ENGINEERING TOMORROW

Instrukcja obsługi
VLT® Soft Starter MCD 500

www.danfoss.pl/vlt

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss A/S
6430 Nordborg
Denmark
CVR nr.: 20 16 57 15

Telephone: +45 7488 2222
Fax: +45 7449 0949

EU DECLARATION OF CONFORMITY

Danfoss A/S

Danfoss Drives A/S

declares under our sole responsibility that the
Product category: Soft Starter
Type designation(s): MCD5- aaaau-Tm-GfX-pp-CVc

aaaa	designates the nominal current rating: 23 A to 1600 A
u	designates the utilisation category: B = internal bypass (IEC 60947 rating of AC53b) C = non bypassed (IEC 60947 rating of AC53a)
m	designates the mains supply voltage: 5 = 200 ~ 525 VAC 7 = 380 ~ 690 VAC
f	designates the frame size: 1 to 5
pp	designates the IP rating: IP00 or IP20
c	designates the control supply voltage: 1 = 24 VAC/VDC 2 = 110 ~ 120 VAC and 220 ~ 240 VAC

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

Low Voltage Directive 2014/35/EU

EN60947-4-2: 2012	Low-voltage switchgear and controlgear. Contactors and motor-starters. AC semiconductor motor controllers and starters.

EMC Directive 2014/30/EU

EN60947-4-2: 2012	Low-voltage switchgear and controlgear. Contactors and motor-starters. AC semiconductor motor controllers and starters.

RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.

EN63000: 2018	Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances.

Date: 2020.09.15 Place of issue:	Issued by	Date: 2020.09.15 Place of issue:	Approved by
Graasten, DK	**Signature:** **Name: Gert Kjær** **Title: Senior Director, GDE**	Graasten, DK	**Signature:** **Name: Michael Termansen** **Title: VP, PD Center Denmark**

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation

Classified as Business

Spis zawartości

1 Wprowadzenie 6

2 Bezpieczeństwo 11

2.1 Bezpieczeństwo 11

3 Instalacja 13

3.1 Instalacja mechaniczna 13

3.2 Wymiary i ciężar 14

4 Instalacja elektryczna 16

4.1 Okablowanie sterowania 16

4.1.1 Sposoby sterowania softstarterem 16

4.1.2 Zaciski sterowania 16

4.1.3 Wejścia zdalne 16

4.1.4 Komunikacja szeregowa 17

4.1.5 Zacisk uziemienia 17

4.1.6 Zaciski zasilania 17

4.1.7 Zestaw zabezpieczający przed dotknięciem 18

4.2 Konfiguracja wejść i wyjść zasilania 19

4.2.1 Modele z wewnętrznym obejściem (od MCD5-0021B do MCD5-0961B) 19

4.2.2 MCD5-0245C 19

4.2.3 Modele od MCD5-0360C do MCD5-1600C 20

4.3 Podłączenie silnika 20

4.3.1 Testowanie instalacji 20

4.3.2 Instalacja w linii 21

4.3.2.1 Wewnętrzne obejście 21

4.3.2.2 Bez obejścia 21

4.3.2.3 Zewnętrzne obejście 21

4.3.3 Instalacja wewnątrz trójkąta 22

4.3.3.1 Wewnętrzne obejście 22

4.3.3.2 Bez obejścia 22

4.3.3.3 Zewnętrzne obejście 23

4.4 Wartości znamionowe prądu 23

4.4.1 Połączenie w linii (obejście) 23

4.4.2 Połączenie w linii (bez obejścia/ciągłe) 25

4.4.3 Połączenie wewnątrz trójkąta (obejście) 26

4.4.4 Połączenie wewnątrz trójkąta (bez obejścia/ciągłe) 27

4.5 Ustawienia minimalnego i maksymalnego prądu 28

4.6 Stycznik obejścia 28

4.7 Stycznik główny 28

Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

4.8 Wyłącznik 29
4.9 Korekcja współczynnika mocy 29
4.10 Bezpieczniki 29
4.10.1 Bezpieczniki zasilania 29
4.10.2 Bezpieczniki Bussmann 30
4.10.3 Bezpieczniki Ferraz 32
4.10.4 Wybór bezpiecznika UL i wartości znamionowe zwarcia 34
4.11 Schematy ideowe 37

5 Funkcje produktu 39
5.1 Zabezpieczenie silnika przed przeciążeniem 39
5.2 Sterowanie adaptacyjne 40
5.3 Tryby uruchamiania 40
5.3.1 Stała wartość prądu 40
5.3.2 Narastanie prądu 40
5.3.3 Sterowanie adaptacyjne 41
5.3.4 Rozruch ze zwiększonym momentem 42
5.4 Tryby zatrzymywania 42
5.4.1 Zatrzymanie z wybiegiem 42
5.4.2 Płynne zatrzymanie TVR 42
5.4.3 Sterowanie adaptacyjne 42
5.4.4 Zatrzymanie pompy 43
5.4.5 Hamulec 43
5.5 Praca manewrowa 45
5.6 Praca wewnątrz trójkąta 45
5.7 Typowe prądy rozruchu 46
5.8 Instalacja z głównym stycznikiem 47
5.9 Instalacja ze stycznikiem obejścia 48
5.10 Obsługa pracy awaryjnej 49
5.11 Dodatkowy obwód wyłączenia awaryjnego 50
5.12 Hamowanie DC z zewnętrznym czujnikiem prędkości zerowej 52
5.13 Płynne hamowanie 53
5.14 Silnik dwubiegowy 54

6 Praca 57
6.1 Metody sterowania 57
6.2 Obsługa i panel LCP 58
6.2.1 Tryby pracy 58
6.3 Zdalny panel LCP 59
6.3.1 Synchronizacja panelu LCP i softstartera 59
6.4 Ekran powitalny 59

6.5 Przyciski sterowania lokalnego 59
6.6 Wyświetlanie 60
6.6.1 Ekran monitorowania temperatury (S1) 60
6.6.2 Ekran programowalny (S2) 60
6.6.3 Prąd średni (S3) 60
6.6.4 Ekran monitorowania prądu (S4) 60
6.6.5 Ekran monitorowania częstotliwości (S5) 60
6.6.6 Ekran mocy silnika (S6) 60
6.6.7 Informacje o ostatnim rozruchu (S7) 60
6.6.8 Data i czas (S8) 61
6.6.9 Wykres słupkowy przewodzenia tyrystorów SCR 61
6.6.10 Wykresy wydajności 61

7 Programowanie 62
7.1 Kontrola dostępu 62
7.2 Szybkie menu 62
7.2.1 Konfiguracja skrócona 62
7.2.2 Przykłady zestawów parametrów aplikacji 63
7.2.3 Rejestracja przebiegów 64
7.3 Menu główne 64
7.3.1 Parametry 64
7.3.2 Skrót do parametru 64
7.3.3 Lista parametrów 65

8 Opisy parametrów 67
8.1 Podstawowe ustawienia silnika 67
8.1.1 Hamowanie 69
8.2 Zabezpieczenie 69
8.2.1 Niezrównoważenie prądu 69
8.2.2 Zbyt niski prąd 70
8.2.3 Chwilowe przetężenie 70
8.2.4 Wyłączenie awaryjne ze względu na częstotliwość 70
8.3 Wejścia 71
8.4 Wyjścia 72
8.4.1 Opóźnienia przekaźnika A 72
8.4.2 Przekaźniki B i C 73
8.4.3 Flaga małego prądu i flaga dużego prądu 73
8.4.4 Flaga temperatury silnika 74
8.4.5 Wyjście analogowe A 74
8.5 Czasomierze start/stop 74
8.6 Automatyczne resetowanie 75

 Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

8.6.1 Opóźnienie automatycznego resetowania 75
8.7 Drugorzędne ustawienia silnika 76
8.8 Wyświetlacz 77
8.8.1 Ekran programowany przez użytkownika 77
8.8.2 Wykresy wydajności 78
8.9 Zastrzeżone parametry 79
8.10 Działanie zabezpieczenia 80
8.11 Parametry fabryczne 80

9 Narzędzia 81
9.1 Ustawianie daty i czasu 81
9.2 Ładowanie/zapisywanie ustawień 81
9.3 Resetowanie modelu termicznego 81
9.4 Symulacja zabezpieczenia 82
9.5 Symulacja sygnałów wyjściowych 82
9.6 Stan we/wy cyfrowego 83
9.7 Stan czujników temp 83
9.8 Rejestr alarmów 83
9.8.1 Rejestr wyłączeń awaryjnych 83
9.8.2 Rejestr zdarzeń 83
9.8.3 Liczniki 83

10 Usuwanie usterek 84
10.1 Komunikaty o wyłączeniu awaryjnym 84
10.2 Ogólne błędy 89

11 Dane techniczne 92
11.1 Instalacja zgodna z normą UL 94
11.1.1 Modele od MCD5-0021B do MCD5-0105B 94
11.1.2 Modele od MCD5-0131B do MCD5-0215B 94
11.1.3 Modele od MCD5-0245B do MCD5-0396B 94
11.1.4 Modele MCD5-0245C 94
11.1.5 Modele od MCD5-0360C do MCD5-1600C 94
11.1.6 Modele od MCD5-0469B do MCD5-0961B 94
11.1.7 Zestawy dławika/zacisku ściskanego 94
11.2 Akcesoria 94
11.2.1 Zestawy do zewnętrznego montażu panelu LCP 94
11.2.2 Moduły komunikacyjne 94
11.2.3 Oprogramowanie na komputer PC 95
11.2.4 Zestaw zabezpieczający przed dotknięciem 95
11.2.5 Zestaw ochrony przeciwprzepięciowej (przed wyładowaniami atmosferycznymi) 95

12 Procedura regulacji szyny zbiorczej (od MCD5-0360C do MCD5-1600C) 96

13 Załącznik 98

13.1 Symbole, skróty i konwencje 98

Indeks 99

 Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

1

1 Wprowadzenie

Softstarter VLT® Soft Starter MCD 500 to zaawansowane cyfrowe rozwiązanie do płynnego uruchamiania silników od 11 kW do 850 kW (15–1150 KM). Oferuje on pełen zakres funkcji ochronnych dla silnika oraz układu i został zaprojektowany z myślą o niezawodnym działaniu w najbardziej wymagających typach instalacji.

1.1.1 Wersja dokumentu

Niniejsza instrukcja obsługi jest regularnie przeglądana i aktualizowana. Wszelkie sugestie dotyczące jej ulepszania są mile widziane. *Tabela 1.1* zawiera informacje dotyczące wersji dokumentu.

Wersja	Uwagi
MG17K8xx	Instrukcja dotycząca korzystania z zestawów zabezpieczających przed dotknięciem dla instalacji IP00 została dodana do *rozdział 4 Instalacja elektryczna*.

Tabela 1.1 Wersja dokumentu

1.1.2 Lista funkcji

Modele spełniające wszystkie wymogi dotyczące podłączenia

- 21–1600 A (połączenie w linii).
- Połączenie w linii lub wewnątrz trójkąta.
- Wewnętrzne obejście do 961 A.
- Napięcie zasilania: 200–525 V AC lub 380–690 V AC.
- Napięcie sterowania: 24 V AC/V DC, 110–120 V AC lub 220–240 V AC.

Przyjazny dla użytkownika panel LCP

- Rejestracja przebiegów.
- Wykresy generowane w czasie rzeczywistym.
- Wykres słupkowy przewodzenia tyrystorów SCR.

Narzędzia

- Zestawy parametrów aplikacji.
- Rejestr zdarzeń oznaczanych datą i czasem z 99 wpisami.
- 8 ostatnich wyłączeń awaryjnych.
- Liczniki.
- Symulacja zabezpieczeń.
- Symulacja sygnałów wyjściowych.

Wejścia i wyjścia

- Opcje wejść sterowania lokalnego lub zdalnego. (3 ustalone, 1 programowalne).
- Wyjścia przekaźnikowe (3 programowalne).
- Programowalne wyjście analogowe.
- Wyjście zasilania 24 V DC 200 mA.

Tryby rozruchu i pracy

- Sterowanie adaptacyjne.
- Stała wartość prądu.
- Narastanie prądu.
- Rozruch ze zwiększonym momentem.
- Jog — praca manewrowa.
- Obsługa pracy awaryjnej.

Tryby zatrzymania

- Sterowanie adaptacyjne zmniejszania prędkości.
- Płynne zatrzymanie z zsynchronizowanym zmniejszaniem napięcia.
- Hamowanie DC.
- Płynne hamowanie.
- Dezaktywacja softstartera.

Inne funkcje

- Czasomierz automatycznego rozruchu/ zatrzymania.
- Model termiczny drugiego rzędu.
- Bateria rezerwowa zegara i modelu termicznego.
- Opcjonalne moduły komunikacji DeviceNet, Modbus, Ethernet lub Profibus.

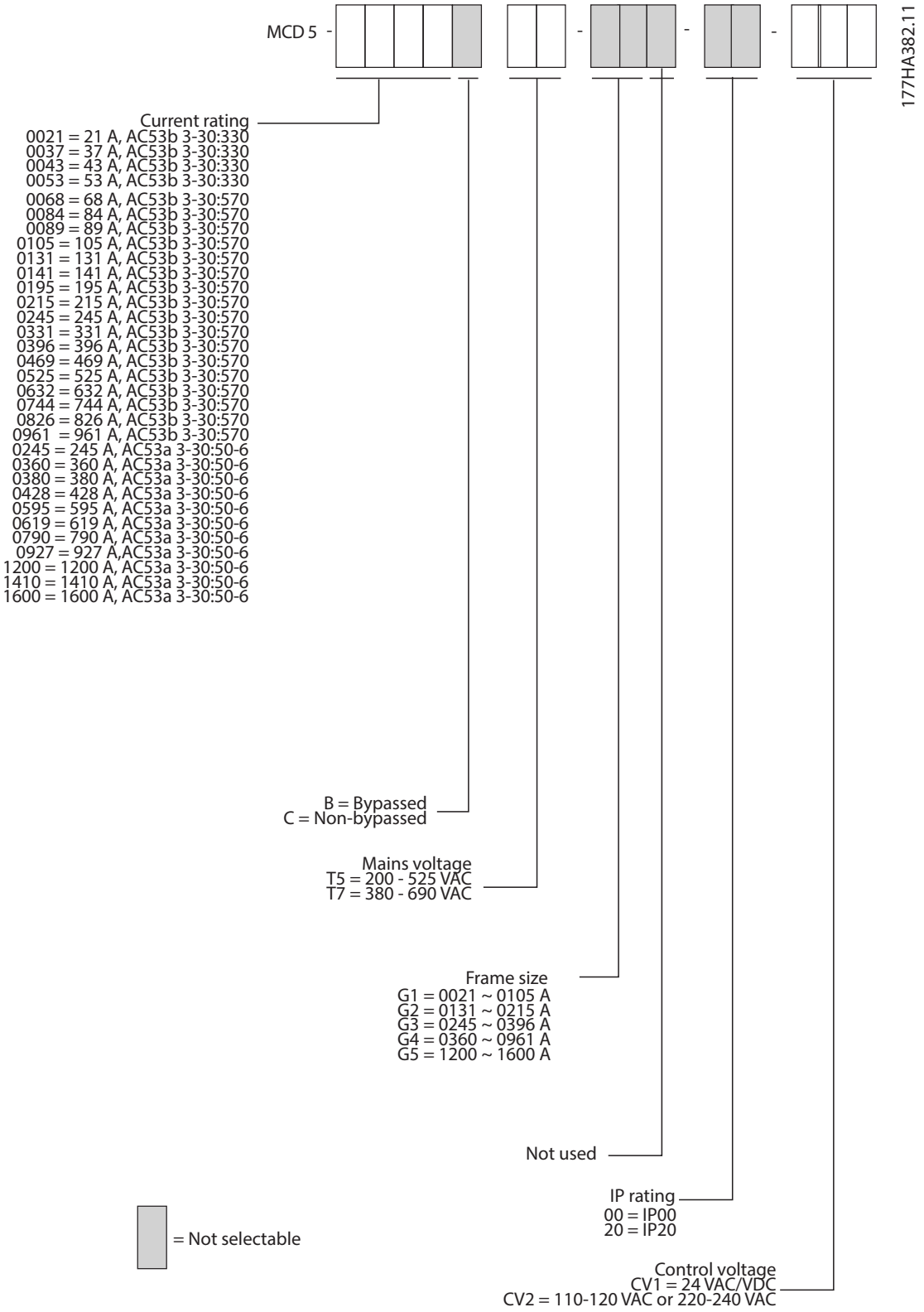
Wszechstronne zabezpieczenia

- Okablowanie/podłączenie/zasilanie.
  - Podłączenie silnika.
  - Kolejność faz.
  - Straty mocy.
  - Utrata poszczególnych faz.
  - Częstotliwość zasilania.
- Prąd
  - Nadmierny czas rozruchu.
  - Niezrównoważenie prądu.
  - Zbyt niski prąd.
  - Chwilowe przetężenie.
- Stan termiczny
  - Termistor silnika.
  - Przeciążenie silnika.
  - Przeciążenie stycznika obejścia.
  - Temperatura radiatora.
- Komunikacja
  - Komunikacja sieciowa.
  - Komunikacja startera.
- Zewnętrzne
  - Wyłączenie awaryjne z wejścia.
- Starter
  - Tyrystor SCR z indywidualnym zwarciem.
  - Bateria/zegar.

Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

1

1.1.3 Kod typu



Ilustracja 1.1 Formularz zamówieniowy kodu typu

1.1.4 Numery zamówieniowe

	Napięcie zasilania	T5, 200–525 V AC			
	Zasilanie sterowania	CV1, 24 V AC/V DC		CV2, 110–120 lub 220–240 V AC	
	Wartość znamionowa w amperach	Numer zamówieniowy	Kod typu	Numer zamówieniowy	Kod typu
G1B	MCD5-0021B	175G5500	MCD5-0021B-T5-G1X-20-CV1	175G5525	MCD5-0021B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0037B	175G5501	MCD5-0037B-T5-G1X-20-CV1	175G5526	MCD5-0037B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0043B	175G5502	MCD5-0043B-T5-G1X-20-CV1	175G5527	MCD5-0043B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0053B	175G5503	MCD5-0053B-T5-G1X-20-CV1	175G5528	MCD5-0053B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0068B	175G5504	MCD5-0068B-T5-G1X-20-CV1	175G5529	MCD5-0068B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0084B	175G5505	MCD5-0084B-T5-G1X-20-CV1	175G5530	MCD5-0084B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0089B	175G5506	MCD5-0089B-T5-G1X-20-CV1	175G5531	MCD5-0089B-T5-G1X-20-CV2
	MCD5-0105B	175G5507	MCD5-0105B-T5-G1X-20-CV1	175G5532	MCD5-0105B-T5-G1X-20-CV2
G2B	MCD5-0131B	175G5508	MCD5-0131B-T5-G2X-00-CV1	175G5533	MCD5-0131B-T5-G2X-00-CV2
	MCD5-0141B	175G5509	MCD5-0141B-T5-G2X-00-CV1	175G5534	MCD5-0141B-T5-G2X-00-CV2
	MCD5-0195B	175G5510	MCD5-0195B-T5-G2X-00-CV1	175G5535	MCD5-0195B-T5-G2X-00-CV2
	MCD5-0215B	175G5511	MCD5-0215B-T5-G2X-00-CV1	175G5536	MCD5-0215B-T5-G2X-00-CV2
G3C	MCD5-0245C	175G5512	MCD5-0245C-T5-G3X-00-CV1	175G5537	MCD5-0245C-T5-G3X-00-CV2
G3B	MCD5-0245B	134N9344	MCD5-0245B-T5-G3X-00-CV1	134N9345	MCD5-0245B-T5-G3X-00-CV2
	MCD5-0331B	134N9348	MCD5-0331B-T5-G3X-00-CV1	134N9349	MCD5-0331B-T5-G3X-00-CV2
	MCD5-0396B	134N9352	MCD5-0396B-T5-G3X-00-CV1	134N9353	MCD5-0396B-T5-G3X-00-CV2
G4B	MCD5-0469B	134N9356	MCD5-0469B-T5-G4X-00-CV1	134N9357	MCD5-0469B-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0525B	134N9360	MCD5-0525B-T5-G4X-00-CV1	134N9361	MCD5-0525B-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0632B	134N9364	MCD5-0632B-T5-G4X-00-CV1	134N9365	MCD5-0632B-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0744B	134N9368	MCD5-0744B-T5-G4X-00-CV1	134N9369	MCD5-0744B-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0826B	134N9372	MCD5-0826B-T5-G4X-00-CV1	134N9373	MCD5-0826B-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0961B	134N9376	MCD5-0961B-T5-G4X-00-CV1	134N9377	MCD5-0961B-T5-G4X-00-CV2
G4C	MCD5-0360C	175G5513	MCD5-0360C-T5-G4X-00-CV1	175G5538	MCD5-0360C-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0380C	175G5514	MCD5-0380C-T5-G4X-00-CV1	175G5539	MCD5-0380C-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0428C	175G5515	MCD5-0428C-T5-G4X-00-CV1	175G5540	MCD5-0428C-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0595C	175G5516	MCD5-0595C-T5-G4X-00-CV1	175G5541	MCD5-0595C-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0619C	175G5517	MCD5-0619C-T5-G4X-00-CV1	175G5542	MCD5-0619C-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0790C	175G5518	MCD5-0790C-T5-G4X-00-CV1	175G5543	MCD5-0790C-T5-G4X-00-CV2
	MCD5-0927C	175G5519	MCD5-0927C-T5-G4X-00-CV1	175G5544	MCD5-0927C-T5-G4X-00-CV2
G5C	MCD5-1200C	175G5520	MCD5-1200C-T5-G5X-00-CV1	175G5545	MCD5-1200C-T5-G5X-00-CV2
	MCD5-1410C	175G5523	MCD5-1410C-T5-G5X-00-CV1	175G5546	MCD5-1410C-T5-G5X-00-CV2
	MCD5-1600C	175G5524	MCD5-1600C-T5-G5X-00-CV1	175G5547	MCD5-1600C-T5-G5X-00-CV2

Tabela 1.2 Numery zamówieniowe, T5, 200–525 V AC

Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

1

	Napięcie zasilania	T7, 380–690 V AC			
	Zasilanie sterowania	CV1, 24 V AC/V DC		CV2, 110–120 lub 220–240 V AC	
	Wartość znamionowa w amperach	Numer zamówieniowy	Kod typu	Numer zamówieniowy	Kod typu
G1B	MCD5-0021B	175G5548	MCD5-0021B-T7-G1X-20-CV1	175G5571	MCD5-0021B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0037B	175G5549	MCD5-0037B-T7-G1X-20-CV1	175G5572	MCD5-0037B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0043B	175G5550	MCD5-0043B-T7-G1X-20-CV1	175G5573	MCD5-0043B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0053B	175G5551	MCD5-0053B-T7-G1X-20-CV1	175G5574	MCD5-0053B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0068B	175G5552	MCD5-0068B-T7-G1X-20-CV1	175G5575	MCD5-0068B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0084B	175G5553	MCD5-0084B-T7-G1X-20-CV1	175G5576	MCD5-0084B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0089B	175G5554	MCD5-0089B-T7-G1X-20-CV1	175G5577	MCD5-0089B-T7-G1X-20-CV2
	MCD5-0105B	175G5555	MCD5-0105B-T7-G1X-20-CV1	175G5578	MCD5-0105B-T7-G1X-20-CV2
G2B	MCD5-0131B	175G5556	MCD5-0131B-T7-G2X-00-CV1	175G5579	MCD5-0131B-T7-G2X-00-CV2
	MCD5-0141B	175G5557	MCD5-0141B-T7-G2X-00-CV1	175G5580	MCD5-0141B-T7-G2X-00-CV2
	MCD5-0195B	175G5558	MCD5-0195B-T7-G2X-00-CV1	175G5581	MCD5-0195B-T7-G2X-00-CV2
	MCD5-0215B	175G5559	MCD5-0215B-T7-G2X-00-CV1	175G5582	MCD5-0215B-T7-G2X-00-CV2
G3C	MCD5-0245C	175G5560	MCD5-0245C-T7-G3X-00-CV1	175G5583	MCD5-0245C-T7-G3X-00-CV2
G3B	MCD5-0245B	134N9346	MCD5-0245B-T7-G3X-00-CV1	134N9347	MCD5-0245B-T7-G3X-00-CV2
	MCD5-0331B	134N9350	MCD5-0331B-T7-G3X-00-CV1	134N9351	MCD5-0331B-T7-G3X-00-CV2
	MCD5-0396B	134N9354	MCD5-0396B-T7-G3X-00-CV1	134N9355	MCD5-0396B-T7-G3X-00-CV2
G4B	MCD5-0469B	134N9358	MCD5-0469B-T7-G4X-00-CV1	134N9359	MCD5-0469B-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0525B	134N9362	MCD5-0525B-T7-G4X-00-CV1	134N9363	MCD5-0525B-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0632B	134N9366	MCD5-0632B-T7-G4X-00-CV1	134N9367	MCD5-0632B-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0744B	134N9370	MCD5-0744B-T7-G4X-00-CV1	134N9371	MCD5-0744B-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0826B	134N9374	MCD5-0826B-T7-G4X-00-CV1	134N9375	MCD5-0826B-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0961B	134N9378	MCD5-0961B-T7-G4X-00-CV1	134N9379	MCD5-0961B-T7-G4X-00-CV2
G4C	MCD5-0360C	175G5561	MCD5-0360C-T7-G4X-00-CV1	175G5584	MCD5-0360C-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0380C	175G5562	MCD5-0380C-T7-G4X-00-CV1	175G5585	MCD5-0380C-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0428C	175G5563	MCD5-0428C-T7-G4X-00-CV1	175G5586	MCD5-0428C-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0595C	175G5564	MCD5-0595C-T7-G4X-00-CV1	175G5587	MCD5-0595C-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0619C	175G5565	MCD5-0619C-T7-G4X-00-CV1	175G5588	MCD5-0619C-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0790C	175G5566	MCD5-0790C-T7-G4X-00-CV1	175G5589	MCD5-0790C-T7-G4X-00-CV2
	MCD5-0927C	175G5567	MCD5-0927C-T7-G4X-00-CV1	175G5590	MCD5-0927C-T7-G4X-00-CV2
G5C	MCD5-1200C	175G5568	MCD5-1200C-T7-G5X-00-CV1	175G5591	MCD5-1200C-T7-G5X-00-CV2
	MCD5-1410C	175G5569	MCD5-1410C-T7-G5X-00-CV1	175G5592	MCD5-1410C-T7-G5X-00-CV2
	MCD5-1600C	175G5570	MCD5-1600C-T7-G5X-00-CV1	175G5593	MCD5-1600C-T7-G5X-00-CV2

Tabela 1.3 Numery zamówieniowe, T7, 380–690 V AC

Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

2 Bezpieczeństwo

2.1 Bezpieczeństwo

W niniejszej instrukcji używane są następujące symbole:

⚠OSTRZEŻENIE

Oznacza potencjalnie niebezpieczną sytuację, która może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

⚠UWAGA

Oznacza potencjalnie niebezpieczną sytuację, która może skutkować niewielkimi lub umiarkowanymi obrażeniami. Może również przestrzegać przed niebezpiecznymi działaniami.

NOTYFIKACJA

Wskazuje ważne informacje, w tym informacje o sytuacjach, które mogą skutkować uszkodzeniem urządzeń lub mienia.

2.1.1 Wykwalifikowany personel

Bezproblemowa i bezpieczna praca softstartera wymaga właściwego i niezawodnego transportu, magazynowania, instalacji, obsługi oraz konserwacji. Tylko wykwalifikowany personel może instalować lub obsługiwać ten sprzęt.

Wykwalifikowany personel to przeszkolona obsługa upoważniona do instalacji, uruchomienia, a także do konserwacji sprzętu, systemów i obwodów zgodnie ze stosownymi przepisami prawa. Dodatkowo personel musi znać instrukcje i środki bezpieczeństwa opisane w niniejszym dokumencie.

⚠OSTRZEŻENIE

ZAGROŻENIE PORAŻENIEM ELEKTRYCZNYM

W softstarterze VLT® Soft Starter MCD 500 występuje niebezpieczne napięcie, gdy jest podłączony do zasilania. Tylko wykwalifikowany elektryk powinien wykonywać instalację elektryczną. Nieprawidłowa instalacja silnika lub softstartera może spowodować awarię sprzętu, poważne obrażenia lub śmierć. Należy postępować zgodnie z zaleceniami zawartymi w niniejszej instrukcji oraz lokalnymi przepisami bezpieczeństwa dotyczącymi urządzeń elektrycznych.
Modele MCD5-0360C ~ MCD5-1600C:
Szynę zbiorczą i radiator należy traktować tak, jakby jednostka była pod napięciem, zawsze gdy jest podłączone do niej zasilanie (także gdy softstarter został wyłączony awaryjnie lub oczekuje na polecenie).

⚠OSTRZEŻENIE

ODPOWIEDNIE UZIEMIENIE

Odłączyć softstarter od napięcia zasilania przed wykonywaniem napraw.
Do obowiązków instalatora softstartera należy zapewnienie odpowiedniego uziemienia oraz zabezpieczenia obwodów odgałęzionych zgodnie z lokalnymi przepisami bezpieczeństwa dotyczącymi urządzeń elektrycznych.
Nie należy podłączać kondensatorów do korekcji współczynnika mocy do wyjścia urządzenia VLT® Soft Starter MCD 500. Jeśli używana jest indywidualna korekcja współczynnika mocy, należy wykonać podłączenie po stronie zasilania softstartera.

⚠OSTRZEŻENIE

NATYCHMIASTOWY START

W trybie Auto On silnikiem można sterować zdalnie (przy użyciu wejść zdalnych), gdy softstarter jest podłączony do zasilania.
MCD5-0021B ~ MCD5-0961B:
Transport, wstrząsy mechaniczne lub nieprawidłowe obchodzenie się z urządzeniem mogą spowodować, że stycznik obejścia zablokuje się w położeniu włączonym.

Aby zapobiec natychmiastowemu rozruchowi silnika podczas pierwszego uruchomienia lub pracy po transporcie:

- **Należy zawsze upewnić się, że zasilanie sterowania jest włączane przed zasilaniem głównym.**
- **Włączenie zasilania sterowania przed zasilaniem głównym zapewnia zainicjowanie stanu stycznika.**

2

⚠OSTRZEŻENIE

PRZYPADKOWY ROZRUCH

Jeśli softstarter jest podłączony do zasilania AC, zasilania DC lub podziału obciążenia, silnik może zostać uruchomiony w każdej chwili. Przypadkowy rozruch podczas programowania, prac serwisowych lub naprawy może doprowadzić do śmierci, poważnych obrażeń ciała lub uszkodzenia mienia. Silnik może zostać uruchomiony za pomocą przełącznika zewnętrznego, polecenia przesłanego przez magistralę komunikacyjną, sygnału wejściowego wartości zadanej z LCP lub LOP, operacji zdalnej z wykorzystaniem oprogramowania MCD na komputer PC lub poprzez usunięcie błędu.

Aby zapobiec przypadkowemu rozruchowi silnika:

- **Przed programowaniem parametrów nacisnąć przycisk [Off]/[Reset] na LCP.**
- **Odłączyć softstarter od zasilania.**
- **Przed podłączeniem softstartera do zasilania AC, zasilania DC lub podziału obciążenia należy w pełni oprzewodować i zmontować softstarter, silnik oraz każdy napędzany sprzęt.**

⚠OSTRZEŻENIE

BEZPIECZEŃSTWO PERSONELU

Softstarter nie jest urządzeniem zabezpieczającym i nie służy do odłączania obwodów elektrycznych ani odcinania instalacji od zasilania.

- **Jeżeli instalacja wymaga urządzenia odcinającego, softstarter należy zainstalować z głównym stycznikiem.**
- **Funkcje włączenia i wyłączenia (start i stop) softstartera nie zapewniają bezpieczeństwa personelu. Błędy występujące w sieci zasilającej, podłączeniu silnika lub elektronice softstartera mogą spowodować niezamierzony rozruch silnika lub niezamierzone zatrzymanie silnika.**
- **Jeśli wystąpią błędy elektroniki softstartera, może nastąpić rozruch zatrzymanego silnika. Rozruch zatrzymanego silnika może też spowodować tymczasowy błąd sieci zasilającej lub utrata podłączenia silnika.**

Aby zagwarantować bezpieczeństwo urządzeń i personelu, urządzenie odcinające powinno być sterowane za pomocą zewnętrznego (niezależnego) systemu bezpieczeństwa.

NOTYFIKACJA

Przed zmianą jakichkolwiek ustawień parametrów należy zapisać bieżący parametr w pliku przy użyciu oprogramowania MCD na komputer PC lub funkcji *Zapisz zestaw użytkownika*.

NOTYFIKACJA

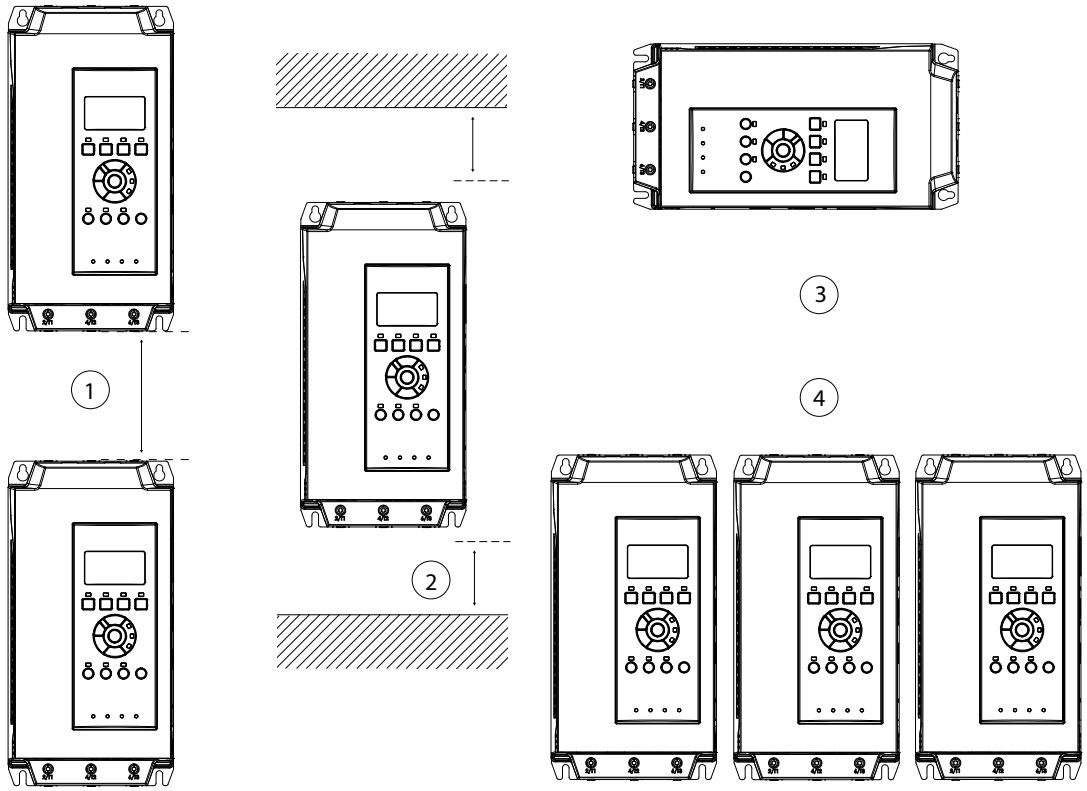
Należy używać funkcji *automatyczny rozruch* ostrożnie. Przeczytać wszystkie uwagi dotyczące funkcji *automatyczny rozruch* przed pracą.

Przykłady i schematy w niniejszej instrukcji są podane jedynie w celach orientacyjnych. Informacje zawarte w niniejszej instrukcji mogą podlegać zmianom w dowolnej chwili i bez wcześniejszego powiadomienia. W żadnym przypadku nie ponosi się odpowiedzialności za uszkodzenia wynikające bezpośrednio, pośrednio lub będące konsekwencją używania lub stosowania opisanego sprzętu.

Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

3 Instalacja

3.1 Instalacja mechaniczna

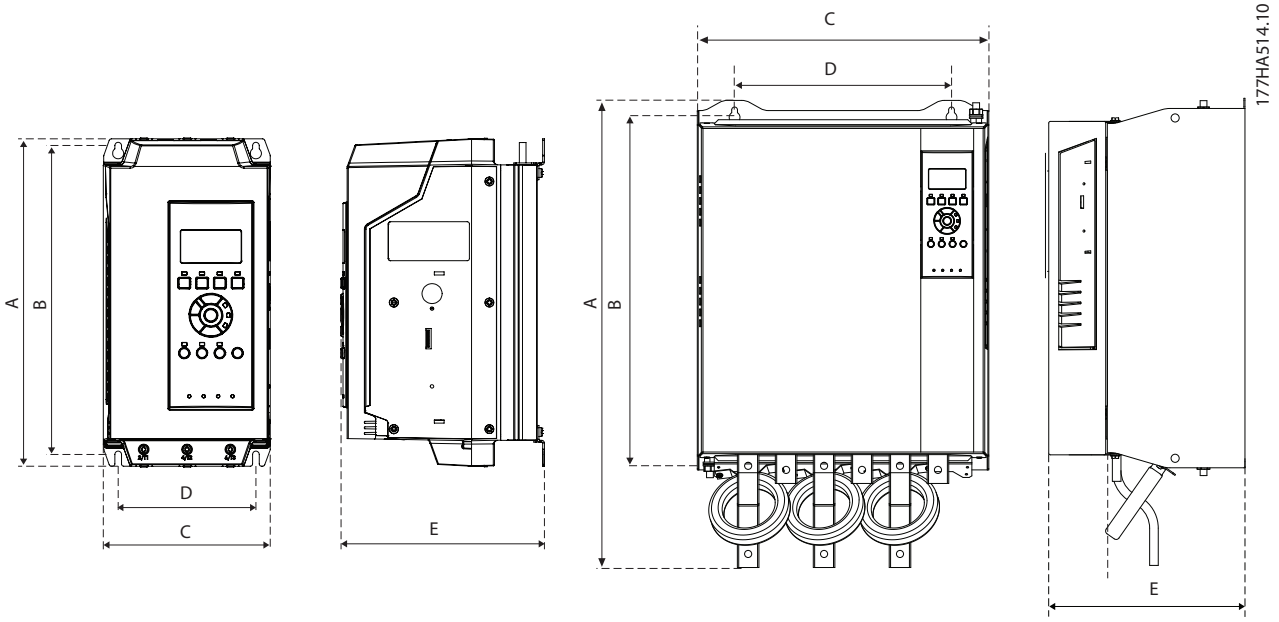


1	Modele od MCD5-0021B do MCD5-0215B: pozostawić 100 mm (3,94 cala) pomiędzy softstarterami. Modele od MCD5-0245B do MCD5-0961B: pozostawić 200 mm (7,88 cala) pomiędzy softstarterami. MCD5-0245C: pozostawić 100 mm (3,94 cala) pomiędzy softstarterami. Modele od MCD5-0360C do MCD5-1600C: pozostawić 200 mm (7,88 cala) pomiędzy softstarterami.
2	Modele od MCD5-0021B do MCD5-0215B: pozostawić 50 mm (1,97 cala) pomiędzy softstarterem i powierzchniami ograniczającymi. Modele od MCD5-0245B do MCD5-0961B: pozostawić 200 mm (7,88 cala) pomiędzy softstarterami. MCD5-0245C: pozostawić 100 mm (3,94 cala) pomiędzy softstarterem i powierzchniami ograniczającymi. Modele od MCD5-0360C do MCD5-1600C: pozostawić 200 mm (7,88 cala) pomiędzy softstarterem i powierzchniami ograniczającymi.
3	Softstarter można zamontować na boku. Należy wtedy obniżyć wartość znamionową prądu softstartera o 15%.
4	Softstartery bez modułów komunikacyjnych można montować obok siebie bez zachowania odstępu.

Ilustracja 3.1 Odstępy i obniżanie wartości znamionowych podczas instalacji

3

3.2 Wymiary i ciężar



Model	A [mm] (cale)	B [mm] (cale)	C [mm] (cale)	D [mm] (cale)	E [mm] (cale)	Ciężar [kg] (funty)
MCD5-0021B MCD5-0037B MCD5-0043B MCD5-0053B	295 (11,6)	278 (10,9)	150 (5,9)	124 (4,9)	183 (7,2)	4,2 (9,3)
MCD5-0068B					213 (8,14)	4,5 (9,9)
MCD5-0084B MCD5-0089B MCD5-0105B						4,9 (10,8)
MCD5-0131B MCD5-0141B MCD5-0195B MCD5-0215B	438 (17,2)	380 (15,0)	275 (10,8)	248 (9,8)	250 (9,8)	14.9 (32,8)
MCD5-0245B	440 (17,3)	392 (15,4)	424 (16,7)	376 (14,8)	296 (11,7)	26 (57,2)
MCD5-0331B MCD5-0396B						30,2 (66,6)
MCD5-0469B MCD5-0525B	640 (25,2)	600 (23,6)	433 (17,0)	320 (12,6)	295 (11,6)	49,5 (109,1)
MCD5-0632B MCD5-0744B MCD5-0826B MCD5-0961B						60,0 (132,3)
MCD5-0245C	460 (18,1)	400 (15,0)	390 (15,4)	320 (12,6)	279 (11,0)	23,9 (52,7)
MCD5-0360C MCD5-0380C MCD5-0428C	689 (27,1)	522 (20,5)	430 (16,9)	320 (12,6)	300 (11,8)	35 (77,2)
MCD5-0595C MCD5-0619C MCD5-0790C MCD5-0927C						45 (99,2)

Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

Model	A [mm] (cale)	B [mm] (cale)	C [mm] (cale)	D [mm] (cale)	E [mm] (cale)	Ciężar [kg] (funty)
MCD5-1200C MCD5-1410C MCD5-1600C	856 (33,7)	727 (28,6)	585 (23,0)	500 (19,7)	364 (14,3)	120 (264,6)

Ilustracja 3.2 Wymiary i ciężar

Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

4 Instalacja elektryczna

4.1 Okablowanie sterowania

4.1.1 Sposoby sterowania softstarterem

4

Istnieją 3 sposoby sterowania softstarterem VLT® Soft Starter MCD 500:

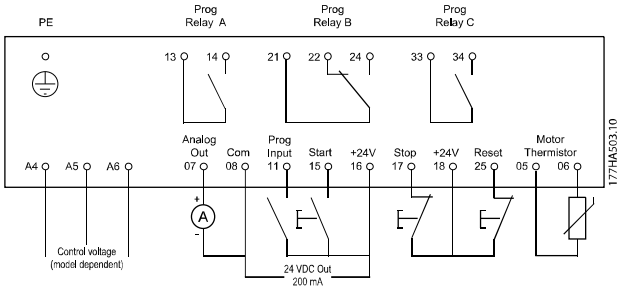
- Przy użyciu przycisków na panelu LCP.
- Przy użyciu wejść zdalnych.
- Przy użyciu łącza komunikacji szeregowej.

Softstarter zawsze reaguje na lokalne polecenie rozruchu lub zatrzymania wydane przy użyciu przycisków [Hand On] lub [Off] na panelu LCP. Naciśnięcie przycisku [Auto On] powoduje wybór zdalnego sterowania (softstarter akceptuje polecenia z wejść zdalnych). W trybie zdalnym lampka sygnalizacyjna Auto On zawsze się świeci. W trybie hand on lampka sygnalizacyjna Hand On świeci się podczas rozruchu lub pracy softstartera. Lampka sygnalizacyjna Off świeci się podczas zatrzymywania softstartera i po jego zatrzymaniu.

4.1.2 Zaciski sterowania

Zaciski sterowania korzystają z wtykowych zespołów listew zaciskowych 2,5 mm^2 (14 AWG). Różne modele wymagają napięcia sterowania na różnych zaciskach:

- CV1 (24 V AC/V DC): A5, A6.
- CV2 (110–120 V AC): A5, A6.
- CV2 (220–240 V AC): A4, A6.



Ilustracja 4.1 Podłączanie do zacisków sterowania

NOTYFIKACJA

Nie wolno zwierać zacisków 05 i 06 bez użycia termistora.

Wszystkie zaciski sterowania i zaciski przekaźnikowe są zgodne z SELV (Safety Extra Low Voltage). Ochrona ta nie obejmuje odgałęzień uziemionych typu trójkąt o napięciu powyżej 400 V.

W celu zachowania zgodności z SELV wszystkie połączenia z zaciskami sterowania powinny być zgodne z PELV (np. termistor musi być wzmocniony/podwójnie izolowany od silnika).

NOTYFIKACJA

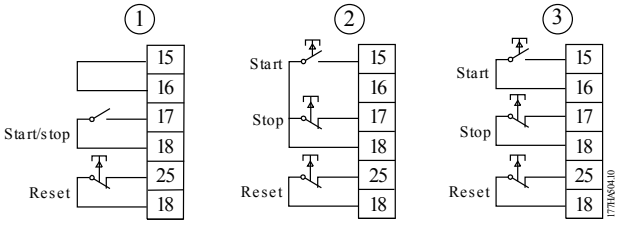
SELV zapewnia ochronę przy użyciu bardzo niskiego napięcia. Zabezpieczenie przed porażeniem prądem jest zapewnione w przypadku zasilania elektrycznego typu SELV oraz wykonania instalacji zgodnie z lokalnymi/krajowymi przepisami dotyczącymi zasilania SELV.

NOTYFIKACJA

Izolacja galwaniczna (zabezpieczająca) polega na spełnieniu wymogów dotyczących większej izolacji i zapewnieniu właściwych odstępów/dróg upływu. Te wymogi zostały opisane w normie IEC 61140. Elementy składowe izolacji elektrycznej również spełniają wymogi dotyczące większej izolacji i odpowiedniego testu zgodnie z normą IEC 61140.

4.1.3 Wejścia zdalne

Softstarter ma trzy ustalone wejścia zdalnego sterowania. Do sterowania nimi służą styki dostosowane do niskiego napięcia i pracy przy niskiej wartości prądu (złota strzałka lub podobne).



1	Sterowanie przy użyciu 2 przewodów
2	Sterowanie przy użyciu 3 przewodów
3	Sterowanie przy użyciu 4 przewodów

Ilustracja 4.2 Sterowanie przy użyciu 2, 3 i 4 przewodów

Wejście resetu może być normalnie otwarte lub zamknięte. Do wyboru konfiguracji służy *parametr 3-8 Logika zdalnego resetu*.

⚠OSTRZEŻENIE

ZAGROŻENIE PORAŻENIEM ELEKTRYCZNYM

Nie należy doprowadzać napięcia do zacisków wejściowych sterowania. Są to aktywne zaciski 24 V DC i muszą być sterowane przez styki bezpotencjałowe.

- **Kable do wejść sterowania muszą być oddzielone od kabli napięcia zasilania i kabli silnika.**

4.1.4 Komunikacja szeregowa

Sterowanie przez sieć komunikacji szeregowej jest zawsze aktywne w trybie Hand On i może być aktywne lub nieaktywne w trybie zdalnego sterowania (patrz *parametr 3-2 Polec. w zdalnym*). Sterowanie przez sieć komunikacji szeregowej wymaga opcjonalnego modułu komunikacji.

4.1.5 Zacisk uziemienia

Zaciski uziemienia znajdują się z tyłu softstartera.

- Modele od MCD5-0021B do MCD5-0105B mają 1 zacisk po stronie wejścia (góra).
- Modele od MCD5-0131B do MCD5-0961B i od MCD5-0245C do MCD5-1600C mają 2 zaciski, 1 po stronie wejścia (góra) i 1 po stronie wyjścia (spód).

4.1.6 Zaciski zasilania

NOTYFIKACJA

Zatrzaskowe zaczepy chronią zaciski zasilania w modelach do MCD5-0105B. Ma to zapewnić bezpieczeństwo osobiste. Przy korzystaniu z dużych kabli może być konieczne odłamanie tych zaczepów.

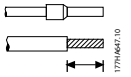
NOTYFIKACJA

Niektóre jednostki używają aluminiowych szyn zbiorczych. Przed podłączeniem zacisków zasilania należy dokładnie oczyścić powierzchnię styku (przy użyciu szmergla lub szczotki ze stali nierdzewnej) i użyć odpowiedniego środka wiążącego, aby nie dopuścić do korozji.

Należy używać tylko przewodów miedzianych linkowych lub drutowych o temperaturze znamionowej 75°C (167°F) lub wyższej.

Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

Przekrój poprzeczny kabla: 6–50 mm² (AWG 10–1/0)
Moment: 4 Nm (35,4 funtocala)



14 mm (0,55 cala)

Torx T20 x 150

Płaski 7 mm x 150

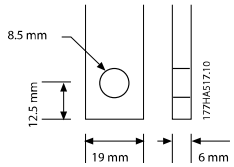
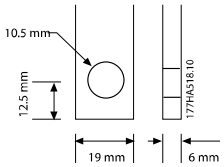
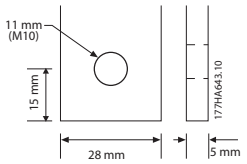
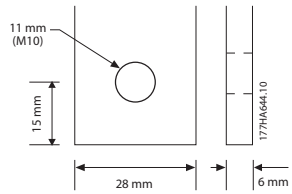
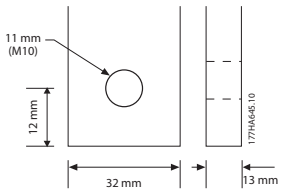
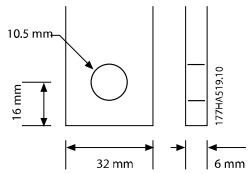
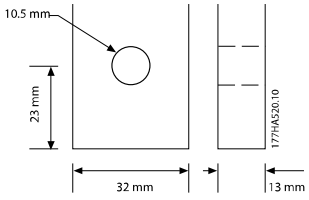
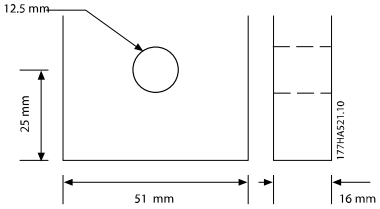
Od MCD5-0021B do MCD5-0105B		
 8.5 Nm (6.3 ft-lb)	 8.5 Nm (6.3 ft-lb)	38 Nm (336,3 funtocala) 
MCD5-0131B	Od MCD5-0141B do MCD5-0215B	MCD5-0245B
38 Nm (336,3 funtocala) 	38 Nm (336 funtocali) 	 17 Nm (12.5 ft-lb)
Od MCD5-0331B do MCD5-0396B	Od MCD5-0469B do MCD5-0961B	MCD5-0245C
 38 Nm (28.5 ft-lb)	 58 Nm (42.7 ft-lb)	
Od MCD5-0360C do MCD5-0927C	Od MCD5-1200C do MCD5-1600C	

Tabela 4.1 Wymiary i momenty zacisków zasilania

4.1.7 Zestaw zabezpieczający przed dotknięciem

NOTYFIKACJA

Podczas instalacji softstarterów IP00 (model MCB5-131B i wyższe) do ochrony personelu służy zabezpieczenie przed dotknięciem. Zabezpieczenie to montuje się na zaciskach softstartera w celu zabezpieczenia przed przypadkowym dotknięciem zacisków będących pod napięciem. Poprawnie zainstalowane zapewnia stopień ochrony IP20.

- Od MCD5-0131B do MCD5-0215B: 175G5662.
- Od MCD5-0245B do MCD5-0396B: 175G5730.
- Od MCD5-0469B do MCD5-0961B: 175G5731.
- MCD5-245C: 175G5663.
- Od MCD5-0360C do MCD5-0927C: 175G5664.
- Od MCD5-1200C do MCD5-1600C: 175G5665.

NOTYFIKACJA

Modele od MCD5-0131B do MCD5-0396B wymagają zabezpieczenia przed dotknięciem do zapewnienia zgodności z normą UL.

4.2 Konfiguracja wejść i wyjść zasilania

4.2.1 Modele z wewnętrznym obejściem (od MCD5-0021B do MCD5-0961B)

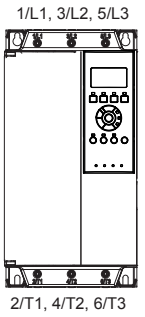
Modele od MCD5-0021B do MCD5-0215B mają wejścia zasilania u góry jednostki i wyjścia na spodzie jednostki.

Modele z wewnętrznym obejściem (od MCD5-0245B do MCD5-0396B) mają wyjściowe szyny zbiorcze na spodzie jednostki i wejściowe szyny zbiorcze zarówno u góry, jak i na spodzie. Sposoby podłączania zasilania AC:

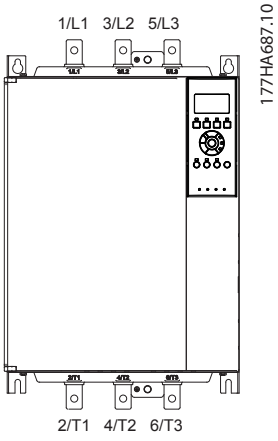
- Wejście u góry/wyjście na spodzie.
- Wejście na spodzie/wyjście na spodzie.

Modele z wewnętrznym obejściem (od MCD5-0469B do MCD5-0961B) mają wejściowe i wyjściowe szyny zbiorcze zarówno u góry, jak na spodzie jednostki. Sposoby podłączania zasilania AC:

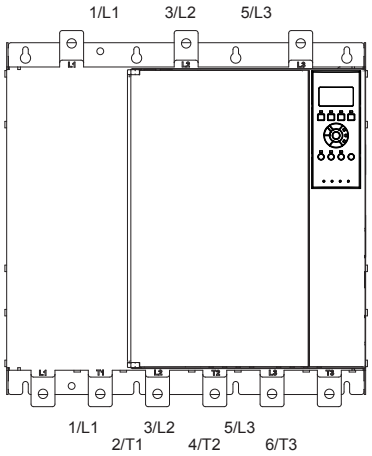
- Wejście u góry/wyjście na spodzie.
- Wejście u góry/wyjście u góry.
- Wejście na spodzie/wyjście na spodzie.
- Wejście na spodzie/wyjście u góry.



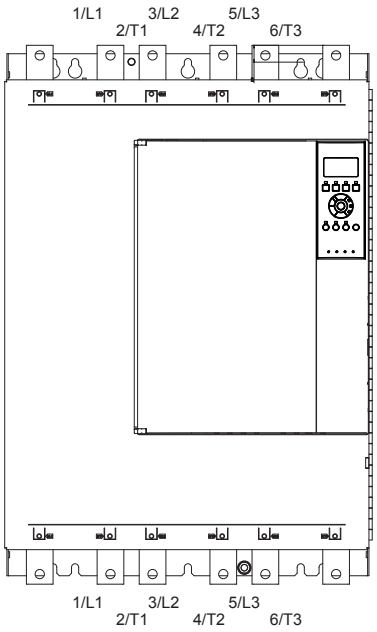
Ilustracja 4.3 Modele od MCD5-0021B do MCD5-0105B, 21–105 A



Ilustracja 4.4 Modele od MCD5-0131B do MCD5-0215B, 131–215 A



Ilustracja 4.5 Modele od MCD5-0245B do MCD5-0396B, 245–396 A

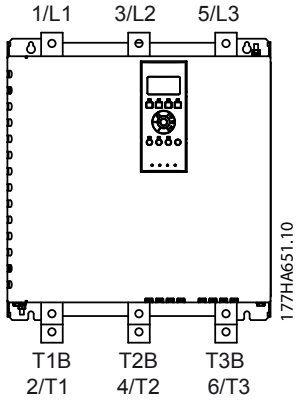


Ilustracja 4.6 Modele od MCD5-0469B do MCD5-0961B, 469–961 A

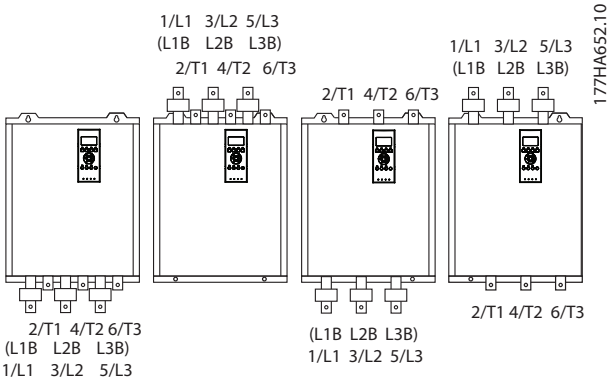
4.2.2 MCD5-0245C

Model MCD5-0245C ma dedykowane zaciski obejścia na spodzie jednostki. Zaciski obejścia:

- T1B.
- T2B.
- T3B.



Ilustracja 4.7 Zaciski obejścia w modelu MCD5-0245C, 245 A



Ilustracja 4.8 Lokalizacja zacisków obejścia (modele od MCD5-0360C do MCD5-1600C, 360–1600 A)

4.2.3 Modele od MCD5-0360C do MCD5-1600C

Modele od MCD5-0360C do MCD5-1600C mają dedykowane zaciski obejścia na wejściowych szynach zbiorczych. Zaciski obejścia:

- L1B.
- L2B.
- L3B.

W przypadku szyn zbiorczych w modelach bez obejścia (od MCD5-0360C do MCD5-1600C) można w razie potrzeby skonfigurować wejścia i wyjścia u góry lub na spodzie. *rozdział 12 Procedura regulacji szyny zbiorczej (od MCD5-0360C do MCD5-1600C)* zawiera instrukcje krok po kroku. Softstartery są produkowane z wejściem u góry/wyjściem na dole.

NOTYFIKACJA

Aby modele od MCD5-0360C do MCD5-1600C były zgodne z normą UL, należy je zamontować tak, aby *wejście było u góry i wyjście na spodzie* albo *wyjście było u góry i wejście na spodzie. rozdział 11.1 Instalacja zgodna z normą UL* zawiera więcej informacji.

4.3 Podłączenie silnika

VLT® Soft Starters MCD 500 można podłączyć do silnika przy użyciu połączenia w linii lub wewnątrz trójkąta (połączenia te zwane są również trójprzewodowymi i sześcioprzewodowymi). W przypadku połączenia wewnątrz trójkąta należy wprowadzić prąd pełnego obciążenia silnika w *parametrze 1-1 Prąd pełnego obciążenia silnika*. Na podstawie wprowadzonych danych softstarter MCD 500 automatycznie oblicza prąd wewnątrz trójkąta. *Parametr 15-7 Motor Connection (Podłączenie silnika)* jest fabrycznie ustawiony na *Auto Detect (Auto wykrywanie)* i można go ustawić tak, aby wymuszać działanie softstartera w przypadku połączenia wewnątrz trójkąta lub w linii.

4.3.1 Testowanie instalacji

Softstarter VLT® Soft Starter MCD 500 można podłączyć do silnika o małej mocy na potrzeby testowania. Podczas testowania można sprawdzić działanie ustawień zabezpieczeń wejścia sterowania i wyjścia przekaźnikowego softstartera. Ten tryb testowy nie powinien być używany do testowania działania płynnego rozruchu i płynnego zatrzymywania.

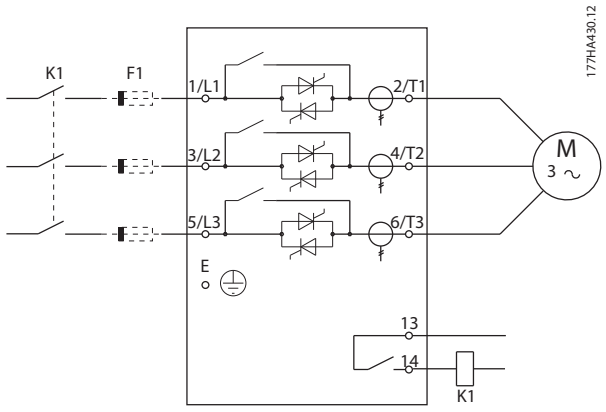
Minimalny prąd pełnego obciążenia (FLC) silnika testowego wynosi 2% minimalnego prądu pełnego obciążenia softstartera (patrz *rozdział 4.5 Ustawienia minimalnego i maksymalnego prądu*).

NOTYFIKACJA

Przed testowaniem softstartera z silnikiem małej mocy należy ustawić *parametr 1-1 FLC silnika* na najmniejszą dopuszczalną wartość.
Modele z wewnętrznym obejściem nie wymagają zewnętrznego stycznika obejścia.

4.3.2 Instalacja w linii

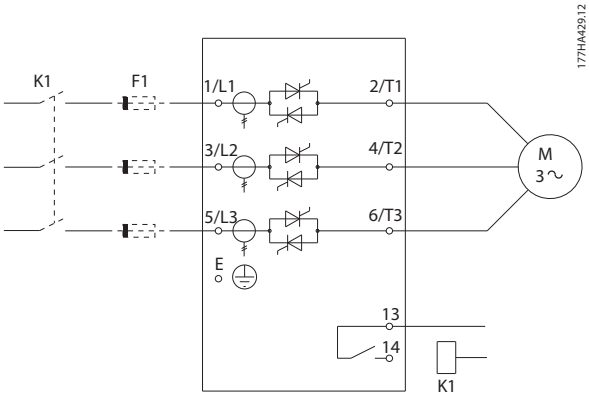
4.3.2.1 Wewnętrzne obejście



K1	Główny stycznik (opcjonalnie)
F1	Bezpieczniki półprzewodnikowe (opcjonalne)[1)]
1) Aby zachować gwarancję na tyrystory SCR, należy używać bezpieczników półprzewodnikowych.	

Ilustracja 4.9 Instalacja w linii, wewnętrzne obejście

4.3.2.2 Bez obejścia



K1	Główny stycznik (opcjonalnie)
F1	Bezpieczniki półprzewodnikowe (opcjonalne)[1)]
1) Aby zachować gwarancję na tyrystory SCR, należy używać bezpieczników półprzewodnikowych.	

Ilustracja 4.10 Instalacja w linii, bez obejścia

4.3.2.3 Zewnętrzne obejście

Modele bez obejścia mają dedykowane zaciski obejścia, które pozwalają softstarterowi na stałe zapewnienie funkcji zabezpieczeń i monitorowania nawet w przypadku obejścia poprzez zewnętrzny stycznik. Stycznik obejścia musi być podłączony do zacisków obejścia i sterowany przez wyjście programowalne skonfigurowane na pracę (patrz *parametry* od *4-1* do *4-9*).

NOTYFIKACJA

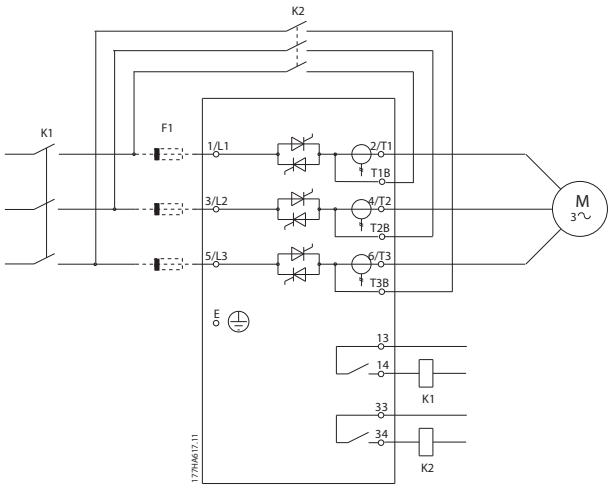
Zaciski obejścia modelu MCD5-0245C:

- **T1B.**
- **T2B.**
- **T3B.**

Zaciski obejścia w modelach od MCD5-0360C do MCD5-1600C:

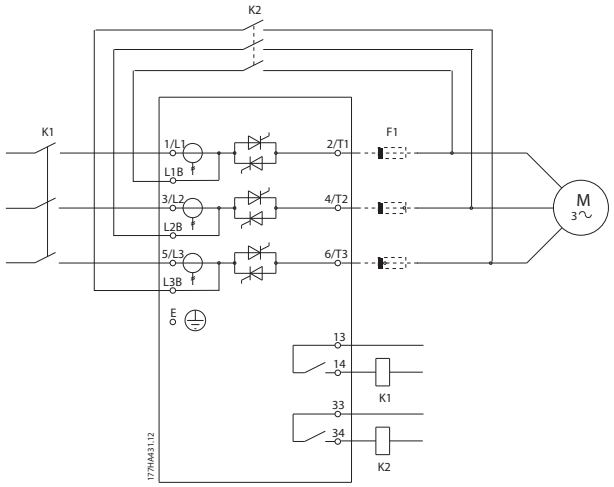
- **L1B.**
- **L2B.**
- **L3B.**

W razie potrzeby po stronie wejściowej można zainstalować bezpieczniki.



K1	Główny stycznik
K2	Stycznik obejścia (zewnętrzny)
F1	Bezpieczniki półprzewodnikowe (opcjonalne)[1)]
1) Aby zachować gwarancję na tyrystory SCR, należy używać bezpieczników półprzewodnikowych.	

Ilustracja 4.11 Instalacja w linii, zewnętrzne obejście, MCD5-0245C



K1	Główny stycznik
K2	Stycznik obejścia (zewnętrzny)
F1	Bezpieczniki półprzewodnikowe (opcjonalne)[1)]
1) Aby zachować gwarancję na tyrystory SCR, należy używać bezpieczników półprzewodnikowych.	

Ilustracja 4.12 Instalacja w linii, obejście zewnętrzne, od MCD5-0360C do MCD5-1600C

4.3.3 Instalacja wewnątrz trójkąta

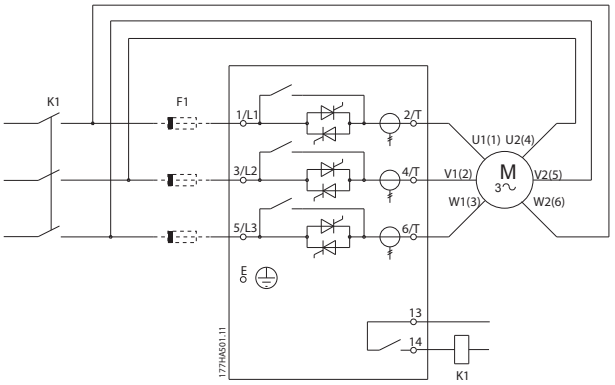
NOTYFIKACJA

Przy podłączaniu softstartera VLT® Soft Starter MCD 500 w konfiguracji wewnątrz trójkąta należy zawsze zainstalować główny stycznik lub wyłącznik bocznikowy wyłączenia awaryjnego.

NOTYFIKACJA

W przypadku połączenia wewnątrz trójkąta należy wprowadzić prąd pełnego obciążenia silnika w *parametrze 1-1 Motor FLC (FLC silnika)*. Na podstawie wprowadzonych danych softstarter MCD 500 automatycznie oblicza prądy wewnątrz trójkąta. *Parametr 15-7 Motor Connectio (Podłączenie silnika)* jest fabrycznie ustawiony na wartość *Auto detect (Auto wykrywanie)* i można go ustawić tak, aby wymuszać działanie softstartera wewnątrz trójkąta lub w połączeniu liniowym.

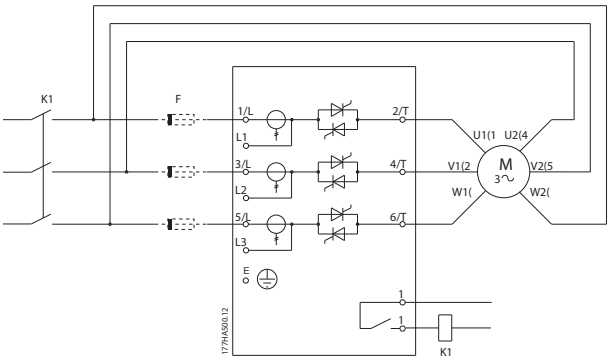
4.3.3.1 Wewnętrzne obejście



K1	Główny stycznik
F1	Bezpieczniki półprzewodnikowe (opcjonalne)[1)]
1) Aby zachować gwarancję na tyrystory SCR, należy używać bezpieczników półprzewodnikowych.	

Ilustracja 4.13 Instalacja „inside delta", wewnętrzne obejście

4.3.3.2 Bez obejścia



K1	Główny stycznik
F1	Bezpieczniki półprzewodnikowe (opcjonalne)[1)]
1) Aby zachować gwarancję na tyrystory SCR, należy używać bezpieczników półprzewodnikowych.	

Ilustracja 4.14 Instalacja „inside delta", bez obejścia

4.3.3.3 Zewnętrzne obejście

Modele bez obejścia mają dedykowane zaciski obejścia, które pozwalają softstarterowi na stałe zapewnienie funkcji zabezpieczeń i monitorowania, nawet w przypadku obejścia poprzez zewnętrzny stycznik obejścia. Stycznik obejścia musi być podłączony do zacisków obejścia i sterowany przez wyjście programowalne skonfigurowane na pracę (patrz *parametry 4-1* do *4-9*).

NOTYFIKACJA

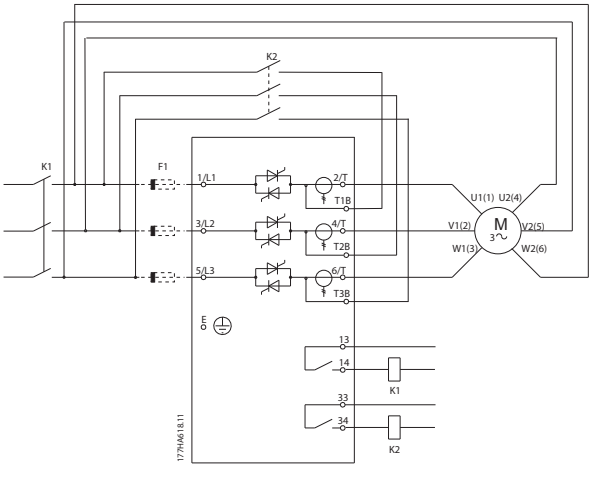
Zaciski obejścia modelu MCD5-0245C:

- **T1B.**
- **T2B.**
- **T3B.**

Zaciski obejścia w modelach od MCD5-0360C do MCD5-1600C:

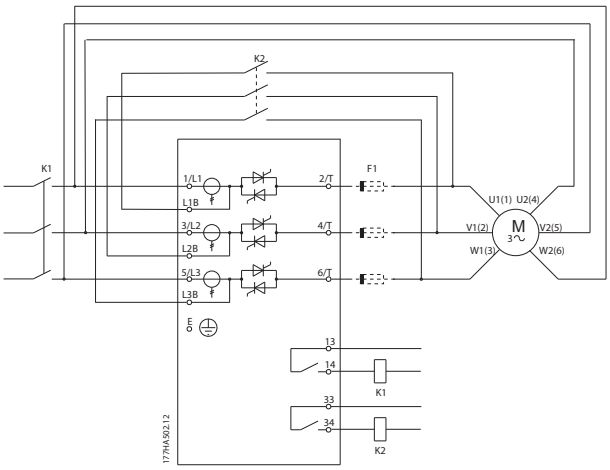
- **L1B.**
- **L2B.**
- **L3B.**

W razie potrzeby po stronie wejściowej można zainstalować bezpieczniki.



K1	Główny stycznik
K2	Stycznik obejścia (zewnętrzny)
F1	Bezpieczniki półprzewodnikowe (opcjonalne)[1)]
1) Aby zachować gwarancję na tyrystory SCR, należy używać bezpieczników półprzewodnikowych.	

Ilustracja 4.15 Instalacja „inside delta|, zewnętrzne obejście, MCD5-0245C



K1	Główny stycznik
K2	Stycznik obejścia (zewnętrzny)
F1	Bezpieczniki półprzewodnikowe (opcjonalne)[1)]
1) Aby zachować gwarancję na tyrystory SCR, należy używać bezpieczników półprzewodnikowych.	

Ilustracja 4.16 Instalacja „inside delta", zewnętrzne obejście, modele od MCD5-0360C do MCD5-1600C

4.4 Wartości znamionowe prądu

Aby uzyskać informacje o wartościach znamionowych w warunkach roboczych nieuwzględnionych w poniższych tabelach wartości znamionowych, należy skontaktować się z dostawcą.

Wszystkie wartości znamionowe są wyliczone dla wysokości 1000 m n.p.m. i temperatury otoczenia 40°C (104°F).

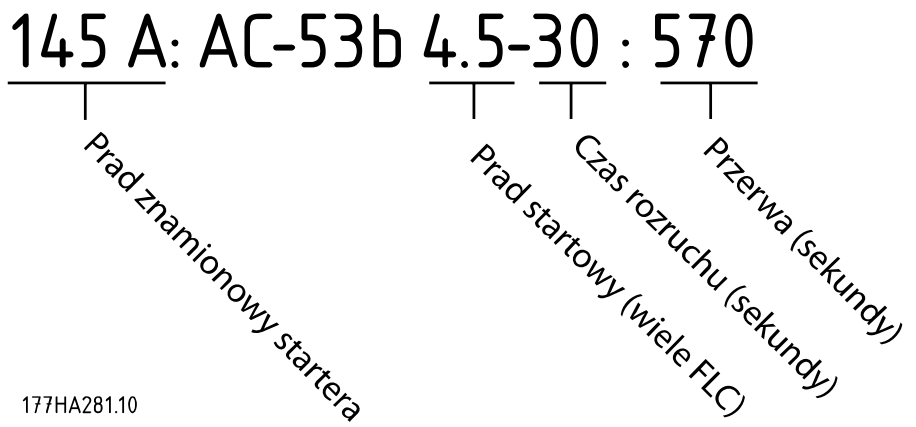
4.4.1 Połączenie w linii (obejście)

NOTYFIKACJA

Modele od MCD5-0021B do MCD5-0961B mają wewnętrzne obejście. Modele od MCD5-0245C do MCD5-1600C wymagają zewnętrznego stycznika obejścia.

Kod typu	Wartość znamionowa w amperach [A]		
	AC-53b 3-30:330	**AC-53b 4-20:340**	**AC-53b 4.5-30:330**
MCD5-0021B	21	17	15
MCD5-0037B	37	31	26
MCD5-0043B	43	37	30
MCD5-0053B	53	46	37
	AC-53b 3-30:570	**AC-53b 4-20:580**	**AC-53b 4.5-30:570**
MCD5-0068B	68	55	47
MCD5-0084B	84	69	58
MCD5-0089B	89	74	61
MCD5-0105B	105	95	78
MCD5-0131B	131	106	90
MCD5-0141B	141	121	97
MCD5-0195B	195	160	134
MCD5-0215B	215	178	148
MCD5-0245B	245	194	169
MCD5-0245C	255	201	176
MCD5-0331B	331	266	229
MCD5-0360C	360	310	263
MCD5-0380C	380	359	299
MCD5-0396B	396	318	273
MCD5-0428C	430	368	309
MCD5-0469B	496	383	326
MCD5-0525B	525	425	364
MCD5-0595C	620	540	434
MCD5-0619C	650	561	455
MCD5-0632B	632	512	438
MCD5-0790C	790	714	579
MCD5-0744B	744	606	516
MCD5-0826B	826	684	571
MCD5-0927C	930	829	661
MCD5-0961B	961	796	664
MCD5-1200C	1200	1200	1071
MCD5-1410C	1410	1319	1114
MCD5-1600C	1600	1600	1353

Tabela 4.2 Modele z wewnętrznym obejściem



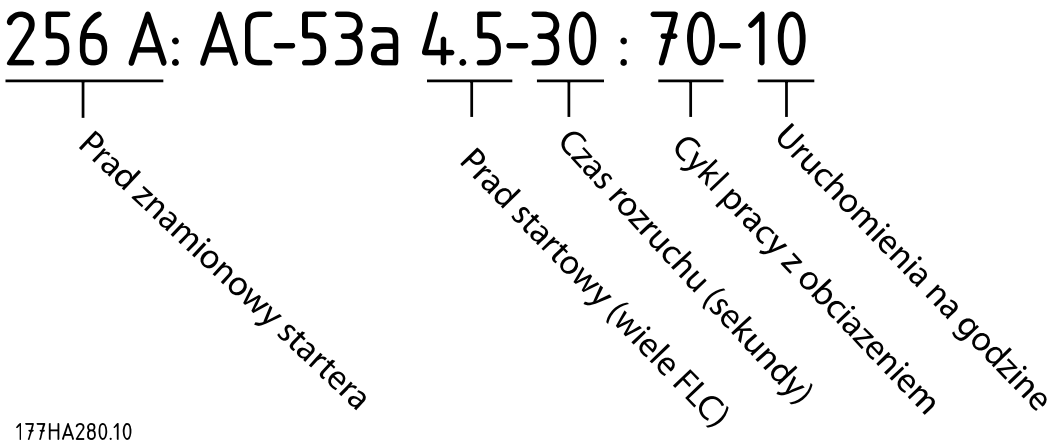
Ilustracja 4.17 Wartości znamionowe AC-53 dla pracy z obejściem

Wszystkie wartości znamionowe są wyliczone dla wysokości 1000 m (3281 stóp) n.p.m. i temperatury otoczenia 40°C (104°F).

4.4.2 Połączenie w linii (bez obejścia/ciągłe)

Kod typu	Wartości znamionowe w amperach [A]		
	AC-53a 3-30:50-6	AC-53a 4-20:50-6	AC-53a 4.5-30:50-6
MCD5-0245C	245	195	171
MCD5-0360C	360	303	259
MCD5-0380C	380	348	292
MCD5-0428C	428	355	300
MCD5-0595C	595	515	419
MCD5-0619C	619	532	437
MCD5-0790C	790	694	567
MCD5-0927C	927	800	644
MCD5-1200C	1200	1135	983
MCD5-1410C	1410	1187	1023
MCD5-1600C	1600	1433	1227

Tabela 4.3 Modele bez obejścia



Ilustracja 4.18 Wartości znamionowe AC-53 dla pracy ciągłej

Wszystkie wartości znamionowe są wyliczone dla wysokości 1000 m (3281 stóp) n.p.m. i temperatury otoczenia 40°C (104°F).

Aby uzyskać informacje o wartościach znamionowych w warunkach roboczych nieuwzględnionych w poniższych tabelach wartości znamionowych, należy skontaktować się z dostawcą.

4.4.3 Połączenie wewnątrz trójkąta (obejście)

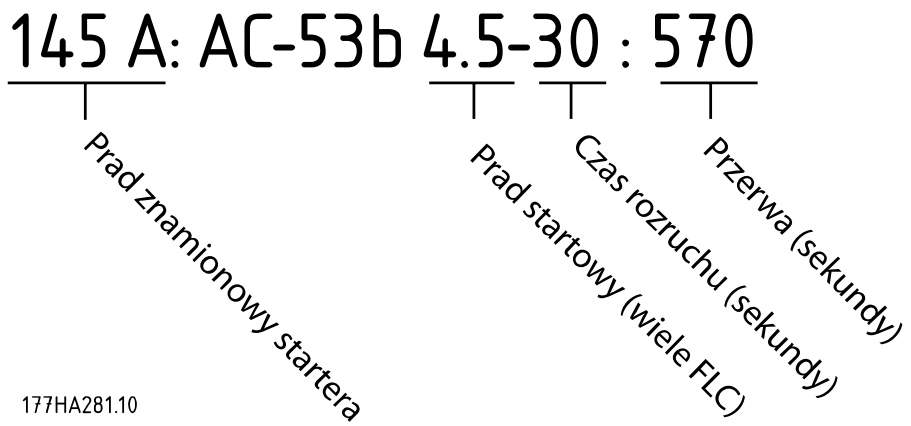
NOTYFIKACJA

Modele od MCD5-0021B do MCD5-0961B mają wewnętrzne obejście. Modele od MCD5-0245C do MCD5-1600C wymagają zewnętrznego stycznika obejścia.

Kod typu	Wartości znamionowe w amperach [A]		
	AC-53b 3-30:330	**AC-53b 4.20-:340**	**AC-53b 4.5-30:330**
MCD5-0021B	32	26	22
MCD5-0037B	56	47	39
MCD5-0043B	65	56	45
MCD5-0053B	80	69	55
	AC-53b 3-30:570	**AC-53b 4-20:580**	**AC-53b 4.5-30:570**
MCD5-0068B	102	83	71
MCD5-0084B	126	104	87
MCD5-0089B	134	112	92
MCD5-0105B	158	143	117
MCD5-0131B	197	159	136
MCD5-0141B	212	181	146
MCD5-0195B	293	241	201
MCD5-0215B	323	268	223
MCD5-0245B	368	291	254
MCD5-0245C	383	302	264
MCD5-0331B	497	400	343
MCD5-0360C	540	465	395
MCD5-0380C	570	539	449
MCD5-0396B	594	478	410
MCD5-0428C	645	552	463
MCD5-0469B	704	575	490
MCD5-0525B	787	637	546
MCD5-0595C	930	810	651
MCD5-0619C	975	842	683
MCD5-0632B	948	768	658
MCD5-0790C	1185	1072	869
MCD5-0744B	1116	910	774
MCD5-0826B	1239	1026	857
MCD5-0927C	1395	1244	992
MCD5-0961B	1441	1194	997
MCD5-1200C	1800	1800	1607
MCD5-1410C	2115	1979	1671
MCD5-1600C	2400	2400	2030

Tabela 4.4 Modele z obejściem

Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.



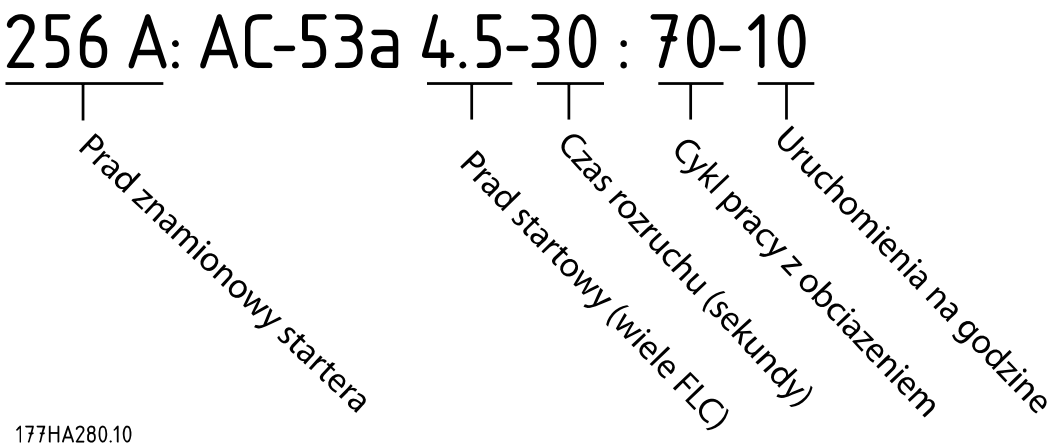
Ilustracja 4.19 Wartości znamionowe AC-53 dla pracy z obejściem

Wszystkie wartości znamionowe są wyliczone dla wysokości 1000 m (3281 stóp) n.p.m. i temperatury otoczenia 40°C (104°F).

4.4.4 Połączenie wewnątrz trójkąta (bez obejścia/ciągłe)

Kod typu	Wartości znamionowe w amperach [A]		
	AC-53a 3-30:50-6	AC-53a 4-20:50-6	AC-53a 4.5-30:50-6
MCD5-0245C	368	293	257
MCD5-0360C	540	455	389
MCD5-0380C	570	522	438
MCD5-0428C	643	533	451
MCD5-0595C	893	773	629
MCD5-0619C	929	798	656
MCD5-0790C	1185	1042	851
MCD5-0927C	1391	1200	966
MCD5-1200C	1800	1702	1474
MCD5-1410C	2115	1780	1535
MCD5-1600C	2400	2149	1841

Tabela 4.5 Modele bez obejścia



Ilustracja 4.20 Wartości znamionowe AC-53 dla pracy ciągłej

Wszystkie wartości znamionowe są wyliczone dla wysokości 1000 m (3281 stóp) n.p.m. i temperatury otoczenia 40°C (104°F).

Aby uzyskać informacje o wartościach znamionowych w warunkach roboczych nieuwzględnionych w poniższych tabelach wartości znamionowych, należy skontaktować się z dostawcą.

4.5 Ustawienia minimalnego i maksymalnego prądu

Ustawienia minimalnego i maksymalnego prądu pełnego obciążenia zależą od modelu:

	Połączenie w linii		Połączenie „inside delta" (wewnątrz trójkąta)	
Model	**Minimum [A]**	**Maksimum [A]**	**Minimum [A]**	**Maksimum [A]**
MCD5-0021B	5	23	7	34
MCD5-0037B	9	43	13	64
MCD5-0043B	10	50	15	75
MCD5-0053B	11	53	16	79
MCD5-0068B	15	76	23	114
MCD5-0084B	19	97	29	145
MCD5-0089B	20	100	30	150
MCD5-0105B	21	105	32	157
MCD5-0131B	29	145	44	217
MCD5-0141B	34	170	51	255
MCD5-0195B	40	200	60	300
MCD5-0215B	44	220	66	330
MCD5-0331B	70	350	70	525
MCD5-0396B	85	425	85	638
MCD5-0469B	100	500	100	750
MCD5-0525B	116	580	116	870
MCD5-0632B	140	700	140	1050
MCD5-0744B	164	820	164	1230
MCD5-0825B	184	920	184	1380
MCD5-0961B	200	1000	200	1500
MCD5-0245C	51	255	77	382
MCD5-0360C	72	360	108	540
MCD5-0380C	76	380	114	570
MCD5-0428C	86	430	129	645
MCD5-0595C	124	620	186	930
MCD5-0619C	130	650	195	975
MCD5-0790C	158	790	237	1185
MCD5-0927C	186	930	279	1395
MCD5-1200C	240	1200	360	1800
MCD5-1410C	282	1410	423	2115
MCD5-1600C	320	1600	480	2400

Tabela 4.6 Minimalny i maksymalny prąd pełnego obciążenia

4.6 Stycznik obejścia

VLT® Soft Starters MCD 500 mają wewnętrzne obejścia i nie wymagają zewnętrznego stycznika obejścia.

Softstartery bez obejścia można zainstalować z zewnętrznym stycznikiem obejścia. Należy wybrać stycznik o wartości znamionowej AC1 większej niż wartość znamionowa prądu pełnego obciążenia podłączonego silnika lub jej równej.

4.7 Stycznik główny

Główny stycznik musi być zainstalowany, gdy softstarter VLT® Soft Starter MCD 500 jest podłączony do silnika w układzie wewnątrz trójkąta „inside delta"), natomiast jest opcjonalny dla połączenia w linii. Należy wybrać stycznik o wartości znamionowej AC3 większej niż wartość znamionowa prądu pełnego obciążenia podłączonego silnika lub jej równej.

 Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

4.8 Wyłącznik

Wyłącznik bocznikowy wyłączenia awaryjnego może być użyty zamiast głównego stycznika w celu odizolowania obwodu silnika w razie wyłączenia awaryjnego softstartera. Mechanizm bocznikowego wyłączenia awaryjnego musi być zasilany od strony zasilania wyłącznika lub z osobnego zasilania sterowania.

4.9 Korekcja współczynnika mocy

⚠UWAGA

USZKODZENIE SPRZĘTU

Podłączenie kondensatorów korekcji współczynnika mocy po stronie wyjściowej spowoduje uszkodzenie softstartera.

- **Kondensatory do korekcji współczynnika mocy muszą być podłączone po stronie wejściowej softstartera.**

W przypadku korzystania z korekcji współczynnika mocy do przełączania kondensatorów powinno się używać dedykowanego stycznika.

4.10 Bezpieczniki

4.10.1 Bezpieczniki zasilania

NOTYFIKACJA

GWARANCJA

Aby zachować gwarancję na tyrystory SCR, wszystkie bezpieczniki muszą być bezpiecznikami półprzewodnikowymi.

NOTYFIKACJA

Aby zapobiec uszkodzeniu tyrystorów, należy zastosować bezpieczniki półprzewodnikowe dla koordynacji typu 2 (zgodnie z normą IEC 60947-4-2). Softstarter VLT® Soft Starter MCD 500 ma wbudowane zabezpieczenie tyrystorów SCR przed przejściowymi prądami przeciążenia, ale w razie wystąpienia zwarcia (na przykład z powodu wadliwego uzwojenia silnika) ta ochrona jest niewystarczająca.

Bezpieczniki wielkiej mocy (takie jak bezpieczniki Ferraz AJT) mogą być używane na potrzeby koordynacji typu 1 zgodnie z normą IEC 60947-4-2.

NOTYFIKACJA

Sterowanie adaptacyjne steruje profilem prędkości silnika w ramach zaprogramowanego ograniczenia czasowego. To sterowanie może skutkować wyższym poziomem prądu niż w tradycyjnych metodach sterowania.

W przypadku aplikacji korzystających ze sterowania adaptacyjnego do płynnego zatrzymania silnika z czasami zatrzymania większymi niż 30 sekund zabezpieczenie odgałęzienia silnika powinno być wybrane następująco:

- Standardowe bezpieczniki wielkiej mocy po stronie zasilania: minimum 150% prądu pełnego obciążenia silnika.
- Bezpieczniki znamionowe silnika po stronie zasilania: minimalna wartość znamionowa 100/150% prądu pełnego obciążenia silnika.
- Minimalne ustawienie długiego czasu wyłącznika sterowania silnikiem: 150% prądu pełnego obciążenia silnika.
- Minimalne ustawienie krótkiego czasu wyłącznika sterowania silnikiem: 400% prądu pełnego obciążenia silnika przez 30 sekund.

Zalecenia dotyczące bezpieczników są wyliczone dla 40°C (104°F) i wysokości 1000 m (3281 stóp) n.p.m.

NOTYFIKACJA

Wybór bezpiecznika jest oparty na rozruchu przy 400% FLC przez 20 sekund z:

- **Standardowe opublikowane rozruchy na godzinę.**
- **Cykl pracy**
- **Temperatura otoczenia 40°C (104°F).**
- **Do wysokości 1000 m (3281 stóp) n.p.m.**

W przypadku instalacji działających w warunkach różniących się od powyższych należy skontaktować się z lokalnym dostawcą Danfoss.
Tabele *Tabela 4.7* do *Tabela 4.13* zawierają tylko zalecenia. Należy zawsze skontaktować się z lokalnym dostawcą, aby potwierdzić wybór dla konkretnej aplikacji

4

4.10.2 Bezpieczniki Bussmann

Model	Tyrystor SCR I^2t (A^2s)	Napięcie zasilania (≤ 440 V AC)	Napięcie zasilania (≤ 575 V AC)	Napięcie zasilania (≤ 690 V AC)
MCD5-0021B	1150	170M1314	170M1314	170M1314
MCD5-0037B	8000	170M1316	170M1316	170M1316
MCD5-0043B	10500	170M1318	170M1318	170M1318
MCD5-0053B	15000	170M1318	170M1318	170M1318
MCD5-0068B	15000	170M1319	170M1319	170M1318
MCD5-0084B	512000	170M1321	170M1321	170M1319
MCD5-0089B	80000	170M1321	170M1321	170M1321
MCD5-0105B	125000	170M1321	170M1321	170M1321
MCD5-0131B	125000	170M1321	170M1321	170M1321
MCD5-0141B	320000	170M2621	170M2621	170M2621
MCD5-0195B	320000	170M2621	170M2621	170M2621
MCD5-0215B	320000	170M2621	170M2621	170M2621
MCD5-0245B	320000	170M2621	170M2621	170M2621
MCD5-0331B	202000	170M5011	170M5011	–
MCD5-0396B	320000	170M6011	–	–
MCD5-0469B	320000	170M6008[1)]	–	–
MCD5-0525B	781000	170M6013	170M6013	170M6013
MCD5-0632B	781000	170M5015	170M5015	–
MCD5-0744B	1200000	170M5017	170M6017	–
MCD5-0826B	2530000	170M6017	170M6017	–
MCD5-0961B	2530000	170M6018	170M6013[1)]	–
MCD5-0245C	320000	170M2621	170M2621	170M2621
MCD5-0360C	320000	170M6010	170M6010	170M6010
MCD5-0380C	320000	170M6011	170M6011	–
MCD5-0428C	320000	170M6011	170M6011	–
MCD5-0595C	1200000	170M6015	170M6015	170M6014
MCD5-0619C	1200000	170M6015	170M6015	170M6014
MCD5-0790C	2530000	170M6017	170M6017	170M6016
MCD5-0927C	4500000	170M6019	170M6019	170M6019
MCD5-1200C	4500000	170M6021	–	–
MCD5-1410C	6480000	–	–	–
MCD5-1600C	12500000	170M6019[1)]	–	–

Tabela 4.7 Kwadratowa budowa (170M)

1) Dla każdej fazy wymagane są dwa bezpieczniki podłączone równolegle.

Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

Model	Tyrystor SCR I^2t (A^2s)	Napięcie zasilania (< 440 V AC)	Napięcie zasilania (< 575 V AC)	Napięcie zasilania (< 690 V AC)
MCD5-0021B	1150	63FE	63FE	63FE
MCD5-0037B	8000	120FEE	120FEE	120FEE
MCD5-0043B	10500	120FEE	120FEE	120FEE
MCD5-0053B	15000	200FEE	200FEE	200FEE
MCD5-0068B	15000	200FEE	200FEE	200FEE
MCD5-0084B	512000	200FEE	200FEE	200FEE
MCD5-0089B	80000	280FM	280FM	280FM
MCD5-0105B	125000	280FM	280FM	280FM
MCD5-0131B	125000	280FM	280FM	280FM
MCD5-0141B	320000	450FMM	450FMM	450FMM
MCD5-0195B	320000	450FMM	450FMM	450FMM
MCD5-0215B	320000	450FMM	450FMM	450FMM
MCD5-0245B	320000	450FMM	450FMM	450FMM
MCD5-0331B	202000	315FM[1)]	–	–
MCD5-0396B	320000	400FMM[1)]	–	–
MCD5-0469B	320000	450FMM[1)]	–	–
MCD5-0525B	781000	500FMM[1)]	500FMM[1)]	500FMM[1)]
MCD5-0632B	781000	630FMM[1)]	–	–
MCD5-0744B	1200000	–	–	–
MCD5-0826B	2530000	–	–	–
MCD5-0961B	2530000	–	–	–
MCD5-0245C	320000	450FMM	450FMM	450FMM
MCD5-0360C	320000	–	–	–
MCD5-0380C	320000	400FMM[1)]	400FMM	400FMM[1)]
MCD5-0428C	320000	–	–	–
MCD5-0595C	1200000	630FMM[1)]	630FMM[1)]	–
MCD5-0619C	1200000	630FMM[1)]	630FMM[1)]	–
MCD5-0790C	2530000	–	–	–
MCD5-0927C	4500000	–	–	–
MCD5-1200C	4500000	–	–	–
MCD5-1410C	6480000	–	–	–
MCD5-1600C	12500000	–	–	–

Tabela 4.8 Typ brytyjski (BS88)

1) Dla każdej fazy wymagane są dwa bezpieczniki podłączone równolegle.

4.10.3 Bezpieczniki Ferraz

Model	Tyrystor SCR I^2t (A^2s)	Napięcie zasilania (< 440 V AC)	Napięcie zasilania (< 575 V AC)	Napięcie zasilania (< 690 V AC)
MCD5-0021B	1150	HSJ40[1)]	HSJ40[1)]	Nie dotyczy
MCD5-0037B	8000	HSJ80[1)]	HSJ80[1)]	
MCD5-0043B	10500	HSJ90[1)]	HSJ90[1)]	
MCD5-0053B	15000	HSJ110[1)]	HSJ110[1)]	
MCD5-0068B	15000	HSJ125[1)]	HSJ125[1)]	
MCD5-0084B	51200	HSJ175	HSJ175[1)]	
MCD5-0089B	80000	HSJ175	HSJ175	
MCD5-0105B	125000	HSJ225	HSJ225	
MCD5-0131B	125000	HSJ250	HSJ250[1)]	
MCD5-0141B	320000	HSJ300	HSJ300	
MCD5-0195B	320000	HSJ350	HSJ350	
MCD5-0215B	320000	HSJ400[1)]	HSJ400[1)]	
MCD5-0245B	320000	HSJ450[1)]	HSJ450[1)]	
MCD5-0331B	202000	HSJ500[1)]	Nie dotyczy	
MCD5-0396B	320000	Nie dotyczy		
MCD5-0469B	320000			
MCD5-0525B	781000			
MCD5-0632B	781000			
MCD5-0744B	1200000			
MCD5-0826B	2530000			
MCD5-0961B	2530000			
MCD5-0245C	320000	HSJ450[1)]	HSJ450[1)]	
MCD5-0360C	320000	Nie dotyczy	Nie dotyczy	
MCD5-0380C	320000			
MCD5-0428C	320000			
MCD5-0595C	1200000			
MCD5-0619C	1200000			
MCD5-0790C	2530000			
MCD5-0927C	4500000			
MCD5-1200C	4500000			
MCD5-1410C	6480000			
MCD5-1600C	12500000			

Tabela 4.9 HSJ

1) Dwa bezpieczniki podłączone szeregowo wymagane dla każdej fazy.

Model	Tyrystor SCR I^2t (A^2s)	Napięcie zasilania (< 440 V AC)	Napięcie zasilania (< 575 V AC)	Napięcie zasilania (< 690 V AC)
MCD5-0021B	1150	A070URD30XXX0063	A070URD30XXX0063	–
MCD5-0037B	8000	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125
MCD5-0043B	10500	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125
MCD5-0053B	15000	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125	A070URD30XXX0125
MCD5-0068B	15000	A070URD30XXX0160	A070URD30XXX0160	A070URD30XXX0160
MCD5-0084B	51200	A070URD30XXX0200	A070URD30XXX0200	A070URD30XXX0200
MCD5-0089B	80000	A070URD30XXX0200	A070URD30XXX0200	A070URD30XXX0200
MCD5-0105B	125000	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315
MCD5-0131B	125000	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315
MCD5-0141B	320000	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315	A070URD30XXX0315
MCD5-0195B	320000	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450
MCD5-0215B	320000	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450
MCD5-0245B	32000	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450
MCD5-0331B	202000	A070URD31XXX0550	–	–
MCD5-0396B	238000	A070URD32XXX0630	–	–
MCD5-0469B	320000	A070URD32XXX0700	–	–
MCD5-0525B	781000	A070URD32XXX0800	–	–
MCD5-0632B	781000	A070URD33XXX0900	–	–
MCD5-0744B	1200000	A070URD33XXX1100	–	–
MCD5-0826B	2530000	A070URD33XXX1250	–	–
MCD5-0961B	2530000	A070URD33XXX1400	–	–
MCD5-0245C	320000	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450	A070URD30XXX0450
MCD5-0360C	320000	A070URD33XXX0630	A070URD33XXX0630	A070URD33XXX0630
MCD5-0380C	320000	A070URD33XXX0700	A070URD33XXX0700	–
MCD5-0428C	320000	A070URD33XXX0700	A070URD33XXX0700	–
MCD5-0595C	1200000	A070URD33XXX1000	A070URD33XXX1000	A070URD33XXX1000
MCD5-0619C	1200000	A070URD33XXX1000	A070URD33XXX1000	A070URD33XXX1000
MCD5-0790C	2530000	A070URD33XXX1400	A070URD33XXX1400	A070URD33XXX1400
MCD5-0927C	4500000	A070URD33XXX1400	A070URD33XXX1400	A070URD33XXX1400
MCD5-1200C	4500000	A055URD33XXX2250	–	–
MCD5-1410C	6480000	A055URD33XXX2250	–	–
MCD5-1600C	12500000	-	–	–

Tabela 4.10 Typ północnoamerykański (PSC 690)

Model	Tyrystor SCR I^2t (A^2s)	Napięcie zasilania (< 440 V AC)	Napięcie zasilania (< 575 V AC)	Napięcie zasilania (< 690 V AC)
MCD5-0021B	1150	6.9URD30D11A0050	6.9URD30D11A0050	6.9URD30D11A0050
MCD5-0037B	8000	6.9URD30D11A0125	6.9URD30D11A0125	6.9URD30D11A0125
MCD5-0043B	10500	6.9URD30D11A0125	6.9URD30D11A0125	6.9URD30D11A0125
MCD5-0053B	15000	6.9URD30D11A0125	6.9URD30D11A0125	6.9URD30D11A0125
MCD5-0068B	15000	6.9URD30D11A0160	6.9URD30D11A0160	6.9URD30D11A0160
MCD5-0084B	51200	6.9URD30D11A0200	6.9URD30D11A0200	6.9URD30D11A0200
MCD5-0089B	80000	6.9URD30D11A0200	6.9URD30D11A0200	6.9URD30D11A0200
MCD5-0105B	125000	6.9URD30D11A0315	6.9URD30D11A0315	6.9URD30D11A0315
MCD5-0131B	125000	6.9URD30D11A0315	6.9URD30D11A0315	6.9URD30D11A0315
MCD5-0141B	320000	6.9URD30D11A0315	6.9URD30D11A0315	6.9URD30D11A0315
MCD5-0195B	320000	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450
MCD5-0215B	320000	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450
MCD5-0245B	320000	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450
MCD5-0331B	202000	6.9URD31D11A0550	–	–
MCD5-0396B	320000	6.9URD32D11A0630	–	–

Model	Tyrystor SCR I^2t (A^2s)	Napięcie zasilania (< 440 V AC)	Napięcie zasilania (< 575 V AC)	Napięcie zasilania (< 690 V AC)
MCD5-0469B	320000	6.9URD32D11A0700	–	–
MCD5-0525B	781000	6.9URD32D11A0800	–	–
MCD5-0632B	781000	6.9URD33D11A0900	–	–
MCD5-0744B	1200000	6.9URD33D11A1100	–	–
MCD5-0826B	2530000	6.9URD33D11A1250	–	–
MCD5-0961B	2530000	6.9URD33D11A1400	–	–
MCD5-0245C	320000	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450	6.9URD31D11A0450
MCD5-0360C	320000	6.9URD33D11A0630	6.9URD33D11A0630	6.9URD33D11A0630
MCD5-0380C	320000	6.9URD33D11A0700	6.9URD33D11A0700	6.9URD33D11A0700
MCD5-0428C	320000	6.9URD33D11A0700	6.9URD33D11A0700	6.9URD33D11A0700
MCD5-0595C	1200000	6.9URD33D11A1000	6.9URD33D11A1000	6.9URD33D11A1000
MCD5-0619C	1200000	6.9URD33D11A1000	6.9URD33D11A1000	6.9URD33D11A1000
MCD5-0790C	2530000	6.6URD33D11A1400	6.6URD33D11A1400	–
MCD5-0927C	4500000	6.6URD33D11A1400	6.6URD33D11A1400	–
MCD5-1200C	4500000	6URD233PLAF2200	6URD233PLAF2200	–
MCD5-1410C	6480000	6URD233PLAF2200	6URD233PLAF2200	–
MCD5-1600C	12500000	6URD233PLAF2800	6URD233PLAF2800	–

Tabela 4.11 Typ europejski (PSC 690)

4.10.4 Wybór bezpiecznika UL i wartości znamionowe zwarcia

Dwie wartości znamionowe prądu zwarcia (SCCR) są dostępne dla aplikacji zgodnych z normą UL.

Standardowe prądy zakłóceniowe (obwody 600 V AC)
Standardowe prądy zakłóceniowe są określane przy użyciu tabeli 51.2 w sekcji 1 normy UL 508. Norma ta określa prąd zwarcia, jaki softstarter musi wytrzymać, na podstawie wartości KM mocy znamionowej (lub wartości znamionowej prądu pełnego obciążenia albo liczby amperów w przypadku zablokowanego wirnika, zależnie od modelu).

W przypadku używania standardowych wartości znamionowych prądu zakłóceniowego bezpiecznik musi być zgodny z informacjami w *Tabela 4.12* (dla konkretnego modelu i producenta).

Prądy zakłóceniowe wysokiej dostępności (obwody 480 V AC)
Można określić wartości znamionowe prądu zwarcia przekraczające minimalne wartości znamionowe określone przez standardowe prądy zakłóceniowe, gdy softstarter może wytrzymać prąd zwarciowy wysokiej dostępności zgodnie z testem normy UL 508.

W przypadku używania wartości znamionowych prądu zakłóceniowego wysokiej dostępności należy wybrać odpowiedni bezpiecznik na podstawie natężenia prądu i klasy bezpiecznika (odpowiednio J lub L).

Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

Model	Wartość znamionowa [A]	Wartości znamionowe zwarcia					Wartość znamionowa prądu zwarciowego 600 V [kA] 3 cykle[1)]
		Wysoka dostępność		Standardowy prąd zakłóceniowy			
		Przy 480 V AC maks. [kA]	Maksymalna wartość znamionowa bezpiecznika [A] (klasa bezpiecznika)	Przy 600 V AC [kA]	Bezpiecznik Ferraz/Mersen, bezpiecznik klasy J, L lub RK5	Bezpiecznik Ferraz/Mersen, bezpieczniki półprzewodników R/C	
MCD5-0021B	23	65	25 (J)	10	AJT25	A070URD30XXX 0063	N/A
MCD5-0037B	43	65	50 (J)	10	AJT50	A070URD30XXX 0125	
MCD5-0043B	50	65	50 (J)	10	AJT50	A070URD30XXX 0125	
MCD5-0053B	53	65	60 (J)	10	AJT60	A070URD30XXX 0125	
MCD5-0068B	76	65	80 (J)	10	AJT80	A070URD30XXX 0200	
MCD5-0084B	97	65	100 (J)	10	AJT100	A070URD30XXX 0200	
MCD5-0089B	100	65	100 (J)	10	AJT100	A070URD30XXX 0200	
MCD5-0105B	105	65	125 (J)	10	AJT125	A070URD30XXX 0315	
MCD5-0131B	145	65	150 (J)	18	AJT150/RK5 200	A070URD30XXX 0315	
MCD5-0141B	170	65	175 (J)	18	AJT175/RK5 200	A070URD30XXX 0315	
MCD5-0195B	200	65	200 (J)	18	AJT200/RK5 300	A070URD30XXX 0450	
MCD5-0215B	220	65	250 (J)	18	AJT250/RK5 300	A070URD30XXX 0450	
MCD5-0245B	255	65	350 (RK1/J)	18	1)	–	18 3 cykle
MCD5-0331B	350	65	400 (J)	18	1)	–	
MCD5-0396B	425	65	450 (J)	30	1)	A070URD33XXX 0630	30 3 cykle
MCD5-0469B	500	65	600 (J)	30	600, Class J	A070URD33XXX 0700	
MCD5-0525B	580	65	800 (L)	30	800, klasa L	–	
MCD5-0632B	700	65	800 (L)	42	800, klasa L	–	42 3 cykle
MCD5-0744B	820	65	1200 (L)	42	1200, klasa L	A070URD33XXX 1000	
MCD5-0826B	920	65	1200 (L)	85	1200, klasa L	A070URD33XXX 1400	
MCD5-0961B	1000	65	1200 (L)	85	1200, klasa L	A070URD33XXX 1400	

Tabela 4.12 Wartości znamionowe zwarcia, modele z obejściem

XXX = typ styku: Szczegóły zawiera katalog Ferraz/Mersen.

1) W przypadku ochrony przez dowolne bezpieczniki lub wyłączniki zgodne z normą UL i zwymiarowane według normy NEC modele z wartością znamionową dla 3 cykli mogą być używane w obwodzie ze wskazanym prądem spodziewanym.

4

Model	Wartość znamionowa [A]	Wartości znamionowe zwarcia					Wartość znamionowa prądu zwarciowego 600 V [kA] 3 cykle[1)]
		Wysoka dostępność		Standardowy prąd zakłóceniowy			
		Przy 480 V AC maks. [kA]	Maksymalna wartość znamionowa bezpiecznika [A] (klasa bezpiecznika)	Przy 600 V AC [kA]	Bezpiecznik Ferraz/Mersen, bezpiecznik klasy J, L lub RK5	Bezpiecznik Ferraz/Mersen, bezpieczniki półprze-wodników R/C	
MCD5-0245C	255	65	350 (RK1/J)	18	AJT300	A070URD30XXX 0450	N/A
MCD5-0360C	360	65	400 (J)	18	AJT400/RK5 500	A070URD33XXX 0630	
MCD5-0380C	380	65	450 (J)	18	AJT450/RK5 500	A070URD33XXX 0700	
MCD5-0428C	430	65	450 (J)	30	AJT450	A070URD33XXX 0700	
MCD5-0595C	620	65	800 (L)	42	A4BQ800	A070URD33XXX 1000	
MCD5-0619C	650	65	800 (L)	42	A4BQ800	A070URD33XXX 1000	
MCD5-0790C	790	65	1200 (L)	42	A4BQ1200	070URD33XXX1 400	
MCD5-0927C	930	65	1200 (L)	42	A4BQ1200	A070URD33XXX 1400	
MCD5-1200C	1200	65	1600 (L)	85	A4BQ1600	A065URD33XXX 1800	
MCD5-1410C	1410	65	2000 (L)	85	A4BQ2000	A055URD33XXX 2250	
MCD5-1600C	1600	65	2000 (L)	85	A4BQ2500	A055URD33XXX 2500	

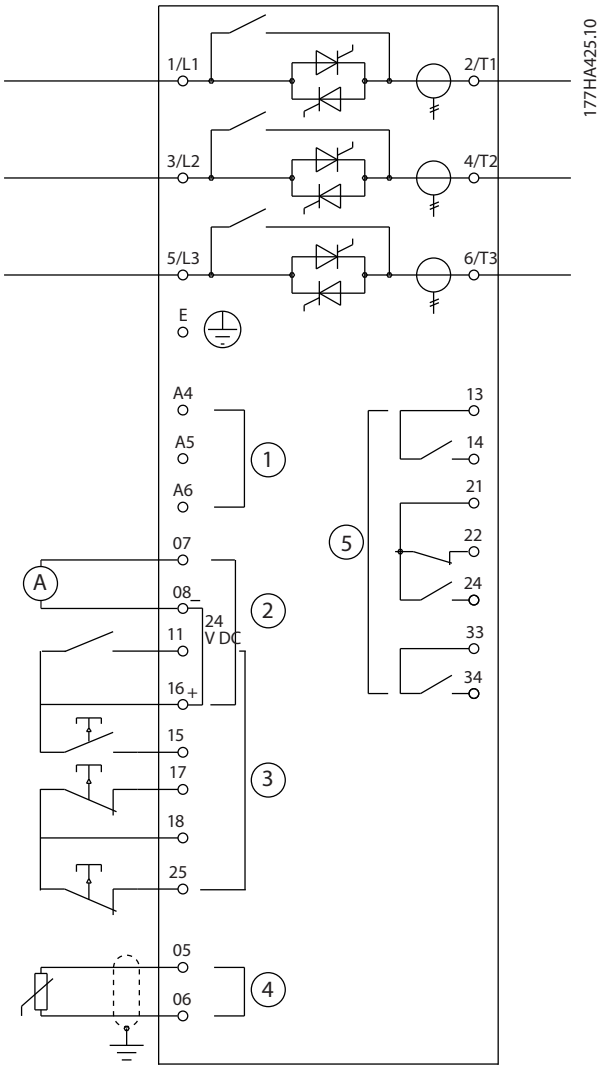
Tabela 4.13 Wartości znamionowe zwarcia, modele bez obejścia

XXX = typ styku: Szczegóły zawiera katalog Ferraz/Mersen.

1) W przypadku ochrony przez dowolne bezpieczniki lub wyłączniki zgodne z normą UL i zwymiarowane według normy NEC modele z wartością znamionową dla 3 cykli mogą być używane w obwodzie ze wskazanym prądem spodziewanym.

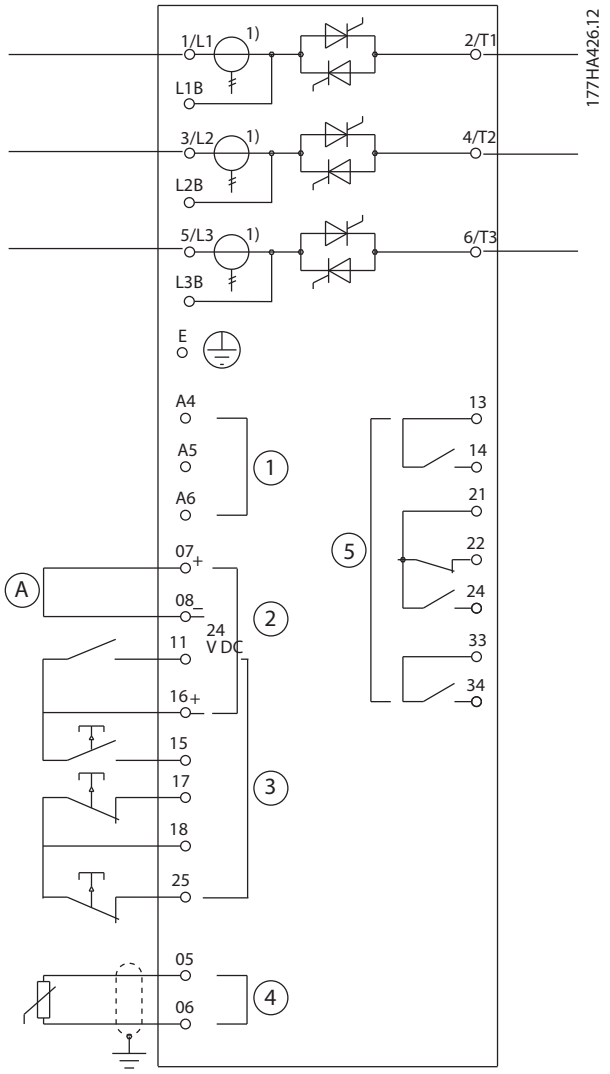
Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

4.11 Schematy ideowe



1	Zasilanie sterowania (zależne od modelu)	11, 16	Wejście programowalne
2	Wyjścia	15, 16	Start
3	Wejścia zdalnego sterowania	17, 18	Stop
4	Wejście termistora silnika (tylko PTC)	25, 18	Reset
5	Wyjścia przekaźnikowe	13, 14	Wyjście przekaźnikowe A
07, 08	Programowalne wyjście analogowe	21, 22, 24	Wyjście przekaźnikowe B
16, 08	Wyjście 24 V DC	33, 34	Wyjście przekaźnikowe C

Ilustracja 4.21 Modele z wewnętrznym obejściem



1	Zasilanie sterowania (zależne od modelu)	11, 16	Wejście programowalne
2	Wyjścia	15, 16	Start
3	Wejścia zdalnego sterowania	17, 18	Stop
4	Wejście termistora silnika (tylko PTC)	25, 18	Reset
5	Wyjścia przekaźnikowe	13, 14	Wyjście przekaźnikowe A
07, 08	Programowalne wyjście analogowe	21, 22, 24	Wyjście przekaźnikowe B
16, 08	Wyjście 24 V DC	33, 34	Wyjście przekaźnikowe C

Ilustracja 4.22 Modele bez obejścia

1) Transformatory prądowe modelu MCD5-0245C znajdują się na wyjściu. Zaciski obejścia mają oznaczenia T1B, T2B i T3B.

5 Funkcje produktu

5.1 Zabezpieczenie silnika przed przeciążeniem

Model termiczny softstartera używany na potrzeby przeciążenia silnika ma 2 części:

- Uzwojenia silnika: uzwojenia silnika mają małą pojemność cieplną i wpływają na krótkofalowe właściwości termiczne silnika. W uzwojeniach silnika prąd generuje ciepło.
- Korpus silnika: Korpus silnika ma dużą pojemność cieplną i wpływa na długotrwałe właściwości silnika. Model termiczny uwzględnia, co następuje:
  - Prąd silnika.
  - Straty magnetyczne.
  - Straty ze względu na rezystancję uzwojenia.
  - Pojemność cieplna korpusu i uzwojenia.
  - Chłodzenie podczas działania i podczas bezruchu.
  - Procent znamionowej wydajności silnika. Ustala wyświetlaną wartość dla modelu uzwojenia i jest określany m.in. przez ustawienie FLC silnika.

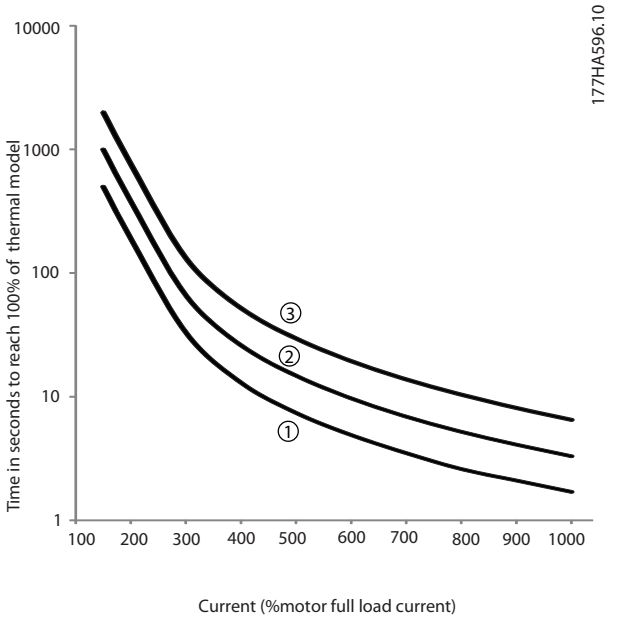
NOTYFIKACJA

Parametr 1-1 Motor FLC (FLC silnika) **należy ustawić na znamionową wartość FLC silnika. Nie należy dodawać wartości znamionowej przeciążenia, ponieważ oblicza ją softstarter.**

Ochrona przed przeciążeniem termicznym używana w softstarterze ma kilka zalet w porównaniu z przekaźnikami termicznymi.

- Wpływ chłodzenia wentylatorem jest uwzględniany podczas pracy silnika.
- Rzeczywisty prąd pełnego obciążenia i czas blokowania wirnika mogą zostać użyte do doprecyzowania modelu. Charakterystyka termiczna uzwojeń jest uwzględniana oddzielnie od pozostałych części silnika (oznacza to, że model rozpoznaje niską masę termiczną i wysoki opór termiczny uzwojeń).
- Część uzwojenia modelu termicznego odpowiada szybko w porównaniu z częścią korpusu. Oznacza to, że temperatura pracy silnika może być bliższa maksymalnej bezpiecznej temperatury pracy i nie wpływać na ochronę silnika przed uszkodzeniami termicznymi.
- Procent pojemności cieplnej silnika wykorzystywany przy każdym rozruchu jest zapisywany w pamięci. Softstarter można skonfigurować pod kątem automatycznego określania, czy silnik ma wystarczającą pojemność cieplną, aby mógł zostać wykonany ponowny rozruch.
- Funkcja pamięci modelu zapewnia całkowitą ochronę silnika przy rozruchu na gorąco. Model używa danych pobieranych z zegara czasu rzeczywistego w celu uwzględnienia przebiegu czasu chłodzenia nawet w przypadku odłączenia zasilania sterowania.

Funkcja ochrony przed przeciążeniem tego modelu spełnia wymagania krzywej NEMA 10, ale zapewnia też doskonałą ochronę dla niskich poziomów przeciążenia ze względu na oddzielenie modelu termicznego uzwojenia.



1	MSTC[1)]=5
2	MSTC[1)]=10
3	MSTC[1)]=20
1) MSTC to stała czasowa rozruchu silnika. Jest ona zdefiniowana jako czas blokowania wirnika (parametr 1-2 Czas blokowania wirnika), gdy prąd zablokowanego silnika wynosi 600% wartości FLC.	

Ilustracja 5.1 Stopień ochrony w porównaniu z przeciążeniem

5.2 Sterowanie adaptacyjne

Sterowanie adaptacyjne to sterowanie silnika oparte na charakterystyce jego działania. Umożliwia ono wybór profilu rozruchu lub zatrzymywania, który najbardziej odpowiada typowi obciążenia. Softstarter automatycznie steruje działaniem silnika tak, aby odpowiadało profilowi. Softstarter VLT® Soft Starter MCD 500 oferuje wybór 3 profili:

- Wczesne zwiększanie i zmniejszanie prędkości.
- Stałe zwiększanie i zmniejszanie prędkości.
- Późne zwiększanie i zmniejszanie prędkości.

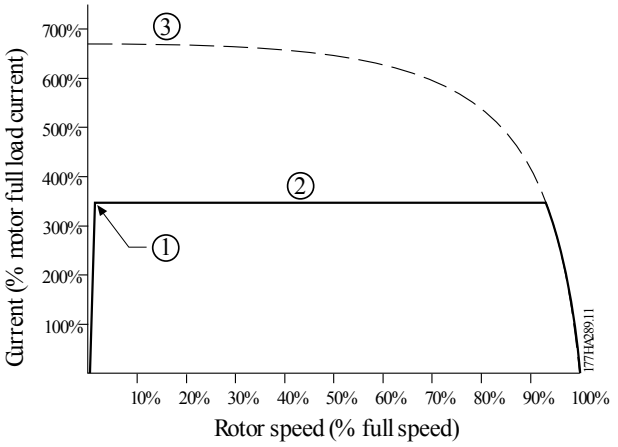
Sterowanie adaptacyjne korzysta z dwóch algorytmów, jednego do mierzenia charakterystyki silnika, a drugiego do sterowania silnikiem. Podczas pierwszego rozruchu softstarter określa charakterystykę silnika przy zerowej i przy maksymalnej prędkości. Podczas każdego kolejnego rozruchu i zatrzymywania softstarter dynamicznie dopasowuje sposób sterowania, aby zagwarantować, że rzeczywiste działanie silnika odpowiada wybranemu profilowi przez cały rozruch. Jeśli rzeczywista prędkość jest za niska dla danego profilu, softstarter zwiększa moc silnika. Jeśli prędkość jest zbyt wysoka, softstarter obniża moc.

5.3 Tryby uruchamiania

5.3.1 Stała wartość prądu

Stała wartość prądu to tradycyjny sposób łagodnego rozruchu. Prąd jest zwiększany od 0 do określonego poziomu, a następnie utrzymywany stabilnie na tym poziomie aż do przyspieszenia silnika.

Rozruch ze stałą wartością prądu jest idealny w aplikacjach, w których prąd przy rozruchu musi być utrzymywany poniżej konkretnego poziomu.



1	*Parametr 1-5 Prąd początkowy*
2	*Parametr 1-4 Ograniczenie prądu*
3	Prąd przy pełnym napięciu

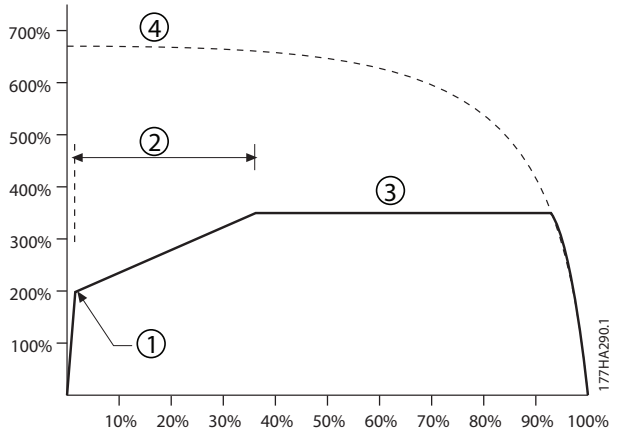
Ilustracja 5.2 Przykład stałej wartości prądu

5.3.2 Narastanie prądu

Płynny rozruch z narastaniem prądu zwiększa prąd od określonego poziomu początkowego (1) do maksymalnego ograniczenia (3) przez dany czas (2); patrz *Ilustracja 5.3*.

Rozruch z narastaniem prądu może być przydatny w poniższych aplikacjach:

- Obciążenie może się zmieniać pomiędzy rozruchami (na przykład w przypadku przenośnika, który można uruchomić z obciążeniem lub bez).
  - *Parametr 1-5 Initial Current (Prąd początkowy)* należy ustawić na poziom wykonujący rozruch silnika z lekkim obciążeniem.
  - *Parametr 1-4 Current Limit (Ograniczenie prądu)* należy ustawić na poziom wykonujący rozruch silnika z ciężkim obciążeniem.
- Obciążenie pozwala na łatwy rozruch, lecz czas rozruchu musi być wydłużony (na przykład dla pompy odśrodkowej, w przypadku której ciśnienie w rurach musi być powoli zwiększane).
- Dostarczany prąd jest ograniczony (na przykład w przypadku zespołu prądnicowego), a wolniejsze zwiększanie obciążenia pozwoli na wydłużenie czasu potrzebnego zasilaniu na reakcję.



1	*Parametr 1-5 Initial current (Prąd początkowy)*
2	*Parametr 1-6 Start ramp time (Czas rozpędzania przy rozruchu)*
3	*Parametr 1-4 Current limit (Ograniczenie prądu)*
4	Prąd przy pełnym napięciu

Ilustracja 5.3 Przykład czasu narastania prądu trwającego 10 sekund

5.3.3 Sterowanie adaptacyjne

Podczas łagodnego rozruchu ze sterowaniem adaptacyjnym softstarter dostosowuje prąd, aby wykonać rozruch silnika w określonym czasie i przy użyciu wybranego profilu przyspieszania.

NOTYFIKACJA

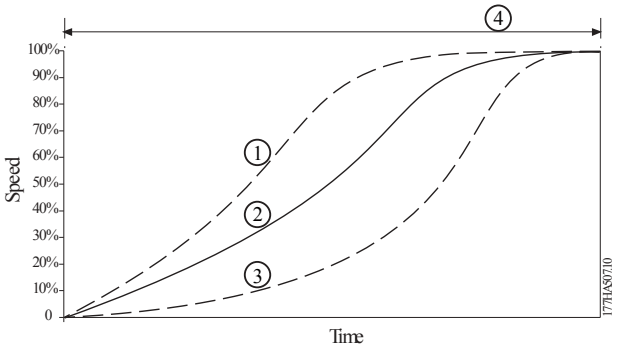
Sterowanie adaptacyjne nie umożliwia wykonania szybszego rozruchu silnika niż w przypadku rozruchu bezpośredniego (DOL). Jeśli czas ustawiony w *parametrze 1-6 Czas rozpędzania przy rozruchu* jest krótszy niż czas rozruchu w przypadku bezpośredniego połączenia silnika z siecią, prąd rozruchu może osiągnąć poziomy rozruchu bezpośredniego.

Każda aplikacja ma własny profil rozruchu oparty na charakterystykach obciążenia i silnika. Aby spełnić wymagania różnych aplikacji, sterowanie adaptacyjne oferuje 3 różne profile rozruchu. Wybór profilu odpowiadającego aplikacji umożliwia płynne przyspieszanie podczas całego rozruchu. Wybranie zupełnie innego profilu sterowania adaptacyjnego może spowodować częściową utratę korzyści ze stosowania profilu aplikacji.

Aby użyć sterowania adaptacyjnego do sterowania rozruchem, należy wykonać poniższe czynności:

1. Wybierz ustawienie *Sterowanie adaptacyjne* w *parametrze 1-3 Start Mode (Tryb rozruchu)*.
2. Ustaw *parametr 1-6 Start Ramp Time (Czas rozpędzania przy rozruchu)*.
3. Wybierz żądany profil w *parametrze 1-13 Adaptive Start Profile (Profil rozruchu adaptacyjnego)*.
4. Ustaw *parametr 1-4 Current Limit (Ograniczenie prądu)* na dostatecznie wysoki poziom, aby rozruch zakończył się powodzeniem.

Pierwszy rozruch ze sterowaniem adaptacyjnym to rozruch ze stałą wartością prądu. Podczas niego softstarter zbiera informacje o charakterystyce podłączonego silnika. Następnie używa tych informacji podczas kolejnych rozruchów ze sterowaniem adaptacyjnym.



1	Wczesne przyspieszanie
2	Stałe przyspieszanie
3	Późne przyspieszanie
4	*Parametr 1-16 Start Ramp Time (Czas rozpędzania przy rozruchu)*

Ilustracja 5.4 *Parametr 1-13 Adaptive Start Profile (Profil rozruchu adaptacyjnego)*

NOTYFIKACJA

Sterowanie adaptacyjne steruje obciążeniem zgodnie z zaprogramowanym profilem. Prąd rozruchu różni się zależnie od wybranego profilu przyspieszania i zaprogramowanego czasu rozruchu.
Softstarter musi zebrać informacje o charakterystyce nowego silnika w następujących sytuacjach:

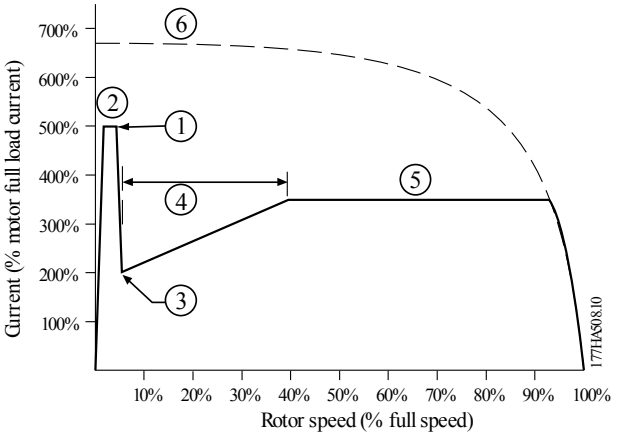
- **W przypadku wymiany silnika podłączonego do softstartera, w którym zaprogramowano rozruch lub zatrzymanie ze sterowaniem adaptacyjnym.**
- **Jeśli softstarter został przetestowany przy użyciu innego silnika przed instalacją.**

Jeśli zostanie zmieniony *parametr 1-1 Motor Full Load Current* or *parameter (Prąd pełnego obciążenia silnika)* lub *parametr 1-12 Adaptive Control Gain (Wzmocnienie sterowania adaptacyjnego)*, softstarter automatycznie ponownie zbiera informacje o charakterystyce silnika.

5.3.4 Rozruch ze zwiększonym momentem

Rozruch ze zwiększonym momentem zapewnia krótkie podanie dodatkowego momentu obrotowego na początku rozruchu i może być używany w połączeniu z rozruchem z narastaniem prądu lub stałą wartością prądu.

Rozruch ze zwiększonym momentem może być użyteczny przy rozruchu w przypadku obciążeń, które wymagają wysokiego momentu rozruchowego, lecz później pozwalają na łatwe przyspieszenie po uruchomieniu (na przykład w przypadku obciążeń z kołami zamachowymi, takimi jak prasy).



1	*Parametr 1-7 Kick-start Level (Poziom rozruchu ze zwiększonym momentem)*
2	*Parametr 1-8 Kick-start Time (Czas rozruchu ze zwiększonym momentem)*
3	*Parametr 1-5 Initial Current (Prąd początkowy)*
4	*Parametr 1-6 Start Ramp Time (Czas rozpędzania przy rozruchu)*
5	*Parametr 1-4 Current Limit (Ograniczenie prądu)*
6	Prąd przy pełnym napięciu

Ilustracja 5.5 Przykład prędkości wirnika, gdy używany jest rozruch ze zwiększonym momentem

5.4 Tryby zatrzymywania

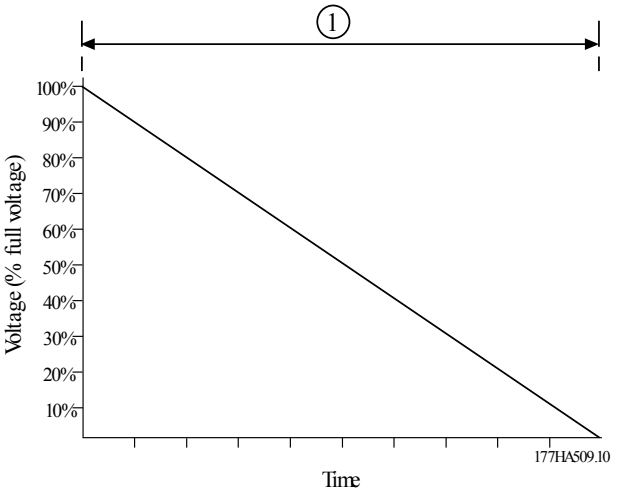
5.4.1 Zatrzymanie z wybiegiem

Zatrzymanie z wybiegiem pozwala silnikowi zwolnić w naturalnym tempie bez żadnego sterowania przez softstarter. Czas zatrzymania zależy od typu obciążenia.

5.4.2 Płynne zatrzymanie TVR

Zsynchronizowane zmniejszanie napięcia polega na stopniowym zmniejszaniu napięcia dostarczanego silnikowi w określonym czasie. Obciążenie może nadal pracować po zakończeniu zwalniania do zatrzymania.

Zatrzymanie z zsynchronizowanym zmniejszaniem napięcia może być użyteczne w aplikacjach, w których czas zatrzymania musi być wydłużony, lub gdy należy uniknąć prądów przejściowych przy zasilaniu z zespołu prądnicowego.



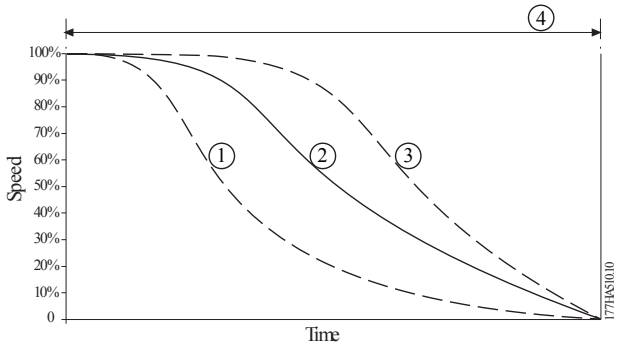
1	*Parametr 1-11 Czas zatrzymania*

Ilustracja 5.6 Płynne zatrzymanie TVR

5.4.3 Sterowanie adaptacyjne

Aby użyć sterowania adaptacyjnego do sterowania zatrzymywaniem, należy wykonać poniższe czynności:

1. Wybierz pozycję *Sterowanie adaptacyjne* w menu *Tryb zatrzymania*.
2. Ustaw *parametr 1-11 Stop Time (Czas zatrzymania)*.
3. Wybierz wymagany profil w *parametrze 1-14 Adaptive Stop Profile (Profil zatrzymania adaptacyjnego)*.



1	Wczesne zmniejszanie prędkości
2	Stałe zmniejszanie prędkości
3	Późne zmniejszanie prędkości
4	*Parametr 1-10 Stop Time (Czas zatrzymania)*

Ilustracja 5.7 ***Parametr 1-14 Adaptive Stop Profile (Profil zatrzymania adaptacyjnego)***

NOTYFIKACJA

Sterowanie adaptacyjne nie spowalnia silnika aktywnie i nie zatrzymuje go w tempie szybszym niż tempo zatrzymania z wybiegiem. Aby skrócić czas zatrzymywania wysokich obciążeń bezwładnościowych, należy użyć funkcji hamulca. Patrz *rozdział 5.4.5 Hamulec*.

Pierwsze zatrzymanie ze sterowaniem adaptacyjnym to normalne zatrzymanie płynne. Pozwala ono softstarterowi na zebranie informacji o charakterystyce podłączonego silnika. Softstarter używa tych informacji podczas kolejnych zatrzymań ze sterowaniem adaptacyjnym.

NOTYFIKACJA

Sterowanie adaptacyjne steruje obciążeniem zgodnie z zaprogramowanym profilem. Prąd przy zatrzymywaniu różni się zależnie od wybranego profilu zmniejszania prędkości i czasu zatrzymania.

Softstarter musi zebrać informacje o charakterystyce nowego silnika w następujących sytuacjach:

- **W przypadku wymiany silnika podłączonego do softstartera, w którym zaprogramowano rozruch lub zatrzymanie ze sterowaniem adaptacyjnym.**
- **Jeśli softstarter został przetestowany przy użyciu innego silnika przed instalacją.**

Jeśli zostanie zmieniony *parametr 1-1 Motor Full Load Current* or *parameter (Prąd pełnego obciążenia silnika)* lub *parametr 1-12 Adaptive Control Gain (Wzmocnienie sterowania adaptacyjnego)*, softstarter automatycznie ponownie zbiera informacje o charakterystyce silnika.

5.4.4 Zatrzymanie pompy

Charakterystyki hydrauliczne pomp znacznie się różnią. Oznacza to, że idealny profil zmniejszania prędkości i czasu zatrzymania różni się zależnie od aplikacji. *Tabela 5.1* zawiera wskazówki dotyczące wyboru profili sterowania adaptacyjnego. Aby określić, który profil jest najlepszy dla danej aplikacji, należy przetestować wszystkie 3 profile.

Profil zatrzymania adaptacyjnego	**Aplikacja**
Późne zmniejszanie prędkości	Systemy o wysokim ciśnieniu, w przypadku których nawet najmniejszy spadek prędkości silnika/pompy powoduje gwałtowne przejście między przepływem do przodu i przepływem do tyłu.
Stałe zmniejszanie prędkości	Niskie do średniego ciśnienia, aplikacje o dużym przepływie, w których płyn osiąga dużą prędkość.
Wczesne zmniejszanie prędkości	Systemy z otwartą pompą, w przypadku których płyn musi zostać odprowadzony przez pompę bez działania w pompy w odwrotnym kierunku.

Tabela 5.1 Wybór profili zmniejszania prędkości sterowania adaptacyjnego

5.4.5 Hamulec

Hamowanie zmniejsza czas wymagany do zatrzymania silnika.

Podczas hamowania z silnika może dobiegać głośniejszy dźwięk. Jest to normalne zjawisko podczas hamowania.

⚠UWAGA

USZKODZENIE SPRZĘTU

W przypadku ustawienia zbyt wysokiego momentu hamowania silnik zatrzymuje się przed końcem czasu hamowania. Następuje niepotrzebne nagrzewanie silnika, które może spowodować uszkodzenie. Do zapewnienia bezpiecznego działania softstartera i silnika wymagana jest uważna konfiguracja.
Ustawienie wysokiego momentu hamowania może skutkować prądami szczytowymi aż do wartości DOL pobieranej w czasie zatrzymywania silnika. Należy upewnić się, że w obwodzie odgałęzionym silnika zainstalowano prawidłowe bezpieczniki ochronne.

⚠UWAGA

RYZYKO PRZEGRZANIA

Operacja hamowania powoduje, że silnik nagrzewa się szybciej niż wskazuje to tempo obliczone dla modelu termicznego silnika. W przypadku używania funkcji hamowania należy zainstalować termistor silnika lub zapewnić odpowiednie opóźnienie restartu (*parametr 2-11 Restart Delay (Opóźnienie restartu)*).

Wybranie hamowania sprawia, że softstarter spowalnia silnik przy użyciu impulsu DC.

5

Hamowanie

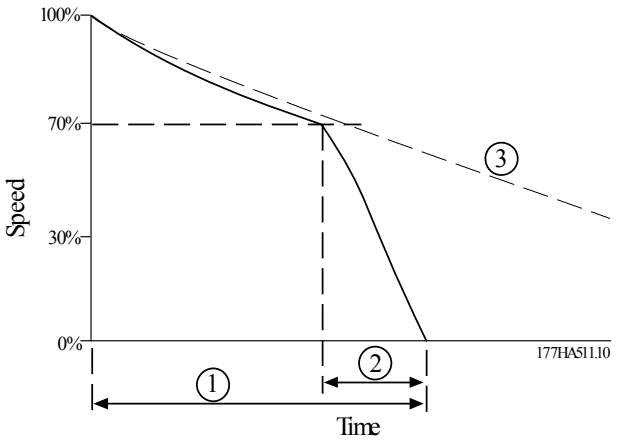
- Nie wymaga użycia stycznika hamowania DC.
- Steruje wszystkimi trzema fazami tak, aby równomiernie rozłożyć w silniku prądy hamowania i związane z nimi ciepło.

Hamowanie składa się z dwóch etapów:

1. Hamowanie wstępne: zapewnia umiarkowany poziom hamowania w celu zmniejszenia prędkości silnika do takiej, przy której będzie możliwość pomyślnego zastosowania pełnego hamowania (około 70% prędkości).
2. Pełne hamowanie: zapewnia maksymalny moment hamowania, ale jest nieefektywne przy prędkościach większych niż około 70%.

Aby skonfigurować działanie hamowania softstartera VLT® Soft Starter MCD 500, należy wykonać następujące czynności:

1. Ustawić *parametr 1-11 Stop Time (Czas zatrzymania)* na żądany czas trwania zatrzymania (1), patrz *Ilustracja 5.8*. Czas zatrzymania jest całkowitym czasem hamowania. Czas zatrzymania należy ustawić na wartość odpowiednio większą niż czas hamowania (*parametr 1-16 Brake Time (Czas hamowania)*), aby na etapie hamowania wstępnego prędkość silnika mogła być zmniejszona do około 70%. W przypadku zbyt krótkiego czasu zatrzymania hamowanie nie zostaje zakończone pomyślnie, a silnik zostaje zatrzymany z wybiegiem.
2. Ustawić *parametr 1-16 Brake Time* (*Czas hamowania)* na około 25% zaprogramowanego czasu zatrzymania. Ten parametr ustawia czas etapu pełnego hamowania (2). Patrz *Ilustracja 5.8*.
3. Dostosować *parametr 1-15 Brake Torque (Moment hamowania)* tak, aby uzyskać żądane działanie przy zatrzymywaniu. W przypadku ustawienia zbyt niskiej wartości silnik nie zostaje zatrzymany całkowicie i zamiast tego zostaje przeprowadzone zatrzymanie z wybiegiem przed końcem czasu hamowania.



1	*Parametr 1-11 Stop Time (Czas zatrzymania)*
2	*Parametr 1-16 Brake Time (Czas hamowania)*
3	Czas zatrzymana z wybiegiem

Ilustracja 5.8 Czas hamowania

NOTYFIKACJA

W przypadku używania hamowania DC należy wykonać te czynności:

1. **Podłączyć zasilanie do softstartera (zaciski wejściowe L1, L2, L3) w dodatniej kolejności faz.**
2. **Ustawić *parametr 2-1 Phase Sequence (Kolejność faz)* na wartość Postive only *(Tylko dodatnie)*.**

NOTYFIKACJA

W przypadku obciążeń, które mogą się różnić w poszczególnych cyklach hamowania, należy zainstalować czujnik prędkości zerowej, który gwarantuje, że softstarter kończy hamowanie DC po zatrzymaniu silnika. Chroni to przed niepotrzebnym nagrzewaniem się silnika.

Więcej informacji na temat używania softstartera MCD 500 z zewnętrznym czujnikiem prędkości (na przykład na temat aplikacji ze zmiennym obciążeniem podczas cyklu hamowania) zawiera *rozdział 5.12 Hamowanie DC z zewnętrznym czujnikiem prędkości zerowej*.

Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

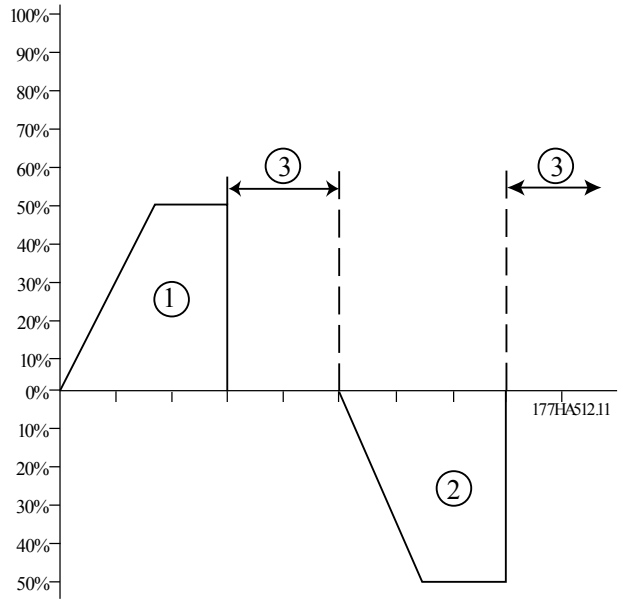
5.5 Praca manewrowa

Przy pracy manewrowej — Jog silnik działa ze zmniejszoną prędkością w celu wyrównania obciążenia i ułatwienia serwisowania. Silnik może pracować manewrowo do przodu lub do tyłu.

W zależności od silnika maksymalne dostępne wartości momentu pracy manewrowej — Jog do przodu wynoszą około 50–75% momentu przy pełnym obciążeniu (FLT) silnika. W przypadku pracy manewrowej — Jog silnika do tyłu moment wynosi około 25–50% wartości FLT. *Parametr 15-8 Moment pracy manewrowej* określa, jak dużą część maksymalnego dostępnego momentu pracy manewrowej — Jog softstarter stosuje do silnika.

NOTYFIKACJA

Ustawienie parametru *15-8 Jog Torque* (*Moment pracy manewrowej)* powyżej 50% może spowodować zwiększone wibracje wału.



1	Jog — praca manewrowa do przodu
2	Jog — praca manewrowa do tyłu
3	Normalna praca

Ilustracja 5.9 Jog — praca manewrowa

Aby włączyć pracę manewrową — Jog, należy użyć wejścia programowalnego (*parametr 3-3 Input A Function (Funkcja wejścia A)*).

Aby zatrzymać pracę manewrową — Jog, należy wykonać jedną z poniższych czynności:

- Usunąć polecenie Jog — pracy manewrowej.
- Nacisnąć przycisk [Off] na panelu LCP.
- Aktywować funkcję *Wyłączenie softstartera* przy użyciu wejść programowalnych panelu LCP.

Jeśli polecenie Jog — pracy manewrowej będzie nadal obecne, praca manewrowa — Jog rozpocznie się ponownie po zakończeniu opóźnienia restartu Wszystkie pozostałe polecenia oprócz wymienionych są ignorowane podczas pracy manewrowej — Jog.

NOTYFIKACJA

Płynny rozruch i płynne zatrzymanie nie są dostępne podczas pracy manewrowej — Jog. Praca manewrowa — Jog jest dostępna tylko dla podstawowych ustawień silnika.

⚠UWAGA

OGRANICZONE CHŁODZENIE SILNIKA

Bieg przy niskiej prędkości nie jest zalecany w przypadku pracy ciągłej z powodu ograniczonego chłodzenia silnika. Praca manewrowa — Jog powoduje, że silnik nagrzewa się szybciej niż wskazuje to tempo obliczone dla modelu termicznego silnika.

- **W przypadku używania pracy manewrowej należy zainstalować termistor silnika lub zapewnić odpowiednie opóźnienie restartu (*parametr 2-11 Restart Delay (Opóźnienie restartu)*).**

5.6 Praca wewnątrz trójkąta

Funkcje sterowania adaptacyjnego, pracy manewrowej i hamowania nie są obsługiwane przy pracy wewnątrz trójkąta (sześcioprzewodowej). Jeśli te funkcje są zaprogramowane, gdy softstarter jest podłączony wewnątrz trójkąta, działanie jest takie, jak opisane w *Tabela 5.2*:

Rozruch ze sterowaniem adaptacyjnym	Softstarter wykonuje rozruch ze stałą wartością prądu.
Zatrzymanie ze sterowaniem adaptacyjnym	Jeśli czas zatrzymania jest większy niż 0 sekund, starter przeprowadza płynne zatrzymanie TVR. Jeśli czas zatrzymania jest ustawiony na 9 sekund, starter wykonuje zatrzymanie z wybiegiem.
Jog — praca manewrowa	Softstarter generuje ostrzeżenie i komunikat o błędzie *Nieobsługiwana opcja*.
Hamulec	Softstarter wykonuje zatrzymanie z wybiegiem.

Tabela 5.2 Sterowanie adaptacyjne, praca manewrowa — Jog i hamowanie — działanie wewnątrz trójkąta

NOTYFIKACJA

Przy podłączeniu wewnątrz trójkąta niezrównoważenie prądu jest jedynym zabezpieczeniem przed utratą fazy, które jest aktywne podczas pracy. Nie należy wyłączać *parametru 2-2 Current Imbalance (Niezrównoważenie prądu)* podczas pracy wewnątrz trójkąta.

NOTYFIKACJA

Praca wewnątrz trójkąta jest możliwa wyłącznie pod napięciem zasilania ≤ 600 V AC.

5

5.7 Typowe prądy rozruchu

Aby określić typowy prąd rozruchu dla aplikacji, należy posłużyć się poniższymi informacjami.

NOTYFIKACJA

Te wymogi dotyczące prądu rozruchu są typowe i odpowiednie w większości przypadków. Jednak wymogi dotyczące wydajności i momentu rozruchowego silników i maszyn bardzo się różnią. Aby uzyskać dodatkową pomoc, należy skontaktować się z dostawcą Danfoss.

Aplikacje ogólne i wodne

Mieszadło	4,0 x FLC
Pompa odśrodkowa	3,5 x FLC
Sprężarka (śrubowa, nieobciążona)	3,0 x FLC
Sprężarka (tłokowa, nieobciążona)	4,0 x FLC
Przenośnik	4,0 x FLC
Wentylator (wytłumiony)	3,5 x FLC
Wentylator (niewytłumiony)	4,5 x FLC
Mieszarka	4,5 x FLC
Pompa wyporowa	4,0 x FLC
Pompa głębinowa	3,0 x FLC

Tabela 5.3 Typowe prądy rozruchu dla aplikacji ogólnych i wodnych

Metale i górnictwo

Przenośnik taśmowy	4,5 x FLC
Odpylacz	3,5 x FLC
Rozdrabniarka	3,0 x FLC
Młyn młotkowy	4,5 x FLC
Kruszarka kamieni	4,0 x FLC
Przenośnik wałkowy	3,5 x FLC
Młyn walcowy	4,5 x FLC
Oczyszczarka bębnowa	4,0 x FLC
Ciągarka do drutu	5,0 x FLC

Tabela 5.4 Typowe prądy rozruchu dla aplikacji w przemyśle metali i górnictwa

Przetwórstwo żywności

Zmywarka do butelek	3,0 x FLC
Wirówka	4,0 x FLC
Suszarka	4,5 x FLC
Młyn	4,5 x FLC
Paletyzator	4,5 x FLC
Oddzielacz	4,5 x FLC
Krajarka	3,0 x FLC

Tabela 5.5 Typowe prądy rozruchu dla przetwórstwa żywności

Przetwarzanie miazgi i papieru

Suszarka	4,5 x FLC
Rozczyniacz wtórny	4,5 x FLC
Rozdrabniacz	4,5 x FLC

Tabela 5.6 Typowe prądy rozruchu dla aplikacji związanych z przetwarzaniem miazgi i papieru

Petrochemia

Młyn kulowy	4,5 x FLC
Wirówka	4,0 x FLC
Wytłaczarka	5,0 x FLC
Przenośnik śrubowy	4,0 x FLC

Tabela 5.7 Typowe prądy rozruchowe dla aplikacji petrochemicznych

Transport i obróbka

Młyn kulowy	4,5 x FLC
Rozdrabniarka	3,5 x FLC
Przenośnik materiałowy	4,0 x FLC
Paletyzator	4,5 x FLC
Prasa	3,5 x FLC
Młyn walcowy	4,5 x FLC
Stół obrotowy	4,0 x FLC

Tabela 5.8 Typowe prądy rozruchu dla aplikacji transportu i obróbki

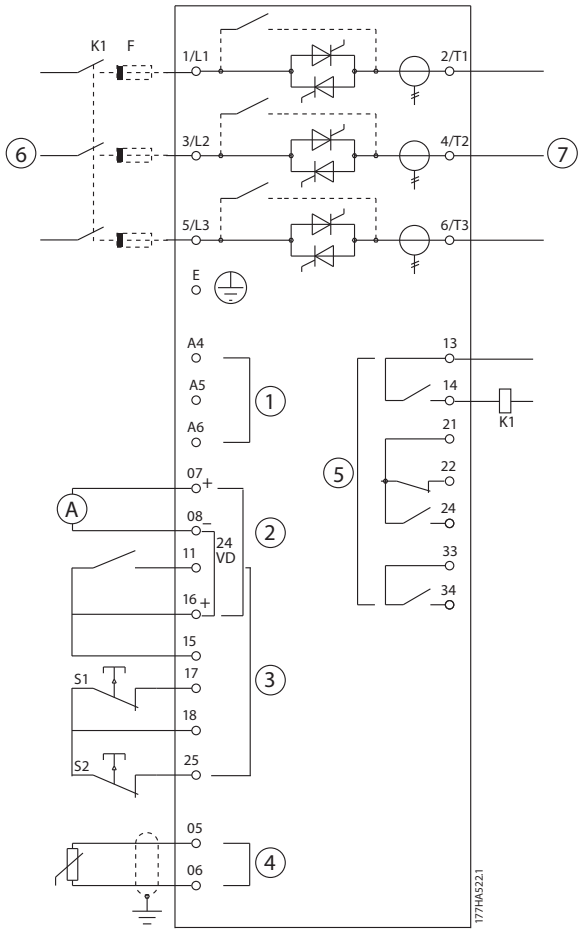
Przetwarzanie tarcicy i drewna

Piła taśmowa	4,5 x FLC
Dłuto pneumatyczne	4,5 x FLC
Piła tarczowa	3,5 x FLC
Okorowywacz	3,5 x FLC
Obrzynarka	3,5 x FLC
Zasilacz hydrauliczny	3,5 x FLC
Strugarka	3,5 x FLC
Szlifierka	4,0 x FLC

Tabela 5.9 Typowe prądy rozruchu dla aplikacji związanych z przetwarzaniem tarcicy i drewna

5.8 Instalacja z głównym stycznikiem

Softstarter VLT® Soft Starter MCD 500 jest instalowany z głównym stycznikiem (wartość znamionowa AC3). Napięcie sterowania musi być dostarczane od strony wejściowej stycznika.
Wyjście głównego stycznika softstartera steruje głównym stycznikiem. Wyjście głównego stycznika jest domyślnie przypisane do przekaźnika wyjściowego A (zaciski 13, 14).



1	Napięcie sterowania (zależne od modelu)	K1	Główny stycznik
2	Wyjście 24 V DC	F1	Bezpieczniki półprzewodnikowe (opcjonalne)
3	Wejścia zdalnego sterowania	S1	Start/Stop
4	Wejście termistora silnika (tylko PTC)	S2	Styk resetu
5	Wyjścia przekaźnikowe	13, 14	Wyjście przekaźnikowe A
6	Zasilanie trójfazowe	21, 22, 24	Wyjście przekaźnikowe B
7	Zaciski silnika	33, 34	Wyjście przekaźnikowe C

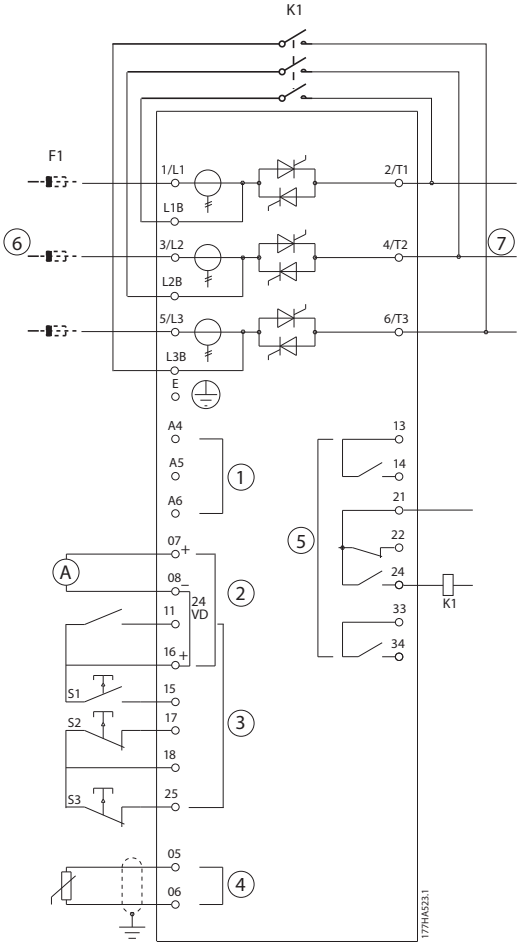
Ilustracja 5.10 Instalacja z głównym stycznikiem

Ustawienia parametrów:

- *Parametr 4-1 Funkcja przekaźnika A*
  - Należy wybrać ustawienie *Główny stycznik*, które przypisuje funkcję głównego stycznika do wyjścia przekaźnikowego A (wartość domyślna).

5.9 Instalacja ze stycznikiem obejścia

Softstarter VLT® Soft Starter MCD 500 jest instalowany ze stycznikiem obejścia (wartość znamionowa AC1). Wyjście pracy softstartera steruje stycznikiem obejścia. Wyjście pracy jest domyślnie przypisane do przekaźnika wyjściowego B (zaciski 21, 22 i 24).



1	Napięcie sterowania (zależne od modelu)	K1	Stycznik obejścia
2	Wyjście 24 V DC	F1	Bezpieczniki półprzewodnikowe (opcjonalne)
3	Wejścia zdalnego sterowania	S1	Styk rozruchu
4	Wejście termistora silnika (tylko PTC)	S2	Styk zatrzymania
5	Wyjścia przekaźnikowe	S3	Styk resetu
6	Zasilanie trójfazowe	13, 14	Wyjście przekaźnikowe A
7	Zaciski silnika	21, 22, 24	Wyjście przekaźnikowe B
		33, 34	Wyjście przekaźnikowe C

Ilustracja 5.11 Instalacja ze stycznikiem obejścia

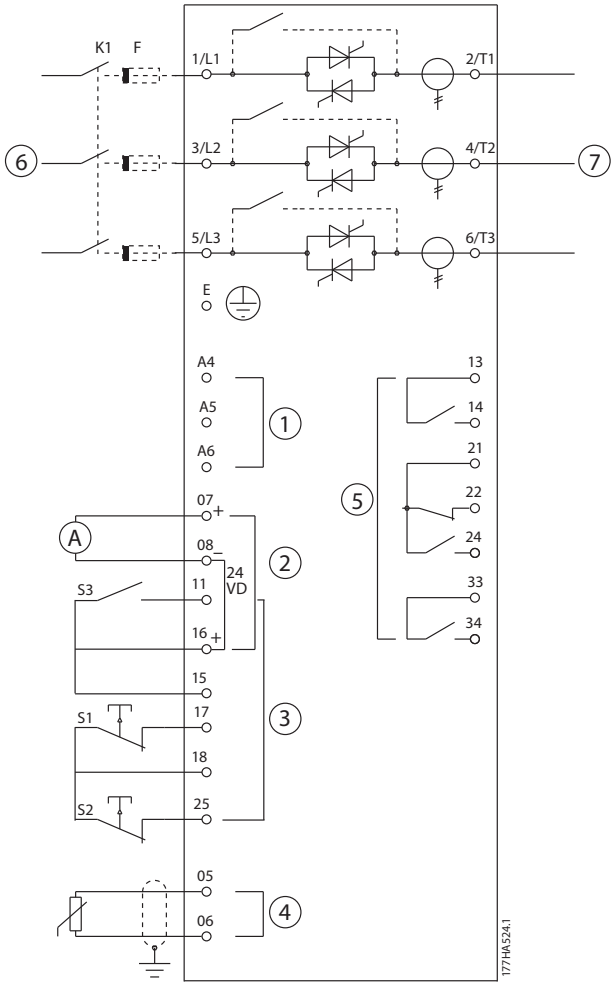
Ustawienia parametrów:

- *Parametr 4-4 Funkcja przekaźnika B*
  - Należy wybrać ustawienie *Praca*, które przypisuje funkcję wyjścia pracy do wyjścia przekaźnikowego B (wartość domyślna).

5.10 Obsługa pracy awaryjnej

Podczas normalnej pracy softstarter VLT® Soft Starter MCD 500 jest sterowany za pomocą zdalnego sygnału dwuprzewodowego (zaciski 17, 18).

Pracą awaryjną steruje dwuprzewodowy obwód podłączony do wejścia A (zaciski 11, 16). Zamknięcie wejścia A powoduje podtrzymanie pracy silnika przez softstarter i ignorowanie wszystkich warunków wyłączenia awaryjnego.



1	Napięcie sterowania (zależne od modelu)	S1	Styk rozruchu/zatrzymania
2	Wyjście 24 V DC	S2	Styk resetu
3	Wejścia zdalnego sterowania	S3	Styk pracy awaryjnej
4	Wejście termistora silnika (tylko PTC)	13, 14	Wyjście przekaźnikowe A
5	Wyjścia przekaźnikowe	21, 22, 24	Wyjście przekaźnikowe B
6	Zasilanie trójfazowe	33, 34	Wyjście przekaźnikowe C
7	Zaciski silnika		

Ilustracja 5.12 Obsługa pracy awaryjnej

Ustawienia parametrów:

- *Parametr 3-3 Funkcja wejścia A.*
  - Należy wybrać ustawienie *Praca awaryjna*, które przypisuje funkcję pracy awaryjnej wejściu A.
- *Parametr 15-3 Emergency Run. (Praca awaryjna.)*
  - Należy wybrać ustawienie *Włącz*, które włącza tryb pracy awaryjnej.

NOTYFIKACJA

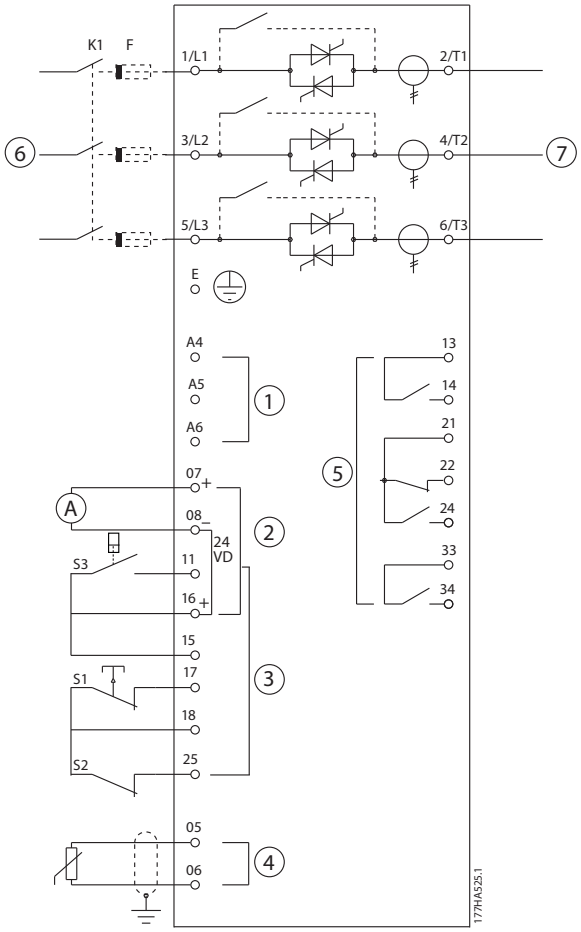
Chociaż *Praca awaryjna* spełnia wymagania funkcjonalne trybu pożarowego, firma Danfoss nie zaleca jej stosowania w sytuacjach wymagających testowania i/lub zgodności z określonymi normami ze względu na brak odpowiedniego certyfikatu.

5.11 Dodatkowy obwód wyłączenia awaryjnego

Podczas normalnej pracy softstarter VLT® Soft Starter MCD 500 jest sterowany za pomocą zdalnego sygnału dwuprzewodowego (zaciski 17, 18).

Wejście A (zaciski 11, 16) jest podłączone do zewnętrznego obwodu wyłączenia awaryjnego (takiego jak przełącznik alarmowy niskiego ciśnienia w układzie pomp). Gdy zostanie aktywowany obwód zewnętrzny, softstarter wyłączy się awaryjnie, co spowoduje zatrzymanie silnika.

 Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.



1	Napięcie sterowania (zależne od modelu)	S1	Styk rozruchu/zatrzymania
2	Wyjście 24 V DC	S2	Styk resetu
3	Wejścia zdalnego sterowania	S3	Styk dodatkowego wyłączenia awaryjnego
4	Wejście termistora silnika (tylko PTC)	13, 14	Wyjście przekaźnikowe A
5	Wyjścia przekaźnikowe	21, 22, 24	Wyjście przekaźnikowe B
6	Zasilanie trójfazowe	33, 34	Wyjście przekaźnikowe C
7	Zaciski silnika		

Ilustracja 5.13 Dodatkowy obwód wyłączenia awaryjnego

Ustawienia parametrów:

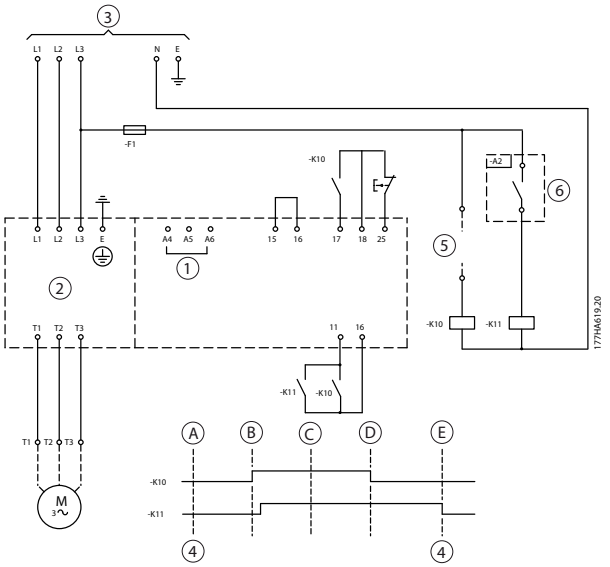
- *Parametr 3-3 Funkcja wejścia A.*
  - Należy wybrać ustawienie *Wyłączenie awaryjne z wejścia (N/O)*, które przypisuje funkcję dodatkowego wyłączenia awaryjnego (N/O) do wejścia A.
- *Parametr 3-4 Nazwa wejścia A.*
  - Należy wybrać nazwę, np. Niskie ciśnienie. Spowoduje to przypisanie nazwy do wejścia A.
- *Parametr 3-8 Logika zdalnego resetu.*
  - Należy wybrać ustawienie odpowiednio do potrzeb, np. ustawienie Normalnie zamknięty, które powoduje, że wejście działa jak styk normalnie zamknięty.

5.12 Hamowanie DC z zewnętrznym czujnikiem prędkości zerowej

W przypadku obciążeń, które mogą zmieniać się między cyklami hamowania, korzystanie z zewnętrznego czujnika prędkości zerowej z softstarterem VLT® Soft Starter MCD 500 w celu wyłączenia hamowania ma pewne zalety. Taki sposób sterowania zapewnia, że hamowanie softstartera MCD 500 jest zawsze wyłączane, gdy silnik zatrzyma się całkowicie. Pozwala to uniknąć niepotrzebnego nagrzewania się silnika.

Ilustracja 5.14 przedstawia sposób użycia czujnika prędkości zerowej z softstarterem MCD 500 w celu wyłączania funkcji hamowania w chwili zatrzymania się silnika. Czujnik prędkości zerowej (-A2) jest czasem nazywany czujnikiem niedoprędkości. Jego wewnętrzny styk jest otwarty przy zerowej prędkości i ulega zwarciu przy dowolnej prędkości większej od 0. Gdy silnik zatrzyma się całkowicie, zaciski 11 i 16 zostają otwarte, a softstarter zostaje zdezaktywowany. Po wydaniu następnego polecenia rozruchu, czyli następnym użyciu stycznika K10, zaciski 11 i 16 zostają zamknięte, a softstarter zostaje aktywowany.

Softstarter MCD 500 musi pracować w trybie Auto On, a *parametr 3-3 Input A Function (Funkcja wejścia A)* musi być ustawiony na funkcję *Starter disable (Dezaktywacja softstartera)*.



1	Napięcie sterowania	15, 16	Start
2	Zaciski silnika	17, 18	Stop
3	Zasilanie trójfazowe	25, 18	Reset
4	Dezaktywacja softstartera (widoczne na wyświetlaczu softstartera)	A	Wył. (gotowy)
5	Sygnał rozruchu (2-, 3- lub 4-przewodowy)	B	Start
6	Wykrycie prędkości zerowej	C	Praca
7	Czujnik prędkości zerowej	D	Stop
		E	Prędkość zerowa

Ilustracja 5.14 Wyłączanie funkcji hamowania przy całkowitym zatrzymaniu z czujnikiem prędkości zerowej

Informacje szczegółowe o konfiguracji hamowania DC przedstawiono w *rozdział 5.4.5 Hamulec*.

NOTYFIKACJA

W przypadku używania hamowania DC należy podłączyć zasilanie do softstartera (zaciski wejściowe L1, L2, L3) w dodatniej kolejności faz. Następnie należy ustawić *parametr 2-1 Phase Sequence (Kolejność faz)* na ustawienie *Positive only (Tylko dodatnie)*.

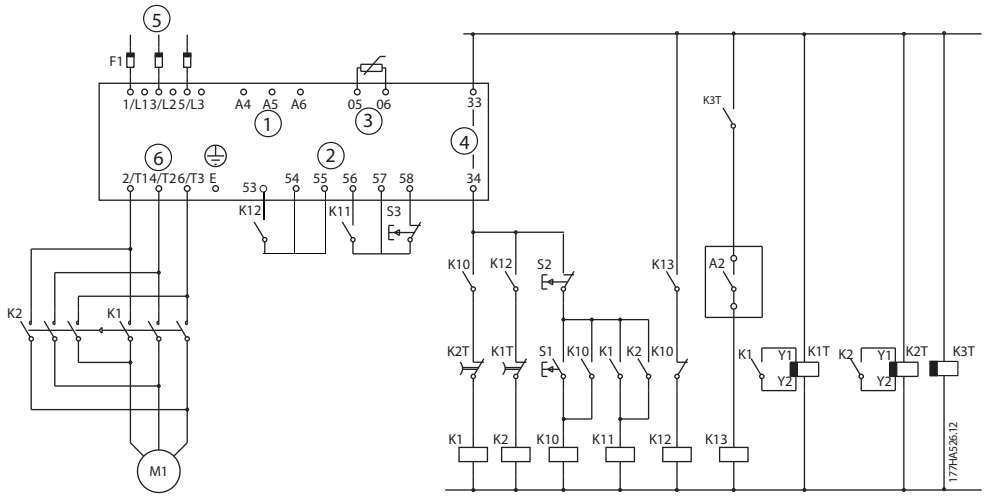
5.13 Płynne hamowanie

W przypadku obciążeń o dużej bezwładności softstarter VLT® Soft Starter MCD 500 można skonfigurować tak, aby zapewnić łagodne hamowanie.

W tej aplikacji softstarter MCD 500 jest używany ze stycznikami pracy do przodu i hamowania. Gdy softstarter otrzymuje sygnał rozruchu (przycisk S1), zamyka stycznik pracy do przodu (K1) i steruje silnikiem zgodnie z zaprogramowanymi podstawowymi ustawieniami silnika.

Gdy softstarter otrzymuje sygnał zatrzymania (przycisk S2), otwiera stycznik pracy do przodu (K1) i zamyka stycznik hamowania (K2) po opóźnieniu wynoszącym około 2–3 sekundy (KT1). Stycznik K12 jest także zamknięty, aby aktywować drugorzędne ustawienia silnika, które programuje użytkownik, aby uzyskać żądaną charakterystykę zatrzymywania.

Gdy prędkość silnika zbliża się do zera, zewnętrzny czujnik prędkości zerowej (A2) zatrzymuje softstarter i otwiera stycznik hamowania (K2).



1	Napięcie sterowania (zależne od modelu)	K10	Przekaźnik pracy
2	Wejścia zdalnego sterowania	K11	Przekaźnik rozruchu
3	Wejście termistora silnika (tylko PTC)	K12	Przekaźnik hamowania
4	Wyjścia przekaźnikowe	K13	Przekaźnik czujnika prędkości zerowej
5	Zasilanie trójfazowe	K1	Stycznik liniowy (praca)
6	Zaciski silnika	K2	Stycznik liniowy (hamowanie)
A2	Czujnik prędkości zerowej	K1T	Czasomierz opóźnienia pracy
S1	Styk rozruchu	K2T	Czasomierz opóźnienia hamowania
S2	Styk zatrzymania	K3T	Czasomierz opóźnienia czujnika prędkości zerowej
S3	Styk resetu		

Ilustracja 5.15 Konfiguracja łagodnego hamowania

Ustawienia parametrów:

- *Parametr 3-3 Input A Function (Funkcja wejścia A).*
  - Należy wybrać ustawienie *Wybór ustawienia silnika*, które przypisuje wejściu A wybór ustawień silnika.
  - Należy ustawić charakterystykę działania rozruchu przy użyciu podstawowych ustawień silnika (*grupa parametrów 1 Primary Motor Settings (Podstawowe ustawienia silnika)*).
  - Należy ustawić charakterystykę działania przy hamowaniu przy użyciu drugorzędnych ustawień silnika (*grupa parametrów 7 Secondary Motor Set (Drugorzędne ustawienia silnika))*.
- *Parametr 4-7 Relay C Function (Funkcja przekaźnika C).*
  - Należy wybrać ustawienie *Wyłączenie awaryjne*, które przypisuje funkcję wyłączenia awaryjnego wyjściu przekaźnikowemu C.

5

NOTYFIKACJA

Jeżeli softstarter wyłącza się awaryjnie ze względu na częstotliwość zasilania (*parametr 16-5 Frequency (Częstotliwość)*), gdy otwiera się stycznik hamowania K2, należy zmodyfikować ustawienia *parametrów* od *2-8* do *2-10*.

5.14 Silnik dwubiegowy

Softstarter VLT® Soft Starter MCD 500 można skonfigurować tak, aby sterował silnikami dwubiegowymi typu Dahlander, używając stycznika wysokiej prędkości (K1), stycznika niskiej prędkości (K2) i stycznika gwiazdy (K3).

NOTYFIKACJA

Silniki z modulacją liczby biegunów (PAM) zmieniają prędkość poprzez efektywną zmianę częstotliwości stojana przy użyciu konfiguracji zewnętrznego uzwojenia. Softstarterów nie można używać z silnikami dwubiegowymi tego typu.

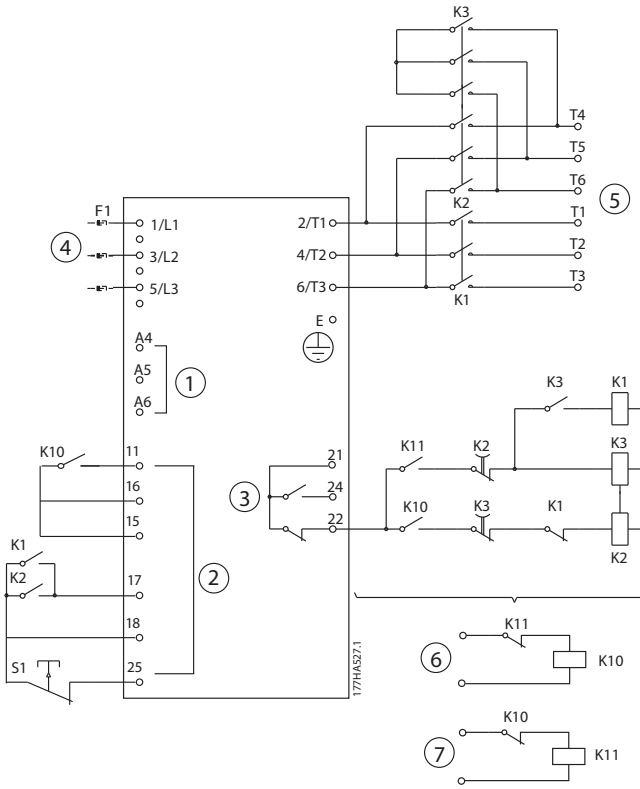
Gdy softstarter otrzyma sygnał rozruchu z wysoką prędkością, zamyka stycznik wysokiej prędkości (K1) i stycznik gwiazdy (K3). Następnie steruje silnikiem zgodnie z podstawowymi ustawieniami silnika (*parametry od 1-1 do 1-16*).

Gdy softstarter otrzyma sygnał rozruchu z niską prędkością, zamyka stycznik niskiej prędkości (K2). Powoduje to zamknięcie wejścia A i sterowanie silnikiem przez softstarter zgodnie z drugorzędnymi ustawieniami silnika (*parametry od 7-1 do 7-16*).

NOTYFIKACJA

Jeżeli softstarter wyłącza się awaryjnie ze względu na częstotliwość zasilania (*16-5 Częstotliwość*) po usunięciu sygnału rozruchu z wysoką prędkością (7), należy zmienić ustawienia *parametrów 2-8* do *2-10*.

 Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.



1	Napięcie sterowania	6	Wejście zdalnego rozruchu z niską prędkością	K2	Stycznik liniowy (niska prędkość)
2	Wejścia zdalnego sterowania	7	Wejście zdalnego rozruchu z wysoką prędkością	K3	Stycznik gwiazdy (wysoka prędkość)
3	Wyjścia przekaźnikowe	K10	Przekaźnik startu zdalnego (niska prędkość)	S1	Styk resetu
4	Zasilanie trójfazowe	K11	Przekaźnik startu zdalnego (wysoka prędkość)	21, 22, 24	Wyjście przekaźnikowe B
5	Zaciski silnika	K1	Stycznik liniowy (wysoka prędkość)		

Ilustracja 5.16 Konfiguracja silnika dwubiegunowego

NOTYFIKACJA

Styczniki K2 i K3 muszą być blokowane mechanicznie.

Ustawienia parametrów:

- *Parametr 3-3 Funkcja wejścia A.*
  - Należy wybrać ustawienie *Wybór ustawienia silnika*, które przypisuje wejściu A wybór ustawień silnika.
  - Należy ustawić charakterystykę działania przy wysokiej prędkości przy użyciu *parametrów od 1-1 do 2-9*.
  - Należy ustawić charakterystykę działania przy niskiej prędkości przy użyciu *parametrów od 7-1 do 7-16*.
- *Parametr 4-4 Relay B Function (Funkcja przekaźnika B)*
  - Należy wybrać ustawienie *Wyłączenie awaryjne*, które przypisuje funkcję wyłączenia awaryjnego do wyjścia przekaźnikowego B.

NOTYFIKACJA

Jeżeli softstarter wyłącza się awaryjnie ze względu na częstotliwość zasilania (*parametr 16-5 Frequency (Częstotliwość)*) po usunięciu sygnału rozruchu z wysoką prędkością (7), należy zmienić ustawienia *parametrów od 2-9 do 2-10*.

 Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

6 Praca

6.1 Metody sterowania

Sposoby sterowania softstarterem VLT® Soft Starter MCD 500:

- Sterowanie przy użyciu przycisków sterujących na panelu LCP (sterowanie lokalne).
- Sterowanie przy użyciu wejść zdalnych (zdalne sterowanie).
- Sterowanie przy użyciu sieci komunikacji szeregowej.

Funkcje sterowania

- Sterowanie lokalne jest dostępne tylko w trybie Hand On.
- Zdalne sterowanie jest dostępne tylko w trybie Auto On.
- Sterowanie przez sieć komunikacji szeregowej jest zawsze nieaktywne w trybie Hand On. Aby włączyć/wyłączyć polecenia rozruchu/zatrzymania przy użyciu sieci szeregowej w trybie Auto On, należy zmienić ustawienie *parametru 3-2 Comms in Remote (Polec. w zdalnym)*.

Dla softstartera MCD 500 można również skonfigurować automatyczny rozruch lub automatyczne zatrzymanie. Automatyczny rozruch/automatyczne zatrzymanie jest dostępne tylko w trybie Auto On. W trybie Hand On softstarter ignoruje wszelkie ustawienia automatycznego rozruchu/zatrzymania. Aby skonfigurować automatyczny rozruch/automatyczne zatrzymanie, należy ustawić *parametry 5-1* do *5-4*.

Do przełączenia się między trybem Hand On i Auto On służą przyciski na panelu LCP.

- [Hand On]: rozruch silnika i wejście w tryb Hand On.
- [Off]: zatrzymanie silnika i wejście w tryb Hand On.
- [Auto On]: ustawienie softstartera w tryb Auto On.
- [Reset]: reset wyłączenia awaryjnego (tylko tryb Hand On).

Softstarter MCD 500 można również ustawić przy użyciu *parametru 3-1 Lokalne/zdalne* tak, aby umożliwić tylko sterowanie lokalne lub zdalne.

Jeśli *parametr 3-1 Local/Remote (Lokalne/zdalne)* jest ustawiony na opcję *Tylko zdalne sterowanie*, przycisk [Off] nie jest aktywny. Aby zatrzymać silnik, należy użyć sterowania zdalnego lub sieci komunikacji szeregowej.

	Tryb Hand On	Tryb Auto On
Płynny rozruch silnika.	Nacisnąć przycisk [Hand On] na panelu LCP.	Aktywować wejście zdalne *Start*.
Zatrzymanie silnika.	Nacisnąć przycisk [Off] na panelu LCP.	Aktywować wejście zdalne *Stop*.
Resetowanie wyłączenia awaryjnego softstartera.	Nacisnąć przycisk [Reset] na panelu LCP.	Aktywować wejście zdalne *Reset*.
Praca z automatycznym rozruchem/zatrzymaniem.	Nieaktywne.	Aktywne.

Tabela 6.1 Rozruch, zatrzymywanie i reset w trybie Hand On i Auto On

Aby zatrzymać silnik z wybiegiem bez względu na ustawienie *parametru 1-10 Stop Mode (Tryb zatrzymania)*, należy jednocześnie nacisnąć przyciski [Off] i [Reset]. Softstarter odłączy zasilanie od silnika i otworzy główny stycznik, a silnik zatrzyma się z wybiegiem.

NOTYFIKACJA

Funkcje hamowania i Jog — pracy manewrowej działają tylko w przypadku silników połączonych w linii (patrz *rozdział 5.6 Praca wewnątrz trójkąta*).

6.2 Obsługa i panel LCP

6.2.1 Tryby pracy

W trybie Hand On:

- Aby wykonać płynny rozruch silnika, należy nacisnąć przycisk [Hand On] na panelu LCP.
- Aby zatrzymać silnik, należy nacisnąć przycisk [Off] na panelu LCP.
- Aby zresetować wyłączenie awaryjne softstartera, należy nacisnąć przycisk [Reset] na panelu LCP.
- Aby zatrzymać silnik z wybiegiem bez względu na ustawienie *parametru 1-10 Tryb zatrzymania*, należy jednocześnie nacisnąć przyciski [Off] i [Reset]. Softstarter odłączy zasilanie od silnika i otworzy główny stycznik, a silnik zatrzyma się z wybiegiem.

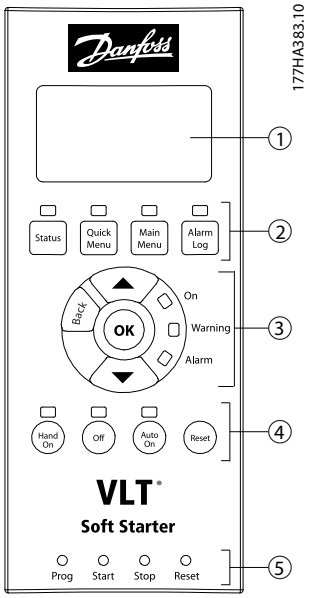
W trybie Auto On:

- Aby wykonać płynny rozruch silnika, należy aktywować wejście zdalne *Start*.
- Aby wykonać płynne zatrzymanie silnika, należy aktywować wejście zdalne *Stop*.
- Aby zresetować wyłączenie awaryjne softstartera, należy aktywować wejście zdalne *Reset*.

NOTYFIKACJA

Funkcje hamowania i Jog - pracy manewrowej działają tylko w przypadku silników połączonych w linii (patrz *rozdział 4.3.3 Instalacja wewnątrz trójkąta*).

6.2.2 Panel LCP



1	Czteroliniowy wyświetlacz ze statusem i szczegółami dotyczącymi programowania.
2	Przyciski sterujące wyświetlacza: [Status]: powrót do wyświetlania statusu. [Quick Menu]: otwarcie podręcznego menu. [Main Menu]: otwarcie menu głównego. [Alarm Log]: otwarcie rejestru alarmów.
3	Przyciski nawigacyjne menu: [Back]: wyjście z menu lub parametru albo anulowanie zmiany parametru. [OK]: wejście do menu lub parametru albo zapisanie zmiany parametru. [▲]/[▼]: Przewinięcie do następnego lub poprzedniego menu lub parametru. Zmiana ustawienia bieżącego parametru. Przewijanie ekranów statusu.
4	Przyciski sterowania lokalnego softstartera: [Hand On]: rozruch silnika i wejście w tryb sterowania lokalnego. [Off]: zatrzymanie silnika (przycisk aktywny tylko w trybie Hand On). [Auto On]: ustawienie softstartera w tryb Auto On. [Reset]: reset wyłączenia awaryjnego (tylko tryb Hand On).
5	Wskaźniki statusu wejścia zdalnego.

Ilustracja 6.1 Układ panelu LCP

6.3 Zdalny panel LCP

Softstarter VLT® Soft Starter MCD 500 można zainstalować wraz ze zdalnym panelem LCP. Panel sterowania LCP 501 można zamontować w odległości do 3 metrów od softstartera. Umożliwia on zdalne sterowanie pracą softstartera i jej monitorowanie.

Softstarter może być sterowany i programowany przy użyciu zdalnego panelu LCP lub panelu LCP na softstarterze. Wyświetlacze obu paneli przedstawiają identyczne informacje.

Zdalny panel LCP umożliwia także kopiowanie ustawień parametrów między softstarterami.

6.3.1 Synchronizacja panelu LCP i softstartera

Podczas pracy softstartera kabel DB9 można podłączać do panelu LCP i odłączać od niego.

Przy pierwszym podłączeniu do softstartera panelu LCP softstarter kopiuje na panel LCP własne ustawienia parametrów.

Wykryto nowy wyświetlacz

Jeśli panel LCP był już używany z softstarterem VLT® Soft Starter MCD 500, należy wybrać, czy parametry mają zostać skopiowane z LCP do softstartera, czy z softstartera do LCP.

Aby wybrać żądaną opcję, należy wykonać poniższe czynności:

1. Użyć przycisków [▲] i [▼].

Wybrana opcja zostanie objęta przerywaną linią.

2. Nacisnąć przycisk [OK], aby kontynuować na ekranie *Kopiowanie parametrów*.
   - 2a Z wyświetlacza do softstartera.
   - 2b Z softstartera do wyświetlacza.

Kopiowanie parametrów
Z wyświetlacza do softstartera Z softstartera do wyświetlacza

NOTYFIKACJA

Jeśli wersja oprogramowania parametrów w panelu LCP różni się od tej softstartera, dostępna będzie tylko opcja *Ze startera do wyświetlacza*.

NOTYFIKACJA

Podczas synchronizacji panelu LCP aktywne są tylko przyciski [▲], [▼], [OK] i [Off].

NOTYFIKACJA

Panel LCP można odłączać lub wymieniać podczas działania softstartera. Nie trzeba odłączać zasilania ani napięcia sterowania.

6.4 Ekran powitalny

Po podłączeniu zasilania sterowania softstarter wyświetla ekran powitalny.

Gotowy	S1
Witamy! 1.05/2.0/1.13 MCD5-0053-T5-G1- CV2	

Trzecia linia wyświetlacza: wersje oprogramowania zdalnego panelu LCP, oprogramowania sterującego, oprogramowania modelu.
Czwarta linia wyświetlacza: numer modelu produktu.

NOTYFIKACJA

Wersja panelu LCP jest pokazywana wyłącznie wtedy, gdy przy podłączaniu zasilania sterowania podłączono zdalny panel LCP 501. Jeżeli nie podłączono zdalnego panelu LCP, pokazywane są tylko wersje oprogramowania sterującego i oprogramowania modelu.

6.5 Przyciski sterowania lokalnego

Jeśli *parametr 3-1 Lokalne/Zdalne* jest ustawiony na opcję *Lok/zda zawsze* lub *Lok/zda przy wył.*, przyciski [Hand On] i [Auto On] są zawsze aktywne. Jeśli softstarter jest w trybie Auto On, naciśnięcie przycisku [Hand On] spowoduje wejście w tryb Hand On i rozruch silnika.

Jeśli *parametr 3-1 Lokalne/zdalne* jest ustawiony na opcję *Tylko zdalne sterowanie*, przycisk [Off] nie jest aktywny. Aby zatrzymać silnik, należy użyć sterowania zdalnego lub sieci komunikacji szeregowej.

6.6 Wyświetlanie

Panel LCP wyświetla szeroki zakres informacji dotyczących działania softstartera. Aby przejść do ekranów pokazujących status, należy nacisnąć przycisk [Status]. Aby następnie wybrać informacje, które mają być wyświetlane, należy użyć przycisków [▲] i [▼]. Aby powrócić do ekranu statusu z menu, należy naciskać przycisk [Back] lub nacisnąć przycisk [Status]. Dostępne informacje o statusie:

- Monitorowanie temperatury.
- Ekran programowalny (patrz *parametry 8-2* do *8-5*)
- Prąd.
- Częstotliwość.
- Moc silnika.
- Informacja o ostatnim rozruchu.
- Data i czas.
- Wykres słupkowy przewodzenia tyrystorów SCR.
- Wykresy działania.

NOTYFIKACJA

Pokazane tu ekrany zawierają ustawienia domyślne.

6.6.1 Ekran monitorowania temperatury (S1)

Ekran temperatury przedstawia temperaturę silnika jako procent całkowitej pojemności cieplnej. Wyświetla też informacje o używanym zestawie danych silnika.

Ekran monitorowania temperatury jest domyślnym ekranem statusu.

Gotowy		S1
MS1	000.0A	000,0 kW
	Podstawowe	
	ustawienia silnika	
M1 000%		

6.6.2 Ekran programowalny (S2)

Ekran z możliwością programowania przez użytkownika można tak skonfigurować, aby pokazywał najważniejsze informacje dla danej aplikacji. Aby wybrać informacje do wyświetlania, należy użyć *parametrów 8-2* do *8-5*.

Gotowy		S2
MS1	000.0A	000,0 kW
	-.-- pf	
00000 godz.		

6.6.3 Prąd średni (S3)

Ekran prądu średniego wyświetla prąd średni dla wszystkich trzech faz.

Gotowy		S3
MS1	000.0A	000,0 kW
	0.0A	

6.6.4 Ekran monitorowania prądu (S4)

Ekran prądu pokazuje w czasie rzeczywistym stan prądu liniowego na każdej fazie.

Gotowy		S4
MS1	000.0A	000,0 kW
	Prądy fazowe	
000.0A	000.0A	000.0A

6.6.5 Ekran monitorowania częstotliwości (S5)

Ekran częstotliwości pokazuje częstotliwość zasilania zmierzoną przez softstarter.

Gotowy		S5
MS1	000.0A	000,0 kW
	00,0 Hz	

6.6.6 Ekran mocy silnika (S6)

Ekran mocy silnika wyświetla moc silnika (kW, KM i kVA) i współczynnik mocy.

Gotowy		S6
MS1	000.0A	000,0 kW
000,0 kW		0000HP
0000 kVA		-. - - pf

6.6.7 Informacje o ostatnim rozruchu (S7)

Ekran informacji o ostatnim rozruchu pokazuje szczegóły dotyczące ostatniego udanego rozruchu:

- Czas trwania rozruchu (sekundy).
- Maksymalny pobrany prąd rozruchu (jako procent prądu pełnego obciążenia silnika).
- Obliczony wzrost temperatury silnika.

Gotowy		S7
MS1	000.0A	000,0 kW
Ostatni rozruch		000 s
000% wartości FLC		Δtemp. 0%

6.6.8 Data i czas (S8)

Ekran daty i czasu pokazuje bieżącą datę i czas systemu (format 24-godzinny). Szczegóły na temat ustawiania daty i czasu znajdują się w *rozdział 9.1 Ustawianie daty i czasu*.

Gotowy		S8
MS1	000.0A	000,0 kW
	RRRR MMM DD	
	GG:MM:SS	

6.6.9 Wykres słupkowy przewodzenia tyrystorów SCR

Wykres słupkowy przewodzenia tyrystorów SCR pokazuje poziom przewodzenia dla każdej fazy.

Ilustracja 6.2 Wykres słupkowy

6.6.10 Wykresy wydajności

Softstarter VLT® Soft Starter MCD 500 może wyświetlać w czasie rzeczywistym informacje o wydajności dla poniższych wielkości:

- Prąd.
- Temperatura silnika.
- kW silnika.
- kVA silnika.
- Współczynnik mocy silnika.

Najnowsze informacje są wyświetlane przy prawej krawędzi ekranu. Starsze dane nie są przechowywane. Wykres można wstrzymać w celu analizy dotychczasowych danych. Aby wstrzymać lub włączyć wykres ponownie, należy nacisnąć przycisk [OK] i przytrzymać go dłużej niż przez 0,5 sekundy.

NOTYFIKACJA

Softstarter nie gromadzi danych, gdy wykres jest wstrzymany. Gdy rysowanie wykresu zostanie wznowione, między starymi i nowymi danymi pojawi się niewielka luka.

7 Programowanie

Dostęp do menu programowania można uzyskać w dowolnym momencie, również podczas pracy softstartera. Wszystkie zmiany mają natychmiastowy skutek.

7.1 Kontrola dostępu

Parametry o krytycznym znaczeniu (*grupa parametrów 15 Restricted Parameters (Zastrzeżone parametry)* i wyższe) są chronione przez czterocyfrowy kod bezpiecznego dostępu uniemożliwiający nieupoważnionym użytkownikom przeglądanie parametrów i zmienianie ich ustawień.

W przypadku próby wejścia do zastrzeżonej grupy parametrów panel LCP wyświetla prośbę o podanie kodu dostępu. Podanie kodu dostępu jest wymagane raz w danej sesji programowania, a upoważnienie jest ważne do momentu zamknięcia menu przez użytkownika.

Aby wprowadzić kod dostępu, należy wykonać te czynności:

1. Aby wybrać cyfrę, nacisnąć przyciski [Back] i [OK], .
2. Aby zmienić wartość, użyć przycisków [▲] i [▼].
3. Po wprowadzeniu wszystkich czterech cyfr nacisnąć przycisk [OK].

Panel LCP wyświetli komunikat potwierdzający przed przejściem dalej.

Wprowadź kod dostępu
####
OK
Dostęp udzielony
KONTROLER

Aby zmienić kod dostępu, należy użyć *parametru 15-1 Access Code (Kod dostępu)*.

NOTYFIKACJA

Kod bezpiecznego dostępu chroni też dostęp do symulacji zabezpieczeń i sygnałów wyjściowych. Liczniki i reset modelu cieplnego można wyświetlić bez wprowadzania kodu dostępu, lecz ich reset jest możliwy wyłącznie po podaniu prawidłowego kodu dostępu. Domyślny kod dostępu to 0000.

Aby zapobiec zmienianiu ustawień parametrów przez użytkowników, należy zablokować menu. Blokadę regulacji można ustawić tak, aby zezwalała na *Odczyt i zapis*, *Tylko odczyt* albo *Brak dostępu* przy użyciu *parametru 15-2 Adjustment Lock (Blokada regulacji)*.

Jeżeli zostanie podjęta próba zmiany wartości parametru lub uzyskania dostępu do menu głównego przy aktywnej blokadzie regulacji, zostanie wyświetlony komunikat o błędzie:

Dostęp zabroniony
Wł. jest blokada reg.

7.2 Szybkie menu

Przycisk [Quick Menu] zapewnia dostęp do menu konfiguracji softstartera na potrzeby prostych aplikacji.

7.2.1 Konfiguracja skrócona

Konfiguracja skrócona zapewnia dostęp do często używanych parametrów, umożliwiając użytkownikowi konfigurację softstartera zgodnie z wymogami danej aplikacji. Szczegóły poszczególnych parametrów zawiera *rozdział 8 Opisy parametrów*.

1	**Podstawowe ust. siln.**
1-1	FLC silnika
1-3	Tryb rozruchu
1-4	Ograniczenie prądu
1-5	Prąd początkowy
1-6	Czas rozpędzania przy rozruchu
1-9	Nadmierny czas rozruchu
1-10	Tryb zatrzymania
1-11	Czas zatrzymania
2	**Zabezpieczenie**
2-1	Kolejność faz
2-4	Zbyt niski prąd
2-5	Opóźn. zbyt niskiego prądu
2-6	Chwil. przetężenie
2-7	Opóź. chwil. przetężenia
3	**Wejścia**
3-3	Funkcja wejścia A
3-4	Nazwa wejścia A
3-5	Wyłączenie awaryjne z wejścia A
3-6	Opóź. wyłączenia awaryjnego wejścia A
3-7	Opóź. początkowe wejścia A
4	**Wyjścia**
4-1	Funkcja przekaźnika A
4-2	Opóźnienie wł. przekaźnika A
4-3	Opóźnienie wył. przekaźnika A
4-4	Funkcja przekaźnika B
4-5	Opóźnienie wł. przekaźnika B
4-6	Opóźnienie wył. przekaźnika B
4-7	Funkcja przekaźnika C
4-8	Opóźnienie wł. przekaźnika C

1	**Podstawowe ust. siln.**
4-9	Opóźnienie wył. przekaźnika C
4-10	Flaga małego prądu
4-11	Flaga dużego prądu
4-12	Flaga temperatury silnika
5	**Czasomierze rozruchu/zatrzymania**
5-1	Typ autom. rozruchu
5-2	Czas autom. rozruchu
5-3	Rodzaj autom. zatrzymania
5-4	Czas autom. zatrzymania
8	**Wyświetlacz**
8-1	Język
8-2	Ekr. użytkownika góra L
8-3	Ekr. użytkownika góra P
8-4	Ekr. użytkownika dół L
8-5	Ekr. użytkownika dół P

Tabela 7.1 Parametry w menu Konfiguracja skrócona

7.2.2 Przykłady zestawów parametrów aplikacji

Menu zestawów parametrów aplikacji ułatwia konfigurowanie softstartera dla typowych aplikacji. Softstarter wybiera parametry odpowiadające aplikacji i sugeruje typowe ustawienie. Każdy parametr można dostosować tak, aby dokładnie odpowiadał wymaganiom.

Wartości wyróżnione na wyświetlaczu to sugerowane wartości. Wartości oznaczone symbolem ▶ to wartości załadowane.

Należy zawsze ustawiać *parametr 1-1 FLC silnika* tak, aby odpowiadał prądowi pełnego obciążenia z tabliczki znamionowej silnika. Sugerowana wartość parametru FLC silnika to minimalny prąd pełnego obciążenia startera.

Pompa odśrodkowa

Prąd pełnego obciążenia silnika	
Tryb rozruchu	Sterowanie adaptacyjne
Profil rozruchu adaptacyjnego	Wczesne przyspieszanie
Czas rozpędzania przy rozruchu	10 s
Tryb zatrzymania	Sterowanie adaptacyjne
Profil zatrzymania adaptacyjnego	Późne zmniejszanie prędkości
Czas zatrzymania	15 s

Tabela 7.2 Sugerowane wartości aplikacji pompy odśrodkowej

Pompa głębinowa

Prąd pełnego obciążenia silnika	
Tryb rozruchu	Sterowanie adaptacyjne
Profil rozruchu adaptacyjnego	Wczesne przyspieszanie
Czas rozpędzania przy rozruchu	5 s
Tryb zatrzymania	Sterowanie adaptacyjne
Profil zatrzymania adaptacyjnego	Późne zmniejszanie prędkości
Czas zatrzymania	5 s

Tabela 7.3 Sugerowane wartości aplikacji pompy głębinowej

Wentylator tłumiony

Prąd pełnego obciążenia silnika	
Tryb rozruchu	Stała wartość prądu
Ograniczenie prądu	350%

Tabela 7.4 Sugerowane wartości aplikacji wentylatora (wytłumionego)

Wentylator nietłumiony

Prąd pełnego obciążenia silnika	
Tryb rozruchu	Sterowanie adaptacyjne
Profil rozruchu adaptacyjnego	Stałe przyspieszanie
Czas rozpędzania przy rozruchu	20 s
Nadmierny czas rozruchu	30 s
Czas blokowania wirnika	20 s

Tabela 7.5 Sugerowane wartości aplikacji wentylatora (niewytłumionego)

Sprężarka śrubowa

Prąd pełnego obciążenia silnika	
Tryb rozruchu	Stała wartość prądu
Czas rozpędzania przy rozruchu	5 s
Ograniczenie prądu	400%

Tabela 7.6 Sugerowane wartości aplikacji sprężarki śrubowej

Sprężarka post.-zwr.

Prąd pełnego obciążenia silnika	
Tryb rozruchu	Stała wartość prądu
Czas rozpędzania przy rozruchu	10 s
Ograniczenie prądu	450%

Tabela 7.7 Sugerowane wartości aplikacji sprężarki post.-zwr.

7

Przenośnik

Prąd pełnego obciążenia silnika	
Tryb rozruchu	Stała wartość prądu
Czas rozpędzania przy rozruchu	5 s
Ograniczenie prądu	400%
Tryb zatrzymania	Sterowanie adaptacyjne
Profil zatrzymania adaptacyjnego	Stałe zmniejszanie prędkości
Czas zatrzymania	10 s

Tabela 7.8 Sugerowane wartości aplikacji przenośnika

Kruszarka obrotowa

Prąd pełnego obciążenia silnika	
Tryb rozruchu	Stała wartość prądu
Czas rozpędzania przy rozruchu	10 s
Ograniczenie prądu	400%
Nadmierny czas rozruchu	30 s
Czas blokowania wirnika	20 s

Tabela 7.9 Sugerowane wartości aplikacji kruszarki obrotowej

Szczęka kruszarki

Prąd pełnego obciążenia silnika	
Tryb rozruchu	Stała wartość prądu
Czas rozpędzania przy rozruchu	10 s
Ograniczenie prądu	450%
Nadmierny czas rozruchu	40 s
Czas blokowania wirnika	30 s

Tabela 7.10 Sugerowane wartości aplikacji szczęki kruszarki

7.2.3 Rejestracja przebiegów

Aby wyświetlić informacje o działaniu w postaci wykresów tworzonych w czasie rzeczywistym, należy przejść do menu *Rejestracja przebiegów.*

- Prąd (% wartości FLC).
- Temp. silnika (%).
- kW silnika (%).
- kVA silnika (%).
- Współczynnik mocy silnika.

Najnowsze informacje są wyświetlane przy prawej krawędzi ekranu. Naciskając i przytrzymując przycisk [OK], można wstrzymać wyświetlany wykres w celu przeanalizowania danych. Aby włączyć ponownie wykres, należy nacisnąć i przytrzymać przycisk [OK].

7.3 Menu główne

Przycisk [Main Menu] umożliwia dostęp do poszczególnych menu konfiguracji softstartera na potrzeby skomplikowanych aplikacji i monitorowania działania softstartera.

7.3.1 Parametry

Menu Parametry pozwala przeglądać i zmieniać wszystkie programowalne parametry, które sterują pracą softstartera.

Aby otworzyć menu *Parametry*, należy nacisnąć przycisk [Main Menu], a następnie wybrać pozycję *Parametry*.

Poruszanie się po parametrach

- Aby przeglądać grupy parametrów, należy użyć przycisków [▲] i [▼].
- Aby zobaczyć parametry z danej grupy, należy nacisnąć przycisk [OK].
- Aby wrócić na poprzedni poziom, należy nacisnąć przycisk [Back].
- Aby zamknąć menu *Parametry*, należy nacisnąć przycisk [Back].

Zmienianie wartości parametru:

- Należy przewinąć do odpowiedniego parametru i nacisnąć przycisk [OK], aby wejść do trybu edycji.
- Aby zmienić ustawienie parametru, należy użyć przycisków [▲] i [▼].
- Aby zapisać zmiany, należy nacisnąć przycisk [OK]. Ustawienie pokazane na wyświetlaczu zostanie zapisane i panel LCP powróci do listy parametrów.
- Aby anulować zmiany, należy nacisnąć przycisk [Back]. Panel LCP powróci do listy parametrów bez zapisywania zmian.

7.3.2 Skrót do parametru

Softstarter VLT® Soft Starter MCD 500 zawiera również opcję skrótu do parametru, która pozwala na bezpośrednie uzyskanie dostępu do parametru z poziomu menu *Parametry*.

- Aby uzyskać dostęp do skrótu do parametru, należy przytrzymać wciśnięty przycisk [Main Menu] przez trzy sekundy.
- Aby wybrać grupę parametrów, należy użyć przycisków [▲] i [▼].
- Aby przesunąć kursor, należy nacisnąć przycisk [OK] lub [Back].
- Aby wybrać numer parametru, należy nacisnąć przycisk [▲] lub [▼].

Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

Skrót do parametru
Proszę wprowadzić numer parametru 01-01

7.3.3 Lista parametrów

1	**Podstawowe ust. siln.**	**4**	**Wyjścia**	7-12	Wzmocnienie ster adapt. -2
1-1	FLC silnika	4-1	Funkcja przekaźnika A	7-13	Prof. uruchamiania adapt. -2
1-2	Czas blokowania wirnika	4-2	Opóźnienie wł. przekaźnika A	7-14	Prof. zatrzymania adapt. -2
1-3	Tryb rozruchu	4-3	Opóźnienie wył. przekaźnika A	7-15	Moment hamowania-2
1-4	Ograniczenie prądu	4-4	Funkcja przekaźnika B	7-16	Czas hamowania-2
1-5	Prąd początkowy	4-5	Opóźnienie wł. przekaźnika B	**8**	**Wyświetlacz**
1-6	Czas rozpędzania przy rozruchu	4-6	Opóźnienie wył. przekaźnika B	8-1	Język
1-7	Poziom rozruchu ze zwiększonym momentem	4-7	Funkcja przekaźnika C	8-2	Ekr. użytkownika góra L
1-8	Czas rozruchu ze zwiększonym momentem	4-8	Opóźnienie wł. przekaźnika C	8-3	Ekr. użytkownika góra P
1-9	Nadmierny czas rozruchu	4-9	Opóźnienie wył. przekaźnika C	8-4	Ekr. użytkownika dół L
1-10	Tryb zatrzymania	4-10	Flaga małego prądu	8-5	Ekr. użytkownika dół P
1-11	Czas zatrzymania	4-11	Flaga dużego prądu	8-6	Podstawa czasu wykresu
1-12	Wzmocnienie sterowania adapt.	4-12	Flaga temperatury silnika	8-7	Reg. maks. wykresu
1-13	Profil rozruchu adapt.	4-13	Wyjście analogowe A	8-8	Reg. min. wykresu
1-14	Profil zatrzymania adapt.	4-14	Skala analogowa A	8-9	Nap. odn. do zasilania
1-15	Moment hamowania	4-15	Reg. maks. analogowego A	**15**	**Zastrzeż. param.**
1-16	Czas hamowania	4-16	Reg. min. analogowego A	15-1	Kod dostępu
2	**Zabezpieczenie**	**5**	**Czasomierze rozruchu/ zatrzymania**	15-2	Blokada regulacji
2-1	Kolejność faz	5-1	Typ autom. rozruchu	15-3	Praca awaryjna
2-2	Niezrównoważenie prądu	5-2	Czas autom. rozruchu	15-4	Kalibracja prądu
2-3	Opóź. niezr. prądu	5-3	Rodzaj autom. zatrzymania	15-5	Czas głównego styczn
2-4	Zbyt niski prąd	5-4	Czas autom. zatrzymania	15-6	Czas stycz. obejścia
2-5	Opóźn. zbyt niskiego prądu	**6**	**Automatyczne resetowanie**	15-7	Podłączenie silnika
2-6	Chwil. przetężenie	6-1	Działanie automatycznego resetowania	15-8	Moment obrotowy pracy manewrowej — Jog
2-7	Opóź. chwil przet.	6-2	Maksymalna liczba resetów	**16**	**Działanie zabezpieczenia**
2-8	Sprawdzenie częstotliwości	6-3	Opóź. resetu grup A i B	16-1	Przeciążenie silnika
2-9	Wahania częst.	6-4	Opóźnienie resetu grup C	16-2	Niezrównoważenie prądu
2-10	Opóźnienie częstotliwości	**7**	**Drugorzędne ust. siln.**	16-3	Zbyt niski prąd
2-11	Opóźnienie restartu	7-1	FLC silnika-2	16-4	Chwil. przetężenie
2-12	Sprawdzanie temp silnika	7-2	Czas blok wirnika-2	16-5	Częstotliwość
3	**Wejścia**	7-3	Tryb rozruchu-2	16-6	Zbyt wysoka temperatura radiatora
3-1	Lokalne/zdalne	7-4	Ograniczenie prądu-2	16-7	Nadmierny czas rozruchu
3-2	Polec. w zdalnym	7-5	Prąd początkowy-2	16-8	Wyłączenie awaryjne z wejścia A
3-3	Funkcja wejścia A	7-6	Rozpędzanie przy rozruchu-2	16-9	Termistor silnika
3-4	Nazwa wejścia A	7-7	Poziom rozruchu ze zwiększonym momentem-2	16-10	Komunik startera
3-5	Wyłączenie awaryjne z wejścia A	7-8	Czas rozruchu ze zwiększonym momentem-2	16-11	Komunik sieci

Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

3-6	Opóź. wyłączenia awaryjnego wejścia A	7-9	Nadmierny czas rozr.-2	16-12	Bateria/Zegar
3-7	Opóź. początkowe wejścia A	7-10	Tryb zatrzymania-2	16-13	Niskie napięcie sterowania
3-8	Logika zdalnego resetu	7-11	Czas zatrzymania-2	–	–

Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

8 Opisy parametrów

8.1 Podstawowe ustawienia silnika

NOTYFIKACJA

Ustawienia domyślne są oznaczone przy użyciu *.

Parametry w grupie *Podstawowe ustawienia silnika* konfigurują softstarter tak, aby współpracował z podłączonym silnikiem. Parametry te opisują właściwości robocze silnika i pozwalają softstarterowi modelować temperaturę silnika.

NOTYFIKACJA

***Parametr 1-2 Czas blokowania silnika* określa prąd wyłączenia awaryjnego na potrzeby zabezpieczenia silnika przed przeciążeniem. Domyślne ustawienie tego parametru zapewnia zabezpieczenie silnika przed przeciążeniem:**

- **Klasa 10.**
- **Prąd wyłączenia awaryjnego 105% wartości FLA lub jego odpowiednik.**

1-1 FLC silnika

Opcja:		Zastosowanie:
	Zależy od modelu	Dopasowuje softstarter do prądu pełnego obciążenia podłączonego silnika. Należy ustawić na wartość znamionową prądu pełnego obciążenia (FLC) podaną na tabliczce znamionowej silnika. ***NOTYFIKACJA*** **Ustawienie tego parametru stanowi podstawę obliczeń wszystkich ustawień zabezpieczeń opartych na prądzie.**

1-2 Czas blokowania wirnika

Zakres:		Zastosowanie:
10 s*	[0:01–2:00 (minuty:sekundy)]	Ustawia maksymalny czas, podczas którego silnik może podtrzymywać prąd zablokowanego wirnika od stanu zimnego do osiągnięcia temperatury maksymalnej. Należy ustawić zgodnie z danymi technicznymi silnika.

1-3 Tryb rozruchu

Opcja:	Zastosowanie:
	Określa tryb płynnego rozruchu. Więcej szczegółów zawiera *rozdział 5.3 Tryby uruchamiania*.
Stała wartość prądu*	
Sterowanie adaptacyjne	

1-4 Ograniczenie prądu

Zakres:		Zastosowanie:
350%*	[100–600% wartości FLC]	Ustawia ograniczenie prądu dla płynnego rozruchu ze stałą wartością prądu lub z narastaniem prądu jako procent prądu pełnego obciążenia silnika. Więcej szczegółów zawiera *rozdział 5.3 Tryby uruchamiania*.

1-5 Prąd początkowy

Zakres:		Zastosowanie:
350%*	[100–600% wartości FLC]	Ustawia początkowy poziom prądu rozruchu z narastaniem prądu jako procent prądu pełnego obciążenia silnika. Należy wprowadzić takie ustawienia, aby silnik zaczynał przyspieszać natychmiast po rozpoczęciu rozruchu. Jeżeli rozruch z narastaniem prądu nie jest wymagany, należy ustawić prąd początkowy jako równy ograniczeniu prądu. Więcej szczegółów zawiera *rozdział 5.3 Tryby uruchamiania*.

1-6 Czas rozpędzania przy rozruchu

Zakres:		Zastosowanie:
10 s*	[1–180 s]	Ustawia łączny czas rozruchu dla rozruchu ze sterowaniem adaptacyjnym lub czas rozpędzania dla rozruchu z narastaniem prądu (od prądu początkowego do ograniczenia prądu). Więcej szczegółów zawiera *rozdział 5.3 Tryby uruchamiania*.

Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

1-7 Poziom rozruchu ze zwiększonym momentem

Zakres:		Zastosowanie:
500%*	[100–700% wartości FLC]	**⚠UWAGA** **ZWIĘKSZONY POZIOM MOMENTU** **Tego typu rozruch powoduje narażenie elementów mechanicznych na zwiększony poziom momentu.** • **Przed użyciem tej funkcji należy upewnić się, że silnik, obciążenie i sprzęgła są odpowiednie dla dodatkowego momentu obrotowego.** Określa poziom prądu przy rozruchu ze zwiększonym momentem.

1-8 Czas rozruchu ze zwiększonym momentem

Zakres:		Zastosowanie:
0000 ms*	[0–2000 ms]	**⚠UWAGA** **ZWIĘKSZONY POZIOM MOMENTU** **Tego typu rozruch powoduje narażenie elementów mechanicznych na zwiększony poziom momentu.** • **Przed użyciem tej funkcji należy upewnić się, że silnik, obciążenie i sprzęgła są odpowiednie dla dodatkowego momentu obrotowego.** Ustawia czas trwania rozruchu ze zwiększonym momentem. Ustawienie 0 dezaktywuje rozruch ze zwiększonym momentem. Więcej szczegółów zawiera *rozdział 5.3 Tryby uruchamiania.*

1-9 Nadmierny czas rozruchu

Zakres:		Zastosowanie:
		Nadmierny czas rozruchu to maksymalny czas, podczas którego softstarter próbuje wykonać rozruch silnika. Jeśli silnik nie osiągnie pełnej prędkości przed upływem zaprogramowanego ograniczenia, nastąpi wyłączenie awaryjne softstartera. W tym parametrze należy ustawić okres nieco dłuższy niż wymagany dla normalnego rozruchu prawidłowo działającego silnika. Ustawienie 0 wyłącza zabezpieczenie nadmiernego czasu rozruchu.
20 s*	[0:00–4:00 (minuty:sekundy)]	Należy ustawić zgodnie z wymogami.

1-10 Tryb zatrzymania

Opcja:		Zastosowanie:
		Określa tryb zatrzymania. Więcej szczegółów zawiera *rozdział 5.4 Tryby zatrzymywania.*
	Zatrzymanie z wybiegiem silnika*	
	Płynne zatrzymanie TVR	
	Sterowanie adaptacyjne	
	Hamowanie	

1-11 Czas zatrzymania

Zakres:		Zastosowanie:
0 s*	[0:00–4:00 (minuty:sekundy)]	Ustawia czas dla płynnego zatrzymywania silnika przy użyciu zsynchronizowanego zmniejszania napięcia lub sterowania adaptacyjnego. Jeżeli zainstalowano główny stycznik, musi on pozostać zamknięty do zakończenia czasu zatrzymania. Do sterowania głównym stycznikiem służy programowalne wyjście skonfigurowane na funkcję *Praca*. Ustawia całkowity czas zatrzymania przy korzystaniu z hamowania. Więcej szczegółów zawiera *rozdział 5.4 Tryby zatrzymywania*.

1-12 Wzmocnienie sterowania adaptacyjnego

Zakres:		Zastosowanie:
75%*	[1–200%]	Reguluje działanie sterowania adaptacyjnego. Ustawienie to wpływa na sterowanie rozruchem i zatrzymywaniem. ***NOTYFIKACJA*** **Ustawienia wzmocnienia należy pozostawić na poziomie domyślnym, chyba że działanie sterowania adaptacyjnego jest niezadowalające. Jeśli silnik zbyt szybko przyspiesza lub zwalnia na końcu rozruchu lub zatrzymania, należy zwiększyć ustawienie wzmocnienia o 5–10%. Jeżeli prędkość silnika fluktuuje podczas rozruchu lub zatrzymania, należy lekko zmniejszyć ustawienie wzmocnienia.**

1-13 Profil rozruchu adaptacyjnego

Opcja:	Zastosowanie:
	Określa profil, którego softstarter będzie używać do płynnego rozruchu ze sterowaniem adaptacyjnym. Więcej szczegółów zawiera *rozdział 5.4 Tryby zatrzymywania*.
Wczesne przyspieszanie	
Stałe przyspieszanie*	
Późne przyspieszanie	

1-14 Profil zatrzymania adaptacyjnego

Opcja:	Zastosowanie:
	Określa profil, którego softstarter będzie używać na potrzeby płynnego zatrzymania ze sterowaniem adaptacyjnym. Więcej szczegółów zawiera *rozdział 5.4 Tryby zatrzymywania*.
Wczesne zmniejszanie prędkości	
Stałe zmniejszanie prędkości*	
Późne przyspieszanie	

8.1.1 Hamowanie

Funkcja hamowania korzysta z impulsu DC do aktywnego spowolnienia silnika. Więcej szczegółów zawiera *rozdział 5.4 Tryby zatrzymywania*.

1-15 Moment hamowania

Zakres:		Zastosowanie:
20%*	[20–100%]	Ustawia poziom momentu hamowania używany przez softstarter do zwolnienia silnika.

1-16 Czas hamowania

Zakres:		Zastosowanie:
1 s*	[1–30 s]	Ustawia czas trwania impulsu DC podczas zatrzymywania z hamowaniem. ***NOTYFIKACJA*** **Ten parametr jest używany z *parametrem 1-11 Czas zatrzymania*. Szczegółowe informacje zawiera *rozdział 5.4 Tryby zatrzymywania*.**

8.2 Zabezpieczenie

2-1 Kolejność faz

Opcja:	Zastosowanie:
	Określa kolejność faz dozwoloną przez softstarter przy rozruchu. Softstarter sprawdza przed rozruchem kolejność faz w zaciskach wejściowych. Jeśli kolejność ta nie odpowiada wybranej opcji, następuje wyłączenie awaryjne softstartera.
Dowolna kolejność*	
Tylko dodatnie	
Tylko ujemne	

8.2.1 Niezrównoważenie prądu

Wyłączenie awaryjne softstartera można skonfigurować w sytuacji, gdy prądy na 3 fazach różnią się o wielkość większą niż określona. Niezrównoważenie jest obliczane jako różnica pomiędzy największym i najmniejszym prądem ze wszystkich trzech faz, jako procent najwyższego prądu.

Czułość wykrywania niezrównoważenia prądu jest zmniejszona o 50% podczas uruchamiania i płynnego zatrzymywania.

2-2 Niezrównoważenie prądu

Zakres:		Zastosowanie:
30%*	[10–50%]	Ustawia próg wyłączenia awaryjnego dla zabezpieczenia przed niezrównoważeniem prądu.

2-3 Opóźnienie niezrównoważenia prądu

Zakres:		Zastosowanie:
3 s*	[0:00–4:00 (minuty:sekundy)]	Spowalnia reakcję softstartera na niezrównoważenie prądu. Pozwala to uniknąć wyłączeń awaryjnych w przypadku chwilowych fluktuacji.

Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

8.2.2 Zbyt niski prąd

Wyłączanie awaryjne softstartera można skonfigurować tak, aby występowało, gdy prąd średni dla wszystkich 3 faz spadnie poniżej określonego poziomu podczas działania silnika.

2-4 Zbyt niski prąd

Zakres:		Zastosowanie:
20%*	[0–100%]	Ustawia próg wyłączenia awaryjnego dla zabezpieczenia przed zbyt niskim prądem jako procent prądu pełnego obciążenia silnika. Ten parametr należy ustawić na poziomie znajdującym się pomiędzy zakresem normalnej pracy silnika a prądem magnesującym (bez obciążenia) silnika (zazwyczaj od 25% do 35% prądu pełnego obciążenia). Ustawienie 0% wyłącza zabezpieczenie przed zbyt niskim prądem.

2-5 Opóźnienie zbyt niskiego prądu

Zakres:		Zastosowanie:
5 s*	[0:00–4:00 (minuty:sekundy)]	Spowalnia reakcję softstartera na zbyt niski prąd. Pozwala to uniknąć wyłączeń awaryjnych w przypadku chwilowych fluktuacji.

8.2.3 Chwilowe przetężenie

Wyłączanie awaryjne softstartera można skonfigurować tak, aby występowało, gdy prąd średni dla wszystkich 3 faz przekroczy określony poziom podczas działania silnika.

2-6 Chwilowe przetężenie

Zakres:		Zastosowanie:
400%*	[80–600% wartości FLC]	Ustawia próg wyłączenia awaryjnego dla ochrony przed chwilowym przetężeniem jako procent prądu pełnego obciążenia silnika.

2-7 Opóźnienie chwilowego przetężenia

Zakres:		Zastosowanie:
0 s*	[0:00–1:00 (minuty:sekundy)]	Spowalnia reakcję softstartera na przetężenie. Pozwala to uniknąć wyłączeń awaryjnych w przypadku zdarzeń chwilowych przetężeń.

8.2.4 Wyłączenie awaryjne ze względu na częstotliwość

Softstarter monitoruje częstotliwość zasilania podczas pracy i można go tak skonfigurować, aby wyłączał się awaryjnie, jeżeli częstotliwość odchyla się ponad określoną tolerancję.

2-8 Sprawdzenie częstotliwości

Opcja:		Zastosowanie:
		Określa, kiedy softstarter będzie monitorować, czy występują wyłączenia awaryjne ze względu na częstotliwość.
	Nie sprawdzaj	
	Tylko rozruch	
	Start/Praca*	
	Tylko praca	

2-9 Wahania częstotliwości

Opcja:		Zastosowanie:
		Określa tolerancję softstartera na wahania częstotliwości.
	±2 Hz	
	±5 Hz*	
	±10 Hz	
	±15 Hz	

2-10 Opóźnienie częstotliwości

Zakres:		Zastosowanie:
1 s*	[0:01–4:00 (minuty:sekundy)]	Spowalnia reakcję softstartera na zakłócenia częstotliwości. Pozwala to uniknąć wyłączeń awaryjnych w przypadku chwilowych fluktuacji. ***NOTYFIKACJA*** **Jeśli częstotliwość zasilania spadnie poniżej 35 Hz lub wzrośnie powyżej 75 Hz, softstarter natychmiast wyłączy się awaryjnie.**

2-11 Opóźnienie restartu

Zakres:		Zastosowanie:
10 s*	[00:01–60:00 (minuty:sekundy)]	Softstarter można tak skonfigurować, aby wymusić opóźnienie pomiędzy zakończeniem zatrzymania i rozpoczęciem następnego rozruchu. Podczas opóźnienia restartu wyświetlacz pokazuje czas, który pozostał do następnego rozruchu. ***NOTYFIKACJA*** **Opóźnienie restartu jest mierzone od końca każdego zatrzymania. Zmiany ustawienia opóźnienia restartu są uwzględniane po następnym zatrzymaniu.**

2-12 Sprawdzanie temperatury silnika

Opcja:	Zastosowanie:
	Określa, czy softstarter ma sprawdzać, czy pojemność cieplna silnika jest wystarczająca do pomyślnego rozruchu. Softstarter porównuje obliczoną temperaturę silnika ze wzrostem temperatury od ostatniego rozruchu silnika. Softstarter pracuje tylko wtedy, gdy silnik jest wystarczająco chłodny, aby można było wykonać pomyślny rozruch.
Nie sprawdzaj*	
Kontrola	

8.3 Wejścia

3-1 Lokalne/zdalne

Opcja:	Zastosowanie:
	Określa, kiedy można korzystać z przycisków [Auto On] i [Hand On] do przełączania do trybu Hand On lub Auto On.
Lok/zda zawsze*	Przełączanie między sterowaniem lokalnym i zdalnym w dowolnym momencie.
Tylko sterowanie lokalne	Wszystkie wejścia zdalne są nieaktywne.
Tylko zdalne sterowanie	Przyciski [Hand On] i [Auto On] są nieaktywne.

3-2 Polec. w zdalnym

Opcja:	Zastosowanie:
	Określa, czy softstarter będzie akceptować polecenia rozruchu i zatrzymania z sieci komunikacji szeregowej w trybie *zdalnym*. Polecenia, które są zawsze włączone: • Wymuś wyłączenie awaryjne z sieci komunikacyjnej • Sterowanie lokalne/zdalne • Rozruch testowy • Reset
Wyłącz ster. w zda.	
Włącz ster. w zda.*	

3-3 Funkcja wejścia A

Opcja:	Zastosowanie:
	Określa funkcję wejścia A.
Wybór ustawień silnika*	Softstarter można skonfigurować przy użyciu 2 różnych zestawów danych silnika. Podstawowe dane silnika są programowane przy użyciu *parametrów od 1-1 do 1-16*. Drugorzędne dane silnika są programowane przy użyciu *parametrów od 7-1 do 7-16*. Aby skorzystać z drugorzędnych danych silnika, należy ustawić ten parametr na wartość *Wybór ust. silnika* i zamknąć zaciski 11 i 16 przed wydaniem polecenia rozruchu. Softstarter sprawdza, które dane silnika mają zostać użyte przy rozruchu, i używa tych danych przez cały cykl rozruchu/zatrzymania.
Wyłączenie awaryjne z wejścia (N/O)	Wejścia A można użyć do wyłączenia awaryjnego softstartera. Gdy ten parametr jest ustawiony na Wyłączenie awaryjne z wejścia (N/O), zamknięty obwód na zaciskach 11 i 16 wyłącza awaryjnie softstarter (*parametry 3-5 do 3-7*).
Wyłączenie awaryjne z wejścia (N/C)	Gdy ten parametr jest ustawiony na *Wyłączenie awaryjne z wejścia (N/C)*, otwarty obwód na zaciskach 11 i 16 wyłącza awaryjnie softstarter (*parametry 3-5* do *3-7*).
Wybierz lokalne/zdalne	Wejścia A można użyć do wybierania pomiędzy sterowaniem lokalnym i zdalnym, którego można używać zamiast przycisków na panelu LCP. Gdy wejście jest otwarte, softstarter jest w trybie Hand On i można nim sterować przy użyciu panelu LCP. Gdy wejście jest zamknięte, softstarter pracuje w trybie zdalnym. Przyciski [Hand On] i [Auto On] są nieaktywne, a softstarter ignoruje wszelkie polecenia Wybierz lokalne/zdalne z sieci komunikacji szeregowej. Aby można było użyć wejścia A do wybierania pomiędzy sterowaniem lokalnym i zdalnym, *parametr 3-1 Lokalne/Zdalne* musi mieć włączone ustawienie *Lok/zda zawsze*.
Praca awaryjna	Podczas pracy awaryjnej softstarter pracuje aż do zatrzymania, ignorując wszelkie wyłączenia awaryjne i ostrzeżenia (szczegóły zawiera opis parametru *15-3 Emergency Run (Praca awaryjna)*). Zamknięcie obwodu na zaciskach 11 i 16 aktywuje pracę awaryjną. Otwarcie obwodu kończy pracę awaryjną i zatrzymanie silnika przez softstarter.
Dezaktywacja softstartera	Softstarter można zdezaktywować przy użyciu wejść sterowania. Obwód otwarty na zaciskach 11 i 16 powoduje zdezaktywowanie softstartera. Nieaktywny softstarter nie reaguje na polecenia rozruchu. Jeśli silnik pracuje, softstarter umożliwia jego zatrzymanie z wybiegiem i zignorowanie trybu płynnego zatrzymania ustawionego *w parametrze 1-10 Stop Mode (Tryb zatrzymania)*. Gdy obwód na zaciskach 11 i 16 jest otwarty, softstarter pozwala silnikowi zatrzymać się z wybiegiem.
Jog — praca manewrowa do przodu	Aktywuje pracę manewrową — Jog w kierunku do przodu (działa tylko w trybie zdalnym).

3-3 Funkcja wejścia A

Opcja:	Zastosowanie:

8

3-3 Funkcja wejścia A

Opcja:		Zastosowanie:
	Jog — praca manewrowa do tyłu	Aktywuje pracę manewrową — Jog w kierunku do tyłu (działa tylko w trybie zdalnym).

3-4 Nazwa wejścia A

Opcja:		Zastosowanie:
		Określa komunikat wyświetlany na panelu LCP, gdy wejście A jest aktywne.
	Wyłączenie awaryjne z wejścia*	
	Niskie ciśnienie	
	Wysokie ciśnienie	
	Błąd pompy	
	Niski poziom	
	Wysoki poziom	
	Brak przepływu	
	Dezaktywacja softstartera	
	Regulator	
	PLC	
	Alarm wibracyjny	

3-5 Wyłączenie awaryjne z wejścia A

Opcja:		Zastosowanie:
		Określa, kiedy może nastąpić wyłączenie awaryjne z wejścia.
	Zawsze aktywne*	Wyłączenie awaryjne może nastąpić w dowolnym momencie, gdy softstarter otrzymuje zasilanie.
	Tylko obsługa	Wyłączenie awaryjne może nastąpić, gdy softstarter pracuje, zatrzymuje się lub trwa jego rozruch.
	Tylko praca	Wyłączenie awaryjne może nastąpić tylko podczas pracy softstartera.

3-6 Opóźnienie wyłączenia awaryjnego z wejścia A

Zakres:		Zastosowanie:
0 s*	[0:00–4:00 (minuty:sekundy)]	Ustawia opóźnienie pomiędzy aktywacją wejścia a wyłączeniem awaryjnym softstartera.

3-7 Opóźnienie początkowe z wejścia A

Zakres:		Zastosowanie:
0 s*	[00:00–30:00 (minuty:sekundy)]	Ustawia opóźnienie przed wyłączeniem awaryjnym wejścia. Początkowe opóźnienie jest liczone od momentu otrzymania sygnału rozruchu. Stan wejścia jest ignorowany aż do upływu czasu początkowego opóźnienia.

3-8 Logika zdalnego resetu

Opcja:		Zastosowanie:
		Określa, czy wejście zdalnego resetu softstartera (zaciski 25 i 18) jest normalnie otwarte (zwierne) czy normalnie zamknięte (rozwierne).
	Normalnie zamknięty*	
	Normalnie otwarty	

8.4 Wyjścia

4-1 Funkcja przekaźnika A

Opcja:		Zastosowanie:
		Określa funkcję przekaźnika A (normalnie otwarty).
	Wyłączona	Przekaźnik A nie jest używany
	Główny stycznik*	Przekaźnik zamyka się, gdy softstarter otrzyma polecenie rozruchu, i pozostaje zamknięty, dopóki silnik otrzymuje napięcie.
	Praca	Przekaźnik zamyka się, gdy starter zmienia stan na pracę.
	Wyłączenie awaryjne	Przekaźnik zamyka się, gdy starter wyłącza się awaryjnie.
	Ostrzeżenie	Przekaźnik zamyka się, gdy starter generuje ostrzeżenie.
	Flaga małego prądu	Przekaźnik zamyka się, gdy włącza się flaga małego prądu (parametr *4-10 Low Current Flag (Flaga małego prądu)*).
	Flaga dużego prądu	Przekaźnik zamyka się, gdy włącza się flaga dużego prądu (*parametr 4-11 High Current Flag (Flaga dużego prądu)*).
	Flaga temperatury silnika	Przekaźnik zamyka się, gdy włącza się flaga temperatury silnika (*parametr 4-12 Motor Temperature Flag (Flaga temperatury silnika)*).

8.4.1 Opóźnienia przekaźnika A

Softstarter można tak skonfigurować, aby czekał przed otwarciem lub zamknięciem przekaźnika A.

4-2 Opóźnienie wł. przekaźnika A

Zakres:		Zastosowanie:
0 s*	[0:00–5:00 (minuty:sekundy)]	Ustawia opóźnienie zamknięcia przekaźnika A.

4-3 Opóźnienie wył. przekaźnika A

Zakres:		Zastosowanie:
0 s*	[0:00–5:00 (minuty:sekundy)]	Ustawia opóźnienie ponownego otwarcia przekaźnika A.

8.4.2 Przekaźniki B i C

Parametry 4-4 do *4-9* konfigurują działanie przekaźników B i C w taki sam sposób, w jaki *parametry 4-1* do *4-3* konfigurują przekaźnik A. Patrz *parametr 4-2 Relay A On Delay (Opóźnienie wł. przekaźnika A)* i *parametr 4-3 Relay A Off Delay (Opóźnienie wył. przekaźnika A)*, aby uzyskać szczegółowe informacje.

- Przekaźnik B jest przekaźnikiem przełącznym.
- Przekaźnik C jest normalnie otwarty.

4-4 Funkcja przekaźnika B

Opcja:		Zastosowanie:
		Określa funkcję przekaźnika B (przełączny).
	Wyłączona	Przekaźnik B nie jest używany.
	Główny stycznik	Przekaźnik zamyka się, gdy softstarter otrzyma polecenie rozruchu, i pozostaje zamknięty, dopóki silnik otrzymuje napięcie.
	Praca*	Przekaźnik zamyka się, gdy softstarter zmienia stan na pracę.
	Wyłączenie awaryjne	Przekaźnik zamyka się, gdy softstarter wyłącza się awaryjnie.
	Ostrzeżenie	Przekaźnik zamyka się, gdy softstarter generuje ostrzeżenie.
	Flaga małego prądu	Przekaźnik zamyka się, gdy włącza się flaga małego prądu (parametr *4-10 Low Current Flag (Flaga małego prądu)*).
	Flaga dużego prądu	Przekaźnik zamyka się, gdy włącza się flaga dużego prądu (*parametr 4-11 High Current Flag (Flaga dużego prądu)*).
	Flaga temperatury silnika	Przekaźnik zamyka się, gdy włącza się flaga temperatury silnika (*parametr 4-12 Motor Temperature Flag (Flaga temperatury silnika)*).

4-5 Opóźnienie wł. przekaźnika B

Zakres:		Zastosowanie:
0 s*	[0:00–5:00 (minuty:sekundy)]	Ustawia opóźnienie zamknięcia przekaźnika B.

4-6 Opóźnienie wył. przekaźnika B

Zakres:		Zastosowanie:
0 s*	[0:00–5:00 (minuty:sekundy)]	Ustawia opóźnienie ponownego otwarcia przekaźnika B.

4-7 Funkcja przekaźnika C

Opcja:		Zastosowanie:
		Ustawia funkcję przekaźnika C (normalnie otwarty).
	Wyłączona	Przekaźnik C nie jest używany.
	Główny stycznik	Przekaźnik zamyka się, gdy softstarter otrzyma polecenie rozruchu, i pozostaje zamknięty, dopóki silnik otrzymuje napięcie.
	Praca	Przekaźnik zamyka się, gdy softstarter zmienia stan na pracę.

4-7 Funkcja przekaźnika C

Opcja:		Zastosowanie:
	Wyłączenie awaryjne*	Przekaźnik zamyka się, gdy softstarter wyłącza się awaryjnie.
	Ostrzeżenie	Przekaźnik zamyka się, gdy softstarter generuje ostrzeżenie.
	Flaga małego prądu	Przekaźnik zamyka się, gdy włącza się flaga małego prądu (parametr *4-10 Low Current Flag (Flaga małego prądu)*).
	Flaga dużego prądu	Przekaźnik zamyka się, gdy włącza się flaga dużego prądu (*parametr 4-11 High Current Flag (Flaga dużego prądu)*).
	Flaga temperatury silnika	Przekaźnik zamyka się, gdy włącza się flaga temperatury silnika (*parametr 4-12 Motor Temperature Flag (Flaga temperatury silnika)*).

4-8 Opóźnienie wł. przekaźnika C

Zakres:		Zastosowanie:
0 s*	[0:00–5:00 (minuty:sekundy)]	Ustawia opóźnienie zamknięcia przekaźnika C.

4-9 Opóźnienie wył. przekaźnika C

Zakres:		Zastosowanie:
0 s*	[0:00–5:00 (minuty:sekundy)]	Ustawia opóźnienie ponownego otwarcia przekaźnika C.

8.4.3 Flaga małego prądu i flaga dużego prądu

Softstarter jest wyposażony we flagi małego i dużego prądu służące do szybkiego ostrzegania o nieprawidłowej pracy. Flagi prądu można tak skonfigurować, aby informowały o nieprawidłowym poziomie prądu podczas pracy, pomiędzy zwykłym poziomem roboczym i poziomami wyłączenia awaryjnego spowodowanego zbyt niskim prądem lub chwilowym przetężeniem. Flagi mogą sygnalizować daną sytuację urządzeniom zewnętrznym poprzez jedno z wyjść programowalnych. Flagi wyłączają się, gdy prąd powraca do normalnego zakresu roboczego — 10% od zaprogramowanej wartości flagi.

4-10 Flaga małego prądu

Zakres:		Zastosowanie:
50%*	[1–100% wartości FLC]	Ustawia poziom, przy którym włącza się flaga małego prądu, jako procent prądu pełnego obciążenia silnika.

4-11 Flaga dużego prądu

Zakres:		Zastosowanie:
100%*	[50–600% wartości FLC]	Ustawia poziom, przy którym włącza się flaga dużego prądu, jako procent prądu pełnego obciążenia silnika.

8

8.4.4 Flaga temperatury silnika

Softstarter jest wyposażony we flagę temperatury silnika służącą do szybkiego ostrzegania o nieprawidłowej pracy. Flaga może informować, że silnik pracuje powyżej normalnej temperatury roboczej i poniżej granicy przeciążenia. Flaga może sygnalizować daną sytuację urządzeniom zewnętrznym poprzez jedno z wyjść programowalnych.

4-12 Flaga temperatury silnika

Zakres:		Zastosowanie:
80%*	[0–160%]	Ustawia poziom, przy którym włącza się flaga temperatury silnika, jako procent pojemności cieplnej silnika.

8.4.5 Wyjście analogowe A

Softstarter jest wyposażony w wyjście analogowe, które można podłączyć do odpowiednich urządzeń w celu monitorowania działania silnika.

4-13 Wyjście analogowe A

	Opcja:	Zastosowanie:
		Określa, które informacje będą przekazywane przez wyjście analogowe A.
	Prąd (% FLC)*	Prąd jako procent prądu pełnego obciążenia silnika.
	Temp. silnika (%)	Temperatura silnika jako wartość procentowa pojemności cieplnej silnika.
	kW silnika (%)	Zmierzone kW silnika jako procent maksymalnej liczby kW.
	kVA silnika (%)	Zmierzone kilowoltoampery silnika jako procent maksymalnej liczby kVA.
	Współczynnik mocy silnika	Współczynnik mocy silnika zmierzony przez softstarter. • Pomiar kW silnika: √3 x prąd średni x napięcie odniesienia zasilania x pomiar współczynnika mocy. • Maksymalna liczba kW silnika: √3 x FLC silnika x wartość znamionowa napięcia zasilania. Zakładany współczynnik mocy wynosi 1. • Pomiar kVA silnika: √3 x prąd średni x wartość znamionowa napięcia zasilania. • Maksymalna liczba kVA silnika: √3 x FLC silnika x wartość znamionowa napięcia zasilania.

4-14 Skala analogowa A

	Opcja:	Zastosowanie:
		Określa zakres wyjścia.
	0–20 mA	
	4–20 mA*	

4-15 Reg maks analogowego A

Zakres:		Zastosowanie:
100%*	[0–600%]	Kalibruje górne ograniczenie dla wyjścia analogowego tak, aby dopasować je do sygnału mierzonego na zewnętrznym mierniku prądu.

4-16 Regulacja minimum analogowego A

Zakres:		Zastosowanie:
0%*	[0–600%]	Kalibruje dolne ograniczenie dla wyjścia analogowego tak, aby dopasować je do sygnału mierzonego na zewnętrznym mierniku prądu.

8.5 Czasomierze start/stop

⚠UWAGA

PRZYPADKOWY ROZRUCH

Czasomierz automatycznego rozruchu jest nadrzędny dla wszelkich innych metod sterowania. Silnik może zostać uruchomiony bez ostrzeżenia.

5-1 Typ autom. rozruchu

	Opcja:	Zastosowanie:
		Określa, czy softstarter ma wykonać automatyczny rozruch po ustalonym opóźnieniu lub o ustalonej porze dnia.
	Wył.*	Softstarter nie będzie wykonywał automatycznego rozruchu.
	Czasomierz	Softstarter będzie wykonywał automatyczny rozruch po opóźnieniu liczonym od następnego zatrzymania, jak określono w *parametrze 5-2 Auto-start Time (Czas autom. rozruchu)*.
	Zegar	Softstarter wykona automatyczny rozruch o godzinie zaprogramowanej w *parametrze 5-2 Auto-start Time (Czas autom. rozruchu)*.

5-2 Czas autom. rozruchu

Zakres:		Zastosowanie:
1 min*	[00:01–24:00 (godz.:minuty)]	Ustawia godzinę, o której softstarter wykona automatyczny rozruch, w formacie 24-godzinnym.

5-3 Rodzaj autom. zatrzymania

	Opcja:	Zastosowanie:
		Określa, czy softstarter ma wykonać automatyczny rozruch po ustalonym opóźnieniu lub o określonej porze dnia.
	Wył.*	Softstarter nie będzie wykonywał automatycznego zatrzymania.
	Czas	Softstarter wykona automatyczne zatrzymanie po opóźnieniu liczonym od następnego rozruchu, tak jak określono w *parametrze 5-4 Auto-stop Time (Czas autom. zatrzymania)*.

5-3 Rodzaj autom. zatrzymania

Opcja:	Zastosowanie:
Zegar	Softstarter wykona automatyczne zatrzymanie o godzinie zaprogramowanej w *parametrze 5-4 Auto-stop Time (Czas autom. zatrzymania)*.

5-4 Czas autom. zatrzymania

Zakres:		Zastosowanie:
1 min*	[00:01–24:00 (godz.:minuty)]	Ustawia godzinę, o której softstarter wykona automatyczne zatrzymanie, w formacie 24-godzinnym. ***NOTYFIKACJA*** **Funkcja ta nie powinna być używana wraz ze sterowaniem dwuprzewodowym. Softstarter będzie nadal akceptował polecenia rozruchu i zatrzymania z wejść zdalnych lub sieci komunikacji szeregowej. Aby wyłączyć sterowanie lokalne lub zdalne, należy użyć *parametru 3-1 Lokalne/Zdalne.* Jeżeli włączono automatyczny rozruch (funkcja autostart), a użytkownik używa menu System, automatyczny rozruch stanie się aktywny po wyłączeniu się menu (jeśli w ciągu pięciu minut nie użyto panelu LCP).**

8.6 Automatyczne resetowanie

Softstarter można tak skonfigurować, aby automatycznie resetował niektóre wyłączenia awaryjne. Może to pomóc w zminimalizowaniu czasu przestoju. Wyłączenia awaryjne są podzielone na trzy kategorie automatycznego resetowania, w zależności od zagrożenia dla softstartera:

Grupa	
A	Niezrównoważenie prądu
	Utrata fazy
	Straty mocy
	Częstotliwość
B	Zbyt niski prąd
	Chwilowe przetężenie
	Wyłączenie awaryjne z wejścia A
C	Przeciążenie silnika
	Termistor silnika
	Zbyt wysoka temperatura

Tabela 8.1 Kategorie wyłączenia awaryjnego — automatyczne resetowanie

Innych wyłączeń awaryjnych nie można resetować automatycznie.

Funkcja ta świetnie się nadaje w przypadku instalacji zdalnych korzystających ze sterowania dwuprzewodowego w trybie Auto On. Jeśli dwuprzewodowy sygnał rozruchu jest obecny po automatycznym zresetowaniu, softstarter zostaje uruchomiony ponownie.

6-1 Działanie automatycznego resetowania

Opcja:	Zastosowanie:
	Określa, które wyłączenia awaryjne mogą być automatycznie resetowane.
Nie resetuj automatycznie*	
Resetuj grupę A	
Resetuj grupę A i B	
Resetuj grupę A, B i C	

6-2 Maksymalna liczba resetów

Zakres:		Zastosowanie:
1*	[1–5]	Określa, ile razy softstarter będzie się automatycznie resetować, jeśli nadal będzie się wyłączać awaryjnie. Licznik resetów zwiększa wartość o 1 za każdym razem, gdy softstarter wykona automatyczne resetowanie, i zmniejsza wartość o 1 po każdym udanym cyklu rozruchu/zatrzymania.

NOTYFIKACJA

W przypadku ręcznego zresetowania softstartera licznik zostaje ponownie ustawiony na 0.

8.6.1 Opóźnienie automatycznego resetowania

Softstarter można tak skonfigurować, by czekał przed automatycznym zresetowaniem wyłączenia awaryjnego. Można ustawić osobne opóźnienia dla wyłączeń awaryjnych w grupach A i B lub w grupie C.

6-3 Opóźnienie resetu grupy A i B

Zakres:		Zastosowanie:
5 s*	[00:05–15:00 (minuty:sekundy)]	Określa opóźnienie przed zresetowaniem wyłączeń awaryjnych grupy A i grupy C.

6-4 Opóźnienie resetu grupy C

Zakres:		Zastosowanie:
5 minut*	[5–60 (minut)]	Określa opóźnienie przed zresetowaniem wyłączeń awaryjnych grupy C.

8

8.7 Drugorzędne ustawienia silnika

Szczegóły zawiera opis *parametrów od 1-1 do 1-16*.

7-1 FLC silnika-2

Zakres:	Zastosowanie:
[Zależnie od silnika]	Ustawia drugorzędny prąd pełnego obciążenia silnika.

7-2 Czas blokowania wirnika-2

Zakres:		Zastosowanie:
10 s*	[0:01–2:00 (minuty:sekundy)]	Ustawia maksymalny czas, podczas którego silnik może pracować przy prądzie zablokowanego wirnika od stanu zimnego do osiągnięcia temperatury maksymalnej. Należy ustawić zgodnie z danymi technicznymi silnika. Jeśli ta informacja jest niedostępna, należy ustawić wartość wynoszącą <20 sekund.

7-3 Tryb rozruchu-2

Opcja:	Zastosowanie:
	Określa tryb płynnego rozruchu.
Stała wartość prądu*	
Sterowanie adaptacyjne	

7-4 Ograniczenie prądu-2

Zakres:		Zastosowanie:
350%*	[100–600% wartości FLC]	Ustawia ograniczenie prądu dla płynnego rozruchu ze stałą wartością prądu lub z narastaniem prądu jako procent prądu pełnego obciążenia silnika.

7-5 Prąd początkowy-2

Zakres:		Zastosowanie:
350%*	[100–600% wartości FLC]	Ustawia początkowy poziom prądu rozruchu z narastaniem prądu jako procent prądu pełnego obciążenia silnika. Należy wprowadzić takie ustawienia, aby silnik zaczynał przyspieszać natychmiast po rozpoczęciu rozruchu. Jeżeli rozruch z narastaniem prądu nie jest wymagany, należy ustawić prąd początkowy jako równy ograniczeniu prądu.

7-6 Czas rozpędzania przy rozruchu-2

Zakres:		Zastosowanie:
10 s*	[1–180 s]	Ustawia łączny czas rozruchu dla rozruchu ze sterowaniem adaptacyjnym lub czas rozpędzania dla rozruchu z narastaniem prądu (od prądu początkowego do ograniczenia prądu).

7-7 Poziom rozruchu ze zwiększonym momentem-2

Zakres:		Zastosowanie:
500%*	[100–700% wartości FLC]	Określa poziom prądu przy rozruchu ze zwiększonym momentem.

7-8 Czas rozruchu ze zwiększonym momentem-2

Zakres:		Zastosowanie:
0000 ms*	[0–2000 ms]	Ustawia czas trwania rozruchu ze zwiększonym momentem. Ustawienie 0 dezaktywuje rozruch ze zwiększonym momentem.

7-9 Nadmierny czas rozruchu-2

Zakres:		Zastosowanie:
		Nadmierny czas rozruchu to maksymalny czas, podczas którego softstarter próbuje wykonać rozruch silnika. Jeśli silnik nie osiągnie pełnej prędkości przed upływem zaprogramowanego ograniczenia, nastąpi wyłączenie awaryjne softstartera. W tym parametrze należy ustawić okres nieco dłuższy niż wymagany dla normalnego rozruchu prawidłowo działającego silnika. Ustawienie 0 wyłącza zabezpieczenie nadmiernego czasu rozruchu.
20 s*	[0:00–4:00 (minuty:sekundy)]	Należy ustawić zgodnie z wymogami.

7-10 Tryb zatrzymania-2

Opcja:	Zastosowanie:
	Określa tryb zatrzymania.
Zatrzymanie z wybiegiem silnika*	
Płynne zatrzymanie TVR	
Sterowanie adaptacyjne	
Hamowanie	

7-11 Czas zatrzymania-2

Zakres:		Zastosowanie:
0 s*	[0:00–4:00 (minuty:sekundy)]	Ustawia czas zatrzymania.

7-12 Wzmocnienie sterowania adaptacyjnego-2

Zakres:		Zastosowanie:
75%*	[1–200%]	Reguluje działanie sterowania adaptacyjnego. Ustawienie to wpływa na sterowanie rozruchem i zatrzymywaniem.

7-12 Wzmocnienie sterowania adaptacyjnego-2

Zakres:		Zastosowanie:
		NOTYFIKACJA **Ustawienia wzmocnienia należy pozostawić na poziomie domyślnym, chyba że działanie sterowania adaptacyjnego jest niezadowalające. Jeśli silnik zbyt szybko przyspiesza lub zwalnia pod koniec rozruchu lub zatrzymania, należy zwiększyć ustawienie wzmocnienia o 5–10%. Jeżeli prędkość silnika fluktuuje podczas rozruchu lub zatrzymania, należy lekko zmniejszyć ustawienie wzmocnienia.**

7-13 Profil rozruchu adaptacyjnego-2

Opcja:		Zastosowanie:
		Określa profil, którego softstarter będzie używać do płynnego rozruchu ze sterowaniem adaptacyjnym.
	Wczesne przyspieszanie	
	Stałe przyspieszanie*	
	Późne przyspieszanie	

7-14 Profil zatrzymania adaptacyjnego-2

Opcja:		Zastosowanie:
		Określa profil, którego softstarter będzie używać na potrzeby płynnego zatrzymania ze sterowaniem adaptacyjnym.
	Wczesne zmniejszanie prędkości	
	Stałe zmniejszanie prędkości*	
	Późne przyspieszanie	

7-15 Moment hamowania-2

Zakres:		Zastosowanie:
20%*	[20–100%]	Ustawia poziom momentu hamowania używany przez softstarter do zwolnienia silnika.

7-16 Czas hamowania-2

Zakres:		Zastosowanie:
1 s*	[1–30 s]	***NOTYFIKACJA*** **Ten parametr jest używany z *parametrem 7-11 Czas zatrzymania-2*.** Ustawia czas trwania impulsu DC podczas zatrzymywania z hamowaniem.

8.8 Wyświetlacz

8-1 Język

Opcja:		Zastosowanie:
		Określa język wyświetlania komunikatów i informacji na panelu LCP.
	Angielski*	
	Chiński (中文)	
	Hiszpański (Español)	
	Niemiecki (Deutsch)	
	Portugalski (Português)	
	Francuski (Français)	
	Włoski (Italiano)	
	Rosyjski (Русский)	

8.8.1 Ekran programowany przez użytkownika

Określa, które cztery elementy mają być wyświetlane na programowalnym ekranie monitorowania.

8-2 Ekr. użytkownika - góra lewa

Opcja:		Zastosowanie:
		Określa element danych wyświetlany w lewej górnej części ekranu.
	Puste pole	Nie wyświetla żadnych danych w wybranym obszarze, dzięki czemu długie komunikaty mogą być wyświetlane bez zakrywania.
	Stan startera	Stan roboczy softstartera (rozruch, praca, zatrzymywanie lub wyłączony awaryjnie). Dostępne tylko dla lewej górnej (*góra L*) i lewej dolnej (*dół L*) części ekranu.
	Prąd silnika	Średni prąd zmierzony na trzech fazach.
	Silnik pf*	Współczynnik mocy silnika zmierzony przez softstarter.
	Częstotliwość zasilania	Średnia częstotliwość zmierzona na trzech fazach.
	kW silnika	Moc robocza silnika w kW.
	KM silnika	Moc robocza silnika w koniach mechanicznych.
	Temp. silnika	Temperatura silnika obliczona przez model termiczny.
	kWh	Liczba kWh pracy silnika za pośrednictwem softstartera.
	Godziny pracy	Liczba godzin pracy silnika za pośrednictwem softstartera.

8-3 Ekran użytkownika - góra prawa

Opcja:		Zastosowanie:
		Określa element danych wyświetlany w prawej górnej części ekranu.
	Puste pole*	Nie wyświetla żadnych danych w wybranym obszarze, dzięki czemu długie komunikaty mogą być wyświetlane bez zakrywania.

8

Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

8-3 Ekran użytkownika - góra prawa

Opcja:	Zastosowanie:
Stan startera	Stan roboczy softstartera (rozruch, praca, zatrzymywanie lub wyłączony awaryjnie). Dostępne tylko dla lewej górnej (*góra L*) i lewej dolnej (*dół L*) części ekranu.
Prąd silnika	Średni prąd zmierzony na trzech fazach.
Współczynnik mocy silnika	Współczynnik mocy silnika zmierzony przez softstarter.
Częstotliwość zasilania	Średnia częstotliwość zmierzona na trzech fazach.
kW silnika	Moc robocza silnika w kW.
KM silnika	Moc robocza silnika w koniach mechanicznych.
Temp. silnika	Temperatura silnika obliczona przez model termiczny.
kWh	Liczba kWh pracy silnika za pośrednictwem softstartera.
Godziny pracy	Liczba godzin pracy silnika za pośrednictwem softstartera.

8-4 Ekr. użytkownika - dół lewa

Opcja:	Zastosowanie:
	Określa element danych wyświetlany w lewej dolnej części ekranu.
Puste pole	Nie wyświetla żadnych danych w wybranym obszarze, dzięki czemu długie komunikaty mogą być wyświetlane bez zakrywania.
Stan startera	Stan roboczy softstartera (rozruch, praca, zatrzymywanie lub wyłączony awaryjnie). Dostępne tylko dla lewej górnej (*góra L*) i lewej dolnej (*dół L*) części ekranu.
Prąd silnika	Średni prąd zmierzony na trzech fazach.
Współczynnik mocy silnika	Współczynnik mocy silnika zmierzony przez softstarter.
Częstotliwość zasilania	Średnia częstotliwość zmierzona na trzech fazach.
kW silnika	Moc robocza silnika w kW.
KM silnika	Moc robocza silnika w koniach mechanicznych.
Temp. silnika	Temperatura silnika obliczona przez model termiczny.
kWh	Liczba kWh pracy silnika za pośrednictwem softstartera.
Godziny pracy*	Liczba godzin pracy silnika za pośrednictwem softstartera.

8-5 Ekran użytkownika - dół prawa

Opcja:	Zastosowanie:
	Określa element danych wyświetlany w prawej dolnej części ekranu.
Puste pole*	Nie wyświetla żadnych danych w wybranym obszarze, dzięki czemu długie komunikaty mogą być wyświetlane bez zakrywania.

8-5 Ekran użytkownika - dół prawa

Opcja:	Zastosowanie:
Stan startera	Stan roboczy softstartera (rozruch, praca, zatrzymywanie lub wyłączony awaryjnie). Dostępne tylko dla lewej górnej (*góra L*) i lewej dolnej (*dół L*) części ekranu.
Prąd silnika	Średni prąd zmierzony na trzech fazach.
Współczynnik mocy silnika	Współczynnik mocy silnika zmierzony przez softstarter.
Częstotliwość zasilania	Średnia częstotliwość zmierzona na trzech fazach.
kW silnika	Moc robocza silnika w kW.
KM silnika	Moc robocza silnika w koniach mechanicznych.
Temp. silnika	Temperatura silnika obliczona przez model termiczny.
kWh	Liczba kWh pracy silnika za pośrednictwem softstartera.
Godziny pracy	Liczba godzin pracy silnika za pośrednictwem softstartera.

8.8.2 Wykresy wydajności

Menu rejestracji przebiegów wyświetla informacje o wydajności i działaniu w postaci wykresów tworzonych w czasie rzeczywistym.

Najnowsze informacje są wyświetlane przy prawej krawędzi ekranu. Naciskając i przytrzymując przycisk [OK], można wstrzymać wyświetlany wykres w celu przeanalizowania przedstawionych danych. Aby włączyć ponownie wykres, należy nacisnąć i przytrzymać przycisk [OK].

8-6 Podstawa czasu wykresu

Opcja:	Zastosowanie:
	Określa skalę czasu wykresu. Stare dane na wykresie są stopniowo zastępowane nowymi.
10 s*	
30 s	
1 minuta	
5 minut	
10 minut	
30 minut	
1 godzina	

8-7 Maksymalna nastawa wykresu

Zakres:		Zastosowanie:
400%*	[0–600%]	Reguluje górne ograniczenie wykresu wydajności.

8-8 Minimalna nastawa wykresu

Zakres:		Zastosowanie:
0%*	[0–600%]	Reguluje dolne ograniczenie wykresu wydajności.

8-9 Napięcie odniesienia zasilania

Zakres:		Zastosowanie:
400 V*	[100–690 V]	Ustawia napięcie znamionowe dla funkcji monitorowania panelu LCP. Jest ono używane do obliczania kilowatów i kilowoltoamperów (kVA) silnika, ale nie ma wpływu na zabezpieczenie sterowania silnikiem przez softstarter. Należy wprowadzić zmierzone napięcie zasilania.

8.9 Zastrzeżone parametry

15-1 Kod dostępu

Zakres:		Zastosowanie:
0000*	[0000–9999]	Określa kod dostępu do narzędzi do symulacji i resetowania liczników lub zastrzeżonej części menu programowania (*grupa parametrów 15 Restricted Parameters* (*Zastrzeżone parametry)* i wyższe). Należy użyć przycisków [Back] i [OK], aby wybrać cyfry, które mają być zmienione, i użyć przycisków [▲] i [▼], aby zmienić wartość. ***NOTYFIKACJA*** **W przypadku zagubienia kodu dostępu należy skontaktować się z dostawcą Danfoss w celu uzyskania głównego kodu dostępu, który pozwoli na zaprogramowanie nowego kodu dostępu.**

15-2 Blokada regulacji

Opcja:		Zastosowanie:
		Określa, czy panel LCP będzie umożliwiać zmianę parametrów z poziomu menu programowania.
	Odczyt i zapis*	Pozwala na zmienianie wartości parametrów w menu programowania.
	Tylko do odczytu	Uniemożliwia użytkownikom zmianę wartości parametrów w menu programowania. Można jednak przeglądać wartości parametrów.
	Brak dostępu	Uniemożliwia użytkownikom zmianę parametrów w menu programowania bez wprowadzenia kodu dostępu.
		NOTYFIKACJA **Zmiany ustawienia blokady regulacji są uwzględniane dopiero po zamknięciu menu programowania.**

15-3 Praca awaryjna

Opcja:		Zastosowanie:
		⚠UWAGA **USZKODZENIE SPRZĘTU** **Ciągłe używanie funkcji pracy awaryjnej nie jest zalecane. Może to uszkodzić softstarter, ponieważ wszystkie zabezpieczenia i wyłączenia awaryjne są nieaktywne.** **Używanie softstartera w trybie Pracy awaryjnej narusza gwarancję produktu.** Określa, czy softstarter będzie pozwalać na pracę awaryjną. Przy pracy awaryjnej softstarter uruchomi się (o ile w danym momencie nie pracuje) i będzie pracować do momentu zakończenia pracy awaryjnej, ignorując polecenia zatrzymania i wyłączenia awaryjne. Praca awaryjna jest sterowana przy użyciu wejścia programowalnego. Jeżeli aktywowano pracę awaryjną w modelach z wewnętrznym obejściem, które nie pracują, softstarter będzie próbował wykonać normalny rozruch, ignorując wszystkie wyłączenia awaryjne. Jeżeli normalny rozruch nie jest możliwy, softstarter spróbuje wykonać rozruch DOL poprzez styczniki wewnętrznego obejścia. W przypadku modeli bez wewnętrznego obejścia można użyć zewnętrznego stycznika obejścia pracy awaryjnej.

15-4 Kalibracja prądu

Zakres:		Zastosowanie:
100%*	[85–115%]	Kalibracja prądu silnika kalibruje obwody monitorowania prądu softstartera, aby dopasować je do zewnętrznego miernika prądu. Do określenia potrzebnej regulacji należy skorzystać z następującego wzoru: $Kalibracja\,(\%) = \frac{Prąd\ pokazany\ na\ wyświetlaczu\ 500\ MCD}{Prąd\ zmierzony\ przez\ zewnętrzne\ urządzenie}$ $e.g.\ 102\,\% = \frac{66\,A}{65\,A}$ ***NOTYFIKACJA*** **Ta zmiana ma wpływ na wszystkie funkcje oparte na wartości prądu.**

15-5 Czas głównego stycznika

Zakres:		Zastosowanie:
400 ms*	[100–2000 ms]	Określa czas opóźnienia między przełączeniem przez softstarter wyjścia głównego stycznika (zaciski 13 i 14) i rozpoczęciem sprawdzania przed rozruchem (zanim nastąpi uruchomienie) lub wejściem w stan braku gotowości (po zatrzymaniu). Należy ustawić zgodnie ze specyfikacjami używanego stycznika głównego.

8

15-6 Czas stycznika obejścia

Zakres:		Zastosowanie:
150 ms*	[100–2000 ms]	Ustawia softstarter tak, aby odpowiadał czasowi zamknięcia/otwarcia stycznika obejścia. Należy ustawić zgodnie ze specyfikacjami używanego stycznika obejścia. Zbyt krótki czas powoduje wyłączenie awaryjne softstartera.

15-7 Podłączenie silnika

Opcja:		Zastosowanie:
		Softstarter automatycznie wykrywa format połączenia z silnikiem.
	Auto wykrywanie*	
	W linii	
	Wewnątrz trójkąta	

15-8 Moment obrotowy pracy manewrowej — Jog

Zakres:		Zastosowanie:
50%*	[20–100%]	***NOTYFIKACJA*** **Ustawienie tego parametru powyżej 50% może spowodować zwiększone wibracje wału.** Ustawia poziom momentu dla pracy manewrowej — Jog. Więcej szczegółów zawiera *rozdział 5.5 Praca manewrowa*.

8.10 Działanie zabezpieczenia

Od 16-1 do 16-13 Działanie zabezpieczenia

Opcja:		Zastosowanie:
		Określa reakcję softstartera na aktywację każdego z zabezpieczeń. • *Parametr 16-1 Motor Overload (Przeciążenie silnika).* • *Parametr 16-2 Current Imbalance (Niezrównoważenie prądu).* • *Parametr 16-3 Undercurrent (Zbyt niski prąd).* • *Parametr 16-4 Inst Overcurrent (Chwil. przetężenie).* • *Parametr 16-5 Frequency (Częstotliwość).* • *Parametr 16-6 Heat sink Overtemp. (Zbyt wysoka temperatura radiatora).* • *Parametr 16-7 Excess Start Time (Nadmierny czas rozruchu).* • *Parametr 16-8 Input A Trip (Wyłączenie awaryjne wejścia A).* • *Parametr 16-9 Motor Thermistor (Termistor silnika).*

Od 16-1 do 16-13 Działanie zabezpieczenia

Opcja:		Zastosowanie:
		• *Parametr 16-10 Starter/Comms. (Starter/komunik).* • *Parametr 16-11 Network/Comms (Sieć/komunik).* • *Parametr 16-12 Battery/Clock (Zegar baterii).* • *Parametr 16-13 Low Control Volts (Niskie napięcie sterowania)*
	Wyłącz starter awaryjnie*	
	Ostrzeż i rejestr	
	Tylko rejestr	

8.11 Parametry fabryczne

Te parametry są zastrzeżone do użytku fabrycznego i nie są dostępne dla użytkownika.

9 Narzędzia

Aby uzyskać dostęp do ekranu *Narzędzia*, należy:

1. Otworzyć menu główne.
2. Przewinąć ekran do pozycji *Narzędzia.*
3. Nacisnąć przycisk [OK].

NOTYFIKACJA

Kod bezpiecznego dostępu chroni też dostęp do narzędzi symulacji i resetowania licznika. Domyślny kod dostępu to 0000.

9.1 Ustawianie daty i czasu

Aby ustawić datę i godzinę, należy:

1. Otworzyć menu Narzędzia.
2. Przewinąć ekran do pozycji *Ustaw datę i czas*.
3. Nacisnąć przycisk [OK], aby wejść do trybu edycji.
4. Nacisnąć przycisk [OK], aby wybrać część daty lub czasu do edycji.
5. Użyć przycisków [▲] i [▼], aby zmienić wartość.

Aby zapisać zmiany, należy naciskać przycisk [OK]. Softstarter potwierdzi zmiany. Aby anulować zmiany, należy naciskać przycisk [Back].

9.2 Ładowanie/zapisywanie ustawień

Softstarter VLT® Soft Starter MCD 500 zawiera następujące opcje:

- Ładuj domyślne: ładuje parametry softstartera z wartościami domyślnymi
- Ładuj zestaw użytkownika 1: ładuje ponownie wcześniej zapisane ustawienia parametrów z wewnętrznego pliku.
- Zapisz zestaw użytkownika 1: zapisuje bieżące ustawienia parametrów do wewnętrznego pliku.

Oprócz pliku z domyślnymi wartościami fabrycznymi softstarter może przechowywać określony przez użytkownika plik z parametrami. Do momentu zapisania nowych wartości przez użytkownika plik ten zawiera wartości domyślne.

Aby załadować lub zapisać ustawienia parametrów, należy:

1. Otworzyć menu Narzędzia.
2. Przy użyciu przycisku [▼] wybrać żądaną funkcję, a następnie nacisnąć przycisk OK.
3. Po wyświetleniu zapytania o potwierdzenie wybrać opcję *Tak*, aby potwierdzić, lub opcję *Nie*, aby anulować.
4. Nacisnąć przycisk [OK], aby załadować/zapisać wybór lub wyjść z ekranu.

Narzędzia
Ładuj domyślne
Ładuj zestaw użytkownika 1
Zapisz zestaw użytkownika 1

Tabela 9.1 Menu Narzędzia

Ładuj domyślne
Nie
Tak

Tabela 9.2 Menu ładowania domyślnych

Po zakończeniu czynności ekran na krótko wyświetli komunikat potwierdzający, a następnie powróci do wyświetlania statusu.

9.3 Resetowanie modelu termicznego

NOTYFIKACJA

Kod bezpiecznego dostępu chroni też dostęp do narzędzia resetowania modelu termicznego.

Zaawansowane oprogramowanie do modelowania termicznego softstartera ciągle monitoruje działanie silnika. Dzięki temu softstarter może wyliczyć temperaturę silnika i daje możliwość pomyślnego uruchamiania w dowolnym momencie.

W razie potrzeby należy zresetować model termiczny.

NOTYFIKACJA

Zresetowanie modelu termicznego silnika może mieć negatywny wpływ na żywotność silnika i powinno być wykonywane wyłącznie w sytuacji awaryjnej.

1. Otworzyć menu *Narzędzia*.
2. Przewinąć ekran do pozycji *Resetuj model termiczny* i nacisnąć przycisk [OK].
3. Po zapytaniu o potwierdzenie nacisnąć przycisk [OK], aby potwierdzić, a następnie wpisać kod dostępu lub nacisnąć przycisk [Back], aby anulować.
4. Wybrać opcję *Resetuj* lub *Nie resetuj*, a następnie nacisnąć przycisk [OK]. Po zresetowaniu modelu termicznego softstarter powróci do poprzedniego ekranu.

Resetowanie modelu termicznego
M1 X%
OK, aby zresetować

Tabela 9.3 Akceptacja powoduje zresetowanie modelu

termicznego

Resetowanie modelu termicznego
Nie resetuj
Reset

Tabela 9.4 Menu resetowania modelu termicznego

9.4 Symulacja zabezpieczenia

NOTYFIKACJA

Symulacja zabezpieczeń jest chroniona kodem bezpiecznego dostępu.

Aby przetestować pracę i obwody sterowania softstartera bez podłączania go do napięcia zasilania, należy użyć programowych funkcji symulacji.

Funkcja symulacji zabezpieczeń umożliwia softstarterowi symulację każdego zabezpieczenia, aby sprawdzić, czy poprawnie reaguje i zgłasza informacje o sytuacji na wyświetlaczu oraz w sieci komunikacyjnej.

Aby użyć symulacji zabezpieczenia, należy:

1. Otworzyć menu główne.
2. Przewinąć ekran do pozycji *Symulacja zabezpieczeń* i nacisnąć przycisk [OK].
3. Aby wybrać zabezpieczenie do symulowania, użyć przycisków [▲] i [▼].
4. Aby przeprowadzić symulację wybranego zabezpieczenia, nacisnąć przycisk [OK].
5. Ekran jest pokazywany przy naciśniętym przycisku [OK]. Reakcja softstartera zależy od ustawienia działania zabezpieczenia (*grupa parametrów 16 Działania zabezpieczeń*).
6. Aby powrócić do listy symulacji, nacisnąć przycisk [Back].
7. Aby wybrać inną symulację, użyć przycisków [▲] i [▼] albo nacisnąć przycisk [Back], aby wrócić do menu głównego.

MS1	000.0A	0000,0 kW
Wyłączony awaryjnie		
Wybrana ochrona		

Tabela 9.5 Menu Symulacja zabezpieczeń

NOTYFIKACJA

Jeżeli zabezpieczenie wyłączy awaryjnie softstarter, należy go zresetować przed symulowaniem innego zabezpieczenia. Jeżeli działanie zabezpieczenia jest ustawione na *Ostrzeżenie lub rejestrowanie*, nie jest potrzebny reset.
Jeżeli działanie jest ustawione na *Ostrzeżenie i rejestrowanie*, komunikat ostrzegawczy można zobaczyć tylko po naciśnięciu przycisku [OK].
Jeżeli zabezpieczenie jest ustawione na *Tylko rejestr*, ekran będzie pusty, ale pojawi się wpis w rejestrze.

9.5 Symulacja sygnałów wyjściowych

NOTYFIKACJA

Kod bezpiecznego dostępu chroni dostęp do symulacji sygnałów wyjściowych.

Panel LCP umożliwia symulowanie sygnałów wyjściowych w celu potwierdzenia, że przekaźniki wyjściowe działają prawidłowo.

NOTYFIKACJA

Aby sprawdzić działanie flag (temperatura silnika i mały/duży prąd), należy ustawić przekaźnik wyjściowy na odpowiednią funkcję i monitorować zachowanie przekaźnika.

Aby skorzystać z symulacji sygnałów, należy:

1. Otworzyć menu główne.
2. Przewinąć ekran do pozycji *Symulacja sygnału wyjściowego* i nacisnąć przycisk [OK], a następnie wprowadzić kod dostępu.
3. Przy użyciu przycisków [▲] i [▼] wybrać symulację i nacisnąć przycisk [OK].
4. Aby włączyć lub wyłączyć sygnał, użyć przycisków [▲] i [▼]. Aby sprawdzić prawidłowość działania, monitorować stan wyjścia.
5. Aby powrócić do listy symulacji, nacisnąć przycisk [Back].

Przekaźnik prog. A
Wyłączona
Wł.

Tabela 9.6 Menu Symulacja sygnałów wyjściowych

Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

9.6 Stan we/wy cyfrowego

Ekran ten pokazuje kolejno status We/Wy cyfrowego.

Górna linia ekranu zawiera następujące elementy:

- Rozruch
- Zatrzymanie
- Reset
- Wejście programowalne.

Dolna linia ekranu przedstawia wyjście programowalnego A, B i C.

Stan We/Wy cyfrowego
Wejścia: 0100
Wyjścia: 100

Tabela 9.7 Ekran statusu We/Wy cyfrowego

9.7 Stan czujników temp

Ekran ten pokazuje stan termistora silnika.
Zrzut ekranu pokazuje status termistora jako O (otwarty).

Stan czujników temp
Termistor: O
S=zwar. H=gor. C=zim. O=otw.

Tabela 9.8 Ekran statusu termistora silnika

9.8 Rejestr alarmów

Przycisk [Alarm Log] otwiera rejestry alarmów zawierające następujące elementy:

- Rejestr wyłączeń awaryjnych.
- Rejestr zdarzeń.
- Liczniki, które zapisują informacje w historii pracy softstartera.

9.8.1 Rejestr wyłączeń awaryjnych

Rejestr wyłączeń awaryjnych przechowuje szczegóły dotyczące ośmiu ostatnich wyłączeń awaryjnych, w tym datę i godzinę danego wyłączenia. Wyłączenie awaryjne 1 jest najnowsze, zaś wyłączenie awaryjne 8 to najstarsze przechowywane wyłączenie awaryjne.

Aby otworzyć rejestr wyłączeń awaryjnych, należy:

1. Nacisnąć przycisk [Alarm Log].
2. Przewinąć ekran do pozycji *Rejestr wyłączeń awaryjnych* i nacisnąć przycisk [OK].
3. Aby wybrać wyłączenie awaryjne do wyświetlenia, użyć przycisków [▲] i [▼], a następnie nacisnąć przycisk [OK], aby wyświetlić szczegóły.

Aby zamknąć rejestr i powrócić do ekranu głównego, nacisnąć przycisk [Back].

9.8.2 Rejestr zdarzeń

Rejestr zdarzeń przechowuje oznaczone czasem szczegóły na temat ostatnich 99 zdarzeń (działania, ostrzeżenia i wyłączenia awaryjne), w tym datę i godzinę zdarzenia. Zdarzenie 1 jest najnowsze, a zdarzenie 99 jest najstarszym przechowywanym zdarzeniem.

Aby otworzyć rejestr zdarzeń, należy:

1. Nacisnąć przycisk [Alarm Log].
2. Przewinąć ekran do pozycji *Rejestr zdarzeń* i nacisnąć przycisk [OK].
3. Aby wybrać zdarzenie do wyświetlenia, użyć przycisków [▲] i [▼], a następnie nacisnąć przycisk [OK], aby wyświetlić szczegóły.

Aby zamknąć rejestr i powrócić do ekranu głównego, nacisnąć przycisk [Back].

9.8.3 Liczniki

NOTYFIKACJA

Kod bezpiecznego dostępu chroni dostęp do funkcji liczników.

Liczniki działania przechowują statystyki dotyczące pracy softstartera:

- Godziny pracy (od początku i od ostatniego resetu licznika).
- Liczba startów (od początku i od ostatniego resetu licznika).
- kWh silnika (od początku i od ostatniego resetu licznika).
- Liczba resetów modelu termicznego.

Liczniki z możliwością zresetowania (godziny pracy, rozruchy i kWh silnika) można zresetować tylko po podaniu prawidłowego kodu dostępu.

Aby zobaczyć liczniki, należy:

1. Nacisnąć przycisk [Alarm Log].
2. Przewinąć ekran do pozycji *Liczniki* i nacisnąć przycisk [OK].
3. Aby przeglądać liczniki, użyć przycisków [▲] i [▼]. Nacisnąć przycisk [OK], aby zobaczyć szczegóły.
4. Aby zresetować licznik, nacisnąć przycisk [OK] i wprowadzić kod dostępu. Wybrać pozycję Reset i nacisnąć przycisk [OK], aby potwierdzić.

Aby zamknąć licznik i wrócić do rejestrów alarmów, nacisnąć przycisk [Back].

10 Usuwanie usterek

Gdy wykryte zostaną okoliczności uzasadniające zastosowanie zabezpieczenia, softstarter VLT® Soft Starter MCD 500 utworzy odpowiedni wpis w rejestrze zdarzeń i może również wyłączyć się awaryjnie lub wygenerować ostrzeżenie. Reakcja softstartera zależy od ustawień działania zabezpieczenia (*grupa parametrów 16 Działania zabezpieczeń*).

Niektórych reakcji zabezpieczeń nie można zmienić. Wyłączenia awaryjne powodują zwykle zdarzenia zewnętrzne (na przykład utrata fazy) lub błąd softstartera. Takie wyłączenia awaryjne nie mają skojarzonych parametrów i nie można ich ustawić na *Ostrzeżenie* lub *Rejestrowanie*.

Jeśli softstarter zostanie wyłączony awaryjnie, należy:

1. Zidentyfikować i usunąć przyczynę wyłączenia awaryjnego.
2. Zresetować softstarter.
3. Zrestartować softstarter.

Aby zresetować softstarter, nacisnąć przycisk [Reset] lub aktywować wejście *zdalne Reset* .

Jeżeli softstarter wygeneruje ostrzeżenie, softstarter się zresetuje, gdy tylko przyczyna ostrzeżenia zostanie usunięta.

10.1 Komunikaty o wyłączeniu awaryjnym

Tabela 10.1 zawiera listę mechanizmów zabezpieczeń softstartera wraz z prawdopodobną przyczyną wyłączenia awaryjnego. Niektóre z nich można wyregulować przy użyciu *grupy parametrów 2 Protection (Zabezpieczenie)* i *grupy parametrów 16 Protection Action (Działanie zabezpieczenia)*. Inne ustawienia są wbudowanymi zabezpieczeniami układu i nie można ich ustawiać ani regulować.

10

Wyświetlacz	Możliwa przyczyna/sugerowane rozwiązanie
Oczekiwanie na dane	Panel LCP nie odbiera danych z płytki drukowanej sterowania. Należy sprawdzić połączenia kablowe oraz sposób zamontowania wyświetlacza na softstarterze.
Bateria/zegar	Nastąpił błąd weryfikacji zegara czasu rzeczywistego lub napięcie baterii zapasowej jest niskie. Jeżeli bateria jest słaba i zasilanie się wyłączy, ustawienia daty/godziny zostaną utracone. Należy ponownie zaprogramować datę i godzinę. Parametr powiązany: • *Parametr 16-12 Battery Clock (Zegar baterii)*
Regulator	Nazwa wybrana dla wejścia programowalnego. Należy się zapoznać z sekcją *Wyłączenie awaryjne z wejścia A*.
Niezrównoważenie prądu	Niezrównoważenie prądu może być spowodowane przez problemy z silnikiem, otoczenie lub złą instalację. Oto przykładowe przyczyny niezrównoważenia prądu: • Niezrównoważenie doprowadzanego napięcia zasilania. • Problem z uzwojeniami silnika. • Małe obciążenie silnika. • Utrata fazy na zaciskach zasilania L1, L2 lub L3 w trybie pracy. Awaria tyrystora, który miał otworzyć obwód. Uszkodzenie tyrystora SCR można jednoznacznie wykryć tylko poprzez jego wymianę na nowy i sprawdzenie działania softstartera. Parametry powiązane: • *Parametr 2-2 Current Imbalance (Niezrównoważenie prądu).* • *Parametr 2-3 Current Imbalance Delay (Opóźnienie niezrównoważenia prądu).* • *Parametr 16-2 Current Imbalance (Niezrównoważenie prądu).*

 Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

Wyświetlacz	Możliwa przyczyna/sugerowane rozwiązanie
Błąd odczytu prądu lx	Gdzie X to 1, 2 lub 3. Błąd wewnętrzny (błąd płytki drukowanej). Wyjście obwodu transformatora prądowego nie jest wystarczająco bliskie 0 po wyłączeniu tyrystorów SCR. Aby uzyskać pomoc, należy skontaktować się z dostawcą Danfoss. Tego wyłączenia awaryjnego nie można regulować. Parametry powiązane: Brak.
Nadmierny czas rozruchu	Wyłączenie awaryjne z powodu nadmiernego czasu rozruchu może mieć miejsce w następujących okolicznościach: • *Parametr 1-1 Motor FLC* (*FLC silnika)* nie jest właściwy dla danego silnika. • *Parametr 1-4 Current Limit (Ograniczenie prądu)* zostało ustawione za nisko. • *Parametr 1-6 Start Ramp Time (Czas rozpędzania przy rozruchu)* został ustawiony na wartość wyższą niż ustawienie *parametru 1-9 Excess Start Time Setting (Nadmierny czas rozruchu)*. • *Parametr 1-6 Start Ramp Time (Czas rozpędzania przy rozruchu)* został ustawiony jako zbyt krótki dla obciążeń o dużej bezwładności w przypadku korzystania ze sterowania adaptacyjnego. Parametry powiązane: • *Parametr 1-1 Motor FLC (FLC silnika)*. • *Parametr 1-4 Current Limit (Ograniczenie prądu)*. • *Parametr 1-6 Start Ramp Time (Czas rozpędzania przy rozruchu)*. • *Parametr 1-9 Excess Start Time Nadmierny czas rozruchu)*. • *Parametr 7-1 Motor FLC-2 (FLC silnika-2)*. • *Parametr 7-4 Current Limit-2 (Ograniczenie prądu-2)*. • Parametr *7-6 Start Ramp-2*. (*Rozpędzanie przy rozruchu-2)*. • *Parametr 7-9 Excess Strt Time-2 (Nadmierny czas rozruchu-2)*. • *Parametr 16-7 Excess Start Time (Nadmierny czas rozruchu)*.
Błąd zwarcia px	Gdzie X to faza 1, 2 lub 3. Zwarcie tyrystora SCR było inne niż oczekiwano. Należy sprawdzić, czy nie wystąpiły błędy tyrystorów SCR i wewnętrznego uzwojenia. Tego wyłączenia awaryjnego nie można regulować. Parametry powiązane: Brak.
Zbyt wysoki prąd pełnego obciążenia	Softstarter może obsługiwać wyższe wartości prądu pełnego obciążenia (FLC), gdy jest podłączony do silnika przy użyciu konfiguracji wewnątrz trójkąta, a nie połączenia w linii. Jeżeli softstarter jest podłączony w linii, lecz zaprogramowane ustawienie *parametru 1-1 Motor FLC* (*FLC silnika)* przekracza maksimum dla połączenia w linii, softstarter wyłączy się awaryjnie przy rozruchu (patrz *rozdział 4.5 Ustawienia minimalnego i maksymalnego prądu*). Jeśli softstarter jest połączony z silnikiem przy użyciu konfiguracji wewnątrz trójkąta, należy się upewnić, że poprawnie wykrywa połączenie. Aby uzyskać pomoc, należy skontaktować się z dostawcą Danfoss. Parametry powiązane: • *Parametr 1-1 Motor FLC (FLC silnika)*. • *Parametr 7-1 Motor FLC-2 (FLC silnika-2)*.

Wyświetlacz	Możliwa przyczyna/sugerowane rozwiązanie
Częstotliwość	Częstotliwość zasilania wykroczyła poza określony zakres. Należy sprawdzić, czy w pobliżu nie ma innego sprzętu, który może mieć wpływ na zasilanie, w szczególności przetwornic częstotliwości i zasilaczy trybu przełączania (SMPS). Jeżeli softstarter jest podłączony do zasilania z generatora, może być on zbyt małej mocy lub mieć problem z regulacją prędkości. Parametry powiązane: • *Parametr 2-8 Frequency Check (Sprawdzenie częstotliwości).* • *Parametr 2-9 Frequency Variation (Wahania częstotliwości).* • *Parametr 2-10 Frequency Delay (Opóźnienie częstotliwości).* • *Parametr 16-5 Frequency (Częstotliwość).*
Zbyt wysoka temperatura radiatora	Należy sprawdzić, czy wentylatory chłodzące działają. Jeżeli urządzenie zamontowano w obudowie, należy sprawdzić, czy wentylacja jest odpowiednia. Wentylatory działają podczas startu, pracy i przez 10 minut po wyjściu softstartera ze stanu zatrzymania. ***NOTYFIKACJA*** **Modele od MCD5-0021B do MCD4-0053B oraz model MCD5-0141B nie mają wentylatorów chłodzących. W modelach z wentylatorami wentylatory chłodzące pracują od momentu rozruchu do upływu 10 minut po zatrzymaniu.** Parametr powiązany: • *Parametr 16-6 Heat sink Overtemp.* (*Zbyt wysoka temperatura radiatora).*
Wysoki poziom	Nazwa wybrana dla wejścia programowalnego. Należy się zapoznać z sekcją *Wyłączenie awaryjne z wejścia A*.
Wysokie ciśnienie	Nazwa wybrana dla wejścia programowalnego. Należy się zapoznać z sekcją *Wyłączenie awaryjne z wejścia A*.
Wyłączenie awaryjne z wejścia A	Wejście programowalne jest ustawione na funkcję wyłączenia awaryjnego i zostało aktywowane. Należy rozwiązać przyczynę wyłączenia awaryjnego. Parametry powiązane: • *Parametr 3-3 Input A Function (Funkcja wejścia A).* • *Parametr 3-4 Input A Name (Nazwa wejścia A).* • *Parametr 3-5 Input A Trip (Wyłączenie awaryjne wejścia A).* • *Parametr 3-6 Input A Trip Delay (Opóźnienie wyłączenia awaryjnego wejścia A).* • *Parametr 3-7 Input A Initial Delay (Opóźnienie początkowe wejścia A).* • *Parametr 16-8 Input A Trip (Wyłączenie awaryjne wejścia A).*
Chwilowe przetężenie	Nastąpił nagły wzrost prądu silnika, prawdopodobnie ze względu na zablokowanie wirnika (kołek ścinany) podczas pracy. Należy sprawdzić, czy nie wystąpiło zakleszczone obciążenie. Parametry powiązane: • *Parametr 2-6 Instantaneous Overcurrent (Chwilowe przetężenie).* • *Parametr 2-7 Instantaneous Overcurrent Delay (Opóźnienie chwilowego przetężenia).* • *Parametr 16-4 Inst Overcurrent (Chwil. przetężenie).*
Błąd wewnętrzny X	Softstarter wyłączył się awaryjnie ze względu na błąd wewnętrzny. Należy skontaktować się z dostawcą Danfoss, podając kod błędu (X). Parametry powiązane: Brak.

 Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

Wyświetlacz	Możliwa przyczyna/sugerowane rozwiązanie
Utrata fazy L1 Utrata fazy L2 Utrata fazy L3	Podczas weryfikacji wstępnej przy uruchamianiu softstarter wykrył sygnalizowaną tu utratę fazy. W trybie pracy softstarter wykrył, że prąd na fazie, której dotyczy problem, spadł poniżej 3,3% zaprogramowanego prądu pełnego obciążenia silnika na dłużej niż 1 sekundę. Oznacza to, że utracono fazę przychodzącą albo połączenie z silnikiem. Dla softstartera i silnika należy sprawdzić połączenia: • Połączenia zasilania. • Połączenia wejściowe. • Połączenia wyjściowe. Utrata fazy może być również spowodowana przez awarię tyrystora SCR, który ma uszkodzenie w postaci otwartego obwodu. Uszkodzenie tyrystora SCR można jednoznacznie wykryć tylko poprzez jego wymianę na nowy i sprawdzenie działania softstartera. Parametry powiązane: Brak.
L1-T1 zwarte L2-T2 zwarte L3-T3 zwarte	Podczas weryfikacji wstępnych przy uruchamianiu softstarter wykrył zwarcie tyrystora SCR lub zwarcie w styczniku obejścia, tak jak wskazano. Parametry powiązane: Brak.
Niskie napięcia sterowania	Softstarter wykrył spadek napięcia sterowania. • Należy sprawdzić zewnętrze źródło zasilania sterowania (zaciski A4, A5 i A6), a następnie zresetować softstarter. Jeżeli zewnętrzne zasilanie sterowania jest stabilne, należy sprawdzić, czy: • zasilanie 24 V płytki drukowanej głównego sterowania działa poprawnie lub • sprawdzić, czy płytka drukowana sterownika obejścia działa poprawnie (dotyczy tylko modeli z wewnętrznym obejściem). To zabezpieczenie nie jest aktywne w stanie gotowości. Parametr powiązany: • *Parametr 16-13 Low Control Volts (Niskie napięcie sterowania)*
Niski poziom	Nazwa wybrana dla wejścia programowalnego. Należy się zapoznać z sekcją *Wyłączenie awaryjne z wejścia A*.
Niskie ciśnienie	Nazwa wybrana dla wejścia programowalnego. Należy się zapoznać z sekcją *Wyłączenie awaryjne z wejścia A*.
Przeciążenie silnika/ Przeciążenie silnika 2	Silnik osiągnął maksymalną pojemność cieplną. Możliwe przyczyny przeciążenia: • Ustawienia zabezpieczeń softstartera niezgodne z pojemnością cieplną silnika. • Zbyt duża liczba rozruchów na godzinę. • Zbyt duży przerób. • Uszkodzone uzwojenia silnika. Należy usunąć przyczynę przeciążenia i poczekać, aż silnik ostygnie. Parametry powiązane: • *Parametr 1-1 Motor FLC (FLC silnika).* • *Parametr 1-2 Locked Rotor Time (Czas blokowania wirnika).* • *Parametr 1-3 Start Mode (Tryb rozruchu).* • *Parametr 1-4 Current Limit (Ograniczenie prądu).* • *Parametr 7-1 Motor FLC-2 (FLC silnika-2).* • *Parametr 7-2 Locked Rotor Time-2.* (*Czas blokowania wirnika-2).* • *Parametr 7-3 Start Mode-2 (Tryb rozruchu-2).* • *Parametr 7-4 Current Limit-2 (Ograniczenie prądu-2).* • *Parametr 16-1 Motor Overload (Przeciążenie silnika).*

Wyświetlacz	Możliwa przyczyna/sugerowane rozwiązanie
Podłączenie silnika tx	Gdzie X to 1, 2 lub 3. Silnik nie jest prawidłowo podłączony do softstartera w układzie w linii lub wewnątrz trójkąta. • Należy sprawdzić poszczególne podłączenia silnika do softstartera pod kątem ciągłości obwodu zasilania. • Należy sprawdzić połączenia w skrzynce zaciskowej silnika. Tego wyłączenia awaryjnego nie można regulować. Parametr powiązany: • *Parametr 15-7 Motor Connection (Podłączenie silnika).*
Termistor silnika	Wejście termistora silnika zostało włączone oraz: • Rezystancja na wejściu termistora przekroczyła 3,6 kΩ przez ponad jedną sekundę. • Uzwojenie silnika uległo przegrzaniu. Należy odnaleźć przyczynę przegrzania i pozostawić silnik do ostygnięcia przed ponownym rozruchem. • Wejście termistora silnika zostało otwarte. ***NOTYFIKACJA*** **Jeżeli prawidłowy termistor silnika nie jest już używany, między zaciskami 05 i 06 należy zamontować rezystor 1,2 kΩ.** Parametr powiązany: • *Parametr 16-9 Motor Thermistor (Termistor silnika).*
Komunikacja sieciowa (między modułem i siecią)	Urządzenie główne w sieci przesłało softstarterowi polecenie wyłączenia awaryjnego lub też powstał problem z komunikacją sieciową. Należy sprawdzić sieć pod kątem przyczyn niedziałającej komunikacji. Parametr powiązany: • *Parametr 16-11 Network/Comms (Sieć/komunik).*
Brak przepływu	Nazwa wybrana dla wejścia programowalnego. Należy się zapoznać z sekcją *Wyłączenie awaryjne z wejścia A*.
Brak gotowości	Należy sprawdzić, czy funkcja dezaktywacji softstartera jest aktywna. Jeśli *parametr 3-3 Input A Function (Funkcja wejścia) A* jest ustawiony na funkcję *Dezaktywacja softstartera*, a na zaciskach 11 i 16 jest otwarty obwód, softstarter nie uruchomi się.
Parametr poza zakresem	• Wartość parametru jest poza dozwolonym zakresem. Softstarter załaduje domyślne wartości wszystkich parametrów znajdujących się poza zakresem. Należy nacisnąć przycisk [Main Menu], aby przejść do pierwszego nieprawidłowego parametru i dostosować ustawienie. Parametry powiązane: Brak.
Kolejność faz	Kolejność faz na zaciskach wejściowych softstartera (L1, L2, L3) jest nieprawidłowa. Należy sprawdzić kolejność faz na zaciskach L1, L2 i L3 oraz upewnić się, że ustawienie w *parametrze 2-1 Phase Sequence (Kolejność faz)* jest odpowiednie dla danej instalacji. Parametr powiązany: • *Parametr 2-1 Phase Sequence (Kolejność faz).*
PLC	Nazwa wybrana dla wejścia programowalnego. Należy się zapoznać z sekcją *Wyłączenie awaryjne z wejścia A*.
Straty mocy	Softstarter nie otrzymuje zasilania na jednej lub większej liczbie faz po wysłaniu polecenia rozruchu. Należy sprawdzić, czy główny stycznik zamyka się po przesłaniu polecenia rozruchu i pozostaje zamknięty do momentu zakończenia płynnego zatrzymania. Jeżeli softstarter jest testowany z małym silnikiem, musi on pobierać co najmniej 2% wartości minimalnej FLC na każdej z faz. Parametry powiązane: Brak.
Błąd pompy	Nazwa wybrana dla wejścia programowalnego. Należy się zapoznać z sekcją *Wyłączenie awaryjne z wejścia A*.

Wyświetlacz	Możliwa przyczyna/sugerowane rozwiązanie
Starter/komunikacja (między modułem i softstarterem)	• Nastąpił problem z połączeniem między softstarterem a opcjonalnym modułem komunikacyjnym. Należy zdjąć i ponownie zainstalować moduł. Jeżeli problem nadal występuje, należy skontaktować się z dostawcą. • Wystąpił wewnętrzny błąd komunikacji w softstarterze. Należy skontaktować się z lokalnym dystrybutorem. Parametr powiązany: • *Parametr 16-10 Starter/Comms. (Starter/komunik).*
Dezaktywacja softstartera	Nazwa wybrana dla wejścia programowalnego. Należy się zapoznać z sekcją *Wyłączenie awaryjne z wejścia A*.
Cct termistora (obwód termistora)	Wejście termistora zostało włączone oraz: • rezystancja na wejściu spadła poniżej 20 Ω (zimna rezystancja większości termistorów będzie powyżej tej wartości) lub • nastąpiło zwarcie. Należy sprawdzić i usunąć przyczynę. Należy sprawdzić, czy PT100 (termometr rezystancyjny) nie jest podłączony do zacisków 05 i 06. Parametry powiązane: Brak.
Przetężenie czasowe	Softstarter ma obejście wewnętrzne i pobrał wysoki prąd podczas pracy. (Osiągnięte zostały warunki wyłączenia awaryjnego dla krzywej zabezpieczenia 10 A lub prąd silnika wzrósł do 600% ustawienia FLC silnika). Parametry powiązane: Brak.
Zbyt niski prąd	W silniku nastąpił nagły spadek prądu spowodowany przez utratę obciążenia. Wśród przyczyn mogą być uszkodzone elementy (wały, pasy lub sprzęgła) lub praca pompy na sucho. Parametry powiązane: • *Parametr 2-4 Undercurrent (Zbyt niski prąd).* • *Parametr 2-5 Undercurrent Delay (Opóźnienie zbyt niskiego prądu).* • *Parametr 16-3 Undercurrent (Zbyt niski prąd).*
Nieobsługiwana opcja (funkcja nie jest dostępna w przypadku połączenia wewnątrz trójkąta)	Wybrana funkcja nie jest dostępna (np. praca manewrowa — Jog nie jest obsługiwana przy konfiguracji wewnątrz trójkąta). Parametry powiązane: Brak.
Drgania	Nazwa wybrana dla wejścia programowalnego. Należy się zapoznać z sekcją *Wyłączenie awaryjne z wejścia A*.
Błąd VZC px	Gdzie X to 1, 2 lub 3. Błąd wewnętrzny (błąd płytki drukowanej). Aby uzyskać pomoc, należy skontaktować się z dostawcą Danfoss. Tego wyłączenia awaryjnego nie można regulować. Parametry powiązane: Brak.

Tabela 10.1 Komunikaty o wyłączeniu awaryjnym

10.2 Ogólne błędy

Tabela 10.2 opisuje sytuacje, w których softstarter nie działa zgodnie z oczekiwaniami, lecz nie wyłącza się awaryjnie ani nie generuje ostrzeżenia.

Objaw	Prawdopodobna przyczyna
Softstarter nie jest gotowy.	Należy sprawdzić wejście A (zaciski 11, 16). Należy sprawdzić, czy softstarter jest wyłączony przy użyciu wejścia programowalnego. Jeśli *parametr 3-3 Input A Function (Funkcja wejścia A)* ma włączone ustawienie *Dezaktywacja softstartera*, a na odpowiednim wejściu jest otwarty obwód, softstarter nie uruchomi się.
Softstarter nie reaguje na przyciski [Hand On] i [Reset].	Należy sprawdzić, czy softstarter jest w trybie Auto On. Gdy softstarter jest w trybie Auto On, lampka sygnalizacyjna (dioda LED) Hand On na softstarterze jest wyłączona. Należy nacisnąć przycisk [Auto On] jeszcze raz, aby zmienić sterowanie na lokalne.

Objaw	Prawdopodobna przyczyna
Softstarter nie reaguje na polecenia z wejść sterowania.	• Softstarter czeka na upłynięcie opóźnienia restartu. *Parametr 2-11 Restart delay (Opóźnienie restartu)* steruje długością opóźnienia restartu. • Silnik może być zbyt gorący, aby mógł nastąpić rozruch. Jeżeli *parametr 2-12 Motor temperature check (Sprawdzenie temperatury silnika)* jest ustawiony na *Sprawdzaj*, softstarter zezwoli na rozruch tylko wtedy, gdy wyliczy, iż silnik ma wystarczającą pojemność cieplną, aby nastąpił pomyślnych rozruch. Przed następną próbą rozruchu należy poczekać, aż silnik ostygnie. • Należy sprawdzić, czy softstarter jest wyłączony przy użyciu wejścia programowalnego. Jeśli *parametr 3-3 Input A Function (Funkcja wejścia A)* jest ustawiony na funkcję *Dezaktywacja softstartera*, a na zaciskach 11 i 16 jest otwarty obwód, softstarter nie uruchomi się. Jeśli nie jest już konieczna dezaktywacja softstartera, należy zamknąć obwód wejścia. ***NOTYFIKACJA*** ***Parametr 3-1 Local/remote (Lokalne/Zdalne)* określa, kiedy przycisk [Auto On] jest aktywny.**
Jeżeli softstarter nie reaguje na polecenie rozruchu ze sterowania zdalnego lub lokalnego:	• Softstarter może czekać na upłynięcie opóźnienia restartu. *Parametr 2-11 Restart delay (Opóźnienie restartu)* steruje długością opóźnienia restartu. • Silnik może być zbyt gorący, aby mógł nastąpić rozruch. Jeżeli *parametr 2-12 Motor temperature check (Sprawdzenie temperatury silnika)* jest ustawiony na *Sprawdzaj*, softstarter zezwoli na rozruch tylko wtedy, gdy wyliczy, iż silnik ma wystarczającą pojemność cieplną, aby nastąpił pomyślnych rozruch. • Należy sprawdzić, czy softstarter jest wyłączony przy użyciu wejścia programowalnego. Jeśli *parametr 3-3 Input A function* (*Funkcja wejścia A)* jest ustawiony na funkcję *Dezaktywacja softstartera*, a na zaciskach 11 i 16 jest otwarty obwód, softstarter nie uruchomi się. Jeśli nie jest już konieczna dezaktywacja softstartera, należy zamknąć obwód wejścia. ***NOTYFIKACJA*** ***Parametr 3-1 Local/remote (Lokalne/Zdalne)* określa, kiedy przycisk [Auto On] jest aktywny.**
Softstarter nie steruje poprawnie silnikiem podczas rozruchu.	• Działanie przy rozruchu może być niestabilne w przypadku niskiego ustawienia prądu pełnego obciążenia silnika (*parametr 1-1 Motor FLC (FLC silnika)*). Może mieć to wpływ na mały silnik testowy o prądzie pełnego obciążenia pomiędzy 5–50 A. • Należy zainstalować kondensatory korekcji współczynnika mocy (PFC) po stronie zasilania softstartera. Aby sterować specjalnym stycznikiem kondensatora PFC, należy podłączyć stycznik do zacisków przekaźnika pracy.
Silnik nie osiąga pełnej prędkości.	• Jeżeli prąd rozruchu jest zbyt niski, silnik nie wygeneruje dostatecznego momentu obrotowego, aby rozpędzić się do pełnej prędkości. Softstarter może wyłączyć się awaryjnie przy nadmiernym czasie rozruchu. ***NOTYFIKACJA*** **Należy upewnić się, że parametry rozruchu silnika są odpowiednie dla danej aplikacji i używany jest odpowiedni profil rozruchu silnika. Jeśli *Parametr 3-3 Input A Function (Funkcja wejścia A)* jest ustawiony na funkcję *Wybór ust. silnika*, należy sprawdzić, czy wejście ma oczekiwany stan.** • Należy sprawdzić, czy obciążenie jest zakleszczone. Należy sprawdzić obciążenie pod kątem poważnego przeciążenia lub sytuacji prowadzącej do zablokowania wirnika.

10

Objaw	Prawdopodobna przyczyna
Błędna praca silnika.	• Do zatrzaśnięcia tyrystorów SCR softstartera potrzebny jest co najmniej prąd 5 A. Jeżeli softstarter jest testowany na silniku o prądzie pełnego obciążenia poniżej 5 A, tyrystory SCR mogą nie zatrzaskiwać się prawidłowo.
Błędna i głośna praca silnika.	Jeśli softstarter jest połączony z silnikiem przy użyciu konfiguracji wewnątrz trójkąta, softstarter może wykrywać połączenie nieprawidłowo. Aby uzyskać pomoc, należy skontaktować się z dostawcą Danfoss.
Płynne zatrzymanie kończy się zbyt szybko.	• Ustawienia płynnego zatrzymania mogą nie być poprawne dla danego silnika i obciążenia. Należy sprawdzić następujące ustawienia: - *Parametr 1-10 Stop Mode (Tryb zatrzymania)*. - *Parametr 1-11 Stop Time (Czas zatrzymania)*. - *Parametr 7-10 Stop Mode-2 (Tryb zatrzymania-2)*. - *Parametr 7-11 Stop Time-2 (Czas zatrzymania-2)*. • Jeżeli silnik jest słabo obciążony, płynne zatrzymanie będzie miało ograniczony skutek.
Funkcje sterowania adaptacyjnego, hamowania DC i pracy manewrowej nie działają.	• Te funkcje są dostępne jedynie w przypadku instalacji w linii. W przypadku instalacji softstartera wewnątrz trójkąta funkcje te nie działają.
Nie następuje reset po wybraniu automatycznego resetowania w przypadku korzystania ze zdalnego sterowania dwuprzewodowego.	• Należy usunąć i ponownie zastosować zdalny dwuprzewodowy sygnał rozruchu, aby nastąpiło ponowne uruchomienie.
Zdalne polecenie rozruchu/zatrzymania unieważnia ustawienia automatycznego rozruchu/zatrzymania w przypadku używania zdalnego sterowania dwuprzewodowego.	• Ustawień automatycznego rozruchu/zatrzymania w trybie Auto On należy używać tylko w przypadku sterowania trzy- i czteroprzewodowego.
Po wybraniu sterowania adaptacyjnego nastąpił zwykły rozruch silnika i/lub drugi rozruch różnił się od pierwszego.	• Pierwszy rozruch ze sterowaniem adaptacyjnym używa ustawienia *Ograniczenie prędkości*. Następnie softstarter zbiera informacje o charakterystyce silnika. Podczas kolejnych rozruchów używane jest sterowanie adaptacyjne.
Wyłączenie awaryjne Cct termistora bez możliwości resetu, gdy jest połączenie pomiędzy wejściami termistora 05 i 06 lub gdy termistor silnika przyłączony między 05 i 06 jest usunięty na stałe.	• Wejście termistora jest włączone po założeniu połączenia i załączeniu zabezpieczenia przed zwarciem. Należy usunąć połączenie, a następnie załadować domyślny zestaw parametrów. Spowoduje to wyłączenie wejścia termistora i usunie przyczynę wyłączenia awaryjnego. Należy założyć rezystor 1,2 kΩ na wejściu termistora. Należy przestawić zabezpieczenie termistora na *Tylko rejestrowanie* (*parametr 16-9 Termistor silnika*).
Nie można zapisać ustawień parametrów.	• Po dostosowaniu ustawienia parametru należy upewnić się, że zapisano nową wartość przy użyciu przycisku [OK]. Naciśnięcie przycisku [Back] nie powoduje zapisania zmian. • Należy sprawdzić, czy blokada regulacji (*parametr 15-2 Adjustment Lock (Blokada regulacji)*) jest ustawiona na *Odczyt/Zapis*. Jeżeli blokada regulacji jest włączona, ustawienia można przeglądać, lecz bez możliwości zmiany. Do zmiany ustawienia blokady regulacji konieczna jest znajomość kodu bezpiecznego dostępu. • Pamięć EEPROM może działać niepoprawnie na płytce drukowanej głównego sterowania. Wadliwa pamięć EEPROM również powoduje wyłączenie awaryjne softstartera i wyświetlanie na panelu LCP komunikatu *Par. poza zakresem*. Aby uzyskać pomoc, należy skontaktować się z dostawcą Danfoss.
Panel LCP wyświetla komunikat *Oczekiwanie na dane*.	Panel LCP nie odbiera danych z płytki drukowanej sterowania. Należy sprawdzić połączenie kabla.

Tabela 10.2 Ogólne komunikaty o błędach

11 Dane techniczne

Zasilanie	
Napięcie zasilania (L1, L2, L3)	
MCD5-xxxx-T5	200–525 V AC (±10%)
MCD5-xxxx-T7	380–690 V AC (±10%) (połączenie w linii)
MCD5-xxxx-T7	380–690 V AC (±10%) (połączenie wewnątrz trójkąta)
Napięcie sterowania (A4, A5, A6)	
CV1 (A5, A6)	24 V AC/V DC (±20%)
CV2 (A5, A6)	110–120 V AC (+10%/-15%)
CV2 (A4, A6)	220–240 V AC (+10%/-15%)
Pobór prądu (maksymalny)	
CV1	2,8 A
CV2 (110–120 V AC)	1 A
CV2 (220–240 V AC)	500 mA
Częstotliwość zasilania	45–66 Hz
Znamionowe napięcie izolacji względem ziemi	690 V AC
Znamionowe napięcie udarowe wytrzymywane	4 kV
Oznaczenie formy	Z obejściem lub ciągły, półprzewodnikowy starter silnika forma 1

Wytrzymałość zwarciowa (IEC)	
Koordynacja z bezpiecznikami do zabezpieczania urządzeń półprzewodnikowych	Typ 2
Koordynacja z bezpiecznikami wielkiej mocy	Typ 1
Od MCD5-0021B do MCD5-0215B	Prąd spodziewany 65 kA
Od MCD5-0245B do MCD5-0961B	Prąd spodziewany 85 kA
Od MCD5-0245C do MCD5-0927B	Prąd spodziewany 85 kA
Od MCD5-1200C do MCD5-1600C	Prąd spodziewany 100 kA

Wartości znamionowe prądu zwarciowego dla normy UL zawiera Tabela 4.12.

11

Kompatybilność elektromagnetyczna (zgodnie z dyrektywą 2014/30/UE)	
Emisja EMC	IEC 60947-4-2 klasa B i specyfikacja Lloyds Marine Nr 1
Odporność EMC	IEC 60947-4-2

Wejścia	
Wartość znamionowa wejścia	Aktywne 24 V DC, około 8 mA
Rozruch (15, 16)	Normalnie otwarty
Zatrzymanie (17, 18)	Normalnie zamknięty
Reset (25, 18)	Normalnie zamknięty
Wejście programowalne (11, 16)	Normalnie otwarty
Termistor silnika (05, 06)	Wył. awar. > 3,6 kΩ, reset < 1,6 kΩ

Wyjścia	
Wyjścia przekaźnikowe	10 A przy 250 V AC rezystancyjne, 5 A przy 250 V AC AC15 współczynnik mocy 0,3
Wyjścia programowalne	
Przekaźnik A (13, 14)	Normalnie otwarty
Przekaźnik B (21, 22, 24)	Przełączny
Przekaźnik C (33, 34)	Normalnie otwarty
Wyjście analogowe (07, 08)	0–20 mA lub 4–20 mA (do wyboru)
Maksymalne obciążenie	600 Ω (12 V DC @ 20 mA)
Dokładność	±5%
Maksymalne obciążenie wyjścia 24 V DC (16, 08)	200 mA
Dokładność	±10%

Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

Środowisko	
Zabezpieczenie	
Od MCD5-0021B do MCD5-0105B	IP20 & NEMA, UL do wewnątrz typ 1
Od MCD5-0131B do MCD5-1600C	IP00, UL do wewnątrz typ otwarty
Temperatura robocza	-10°C (14°F) do +60°C (140°F), powyżej 40°C (104°F) z obniżaniem wartości znamionowych
Temperatura magazynowania	-25°C (-13°F) do +60°C
Wysokość pracy n.p.m. (przy użyciu oprogramowania MCD PC)	0–1000 m (3281 stóp), powyżej 1000 m (3281 stóp) z obniżaniem wartości znamionowych
Wilgotność	Wilgotność względna 5–95%
Stopień zanieczyszczenia	Stopień zanieczyszczenia 3
Drgania	IEC 60068-2-6

Rozpraszanie ciepła	
Podczas rozruchu	4,5 W na amper
Podczas pracy	
Od MCD5-0021B do MCD5-0053B	W przybliżeniu ≤ 39 W
Od MCD5-0068B do MCD5-0105B	W przybliżeniu ≤ 51 W
Od MCD5-0131B do MCD5-0215B	W przybliżeniu ≤ 120 W
Od MCD5-0245B do MCD5-0469B	W przybliżeniu ≤ 140 W
Od MCD5-0525B do MCD5-0961B	W przybliżeniu ≤ 357 W
Od MCD5-0245C do MCD5-0927C	W przybliżeniu 4,5 W na amper
Od MCD5-1200C do MCD5-1600C	W przybliżeniu 4,5 W na amper

Certyfikat	
C✓	IEC 60947-4-2
UL/C-UL	
Od MCD5-0021B do MCD5-0396B, od MCD5-0245C do MCD5-1600C	UL 508[1)] Certyfikat UL (UL Listed)
Od MCD5-0469B do MCD5-0961B	UL recognized
Od MCD5-0021B do MCD5-105B Od MCD5-0131B do MCD5-1600C	IP20, po zamontowaniu opcjonalnego zestawu zabezpieczającego przed dotknięciem
CE	IEC 60947-4-2
CCC	GB 14048-6
Marine (od MCD5-0021B do MCD5-0961B)	Specyfikacja Lloyds Marine nr 1
RoHS	Zgodne z dyrektywą 2002/95/WE

1) Z certyfikacją UL mogą się wiązać dodatkowe wymagania zależnie od modelu. Szczegóły zawiera rozdział 11.1 Instalacja zgodna z normą UL.

11

11.1 Instalacja zgodna z normą UL

Ta sekcja zawiera szczegółowe wymagania i ustawienia konfiguracji dotyczące zapewnienia zgodności softstartera VLT® Soft Starter MCD 500 z normą UL. Patrz także *Tabela 4.12*.

11.1.1 Modele od MCD5-0021B do MCD5-0105B

Brak dodatkowych wymagań dla tych modeli.

11.1.2 Modele od MCD5-0131B do MCD5-0215B

- Należy używać wraz zestawem zabezpieczającym przed dotknięciem, numer zamówieniowy 175G5662.
- Należy użyć zalecanego zestawu dławika/zacisku ściskanego. Więcej informacji zawiera *Tabela 11.1*.

11.1.3 Modele od MCD5-0245B do MCD5-0396B

- Należy używać wraz zestawem zabezpieczającym przed dotknięciem, numer zamówieniowy 175G5730.
- Należy użyć zalecanego zestawu dławika/zacisku ściskanego. Więcej informacji zawiera *Tabela 11.1*.

11.1.4 Modele MCD5-0245C

- Należy użyć zalecanego zestawu złącza/zacisku ściskanego. *Tabela 11.1* zawiera więcej informacji.

11.1.5 Modele od MCD5-0360C do MCD5-1600C

- Należy skonfigurować szyny zbiorcze dla zacisków liniowych/obciążenia na przeciwnych końcach softstartera (czyli użyć konfiguracji *wejście u góry/wyjście na spodzie* lub *wyjście u góry/wejście na spodzie*.
- Należy użyć zalecanego zestawu dławika/zacisku ściskanego. Więcej informacji zawiera *Tabela 11.1*.

11.1.6 Modele od MCD5-0469B do MCD5-0961B

Modele te są zgodne z normą UL. W przypadku tworzenia zakończeń kabli o przekroju zgodnym z przepisami National Wiring Code (NEC) w szafie elektrycznej mogą być wymagane oddzielne szyny zbiorcze zakończeń kabli.

11.1.7 Zestawy dławika/zacisku ściskanego

Aby zapewnić zgodność z normą UL modeli od MCD50131B do MCD5-0396B i modeli od MCD5-0245C do MCD5-1600C, należy użyć zalecanego dławika/zacisku ściskanego opisanego w *Tabela 11.1*.

Model	FLC (A)	Liczba przewodów	Numer zamówieniowy
MCD5-0131B	145	1	OPHD 95-16
MCD5-0141B	170	1	OPHD 120-16
MCD5-0195B	200	1	OPHD 150-16
MCD5-0215B	220	1	OPHD 185-16
MCD5-0245B	255	1	OPHD 240-20
MCD5-0331B	350	1	OPHD 400-16
MCD5-0396B	425	2	OPHD 185-16
MCD5-0245C	255	1	OPHD 240-20
MCD5-0360C	360	2	1 x 600T-2
MCD5-0380C	380		
MCD5-0428C	430		
MCD5-0595C	620		
MCD5-0619C	650		
MCD5-0790C	790	4	2 x 600T-2
MCD5-0927C	930	3	2 x 600T-2
MCD5-1200C	1200	4	1 x 750T-4
MCD5-1410C	1410		
MCD5-1600C	1600	5	1 x 750T-4 oraz
			1 x 600T-3

Tabela 11.1 Zestawy dławika/zacisku ściskanego

11.2 Akcesoria

11.2.1 Zestawy do zewnętrznego montażu panelu LCP

Panel LCP softstartera VLT® Soft Starter MCD 500 można zainstalować w odległości do 3 metrów od softstartera. Umożliwia on zdalne sterowanie jego pracą i monitorowanie. Zdalny panel LCP umożliwia także kopiowanie ustawień parametrów między softstarterami.

- 175G0096 Control Panel LCP 501.

11.2.2 Moduły komunikacyjne

Softstartery VLT® Soft Starter MCD 500 obsługuje komunikację sieciową przy użyciu łatwych w instalacji modułów komunikacyjnych. Każdy softstarter może w danej chwili obsługiwać tylko 1 moduł komunikacyjny.

Dostępne protokoły:

- Ethernet (PROFINET, Modbus TCP, EtherNet/IP).
- PROFIBUS.

- DeviceNet.
- Modbus RTU.
- USB.

Numery zamówieniowe modułów komunikacyjnych

- Moduł 175G9000 Modbus.
- Moduł 175G9001 PROFIBUS.
- Moduł 175G9002 DeviceNet.
- Moduł 175G9009 MCD USB.
- Moduł 175G9904 Modbus TCP.
- Moduł 175G9905 PROFINET.
- Moduł 175G9906 Ethernet/IP.

11.2.3 Oprogramowanie na komputer PC

Korzyści z używania oprogramowania WinMaster na komputer PC:

- Monitorowanie.
- Programowanie.
- Sterowanie do 99 softstarterami.

Poszczególne softstartery muszą być wyposażone w moduły komunikacyjne Modbus lub USB, aby można było nimi sterować przy użyciu oprogramowania WinMaster.

11.2.4 Zestaw zabezpieczający przed dotknięciem

Zestaw zabezpieczający przed dotknięciem może być używany w celu zapewnienia bezpieczeństwa osobistego. Zabezpieczenie to montuje się na zaciskach softstartera w celu zabezpieczenia przed przypadkowym dotknięciem zacisków będących pod napięciem. Poprawnie zainstalowane zapewnia stopień ochrony IP20.

- Od MCD5-0131B do MCD5-0215B: 175G5662.
- Od MCD5-0245B do MCD5-0396B: 175G5730.
- Od MCD5-0469B do MCD5-0961B: 175G5731.
- MCD5-245C: 175G5663.
- Od MCD5-0360C do MCD5-0927C: 175G5664.
- Od MCD5-1200C do MCD5-1600C: 175G5665.

NOTYFIKACJA

Modele od MCD5-0131B do MCD5-0396B wymagają zabezpieczenia przed dotknięciem do zapewnienia zgodności z normą UL.

11.2.5 Zestaw ochrony przeciwprzepięciowej (przed wyładowaniami atmosferycznymi)

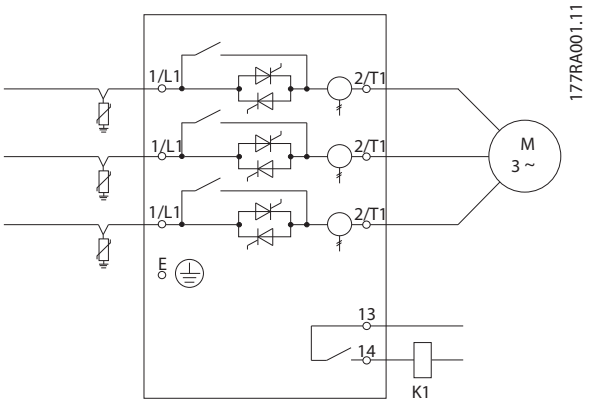
Znamionowe napięcie udarowe wytrzymywane przez softstarter VLT® Soft Starter MCD 500 jest standardowo ograniczone do 4 kV. Zestaw ochrony przeciwprzepięciowej chroni system i uodparnia softstarter na impulsy wysokiego napięcia.

6 kV

- 175G0100 SPD Zestaw ochrony przeciwprzepięciowej dla G1.
- 175G0101 Zestaw ochrony przeciwprzepięciowej SPD, G2-G5.

12 kV

- 175G0102 SPD Zestaw ochrony przeciwprzepięciowej dla G1.
- 175G0103 Zestaw ochrony przeciwprzepięciowej SPD, G1-G5.



Ilustracja 11.1 System z zestawem ochrony przeciwprzepięciowej

12 Procedura regulacji szyny zbiorczej (od MCD5-0360C do MCD5-1600C)

W przypadku szyn zbiorczych w modelach bez obejścia (od MCD5-0360C do MCD5-1600C) można w razie potrzeby skonfigurować wejścia i wyjścia u góry lub na spodzie.

NOTYFIKACJA

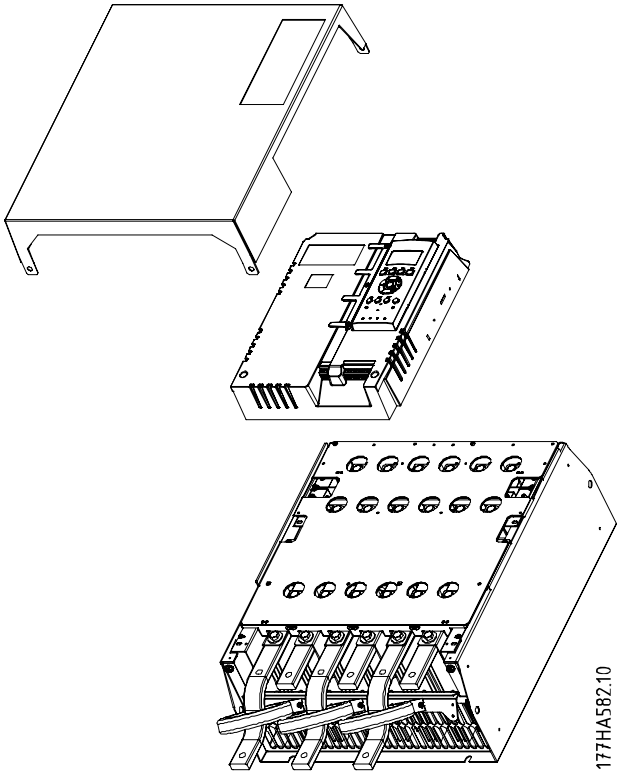
Wiele komponentów elektronicznych jest wrażliwych na elektryczność statyczną. Napięcia tak niskie, że nie można ich poczuć, zobaczyć czy usłyszeć, mogą skrócić trwałość, ograniczyć wydajność lub całkowicie zniszczyć wrażliwe komponenty elektroniczne. W trakcie serwisowania należy użyć odpowiedniego sprzętu ESD, aby zapobiec ewentualnym uszkodzeniom.

Wszystkie urządzenia są standardowo produkowane z wejściowymi i wyjściowymi szynami zbiorczymi znajdującymi się na spodzie jednostki. W razie potrzeby wejściowe i/lub wyjściowe szyny zbiorcze można przełożyć do górnej części jednostki.

1. Przed demontażem jednostki odłączyć od niej wszelkie połączenia i przewody.
2. Zdjąć pokrywę jednostki (4 śruby).
3. Zdjąć przednią osłonę panelu LCP, a następnie ostrożnie zdjąć panel LCP (2 śruby).
4. Odczepić kostki zaciskowe karty sterującej.
5. Ostrożnie odgiąć główny element plastikowy od softstartera (12 śrub).
6. Odłączyć wiązkę panelu LCP od CON 1 (patrz *Uwaga*).
7. Oznaczyć każdą wiązkę kabli SCR numerem odpowiadającym jej zaciskowi na płytce drukowanej głównego sterowania, a następnie odłączyć te wiązki.
8. Odłączyć kable termistora, wentylatora i transformatora prądowego od płytki drukowanej głównego sterowania.
9. Wyjąć plastikową półkę z softstartera (4 śruby).

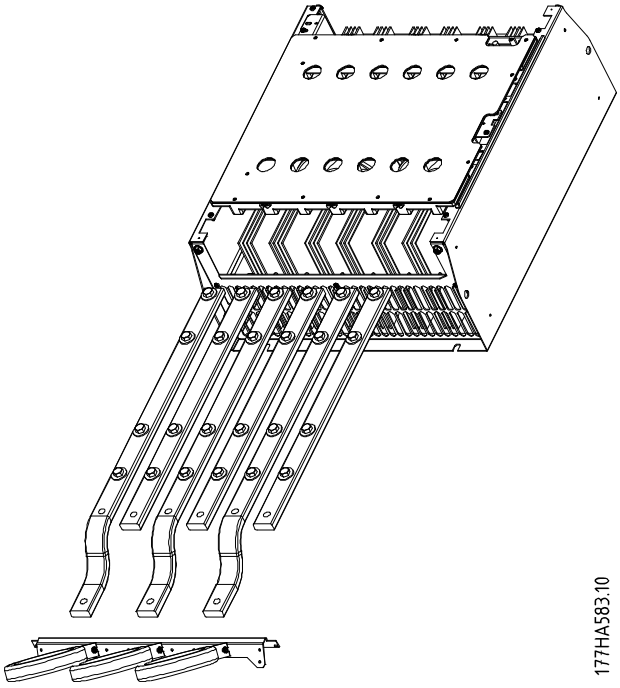
NOTYFIKACJA

Główny element plastikowy należy wyciągać powoli tak, aby nie uszkodzić wiązki kabli (wiązki kablowej) panelu LCP, która biegnie pomiędzy głównym elementem plastikowym i znajdującą się z tyłu płytką drukowaną głównego sterowania.



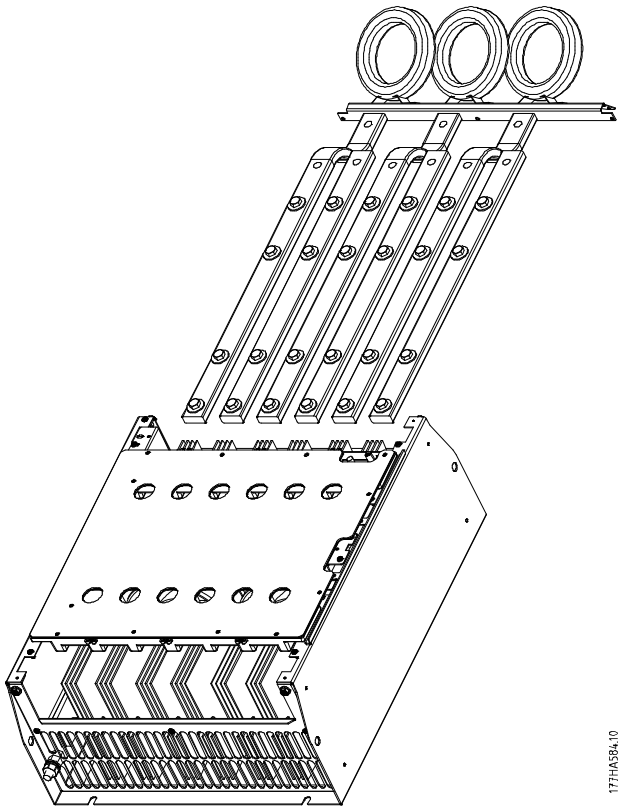
Ilustracja 12.1 Zdejmowanie osłony przedniej i panelu LCP

10. Odkręcić i zdjąć płyty obejścia magnetycznego (dotyczy tylko modeli od MCD5-0620C do MCD5-1600C).
11. Wyjąć zespół transformatorów prądowych (3 śruby).
12. Określić, które szyny zbiorcze trzeba usunąć. Usunąć śruby mocujące wybrane szyny zbiorcze i wysunąć szyny zbiorcze z dolnej części softstartera (każda szyna jest mocowana czterema śrubami).



Ilustracja 12.2 Szyny zbiorcze

13. Wsunąć szyny zbiorcze w górną część softstartera. Krótkie zagięte końcówki wejściowych szyn zbiorczych umieścić na zewnątrz softstartera. Otwory gładkie (niegwintowane) wyjściowych szyn zbiorczych umieścić na zewnątrz softstartera.
14. Założyć nowe podkładki kołpakowe płaską stroną w kierunku szyny zbiorczej.
15. Dokręcić śruby montażowe szyny z momentem dokręcania do 20 Nm (177 funtocali).
16. Umieścić zespół transformatora prądowego nad wejściowymi szynami zbiorczymi i przykręcić go do korpusu softstartera (patrz *Uwaga*).
17. Przesunąć wszystkie przewody na bok startera i związać je opaskami kablowymi.



Ilustracja 12.3 Szyny zbiorcze z opaskami kablowymi

NOTYFIKACJA

W przypadku przemieszczenia wejściowych szyn zbiorczych należy też skonfigurować ponownie transformatory prądowe.

1. **Oznaczyć transformatory prądowe jako L1, L2 i L3 (L1 to transformator prądowy znajdujący się najbardziej na lewo, patrząc od przodu softstartera). Zdjąć opaski kablowe i odkręcić transformatory prądowe od wspornika.**
2. **Przesunąć wspornik transformatora prądowego na górę softstartera. Umieścić transformatory prądowe tak, aby odpowiadały właściwym fazom, a następnie przykręcić je do wspornika. W przypadku modeli od MCD5-0360C do MCD5-0930 umieścić transformatory prądowe pod kątem. Lewe nóżki każdego transformatora prądowego będą znajdowały się w górnym rzędzie otworów, a prawe nóżki na dolnych zatrzaskach.**

 Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

13 Załącznik

13.1 Symbole, skróty i konwencje

°C	Stopnie Celsjusza
°F	Stopnie Fahrenheita
AC	Prąd przemienny
DC	Prąd stały
DOL	Rozruch bezpośredni
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	Kompatybilność elektromagnetyczna
FLA	Prąd w amperach przy pełnym obciążeniu
FLC	Prąd pełnego obciążenia
FLT	Moment pełnego obciążenia
IP	Stopień ochrony
LCP	Lokalny panel sterowania
LRA	Prąd w przypadku zablokowanego wirnika
MSTC	Stała czasowa rozruchu silnika
PAM	Modulacja liczby biegunów
PCB	Płytka drukowana
PELV	Obwód bardzo niskiego napięcia z uziemieniem
PFC	Korekcja współczynnika mocy
SCCR	Wartość znamionowa prądu zwarciowego
SELV	Obwód bardzo niskiego napięcia bez uziemienia funkcjonalnego
TVR	Zsynchronizowane zmniejszanie napięcia

Tabela 13.1 Symbole i skróty

13

Konwencje

Listy numerowane oznaczają procedury.
Listy punktowane oznaczają inne informacje.

Tekst zapisany kursywą oznacza:

- odniesienie,
- łącze,
- nazwę parametru.

Wszystkie wymiary na rysunkach są podane w mm (calach).

Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

Indeks

A

Akcesoria
Zacisk ściskany... 94
patrz też *Zestaw dławika*
Zestaw dławika... 94
patrz też *Zacisk ściskany*
Zestaw ochrony przeciwprzepięciowej... 95
Zestaw zabezpieczający przed dotknięciem... 94, 95

Alarm Log... 83

Aplikacje
Zgodność z normą UL... 34

Automatyczne zatrzymanie... 57, 74, 75

Automatyczny rozruch... 57, 74, 75

B

Bezpieczeństwo
Instrukcje... 11

Bezpieczniki
Bezpiecznik... 21, 23
Bezpiecznik Bussmann... 30
Bezpiecznik ochronny... 43
Bezpiecznik półprzewodnikowy... 21, 22, 23, 29, 35, 36, 47, 48, 92
Bezpiecznik wielkiej mocy... 29, 92
Bezpiecznik zasilania... 29
Bezpiecznik znamionowy silnika po stronie zasilania... 29
Ferraz... 32, 35, 36
HSJ... 32
Kwadratowa budowa... 30
Obwód odgałęziony silnika... 43
Typ 1... 29, 92
Typ 2... 29, 92
Typ brytyjski (BS88)... 31
Typ europejski (PSC 690)... 34
Typ północnoamerykański (PSC 690)... 33
Wartość znamionowa zwarcia... 34, 35, 36
Wybór bezpieczników UL... 34
Zalecenia dotyczące bezpiecznika... 29

C

Certyfikat... 93

Certyfikat UL (UL Listed)... 93

Charakterystyka termiczna... 39

Chłodzenie wentylatorem... 39

Czas zatrzymania... 42, 43, 44, 45, 62, 63, 65, 68, 69, 74, 76, 77, 91

Czasomierz automatycznego rozruchu... 74

D

DOL... 41, 43, 79, 98
patrz też *Rozruch bezpośredni*

Drugorzędne ustawienia silnika... 53, 54, 76

E

Ekran statusu... 60, 81, 83

F

Flaga prądu... 63, 65, 72, 73

Flaga temperatury silnika... 72, 73, 74

FLC... 20, 22, 28, 29, 34, 39, 41, 43, 60, 63, 67, 70, 73, 74, 76, 85, 89, 90, 91, 98
patrz też *Prąd pełnego obciążenia*

FLT... 45, 98
patrz też *Moment pełnego obciążenia*

Funkcje
Dezaktywacja softstartera... 6, 45, 52, 71, 72, 88, 89, 90
Hamowanie DC... 6, 44, 52, 91
Instalacja typu „inside delta”... 23
Instalacja w linii... 21, 22, 91
Instalacja wewnątrz trójkąta... 22, 91
Jog - praca manewrowa... 58
Jog — praca manewrowa... 6, 45, 57, 65, 71, 80, 89, 91
Konfiguracja łagodnego hamowania... 53
Liniowe narastanie/obniżanie napięcia... 42, 68, 76
patrz też *TVR*
Model termiczny... 7, 39, 44, 45, 62, 77, 78, 81, 83
Płynne hamowanie... 6
Połączenie „inside delta” (wewnątrz trójkąta)... 28
Połączenie w linii... 6, 20, 22, 23, 25, 28, 57, 85, 88, 92
Połączenie wewnątrz trójkąta... 6, 20, 26, 27, 45, 46, 85, 91, 92
Praca awaryjna... 6, 49, 50, 65, 71, 79
Rozruch ze zwiększonym momentem... 6, 42, 65, 68, 76
Sterowanie adaptacyjne... 6, 29, 40, 41, 42, 43, 45, 63, 64, 67, 68, 76, 77, 85, 91
Sterowanie adaptacyjne zmniejszania prędkości... 6
Symulacja sygnałów wyjściowych... 6, 62, 82
Symulacja zabezpieczeń... 6, 62, 82
TVR... 6, 42, 45, 68, 76, 98
patrz też *Zsynchronizowane zmniejszanie napięcia*
Wewnątrz trójkąta... 88
Wewnętrzne obejście... 6, 79
Zatrzymanie z wybiegiem... 42, 43, 44, 45, 57, 58, 68, 71, 76
Zsynchronizowane zmniejszanie napięcia... 6, 45, 98
patrz też *TVR*

H

Hamowanie
Hamowanie... 58, 69, 76, 77
Impuls DC... 69, 77
Moment hamowania... 69, 77

Hamulec
Dezaktywacja softstartera... 6, 45, 71, 72, 88, 89, 90
Hamowanie DC... 6, 44, 52, 91
Hamowanie wstępne... 44
Hamulec... 43, 44, 45, 57
Impuls DC... 44
Moment hamowania... 43, 44, 65
Pełne hamowanie... 44
Płynne hamowanie... 6

Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

I

Instalacja
Bez obejścia ... 21, 22
Ciężar ... 15
Główny stycznik ... 47
typu „inside delta" ... 23
w linii ... 21, 22, 91
wewnątrz trójkąta ... 22, 91
Montaż obok siebie ... 13
Obniżanie wartości znamionowych ... 13
Odstęp ... 13
Stycznik obejścia ... 48
Wewnętrzne obejście ... 21, 22
Wymiar ... 15
Zewnętrzne obejście ... 21, 22
Zgodność z normą UL ... 18, 20, 94, 95

K

Kategorie wyłączania awaryjnego ... 75
Kod dostępu ... 62, 65, 79, 81, 82, 83, 91
Kompatybilność elektromagnetyczna ... 92
Komunikacja sieciowa ... 88
Komunikacja szeregowa ... 16, 17, 57, 59, 71, 75
Komunikaty o wyłączeniu awaryjnym ... 89
Kondensatory
Kondensator do korekcji współczynnika mocy ... 11, 29, 90
Konfiguracja skrócona ... 62
Konwencje ... 98
Korekcja współczynnika mocy ... 98

L

LCP ... 6, 16, 45, 57, 58, 59, 60, 62, 64, 71, 72, 75, 77, 79, 82, 84, 91, 94, 96, 98
patrz też *Lokalny panel sterowania*
Licznik ... 6, 62, 75, 79, 81, 83
Lokalny panel sterowania ... 6, 16, 45, 57, 58, 59, 60, 62, 64, 71, 72, 75, 77, 79, 82, 84, 91, 94, 96, 98
patrz też *LCP*
LRA ... 34, 98
patrz też *Prąd w przypadku zablokowanego wirnika*

M

Menu główne ... 58, 62, 64, 81, 82, 88
Modele
Bez obejścia ... 20, 21, 23, 25, 28, 38, 79, 96
Wewnętrzne obejście ... 19, 20, 23, 26, 37, 87, 89
Moduły komunikacyjne
DeviceNet ... 7, 95
Ethernet ... 7, 94
EtherNet/IP ... 94
Modbus ... 7
Modbus RTU ... 95
Modbus TCP ... 94
PROFIBUS ... 7, 94
PROFINET ... 94
USB ... 95
Moment pełnego obciążenia ... 45, 98
patrz też *FLT*

N

Nadmierny czas rozruchu ... 7, 62, 63, 65, 68, 76, 80, 85
Napięcie zasilania ... 30, 31, 32, 33
Niezrównoważenie prądu ... 7, 46, 65, 69, 75, 80, 84
Normy
Dyrektywa 2002/95/WE ... 93
GB 14048-6 ... 93
IEC 60947-4-2 ... 29, 92, 93
IEC 61140 ... 16
RoHS ... 93
Specyfikacja Lloyds Marine nr 1 ... 93
UL 508 ... 34
UL 508C ... 93

O

Obliczona temperatura silnika ... 71
Ochrona przed chwilowym przetężeniem ... 70
Ochrona przez przeciążeniem termicznym ... 39
Ogólne komunikaty o błędach ... 91
Okablowanie
Konfiguracja łagodnego hamowania ... 53
Konfiguracja silnika dwubiegunowego ... 55
Opóźnienie ... 53, 62, 65, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 79, 90
Opóźnienie restartu ... 44, 45, 65, 70, 90
Oprogramowanie na komputer PC ... 95

P

Podręczne menu ... 58, 62
Podstawowe ustawienia silnika ... 53, 54, 67
Połączenia
Podłączenie silnika ... 7, 20, 22, 65, 80, 88
Połączenie „inside delta" (wewnątrz trójkąta) ... 28
Połączenie w linii ... 6, 20, 22, 23, 25, 28, 57, 85, 88, 92
Połączenie wewnątrz trójkąta ... 6, 20, 26, 27, 45, 46, 85, 91, 92
Wewnątrz trójkąta ... 88
Wewnętrzne obejście ... 6
Praca ciągła ... 25, 27, 45
Praca z obejściem ... 24, 27
Prąd pełnego obciążenia ... 20, 22, 28, 29, 34, 39, 41, 43, 60, 63, 67, 70, 73, 74, 76, 85, 89, 90, 91, 98

 Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

patrz też *FLC*

Prąd początkowy ... 76

Prąd w przypadku zablokowanego wirnika ... 34, 98
patrz też *LRA*

Prąd w układzie wewnątrz trójkąta ... 20, 22

Profil prędkości ... 29

Profil rozruchu ... 40, 41, 90

Profil zatrzymania ... 40

Przekaźniki
Przekaźnik A ... 62, 65, 72, 82, 92
Przekaźnik B ... 62, 65, 73, 92
Przekaźnik C ... 62, 65, 73, 92
Przekaźnik wyjściowy ... 82
Przekaźnik wyjściowy A ... 47
Wyjście przekaźnikowe B ... 48, 55
Wyjście przekaźnikowe C ... 54

Przetężenie ... 7, 62, 65, 70, 73, 75, 80, 86, 89

Przyciski
LCP ... 71
nawigacyjne ... 58
sterujące ... 57, 58, 59

Przypadkowy rozruch ... 12

R

Radiator ... 11, 65, 80, 86

Rejestr alarmów ... 58, 83

Rejestr wyłączeń awaryjnych ... 83

Rejestr zdarzeń ... 6, 83, 84

Rozpraszanie ciepła ... 93

Rozruch bezpośredni ... 41, 43, 79, 98
patrz też *DOL*

S

Schematy ideowe
Bez obejścia ... 38
Wewnętrzne obejście ... 37

Silnik
Korpus silnika ... 39
Podłączenie silnika ... 7, 12, 20, 22, 65, 80, 88
Pojemność cieplna ... 39, 60, 71, 74, 87, 90
Przeciążenie ... 7, 39, 65, 67, 75, 80, 87
Temperatura silnika ... 90
Termistor ... 7, 16, 37, 38, 44, 45, 47, 48, 49, 51, 53, 65, 75, 80, 83, 88, 89, 91, 92, 96
Uzwojenia silnika ... 39, 84, 87
Zachowanie termiczne ... 39

Skróty ... 98

Ś

Środowisko ... 93

S

Status ... 58, 83

Sterowanie lokalne ... 17, 57, 58, 71, 89

Straty mocy ... 7, 75, 88

Styczniki
Główny stycznik ... 12, 21, 22, 23, 28, 47, 57, 58, 68, 72, 73, 79, 88
Przeciążenie stycznika obejścia ... 7
Stycznik gwiazdy ... 54
Stycznik niskiej prędkości ... 54
Stycznik obejścia ... 11, 20, 21, 22, 23, 26, 28, 48, 79, 80, 84, 87
Stycznik wysokiej prędkości ... 54
Wewnętrzne obejście ... 79

Sugerowane wartości ... 63, 64

Symbole ... 98

Szczegóły programowania ... 58

Szczegóły statusu ... 58

Szyna zbiorcza ... 11, 17, 94, 96, 97

Szyna zbiorcza, wejście ... 19, 20

Szyna zbiorcza, wyjście ... 19

T

Temperatura otoczenia ... 23, 24, 25, 27, 29

Temperatura radiatora ... 7

Temperatura silnika ... 60, 61, 67, 74, 77, 78, 81, 82

Tryb Auto On ... 11, 57, 58, 59, 71, 75, 91

Tryb Hand On ... 57, 58, 59

Tryb lokalny ... 16, 71

Tryb zdalny ... 16, 52, 71

Tryby pracy
Praca awaryjna ... 6, 49, 50, 65, 79

Tryby rozruchu
Jog - praca manewrowa ... 58
Jog — praca manewrowa ... 6, 45, 57, 65, 71, 80, 89, 91
Narastanie prądu ... 6, 40, 42, 67, 76
Rozruch ze zwiększonym momentem ... 6, 42, 65, 68, 76
Stała wartość prądu ... 6, 40, 41, 42, 45, 63, 64, 67, 76
Sterowanie adaptacyjne ... 6, 29, 41, 43, 45, 63, 64, 67, 68, 76, 77, 85, 91

Tryby zatrzymania
Dezaktywacja softstartera ... 6, 45, 52, 71, 72, 88, 89, 90
Hamowanie ... 58, 68, 69, 76, 77
Hamowanie DC ... 6, 44, 52, 91
Hamulec ... 43, 44, 45, 57, 71
Liniowe narastanie/obniżanie napięcia ... 42, 68, 76
patrz też *TVR*
Płynne hamowanie ... 6
Sterowanie adaptacyjne ... 42, 43, 68, 76
Sterowanie adaptacyjne zmniejszania prędkości ... 6
TVR ... 6, 42, 45, 68, 76, 98
patrz też *Zsynchronizowane zmniejszanie napięcia*
Zatrzymanie z wybiegiem ... 42, 43, 44, 45, 57, 58, 68, 71, 76
Zsynchronizowane zmniejszanie napięcia ... 6, 45, 98
patrz też *TVR*

U

UL recognized ... 93
Ustawienia zabezpieczeń ... 20, 67, 87
Ustawienie wzmocnienia ... 68, 77

W

Wartość znamionowa AC1 ... 28
Wartość znamionowa AC3 ... 28
Wartość znamionowa AC-53 ... 24, 25, 27
Wartość znamionowa wejścia ... 92
Wejścia
Reset ... 16, 72
Wejście A ... 45, 49, 50, 52, 54, 55, 62, 65, 71, 72, 75, 80, 86, 88, 89, 90
Wejście programowalne ... 37, 38, 45, 79, 83, 84, 86, 88, 89, 90, 92
Wejście sterowania ... 20
Wejście sterowania lokalnego ... 6
Wejście zasilania ... 19
Wejście zdalnego sterowania ... 6, 37, 38, 47, 48, 49, 51, 53, 55
Zdalna ... 11
Zdalne ... 16, 57, 58, 71, 75, 84
WinMaster ... 95
Współczynnik mocy ... 60, 74, 77, 78, 90
Wyjścia
Programowalne wyjście analogowe ... 6
Wyjście A ... 74
Wyjście analogowe ... 74
Wyjście programowalne ... 21, 23, 68, 73, 74, 83, 92
Wyjście przekaźnikowe ... 6, 20, 37, 38
Wyjście przekaźnikowe A ... 37, 38, 47, 48, 49, 51
Wyjście przekaźnikowe B ... 37, 38, 47, 48, 49, 51, 55
Wyjście przekaźnikowe C ... 37, 38, 47, 48, 49, 51, 54
Wyjście zasilania ... 6, 19
Wykwalifikowany personel ... 11
Wyłączenie awaryjne z wejścia ... 7, 51, 71, 72
Wyłączenie awaryjne z wejścia A ... 84, 86, 87, 88, 89
Wyłączenie awaryjne ze względu na częstotliwość ... 70
Wyłącznik bocznikowy wyłączenia awaryjnego ... 29
Wymagania dotyczące momentu rozruchu ... 46
Wymagania dotyczące prądu rozruchu ... 46
Wysokość n.p.m ... 23, 24, 25, 27, 29, 93
Wytrzymałość zwarciowa ... 92

Z

Zabezpieczenie odgałęzienia silnika ... 29
Zabezpieczenie przed zbyt niskim prądem ... 70
Zaciski
A4 ... 16, 87, 92
A5 ... 16, 87, 92
A6 ... 16, 87, 92
Moc ... 17
Obejście ... 19, 20
Wejście sterowania ... 17
Zacisk 05 ... 89, 92
Zacisk 06 ... 89, 92
Zacisk 07 ... 92
Zacisk 08 ... 92
Zacisk 11 ... 49, 50, 52, 71, 88, 89, 90, 92
Zacisk 13 ... 47, 79, 92
Zacisk 14 ... 47, 79, 92
Zacisk 15 ... 92
Zacisk 16 ... 49, 50, 52, 71, 88, 89, 90, 92
Zacisk 17 ... 49, 50, 92
Zacisk 18 ... 49, 50, 72, 92
Zacisk 21 ... 48, 92
Zacisk 22 ... 48, 92
Zacisk 24 ... 48, 92
Zacisk 25 ... 72, 92
Zacisk 33 ... 92
Zacisk 34 ... 92
Zacisk obejścia ... 21, 23, 38
Zacisk przekaźnikowy ... 16, 90
Zacisk sterowania ... 16
Zamawianie
Formularz zamówieniowy ... 8
Kod typu ... 8
Zasilanie ... 7, 11, 12, 16, 29, 40, 44, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 56, 86, 87, 88, 90, 92
Zasilanie AC ... 19
Zasilanie sterowania ... 37, 38
Zbyt niski prąd ... 7, 62, 65, 70, 73, 75, 80, 89
Zdalne sterowanie ... 16, 17, 57, 59, 71, 75, 89, 94
Zestaw zabezpieczający przed dotknięciem ... 18
Zewnętrzny czujnik prędkości zerowej ... 52, 53

 Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie prawa zastrzeżone.

 Danfoss A/S © 03/2018 Wszelkie 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
http://www.danfoss.pl

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. Wszelkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek. Danfoss, logotyp Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com

175R0549 MG17K849 03/2018
MG17K849