 1.4    Opóźnienie restartu NIE Status. 1.5    Bez przydziału NIE Status. 1.6    Bez przydziału NIE Status. 1.7    Bez przydziału
Wersja	C16		Numer wersji protokołu RS485
Kod błędu	C18		Żądanie statusu błędu MCD3000.  255= Brak alarmu 0= Zwarcie tyrystorów 1= Przekroczony czas rozruchu 2= Przetężenie 3= Termistor silnika 4= Asymetria faz 5= Częstotliwość zasilania 6= Zmiana kolejności faz 7= Nagłe przeciążenie 8= Błąd obwodu mocy 9= Zbyt mały prąd 10= Przekroczenie temperatury softstartu



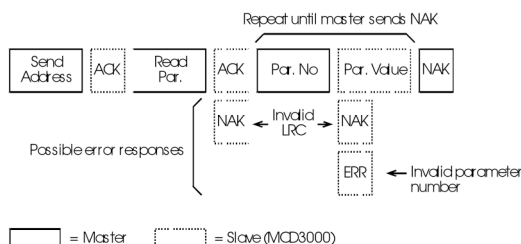
Zapis parametrów	ASCII	Komentarz
Zapisywanie parametrów	P12	Załadowanie wartości parametrów do MCD3000

Kiedy MCD3000 otrzymuje rozkaz Załadowania Parametrów wchodzi on w tryb Programowania za pomocą Magistrali Szeregowej. Kiedy MCD3000 jest w trybie Programowania za pomocą Magistrali Szeregowej, przyciski sterowania lokalnego i wejścia cyfrowe nie działają, rozkaz startu z magistrali szeregowej jest niedostępny i wyświetlacz numeryczny miga pokazując „SP”  
 Kiedy rozkaz Załadowania Parametrów jest przerwany przez Mastera lub na skutek błędu lub na skutek przekroczenia czasu przerwy, parametry są zapisywane do pamięci EEPROM i MCD3000 wychodzi z trybu Programowania za pomocą Magistrali Szeregowej.

Żądanie	ASCII	Otrzymane dane (dddd)
Prąd	D10	Żądanie prądu silnika. Dane mają długość 4 bajtów i są w kodzie dziesiętnym ASCII. Minimalna wartość 0000, Maksymalna wartość 9999 A
Temperatura	D12	Żądanie przeliczonej wartości modelu termicznego silnika jako % Pojemności Ciepłej Silnika. Dane mają długość 4 bajtów i są w kodzie dziesiętnym ASCII. Minimalna wartość 0000%. Wyłączenie przy 0105%

### ■ Komunikacja szeregową – wczytanie nastaw parametrów z MCD3000

Nastawy parametrów mogą być wczytane z MCD3000 w dowolnym czasie z wykorzystaniem następującego formatu:



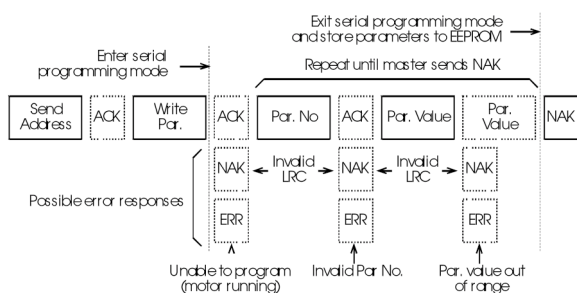
**UWAGA!**  
 Tryb Programowania za pomocą Magistrali Szeregowej może spowodować czas przerwy po 500 ms, jeśli nie będzie aktywności na magistrali szeregowej.

**UWAGA!**  
 Następujące parametry nie mogą być zmieniane. Par. 43, 44, 45, 46 & 49. Jeśli wartości tych parametrów są załadowane do MCD3000 nie będzie żadnego efektu i nie pojawi się żaden błąd.

Odczyt parametrów	ASCII	Komentarz
Odczytywanie parametrów	P10	Odczyt wartości parametrów z MCD3000

### ■ Komunikacja szeregową – ładowanie nastaw parametrów do MCD3000

Zmiany parametrów mogą być ładowane do MCD3000 tylko wtedy, kiedy jest on w stanie stop tzn. nie jest w trybie rozruchu, pracy, zatrzymywania lub awarii. Użyj następującego formatu do załadowania parametrów:



### ■ Komunikacja szeregową – obliczanie sumy kontrolnej(LRC)

Każdy ciąg znaków rozkazu wysyłanych do i z MCD3000 zawiera sumę kontrolną. Stosowana jest forma kontroli wzdłużnej (LRC) w kodzie szesnastkowym ASCII. Jest to 8-mio bitowa liczba binarna przedstawiona i przesyłana jako dwuznakowy tekst w kodzie szesnastkowym ASCII

Obliczanie sumy kontrolnej LRC:

1. Zsumuj wszystkie bajty ASCII
2. Oblicz resztę z dzielenia przez 256 (Mod 256)
3. Uzupełnienie do dwóch
4. Konwersja na ASCII

Dla przykładu ciąg znaków rozkazu (Start):

ASCII	STX	B	1	0
lub	02h	42h	31h	30h

ASCII	Hex	Binarnie	
STX	02h	0000 0010	
B	42h	0100 0010	
1	31h	0011 0001	
0	<u>30h</u>	<u>0011 0000</u>	
	A5h	1010 0101	SUM (1)
	A5h	1010 0101	MOD 256 (2)
	5Ah	0101 1010	Uzupełnienie do 1
	01h	0101 1011	+ 1 =
	<u>5Bh</u>	<u>0101 1011</u>	Uzupełnienie do 2 (3)
ASCII	5	B	Konwersja na ASCII (4)
lub	35h	42h	Suma kontrolna LRC

Kompletny ciąg znaków rozkazu wygląda następująco:

ASCII	STX	B	1	0	5	B	ETX
lub	02h	42h	31h	30h	35h	42h	03h

W celu weryfikacji otrzymanego komunikatu zawierającego LRC należy:

1. Przekształcić ostatnie dwa bajty komunikatu z ASCII na kod binarny
2. Przesunąć w lewo 4 bity z drugiego do ostatniego bajtu.
3. Dodać do ostatniego bajtu, aby otrzymać binarnie LRC.
4. Usunąć ostatnie dwa bajty z komunikatu.
5. Dodać pozostałe bajty komunikatu.
6. Dodać binarnie LRC.
7. Zaokrąglić do jednego bajtu.
8. Wynik powinien być zerem.

Odpowiedź lub bajty statusu są wysyłane z MCD3000 jako ciąg znaków ASCII.

STX	[d1]h	[d2]h	[d3]h	[d4]h	LRC1	LRC2	ETX
-----	-------	-------	-------	-------	------	------	-----

d1 = 30h  
d2 = 30h  
d3 = 30h plus wyższy półbajt bajtu statusu przesuniętego w prawo o cztery miejsca binarnie.  
d4 = 30h plus niższy półbajt bajtu statusu.

Na przykład bajt statusu = 1Fh, mamy odpowiedź:

STX	30h	30h	31h	46h	LRC1	LRC2	ETX
-----	-----	-----	-----	-----	------	------	-----



**PROGRAMOWANIE**

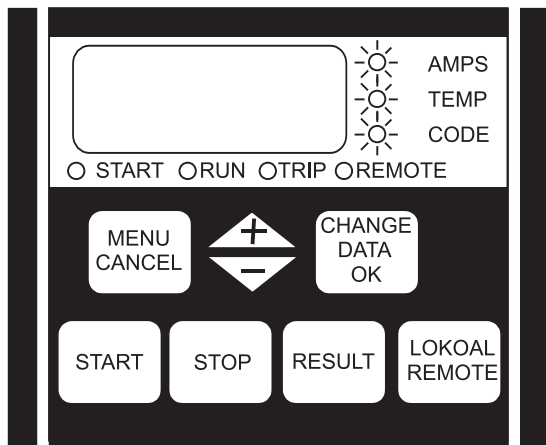
Nr	Nazwa parametru	
1	Motor FLC	Znamionowy prąd silnika
2	Current Limit	Ograniczenie prądowe
3	Current Ramp - Initial Current	Prąd rozruchu – prąd początkowy
4	Current Ramp - Ramp Time	Czas narastania prądu rozruchowego
5	Soft Stop Ramp Time	Czas hamowania wybiegiem
6	Motor Thermal Capacity	Dopuszczalna temperatura silnika
7	Phase Imbalance Sensitivity	Czułość niesymetrii faz
8	Undercurrent Trip Point	Punkt wyłączenia podprądowego
9	Instantaneous Overload Trip Point	Punkt wyłączenia nagłego przeciążenia
10	Excess Start Time Protection	Zabezpieczenie wydłużenia czasu rozruchu
11	Phase Rotation Protection	Zabezpieczenie zmiany kolejności faz
12	Phase Imbalance Protection Delay	Opóźnienie zabezpieczenia niesymetrii faz
13	Undercurrent Protection Delay	Opóźnienie zabezpieczenia podprądowego
14	Instantaneous Overload Protection Delay	Opóźnienie zabezpieczenia nagłego przeciążenia
15	Restart Delay	Opóźnienie ponownego uruchomienia
16	Torque Boost	Początkowy moment impulsowy
17	Soft Stop Profile	Profil zatrzymania softstartu
18	D.C.Brake - Brake Time	Czas stałoprądowego hamowania
19	D.C.Brake - Brake Torque	Hamowanie DC – Moment hamujący
20	Local / Remote Mode	Rodzaj sterowania: Lokalne / Zdalne
21	Current Offset	Prąd niezrównoważenia
22	Serial Communication - Baud Rate	Komunikacja szeregową – Prędkość transmisji
23	Serial Communication - Satellite Address	Komunikacja szeregową – Adres
24	Serial Communication - RS485 Time Out	Komunikacja szeregową – Czas przerwy RS485
25	Motor FLC <sup>1)</sup>	Znamionowy prąd silnika
26	Current Limit <sup>1)</sup>	Ograniczenie prądowe
27	Current Ramp - Initial Current <sup>1)</sup>	Prąd rozruchu – prąd początkowy
28	Current Ramp - Ramp Time <sup>1)</sup>	Czas narastania prądu rozruchowego
29	Soft Stop Ramp Time <sup>1)</sup>	Czas hamowania wybiegiem
30	Motor Thermal Capacity <sup>1)</sup>	Dopuszczalna temperatura silnika
31	Phase Imbalance Sensitivity <sup>1)</sup>	Czułość niesymetrii faz
32	Undercurrent Trip Point <sup>1)</sup>	Punkt wyłączenia podprądowego
33	Instantaneous Overload Trip Point <sup>1)</sup>	Punkt bezwłocznego wyłączenia przeciążenia
34	Low Current Flag Set Point	Wskaźnik stanu niskiego prądu
35	High Current Flag Set Point	Wskaźnik stanu wysokiego prądu
36	Relay A - Function Assignment	Przełącznik A – Przypisanie funkcji
37	Relay B - Function Assignment	Przełącznik B – Przypisanie funkcji
38	Relay C - Function Assignment	Przełącznik C – Przypisanie funkcji
39	Automatic Reset - Trip Types	Automatyczny reset – Typ wyłączenia
40	Automatic Reset - Number Of Resets	Automatyczny reset – Ilość resetów
41	Automatic Reset - Reset Delay Group 1&2	Automatyczny reset – Opóźnienie resetu grup 1&2
42	Automatic Reset - Reset Delay Group 3	Automatyczny reset – Opóźnienie resetu grupy 3
45	Trip Log	Rejestr awarii
46	Password	Hasło
47	Change Password	Zmiana hasła
48	Parameter Lock	Zablokowanie parametrów
49	Load Default Parameter Settings	Ustawienie parametrów domyślnych
50	Under Frequency Protection Delay	Opóźnienie zabezpieczenia niskiej częstotliwości
51	Phase Imbalance Protection Enable	Uaktywnienie zabezpieczenia niesymetrii faz
52	Undercurrent Protection Enable	Uaktywnienie zabezpieczenia podprądowego
53	Expanded Supply Frequency Window	Powiększenie zakresu częstotliwości zasilania

<sup>1)</sup> Drugi zestaw parametrów

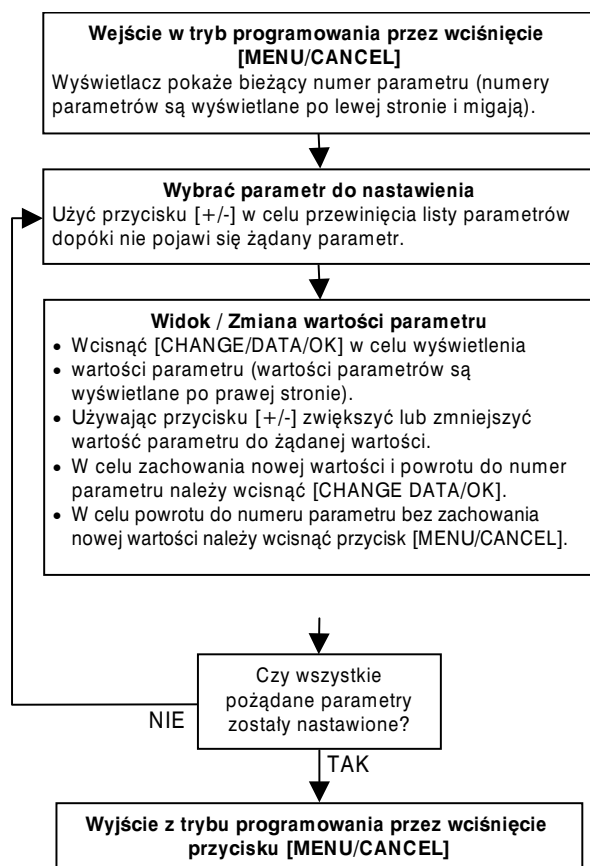
\* Nastawa fabryczna

### 4.1. Procedura Programowania

Nastawa parametrów odbywa się poprzez Lokalny Panel Sterowania. Jest to możliwe tylko przy zatrzymanym napędzie. Podczas programowania MCD3000 zapalone są trzy diody świecące znajdujące się po prawej stronie wyświetlacza numerycznego.



Algorytm nastaw parametrów:



### 4.2. Programowalne Funkcje

#### 1 Znamionowy prąd silnika

**Wartość:**

(Zależy od modelu) Amps \*Zależy od Modelu

**Funkcja:**

Kalibruje MCD3000 na znamionowy prąd silnika

**Opis wyboru:**

Ustaw wartość odpowiadającą wartości prądu znamionowego silnika (FLC) zgodnie z tabliczką znamionową silnika.

#### 2 Ograniczenie prądowe

**Wartość:**

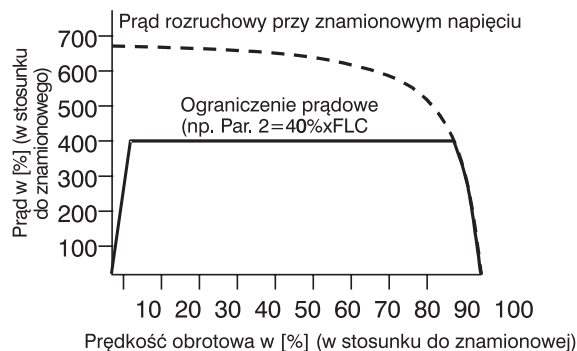
100% - 500% FLC Silnika \*350%

**Funkcja:**

Pozwala ustawić wymagany limit prądu rozruchowego.

**Opis wyboru:**

Ograniczenie prądowe powinno być dobrane tak, aby silnik rozpędzał się łatwo do pełnej prędkości.



#### UWAGA!

Prąd rozruchowy musi być na tyle duży aby silnik mógł wytworzyć wystarczający moment w celu rozpędzenia podłączonego obciążenia. Wartość minimalna prądu uzależniona jest od konstrukcji silnika oraz od momentu obciążenia.

#### 3 Prąd rozruchu – Prąd początkowy

**Wartość:**

10% - 550% FLC Silnika \*350%

**Funkcja:**

Ustawia wartość początkowego prądu rozruchowego dla krzywej narastania prądowego. Patrz również parametr 4.

**Opis wyboru:**

Patrz parametr 4.

## Seria MCD3000

### 4 Czas narastania prądu rozruchowego

#### Wartość:

1 – 30 sekund \*1 sekunda

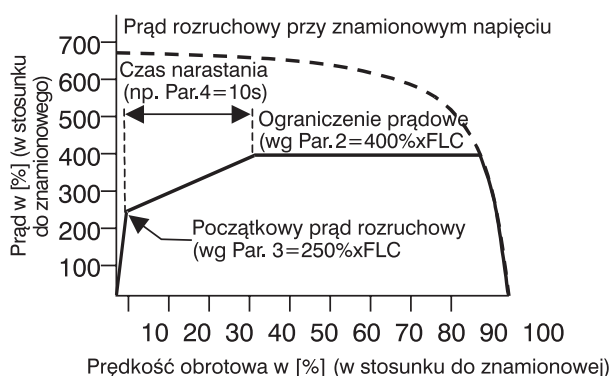
#### Funkcja:

Ustawia czas narastania dla krzywej narastania prądu rozruchowego.

#### Opis wyboru:

Narastanie prądu rozruchowego modyfikuje Ograniczenie Prądowe przez dodanie wydłużonego czasu rozpędzania.

Narastanie prądu rozruchowego może być użyte w dwóch przypadkach:



1. Dla aplikacji, gdzie warunki rozruchowe zmieniają się pomiędzy uruchomieniami softstartu, narastanie prądu dostarcza optymalny start softstartu niezależnie od obciążenia silnika np. dla przenośnika, który może startować z lub bez obciążenia.

W tych warunkach należy dokonać poniższych ustawień:

- Ustawić parametr 2 *Current Limit* tak, aby silnik mógł rozpędzić się do prędkości znamionowej przy pełnym obciążeniu.
- Ustawić parametr 3 *Current Ramp – Initial Current* tak, aby silnik mógł rozpędzać się bez obciążenia.
- Ustawić parametr 4 *Current Ramp – Ramp Time* w zależności od warunków startu (Bardzo krótki czas narastania spowoduje popłynięcie większego niż potrzebny prądu rozruchowego przy starcie bez obciążenia. Bardzo długi czas może spowodować opóźnienie przy starcie z obciążeniem).

2. W przypadku zasilania z generatora, gdzie stopniowy wzrost prądu jest pożądany przez dopuszczenie większego czasu dla regulacji generatora, któremu odpowiada powiększenie się obciążenia.

W tym celu należy dokonać następujących ustawień:

- Ustawić parametr 2 *Current Limit*.
- Ustawić parametr 3 *Current Ramp – Initial Current* o poziom niższy niż *Current Limit*.
- Ustawić parametr 4 *Current Ramp – Ramp Time* dla osiągnięcia pożądanego stopniowego wzrostu prądu rozruchowego.

### 5 Czas łagodnego zatrzymania

#### Wartość:

0 – 100 sekund \*0 sekund (Wyłączone)

#### Funkcja:

Ustaw czas łagodnego zatrzymania. Funkcja łagodnego zatrzymania wydłuża czas zatrzymania silnika, przez kontrolowane obniżanie napięcia wyjściowego softstartu po inicjacji stopu.

#### Opis wyboru:

Ustaw czas zatrzymania dla optymalizacji charakterystyki zatrzymania dla obciążenia.

Funkcja łagodnego zatrzymania posiada dwa rodzaje: standardowy i zaawansowany dla sterowania pompą. Tryb sterowania pompą może zapewnić lepsze osiągi w niektórych aplikacjach pompowych. Patrz Par. 17 *Soft Stop Profile*.



#### UWAGA!

Funkcja zatrzymania MCD3000 automatycznie określa krok obniżania napięcia wyjściowego bez ingerencji użytkownika.



#### UWAGA!

Łagodne zatrzymanie i stałoprądowe hamowanie nie mogą być użyte jednocześnie. Ustawienie wartości czasu łagodnego zatrzymania większej niż 0 spowoduje nadanie Par. 18 *D.C.Brake – Brake Time* wartości 0, a Par. 38 *Przełącznik C – Function Assignment* wartości OFF.

### 6 Pojemność cieplna silnika

#### Wartość:

5 – 120 sekund \*10 sekund

#### Funkcja:

Kalibruje model termiczny silnika w MCD3000 dla dopuszczalnej temperatury podłączonego silnika. Pojemność cieplna silnika jest definiowana jako długość czasu, podczas którego silnik może utrzymać wartość bezpośredniego prądu rozruchu (*Direct-On-Line Current*).

#### Opis wyboru:

Fabryczna nastawa jest odpowiednia dla wielu aplikacji. Wybór wartości dla dopuszczalnej temperatury silnika można dobrać na dwa sposoby:

## Seria MCD3000

1. Dobranie na podstawie czasu bezpośrednio rozruchu silnika (DOL time) według danych technicznych silnika. Pozwala to na wykorzystanie pełnej pojemności cieplnej podłączonego silnika. Silnik będzie mógł pracować z maksymalną wydajnością podczas rozruchu oraz przy przeciążeniu. Jest to idealne, przy rozruchu obciążeń o wysokiej bezwładności lub w aplikacjach, takich jak napęd pily taśmowej, który musi pracować przy wysokim przeciążeniu.



### UWAGA!

Dopuszczalna wartość prądu DOL dla MCD3000 wynosi 600% w stosunku do znamionowego prądu silnika. Aktualna wartość prądu DOL jest przeliczana w celu obliczenia Pojemności Cieplnej Silnika (MTC) wg poniższego wzoru:

$$MTC = \left( \frac{\text{Prąd silnika przy zatrzymanym wale (\%)}}{600\%} \right)^2 \times \text{Czas DOL Silnika (Par. 6)}$$

2. Dobór według sposobu obciążenia. Pojemność cieplna silnika może być bezpiecznie ustawiona zgodnie z publikowaną wartością limitu czasu DOL silnika, jednakże niektóre rodzaje obciążenia nie potrzebują tej wartości przy rozruchu lub przy przeciążeniach w czasie pracy. W takich przypadkach ustawienie dopuszczalnej pojemności cieplnej silnika powinno zapewnić wcześniejsze ostrzeżenie o nieprawidłowych warunkach pracy. Aby ustawić dopuszczalną pojemność cieplną silnika na podstawie sposobu obciążenia, należy odczytywać temperaturę silnika z wyświetlacza MCD3000 przy kolejnych cyklach zatrzymania i restartowania napędu dopóki MCD300 nie przeliczy temperatury. Ustawienie Pojemności Cieplnej Silnika (czasu w par. 6) można uznać za zakończone, jeśli temperatura przy końcu kolejnego cyklu restartu będzie wynosiła w przybliżeniu ok. 80%.

### 7 Czulość niesymetrii faz

#### Wartość:

- 1 – 10 \*5 (Normalna czulość)  
 1 – 4 = Powiększona czulość  
 5 = Normalna czulość  
 6 – 10 = Zmniejszona czulość

#### Funkcja:

Ustaw czulość zabezpieczenia niesymetrii faz.

#### Opis wyboru:

Reguluje punkt wyłączenia dostosowany do tolerancji niesymetrii faz. Nastawa fabryczna jest normalnie akceptowana ale może być regulowana w celu dostosowania do indywidualnych warunków. Czas reakcji na zabezpieczenie niesymetrii faz także może być nastawiony w Par. 12 *Opóźnienie zabezpieczenia nierówności faz.*



### UWAGA!

Punkt wyłączenia niesymetrii faz ma zmniejszoną czulość o 50% podczas rozruchu i zatrzymywania.

### 8 Punkt wyłączenia podprądowego

#### Wartość:

15% – 100% \*20%

#### Funkcja:

Ustaw minimalną wartość prądu dozwoloną w czasie pracy.

#### Opis wyboru:

Jeśli zaprogramowana wartość powoduje zatrzymanie napędu przy wykryciu bardzo niskiego prądu, to należy wartość tą ustawić w zakresie: powyżej prądu magnesującego silnika i poniżej prądu znamionowego.

Zabezpieczenie podprądowe zadziała poniżej prądu magnesującego, zazwyczaj poniżej 25%.

Czas reakcji na zabezpieczenie podprądowe także może być ustawiony w Par. 13 *Opóźnienie zabezpieczenia podprądowego.*

Zabezpieczenie podprądowe nie jest aktywne podczas rozruchu i zatrzymywania napędu.

### 9 Punkt wyłączenia nagłego przeciążenia

#### Wartość:

80% – 550% FLC Silnika \*400%

#### Funkcja:

Ustaw punkt wyłączenia dla zabezpieczenia przed nagłym przeciążeniem.

#### Opis wyboru:

Punkt wyłączenia nagłego przeciążenia powinien być ustawiony na wartość przy której silnik zacznie utykać wskutek przeciążenia.

Czas reakcji na wyłączenie nagłego przeciążenia także może być ustawiony w Par. 14 *Opóźnienie zabezpieczenia nagłego przeciążenia.*

Zabezpieczenie wyłączenia nagłego przeciążenia nie jest aktywne podczas rozruchu i zatrzymywania napędu.

## Seria MCD3000

### 10 Zabezpieczenie przed przekroczeniem

#### czasu rozruchu

##### Wartość

0 – 255 sekund \*20 sekund

##### Funkcja:

Ustaw maksymalny dopuszczalny czas rozruchu.

##### Opis wyboru:

Należy wybrać wartość większą niż normalny czas rozruchu silnika. MCD3000 wyłączy się jeśli czas rozruchu przekroczy wartość ustawioną. Oznacza to, że warunki aplikacyjne się zmieniły lub silnik został przeciążony. Funkcja ta służy również do zabezpieczenia softstartu przed rozpoczęciem pracy poza jego znamionowymi warunkami rozruchu. Ustawienie wartości 0 wyłącza to zabezpieczenie.

#### UWAGA!



Należy się upewnić czy ustawiona wartość nie wykracza poza znamionowe parametry pracy MCD3000.

### 11 Zabezpieczenie zmiany kolejności faz

##### Wartość:

0 – 2 \*0 (Off – Wyłączone)

0 = Off (Zezwolenie lewych i prawych obrotów)

1 = Tylko obroty w lewo

2 = Tylko obroty w prawo

##### Funkcja:

Wybierz dopuszczalną sekwencję zmiany kolejności faz doprowadzonego zasilania.

##### Opis wyboru:

Dla poprawności działania MCD3000 kolejność faz nie ma znaczenia. Funkcja ta pozwala ograniczyć wirowanie silnika tylko w jednym kierunku. Należy wybrać to zabezpieczenie zgodnie z wymaganiami aplikacyjnymi.

### 12 Opóźnienie zabezpieczenia niesymetrii

#### faz

##### Wartość:

3 – 254 \*3 sekundy

##### Funkcja:

Opóźnia wyłączenie softstartu w przypadku wykrycia nierówności faz większej niż ustawiono w parametrze: Czulość niesymetrii faz (Par. 7 oraz Par. 31).

##### Opis wyboru:

Ustaw odpowiednią wartość w celu uniknięcia niepotrzebnego wyłączenia softstartu w przypadku tymczasowej niesymetrii faz.

### 13 Opóźnienie zabezpieczenia

#### podprądowego

##### Wartość:

0 – 60 sekund \*5 sekund

##### Funkcja:

Opóźnia wyłączenie softstartu w przypadku wykrycia prądu silnika mniejszego niż wartość ustawiona w parametrze Punkt wyłączenia podprądowego (Par. 8 oraz Par. 32).

##### Opis wyboru:

Ustaw odpowiednią wartość w celu uniknięcia niepotrzebnego wyłączenia softstartu w przypadku sytuacji tymczasowo niskiego prądu. Zabezpieczenie podprądowe nie jest aktywne podczas rozruchu i zatrzymywania napędu.

### 14 Opóźnienie zabezpieczenia nagłego

#### przeciążenia

##### Wartość:

0 – 60 sekund \*0 sekund

##### Funkcja:

Opóźnia wyłączenie softstartu w przypadku wykrycia prądu silnika większego niż wartość prądu ustawiona w parametrze Punkt nagłego przeciążenia (Par. 9 oraz Par. 33).

##### Opis wyboru:

Ustaw odpowiednią wartość w celu uniknięcia niepotrzebnego wyłączenia softstartu w przypadku sytuacji tymczasowo wysokiego prądu.

### 15 Opóźnienie ponownego uruchomienia

##### Wartość:

0 – 254 jednostek \*1 jednostka (10 sekund)

##### Funkcja:

Ustaw minimalny czas pomiędzy końcem zatrzymania napędu, a początkiem ponownego rozruchu.

##### Opis wyboru:

Wartość należy dostosować do danego procesu technologicznego. Ustawienie wartości zero zapewnia minimalne opóźnienie ponownego rozruchu równe 1 sekundzie. Na okres zadziałania funkcji Opóźnienia Ponownego Uruchomienia zostaje

## Seria MCD3000

zapalona dioda LED po prawej stronie wyświetlacza numerycznego softstartu co oznacza, że silnik nie może być uruchomiony.

### 16 Wzmocnienie momentu

#### Wartość:

0 – 3 \*0 (Off – Wyłączone)  
 0 = Off (Wyłączone)  
 1 = Zwiększenie momentu  
 2 = Kontrola momentu  
 3 = Zwiększenie & kontrola momentu

#### Funkcja:

Uaktywnia funkcję wzmocnienia momentu.

#### Opis wyboru:

Funkcja zwiększenia momentu pozwala na uzyskanie dodatkowego momentu na początku rozruchu. Zwiększenie momentu może być zastosowane dla aplikacji wymagających na początku wysokiego momentu rozruchowego a później przyspieszających swobodnie z mniejszym momentem



#### UWAGA!

Funkcja zwiększenia momentu zapewnia szybkie narastanie momentu. Zapewnia, że napędzane obciążenie i napęd mogą poradzić sobie z wysokim momentem rozruchowym.

Kontrola momentu zapewnia bardziej liniowe narastanie momentu podczas rozruchu.

### 17 Profil łagodnego zatrzymania

#### Wartość:

0 – 3 \*0 (Tryb Standardowy)  
 0 = Tryb standardowy  
 1 = Sterowanie pompą (tryb 1)  
 2 = Sterowanie pompą (tryb 2)  
 3 = Sterowanie pompą (tryb 3)

#### Funkcja:

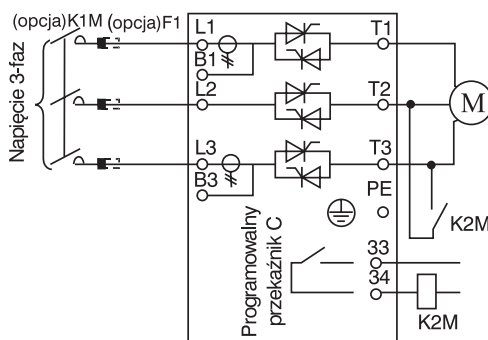
Wybiera profil łagodnego zatrzymania się silnika.

#### Opis wyboru:

Domyślną nastawą softstartu jest tryb standardowy rodzaj i jest odpowiedni dla wielu instalacji. W trybie standardowym zmniejszenie prędkości silnika jest monitorowane i operacja łagodnego zatrzymania jest automatycznie regulowana, aby zoptymalizować operację zatrzymania. Dodatkowo oprócz trybu standardowego są dostępne trzy specjalizowane tryby sterowania pompą. Te tryby zapewniają alternatywny algorytm sterowania, który może dostarczyć lepsze osiągi w porównaniu z trybem standardowym dla indywidualnych silników i charakterystyk hydraulicznych aplikacji.

**Funkcja stałoprądowego hamowania skracza czas zatrzymania silnika przez doprowadzenie prądu stałego do zacisków silnika po podaniu rozkazu STOP. Do realizacji tej funkcji potrzebny jest stycznik, który powinien zwierać zaciski wyjściowe softstartu T2 i T3, jak jest to pokazane na poniższym schemacie elektrycznym. Oprócz tego należy ustawić następujące parametry w softstarcie MCD3000:**

- **Par 18. D.C.Brake – Brake Time**
- **Par 19. D.C.Brake – Brake Torque**
- **Par 38. Przekaznik C –Funkcja DC brake**



Par. 38 = 1 (Sterowanie stycznikiem hamowania DC)

#### Legenda

- |     |                                      |
|-----|--------------------------------------|
| F1  | Bezpiecznik półprzewodnikowy (opcja) |
| K1M | Stycznik sieciowy (opcja)            |
| K2M | Stycznik hamowania DC                |



Moduł mocy softstartu MCD3000 może zostać uszkodzony, jeśli zestyki mocy stycznika przeznaczanego do hamowania prądem stałym będą zwarte przy nie aktywnej funkcji hamowania DC. Upewnij się, że stycznik hamowania DC jest sterowany przez wyjście przekaźnika C i Par. 38 Przekaznik C – Funkcje jest ustawiony na sterowanie stycznikiem stałoprądowego hamowania.



Moduł mocy softstartu MCD3000 może zostać uszkodzony, jeśli stycznik hamowania stałoprądowego jest nieprawidłowo podłączony między zaciskami T1-T2 lub T1-T3

### 18 Czas stałoprądowego hamowania

#### Wartość:

0 – 10 sekund \*0 sekund (Off)

#### Funkcja:

Ustaw czas operacji hamowania prądem stałym.

#### Opis wyboru:

Należy ustawić żądany czas hamowania. Wartość 0 oznacza, że funkcja hamowania stałoprądowego jest nieaktywna.

## Seria MCD3000



### UWAGA!

Wyjście przekaźnika C softstartu musi być zaprogramowane na sterowanie stycznikiem stałoprądowego hamowania żeby zapewnić poprawną funkcję zwierania zestyków. Patrz Par. 38 *Przekaźnik C – Funkcje*



### UWAGA!

Funkcje: stałoprądowe hamowanie i łagodne zatrzymanie nie mogą być użyte jednocześnie. Ustawienie wartości czasu hamowania prądem stałym większej niż 0 spowoduje w Par. 5 *Czas łagodnego zatrzymania* i Par. 29 *Czas łagodnego zatrzymania* (drugi zestaw parametrów) ustawienie wartości na 0 sekund.



### UWAGA!

Podczas aktywnej funkcji hamowania prądem stałym na wyświetlaczu MCD3000 pokażą się litery 'br' jak przedstawiono poniżej

br

## 19 Hamowanie DC – Moment hamujący

### Wartość:

30% – 100% Momentu hamującego \*30%

### Funkcja:

Ustaw poziom hamowania stałoprądowego jako [%] maksymalnego momentu hamującego.

### Opis wyboru:

Ustaw żadaną wartość.



### UWAGA!

Dla dużej bezwładności obciążenia większy moment hamujący jest dostępny przy użyciu funkcji „Łagodnego Hamowania” opisanej w rozdziale „Zalecenia projektowe” tej instrukcji

## 20 Rodzaj sterowania: Lokalne / Zdalne

### Wartość:

0 – 3 \*0 (Przycisk [LOKAL/REMOTE] aktywny)

0 = Przycisk [Lokal/Remote] zawsze aktywny  
1 = Przycisk [Lokal/Remote] jest tylko aktywny przy zatrzymanym silniku.

2 = Tylko lokalne sterowanie (przyciski na panelu softstartu są aktywne, zdalne sterowanie za pomocą wejść cyfrowych jest nieaktywne).

3 = Tylko zdalne sterowanie, (przyciski na panelu softstartu są nieaktywne, zdalne sterowanie za pomocą wejść cyfrowych jest aktywne).

### Funkcja:

Określa, kiedy przyciski na panelu softstartu oraz zdalne sterowanie przy pomocy wejść cyfrowych jest aktywne. Również, kiedy i czy przycisk [Local/Remote] może być użyty do przełączania między sterowaniem lokalnym i zdalnym.

### Opis wyboru:

Wybrać w zależności od potrzeb.

## 21 Wzmocnienie prądu

### Wartość:

85% – 115% \*100%

### Funkcja:

Ta funkcja dodaje wzmocnienie do obwodów monitorujących prąd w softstarcie MCD3000. Obwody te są fabrycznie kalibrowane z dokładnością  $\pm 5\%$ . Wzmocnienie może być użyte do dopasowania odczytu prądu przez MCD3000 z zewnętrznym systemem monitorowania prądu.



### UWAGA!

Ta nastawa wywiera wpływ na wszystkie funkcje związane z prądem np. prąd odczytu, przeciążenie silnika i wszystkie inne funkcje zabezpieczeń związane z prądem oraz wyjścia prądowe

### Opis wyboru:

Wzmocnienie powinno być nastawione według poniższego wzoru:

$$\text{Wzmocnienie prądu} = \frac{\text{Prąd wskazany przez MCD3000}}{\text{Prąd zmierzony innym zewnętrznym urządzeniem}} \quad (\text{Par.21})$$

$$\text{np. } 104\% = \frac{48A}{46A}$$

## 22 Komunikacja szeregową – Prędkość transmisji

### Wartość:

1 – 5 \*4 (9600 baud)

1 = 1200 baud  
2 = 2400 baud  
3 = 4800 baud  
4 = 9600 baud  
5 = 19200 baud

### Funkcja:

Ustala prędkość transmisji w komunikacji szeregowej.

## Seria MCD3000

### Opis wyboru:

Ustawić odpowiednią wartość.

### 23 Komunikacja szeregową – Adres

#### Wartość:

1 – 99 \*20

#### Funkcja:

Ustala adres softstartu w komunikacji szeregowej.

#### Opis wyboru:

Ustawić unikalny numer odpowiedniego adresu urządzenia.

### 24 Komunikacja szeregową – Czas przerwy RS485

#### Wartość:

0 – 100 sekund \*0 sekund (Off)

#### Funkcja:

Ustala maksymalną wartość czasu przerwy w komunikacji RS485.

#### Opis wyboru:

Wybrać ten parametr, jeśli jest to wymagane. Wyłączenie powinno nastąpić w przypadku błędu w komunikacji RS485 z MCD3000.

Wartość 0 sekund pozwala MCD3000 kontynuować operację bez regularnej aktywności RS485.



#### UWAGA!

W przypadku wyłączenia na skutek błędu w komunikacji szeregowej, MCD3000 nie może być zresetowany dopóki nie zostanie wznowiona komunikacja.

Jeśli komunikacja RS485 nie może być szybko ustabilizowana i tymczasowo jest potrzebne sterowanie lokalne, należy Par. 24 *Serial Communications – RS485 Time Out* ustawić na wartość 0 sekund.

MCD300 zawiera dwa zestawy parametrów sterowania silnikiem. Parametry od nr 25 do nr 33 zdefiniowane jako drugi zestaw parametrów, odpowiadają pierwszemu zestawowi parametrów, parametry od nr 1 do 9. W rozdziale 5 tej instrukcji zostało szczegółowo opisane uaktywnienie drugiego zestawu parametrów.

### 25 Znamionowy prąd silnika

#### (Drugi zestaw parametrów)

#### Wartość:

(Zależy od modelu) Amps \*Zależy od Modelu

Zobacz Par. 1 dla Funkcji i Opisu wyboru.

### 26 Ograniczenie prądowe

#### (Drugi zestaw parametrów)

#### Wartość:

100% - 500% FLC Silnika \*350%

Zobacz Par. 2 dla Funkcji i Opisu wyboru.

### 27 Prąd rozruchu – Prąd początkowy

#### (Drugi zestaw parametrów)

#### Wartość:

10% - 550% FLC Silnika \*350%

Zobacz Par. 3 dla Funkcji i Opisu wyboru.

### 28 Czas narastania prądu rozruchu

#### (Drugi zestaw parametrów)

#### Wartość:

1 – 30 sekund \*1 sekunda

Zobacz Par. 4 dla Funkcji i Opisu wyboru.

### 29 Czas hamowania wybiegiem

#### (Drugi zestaw parametrów)

#### Wartość:

0 – 100 sekund \*0 sekund (Wyłączone)

Zobacz Par. 5 dla Funkcji i Opisu wyboru.

### 30 Pojemność ciepła silnika

#### (Drugi zestaw parametrów)

#### Wartość:

5 – 120 sekund \*10 sekund

Zobacz Par. 6 dla Funkcji i Opisu wyboru.

### 31 Czułość niesymetrii faz

#### (Drugi zestaw parametrów)

#### Wartość:

1 – 10 \*5 (Normalna czułość)

1-4 = Zwiększona czułość

5 = Normalna czułość

6-10 = Zmniejszona czułość

Zobacz Par. 7 dla Funkcji i Opisu wyboru.



## Seria MCD3000

### 32 Punkt wyłączenia podprądowego

(Drugi zestaw parametrów)

**Wartość:**

15% – 100% \*20%

Zobacz Par. 8 dla Funkcji i Opisu wyboru.

### 33 Punkt wyłączenia nagłego przeciążenia

(Drugi zestaw parametrów)

**Wartość**

80% – 550% FLC Silnika \*400%

Zobacz Par. 9 dla Funkcji i Opisu wyboru.

### 34 Wskaźnik stanu niskiego prądu

**Wartość:**

1 – 100% FLC Silnika \*50% FLC Silnika

**Funkcja:**

Ustala wartość prądu, po którym funkcja wskaźnika stanu niskiego prądu będzie aktywna. (Funkcja ta zadziała tylko wtedy, kiedy silnik pracuje).

Wyjście przekaźnika B może być zaprogramowane do wskazania stanu niskiego prądu. Stan tego przekaźnika się zmieni, gdy prąd silnika będzie poniżej nastawionej wartości.

Zobacz Par. 37 dla *Przekaźnika B – Funkcje*.

**Opis wyboru:**

Ustawić odpowiednią wartość.

### 35 Wskaźnik stanu wysokiego prądu

**Wartość:**

59 – 550% FLC Silnika \*105% FLC Silnika

**Funkcja:**

Ustala wartość prądu, po którym funkcja wskaźnika stanu wysokiego prądu będzie aktywna. (Funkcja ta zadziała tylko wtedy, kiedy silnik pracuje).

Wyjście przekaźnika B może być zaprogramowane do wskazania stanu wysokiego prądu. Stan tego przekaźnika się zmieni, gdy prąd silnika będzie powyżej nastawionej wartości.

Zobacz Par. 37 dla *Przekaźnika B – Funkcje*.

**Opis wyboru:**

Ustawić odpowiednią wartość.

Podanie sygnału

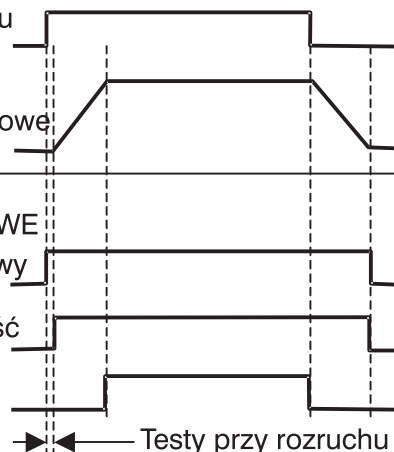
Napięcie wyjściowe

FUNKCJE PRZEKAŹNIKOWE

Stycznik sieciowy

Załączenie wyjść

Praca



### 36 Przekaźnik A – Funkcje

**Wartość:**

0 – 3 \*0 (Stycznik sieciowy)

0 = Stycznik sieciowy

1 = Praca

2 = Wskaźnik stanu wysokiego prądu (patrz Par. 35)

3 = Wskaźnik stanu niskiego prądu (patrz Par. 34)

**Funkcja:**

Ustala funkcjonalność wyjścia przekaźnika A.

**Opis wyboru:**

Wybrać w zależności od potrzeb.

### 37 Przekaźnik B – Funkcje

**Wartość:**

0 – 4 \*0 (Alarm)

0 = Alarm

1 = Załączenie wyjścia

2 = Wskaźnik stanu wysokiego prądu (patrz Par. 35)

3 = Wskaźnik stanu niskiego prądu (patrz Par. 34)

4 = Stycznik sieciowy

**Funkcja:**

Ustala funkcjonalność wyjścia przekaźnika B.

**Opis wyboru:**

Zobacz Par. 36.

### 38 Przekaźnik C – Funkcje

**Wartość:**

0 – 2 \*0 (Praca)

0 = Praca

## Seria MCD3000

- 1 = Sterowanie stycznikiem hamowania prądem stałym (D.C. Brake)  
 2 = Off (Brak działania)

### Funkcja:

Ustala funkcjonalność wyjścia przekaźnika C.

### Opis wyboru:

Wybranie wartości 1 (Sterowanie stycznikiem stałoprądowego hamowania) jest możliwe tylko, kiedy używamy funkcji hamowania prądem stałym i wcześniej ustawimy Par. 18 *Czas hamowania prądem stałym*.



### UWAGA!

W celu zredukowania stanów awaryjnych urządzenia, gdy wartość funkcji przekaźnika C została nieodpowiednio nastawiona, MCD3000 automatycznie wybiera wartość 2 (Off) w następujących przypadkach:

- Jeśli jest zaprogramowany czas łagodnego zatrzymania softstartu, gdy Par. 38 jest ustawiony na wartość 1 (sterowanie stycznikiem stałoprądowego hamowania)
- Kiedy Par. 18 *Czas stałoprądowego hamowania* jest ustawiony na 0 sekund.  
Kiedy Par. 18 *Czas hamowania stałoprądowego* jest zmieniony na 0 sekund.

**Funkcja automatycznego resetu pozwala wybrać typ wyłączenia awaryjnego, automatycznie kasowanego. Na automatyczny reset wywierają wpływ trzy nastawy:**

- Typ włączenia
- Liczba resetów
- Opóźnienie resetu



Jeżeli rozkaz Startu jest ciągle aktywny po zresetowaniu alarmu silnik może ponownie wystartować. Należy podjąć wszelkie kroki bezpieczeństwa, aby obsługa osobowa mogła uniknąć ryzyka w razie wystąpienia takiego przypadku.

### 39 Automatyczny reset – Opóźnienie resetu grupy 3

#### Wartość:

0 – 3 \*0 (Off)

- 0 = Off (Wyłączone)  
 1 = Automatyczny reset 1-szej grupy awarii.  
 2 = Automatyczny reset 1 i 2 grupy awarii.  
 3 = Automatyczny reset 1,2 i 3 grupy awarii.

#### Funkcja:

Wybrać, który typ awarii będzie automatycznie resetowany - kasowany.

### Opis wyboru:

Trzy grupy awarii mogą być automatycznie zresetowane.

Grupa	Typ awarii
1	Asymetria faz, Brak fazy zasilania
2	Stan podprądowy, Nagłe przeciążenie
3	Przeciążenie prądowe, Termistor silnika

### 40 Automatyczny reset – liczba resetów

#### Wartość:

1 – 5 Resetów (Zerowań) \*1 Reset

#### Funkcja:

Ustala ilość prób resetu podczas awarii zanim nastąpi trwałe wyłączenie i będzie potrzebny ręczny reset.

#### Opis wyboru:

Ustaw odpowiednią, maksymalną liczbę resetów. Kiedy wystąpi alarm licznik resetów MCD3000 będzie powiększany o jeden aż osiągnie zaprogramowaną wartość liczby resetów. Po tym zdarzeniu należy ręcznie zresetować urządzenie. Liczba resetów będzie pomniejszana o jeden (do minimum) po każdym poprawnym cyklu start/stop.

### 41 Automatyczny reset – Opóźnienie resetu grup 1&2

#### Wartość:

5 – 999 sekund \*5 sekund

#### Funkcja:

Ustala opóźnienie załączenia automatycznego resetu dla alarmów Grupy 1 i Grupy 2.

#### Opis wyboru:

Wybrać w zależności od potrzeb.

### 42 Automatyczny reset – Opóźnienie resetu grupy 3

#### Wartość:

5 – 60 minut \*5 minut

#### Funkcja:

Ustala opóźnienie załączenia automatycznego resetu dla alarmów Grupy 3.

#### Opis wyboru:

Wybrać w zależności od potrzeb.

## Seria MCD3000

### 45 Rejestr awarii

#### Wartość:

Tylko do odczytu \*Brak wyboru

#### Funkcja:

Wyświetla rejestr awarii. Funkcja ta zapisuje przyczyny ostatnich 8 zdarzeń awarii.

#### Opis wyboru:

Należy użyć przycisku [+/-] do przeglądania rejestru awarii. Opis tej funkcji został zamieszczony w rozdziale 8 wyjaśniający szczegółowo kody awarii i relacje między błędami.

### 46 Hasło

#### Wartość:

0 – 999 \*0

#### Funkcja:

Wpisanie poprawnego hasła pozwoli na dwie rzeczy:

1. Jeśli nastawy parametrów są w bieżącym stanie tylko do odczytu (Par. 48 *Zablokowanie parametrów*), to poprawne wpisanie numeru hasła pozwoli na ich odblokowanie uaktywniając nastawę Read/Write (Czytaj/Pisz). Po skończeniu programowania soft-startu należy ponownie zablokować parametry wprowadzając je w stan tylko do odczytu (Read Only).
2. Dostęp do numerów parametrów 47, 48 i 49. Te parametry pozwalają użytkownikowi na:
  - Zmianę numeru hasła.
  - Zmianę stanu parametrów pomiędzy: Czytaj/Pisz i Tylko do Odczytu, a zatem zapewniają kontrolę nad nieautoryzowanymi zmianami w nastawach parametrów.
  - Ustawienie domyślnych fabrycznych nastaw parametrów.

#### Opis wyboru:

Wprowadź aktualny numer hasła. Jeżeli zapomniawsz numer hasła, to należy się skontaktować z przedstawicielstwem Danfoss.

### 47 Zmiana hasła

#### Wartość:

0 – 999 \*0

#### Funkcja:

Ustala numer hasła.

#### Opis wyboru:

Ustala i zapisuje numer hasła w zależności od potrzeb.

### 48 Zablokowanie parametrów

#### Wartość:

0 – 1 \*0 (Czytaj/Pisz)  
 0 = Read/Write (Czytaj/Pisz)  
 1 = Read Only (Tylko do Odczytu)

#### Funkcja:

Pozwala na zabezpieczenie nastaw programu przez ograniczenie funkcjonalności Trybu Programowania do Tylko do Odczytu.

#### Opis wyboru:

Wybrać w zależności od potrzeb.



#### UWAGA!

Kiedy blokada zmiany parametrów zostanie zmieniona z Read/Write na Read Only to nowa nastawa będzie aktywna gdy tylko wyjdiesz z trybu programowania.

### 49 Ustawienie parametrów domyślnych

#### Wartość:

0 – 100 \*0

50 = Załadowanie domyślnych parametrów.

#### Funkcja:

Zeruje wszystkie wartości parametrów do nastaw fabrycznych.

#### Opis wyboru:

Wybrać w zależności od potrzeb.

### 50 Opóźnienie zabezpieczenia niskiej częstotliwości

#### Wartość:

0 – 60 s \*0 s

#### Funkcja:

Opóźnia wyłączenie spowodowane wykryciem niskiej częstotliwości zasilania, kiedy silnik pracuje <48 Hz (50 Hz zasilanie), <58 Hz (60 Hz zasilanie).



#### UWAGA!

Jeśli częstotliwość zasilania spadnie poniżej 45Hz (50 Hz zasilanie) lub 55Hz (60 Hz zasilanie) MCD3000 wyłączy się natychmiast bez względu na ustawione opóźnienie.

#### Opis wyboru:

Ustaw wartość, która umożliwi pracę w skrajnych, ale chwilowych warunkach zbyt niskiej częstotliwości zasilania.

**51 Załączenie zabezpieczenia  
niesymetrii faz****Wartość:**

0 – 1 \* 0 (Załączone)

0 = Załączone

1 = Wyłączone

**Funkcja:**

Aktywuje lub wyłącza zabezpieczenie nierówności faz.

**Opis wyboru:**

Ustawić w zależności od potrzeb.

**52 Załączenie zabezpieczenia  
podprądowego****Wartość:**

0 – 1 \*0 (Załączone)

0 = Załączone

1 = Wyłączone

**Funkcja:**

Aktywuje lub wyłącza zabezpieczenie podprądowe.

**Opis wyboru:**

Ustawić w zależności od potrzeb.

**53 Powiększenie zakresu częstotliwości  
zasilania****Wartość:**

0 – 1 \*0

0 = Normale (50Hz zakres: 48Hz- 52Hz, 60Hz zakres 58Hz – 62Hz)

1 = Rozszerzone (50Hz zakres: 47Hz- 52Hz, 60Hz zakres 57Hz – 62Hz)

**Funkcja:**

Rozszerza zakres częstotliwości zasilania pozwalając softstartowi MCD3000 na obniżenie dolnej granicy o 1 Hz. To rozszerzenie pozwala na przystosowanie się do zasilania z sieci, w której występują długoterminowe sytuacje spadku częstotliwości zasilającej.

**Opis wyboru:**

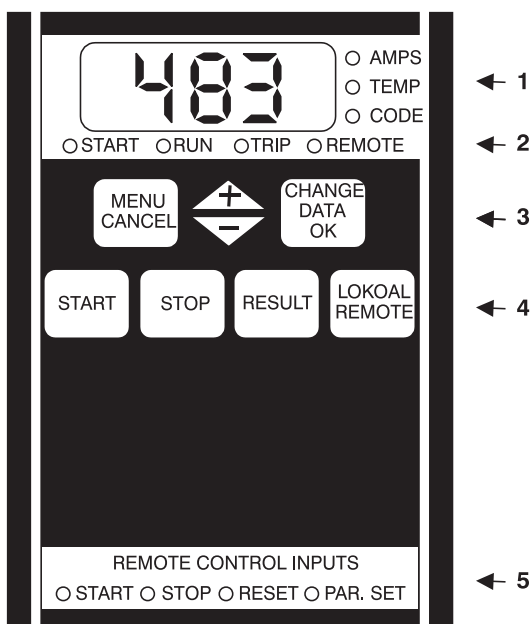
Zastosuj rozszerzenie, jeżeli jest to konieczne.

### STEROWANIE

Gdy tylko softstart MCD3000 zostanie zainstalowany, podłączony i zaprogramowany według wcześniejszych instrukcji przedstawionych w tej instrukcji dopiero wtedy może być uruchomiony.

#### 5.1. Sterowanie Lokalnym Panelem

Lokalny Panel Sterowania może być użyty do sterowania MCD3000, gdy jest on w trybie sterowania lokalnego.



- 1 – Cyfrowy wyświetlacz
- 2 – Stan diod świecących LED softstartu
- 3 – Przyciski programowania
- 4 – Przyciski sterowania
- 5 – Stan diod świecących LED wejść zdalnego sterowania

#### 1. Cyfrowy wyświetlacz.

W czasie pracy wyświetlany jest prąd silnika (Amps) lub temperatura silnika (%) przeliczona przez MCD3000 z modelu termicznego silnika. Wartość wyświetlana jest oznaczona przez diodę świecącą LED po prawej stronie wyświetlacza i można je zmieniać używając przycisków [+/-].

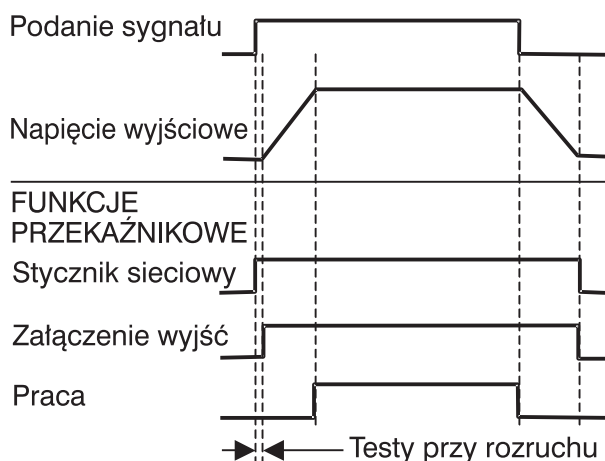
W przypadku awarii softstartu (TRIP) na wyświetlaczu pojawi się kod awarii. W rozdziale 8.0 podane są kody poszczególnych błędów.



#### UWAGA!

Jeżeli prąd silnika przekroczy prąd maksymalny, to zostanie to pokazane na wyświetlaczu w postaci linii przerywanej.

1. Stan diod świecących LED softstartu.
  - START: Napięcie zostaje podane do silnika.
  - RUN: Napięcie znamionowe jest obecne na silniku.
  - TRIP: Softstart został wyłączony.
- REMOTE: MCD3000 jest w trybie sterowania zdalnego. Lokalne przyciski [START], [STOP], [RESET] są nie aktywne.



#### 3. Przyciski sterowania.

Mogą być używane tylko, gdy MCD3000 jest w trybie sterowania lokalnego. Do przełączania pomiędzy sterowaniem lokalnym i zdalnym wykorzystuje się przycisk [LOKAL/REMOTE].



#### UWAGA!

Par. 20 Rodzaj sterowania: Lokal/Remote może być wybrany w celu zablokowania któregoś z rodzaju sterowania: lokalnego lub zdalnego. Jeśli przycisk [LOKAL/REMOTE] jest użyty w próbie przełączenia do zablokowanego trybu, to na wyświetlaczu pojawi się napis 'OFF'. Także operowanie przyciskiem [LOKAL/REMOTE] może być ograniczone jeśli silnik jest zatrzymany. W tym przypadku wciśnięcie przycisku [LOKAL/REMOTE] spowoduje pojawienie się na wyświetlaczu 'OFF'.



#### UWAGA!

Kiedy napięcie sterowania zastaje załączone, MCD3000 może być w każdym trybie sterowania: lokalnym lub zdalnym, w zależności od stanu przy jakim został wyłączony. Nastawą fabryczną jest tryb lokalnego sterowania.



### UWAGA!

Jednoczesne wciśnięcie przycisków: [STOP] i [RESET] spowoduje natychmiastowe odłączenie napięcia od silnika i jego zatrzymanie wybiegiem. Wszystkie nastawy związane z łagodnym zatrzymaniem silnika lub hamowaniem stałoprądowym zostaną zignorowane.

4. Przyciski programowania  
Należy przeczytać Rozdział 4 – Programowanie.
5. Stan diod świecących LED wejść zdalnego sterowania.  
Pokazują stan załączeń obwodów wejść cyfrowych (dwustanowych) MCD3000.



### UWAGA!

W momencie podania napięcia sterującego na softstart, wszystkie diody świecące LED i segmenty wyświetlacza cyfrowego będą zapalone na około 1 sekundę w celu przetestowania ich działania.

### 5.2. Zdalne Sterowanie

Zaciski cyfrowe wejść sterowania MCD3000 są aktywne, kiedy softstart jest w trybie sterowania zdalnego. Należy zapoznać się z rozdziałem 3.0 niniejszej instrukcji, gdzie dokładnie opisano opcje układów zdalnego sterowania.

### 5.3. Komunikacja Szeregowa

Komunikacja poprzez łącze szeregowo RS485 może być używana zarówno przy sterowaniu zdalnym jak i lokalnym. Programowanie MCD3000 jest również możliwe za pomocą komunikacji szeregowej. W rozdziale 3.0 niniejszej instrukcji są szczegółowo opisane funkcje komunikacji szeregowej.

### 5.4. Opóźnienie Ponownego Uruchomienia

Par. 15 *Opóźnienie ponownego uruchomienia* ustala minimalny czas pomiędzy końcem zatrzymania napędu, a początkiem ponownego rozruchu. Na okres, kiedy ta funkcja jest aktywna zostaje zapalona (pulsuje) dioda świecąca po prawej stronie wyświetlacza numerycznego softstartu, co oznacza, że silnik nie może być uruchomiony.

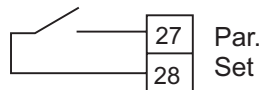
### 5.5. Drugi Zestaw Parametrów

MCD3000 posiada dwa zestawy parametrów:

- Pierwszy zestaw parametrów: Par. 1 – 9.
- Drugi zestaw parametrów: Par. 25 – 33.

Jeśli softstart będąc w stanie wyłączenia został załączony do pracy, to następuje sprawdzenie wejścia cyfrowego służącego do wyboru zestawu parametrów (Par. Set). Otwarty obwód oznacza, aktywny pierwszy zestaw parametrów, natomiast

zamknięty, że drugi zestaw parametrów jest w użyciu.



### UWAGA!

Jeżeli zostanie podany sygnał START podczas, gdy softstart jest w fazie zatrzymania silnika (łagodne zatrzymanie lub stałoprądowe hamowanie), to MCD3000 ponownie uruchomi silnik bez kontroli wejścia cyfrowego Par. Set.

### 5.6. Model Termiczny Silnika

MCD3000 posiada model termiczny silnika, na podstawie którego działa zabezpieczenie przeciążenia silnika. Temperatura silnika jest ciągle przeliczana przez mikroprocesor, który używa zaawansowanego modelu matematycznego dokładnie odzwierciedlającego generowanie i rozpraszanie się ciepła silnika podczas wszystkich stanów sterowania, t.j. rozruch, praca, zatrzymanie.

Ponieważ model termiczny silnika jest ciągle przeliczany, to eliminuje on potrzeby zabezpieczeń układów takich jak: wydłużenie czasu rozruchu, ograniczenie ilości rozruchów na godzinę itp.

Aktualny stan modelu termicznego silnika jest pokazany na wyświetlaczu numerycznym, gdy MCD3000 nie jest w trybie programowania. Należy użyć przycisków [+/-] w celu zmiany wyświetlania parametrów na wyświetlaczu numerycznym. Temperatura silnika jest pokazana w [%] w stosunku do maksymalnej temperatury. Wyłączenie na skutek przeciążenia wystąpi przy 105%.

### 5.7. Testy przed-uruchomieniem

Po otrzymaniu rozkazu START-u, MCD3000 steruje stycznikiem sieciowym (jeśli jest tak zaprogramowany) po czym wykonuje szereg testów przed podaniem napięcia na zaciski silnika i zaciski sterowania oraz załączeniem wyjść przekaźnikowych (jeśli są zaprogramowane).

### 5.8. Sterowanie Po Utracie Zasilania

Kiedy napięcie zasilające i sterowania zostaje załączone, MCD3000 może być w każdym trybie sterowania: lokalnym lub zdalnym, w zależności od stanu przy jakim został wyłączony. Jeśli softstart był w trybie zdalnego sterowania, to zostają sprawdzone stany wejść zdalnego sterowania i jeśli jest aktywny sygnał START, to nastąpi rozruch silnika. Jeśli softstart był w trybie lokalnego sterowania, to silnik będzie ponownie uruchomiony dopiero po wciśnięciu przycisku [START].

### SPECYFIKACJA

#### 6.1. Podstawowe Dane Techniczne

##### Zasilanie (L1, L2, L3):

Napięcie zasilania MCD3000 – T5 .....	3 x 200 VAC – 525 VAC
.....	3 x 200 VAC – 440 VAC (Wewnętrzne Podłączenie w Trójkąt)
Napięcie zasilania MCD3000 – T7 .....	3 x 200 VAC – 690 VAC
.....	3 x 200 VAC – 440 VAC (Wewnętrzne Podłączenie w Trójkąt)
Częstotliwość zasilania (przy starcie) .....	50Hz ( $\pm$ 2Hz) / 60Hz ( $\pm$ 2Hz)
Częstotliwość zasilania (podczas rozruchu) .....	>45Hz (50Hz zasilania) lub >55Hz (60Hz zasilania)
Częstotliwość zasilania (podczas pracy) .....	>48Hz (50Hz zasilania) lub >58Hz (60Hz zasilania)
Napięcie sterowania elektroniki .....	230 VAC (+10%/-15%) lub 400 VAC (+10%/-15%)

##### Sterownie wejściami cyfrowymi:

Start (Zaciski 15 i 16) .....	Normalnie rozwarte, Aktywne na 24 VDC, ok. 8 mA
Stop (Zaciski 17 i 18) .....	Normalnie zwarte, Aktywne na 24 VDC, ok. 8 mA
Reset (Zaciski 25 i 26) .....	Normalnie zwarte, Aktywne na 24 VDC, ok. 8 mA
Parametr Set (Zaciski 27 i 28) .....	Normalnie rozwarte, Aktywne na 24 VDC, ok. 8 mA

##### Wyjścia przekaźnikowe:

Prog. wyjście A <sup>1)</sup> (Zaciski 13 i 14) .....	Normalnie rozwarte, 5A @ 250 VAC/360 VA, 5A @ 30 VDC rezyst.
Prog. wyjście B <sup>2)</sup> (Zaciski 21, 22 i 24) .....	Przełączalne, 5A @ 250 VAC/360 VA, 5A @ 30 VDC rezyst.
Wyjście C <sup>3)</sup> (Zaciski 33 i 34) .....	Normalnie rozwarte, 5A @ 250 VAC/360 VA, 5A @ 30 VDC rezyst

<sup>1)</sup>Funkcje do zaprogramowania: Stycznik sieciowy, Praca, Wskaźnik stanu wysokiego/niskiego prądu

<sup>2)</sup> Funkcje do zaprogramowania: Alarm, Załączenie wyjścia, Wskaźnik stanu wysokiego/niskiego prądu, Stycznik sieciowy

<sup>3)</sup> Funkcje do zaprogramowania: Praca, Stałoprądowe hamowanie, Brak działania

##### Parametry zewnętrzne:

Stopień ochrony MCD3007 do MCD3132 .....	IP21
Stopień ochrony MCD3185 do MCD3800 .....	IP20
Temperatura pracy .....	-5°C/ +60°C
Znamionowy prąd zwarcia (z bezpiecznikiem półprzewodnikowym) .....	100kA
Napięcie znamionowe izolacji (udar) .....	2 kV linia do ziemi, 1 kV linia do linii
Znamionowy impuls przeciwnapięciowy (stan nieustalony) .....	2 kV
Stopień zanieczyszczenia .....	Stopień zanieczyszczenia 3
Wyładowanie elektrostatyczne .....	4 kV wyładowanie między stykami, 8 kV wyładowanie w powietrzu
Klasa urządzenia .....	Klasa A
Elektromagnetyczne pole częstotliwości radiowej .....	0,15 MHz – 80 MHz: 140 dBmV
.....	80 MHz – 1 GHz: 10V/m

Ten produkt został zaprojektowany dla urządzenia klasy A. Używanie tego produktu w środowisku mieszkalnym może spowodować emisję zakłóceń radiowych. Użytkownik może zażądać dodatkowych urządzeń zmniejszających emisję tych zakłóceń.

##### Standardowe Aprobaty

C✓.....	CISPR – 11
UL <sup>1)</sup> .....	UL508
C-UL <sup>1)</sup> .....	CSA 22.2 Nr14
CE .....	IEC 60947-4-2

<sup>1)</sup> Należy użyć bezpieczników półprzewodnikowych. Nie dotyczy modeli MCD3600-MCD3800

## Seria MCD3000

### 6.2. Prąd Znamionowy

Warunki znamionowe przy pracy ciągłej (bez BY-PASS), Temperatura otoczenia 40°C, <1000 m *			
Model	3,0 x FLC	4,0 x FLC	4,5 x FLC
	AC53a 3.0-30 : 50-10	AC53a 4.0-20 : 50-10	AC53a 4.5-30 : 50-10
MCD3007	20A	16A	14A
MCD3015	34A	28A	25A
MCD3018	39A	33A	29A
MCD3022	47A	40A	35A
MCD3030	68A	54A	48A
MCD3037	86A	70A	61A
MCD3045	93A	76A	65A
MCD3055	121A	100A	86A
MCD3075	138A	110A	97A
MCD3090	196A	159A	138A
MCD3110	231A	188A	163A
MCD3132	247A	198A	174A
MCD3185	364A (546A IDC <sup>1)</sup> )	299A (448A IDC <sup>1)</sup> )	255A (382A IDC <sup>1)</sup> )
MCD3220	430A (645A IDC <sup>1)</sup> )	353A (529A IDC <sup>1)</sup> )	302A (453A IDC <sup>1)</sup> )
MCD3300	546A (819A IDC <sup>1)</sup> )	455A (682A IDC <sup>1)</sup> )	383A (574A IDC <sup>1)</sup> )
MCD3315	630A (945A IDC <sup>1)</sup> )	530A (795A IDC <sup>1)</sup> )	442A (663A IDC <sup>1)</sup> )
MCD3400	775A (1162A IDC <sup>1)</sup> )	666A (999A IDC <sup>1)</sup> )	545A (817A IDC <sup>1)</sup> )
MCD3500	897A (1345A IDC <sup>1)</sup> )	782A (1173A IDC <sup>1)</sup> )	632A (948A IDC <sup>1)</sup> )
MCD3600	1153A (1729A IDC <sup>1)</sup> )	958A (1437A IDC <sup>1)</sup> )	826A (1239A IDC <sup>1)</sup> )
MCD3700	1403A (2104A IDC <sup>1)</sup> )	1186A (1779A IDC <sup>1)</sup> )	1013A (1519A IDC <sup>1)</sup> )
MCD3800	1564A (2346A IDC <sup>1)</sup> )	1348A (2022A IDC <sup>1)</sup> )	1139A (1708A IDC <sup>1)</sup> )

Warunki znamionowe przy pracy BY-PASS, Temperatura otoczenia 40°C, <1000 m *			
Model	3,0 x FLC	4,0 x FLC	4,5 x FLC
	AC53b 3.0-30 : 330	AC53b 4.0-20 : 340	AC53b 4.5-30 : 330
MCD3007	21A	18A	15A
MCD3015	35A	32A	27A
MCD3018	41A	39A	33A
MCD3022	50A	49A	40A
MCD3030	69A	57A	49A
MCD3037	88A	73A	63A
MCD3045	96A	81A	69A
MCD3055	125A	107A	91A
MCD3075	141A	115A	100A
MCD3090	202A	168A	144A
MCD3110	238A	199A	171A
MCD3132	254A	206A	179A
MCD3185	364A (546A IDC <sup>1)</sup> )	307A (460A IDC <sup>1)</sup> )	201A (391A IDC <sup>1)</sup> )
MCD3220	430A (645A IDC <sup>1)</sup> )	362A (543A IDC <sup>1)</sup> )	307A (460A IDC <sup>1)</sup> )
MCD3300	546A (819A IDC <sup>1)</sup> )	470A (705A IDC <sup>1)</sup> )	392A (588A IDC <sup>1)</sup> )
MCD3315	630A (945A IDC <sup>1)</sup> )	551A (826A IDC <sup>1)</sup> )	455A (682A IDC <sup>1)</sup> )
MCD3400	775A (1662A IDC <sup>1)</sup> )	702A (1053A IDC <sup>1)</sup> )	566A (849A IDC <sup>1)</sup> )
MCD3500	897A (1345A IDC <sup>1)</sup> )	833A (1249A IDC <sup>1)</sup> )	661A (991A IDC <sup>1)</sup> )
MCD3600	1153A (1729A IDC <sup>1)</sup> )	1049A (1573A IDC <sup>1)</sup> )	887A (1330A IDC <sup>1)</sup> )
MCD3700	1403A (2104A IDC <sup>1)</sup> )	1328A (1992A IDC <sup>1)</sup> )	1106A (1659A IDC <sup>1)</sup> )
MCD3800	1570A (2355A IDC <sup>1)</sup> )	1534A (2301A IDC <sup>1)</sup> )	1257A (1885A IDC <sup>1)</sup> )

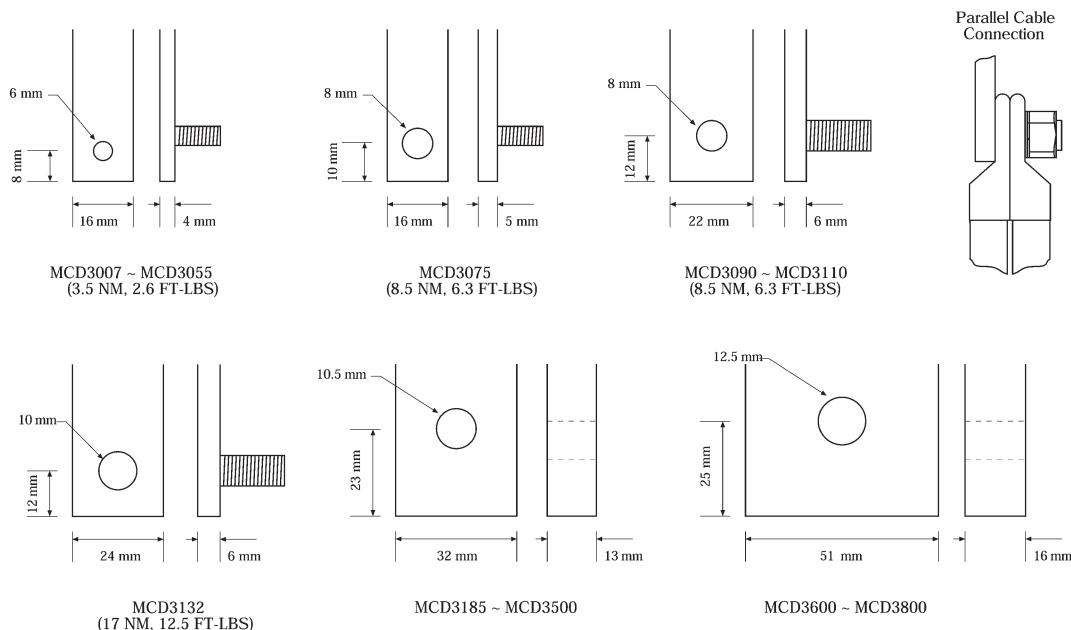
<sup>1)</sup> Inside Delta Connection (Podłączenie Wewnętrz Obwodu w Trójkąt)

\* Dla temperatury otoczenia i wysokości innej niż podana należy skontaktować się z Danfoss



## Seria MCD3000

### 6.3. Szczegółowy Montaż Przewodów Zasilania



### 6.4. Bezpieczniki Półprzewodnikowe

Model	Bezpiecznik 400V	Bezpiecznik 525V	Bezpiecznik 690V	I <sub>2t</sub>
	Bussman	Bussman	Bussman	
MCD3007	170M1315	170M1314	170M1314	1150
MCD3015	170M1318	170M1317	170M1317	8000
MCD3018	170M1319	170M1317	170M1317	10500
MCD3022	170M1319	170M1318	170M1318	15000
MCD3030	170M1319	170M1319	170M2616	15000
MCD3037	170M1322	170M1320	170M1320	51200
MCD3045	170M1322	170M1321	170M1321	80000
MCD3055	170M1322	170M1322	170M1322	97000
MCD3075	170M2621	170M1322	170M1322	97000
MCD3090	170M3021	170M3021	170M3020	245000
MCD3110	170M3023	170M1323	170M3023	414000
MCD3132	170M3023	170M1323	170M3023	414000
MCD3185	170M6011	170M5012	170M4145	238000
MCD3220	170M6012	170M4016	170M6011	320000
MCD3300	170M6014	170M6014	170M4018	781000
MCD3315	170M5017	170M6015	170M6014	1200000
MCD3400	170M6019	170M6018	170M6017	2532000
MCD3500	170M6021	170M6020	170M6151	4500000
MCD3600	170M6021	170M6020	170M6151	4500000
MCD3700	170M6021	170M6021	2 x 170M5018	6480000
MCD3800	170M6021	170M6021	2 x 170M5018	13000000

## Seria MCD3000

### 6.5. Wymiary i Waga

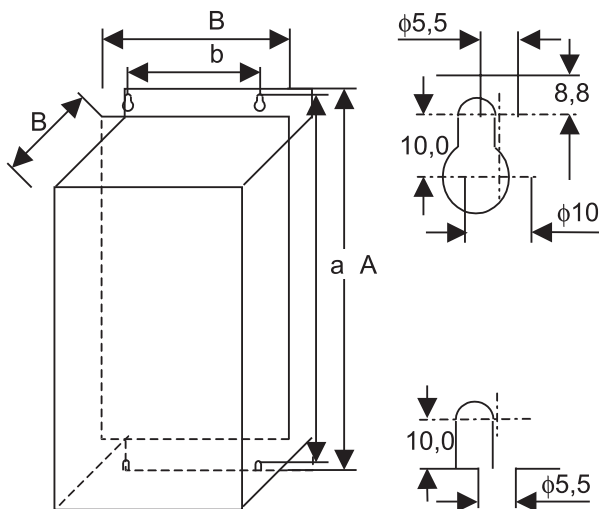
#### Obudowa IP 21

MCD Model	A [mm]	B [mm]	C [mm]	a [mm]	b [mm]	Masa [kg]
MCD3007	530	132	270	512	90	11
MCD3015	530	132	270	512	90	11
MCD3018	530	132	270	512	90	11
MCD3022	530	132	270	512	90	11
MCD3030	530	132	270	512	90	11,5
MCD3037	530	132	270	512	90	11,5
MCD3045	530	132	270	512	90	11,5
MCD3055	530	132	270	512	90	11,5
MCD3075	530	264	270	512	222	19,5
MCD3090	530	264	270	512	222	19,5
MCD3110	530	264	270	512	222	19,5
MCD3132	530	396	270	512	354	27

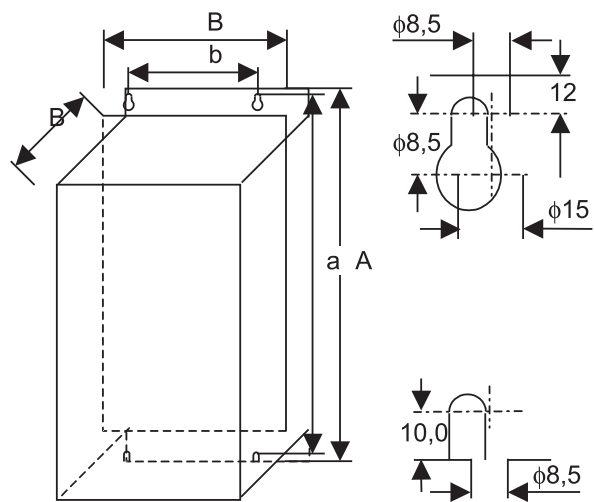
#### Obudowa IP 20

MCD Model	A [mm]	B [mm]	C [mm]	a [mm]	b [mm]	Masa [kg]
MCD3185	850	430	280	828	370	49,5
MCD3220	850	430	280	828	370	49,5
MCD3300	850	430	280	828	370	49,5
MCD3315	850	430	280	828	370	49,5
MCD3400	850	430	280	828	370	49,5
MCD3500	850	430	280	828	370	49,5
MCD3600	850	560	315	978	500	105
MCD3700	850	560	315	978	500	105
MCD3800	850	560	315	978	500	105

MCD3007 – MCD3132



MCD3185 – MCD3800

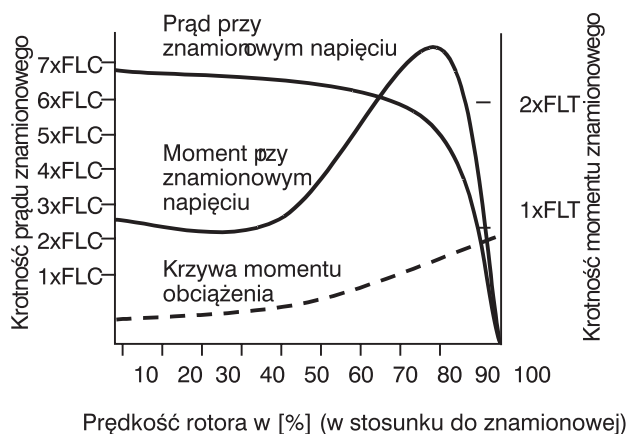


### ZALECENIA PROJEKTOWE

Ten rozdział dostarcza danych pomocnych przy doborze i zastosowaniu softstartów.

#### 7.1. Redukcja Napięcia Rozruchu

Rozruch silników indukcyjnych poprzez bezpośrednie zasilanie napięciem znamionowym powoduje powstanie dużego początkowego prądu rozruchowego LRC (Locked Rotor Current), który wytwarza początkowy moment rozruchowy LRT (Locked Rotor Torque). Gdy silnik przyspiesza maleje prąd, natomiast moment wzrasta do wartości momentu krytycznego, po czym maleje przy znamionowej prędkości obrotowej silnika. Obie te wielkości i ich ukształtowanie zależą od konstrukcji silnika i są przedstawione na poniższym wykresie.



Silniki z niemal identyczną charakterystyką prędkościową często zmieniają swe właściwości w warunkach początkowych. Zakres prądu rozruchowego może zawierać się od 500% do 900% prądu znamionowego silnika, natomiast moment silnika od 70% do około 230% momentu znamionowego silnika FLT (Full Load Torque). Charakterystyka prądu i momentu przy znamionowym napięciu silnika ustawiają granice, dla których może być dokonywane zmniejszanie napięcia początkowego. Dla instalacji, w których istotne jest zmniejszenie prądu rozruchowego lub zwiększenie momentu rozruchowego, bardzo ważne jest zapewnienie, że silnik ma charakterystyki z niskim LRC i wysokim LRT. Kiedy zmniejszamy napięcie startowe, moment rozruchowy silnika będzie się zmniejszał zgodnie z poniższym wzorem:

$$T_{ST} = LRT \times \left( \frac{I_{ST}}{LRC} \right)^2$$

- $T_{ST}$  – Moment rozruchowy
- $I_{ST}$  – Prąd rozruchowy
- LRC – Początkowy prąd rozruchowy
- LRT – Początkowy moment rozruchowy

Prąd początkowy może być zmniejszony jedynie do punktu gdzie wynikowy moment jeszcze przewyższa moment wymagany przez obciążenie. Poniżej tego punktu silnik przestaje przyspieszać i układ silnik/obciążenie nie osiągnie pełnej prędkości. Najczęściej używane sposoby rozruch poprzez zmniejszenie napięcia to:

- Rozruch Gwiazda/Trójkąt
- Autotransformator
- Rezystory rozruchowe
- Softstarty

Rozruch Gwiazda/Trójkąt jest najtańszą metodą zmniejszenia napięcia, lecz jego możliwości są ograniczone. Dwa najbardziej znaczące ograniczenia to:

1. Nie mamy żadnej kontroli nad poziomem redukcji wartości prądu i momentu, są one ustalone przy jednej trzeciej pełnego poziomu napięcia.
2. W warunkach normalnych występuje bardzo duży prąd i moment do czasu przejścia z gwiazdy w trójkąt. Wpływa to na mechaniczny i elektryczny stres silnika, który w konsekwencji może doprowadzić do uszkodzenia urządzenia. Występuje tu także stan przejściowy polegający na tym, że w momencie przełączenia silnik pracuje jako prądnicą generując napięcie o amplitudzie takiej jak napięcie zasilania. To napięcie występuje nawet gdy silnik jest przełączany na układ trójkąta i może być przesunięte w fazie. Wynikiem tego jest prąd do dwóch razy większy od początkowego prądu rozruchowego i moment do czterech razy większy od początkowego momentu rozruchowego.

Autotransformator oferuje większą kontrolę niż metoda Gwiazda/Trójkąt, jakkolwiek zmiana napięcia odbywa się tu skokowo. Ograniczenia tej metody to:

1. Moment przejściowy występuje przy przełączaniu między napięciami.
2. Ograniczona możliwość zmiany napięcia limituje zdolność dokładnej regulacji prądu rozruchowego.
3. Wysoka cena autotransformatorów jest odpowiednia dla częstych i ciężkich warunków rozruchowych
4. Nie możemy zapewnić efektywnego zmniejszania napięcia dla obciążeń, że zmiennymi warunkami rozruchu. Na przykład przenośnik taśmowy może zaczynać pracę załadowany lub nie załadowany. Rozruch za pomocą autotransformatora może być optymalizowany tylko dla jednego warunku.

Rozruch poprzez rezystory rozruchowe zapewnia większą kontrolę nad tym procesem niż rozruch gwiazda/trójkąt. Jednak charakterystyka tej metody wprowadza następujące ograniczenia efektywności rozruchu:

1. Trudny do optymalizacji start, ponieważ wartość rezystancji musi być obliczona podczas produkcji i nie można jej zmienić łatwo w późniejszym okresie.
2. Słaba efektywność przy częstych rozruchach, ponieważ wartość rezystancji zmienia się wraz ze zmianą temperatury rezystora podczas rozruchu. Z tego powodu wymagany jest długi okres chłodzenia między rozruchami.
3. Niedogodności przy tzw. ciężkich lub długich rozruchach z powodu zmiany wartości rezystancji wraz ze zmianą temperatury rezystora.
4. Brak zapewnienia efektywnej zmiany redukcji napięcia dla rozruchów ze zmiennymi warunkami obciążenia.

Softstarty są najbardziej zaawansowanymi urządzeniami redukującymi napięcie rozruchu. Oferują one najlepszą kontrolę nad prądem i momentem jak również zaawansowane funkcje ochrony silnika i interfejs użytkownika.

Najważniejsze zalety softstartów to:

1. Prosta i elastyczna kontrola nad wartościami prądu i momentu rozruchowego.
2. Płynna charakterystyka regulacji napięcia i prądu.
3. Możliwość częstych rozruchów.
4. Zdolność wytrzymywania zmiennych warunków rozruchowych.
5. Sterowanie łagodnym zatrzymaniem z wydłużeniem czasu zatrzymania silnika.
6. Kontrola zatrzymania redukująca czasy zatrzymania silnika.

### 7.2. Typy Sterowania Softstartu

Termin „softstart” znajduje zastosowanie w szerokim zakresie technologii. Technologie te przypisane są do rozruchu silników, jednak występują znaczne różnice w zastosowanych metodach sterowania i wynikających z tego korzyściach.

Softstarty możemy przypisać do następujących kategorii zastosowań:

- Sterowanie momentem
- Sterowanie z otwartą pętlą napięcia
- Sterowanie z zamkniętą pętlą napięcia
- Sterowanie z zamkniętą pętlą prądu

Sterowanie momentem zapewnia redukcję tylko momentu rozruchowego. W zależności od modelu zapewniają tylko kontrolę jedno lub dwu fazową.

Skutkiem tego jest brak kontroli nad prądem rozruchowym, który występuje w bardziej zaawansowanych rozwiązaniach softstartów. Jedno fazowe kontrolery momentu muszą być używane wraz ze stycznikiem i zabezpieczeniem przeciążenia silnika. Są one odpowiednie dla niewymagających aplikacji z małą lub średnią liczbą rozruchów.

Sterowanie trójfazowe powinno być używane dla aplikacji z dużą liczbą rozruchów lub aplikacji z wysoką bezwładnością obciążenia, ponieważ jedno-fazowe kontrolery podnoszą temperaturę silnika podczas startu. Dzieje się tak, ponieważ prawie pełny prąd przy znamionowym napięciu przepływa przez uzwojenia silnika i nie może być kontrolowany przez kontroler jednofazowy. Ten przepływ prądu dla okresów dłuższych niż rozruch bezpośredni podnosi temperaturę silnika.

Dwufazowe kontrolery momentu muszą być używane z zabezpieczeniem przeciążeniowym, ale mogą także startować i zatrzymywać silnik bez użycia stycznika, jakkolwiek napięcie jest obecne na silniku nawet, kiedy nie pracuje. Jeżeli instalujemy aplikację używając tego urządzenia, to ważne jest, aby zapewnić odpowiednie środki bezpieczeństwa zgodne z lokalnymi przepisami.

Kontrolery z otwartą pętlą napięcia kontrolują wszystkie trzy fazy i zapewniają korzyści elektryczne i mechaniczne normalnie oferowane w softstartach. Te systemy kontrolują napięcia zasilające silnik w pożądanym sposób, ale nie otrzymujemy sygnału sprzężenia zwrotnego prądu rozruchu. Kontrola procesu rozruchu jest prowadzona przez użytkownika poprzez zmianę parametrów takich jak, początkowe napięcie, czas rozruchu i podwójny czas rozruchu. Dostępna jest także funkcja łagodnego zatrzymania, która zwykle wydłuża czasy zatrzymania silnika.

Kontrolery z otwartą pętlą napięcia muszą być używane z zabezpieczeniem przeciążenia silnika i w razie potrzeby wraz ze stycznikiem sieciowym. Jak z tego wynika są to pojedyncze urządzenia, które musimy zintegrować z innymi elementami aby skompletować pełny układ softstartu.

Kontrolery z zamkniętą pętlą napięcia są modyfikacją kontrolerów otwartej pętli napięcia. Otrzymują sygnał sprzężenia zwrotnego o prądzie rozruchowym silnika i używają go do zatrzymania narastania napięcia rozruchowego, gdy wartość prądu rozruchowego przekroczy limit, jaki został zaprogramowany przez użytkownika. Nastawy użytkownika są takie same jak dla kontrolerów z otwartą pętlą napięcia, lecz dodatkowo posiadają nastawę limitu prądu.

Informacje o prądzie silnika są często użyteczne dla podstawowych funkcji zabezpieczeń działają-

cych w oparciu o prąd. Należą do nich zabezpieczenia: przeciążeniowe, podprądowe, niesymetria faz, elektroniczne przeciążenie itp. Te systemy składają się na kompletny softstart silnika zapewniając kontrolę nad startem i stopem silnika oraz jego zabezpieczeniem.

Kontrolery z zamkniętą pętlą prądu są najbardziej zaawansowane z softstartów. Odwrotnie niż w systemach bazujących na napięciu, technologia zamkniętej pętli prądowej używa prądu jako podstawowego sygnału odniesienia. Przewagą tego rozwiązania jest dokładna kontrola prądu rozruchu oraz łatwość jego nastawy. Wiele z nastaw użytkownika wymaganych przez systemy z zamkniętą pętlą napięcia mogą być automatycznie wykonane przez systemy bazujące na prądzie.

### 7.3. Zasada Sterowania MCD3000

Softstarty MCD3000 zapewniają kontrolę wszystkich trzech faz zasilających silnik. Należą do grupy kontrolerów z zamkniętą pętlą prądu wykorzystujących stałe algorytmy kontroli prądu w celu zapewnienia najlepszej kontroli rozruchu.

### 7.4. Ustalenie Parametrów Pracy Softstartu

Maksymalny prąd znamionowy softstartu jest obliczony tak aby temperatura złącza końcówek mocy (SCR) nie przekroczyła 125°C. Ma na nią wpływ pięć parametrów: *prąd silnika*, *prąd rozruchu*, *czas trwania rozruchu*, *ilość rozruchów na godzinę*, *czas wyłączenia*. Pełny dobór softstartu musi uwzględniać wszystkie te parametry. Prąd znamionowy softstartu nie jest wystarczający do opisanego jego możliwości.

Szczegóły dopasowania parametrów pracy softstartu opisuje IEC947-4-2 w kategorii AC53. Wyodróżniamy dwie kategorie AC53:

1. AC53a: dla softstartów bez użycia styczników „BY-PASS”.

Na przykład, poniższy kod AC53a opisuje warunki zasilania prądem znamionowym 256 A i prądem rozruchowym 4.5 x FLC przez 30 sekund, startując 10 razy na godzinę gdzie silnik pracuje przez 70% każdego cyklu działania. (Cykl działania = 60 minut / ilość startów na godzinę)

- Prąd znamionowy softstartu: maksymalny prąd znamionowy silnika (FLC) podłączonego do softstartu zapewniającego parametry operacyjne wyspecyfikowane w pozostałych pozycjach kodu AC53a.

256 A: AG-53a 4.5-30 : 70-10			
Prąd znamionowy softstartu	Prąd rozruchu (krotność prądu znamionowego)	Czas rozruchu [s]	Cykl pracy [%] Ilość rozruchów na godzinę

- Prąd rozruchu: maksymalny prąd rozruchu, który pojawi się podczas startu.
- Czas rozruchu: czas potrzebny silnikowi do osiągnięcia pełnej prędkości.
- Cykl pracy: procent czasu pracy softstartu w każdym cyklu operacyjnym.
- Ilość rozruchów na godzinę: liczba operacyjnych cykli na godzinę.

2. AC53b: dla softstartów używających styczników „BY-PASS”.

Na przykład, poniższy kod AC53b opisuje softstart, który pracuje z „BY-PASSem”, jest zdolny zasilac prądem o wartości 145 A i prądem rozruchowym 4.5 x FLC przez 30 sekund z minimalną wartością 570 sekund między końcem jednego rozruchu i początkiem następnego.

145 A: AG-53b 4.5-30 : 570			
Prąd znamionowy softstartu	Prąd rozruchu (krotność prądu znamionowego)	Czas rozruchu [s]	Czas wyłączenia

Reasumując, softstart ma możliwość wyboru kilku prądów znamionowych. Prądy te zależą od prądu rozruchowego i wymagań aplikacyjnych. W celu porównania prądów znamionowych różnych softstartów, bardzo ważne jest zapewnienie, aby parametry operacyjne były identyczne.

## Seria MCD3000

### 7.5. Wybór Modelu



#### UWAGA!

Aby w pełni zrozumieć wagę wyboru modelu softstartu trzeba posiadać fundamentalną wiedzę na temat instalacji i obsługi softstartów. Należy przeczytać poprzedni punkt rozdziału Zaleceń Projektowych.

Wybór modelu może być przeprowadzony na dwa sposoby. Najbardziej stosownym jest wybór uzależniony od indywidualnych potrzeb aplikacyjnych. Wsparcie techniczne jest również dostępne u lokalnego dostawcy.

#### Standardowa procedura wyboru modelu.

Ta metoda znajduje zastosowanie dla typowych aplikacji przemysłowych, które działają w granicach standardowych parametrów znamionowych MCD3000: 10 rozruchów na godzinę, 50% cyklu pracy, 40°C, <1000 metrów.

1. Należy używać poniższej tabeli, aby określić typowy prąd rozruchowy wymagany dla obciążenia silnika.
2. Należy odnieść się do tabel prądów znamionowych w rozdziale 6.0 Zaleceń Projektowych i używać typowych prądów rozruchowych dla serii MCD3000 o prądzie znamionowym FLC większym albo równym prądowi znamionowemu FLC silnika.

Rodzaj aplikacji	Typowy prąd rozruchowy
<b>Ogólne i wodne</b>	
Mieszalnik	4.0 x FLC
Pompa odśrodkowa	3.5 x FLC
Sprężarka śrubowa (nieobciążona)	3.0 x FLC
Sprężarka tłokowa (nieobciążona)	4.0 x FLC
Przełożenie	4.0 x FLC
Wentylator (wilgoć)	3.5 x FLC
Wentylator (brak wilgoci)	4.5 x FLC
Mieszarka	4.5 x FLC
Pompa wyporowa	4.0 x FLC
Pompa głębinowa	3.0 x FLC
<b>Przemysł metalowy i górniczy</b>	
Przełożenie taśmowy	4.5 x FLC
Kolektor pyłowy	3.5 x FLC
Szlifierka	3.0 x FLC
Młyn młotkowy	4.5 x FLC
Kruszarka	4.0 x FLC
Przełożenie wałkowy	3.5 x FLC
Młyn wałkowy	4.5 x FLC
Oczyszczarka bębnowa	4.0 x FLC
Wyciągarka drutu	5.0 x FLC
<b>Przemysł spożywczy</b>	
Zmywarka butelek	3.0 x FLC

Wirówka	4.0 x FLC
Suszarka	4.5 x FLC
Młynek	4.5 x FLC
Wózek paletowy	4.5 x FLC
Separator	4.5 x FLC
Krajalnica	3.0 x FLC
<b>Przemysł papierowy</b>	
Suszarka	4.5 x FLC
Rozcierarka	4.5 x FLC
Rozdrabniacz	4.5 x FLC
<b>Przemysł petrochemiczny</b>	
Młyn kulowy	4.5 x FLC
Wirówka	4.0 x FLC
Wytłaczarka	5.0 x FLC
Przełożenie ślimakowy	1.0 x FLC
<b>Transport</b>	
Młyn kulowy	4.5 x FLC
Szlifierka	3.5 x FLC
Przełożenie materiałowy	4.0 x FLC
Wózek paletowy	4.5 x FLC
Prasa	3.5 x FLC
Młyn wałkowy	4.5 x FLC
Stół obrotowy	4.0 x FLC
<b>Przemysł drzewny</b>	
Piła taśmowa	4.5 x FLC
Dłuto pneumatyczne	4.5 x FLC
Piła tarczowa	3.5 x FLC
Okorywarka	3.5 x FLC
Obrzynarka	3.5 x FLC
Siłownik hydrauliczny	3.5 x FLC
Strugarka	0.5 x FLC
Szlifierka	4.0 x FLC



#### UWAGA!

Powyższe prądy rozruchowe są odpowiednie dla większości aplikacji. Jakkolwiek, wymagania dotyczące momentu rozruchowego i obciążenia silników i maszyn zmieniają się. Dla większej dokładności należy użyć zaawansowanego sposobu wyboru modelu.



#### UWAGA!

Dla aplikacji pracujących poza standardowymi parametrami znamionowymi MCD3000: 10 rozruchów na godzinę, 50% cykl pracy, 40°C, <1000 metrów, należy poradzić się u miejscowego dostawcy.

## Seria MCD3000

### Zaawansowana procedura wyboru modelu.

Ta metoda używa danych znamionowych silnika i obciążenia do określenia wymaganego prądu rozruchowego i zakłada, że softstart MCD3000 będzie pracował w granicach standardowych parametrów znamionowych: 10 rozruchów na godzinę 50% cykl pracy, 40°C, <1000 metrów.

Zaawansowana procedura wyboru modelu powinna być stosowana w sytuacji, gdy zastosowanie typowych nastaw w standardowym modelu nie zagwarantuje poprawności działania aplikacji. Zaawansowana procedura wyboru modelu jest polecana dla aplikacji o dużej bezwładności i instalacji wykorzystujących duże silniki, gdzie warunki rozruchowe mogą zmieniać się w bardzo szerokim zakresie.

1. Oblicz wymagany moment rozruchowy jako procent momentu znamionowego obciążenia silnika (FLT).

Ogólnie dostawca maszyny powinien dostarczyć dane odnośnie zapewnienia wymaganego momentu rozruchowego swojej maszyny. Jeśli dane te nie będą dostarczane jako wartość procentowa znamionowego momentu obciążenia FLT silnika, to należy dokonać konwersji.

Znamionowy moment obciążenia silnika może być obliczony z:

$$\text{MomentFLTsilnika (Nm)} = \frac{9550 \times \text{MocSilnika (kW)}}{\text{Prędkość znamionowa (obr/min)}}$$

2. Oblicz minimalny prąd rozruchowy wymagany przez silnik, aby mógł wygenerować wymagany moment obliczony powyżej:

$$I_{ST} = LRC \times \sqrt{\frac{T_{ST}}{LRT}}$$

- $I_{ST}$  – Minimalny wymagany prąd rozruchowy  
 $LRC$  – Początkowy prąd rozruchowy silnika  
 $LRT$  – Początkowy moment rozruchowy silnika  
 $T_{ST}$  – Wymagany moment rozruchowy


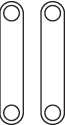

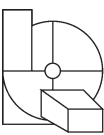
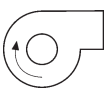


3. Należy odnieść się do tabeli prądów znamionowych w rozdziale 6.0 Zaleceń Projektowych Wybrać kolumnę z wartościami prądu rozruchowego, która jest większa niż wymagany prąd rozruchowy obliczony powyżej. Użyć tej kolumny, aby wybrać model MCD3000 o prądzie znamionowym (FLC) większym albo równym od prądu podanego na tabliczce znamionowej silnika.

### 7.6. Typowe Zastosowania

Softstarty serii MCD3000 oferują dużo korzyści we wszystkich aplikacjach wykorzystujących rozruch silników. Typowe zalety tego rodzaju zastosowań przedstawione są w poniższej tabeli.

Aplikacja	Zalety
<p><b>Pompy</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zminimalizowanie hydraulicznych uderzeń w rurociągu podczas rozruchów i zatrzymań.</li> <li>• Zmniejszenie prądu rozruchowego.</li> <li>• Zminimalizowanie mechanicznych naprężeń na wale silnika</li> <li>• Zabezpieczenie podprądowe zapobiega uszkodzeniom przy zablokowaniu rury lub w sytuacji niskiego ciśnienia wody.</li> <li>• Automatyczny reset zapewnia ciągłą pracę bezzałogowych stacji pomp.</li> <li>• Zabezpieczenie przed zmianą kolejności faz zapobiega uszkodzeniu przy nieprawidłowym kierunku wirowania pompy.</li> <li>• Zabezpieczenie przed nagłym przeciążeniem chroni pompę przed uszkodzeniem przy zassaniu odpadów.</li> </ul>
<p><b>Przeñośnik taśmowy</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrolowany łagodny rozruch bez mechanicznych wstrząsów np. butelki na przenośniku nie przewracają się.</li> <li>• Kontrolowane łagodne zatrzymanie bez mechanicznych wstrząsów. Funkcja łagodnego zatrzymania</li> <li>• Optymalny łagodny rozruch nawet przy zmiennych warunkach obciążenia np. rozruch podajnika węgla obciążonego lub nieobciążonego.</li> <li>• Wydłużona wytrzymałość mechaniczna.</li> <li>• Tani w utrzymaniu.</li> </ul>
<p><b>Wirówki</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Płynna charakterystyka momentu eliminuje mechaniczne naprężenia.</li> <li>• Zmniejszenie czasu rozruchu w stosunku do metody gwiazda/trójkąt.</li> <li>• Zmniejszenie czasów hamowania (stałoprądowe i łagodne zatrzymanie).</li> </ul>

## Seria MCD3000

<p><b>Wyciągi narciarskie</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brak szarpnięć przy ruszaniu i eliminacja kołysania orczyków zwiększają komfort narciarzy.</li> <li>• Zmniejszenie prądu rozruchowego umożliwia zasilanie dużych silników z miękkiej sieci.</li> <li>• Płynna charakterystyka przyspieszenia niezależna od obciążenia.</li> <li>• Zabezpieczenie przed zmianą kolejności faz zapobiega pracą w przeciwnym kierunku ruchu.</li> </ul>	<p><b>Pity taśmowe</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Możliwość szybkiego zatrzymania silnika skraca czas wymiany pity taśmowej.</li> <li>• Wydłużenie żywotności pity taśmowej przez eliminację szarpań momentu przy rozruchu.</li> <li>• Możliwość dokładnego ustawienia w linii pity, dzięki powolnemu przyspieszeniu.</li> <li>• Maksymalna zdolność przeciążeniowa umożliwia przejście przez aktualne obciążenie robocze. Model termiczny podłączonego silnika jest na bieżąco przeliczany i MCD3000 wyłączy silnik tylko jeśli jest to absolutnie konieczne.</li> </ul>
<p><b>Sprężarki</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redukcja mechanicznych wstrząsów wydłuża żywotność sprężarki i silnika.</li> <li>• Ograniczony prąd rozruchu pozwala dużym sprężarkom startować przy ograniczonych warunkach zasilania.</li> <li>• Zabezpieczenie przed zmianą kolejności faz zapobiega przed nieprawidłowym kierunkiem wirowania.</li> <li>• Zabezpieczenie przed nagłym przeciążeniem chroni urządzenie przed zniszczeniem.</li> </ul>	<p><b>Dłuta pneumatyczne</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zmniejszenie prądu rozruchowego.</li> <li>• Zabezpieczenie przed nagłym przeciążeniem zapobiega mechanicznym uszkodzeniom w przypadku zakleszczenia.</li> <li>• Skrócenie czasów zatrzymania przez użycie odpowiednich funkcji hamowania.</li> </ul>
<p><b>Wentylatory</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redukcja mechanicznych wstrząsów wydłuża żywotność wentylatora.</li> <li>• Ograniczony prąd rozruchu pozwala dużym wentylatorom startować przy ograniczonych warunkach zasilania.</li> <li>• Zabezpieczenie przed zmianą kolejności faz zapobiega przed nieprawidłowym kierunkiem wirowania.</li> </ul>	<p><b>Kruszarki</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maksymalna zdolność przeciążeniowa. Model termiczny podłączonego silnika jest na bieżąco przeliczany i MCD3000 wyłączy silnik spod napięcia, jeśli zostaną przekroczone wartości graniczne.</li> <li>• Maksymalna zdolność do rozruchu umożliwia start kruszarki nie całkiem opróżnionej, która została zatrzymana. Model termiczny podłączonego silnika jest na bieżąco przeliczany i MCD3000 dostarczy odpowiedni moment rozruchowy przez możliwie maksymalny czas.</li> </ul>
<p><b>Mieszadła</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Łagodne wirowanie podczas rozruchu zmniejsza naprężenia mechaniczne.</li> <li>• Zmniejszenie prądu rozruchowego.</li> </ul>		

### 7.7. Poprawa Współczynnika Mocy

Jeżeli softstart pracuje ze statyczną korekcją współczynnika mocy, to musi być ona zainstalowana po stronie zasilania softstartu.



Zastosowanie korekcji współczynnika mocy poprzez podłączenie do wyjścia softstartu kondensatorów może doprowadzić do jego uszkodzenia.



### **7.8. Stycznik Sieciowy**

Softstarty serii MCD3000 mogą działać z albo bez styczników sieciowych. Jeżeli instalujemy MCD3000 bez stycznika sieciowego, musimy się upewnić, że instalacja spełnia wymagania lokalnych przepisów.

Użycie styczników sieciowych lub podobnych rozłączników, zapewnia lepszą izolację elektryczną niż dają tyrystory softstartu. Poprawia to poziom bezpieczeństwa operatora.

Używając styczników sieciowych eliminujemy też potencjalne zakłócenia napięcia zasilającego, które może uszkodzić tyrystory softstartu, kiedy gdy są one wyłączone.

Zakłócenia napięcia wynikają z rezonansu zasilania, który może się pojawiać przy zasilaniu ze źródeł o dużej impedancji z korekcją współczynnika mocy. Używanie stycznika sieciowego jest w pełni uzasadnione w takich warunkach.

Jeżeli użyto stycznika sieciowego i jednocześnie funkcji stałoprądowego hamowania lub łagodnego zatrzymania, to stycznik nie może być otwarty aż do momentu zakończenia zatrzymania. Softstart MCD3000 powinien być używany do bezpośredniego sterowania stycznikiem sieciowym. Możemy zastosować programowalne wyjście przekaźnika A lub B do funkcji sterowania stycznikiem sieciowym. Alternatywą dla stycznika sieciowego może być stycznik lub wyłącznik silnikowy, który jest sterowany przez styk normalnie zamknięty (NC) wyjścia przekaźnikowego softstartu MCD3000 zaprogramowanego na ALARM.

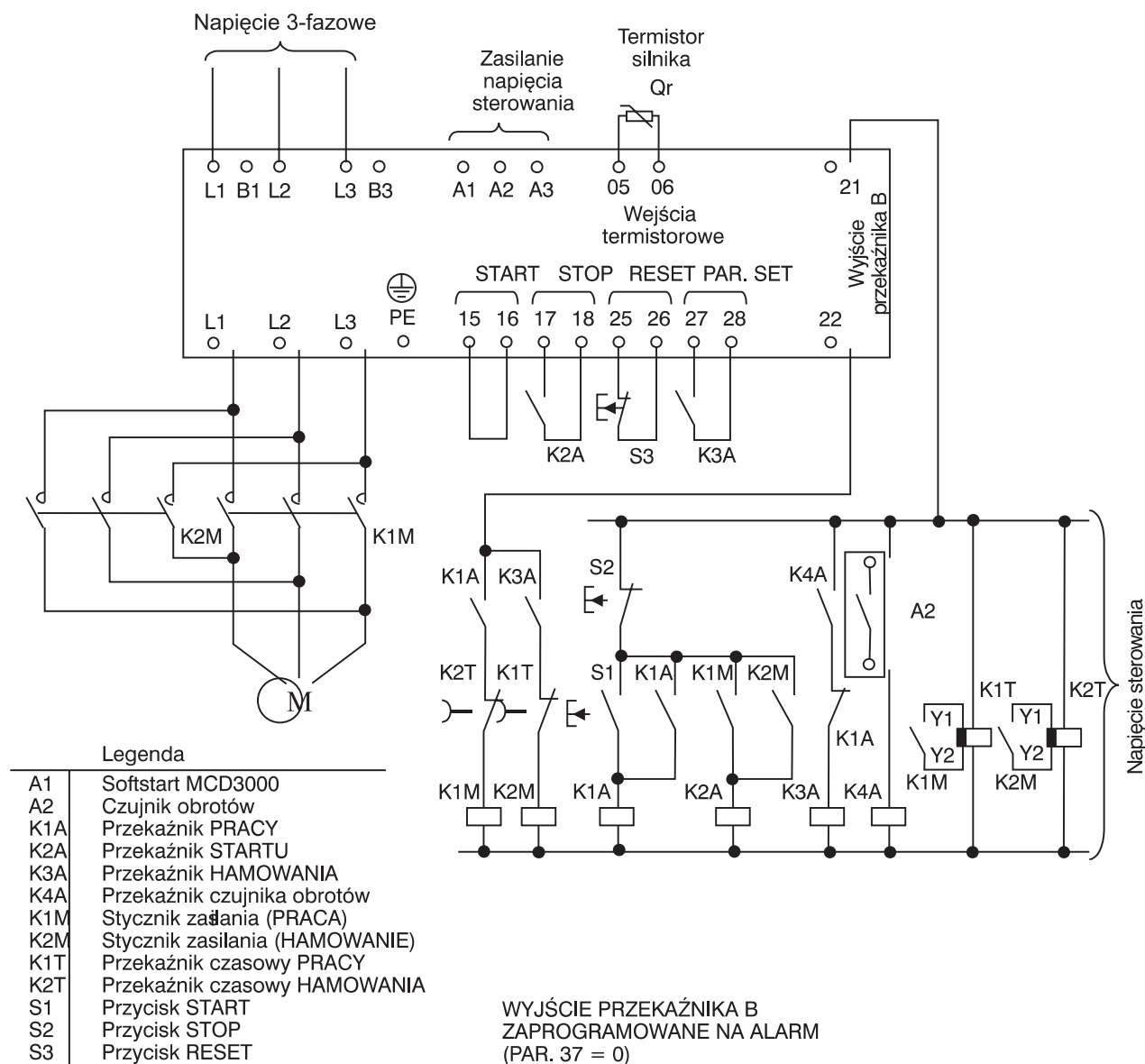
## Seria MCD3000

### 7.9. Łagodne Hamowanie

Dodatkowo do funkcji stałoprądowego hamowania, softstarty MCD3000 mogą być skonfigurowane na „łagodne hamowanie”. Dostarcza ono większy moment podczas hamowania i mniejsze grzanie silnika. Łagodne hamowanie powinno być stosowane dla aplikacji o wysokim momencie bezwładności, takich jak dłuto pneumatyczne, kruszarka, pily taśmowe itd. Do wykonania łagodnego hamowania używany jest stycznik zamieniający fazy oraz czujnik obrotów. Kiedy wywołujemy funkcję stop, odwracana jest faza napięcia zasilającego softstart i silnik „łagodnie startuje” lecz w przeciwnym kierunku i w ten sposób powstaje moment hamujący. Czujnik obrotów jest używany do zakończenia procesu hamowania i sygnalizuje, kiedy silnik jest już zatrzymany. Drugi zestaw parametrów MCD3000 (Par. 25-33) może być używany do kontrolowania momentu hamującego niezależnie od parametrów startowych. Jest to realizowane przez ustawienia parametrów startowych używając pierwszego zestawu parametrów (Par. 1-9) i parametrów hamowania używając drugiego zestawu parametrów (Par. 25-33). Zwarcie wejścia cyfrowego Par. Set, po podaniu komendy stop, aktywuje drugi zestaw parametrów.

ciwnym kierunku i w ten sposób powstaje moment hamujący. Czujnik obrotów jest używany do zakończenia procesu hamowania i sygnalizuje, kiedy silnik jest już zatrzymany. Drugi zestaw parametrów MCD3000 (Par. 25-33) może być używany do kontrolowania momentu hamującego niezależnie od parametrów startowych. Jest to realizowane przez ustawienia parametrów startowych używając pierwszego zestawu parametrów (Par. 1-9) i parametrów hamowania używając drugiego zestawu parametrów (Par. 25-33). Zwarcie wejścia cyfrowego Par. Set, po podaniu komendy stop, aktywuje drugi zestaw parametrów.

### Schemat Łagodnego Hamowania



### PROCEDURY WYKRYWANIA AWARII

Softstarty MCD3000 posiadają szeroki zakres funkcji zabezpieczeń. Błędy identyfikowane przez te systemy są wyświetlane w postaci kodu awarii na wyświetlaczu lokalnego panelu sterowania. Rozdział ten przedstawia kody awarii i postępowanie podczas wystąpienia komunikatu o błędzie. Procedury postępowania dla błędów nie identyfikowanych przez kod awarii są szczegółowo opisane w podrozdziale 8.3.



Napięcie softstartu jest niebezpieczne kiedykolwiek urządzenie jest podłączone do sieci zasilającej. Praca przy urządzeniu powinna być wykonywana przez odpowiednio wykwalifikowany personel. Przed wykonywaniem jakiegokolwiek zmian i napraw, należy wyłączyć zasilanie od urządzenia i przestrzegać wszystkich przepisów bezpieczeństwa

#### 8.1. Kody Awarii

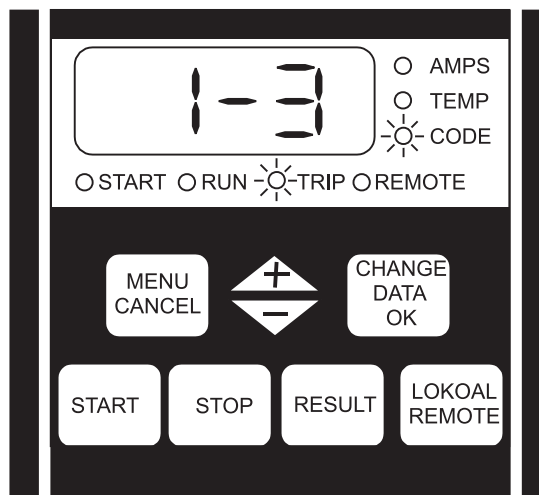
Kiedy uaktywnią się funkcje zabezpieczeń, MCD3000 wejdzie w stan awarii i wyświetlone zostaną następujące informacje:

- Dioda świecąca LED awarii [TRIP] zostanie zapalona.
- Dioda świecąca LED dla kodu awarii [CODE] zostanie zapalona informując, że na wyświetlaczu, pokazany jest kod awarii.

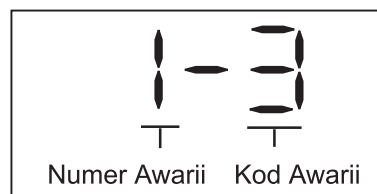


#### UWAGA!

Możliwe jest oglądanie aktualnej temperatury silnika obliczanej przy wykorzystaniu modelu cieplnego silnika w MCD3000 przez używanie przycisków [+/-] do przewijania wartości na wyświetlaczu numerycznym pomiędzy aktualnymi wartościami prądu [AMPS], temperatury [TEMP] i kodu awarii [CODE].



Kod awarii składa się z dwóch części.



Pierwsza cyfra wskazuje na numer awarii. (MCD3000 posiada możliwość zapamiętania ostatnich ośmiu zdarzeń awaryjnych. Numer 1 odpowiada ostatniej awarii softstartu. Patrz podrozdział 8.2 dla opisu Rejestru Awarii.

Druga cyfra wskazuje przyczynę awarii.

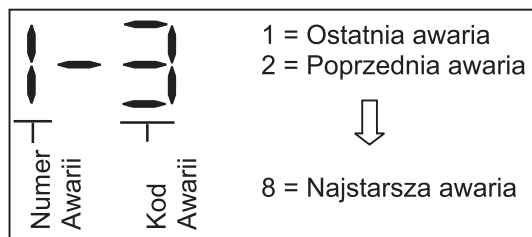
KOD	PRZYCZYNA & POSTĘPOWANIE
<b>0</b>	<p><b>Zwarcie tyrystora.</b> MCD3000 wykrył zwarcie tyrystora.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Przetestować MCD3000 używając Testera Obwodów Mocy opisanego w ostatnim podrozdziale 8.4 Zaleceń Projektowych.</li> <li>• Zwarcie tyrystora może być zresetowane tylko przez odłączenie napięcia sterowania.</li> </ul>
<b>1</b>	<p><b>Przekroczenie czasu rozruchu</b> Czas rozruchu został wydłużony ponad wartość maksymalną zaprogramowaną w Par. 10 – Zabezpieczenie przed przekroczeniem czasu rozruchu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zidentyfikować i usunąć przyczynę, od której silnik przyspiesza dłużej niż zwykle.</li> <li>• Zresetować MCD3000.</li> <li>• Ponownie uruchomić silnik.</li> </ul>

## Seria MCD3000

KOD	PRZYCZYNA & POSTĘPOWANIE	KOD	PRZYCZYNA & POSTĘPOWANIE
<b>2</b>	<p><b>Przeciążenie</b> Silnik jest w takich warunkach przeciążenia, że jego temperatura przewyższa wartość temperatury granicznej, która została zaprogramowana w Par. 6 – <i>Dopuszczalna temperatura silnika</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zidentyfikować i naprawić przyczynę, od której silnik ulega przeciążeniu.</li> <li>• Odczekać aż silnik wystarczająco ostygnie, aby mógł ponownie wystartować.</li> <li>• Zresetować MCD3000.</li> <li>• Ponownie uruchomić silnik.</li> </ul> <p>W sytuacjach awaryjnych, gdzie niezbędny jest ponowny rozruch silnika i zabezpieczenie przeciążeniowe silnika odgrywa drugorzędną rolę, zabezpieczenie to może być kasowane przez tymczasowe odłączenie zasilania napięcia sterowania.</p>	<b>5</b>	<p><b>Częstotliwość zasilania</b> Częstotliwość napięcia zasilania nie mieści się w wymaganym zakresie (patrz rozdział 6.0)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zidentyfikować i naprawić przyczynę, która powoduje zmiany częstotliwości (utrata trzech faz napięcia zasilającego jest stanem rozpoznawalnym jako 0 Hz, co może być przyczyną zadziałania awarii częstotliwości zasilania)</li> <li>• Zresetować MCD3000.</li> <li>• Ponownie uruchomić silnik.</li> </ul>
<b>3</b>	<p><b>Termistor silnika</b> Termistor w silniku wskazuje przekroczenie dopuszczalnej temperatury.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zidentyfikować i usunąć przyczynę, od której silnik uległ przegrzaniu.</li> <li>• Odczekać aż silnik wystarczająco ostygnie, aby mógł ponownie wystartować.</li> <li>• Zresetować MCD3000.</li> <li>• Ponownie uruchomić silnik.</li> </ul> <p>Jeśli silnik nie jest wyposażony w termistor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Upewnić się, czy wejściowe zaciski do podłączenia termistora w MCD3000 są zwarte.</li> </ul>	<b>6</b>	<p><b>Zmiana kolejności faz</b> Nastąpiło wykrycie zmiany kolejności faz przy ustawieniu Par. 11 – <i>Zabezpieczenie zmiany kolejności faz</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić kolejność faz.</li> <li>• Zresetować MCD3000.</li> <li>• Ponownie uruchomić silnik.</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Asymetria faz</b> Niesymetria faz prądu zasilającego przewyższa dopuszczalne granice zaprogramowane w Par. 7 - <i>Czułość asymetrii faz</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawdzić wartość napięcia zasilającego.</li> <li>• Sprawdzić obwód połączeń silnika i softstartu.</li> <li>• Zresetować MCD3000.</li> <li>• Ponownie uruchomić silnik.</li> <li>• Sprawdzić wartość prądów fazowych.</li> </ul>	<b>7</b>	<p><b>Nagłe przeciążenie</b> Wystąpiło przekroczenie wartości nagłego przeciążenia zaprogramowanej w Par. 9 – <i>Punkt wyłączenia nagłego przeciążenia</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zidentyfikować i usunąć przyczynę, od której silnik uległ przeciążeniu.</li> <li>• Zresetować MCD3000.</li> <li>• Ponownie uruchomić silnik.</li> </ul>
		<b>8</b>	<p><b>Brak zasilania</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Upewnić się, że obecne jest napięcie na zaciskach wejściowych L1, L2, L3 softstartu MCD3000.</li> <li>• Upewnić się, że silnik jest poprawnie podłączony do zacisków wyjściowych T1, T2, T3 softstartu MCD3000</li> <li>• Przetestować moduły mocy MCD3000 używając Testera Obwodów Mocy opisanego w ostatnim podrozdziale 8.4 Zaleceń Projektowych.</li> </ul>
		<b>9</b>	<p><b>Wyłączenie podprądowe</b> Prąd obciążenia silnika spadł poniżej wartości zaprogramowanej w Par. 8 – <i>Punkt wyłączenia podprądowego</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zidentyfikować i usunąć przyczynę, od której występuje sytuacja podprądowa.</li> <li>• Zresetować MCD3000.</li> <li>• Ponownie uruchomić silnik.</li> </ul>

## Seria MCD3000

Kod	Przyczyna & Postępowanie
<b>C</b>	<p><b>Komunikacja RS485</b> Komunikacja MCD3000 poprzez RS485 jest nieaktywna dłużej niż czas zaprogramowany w Par. 24 – <i>Komunikacja szeregową – Czas przerwy RS485</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zidentyfikować i usunąć przyczynę, która powoduje błąd komunikacji szeregową RS485.</li> <li>Zresetować MCD3000.</li> </ul>
<b>e</b>	<p><b>EEPROM Odczyt/Zapis</b> MCD3000 nie posiada możliwości zapisu/odczytu do wewnętrznej pamięci EEPROM.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Skontaktuj się z najbliższym serwisem Danfoss.</li> </ul>
<b>L</b>	<p><b>Błąd przekroczenia prądu FLC</b> MCD3000 wykrył, że silnik jest sterowany trójprzewodowo przyciskami i że Par. 1 Prąd znamionowy silnika FLC lub Par. 25 Prąd znamionowy silnika FLC (drugi setup) zostały ustawione na wartość powyżej maksymalnej możliwości softstartu dla tego rodzaju sterowania. Zmniejsz wartość prądu znamionowego FLC a następnie zresetuj MCD3000. Zauważ, że MCD3000 nie może być zresetowany dopóki nastawa FLC nie zostanie poprawiona.</p>
<b>f</b>	<p><b>Przekroczenie temperatury softstartu</b> Nastąpiło przekroczenie dopuszczalnej temperatury radiatora w softstarcie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Upewnić się, że wszystkie wentylatory działają.</li> <li>Upewnić się, że wymiana powietrza w obudowie softstartu jest poprawna.</li> <li>Upewnić się, że powietrze chłodzące MCD3000 ma temperaturę niższą niż powietrze wewnątrz obudowy.</li> <li>Zresetować i uruchomić ponownie MCD3000 po czasie zapewniającym wystudzenie radiatora.</li> </ul>
<b>P</b>	<p><b>Błąd podłączenia silnika.</b> Upewnij się, że silnik jest prawidłowo podłączony do MCD3000.</p>



### UWAGA!

Napięcie sterowania musi być aktywne, aby umożliwić przez MCD3000 rejestrowanie przyczyn awarii. Dlatego, awaria powodowana przez lub powodująca utratę napięcia sterowania może nie być zarejestrowana.

W celu przejrzania rejestru awarii należy:

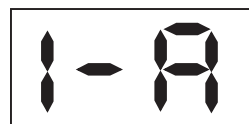
- Wejść w tryb programowania i przejść do Par. 45 – Trip Log (Rejestr awarii).
- Nacisnąć [CHANGE DATA/OK], aby zobaczyć ostatnią awarię softstartu.
- Użyć [+/-] do przewijania pomiędzy kolejnymi pozycjami.

Można umieszczać tzw. „znacznik” w rejestrze awarii, aby umożliwić łatwe identyfikowanie awarii, które nastąpiło po umieszczeniu „znacznika”.

Umieszczanie znacznika:

- Wejść w tryb programowania i przejść do Par. 45) – Trip Log (Rejestr awarii).
- Naciśnij [CHANGE DATA/OK], aby obejrzeć zarejestrowane awarie.
- Podczas gdy równocześnie przytrzymujemy przyciski [+], [-], nacisnąć [CHANGE DATA/OK].

Znacznik jest dodawany jako ostatnia awaria i jest wyświetlany jako litera „A” jak poniżej:



### UWAGA!

Znaczniki nie mogą być umieszczane jeden po drugim. Musi odbyć się co najmniej jedna awaria pomiędzy każdym znacznikiem.

### 8.2. Rejestr Awarii

Kiedy MCD3000 wchodzi w stan awarii (TRIP), przyczyna tego stanu jest zapisywana w rejestrze awarii. MCD3000 rejestruje ostatnie osiem zdarzeń awarii. Każdy z nich ma przypisany numer. Ostatnia awaria posiada numer 1, natomiast najstarsza numer 8.

## Seria MCD3000

Objaw	Przyczyna & Postępowanie	Objaw	Przyczyna & Postępowanie
Softstart nie działa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Brak lub nieprawidłowe napięcie sterowania.</b> Należy upewnić się, że załączone jest odpowiednie napięcie sterowania (zaciski A1, A2 i A3)</li> <li>• <b>MCD3000 jest w trybie programowania.</b> Należy wyjść z trybu programowania.</li> <li>• <b>Przyciski lokalnego panelu sterowania są nie aktywne.</b> Jeśli próba użycia przycisku START na lokalnym panelu sterowania nie powiodła się, należy upewnić się, że MCD3000 pracuje w lokalnym trybie sterowania. (Par. 20 – Rodzaj sterowania: Lokalne/Zdalne).</li> <li>• <b>Zdalne wejścia cyfrowe są nie aktywne.</b> Jeśli konieczne jest użycie zdalnych wejść cyfrowych MCD3000, należy upewnić się, że softstart pracuje w trybie zdalnego sterowania. (Par. 20 – Rodzaj sterowania: Lokalne/Zdalne).</li> <li>• <b>Brak zdalnego sygnału START.</b> Jeśli konieczne jest użycie zdalnego wejścia do uruchomienia napędu, należy upewnić się, że wszystkie podłączenia są poprawnie połączone i działają właściwie. Sprawdzenie działania można dokonać poprzez używanie wejść zdalnego sterowania z jednoczesną obserwacją diod świecących LED zdalnego sterowania na softstartcie. Świecą one wtedy, gdy odpowiedni obwód zdalnego sterowania jest zamknięty. Dodatkowo oprócz podania rozkazu START muszą być zamknięte obwody wejść zdalnego STOP i RESET softstartu.</li> <li>• <b>Funkcja opóźnienia ponownego uruchomienia jest aktywna.</b> Ponowny rozruch nie może być zainicjowany do upłynięcia czasu, który jest zaprogramowany w Par. 15 – Opóźnienie ponownego uruchomienia.</li> <li>• <b>Funkcja automatycznego resetu jest aktywna.</b> Jeśli nastąpiła awaria i funkcja Auto-Reset jest włączona (ON), to MCD3000 przejdzie w tryb Auto-Reset. Następstwem tego jest włączenie opóźnienia okresu resetu, podczas którego rozruch nie może być wykonany bez konieczności resetowania softstartu (Par. 39, 40, 41 i 42 – Automatyczny reset).</li> </ul>	Softstart nie może przejść do trybu programowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Softstart pracuje.</b> Zatrzymaj urządzenie i spróbuj ponownie.</li> <li>• <b>Brak lub nieprawidłowe napięcie sterowania.</b> Upewnij się, że załączone jest odpowiednie napięcie sterowania (zaciski A1, A2, A3).</li> </ul>
		Brak możliwości zmiany nastaw	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tryb „Tylko do odczytu” jest aktywny.</b> Należy ustawić Par. 48 – Zablockowanie parametrów na Czytaj/Pisz.</li> <li>• <b>Nieprawidłowa procedura programowania.</b> Użytkownik programujący nastawy musi je zapisać używając przycisku [CHANGE DATA/OK] przed przejściem do następnego parametru.</li> </ul>
		DOL lub nie kontrolowany rozruch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Poprawa współczynnika mocy poprzez kondensatory dołączone do wyjścia softstartu.</b> Należy usunąć wszystkie urządzenia poprawiające współczynnik mocy dołączone do wyjścia softstartu. Należy sprawdzić końcówki mocy softstartu, czy nie są uszkodzone, używając testera obwodów mocy opisanego w ostatnim podrozdziale 8.4.</li> <li>• <b>Uszkodzone końcówki mocy softstartu.</b> Należy sprawdzić końcówki mocy softstartu testerem obwodów mocy opisanego w ostatnim podrozdziale.</li> <li>• <b>Przepalone obwody softstartu.</b> Należy sprawdzić obwody softstartu testerem obwodów mocy opisanego w ostatnim podrozdziale 8.4.</li> </ul>
		Silnik nie osiąga pełnej prędkości obrotowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Niewystarczający prąd rozruchowy.</b> Sprawdź obciążenie. Pod-</li> </ul>

## Seria MCD3000

Objaw	Przyczyna & Postępowanie
Nierównomierna praca silnika i wyłączenie	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Bardzo małe silniki sterowane przez duże softstarty.</b> Prąd obciążenia bardzo małych silników czasami używanych do testowania instalacji elektrycznej softstartu i może być zbyt mały do załączenia tyrystorów softstartu. Należy dobrać silnik większej mocy.</li> </ul>
Wyświetlacz MCD 3000 pokazuje „h”	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przycisk [START] na Lokalnym Panelu Sterowania jest wciśnięty. Zwolnij przycisk aby wrócić do normalnego trybu.</li> </ul>
Funkcja STOP softstartu kończy się zanim upłynie ustalony czas zatrzymania	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funkcja łagodnego zatrzymania softstartu MCD3000 znacząco zmniejsza wyjściowe napięcie zasilające silnik, bez wykrywania żadnych zmian w prędkości obrotowej silnika. Wskazuje to na brak lub bardzo małe obciążenie, które czyni nieefektywną kontrolę napięcia, dopóki funkcja łagodnego zatrzymania nie będzie zatrzymana.</li> </ul>

### 8.4. Procedury Testowe i Pomiarowe

Następujące testy i pomiary mogą być używane do sprawdzania poprawnego działania softstartu.

#### WYKONANIE TESTÓW ROZRUCHOWYCH:

Ta procedura sprawdza poprawność wykonywanych operacji MCD3000 podczas rozruchu.

- Obliczanie spodziewanego prądu rozruchowego przez pomnożenie Par. 1 *FLC silnika* z Par. 2 – *Ograniczenie prądowe* lub, jeśli drugi zestaw parametrów będzie testowany, to wtedy poprzez pomnożenie Par. 25 *FLC silnika* z Par. 26 – *Ograniczenie prądowe*.
- Zainicjowanie startu i zmierzenie aktualnego prądu rozruchowego.
- Jeśli zmierzona wartość prądu rozruchowego odpowiada wartości wyliczonej, softstart działa prawidłowo.

#### WYKONANIE TESTÓW W CZASIE PRACY

Ta procedura sprawdza poprawność wykonywanych operacji MCD3000 podczas pracy.

- Następuje pomiar napięcia na każdej fazie (L1–T1, L2–T2, L3–T3) softstartu. Zanik napięcia w przybliżeniu równy 2 VAC lub mniejszy oznacza, że urządzenie działa poprawnie.

#### TEST OBWODÓW MOCY:

Ta procedura sprawdza: poprawność obwodów mocy MCD3000 zawierających tyrystory, przepalenie obwodów i płytki obwodu drukowanego.

- Rozłączyć napięcie zasilające (L1, L2, L3) oraz zasilanie napięcia sterowania od softstartu.
- Rozłączyć kable łączące silnik z softstartem (T1, T2, T3).
- Upewnić się, że przepalone obwody pozostają wetknięte podczas testów.
- Używając miernika izolacji 500 VDC (mierniki uniwersalne lub mierniki niskonapięciowe są nieodpowiednie) należy zmierzyć rezystancję pomiędzy wejściem i wyjściem każdej z faz (L1–T1, L2–T2, L3–T3). Rezystancja powinna być bliska 33 kΩ.
- Gdyby rezystancja mierzona poprzez tyrystor wynosiła poniżej 10kΩ, tyrystor powinien być wymieniony.
- Gdyby rezystancja mierzona poprzez tyrystor była większa niż 33kΩ, prawdopodobnie nastąpiło uszkodzenie obwodów sterowania (PCB).

#### TEST KONTROLI WEJŚĆ:

Ta procedura sprawdza poprawność obwodów podłączonych do każdego ze zdalnych wejść cyfrowych. Chodzi tu o Start, Stop, Reset i Par. Set.

- Używając woltomierza sprawdzić wszystkie zdalne wejścia. Jeśli zmierzone napięcie wynosi 24 VDC, gdy obwód jest zamknięty, to przełączniki sterowania są podłączone nieprawidłowo lub są uszkodzone.



---

**Seria MCD3000**

---





[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy drukarskie w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Dane techniczne zawarte w broszurze mogą ulec zmianie bez wcześniejszego uprzedzenia, jako efekt stałych ulepszeń i modyfikacji naszych urządzeń. Wszystkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek. Danfoss, logotyp Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

## **Danfoss Sp. z o.o.**

ul. Chrzanowska 5  
05-825 Grodzisk Mazowiecki  
Telefon: (22) 755 07 00  
Telefax: (22) 755 07 01  
e-mail: [info@danfoss.pl](mailto:info@danfoss.pl)  
<http://www.danfoss.pl>

