■ Dane techniczne dotyczące filtrów harmonicznych

Można użyć filtrów harmonicznych redukujących zniekształcenia harmoniczne przy zasilaniu z sieci elektrycznej. Szczegółowe informacje i wiadomości na temat literatury technicznej (nr pozycji MG.80.BX.YY) można uzyskać w przedstawicielstwie firmy Danfoss.

■ Dane techniczne dotyczące nowych wersji 55 i 75 kW modelu VLT 5000

Modele VLT 5072 i VLT 5102 zastępują modele VLT 5075 i VLT 5100, dlatego prosimy sprawdzić, czy wspomniane jednostki są stosowane w nowych projektach.

Ostrzeżenie:

Dotknięcie elementów pod napięciem może mieć fatalne skutki – nawet w przypadku odłączenia sprzętu od zasilania z sieci elektrycznej. Należy także upewnić się, że inne wejścia napięciowe zostały rozłączone, jak np. obciążenie (połączenie z obwodem przejściowym prądu stałego DC), a także połączenie z silnikiem.

Modele VLT 5072-5102, 380-500 V: ..... odczekać co najmniej 20 minut

■ Dane elektryczne:

		VLT 5072	VLT 5102
Moment normalnego przeciążenia (110%)			
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	147	177
	$I_{VLT,N}$ max. [A] (380-440 V)	162	195
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	130	160
	$I_{VLT,N}$ max. [A] (441-500 V)	143	176
Wyjście	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	102	123
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	113	139
Typowa moc nap. silnika [kW] (380-440 V)		75	90
Typowa moc nap. silnika [HP] (380-440 V)		100	125
Typowa moc nap. silnika [kW] (441-500 V)		90	110
Typowa moc nap. silnika [HP] (441-500 V)		125	150
Moment wysokiego przeciążenia (160%)			
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	106	147
	$I_{VLT,N}$ max. [A] (380-440 V)	159	221
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	106	130
	$I_{VLT,N}$ max. [A] (441-500 V)	159	195
Wyjście	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	73.0	102
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	92.0	113
Typowa moc nap. silnika [kW] (380-440 V)		55	75
Typowa moc nap. silnika [HP] (380-440 V)		75	100
Typowa moc nap. silnika [kW] (441-500 V)		75	90
Typowa moc nap. silnika [HP] (441-500 V)		100	125
Znamionowy prąd wejściowy [A] @ 400 V		145	174
Znamionowy prąd wejściowy [A] @ 460 V		103	145
Maks. wartości bezpieczników [A]		225/225	250/250
Sprawność		0,96-0,97	
Maks. przekrój przewodów (mm^2/AWG) IP20		25-95 mm^2 / 3/0, miedź Przewód aluminiowy łączyć za pomocą konwertera Alu-Cu.	
Maks. przekrój przewodów (mm^2/AWG) IP54 and NEMA 1 (*nie CRANE)*		35-150 mm^2 / 300 mcm. ** Można łączyć z przewodami miedzianymi i aluminiowymi.	
Masa	IP20/NEMA 1 [kg]	54	54
	IP54 [kg]	77	77
Maks. częstotliwość przełączania [kHz]		4.5	4.5
Straty mocy przy maksymalnym obciążeniu			
Moment normalnego przeciąż. (110%) [W]		< 1400	< 1600
Moment wysokiego przeciąż. (160 %) [W]		< 1200	< 1400

■ Bezpieczniki

Aby spełnić warunki UL, należy stosować następujące bezpieczniki:

	Bussman	SIBA	Littel Fuse	Ferraz-Shawmut
5072	FWH-220	2028220-200	L50S-225	A50-P225
5102	FWH-250	2028220-250	L50S-250	A50-P250

Przy niespełnieniu warunków UL zaleca się stosować bezpieczniki wymienione powyżej lub typu gR.

■ Wymiary obudowy

	IP20/NEMA 1	IP 54
Wysokość A [mm]	800	940
Szerokość B [mm]	370	400
Głębokość C [mm]	335	360
Odległość a [mm]	780	690
Odległość b [mm]	330	374
Wolna przestrzeń w celu chłodzenia ab/be [mm]	225	225
Rysunek (typ obudowy)	D	F

W sekcji *Mechanical dimensions* (Wymiary mechaniczne) można odszukać rysunek i szczegóły.

■ Specyfikacje EMC

Jeżeli w napędzie jest wbudowany filtr RFI, spełnia on następujące specyfikacje (zgodnie z normą EN55011) dotyczące emisji promieniowania:

– Klasa 1B – do 50 m przewodu ekranowanego
– Class 1A – do 150 m przewodu ekranowanego
– Class 1A – do 300 m przewodu ekranowanego

■ Zakłócenia akustyczne

Obudowa IP20/NEMA 1: 67dB (A)
Obudowa IP54: 66dB (A)

■ Moment dokręcania na złączach zasilania

IP20:	Wkręt z wycięciem	15-20 Nm
NEMA 1/IP54:	Wkręt z łbem z gniazdkiem sześciokątnym	24 Nm (złącze hamulca 14 Nm)

Oferujemy ten sam zakres akcesoriów, dotyczący obecnego zakresu produktów:

■ Filtry LC

Należy stosować identyczne filtry z obecnymi.
Oznacza to:

VLT 5072, przeciążenie 150%	175Z4701
VLT 5072, przeciążenie 110%	175Z4702
VLT 5102, przeciążenie 150%	175Z4702
VLT 5102, przeciążenie 110%	175Z4703

■ Oporniki hamulca

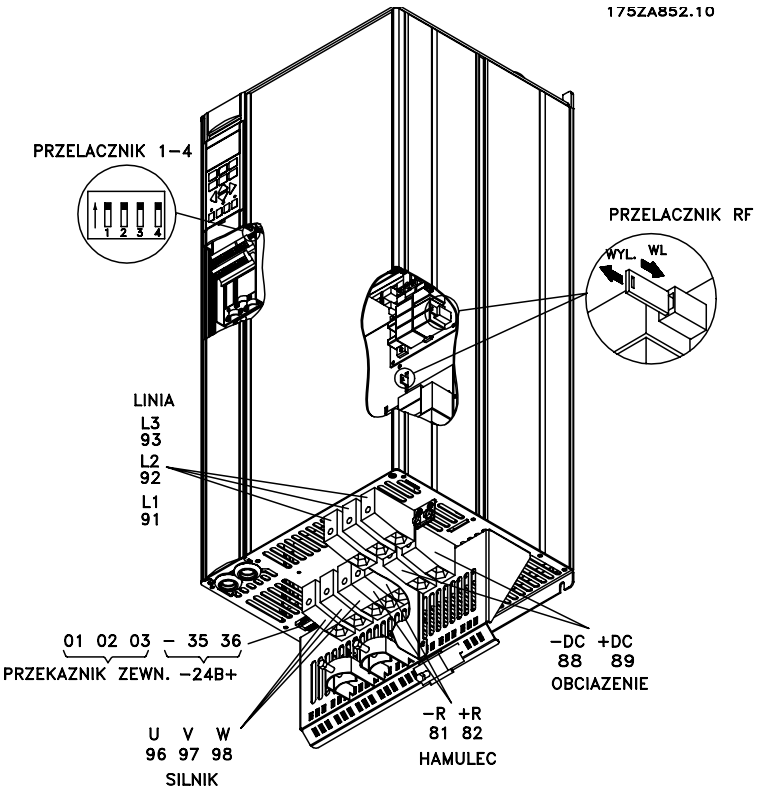
VLT 5072	10% cyklu pracy	175U0069	7,3 om / 14 kW
	40% cyklu pracy	175U0068	7,3 om / 30 kW
VLT 5102	10% cyklu pracy	175U0067	6,0 om / 18 kW
	40% cyklu pracy	175U0066	6,0 om / 36 kW

■ Dławiki liniowe obciążenia

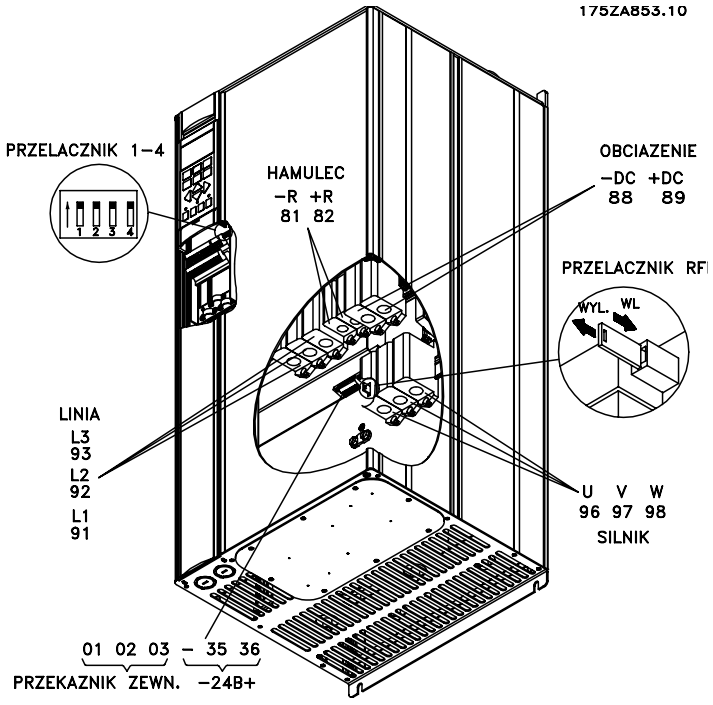
VLT 5072	175U0070	0,51 mH	144,6 A
VLT 5102	175U0071	0,42 mH	174,1 A

■ Pokrywa terminala do elementów IP20

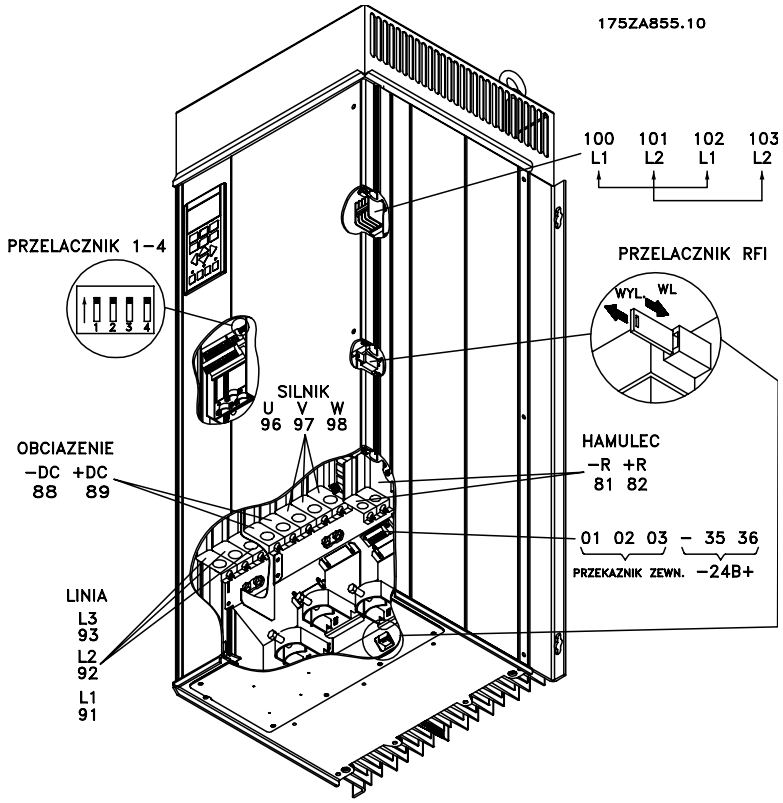
Można stosować pokrywę terminala do elementów IP20. Numer katalogowy: 175Z4280.



Compact IP20 VLT 5072-5102, 380-500 V



NEMA 1 VLT 5072-5102, 380-500 V



IP54 VLT 5072-5102, 380-500 V

Bezpieczeństwo 4

Wstęp 5
Dlaczego Danfoss?
Bibliografia

Dane Techniczne 8
Ogólne dane techniczne 8
Dane techniczne, obudowa Bookstyle IP20 12
Dane techniczne, obudowa Kompakt IP20 i IP54 13

Wymiary 21

Instalacja mechaniczna 25

Instalacja elektryczna 29
Instalacja zgodna z wymaganiami EMC
(kompatybilność elektromagnetyczna) 37
Kable zgodne z wymaganiami EMC
(kompatybilność elektromagnetyczna) 38
Uziemianie ekranu kabli sterujących 39
Prowadzenie kabli sterujących 44
Przykłady połączeń 45

Obsługa przetwornicy częstotliwosci VLT 48
Panel sterowania 48
Przyciski sterujące 48
Tryb wyświetlania 50
Quick Setup (Szybkie Programowanie) 51
Zmiana nastaw parametrów 52
Struktura Menu (Parametrów Programu) 54

Konfiguracja aplikacji 55
Regulacja prędkości, otwarta pętla 55
Regulacja prędkości, zamknięta pętla (PID) 55
Regulacja procesu, zamknięta pętla (Proces PID) 56
Regulacja momentu, otwarta pętla 56
Regulacja momentu, sprzężenie prędkościowe 57
Specjalne charakterystyki silnika 57

Funkcje specjalne 58
Przełączanie pomiędzy lokalnym i zdalnym sterowaniem 58
Regulacja z funkcją hamulca 59
Praca z pojedyńczą wartością zadaną 60
Praca z wieloma wartościami zadanymi 61
Automatyczne dopasowanie do silnika 64
Regulacja z hamulcem mechanicznym 66
PID dla regulacji procesu 68
PID dla regulacji prędkości 70
Szybkie rozładowanie 71
Zanik zasilania/szybkie rozładowanie przy zaniku zasilania 72
Start w locie / przechwycenie 73
Regulacja momentu przy normalnej/wysokiej
przeciążalności, otwarta pętla 74
Programowanie limitu momentu i zatrzymania 74

Opis parametrów 76
Praca i Wyświetlanie ..... Parametry 001 - 019 76
Obciążenie i Silnik ..... Parametry 100 - 131 82
Wartości zadane i graniczne ..... Parametry 200 - 234 94
Wejścia i Wyjścia ..... Parametry 300 -330 102
Funkcje specjalne ..... Parametry 400 - 450 116
Komunikacja szeregowa ..... Parametry 500 - 541 131
Funkcje techniczne ..... Parametry 600 - 631 140
Funkcje przekaźników ..... Parametry 700 - 711 147

Procedury obsługi błędów 149

Wyświetlane komunikaty tekstowe 152
Komunikaty statusowe 152
Ostrzeżenia i Alarmy 153
Słowa kontrolne Ostrzeżeń 1 + 2 oraz Słowa kontrolne Alarmów 160

Definicje 161

Nastawy fabryczne 164

Indeks 171

Zmiany w parametrach i nastawach dla wersji oprogramowania 3.4x 174

VLT Seria 5000

Dokumentacja Techniczno - Ruchowa
Wersja oprogramowania: 3.xx

CE

Niniejsza Dokumentacja Techniczno - Ruchowa dotyczy wszystkich przetwornic częstotliwości VLT 5000 z oprogramowaniem w wersji 3.3x. Wersja oprogramowania może być odczytana jako parametr 624.

Zmiany w parametrach i nastawach dla wersji oprogramowania 3.4x zostały umieszczone na końcu Dokumentacji Techniczno-Ruchowej

Napięcie przetwornicy częstotliwości jest groźne zawsze, gdy urządzenie jest podłączone do zasilania. Nieprawidłowa instalacja silnika lub przetwornicy częstotliwości może spowodować uszkodzenia urządzenia, poważne zranienie lub śmierć osób . Należy bezwzględnie przestrzegać zasad podanych w niniejszej Dokumentacji Techniczno-Ruchowej, jak również przepisów bezpieczeństwa i regulacji prawnych obowiązujących w danym kraju.

Zasady bezpieczeństwa

1. Przed przystąpieniem do jakichkolwiek napraw przetwornica częstotliwości VLT musi być odłączona od napięcia zasilania. Należy sprawdzić czy zasilanie zostało odłączone oraz czy upłynął odpowiednio długi czas przed demontażem silnika i wtyczek zasilających.
2. Przycisk [STOP/RESET] na panelu kontrolnym nie odłącza urządzenia od zasilania i tym samym nie może być używany jako wyłącznik bezpieczeństwa.
3. Należy zapewnić prawidłowe uziemienie ochronne urządzenia, użytkownik musi być chroniony przed napięciem zasilającym, a silnik musi być chroniony przed przeciążeniem zgodnie z odpowiednimi przepisami krajowymi.
4. Prądy upływu do ziemi przekraczają 3,5 mA.
5. Ochrona silnika przed przeciążeniem nie jest zawarta w nastawach fabrycznych. Jeśli ta funkcja jest wymagana, należy parametrowi 128 przypisać wartość *ETR trip* lub *ETR warning*.
   Uwaga: Funkcja jest inicjalizowana przy 1,16 x prąd znamionowy silnika i znamionowa częstotliwość silnika (patrz strona 101).
6. Nie należy odłączać wtyczek silnika i zasilania gdy przetwornica częstotliwości VLT jest podłączona do napięcia zasilającego. Należy sprawdzić czy zasilanie zostało odłączone oraz czy upłynął odpowiednio długi czas przed demontażem silnika i wtyczek zasilających.
7. Jeśli przełącznik filtra RFI jest w pozycji OFF (wyłączony), nie jest zapewniona odpowiednia izolacja galwaniczna (PELV). Oznacza to, że w takiej sytuacji żadne wejście lub wyjście sterujące nie może być uważane za niskonapięciowe.
8. Należy zwrócić uwagę na fakt, że przetwornica częstotliwości VLT posiada jeszcze inne niż L1, L2 i L3 wejścia napięciowe w sytuacji, gdy realizowane są: funkcja dzielenia obciążenia (przez łączenie obwodów pośrednich prądu stałego) i zasilanie zewnętrznym napięciem stałym 24V.
   Przed przystąpieniem do jakichkolwiek napraw należy sprawdzić, czy wszystkie wejścia napięciowe zostały odłączone i że upłynął od ich odłączenia wystarczający czas.

Ostrzeżenie przed przypadkowym uruchomieniem

1. Gdy przetwornica jest podłączona do zasilania, silnik może być zatrzymany za pomocą rozkazu cyfrowego, rozkazu z magistrali, wartość zadaną lub lokalny wyłącznik. Jeśli względy bezpieczeństwa wymagają zabezpieczenia przed przypadkowym uruchomieniem, funkcje te są niewystarczające.
2. Podczas zmiany parametrów silnik może zostać uruchomiony. Dlatego też przed dokonaniem zmian nastaw należy użyć przycisku zatrzymania [STOP/RESET].
3. Zatrzymany silnik może się uruchomić w przypadku awarii układu elektronicznego przetwornicy częstotliwości VLT, lub też w przypadku ustąpienia chwilowego przeciążenia lub ustąpienia uszkodzenia w sieci zasilającej lub instalacji silnika.

Ostrzeżenie:

Dotykanie elementów elektrycznych może być groźne - nawet po wyłączeniu napięcia zasilającego urządzenie.

W przypadku VLT 5001-5006: należy odczekać przynajmniej 4 minuty

W przypadku VLT 5008-5500: należy odczekać przynajmniej 15 minut

Niniejsza Dokumentacja Techniczno - Ruchowa ma służyć jako narzędzie do projektowania instalacji lub systemu wykorzystującego VLT Serii 5000.

Urządzenie VLT Serii 5000 jest dostarczane wraz z trzema dokumentacjami: Dokumentacją Techniczno-Ruchową, Zaleceniami Projektowymi i Szybkim Uruchamianiem.

Dokumentacja Techniczno-Ruchowa: Zawiera zalecenia niezbędne do optymalnej instalacji, uruchomienia i serwisowania

Zalecenia Projektowe: Zawierają wszelkie informacje niezbędne do projektowania, jak również pełną informację dotyczącą technologii, asortymentu, danych technicznych itp.

Szybkie Uruchamianie: Pomaga większości użytkowników szybko zaprogramować i uruchomić urządzenie VLT Serii 5000.

Podczas czytania niniejszych Zaleceń Projektowych można napotkać szereg symboli graficznych o specjalnym znaczeniu.

Są to następujące symbole:

Wskazuje ogólne ostrzeżenie

Wskazuje coś, na co czytelnik powinien zwrócić szczególną uwagę

Wskazuje na ostrzeżenie przed niebezpiecznym napięciem

Dlaczego Danfoss?

Danfoss, jako pierwszy, rozpoczął seryjną produkcję przetwornic częstotliwości w 1968 roku. Już wtedy ustanowiliśmy standardy jakości. Dzięki temu nasze przetwornice VLT są dziś sprzedawane i serwisowane w ponad 100 krajach na sześciu kontynentach.

W naszej nowej serii VLT 5000 wprowadzamy system VVC^{PLUS}. Jest to nasz nowy Bezczujnikowy Wektorowy System Sterowania kontrolujący moment i prędkość obrotową silników indukcyjnych.

W porównaniu ze standardowym sterowaniem poprzez współczynnik napięcie/częstotliwość, system VVC^{PLUS} zapewnia lepszą dynamikę i stabilność, zarówno przy zmianie częstotliwości zadanej jak i przy zmianie momentu obciążenia. Ponadto zastosowaliśmy w pełni cyfrową ideę ochrony, zapewniającą niezawodną pracę, nawet w możliwie najgorszych warunkach. Oczywiście seria 5000 zapewnia również pełną ochronę przed zwarciami, doziemieniami oraz przeciążeniami.

Napędy Danfossa z systemem sterowania VVC^{PLUS} są odporne na chwilowe zmiany obciążenia w całym zakresie prędkości i reagują błyskawicznie na zmiany wartości zadanej.

Uzyskanie optymalnej sprawności urządzenia powinno być łatwe. Danfoss jest przekonany, że napędy wykonane w najnowocześniejszych technologiach mogą być przyjazne dla użytkownika. VLT Serii 5000 udowadnia to. W celu uproszczenia i łatwości opanowania procesu programowania, podzieliliśmy parametry na różne grupy. Tzw. Szybkie Menu pozwala użytkownikowi zaprogramować kilka podstawowych parametrów, niezbędnych do uruchomienia urządzenia. Panel kontrolny jest odłączalny. Zawiera on cztero-linijkowy wyświetlacz alfanumeryczny, pozwalający na równoczesne wyświetlanie czterech mierzonych parametrów. Dzięki przenośnemu panelowi parametry zaprogramowane w jednym urządzeniu mogą być przenoszone do innego. Oznacza to, że nie trzeba tracić niepotrzebnie czasu w przypadku zmiany napędów bądź podłączaniu dodatkowego napędu do istniejącej instalacji.

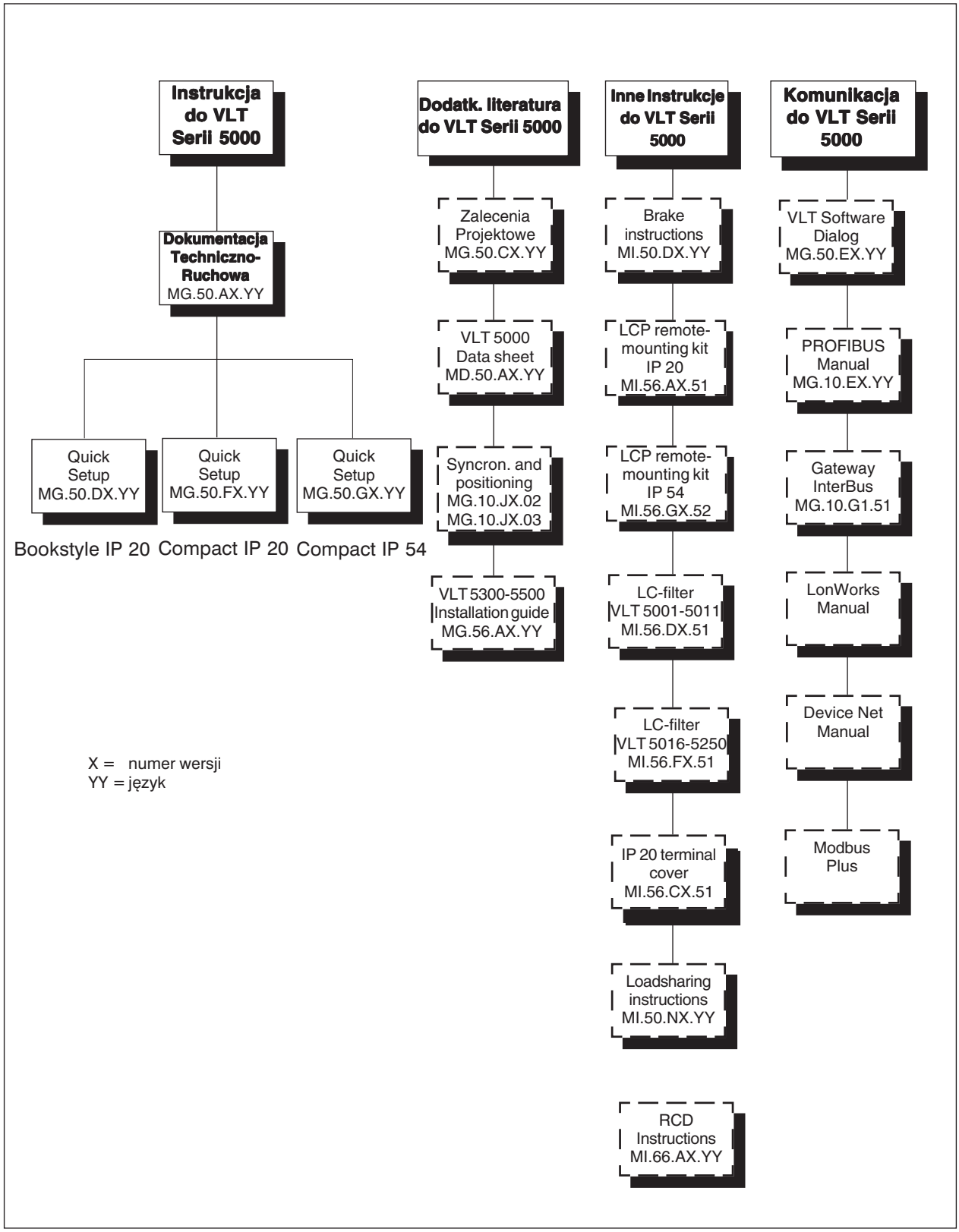
Całkowity proces programowania jest teraz łatwiejszy niż kiedykolwiek. VLT Serii 5000 dokonuje większości regulacji samoczynnie.

Jeśli masz jakiekolwiek pytania dotyczące przetwornic częstotliwości VLT, prosimy o kontakt. Na całym świecie mamy wyszkolonych specjalistów, których zadaniem jest pomoc użytkownikom w zastosowaniach, programowaniu, szkoleniach i serwisie.

MG.51.A1.49 - VLT jest zastrzeżonym znakiem handlowym firmy Danfoss

Bibliografia

Poniższy diagram obrazuje całą literaturę dotyczącą VLT Serii 5000.
Uwaga: w różnych krajach mogą wystąpić pewne różnice.



■ Ogólne dane techniczne

Zasilanie (L1, L2, L3):

Napięcie zasilania 200 - 240 V	3 x 200/208/220/230/240 V ±10%
Napięcie zasilania 380 - 500 V	3 x 380/400/415/440/460/500 V ±10%
Częstotliwość zasilania	50/60 Hz
Max. niezrównoważenie napięć zasilania:	
VLT5001-5011 / 380-500V i VLT5001-5006 / 200-240V	+/- 2.0% nominalnego napięcia zasilającego
VLT5016-5052 / 380-500V i VLT5008-5027 / 200-240V	+/- 1.5% nominalnego napięcia zasilającego
VLT5060-5500 / 380-500V i VLT5032-5052 / 200-240V	+/- 3.0% nominalnego napięcia zasilającego
Współczynnik mocy / cos. φ	0.90/1.0 przy znamionowym obciążeniu
Ilość przełączeń na wejściu zasilania L1, L2, L3	około 1 raz / min.
Maksymalny prąd zwarciowy	100,000A

Patrz rozdział dotyczący warunków specjalnych w Zaleceniach projektowych

Dane wyjścia VLT (U, V, W):

Napięcie wyjściowe	0-100% napięcia zasilającego
Częstotliwość wyjściowa	0 - 132 Hz, 0 - 1000 Hz
Znamionowe napięcie silnika, wersje 200-240V	200/208/220/230/240 V
Znamionowe napięcie silnika, wersje 380-500V	380/400/415/440/460/480/500 V
Znamionowa częstotliwość silnika	50/60 Hz
Przełączanie na wyjściu	nieograniczone
Czasy *narastania*	0.05-3600 s

Charakterystyki momentów:

Moment rozruchowy, VLT5001-5027, 200-240V i VLT5001-5052, 380-500V	160% przez 1 min.
Moment rozruchowy, VLT5032-5052, 200-240V i VLT5060-5500, 380-500V	150% przez 1 min.
Moment rozruchowy	180% przez 0.5 sec.
Moment przyspieszenia	100%
Moment przeciążenia, VLT5001-5027, 200-240V i VLT5001-5052, 380-500V	160%
Moment przeciążenia, VLT5032-5052, 200-240V i VLT5060-5500, 380-500V	150%
Moment zatrzymania przy 0 obr/min (pętla zamknięta)	100%

Charakterystyki momentów podano dla przetwornic częstotliwości VLT pracujących w trybie wysokiego poziomu momentu przeciążenia (160%). Przy normalnym momencie przeciążenia (110%) wartości są mniejsze.

Karta sterująca, wejścia cyfrowe:

Ilość programowalnych wejść cyfrowych	8
Numery zacisków	16, 17, 18, 19, 27, 29, 32, 33
Poziom napięcia	(0-24V dc - logika dodatnia pnp)
Poziom napięcia, logiczne „0”	< 5 V DC
Poziom napięcia, logiczna „1”	> 10 V DC
Maksymalne napięcie na wejściu	28 V DC
Rezystancja wejściowa, R_i	około 2 kΩ
Czas skanowania (na wejście)	3 ms

Izolacja galwaniczna: Wszystkie wejścia cyfrowe są galwanicznie izolowane od napięcia zasilającego (PELV). Dodatkowo: wejścia cyfrowe mogą być izolowane od innych zacisków karty sterującej przez podłączenie zewnętrznego napięcia zasilającego 24V dc i rozwarcie złącza 4. Patrz rysunek na stronie 45.

■ Ogólne dane techniczne

Karta sterująca, wejścia analogowe:

Ilość programowalnych, napięciowych wejść analogowych	2
Numery zacisków	53, 54
Poziom napięć	0 - ±10 V DC (skalowalne)
Rezystancja wejściowa, R_i	około 10 kΩ
Ilość programowalnych, prądowych wejść analogowych	1
Numery zacisków	60
Poziom prądów	0/4 - ±20 mA (skalowalne)
Rezystancja wejściowa, R_i	około 200 Ω
Rozdzielczość	10 bitów + znak
Dokładność na wejście	Max. błąd 1% pełnego zakresu
Czas skanowania (na wejście)	3 ms.
Masa zacisków	55

Izolacja galwaniczna: Wszystkie wejścia analogowe są galwanicznie izolowane od napięcia zasilającego (PELV), jak również innych wejść i wyjść.

Karta sterująca, wejście impulsowe/enkoder:

Ilość programowalnych wejść impulsowych/enkodera	4
Numery zacisków	17, 29, 32, 33
Max. częstotliwość na zacisku 17	5 kHz
Max. częstotliwość na zaciskach 29, 32, 33,	20 kHz (PNP open collector)
Max. częstotliwość na zaciskach 29, 32, 33,	65 kHz (Push-pull)
Poziom napięć	0-24 V DC (logika dodatnia pnp)
Poziom napięcia, logiczne „0”	< 5 V DC
Poziom napięcia, logiczna „1”	> 10 V DC
Maksymalne napięcie na wejściu	28 V DC
Rezystancja wejściowa, R_i	około 2 kΩ
Czas skanowania (na wejście)	3 ms.
Rozdzielczość	10 bit + sign
Dokładność (100 - 1 kHz), zaciski 17, 29, 33	Max. błąd: 0,5% pełnego zakresu
Dokładność (1 - 5 kHz), zacisk 17	Max. błąd: 0,1% pełnego zakresu
Dokładność (1 - 65 kHz), zaciski 29, 33	Max. błąd: 0,1% pełnego zakresu

Izolacja galwaniczna: Wszystkie wejścia cyfrowe są galwanicznie izolowane od napięcia zasilającego (PELV). Dodatkowo: wejścia cyfrowe mogą być izolowane od innych zacisków karty sterującej przez podłączenie zewnętrznego napięcia zasilającego 24V dc i rozwarcie złącza 4. Patrz rysunek na stronie 45.

Karta sterująca, wyjścia cyfrowo/impulsowe i analogowe:

Ilość programowalnych wyjść cyfrowych i analogowych	2
Numery zacisków	42, 45
Poziom napięć na wyjściu cyfrowo/analogowym	0 - 24 V DC
Minimalne obciążenie (zacisk 39) na wyjściu cyfrowo/impulsowym	600 Ω
Zakresy częstotliwości (wyjście cyfrowe używane jako impulsowe)	0-32 kHz
Zakres prądów na wyjściu analogowym	0/4 - 20 mA
Maksymalne obciążenie (zacisk 39) na wyjściu analogowym	500 Ω
Dokładność na wyjściu analogowym	Max. błąd 1,5% pełnego zakresu
Rozdzielczość na wyjściu analogowym	8 bitów

Izolacja galwaniczna: Wszystkie wejścia analogowe są galwanicznie izolowane od napięcia zasilającego (PELV), jak również innych wejść i wyjść.

■ Ogólne dane techniczne

Karta sterująca, zasilanie 24 V DC

Numery zacisków	12, 13
Maksymalne obciążenie	200 mA
Numer zacisków masy	20, 39

Izolacja galwaniczna: Zasilanie 24 V DC jest galwanicznie izolowane od napięcia zasilającego (PELV), ale ma ten sam potencjał co wyjścia analogowe.

Karta sterująca, komunikacja szeregowa RS 485

Numery zacisków	68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)

Izolacja galwaniczna: Pełna izolacja galwaniczna.

Wyjścia przekaźnikowe:

Ilość programowalnych wyjść przekaźnikowych	2
Numery zacisków, karta sterująca	4-5 (zwarte)
Max. obciążenie zacisków (ac) na 4-5, karta sterująca	50 V AC, 1 A, 60 VA
Max. obciążenie zacisków (dc) na 4-5, karta sterująca	75 V DC, 1 A, 30 W
Max. obciążenie zacisków (dc) na 4-5, karty sterującej dla norm UL/cUL	30 V AC, 1A / 42.5 V DC, 1A
Numery zacisków, karta zasilacza	1-3 (rozwarte), 1-2 (zwarte)
Max. obciążenie zacisków (ac) na 1-3, 1-2, karta mocy i przekaźnika	240 V AC, 2 A, 60 VA
Max. obciążenie zacisków (dc) na 1-3, 1-2, karta mocy i przekaźnika	50 VDC, 2A
Min. obciążenie zacisków (dc) na 1-3, 1-2, karty mocy i przekaźnika	24V DC 10 mA, 24V AC 100 mA

Zaciski rezystora hamulcowego (tylko w wersjach SB i EB):

Numery zacisków	81, 82

Zasilanie zewnętrzne 24 V DC:

Numery zacisków	35, 36
Zakres napięć	24 V DC ±15% (max. 37V DC przez 10 s)
Max. tętnienie napięcia	2 V DC
Pobór mocy	15 W - 50 W (50 W przy uruchamianiu, 20 ms)
Minimalny bezpiecznik	6 A

Izolacja galwaniczna: Pełna izolacja galwaniczna jeśli zewnętrzne napięcie zasilające 24 V DC jest również typu PELV.

Przekroje i długości kabli:

Max. długość kabla silnika, ekranowany/zbrojony	150 m
Max. długość kabla silnika, nieekranowany/niezbrojony	300 m
Max. długość kabla silnika, ekranowany/zbrojony VLT5011 380-500V	100 m
Max. długość kabla hamulca, ekranowany/zbrojony	20 m
Max. długość kabla podziału obciążenia, ekranowany/zbrojony	25 m od przetwornicy do listwy DC

Max. przekroje kabli silnika, hamulca i podziału obciążenia - patrz następny rozdział

Max. przekrój kabla dla zasilania zewn. 24 V DC	4.0 mm²/10 AWG
Max. przekrój kabli sterujących	1.5 mm²/16 AWG
Max. przekrój kabli komunikacji szeregowej	1.5 mm²/16 AWG

Dokładność odczytów wyświetlacza (parametry 009-012):

Prąd silnika [6] 0-140% obciążenia	Max. błąd: ± 2.0% prądu nominalnego
Moment % [7], -100-140% obciążenia	Max. błąd: ± 5.0% wartości nominalnej
Moc wyjściowa kW[8], HP/KM [9], 0-90% obciążenia	Max. błąd: ± 5.0% wartości nominalnej

■ Ogólne dane techniczne

Charakterystyka układu sterowania:

Zakres częstotliwości ..... 0 - 1000 Hz
Rozdzielczość częstotliwości wyjściowej ..... ±0.003 Hz
Czas odpowiedzi systemu ..... 3 ms.
Prędkość, zakres sterowania (otwarta pętla) ..... 1:100 prędkości synchronicznej
Prędkość, zakres sterowania (zamknięta pętla) ..... 1:1000 prędkości synchronicznej
Prędkość, dokładność (otwarta pętla) ..... <1500 obr/min: max. błąd ± 7,5 obr/min
> 1500 obr/min: max. błąd 0,5% chwilowej prędkości
Szybkość, dokładność (zamknięta pętla) ..... <1500 obr/min: max. błąd ± 1,5 obr/min
> 1500 obr/min: max. błąd 0,1% chwilowej prędkości
Dokładność sterowania momentem (otwarta pętla)
0-150 obr/min: max. błąd ±20% momentu znamionowego
150-1500 obr/min: max. błąd ±10% momentu znamionowego
>1500 obr/min: max. błąd ±20% momentu znamionowego
Dokładność sterowania momentem (prędkościowe sprzężenie zwrotne)
Max. błąd ±5% momentu znamionowego
Wszystkie charakterystyki sterowania bazują na 4-biegunowym silniku asynchronicznym.

Parametry zewnętrzne:

Obudowa ..... IP 00, IP 20, IP 54
Test wibracyjny ..... 0.7 g RMS 18-1000 Hz losowo, 3 kierunki przez 2 godz. (IEC 68-2-34/35/36)
Max. wilgotność względna ..... 93% + 2%, -3% (IEC 68-2-3) przy składowaniu/transporcie
Max. wilgotność względna ..... 95% bez kondensacji (IEC 721-3-3; klasa 3K3) dla pracy
Temperatura otoczenia IP 20 (wysoki moment przeciążenia 160%) ..... Max. 45°C (średnia 24-godzinna 40°C)
Temperatura otoczenia IP 20 (normalny moment przeciążenia 110%) ..... Max. 40°C (średnia 24-godzinna 35°C)
Temperatura otoczenia IP 54 (wysoki moment przeciążenia 160%) ..... Max. 40°C (średnia 24-godzinna 35°C)
Temperatura otoczenia IP 54 (normalny moment przeciążenia 110%) ..... Max. 40°C (średnia 24-godzinna 35°C)
Temperatura otoczenia IP 2054 VLT 5011 500V ..... Max. 40°C (średnia 24-godzinna 35°C)
Obniżenie wartości znamionowych dla wysokich temperatur otoczenia - patrz strona 107 Zaleceń Projektowych
Min. temperatura otoczenia podczas normalnej pracy ..... 0°C
Min. temperatura otoczenia podczas pracy ograniczonej ..... -10°C
Temperatura podczas składowania/transportu ..... -25 - +65/70°C
Maksymalna wysokość ponad poziomem morza ..... 1000 m
Obniżenie wartości znamionowych dla wysokich ciśnień powietrza - patrz strona 107 Zaleceń Projektowych
Spełniane normy EMC, Emisja ..... EN 50081-1/2, EN 61800-3, EN 55011, EN 55014
Odporność ..... EN 50082-2, EN 61000-4-2, IEC 1000-4-3, EN 61000-4-4
EN 61000-4-5, ENV 50140, ENV 50141, VDE 0160/1990.12
Patrz również rozdział Zaleceń Projektowych dotyczący warunków specjalnych.

Zabezpieczenia przetwornic częstotliwości VLT Seria 5000:

- Elektroniczne zabezpieczenie termiczne silnika przed przeciążeniem
- Monitorowanie temperatury systemu odprowadzania ciepła zapewnia wyłączenie przetwornicy VLT gdy temperatura osiąga 90°C w przypadku obudów IP 00 i IP 20. Dla obudów IP 54 temperatura odcięcia wynosi 80°C. Wyłączenie termiczne może być skasowane tylko w przypadku, gdy temperatura spadnie poniżej 60 °C.
- Przetwornica częstotliwości VLT jest chroniona przed zwarciem na zaciskach silnika U, V, W.
- Przetwornica częstotliwości VLT jest chroniona przed doziemieniem na zaciskach silnika U, V, W.
- Monitorowanie napięcia na obwodzie pośrednim pozwala na wyłączenie przetwornicy w przypadku zbyt niskiej lub zbyt wysokiej wartości tego napięcia.
- Przetwornica częstotliwości VLT wyłącza inwerter w przypadku zaniku fazy silnika wg parametru 234
- W przypadku zaniku zasilania przetwornica VLT może przeprowadzić kontrolowane zatrzymanie (deramping).
- Jeśli wystąpi zanik fazy zasilającej, przetwornica częstotliwości wyłączy się gdy na silniku pojawi się obciążenie.

■ Napięcie zasilania **3 x 200 - 240 V**

Zgodnie z międzynarodowymi wymaganiami	Typ VLT	5001	5002	5003	5004	5005	5006
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A]	3.7	5.4	7.8	10.6	12.5	15.2
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A]	5.9	8.6	12.5	17	20	24.3
Moc wyjściowa (240V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	1.5	2.2	3.2	4.4	5.2	6.3
Typ. moc na wale silnika	$P_{VLT,N}$ [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7
Typ. moc na wale silnika	$P_{VLT,N}$ [HP]	1	1.5	2	3	4	5
Max. przekrój kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia	[mm²]/[AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
Max prąd zasilania (220 V)	$I_{L,N}$ [A]	3.4	4.8	7.1	9.5	11.5	14.5
Max przekrój kabla zasilającego	[mm²]/[AWG] [2)]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
Max. wartość bezpiec.	[A]/UL [1)] [A]	16/10	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30
Sprawność [3)]		0.95					
Masa IP 20 EB	[kg]	7	7	7	9	9	9,5
Straty mocy przy max. obciążeniu	[W] Total	58	76	95	126	172	194
Obudowa	Typ VLT	IP 20					

■ Napięcie zasilania **3 x 380 - 500 V**

Zgodnie z międzynarodowymi wymaganiami	Typ VLT	5001	5002	5003	5004	5005	5006	5008	5011
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 v)	2.2	2.8	4.1	5.6	7.2	10	13	16
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 v)	3.5	4.5	6.5	9	11.5	16	20.8	25.6
	$I_{VLT,N}$ [A] (460-500 V)	1.9	2.6	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14.5
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (460-500 V)	3	4.2	5.5	7.7	10.1	13.1	17.6	23.2
Moc wyjściowa	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	1.7	2.1	3.1	4.3	5.5	7.6	9.9	12.2
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460-500 V)	1.6	2.3	2.9	4.2	5.5	7.1	9.5	12.6
Typ. moc na wale silnika	$P_{VLT,N}$ [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
Typ. moc na wale silnika	$P_{VLT,N}$ [HP]	1	1.5	2	3	4	5	7.5	10
Max. przekrój kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia	[mm²]/[AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
Max prąd zasilania	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	2.3	2.6	3.8	5.3	7	9.1	12.2	15.0
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)	1.9	2.5	3.4	4.8	6	8.3	10.6	14.0
Max przekrój kabla zasilającego	[mm²]/[AWG][2)]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
Max. wartość bezpiec.	[A]/UL[1)] [A]	16/6	16/6	16/10	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30
Sprawność[3)]		0.96							
Masa IP 20 EB	[kg]	7	7	7	7.5	7.5	9.5	9.5	9.5
Straty mocy przy max. obciążeniu	[W] Total	55	67	92	110	139	198	250	295
Obudowa	VLT type	IP 20							

1. Jeżeli mają być spełnione warunki UL/cUL, należy użyć bezpieczników typu Bussman KTN-R 200V, KTS-R 500V lub odpowiedniego zamiennika. Bezpieczniki typu gG należy użyć do VLT5001-VLT5027, 200/240V i VLT5001-5052 380/500V. Bezpieczniki typu gR należy użyć do VLT5032-VLT5052, 200/240V i VLT5060-5500 380/500V. Bezpieczniki muszą być dobrane do zapezpieczania obwodów o max. prądzie zwarciowym 100,000 A ms (symetrycznie), 500V max.
2. Amerykańska Miara Kabli (AWG)
3. Mierzona przy użyciu 30-metrowego kabla ekranowanego/zbrojonego przy znamionowym obciążeniu.

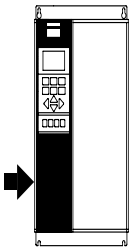
■ Napięcie zasilania 3 x 200 - 240 V

Zgodnie z międzynarodowymi wymaganiami	Typ VLT	5001	5002	5003	5004	5005	5006
Wysoki moment przeciążenia (160 %):							
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A]	3.7	5.4	7.8	10.6	12.5	15.2
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	5.9	8.6	12.5	17	20	24.3
Moc wyjściowa (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	1.5	2.2	3.2	4.4	5.2	6.3
Typ. moc na wale silnika	$P_{VLT,N}$ [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7
Typ. moc na wale silnika	$P_{VLT,N}$ [HP]	1	1.5	2	3	4	5
Max. przekrój kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia	[mm²]/[AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
Max prąd zasilania (200 V)	$I_{L,N}$ [A]	3.4	4.8	7.1	9.5	11.5	14.5
Max przekrój kabla zasilającego	[mm²]/[AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
Max. wartość bezpiec.	[A]/UL [1)] [A]	16/10	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30
Sprawność [3)]		0.95					
Masa IP 20 EB	[kg]	8	8	8	10	10	10.5
Masa IP 54	[kg]	11.5	11.5	11.5	13.5	13.5	13.5
Straty mocy przy max. obciążeniu. [W]	Total	58	76	95	126	172	194
Obudowa		IP 20/IP 54					

■ Napięcie zasilania 3 x 200 - 240 V

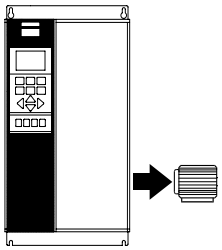
Zgodnie z międzynarodowymi wymaganiami	Typ VLT	5008	5011	5016	5022	5027
Wysoki moment przeciążenia (160 %):						
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A]	25	32	46	61.2	73
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	40	51.2	73.6	97.9	116.8
Moc wyjściowa (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	10	13	19	25	30
Typ. moc na wale silnika	$P_{VLT,N}$ [kW]	5.5	7.5	11	15	18.5
Typ. moc na wale silnika	$P_{VLT,N}$ [HP]	7.5	10	15	20	25
Max. przekrój kabla silnika, hamulca	IP54	16/6	16/6	35/2	35/2	50/0
i podziału obciążenia [mm²]/[AWG][2]	IP20	16/6	35/2	35/2	35/2	50/0
Normalny moment przeciążenia (110 %):						
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A]	32	46	61.2	73	88
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	35.2	50.6	67.3	80.3	96.8
Moc wyjściowa (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	13	19	25	30	36
Typ. moc na wale silnika	$P_{VLT,N}$ [kW]	7.5	11	15	18.5	22
Typ. moc na wale silnika	$P_{VLT,N}$ [HP]	10	15	20	25	30
Max. przekrój kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia	[mm²]/[AWG]	16/6	16/6	35/2	35/2	50/0
Min. przekrój kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia [4)]	[mm²]/[AWG]	10/8	10/8	10/8	10/8	16/6

1. Jeżeli mają być spełnione warunki UL/cUL, należy użyć bezpieczników typu Bussman KTN-R lub odpowiedniego zamiennika. Bezpieczniki typu gG należy użyć do VLT5001-VLT5027, 200/240V i VLT5001-5052 380/500V. Bezpieczniki typu gR należy użyć do VLT5032-VLT5052, 200/240V i VLT5060-5500 380/500V. Bezpieczniki muszą być dobrane do zapezpieczania obwodów o max. prądzie zwarciowym 100,000 A ms (symetrycznie), 500V max.
2. Amerykańska Miara Kabli (AWG)
3. Mierzona przy użyciu 30-metrowego kabla ekranowanego/zbrojonego przy znamionowym obciążeniu.
4. Minimalny przekrój kabla oznacza jaki najmniejszy może być przekrój kabli dołączonych do zacisków. Należy zawsze stosować przepisy lokalne dotyczące minimalnych przekrojów kabli.

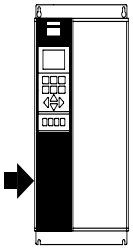


Typ VLT		5008	5011	5016	5022	5027
Max prąd zasilania (200 V) $I_{L,N}$ [A]		32	46	61	73	88
Max przekrój	IP54	16/6	16/6	35/2	35/2	50/0
kabla zasilającego [mm²]/[AWG]²	IP20	16/6	35/2	35/2	35/2	50/0
Max. wartość bezpiec. [A]/UL [1)] [A]		50	60	80	125	125
Sprawność [3)]		0.95				
Masa IP 20 EB [kg]		23	23	30	30	48
Masa IP 54 [kg]		35	38	49	50	55
Straty mocy przy max. obciążeniu						
- wysoki mom. przeciąż. (160 %) [W]		340	426	626	833	994
- normalny mom. przeciąż. (110 %) [W]		426	545	783	1042	1243
Obudowa		IP 20+NEMA 1 kit, IP 54/NEMA 12				

■ Napięcie zasilania 3 x 380 - 500 V



Zgodnie z międzynarodowymi wymaganiami **Typ VLT**	**5001**	**5002**	**5003**	**5004**	**5005**	**5006**	**5008**	**5011**
Wysoki moment przeciążenia (160 %)**:**								
Prąd wyjściowy $I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	2.2	2.8	4.1	5.6	7.2	10	13	16
$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	3.5	4.5	6.5	9	11.5	16	20.8	25.6
$I_{VLT,N}$ [A] (460-500 V)	1.9	2.6	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14.5
$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (460-500 V)	3	4.2	5.5	7.7	10.1	13.1	17.6	23.2
Moc wyjśc. $S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	1.7	2.1	3.1	4.3	5.5	7.6	9.9	12.2
$S_{VLT,N}$ [kVA] (460-500 V)	1.6	2.3	2.9	4.2	5.5	7.1	9.5	12.6
Typ. moc na wale silnika $P_{VLT,N}$ [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
Typ. moc na wale silnika $P_{VLT,N}$ [HP]	1	1.5	2	3	4	5	7.5	10
Max. przekrój kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia [mm²]/[AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10



Max prąd zasilania $I_{L,N}$ [A] (380 V)	2.3	2.6	3.8	5.3	7	9.1	12.2	15.0
$I_{L,N}$ [A] (460 V)	1.9	2.5	3.4	4.8	6	8.3	10.6	14.0
Max przekrój kabla zasilającego [mm²]/[AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
Max. wartość bezpiec. [A]/UL [1)] [A]	16/6	16/6	16/10	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30
Sprawność [3)]	0.96							
Masa IP 20 EB [kg]	8	8	8	8.5	8.5	10.5	10.5	10.5
Masa IP 54 [kg]	11.5	11.5	11.5	12	12	14	14	14
Straty mocy przy max. obciążeniu [W] Total	55	67	92	110	139	198	250	295
Obudowa	IP 20/IP 54							

1. Jeżeli mają być spełnione warunki UL/cUL, należy użyć bezpieczników typu Bussman KTS-R lub odpowiedniego zamiennika. Bezpieczniki typu gG należy użyć do VLT5001-VLT5027, 200/240V i VLT5001-5052 380/500V. Bezpieczniki typu gR należy użyć do VLT5032-VLT5052, 200/240V i VLT5060-5500 380/500V. Bezpieczniki muszą być dobrane do zapezpieczania obwodów o max. prądzie zwarciowym 100,000 A ms (symetrycznie), 500V max.
2. Amerykańska Miara Kabli (AWG)
3. Mierzona przy użyciu 30-metrowego kabla ekranowanego/zbrojonego przy znamionowym obciążeniu.

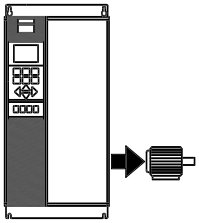
■ Napięcie zasilania3 x 380 - 500 V

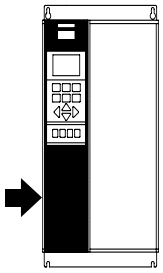
Zgodnie z międzynarodowymi wymaganiami	Typ VLT		5016	5022	5027	5032	5042	5052
Normalny moment przeciążenia (110 %)**:**								
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		32	37.5	44	61	73	90
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		35.2	41.3	48.4	67.1	80.3	99
	$I_{VLT,N}$ [A] (460-500 V)		27.9	34	41.4	54	65	78
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (460-500 V)		30.7	37.4	45.5	59.4	71.5	85.8
Moc wyjśc.	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)		23	27	31.6	43.8	52.5	64.7
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460-500 V)		24	29	35.8	47	56	67
Typ. moc na wale silnika	$P_{VLT,N}$ [kW]		15	18.5	22	30	37	45
Typ. moc na wale silnika	$P_{VLT,N}$ [HP]		20	25	30	40	50	60
Wysoki moment przeciążenia (160 %)**:**								
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)		24	32	37.5	44	61	73
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		38.4	51.2	60	70.7	97.6	116.8
	$I_{VLT,N}$ [A] (460-500 V)		21.7	27.9	34	41.4	54	65
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (460-500 V)		34.7	44.6	54.4	66.2	86	104
Moc wyjśc.	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)		17.3	23.0	27.0	31.6	43.8	52.5
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460-500 V)		18.8	24.2	29.4	35.9	46.8	56.3
Typ. moc na wale silnika	$P_{VLT,N}$ [kW]		11	15	18.5	22	30	37
Typ. moc na wale silnika	$P_{VLT,N}$ [HP]		15	20	25	30	40	50
Max. przekrój kabla silnika, hamulca		IP54	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2	50/0
podziału obciążenia	[mm²]/[AWG]²	IP20	16/6	16/6	35/2	35/2	35/2	50/0
Min. przekrój kabla silnika, hamulca podziału obciążenia [4]	[mm²]/[AWG]		10/8	10/8	10/8	10/8	10/8	16/6
Max prąd zasilania	$I_{L,N}$ [A] (380 V)		32	37.5	44	60	72	89
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)		27.6	34	41	53	64	77
Max przekrój		IP54	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2	50/0
kabla zasilającego	[mm²]/[AWG]²	IP20	16/6	16/6	35/2	35/2	35/2	50/0
Max. wartość bezpiec.	[A]/UL [1] [A]		63/40	63/50	63/60	80/80	100/100	125/125
Sprawność przy częstotliwości znam.			0.96					
Masa IP 20 EB	[kg]		23	23	30	30	48	48
Masa IP 54	[kg]		48	48	51	61	67	70
Straty mocy przy max. obciążeniu								
- wysoki mom. przeciąż. (160 %)	[W]		419	559	655	768	1065	1275
- normalny mom. przeciąż. (110 %)	[W]		559	655	768	1065	1275	1571
Obudowa			IP 20/IP 54					

1. Jeżeli mają być spełnione warunki UL/cUL, należy użyć bezpieczników typu Bussman KTS-R lub odpowiedniego zamiennika. Bezpieczniki typu gG należy użyć do VLT5001-VLT5027, 200/240V i VLT5001-5052 380/500V. Bezpieczniki typu gR należy użyć do VLT5032-VLT5052, 200/240V i VLT5060-5500 380/500V. Bezpieczniki muszą być dobrane do zapezpieczania obwodów o max. prądzie zwarciowym 100,000 A ms (symetrycznie), 500V max.
2. Amerykańska Miara Kabli (AWG)
3. Mierzona przy użyciu 30-metrowego kabla ekranowanego/zbrojonego przy znamionowym obciążeniu.
4. Minimalny przekrój kabla oznacza jaki najmniejszy może być przekrój kabli dołączonych do zacisków. Należy zawsze stosować przepisy lokalne dotyczące minimalnych przekrojów kabli.

■ Napięcie zasilania 3 x 200 - 240 V

Zgodne z międzynarodowymi wymaganiami	Typ VLT	5032	5042	5052
Normalny moment przeciążenia (110 %)**:**				
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)	115	143	170
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (200-230 V)	127	158	187
	$I_{VLT,N}$ [A] (231-240 V)	104	130	154
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (231-240 V)	115	143	170
Moc wyjściowa	$S_{VLT,N}$ [kVA] (200-230 V)	41	52	61
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (231-240 V)	41	52	61
Typ. moc na wale silnika (200-240 V)	$P_{VLT,N}$ [kW]	30	37	45
Typ. moc na wale silnika (200-240 V)	$P_{VLT,N}$ [HP]	40	50	60
Wysoki moment przeciążenia (150 %)**:**				
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)	88	115	143
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (200-230 V)	132	173	215
	$I_{VLT,N}$ [A] (231-240 V)	80	104	130
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (231-240 V)	120	156	195
Moc wyjściowa	$S_{VLT,N}$ [kVA] (200-230 V)	32	41	52
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (231-240 V)	32	41	52
Typ. moc na wale silnika (200-240 V)	$P_{VLT,N}$ [kW]	22	30	37
Typ. moc na wale silnika (200-240 V)	$P_{VLT,N}$ [HP]	30	40	50
Max. przekrój miedzianego kabla silnika, hamulca (200-240 V)	[mm²][5]	70	90	120
Max. przekrój aluminiowego kabla silnika hamulca (200-240 V)	[mm²][5]	95	95	120
Max. przekrój miedzianego kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia (200-240 V)	[AWG][2) 5]	1/0	3/0	4/0
Max. przekrój aluminiowego kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia (200-240 V)	[AWG][2) 5]	3/0	250mcm	300mcm
Min. przekrój kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia [4]	[mm²/AWG][2) 5]	10/8	10/8	10/8
Max. prąd wejściowy	$I_{L,N}$ [A] (230 V)	101.3	126.6	149.9
Max. przekrój miedzianego kabla do napięcia (200-240 V)	[mm²][5]	70	90	120
Max. przekrój aluminiowego kabla do napięcia (200-240 V)	[mm²][5]	95	95	120
Max. przekrój miedzianego kabla do napięcia (200-240 V)	[AWG][2) 5]	1/0	3/0	4/0
Max. przekrój aluminiowego kabla do napięcia (200-240 V)	[AWG][2) 5]	3/0	250mcm	300mcm
Min. przekrój kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia [4]	[mm²/AWG][2) 5]	10/8	10/8	10/8
Max. wartość bezpiecznika	[-]/UL [1)] [A]	150	200	250
Bezpieczniki wbudowane	[-]/UL [1)] [A]	15/15	15/15	15/15
Bezpieczniki wbudowane	[-]/UL [1)] [A]	12/12	12/12	12/12
Bezpiec. wbudowane (SMPS)	[-]/UL [1)] [A]	12/12		
Sprawność przy częstotliwości znam. [3]		0.96-0.97		
Masa IP 00	[kg]	90	90	90
Masa IP 20 EB	[kg]	101	101	101
Masa IP 54	[kg]	104	104	104
Strata mocy przy max. obciążeniu	[W]	1089	1361	1613
Obudowa		IP 00 / IP 20/ IP 54		

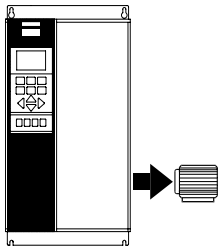




1. Jeżeli mają być spełnione warunki UL/cUL, należy użyć bezpieczników typu Bussman FWH i FWX lub odpowiedniego zamiennika. Bezpieczniki typu gG należy użyć do VLT5001-VLT5027, 200/240V i VLT5001-5052 380/500V. Bezpieczniki typu gR należy użyć do VLT5032-VLT5052, 200/240V i VLT5060-5500 380/500V. Bezpieczniki muszą być dobrane do zapezpieczania obwodów o max. prądzie zwarciowym 100,000 A ms (symetrycznie), 500V max.
2. Amerykańska Miara Kabli (AWG)
3. Mierzona przy użyciu 30-metrowego kabla ekranowanego/zbrojonego przy znamionowym obciążeniu.
4. Minimalny przekrój kabla oznacza jaki najmniejszy może być przekrój kabli dołączonych do zacisków. Należy zawsze stosować przepisy lokalne dotyczące minimalnych przekrojów kabli.
5. Połączenie śrubowe 1 x M8/2 x M8

■ Napięcie zasilania 3 x 380-500 V

Zgodnie z międzynarodowymi wymaganiami

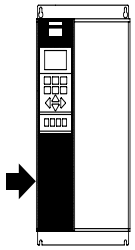


Typ VLT		5060	5075	5100	5125	5150	5200	5250
Normalny moment przeciążenia (110 %)**:**								
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	106	147	177	212	260	315	368
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	117	162	195	233	286	347	405
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	106	130	160	190	240	302	361
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	117	143	176	209	264	332	397
Moc wyjśc.	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	73	102	123	147	180	218	255
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	92	113	139	165	208	262	313
Typ. moc na wale silnika (380-440 V)	$P_{VLT,N}$ [kW]	55	75	90	110	132	160	200
Typ. moc na wale silnika (380-440 V)	$P_{VLT,N}$ [HP]	75	100	125	150	200	250	300
Typ. moc na wale silnika (441-500 V)	$P_{VLT,N}$ [kW]	75	90	110	132	160	200	250
Typ. moc na wale silnika (441-500 V)	$P_{VLT,N}$ [HP]	100	125	150	200	250	300	350
Wysoki moment przeciążenia (150 %)**:**								
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	90.0	106	147	177	212	260	315
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	135	159	221	266	318	390	473
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	80.0	106	130	160	190	240	302
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	120	159	195	240	285	360	453
Moc wyjśc.	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	62.0	73.0	102	123	147	180	218
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	69.0	92.0	113	139	165	208	262
Typ. moc na wale silnika (380-440 V)	$P_{VLT,N}$ [kW]	45	55	75	90	110	132	160
Typ. moc na wale silnika (380-440 V)	$P_{VLT,N}$ [HP]	60	75	100	125	150	200	250
Typ. moc na wale silnika (441-500 V)	$P_{VLT,N}$ [kW]	55	75	90	110	132	160	200
Typ. moc na wale silnika (441-500 V)	$P_{VLT,N}$ [HP]	75	100	125	150	200	250	300
Max. przekrój miedzianego kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia (380-440 V) [mm²][5]		70	95	120	2x70	2x70	2x95	2x120
Max. przekrój miedzianego kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia (441-500 V) [mm²][5]		70	70	95	2x70	2x70	2x95	2x120
Max. przekrój aluminiowego kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia (380-440 V) [mm²][5]		95	90	120	2x70	2x95	2x120	2x150
Max. przekrój aluminiowego kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia (441-500 V) [mm²][5]		70	120	150	2x70	2x120	2x120	2x150
Max. przekrój miedzianego kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia (380-440 V) [AWG][2)5]		1/0	3/0	4/0	2x1/0	2x2/0	2x3/0	2x250mcm
Max. przekrój miedzianego kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia (441-500 V) [AWG][2)5]		1/0	2/0	3/0	2x1/0	2x1/0	2x3/0	2x4/0
Max. przekrój aluminiowego kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia (380-440 V) [AWG][2)5]		3/0	250mcm	300mcm	2x2/0	2x4/0	2x250mcm	2x350mcm
Max. przekrój aluminiowego kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia (441-500 V) [AWG][2)5]		3/0	4/0	250mcm	2x2/0	2x3/0	2x250mcm	2x300mcm
Min. przekrój kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia [4]	[mm²/AWG][2)5]	10/8	10/8	10/8	10/8	10/8	16/6	

1. Jeżeli mają być spełnione warunki UL/cUL, należy użyć bezpieczników typu Bussman FWH i FWX lub odpowiedniego zamiennika. Bezpieczniki typu gG należy użyć do VLT5001-VLT5027, 200/240V i VLT5001-5052 380/500V. Bezpieczniki typu gR należy użyć do VLT5032-VLT5052, 200/240V i VLT5060-5500 380/500V. Bezpieczniki muszą być dobrane do zapezpieczania obwodów o max. prądzie zwarciowym 100,000 A ms (symetrycznie), 500V max.
2. Amerykańska Miara Kabli (AWG)
3. Mierzona przy użyciu 30-metrowego kabla ekranowanego/zbrojonego przy znamionowym obciążeniu.
4. Minimalny przekrój kabla oznacza jaki najmniejszy może być przekrój kabli dołączonych do zacisków. Należy zawsze stosować przepisy lokalne dotyczące minimalnych przekrojów kabli.
5. Połączenie śrubowe 1 x M8/2 x M8

■ Napięcie zasilania 3 x 380-500 V

Zgodnie z międzynarodowymi wymaganiami

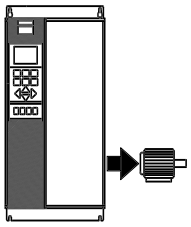


Typ VLT		5060	5075	5100	5125	5150	5200	5250
Max. prąd wejściowy	$I_{L,N}$ [A] (400 V)	131	155	217	262	310	384	476
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)	117	155	192	236	277	355	457
Max. przekrój miedzianego kabla do napięcia (380-440 V)	[mm²][5]	70	95	120	2x70	2x70	2x95	2x120
Max. przekrój miedzianego kabla do napięcia (460-500 V)	[mm²][5]	70	70	95	2x70	2x70	2x95	2x120
Max. przekrój aluminiowego kabla do napięcia (380-440 V)	[mm²][5]	95	90	120	2x70	2x95	2x120	2x150
Max. przekrój aluminiowego kabla do napięcia (460-500 V)	[mm²][5]	70	120	150	2x70	2x120	2x120	2x150
Max. przekrój miedzianego kabla do napięcia (380-440 V)	[AWG][2)5]	1/0	3/0	4/0	2x1/0	2x2/0	2x3/0	2x250mcm
Max. przekrój miedzianego kabla do napięcia (460-500 V)	[AWG][2)5]	1/0	2/0	3/0	2x1/0	2x1/0	2x3/0	2x4/0
Max. przekrój aluminiowego kabla do napięcia (380-440 V)	[AWG][2)5]	3/0	250mcm	300mcm	2x2/0	2x4/0	2x250mcm	2x350mcm
Max. przekrój aluminiowego kabla do napięcia (460-500 V)	[AWG][2)5]	3/0	4/0	250mcm	2x2/0	2x3/0	2x250mcm	2x300mcm
Min. przekrój kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia [4]	[mm²/AWG]	10/8	10/8	10/8	10/8	10/8	16/6	
Max. wartość bezp. (zasilanie)	[-]/UL[1)] [A]	150/150	250/220	250/250	300/300	350/350	450/400	500/500
Bezpieczniki wbudowane obwodu ładowania	[-]/UL[1)] [A]	15/15	15/15	15/15	30/30	30/30	30/30	30/30
Bezpieczniki wbudowane rezystora ładowania	[-]/UL[1)] [A]	12/12	12/12	12/12	12/12	12/12	12/12	12/12
Bezpieczniki wenętrznego zasilacza SMPS	[-]/UL1) [A]	5.0/5.0						
Sprawność przy częstotliwości znam.		0.96-0.97						
Masa IP 00	[kg]	109	109	109	146	146	146	146
Masa IP 20 EB	[kg]	121	121	121	161	161	161	161
Masa IP 54	[kg]	124	124	124	177	177	177	177
Straty mocy przy max. obciążeniu	[W]	1430	1970	2380	2860	3810	4770	5720
Obudowa		IP 00 / IP 20/ IP 54						

1. Jeżeli mają być spełnione warunki UL/cUL, należy użyć bezpieczników typu Bussman FWH i FWX lub odpowiedniego zamiennika. Bezpieczniki typu gG należy użyć do VLT5001-VLT5027, 200/240V i VLT5001-5052 380/500V. Bezpieczniki typu gR należy użyć do VLT5032-VLT5052, 200/240V i VLT5060-5500 380/500V. Bezpieczniki muszą być dobrane do zapezpieczania obwodów o max. prądzie zwarciowym 100,000 A ms (symetrycznie), 500V max.
2. Amerykańska Miara Kabli (AWG)
3. Mierzona przy użyciu 30-metrowego kabla ekranowanego/zbrojonego przy znamionowym obciążeniu.
4. Minimalny przekrój kabla oznacza jaki najmniejszy może być przekrój kabli dołączonych do zacisków. Należy zawsze stosować przepisy lokalne dotyczące minimalnych przekrojów kabli.
5. Połączenie śrubowe 1 x M8/2 x M8

■ Napięcie zasilania 3 x 380 - 500 V

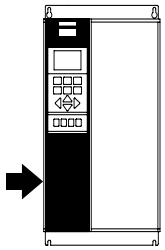
Zgodnie z międzynarodowymi wymaganiami



Typ VLT	5300	5350	5450	5500
Normalny moment przeciążenia (110%):				
Prąd wyjściowy $I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	480	600	658	745
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	528	660	724	820
$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	443	540	590	678
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	487	594	649	746
Moc wyjściowa $S_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	333	416	456	516
$S_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	384	468	511	587
Moc na wale silnika (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]	250	315	355	400
Moc na wale silnika (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [HP]	300	350	450	500
Moc na wale silnika (441-500 V) $P_{VLT,N}$ [kW]	315	355	400	500
Moc na wale silnika (441-500 V) $P_{VLT,N}$ [HP]	350	450	500	600
Wysoki moment przeciążenia (150%):				
Prąd wyjściowy $I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	480	600	658	745
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	593	720	900	987
$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	361	443	540	590
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	542	665	810	885
Moc wyjściowa $S_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	274	333	416	456
$S_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	313	384	468	511
Moc na wale silnika (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]	250	315	355	400
Moc na wale silnika (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [HP]	300	350	450	500
Moc na wale silnika (441-500 V) $P_{VLT,N}$ [kW]	315	355	400	450
Moc na wale silnika (441-500 V) $P_{VLT,N}$ [HP]	350	450	500	600
Max. przekrój miedzianego kabla silnika	2 x 150	2 x 185	2 x 240	2 x 300
hamulca i podziału obciążenia (380-440 V) [mm²][5]	3 x 70	3 x 95	3 x 120	3 x 150
Max. przekrój miedzianego kabla silnika	2 x 120	2 x 150	2 x 185	2 x 300
hamulca i podziału obciążenia (441-500 V) [mm²][5]	3 x 70	3 x 95	3 x 95	3 x 120
Max. przekrój aluminiowego kabla silnika	2 x 185	2 x 240	2 x 300	
hamulca i podziału obciążenia (380-440 V) [mm²][5]	3 x 120	3 x 95	3 x 120	3 x 185
Max. przekrój aluminiowego kabla silnika	2 x 150	2 x 185	2 x 240	
hamulca i podziału obciążenia (441-500 V) [mm²][5]	3 x 95	3 x 120	3 x 150	3 x 185
Max. przekrój miedzianego kabla silnika	2x250mcm	2x350mcm	2x400mcm	2x500mcm
hamulca i podziału obciążenia (380-440 V) [AWG][2)5]	3 x 2/0	3 x 3/0	3 x 4/0	3x250mcm
Max. przekrój miedzianego kabla silnika	2 x 4/0	2x300mcm	2x350mcm	2x500mcm
hamulca i podziału obciążenia (441-500 V) [AWG][2)5]	3 x 1/0	3 x 3/0	3 x 3/0	3 x 4/0
Max. przekrój aluminiowego kabla silnika	2x350mcm	2x500mcm	2x600mcm	2x700mcm
hamulca i podziału obciążenia (380-440 V) [AWG][2)5]	3 x 4/0	3x250mcm	3x300mcm	3x350mcm
Max. przekrój aluminiowego kabla silnika	2x300mcm	2x400mcm	2x500mcm	2x600mcm
hamulca i podziału obciążenia (441-500 V) [AWG][2)5]	3 x 3/0	3 x 4/0	3x250mcm	3x300mcm

1. Jeżeli mają być spełnione warunki UL/cUL, należy użyć bezpieczników typu Bussman FWH i FWX lub odpowiedniego zamiennika. Bezpieczniki typu gG należy użyć do VLT5001-VLT5027, 200/240V i VLT5001-5052 380/500V. Bezpieczniki typu gR należy użyć do VLT5032-VLT5052, 200/240V i VLT5060-5500 380/500V. Bezpieczniki muszą być dobrane do zapezpieczania obwodów o max. prądzie zwarciowym 100,000 A ms (symetrycznie), 500V max.
2. Amerykańska Miara Kabli (AWG)
3. Mierzona przy użyciu 30-metrowego kabla ekranowanego/zbrojonego przy znamionowym obciążeniu.
4. Minimalny przekrój kabla jaki najmniejszy może być przekrój kabli dołączonych do zacisków. Należy zawsze stosować przepisy lokalne dotyczące minimalnych przekrojów kabli.
5. Połączenie śrubowe 2 x M12/3 x M12.

• Napięcie zasilania 3 x 380 - 500 V



Zgodnie z międzynarodowymi wymaganiami	Typ VLT	5300	5350	5450	5500
Znamionowy prąd zasilania					
	$I_{VLT,N}$ [A] (400 V)	389	467	584	648
	$I_{VLT,N}$ (460 V)	356	431	526	581
Max. przekrój miedzianego kabla zasilającego		2 x 150	2 x 185	2 x 240	2 x 300
(380-440 V) [mm²][5]		3 x 70	3 x 95	3 x 120	3 x 150
Max. przekrój miedzianego kabla zasilającego		2 x 120	2 x 150	2 x 185	2 x 300
(441-500 V) [mm²][5]		3 x 70	3 x 95	3 x 95	3 x 120
Max. przekrój aluminiowego kabla zasilającego		2 x 185	2 x 240	2 x 300	
(380-440 V) [mm²][5]		3 x 120	3 x 95	3 x 120	3 x 185
Max. przekrój aluminiowego kabla zasilającego		2 x 150	2 x 185	2 x 240	
(441-500 V) [mm²][5]		3 x 95	3 x 120	3 x 150	3 x 185
Max. przekrój miedzianego kabla zasilającego		2x250mcm	2x350mcm	2x400mcm	2x500mcm
(380-440 V) [AWG][2)5]		3 x 2/0	3 x 3/0	3 x 4/0	3x250mcm
Max. przekrój miedzianego kabla zasilającego		2 x 4/0	2x300mcm	2x350mcm	2x500mcm
(441-500 V) [AWG][2)5]		3 x 1/0	3 x 3/0	3 x 3/0	3 x 4/0
Max. przekrój aluminiowego kabla zasilającego		2x350mcm	2x500mcm	2x600mcm	2x700mcm
(380-440 V) [AWG][2)5]		3 x 4/0	3x250mcm	3x300mcm	3x350mcm
Max. przekrój aluminiowego kabla zasilającego		2x300mcm	2x400mcm	2x500mcm	2x600mcm
(441-500 V) [AWG][2)5]		3 x 3/0	3 x 4/0	3x250mcm	3x300mcm
Max. bezpieczniki (główne)		630/600	700/700	800/800	800/800
Bezpieczniki wbudowane (ukł. wstęp. ład.)		15/15	15/15	15/15	30/30
Bezpieczniki wbudowane (rezyst. ukł. wstęp. ład)		12/12	12/12	12/12	12/12
Bezpieczniki wbudowane (SMPS)		5.0/5.0			
Sprawność		0.97			
Masa IP 00		480	515	560	585
Masa IP 20		595	630	675	700
Masa IP 54		605	640	685	710
Straty mocy przy max. obciążeniu		7500	9450	10650	12000
Obudowa		IP 00 / IP 20 / IP 54			

1. Jeżeli mają być spełnione warunki UL/cUL, należy użyć bezpieczników typu Bussman FWH i FWX lub odpowiedniego zamiennika. Bezpieczniki typu gG należy użyć do VLT5001-VLT5027, 200/240V i VLT5001-5052 380/500V. Bezpieczniki typu gR należy użyć do VLT5032-VLT5052, 200/240V i VLT5060-5500 380/500V. Bezpieczniki muszą być dobrane do zapezpieczania obwodów o max. prądzie zwarciowym 100,000 A ms (symetrycznie), 500V max.
2. Amerykańska Miara Kabli (AWG)
3. Mierzona przy użyciu 30-metrowego kabla ekranowanego/zbrojonego przy znamionowym obciążeniu.
4. Minimalny przekrój kabla jaki najmniejszy może być przekrój kabli dołączonych do zacisków. Należy zawsze stosować przepisy lokalne dotyczące minimalnych przekrojów kabli.
5. Połączenie śrubowe 2 x M12/3 x M12.

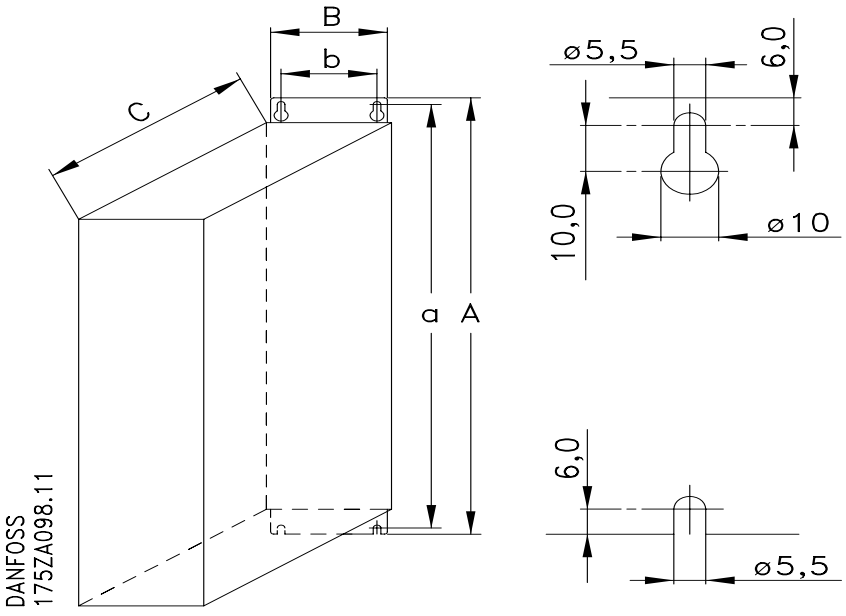
■ Bookstyle IP 20

Obudowa IP 20	208-240 V						
Typ VLT	A (mm)	B (mm)	C (mm)	a (mm)	b (mm)	a/b (mm)	l/r (mm)
5001 - 5003	395	90	260	384	70	100	0
5004 - 5006	395	130	260	384	70	100	0

Obudowa IP 20	380-500 V						
Typ VLT	A (mm)	B (mm)	C (mm)	a (mm)	b (mm)	a/b (mm)	l/r (mm)
5001 - 5005	395	90	260	384	70	100	0
5006 - 5011	395	130	260	384	70	100	0

a/b: Min. przestrzeń nad/pod obudową
l/r: Min. odległość pomiędzy przetwornicą częstotliwości VLT a innymi elementami instalacji, po lewej i po prawej stronie.

VLT 5001 - 5006/200-240 V
VLT 5001 - 5011/380-500 V



■ Kompakt IP 00

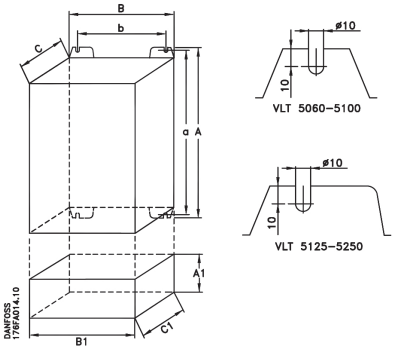
Obudowa IP 00 200-240 V

Typ VLT	A (mm)	B (mm)	C (mm)	a (mm)	b (mm)	a/b (mm)	l/r (mm)
5032 - 5052	800	370	335	780	270	225	0

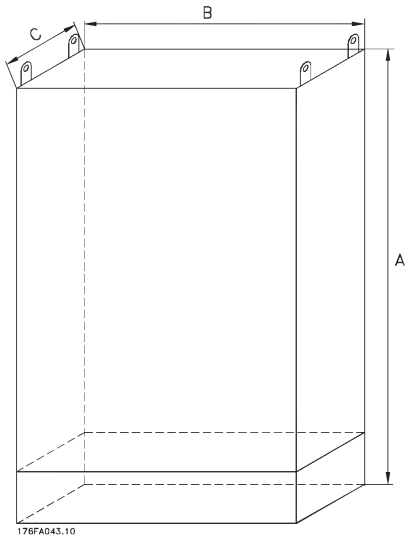
Obudowa IP 00 380-500 V

Typ VLT	A (mm)	B (mm)	C (mm)	a (mm)	b (mm)	a/b (mm)	l/r (mm)
5060 - 5100	800	370	335	780	270	250	0
5125 - 5250	1400	420	400	1380	350	300	0
5300 - 5500	1896	1099	490	-	-	400	0

a/b: Min. przestrzeń nad/pod obudową
l/r: Min. odległość pomiędzy przetwornicą częstotliwości VLT a innymi elementami instalacji, po lewej i po prawej stronie.



VLT 5060 - 5250/380-500 V



VLT 5300 - 5500/380-500 V

Pokrywa dolna IP 20

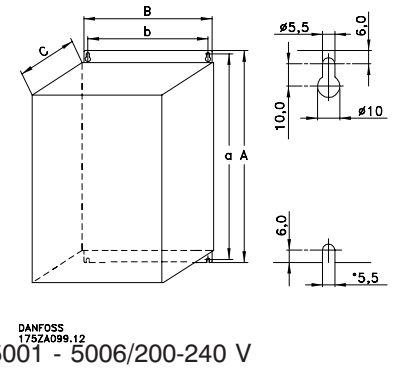
Typ VLT	A1 (mm)	B1 (mm)	C1 (mm)
5060 - 5100	175	370	335
5125 - 5250	175	420	400

■ Kompakt IP 20

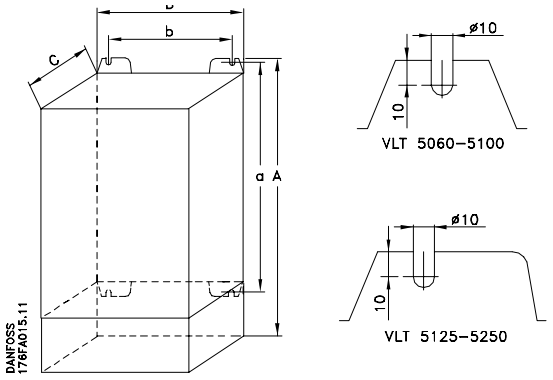
Obudowa IP 20	200-240 V						
Typ VLT	A (mm)	B (mm)	C (mm)	a (mm)	b (mm)	a/b (mm)	l/r (mm)
5001 - 5003	395	220	160	384	200	100	0
5004 - 5006	395	220	200	384	200	100	0
5008	560	242	260	540	200	200	0
5011 - 5016	700	242	260	680	200	200	0
5022 - 5027	800	308	296	780	270	200	0
5032 - 5052	954	370	335	780	270	225	0

Obudowa IP 20	380-500 V						
Typ VLT	A (mm)	B (mm)	C (mm)	a (mm)	b (mm)	a/b (mm)	l/r (mm)
5001 - 5005	395	220	160	384	200	100	0
5006 - 5011	395	220	200	384	200	100	0
5016 - 5022	560	242	260	540	200	200	0
5027 - 5032	700	242	260	680	200	200	0
5042 - 5052	800	308	296	780	270	200	0
5060 - 5100	975	370	335	780	270	250	0
5125 - 5250	1575	420	400	1380	350	300	0
5300 - 5500	2010	1200	600	-	-	400	0

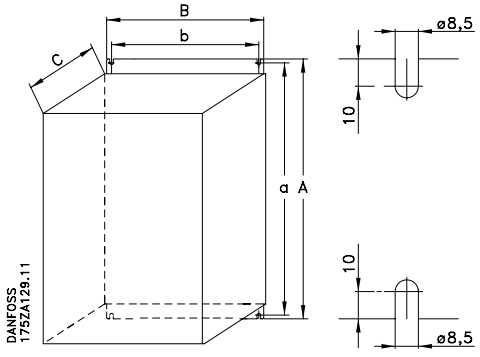
a/b: Min. przestrzeń nad/pod obudową
l/r: Min. odległość pomiędzy przetwornicą częstotliwości VLT a innymi elementami instalacji, po lewej i po prawej stronie.



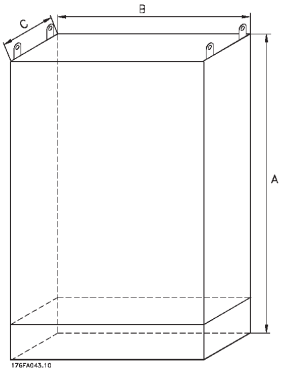
VLT 5001 - 5006/200-240 V
VLT 5001 - 5011/380-500 V



VLT 5032 - 5052/200-240 V
VLT 5060 - 5250/380-500 V



VLT 5008 - 5027/200-240 V
VLT 5016 - 5052/380-500 V



VLT 5300 - 5500/380-500 V

■ Kompakt IP 54

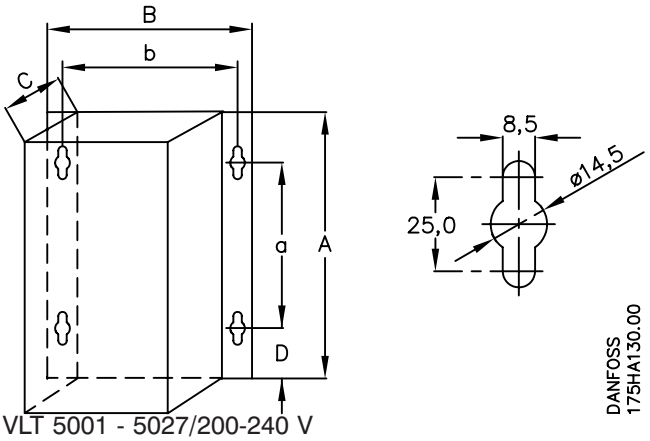
Obudowa IP 54 200-240 V

Typ VLT	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	a (mm)	b (mm)	a/b (mm)	l/r (mm)
5001 - 5003	460	282	195	85	260	258	100	0
5004 - 5006	530	282	195	85	330	258	100	0
5008 - 5011	810	355	280	70	560	330	200	0
5016 - 5027	940	400	280	70	690	375	200	0
5032 - 5052	937	495	421	-	830	374	225	50

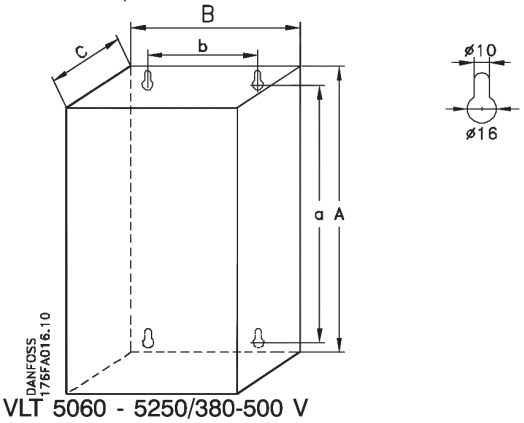
Obudowa IP 54 380-500 V

Typ VLT	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	a (mm)	b (mm)	a/b (mm)	l/r (mm)
5001 - 5005	460	282	195	85	260	258	100	0
5006 - 5011	530	282	195	85	330	258	100	0
5016 - 5027	810	355	280	70	560	330	200	0
5032 - 5052	940	400	280	70	690	375	200	0
5060 - 5100	937	495	421	-	830	374	250	50
5125 - 5250	1572	495	425	-	1465	445	300	0
5300 - 5500	2010	1200	600			400	0	

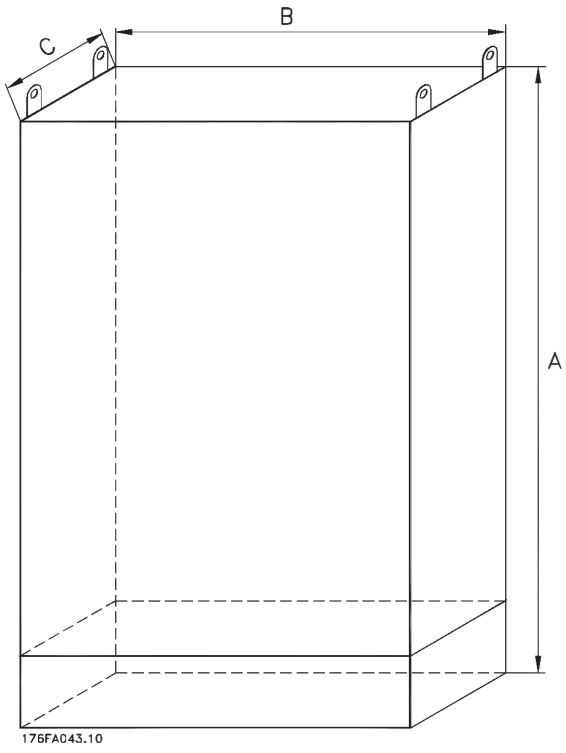
a/b: Min. przestrzeń nad/pod obudową
l/r: Min. odległość pomiędzy przetwornicą częstotliwości VLT a innymi elementami instalacji, po lewej i po prawej stronie.



VLT 5001 - 5027/200-240 V
VLT 5001 - 5052/380-500 V



VLT 5060 - 5250/380-500 V
VLT 5032 - 5052/200-240 V



VLT 5300 - 5500/380-500 V

Instalacja mechaniczna

Należy przestrzegać zaleceń montażowych podanych poniżej. Nieprzestrzeganie zaleceń może spowodować poważne uszkodzenia sprzętu lub stanowić zagrożenie dla ludzi, szczególnie w przypadku instalowania dużych urządzeń.

Przetwornica częstotliwości VLT *musi* być instalowana pionowo.

Przetwornica częstotliwości VLT jest chłodzona za pomocą obiegu powietrza. W celu umożliwienia swobodnego obiegu powietrza nad i pod przetwornicą muszą być pozostawione wolne przestrzenie jak to pokazano na poniższych rysunkach. Dla uniknięcia przegrzania temperatura otoczenia nie może przekraczać *max. temperatury otoczenia określonej dla danego typu przetwornicy VLT*, *nie może być również przekroczona* średnia temperatura 24-godzinna. Temperatury maksymalne i średnie 24-godzinne można odczytać z tabel „Ogólne Dane Techniczne" na stronie 39. Jeśli temperatura otoczenia leży w zakresie 45-55°C, można oczekiwać skrócenia żywotności przetwornicy, patrz rozdział dotyczący obniżenia wartości znamionowych w Zaleceniach Projektowych.

Stopień ochrony obudowy

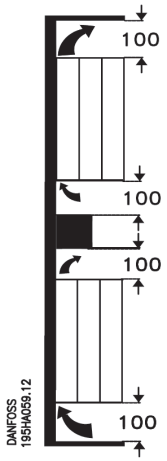
	IP 00	IP 20	IP 54
Bookstyle	-	OK	-
Kompakt			
VLT 5001-5027 200-240 V	-	OK	OK
VLT 5001-5250 380-500 V	OK	OK	OK
VLT 5300-5500 380-500 V	OK	OK	OK

Montaż zewnętrzny

	IP 00	IP 20	IP 54
Bookstyle	-	Nie	-
Kompakt			
VLT 5001-5027 200-240 V	-	Nie	OK
VLT 5001-5250 380-500 V	Nie	Nie	OK
VLT 5300-5500 380-500 V	Nie	Nie	OK
Kompakt z/IP4x górna pokrywa			
VLT 5001-5006 200 V	-	OK	OK
VLT 5001-5011 500 V	-	OK	OK
Kompakt z/IP 20 dolna pokrywa			
VLT 5008-5027 200 V	-	OK	OK
VLT 5016-5052 500 V	-	OK	OK

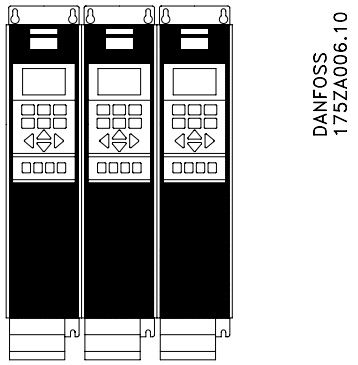
Instalacja VLT 5001-5006 200-240V VLT 5001-5011 380-500V Bookstyle IP 20 i IP 54

Chłodzenie



Wszystkie wersje Bookstyle wymagają 10 cm wolnej przestrzeni nad i pod obudową.

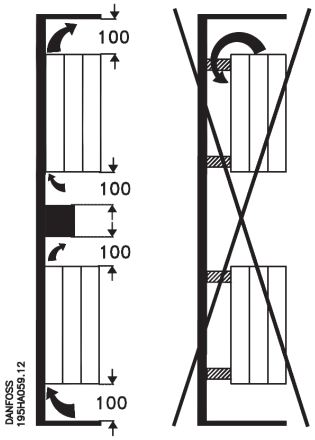
Montaż jedna obok drugiej



Wszystkie wersje Bookstyle mogą być montowane jedna obok drugiej bez pozostawiania wolnej przestrzeni, gdyż nie wymagają one przepływu powietrza chłodzącego po bokach.

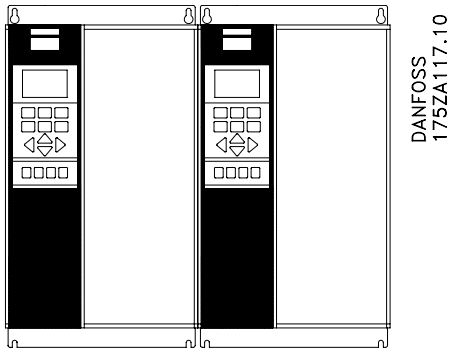
Instalacja VLT 5001-5006 200-240V, VLT 5001-5011 380-500V Kompakt IP 20 i IP 54

Chłodzenie



Wszystkie wersje Kompakt z wymienionej powyżej serii wymagają 10 cm wolnej przestrzeni nad i pod obudową. Dotyczy to zarówno obudów IP 20, jak i IP 54.

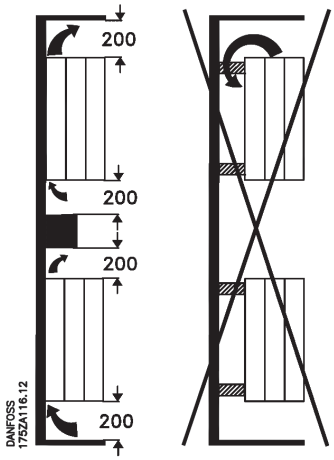
Montaż jedna obok drugiej



Wszystkie wersje Kompakt IP 20 i IP 54 z wymienionej powyżej serii mogą być montowane jedna obok drugiej bez pozostawiania wolnej przestrzeni, gdyż nie wymagają one przepływu powietrza chłodzącego po bokach.

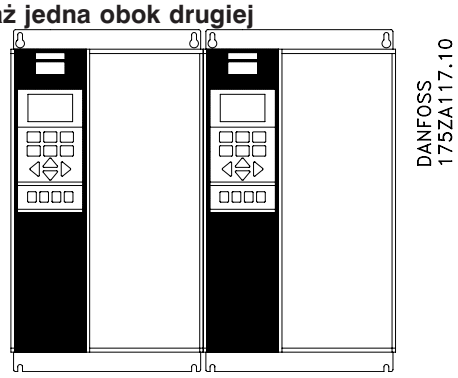
Instalacja VLT 5008-5027 200-240V, VLT 5016-5052 380-500V Kompakt IP 20 i IP 54

Chłodzenie

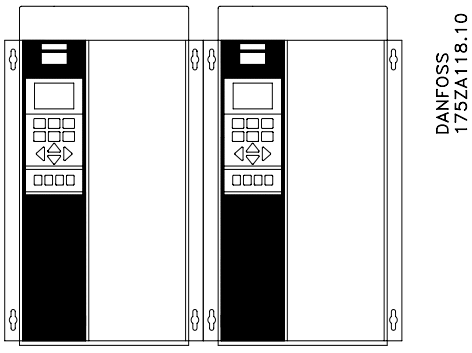


Wszystkie wersje Kompakt z wymienionej powyżej serii wymagają 20 cm wolnej przestrzeni nad i pod obudową. Dotyczy to zarówno obudów IP 20, jak i IP 54.

Montaż jedna obok drugiej



Kompakt IP 20

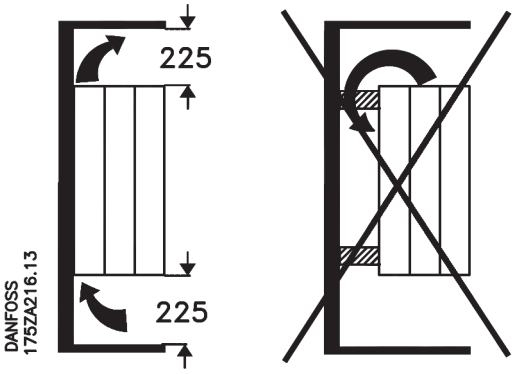


Kompakt IP 54

Wszystkie wersje Kompakt IP 20 i IP 54 z wymienionej powyżej serii mogą być montowane jedna obok drugiej bez pozostawiania wolnej przestrzeni, gdyż nie wymagają one przepływu powietrza chłodzącego po bokach.

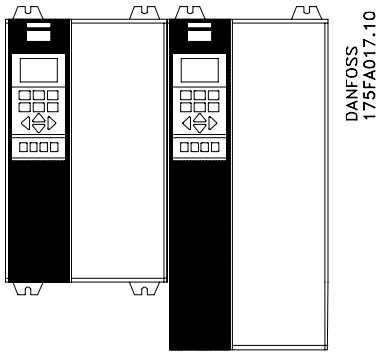
■ Instalacja VLT 5060-5100 380-500V, VLT 5032-5052 200-240 V Kompakt IP 00, IP 20 i IP 54

Chłodzenie

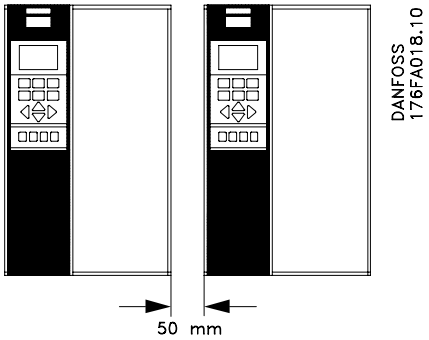


Wszystkie wersje Kompakt z wymienionej powyżej serii wymagają 22,5 cm wolnej przestrzeni nad i pod obudową. Dotyczy to zarówno obudów IP00, IP 20, jak i IP 54.

Montaż jedna obok drugiej



Kompakt IP 00 i IP 20

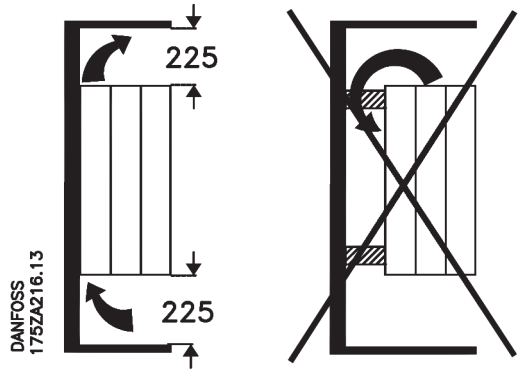


Kompakt IP 54

Wszystkie wersje Kompakt IP 00 i IP 20, z wymienionej powyżej serii mogą być montowane jedna obok drugiej bez pozostawiania wolnej przestrzeni, gdyż nie wymagają one przepływu powietrza chłodzącego po bokach.

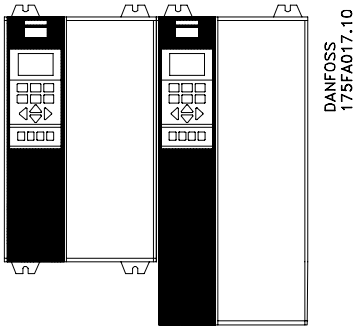
■ Instalacja VLT 5125-5250 380-500V Kompakt IP 00, IP 20 i IP 54

Chłodzenie

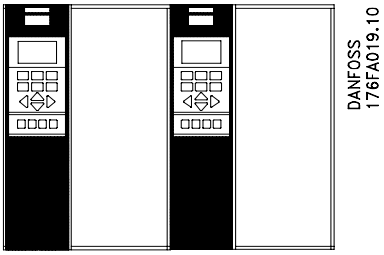


Wszystkie wersje Kompakt z wymienionej powyżej serii wymagają 30 cm wolnej przestrzeni nad i pod obudową. Dotyczy to zarówno obudów IP 00, IP 20, jak i IP 54.

Montaż jedna obok drugiej



Kompakt IP 00 i IP 20

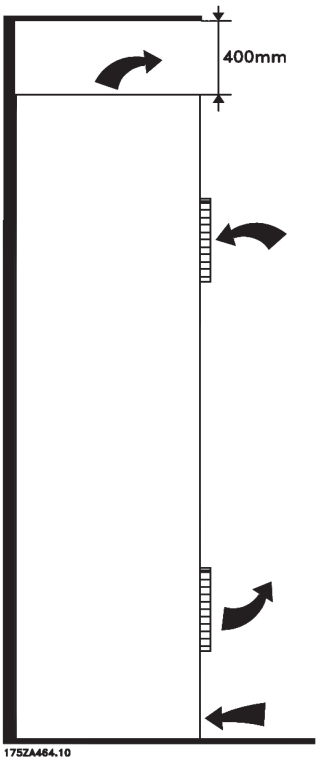


Kompakt IP 54

Wszystkie wersje Kompakt IP 00 i IP 20, IP 54 z wymienionej powyżej serii mogą być montowane jedna obok drugiej bez pozostawiania wolnej przestrzeni, gdyż nie wymagają one przepływu powietrza chłodzącego po bokach.

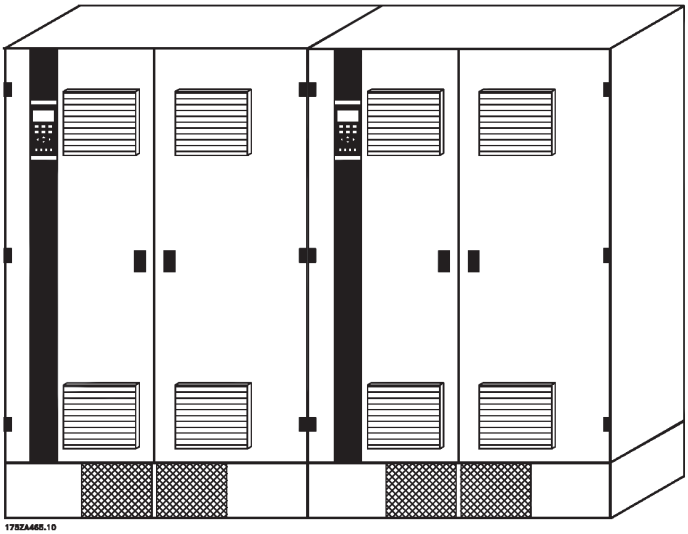
■ Instalacja VLT 5300-5500 380-500 V, Kompakt IP00, IP20, IP54

Chłodzenie



Wszystkie urządzenia wymienionych powyżej serii wymagają minimum 400 mm wolnej przestrzeni nad obudową i muszą być ustawione na poziomej podłodze. Dotyczy to urządzeń w wersji IP00, IP20 jak i IP54. Uzyskanie dostępu / otworzenie drzwi do VLT 5300-5500 wymaga minimum 605 mm wolnej przestrzeni przed przetwornicą częstotliwości VLT.

Montaż jedna obok drugiej



Obudowy Kompakt IP00, IP20 oraz IP54

Wszystkie urządzenia wymienionych powyżej serii w obudowach IP00, IP20, IP54 mogą być instalowane jedno obok drugiego bez pozostawiania wolnej przestrzeni pomiędzy, gdyż nie wymagają przepływu powietrza po bokach.

Instalacja elektryczna

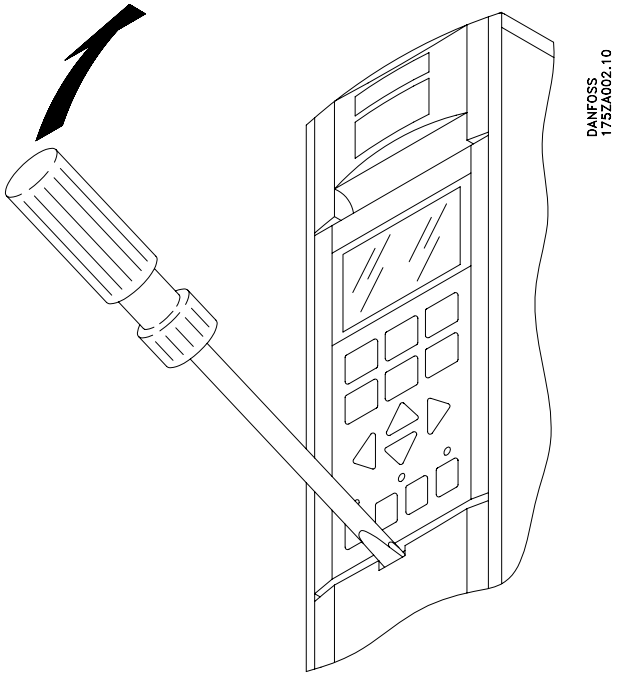
Gdy przetwornica częstotliwości jest podłączona do napięcia zasilającego, występują w niej niebezpieczne napięcia. Nieprawidłowa instalacja silnika lub przetwornicy częstotliwości VLT może doprowadzić do uszkodzenia sprzętu lub poważnych obrażeń, może również doprowadzić do tragedii. W związku z tym należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń niniejszej instrukcji, jak również lokalnych przepisów bezpieczeństwa.

Dotykanie elementów elektrycznych może być niebezpieczne, nawet po wyłączeniu napięcia zasilającego. W przypadku przetwornic VLT 5001-5006 należy odczekać przynajmniej 4 minuty, a przetwornic VLT 5008-5250 przynajmniej 15 minut.

Uwaga!

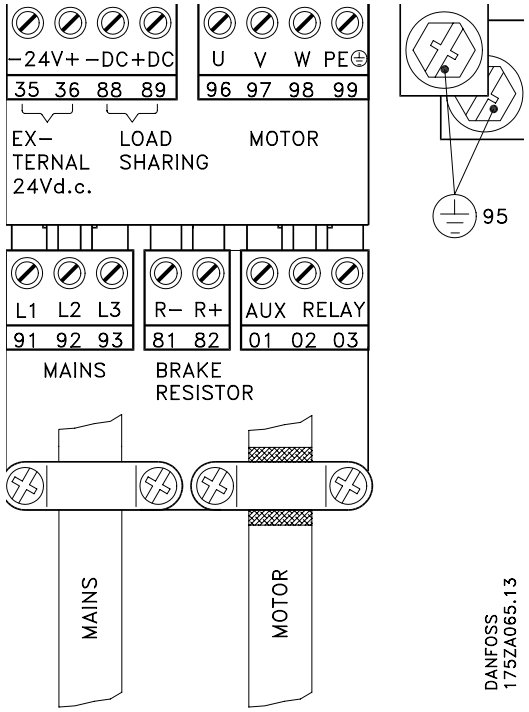
Na użytkowniku lub uprawnionym elektryku spoczywa odpowiedzialność za zapewnienie właściwego uziemienia i ochrony zgodnie z obowiązującymi krajowymi i lokalnymi przepisami.

Wszystkie zaciski dla kabli sterujących są umieszczone pod pokrywą ochronną przetwornicy VLT. Pokrywa ochronna (patrz rysunek poniżej) może być zdjęta za pomocą śrubokręta.

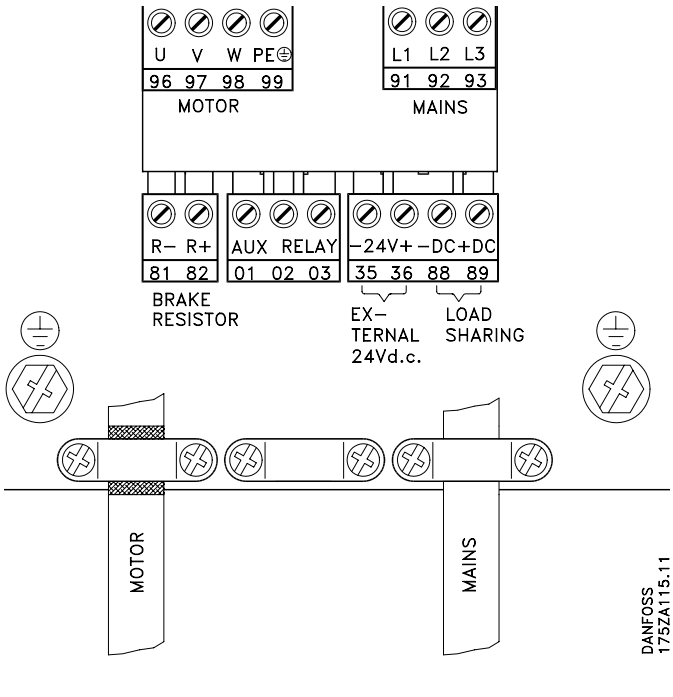


Po zdjęciu pokrywy ochronnej można rozpocząć instalację zgodną z wymogami EMC. Patrz rysunki na stronach 30-32.

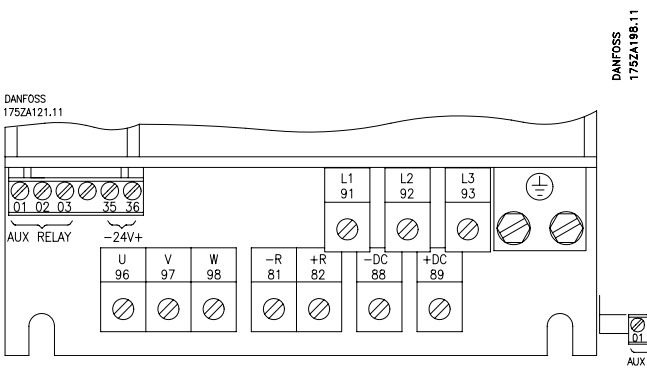
■ Instalacja elektryczna, kable zasilające.



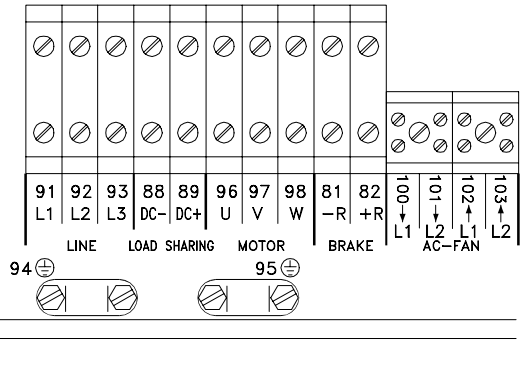
Bookstyle
0.75 - 7.5 kW



Kompakt IP 20/IP 54
0.75 - 7.5 kW

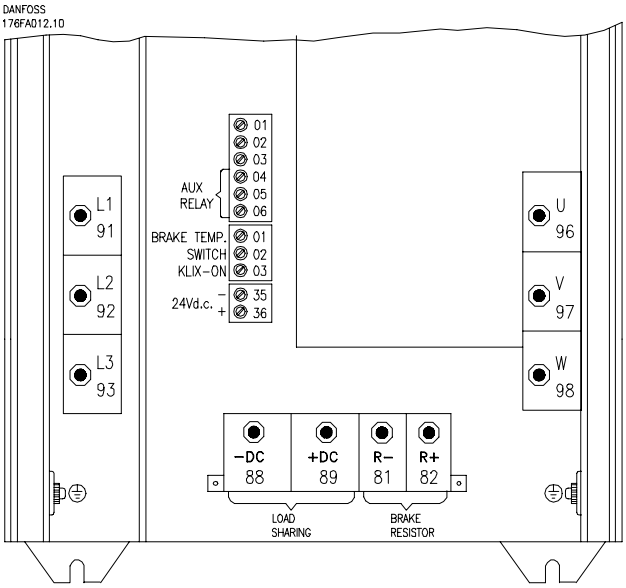


Kompakt IP 20
11 - 37 kW

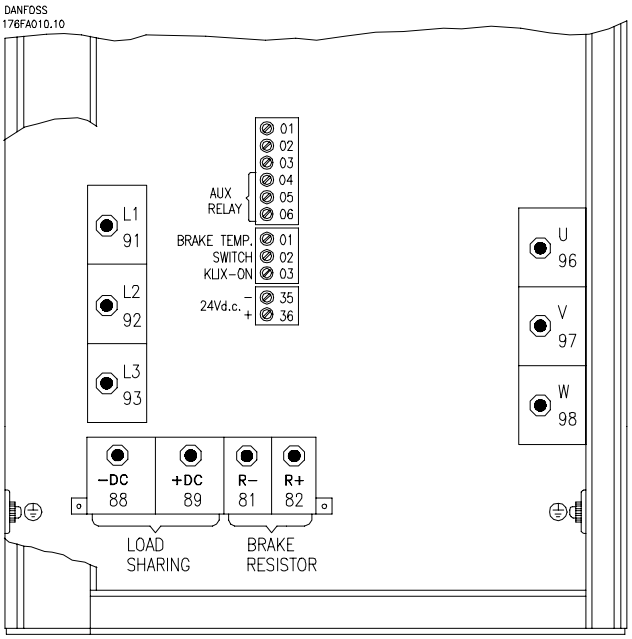


Kompakt IP 54
11 - 37 kW

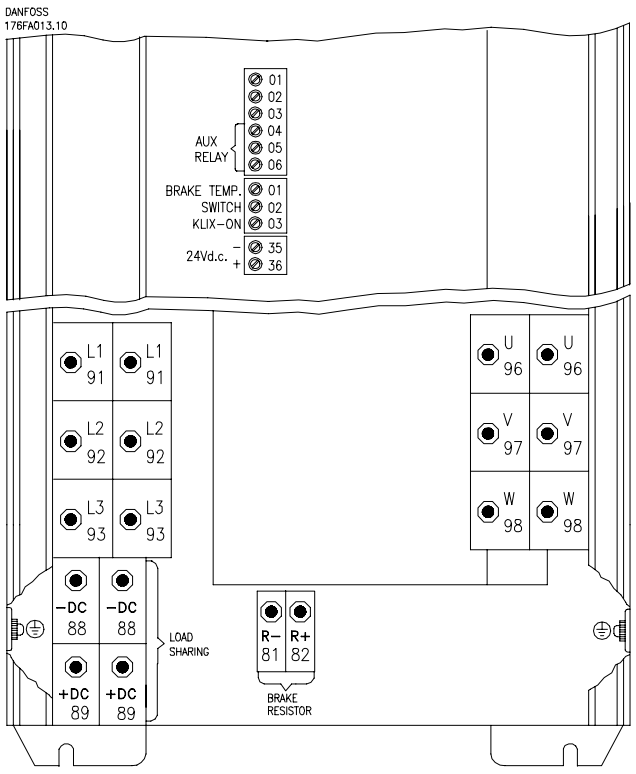
■ Instalacja elektryczna, kable zasilające.



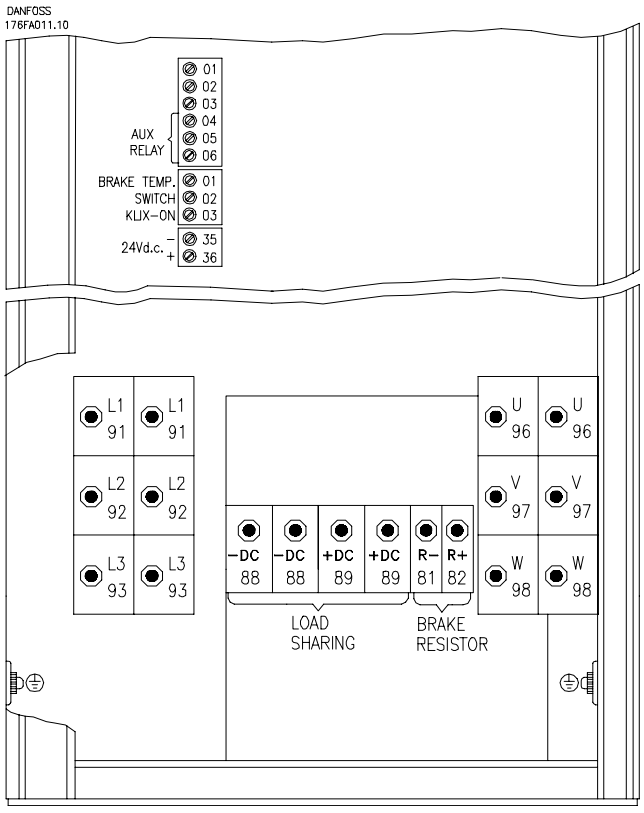
Kompakt IP 00/IP 20
45 - 75 kW



Kompakt IP 54
45 - 75 kW

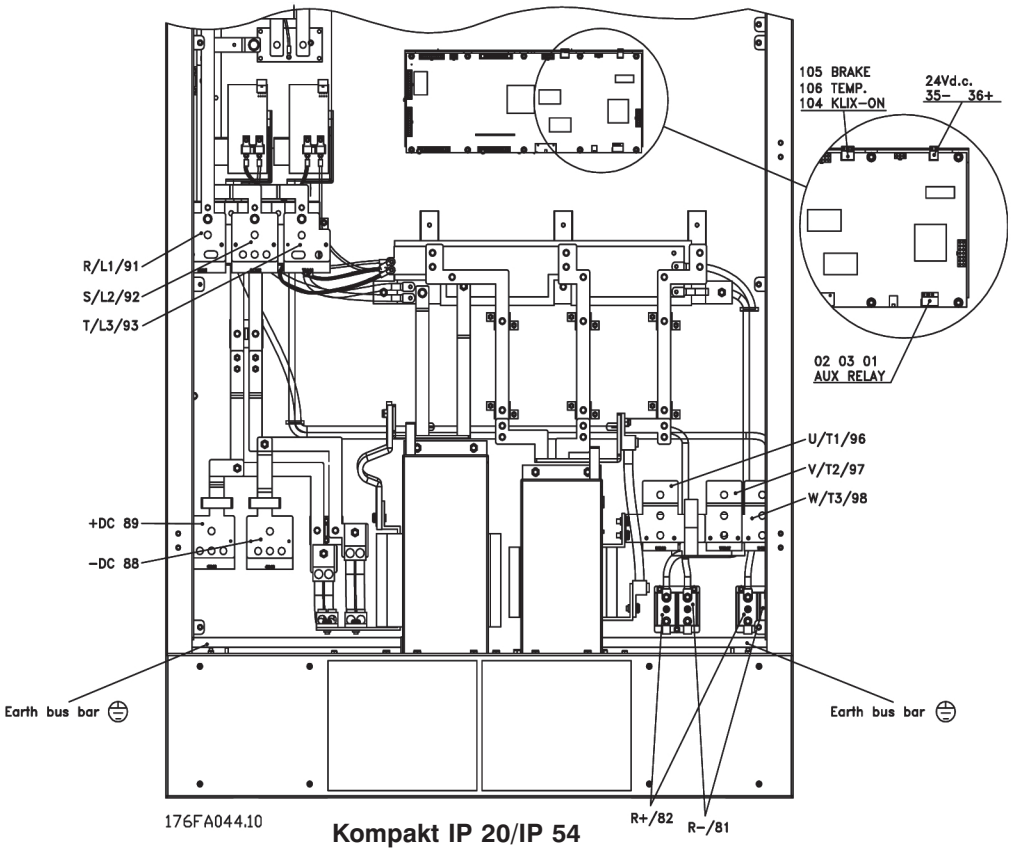


Kompakt IP 00/IP 20
90 - 160 kW

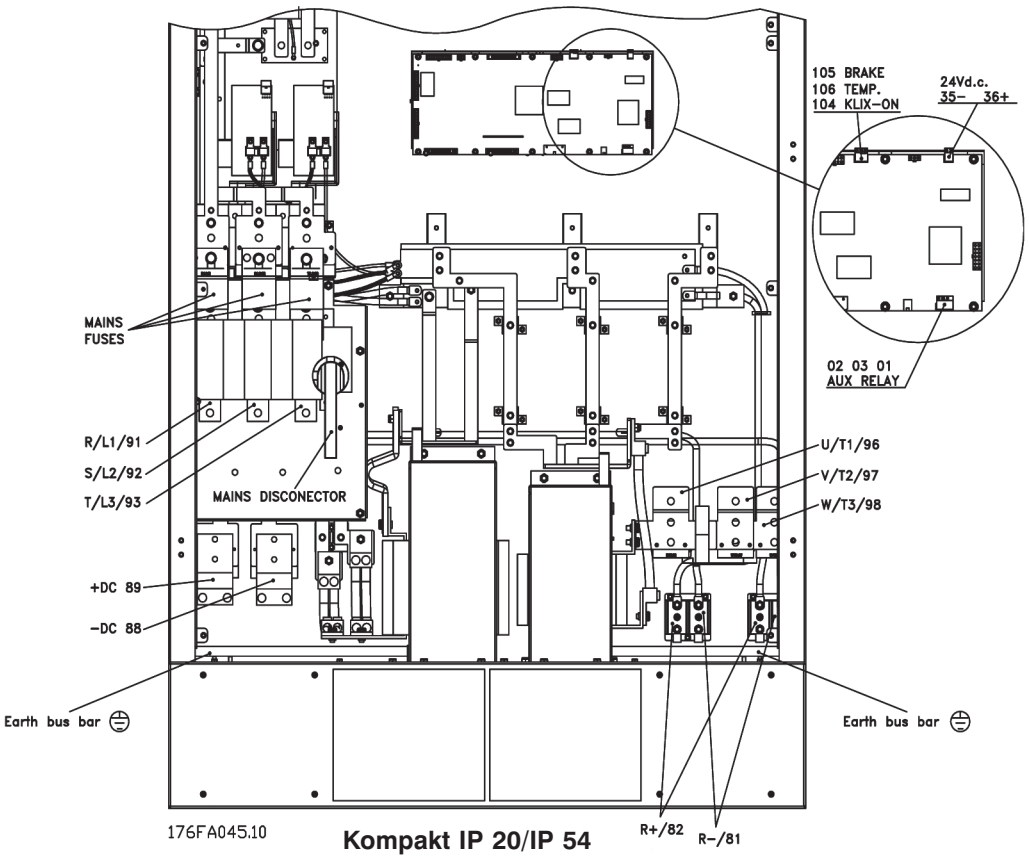


Kompakt IP 54
90 - 160 kW

■ Instalacja elektryczna, kable zasilające

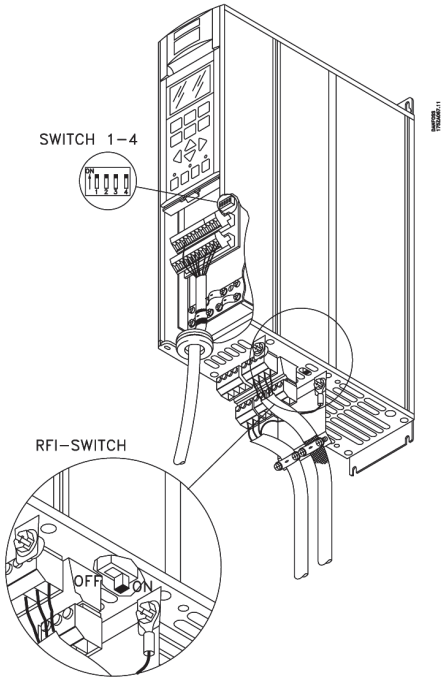


Kompakt IP 20/IP 54
bez roz-/wyłącznika i bezpieczników zasilania
200 kW - 500 kW

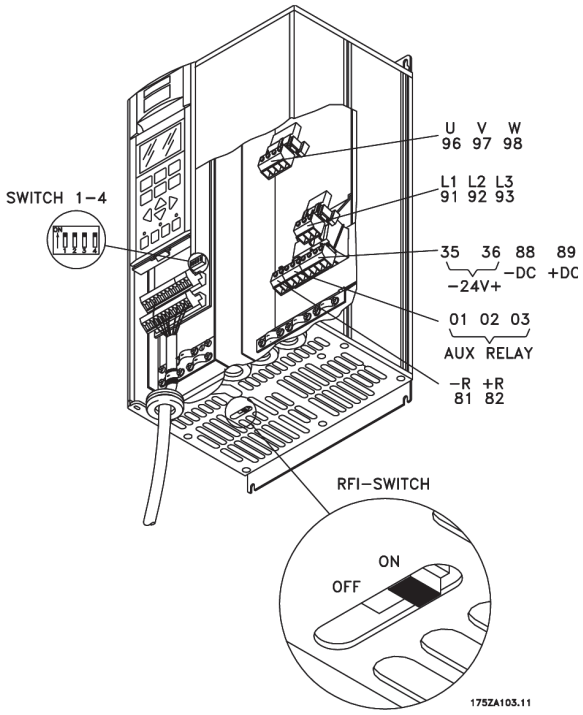


Kompakt IP 20/IP 54
z roz-/wyłącznikiem i bezpiecznikami zasilania
200 - 500 kW

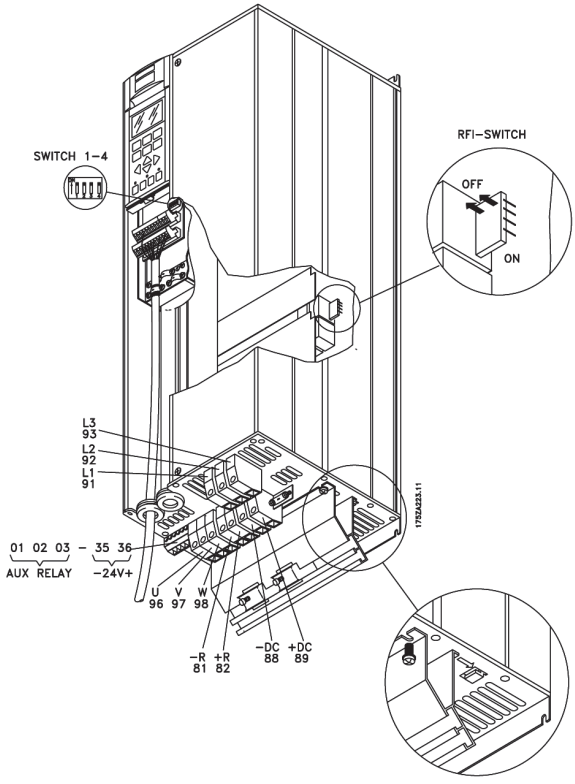
■ Instalacja elektryczna, obudowy



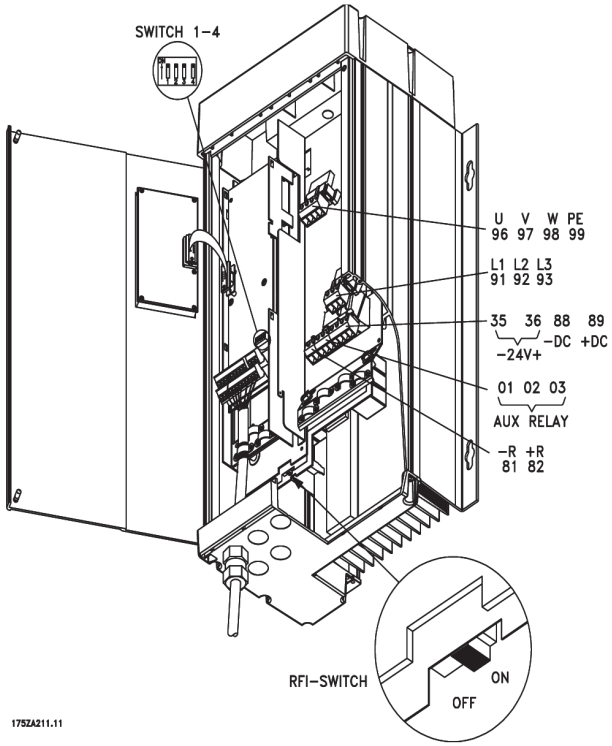
Bookstyle IP20
VLT 5001-5006, 200-240 V
VLT5001-5011, 380-500 V



Kompakt IP20
VLT 5001-5006, 200-240 V
VLT5001-5011, 380-500 V

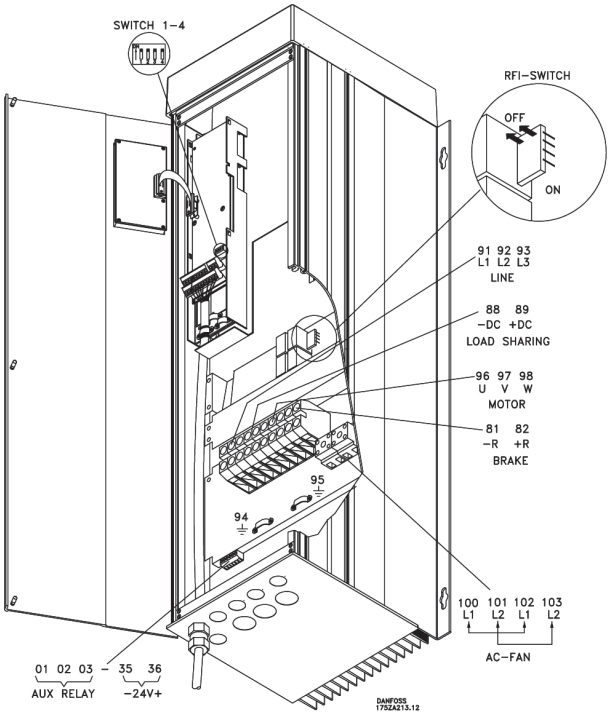


Kompakt IP20
VLT 5008-5027, 200-240 V
VLT5016-5052, 380-500 V

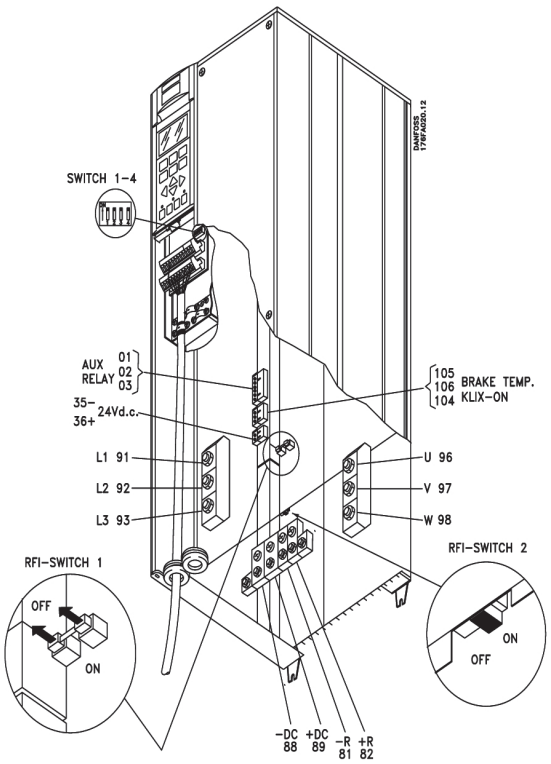


Kompakt IP54
VLT 5001-5006, 200-240 V
VLT5001-5011, 380-500 V

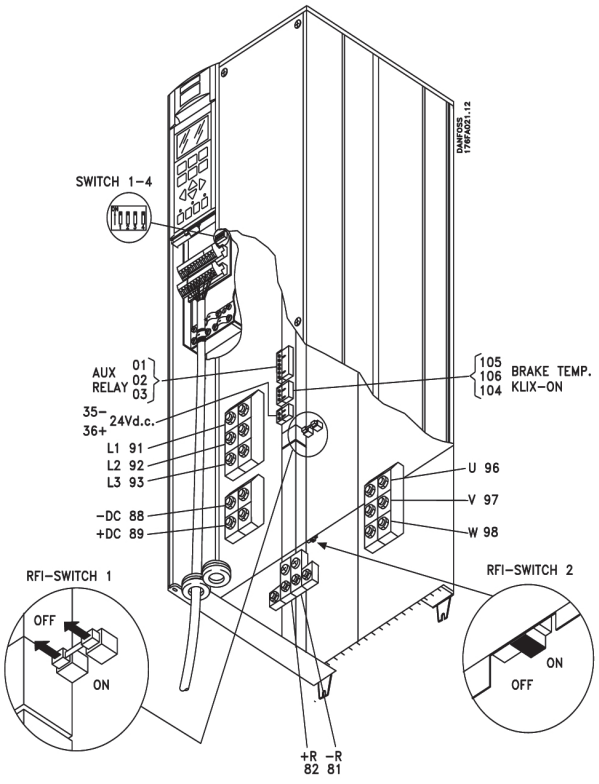
■ Instalacja elektryczna, obudowy



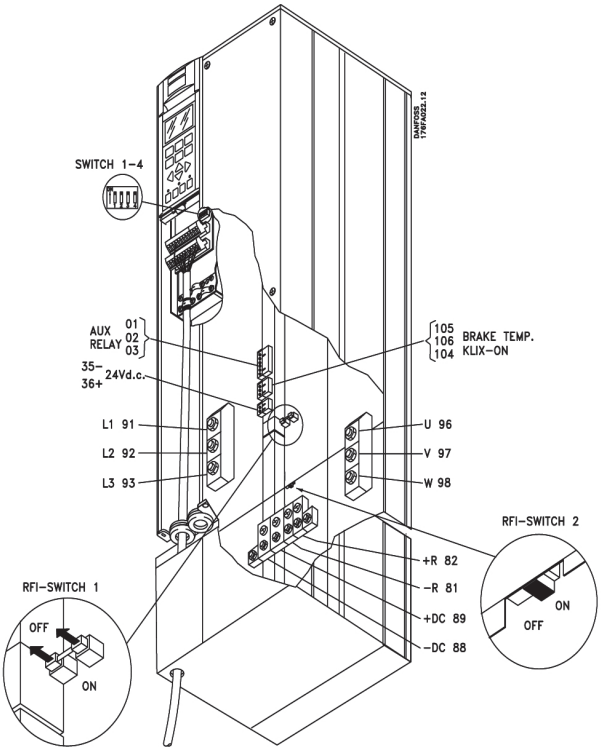
Kompakt IP54
VLT 5008-50027, 200-240 V
VLT5016-5052, 380-500 V



Kompakt IP00
VLT 5032-5052, 200-240 V
VLT5060-5100, 380-500 V

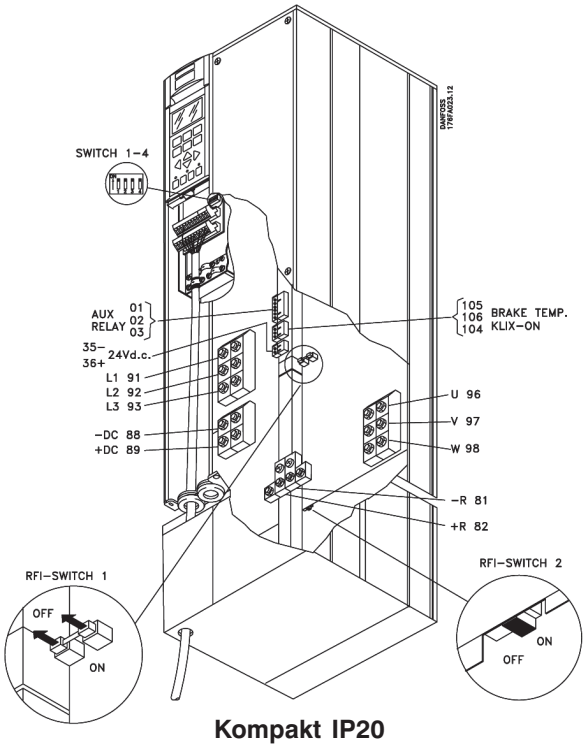


Kompakt IP00
VLT5125-5250, 380-500 V

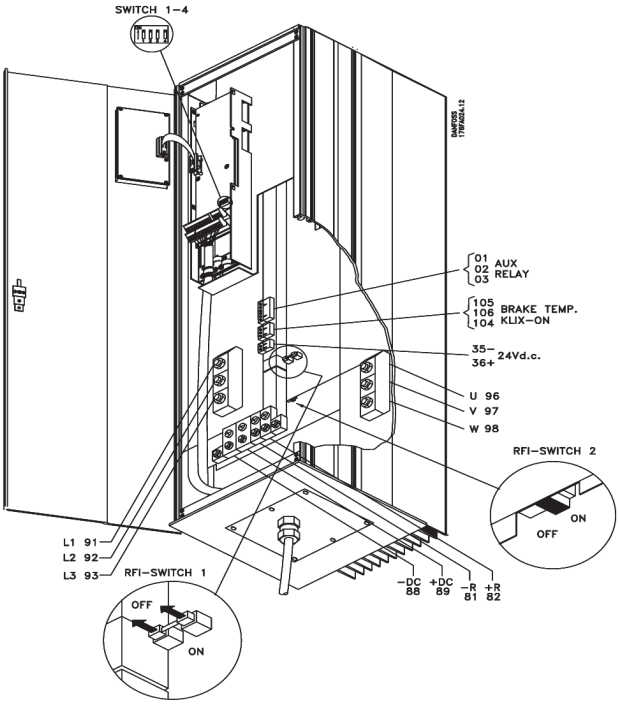


Kompakt IP20
VLT 5032-5052, 200-240 V
VLT5060-5100, 380-500 V

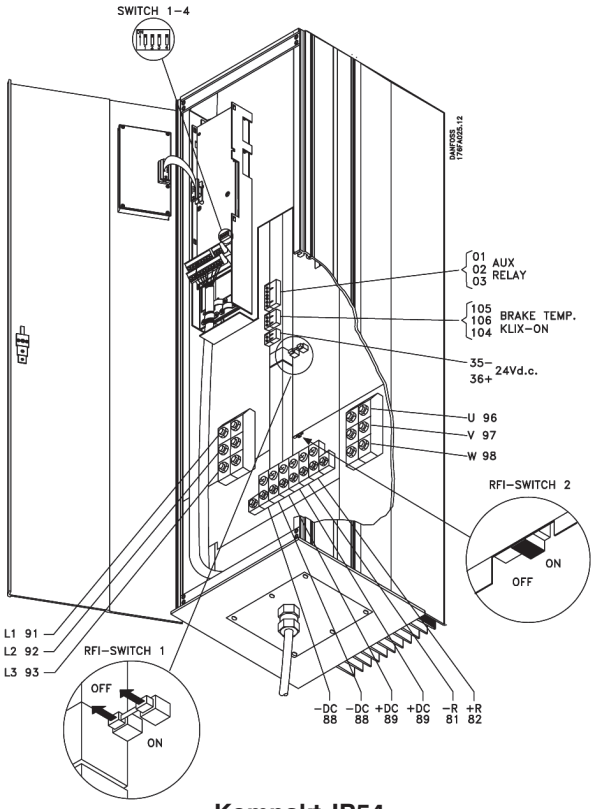
■ Instalacja elektryczna, obudowy



Kompakt IP20
VLT5125-5250, 380-500 V

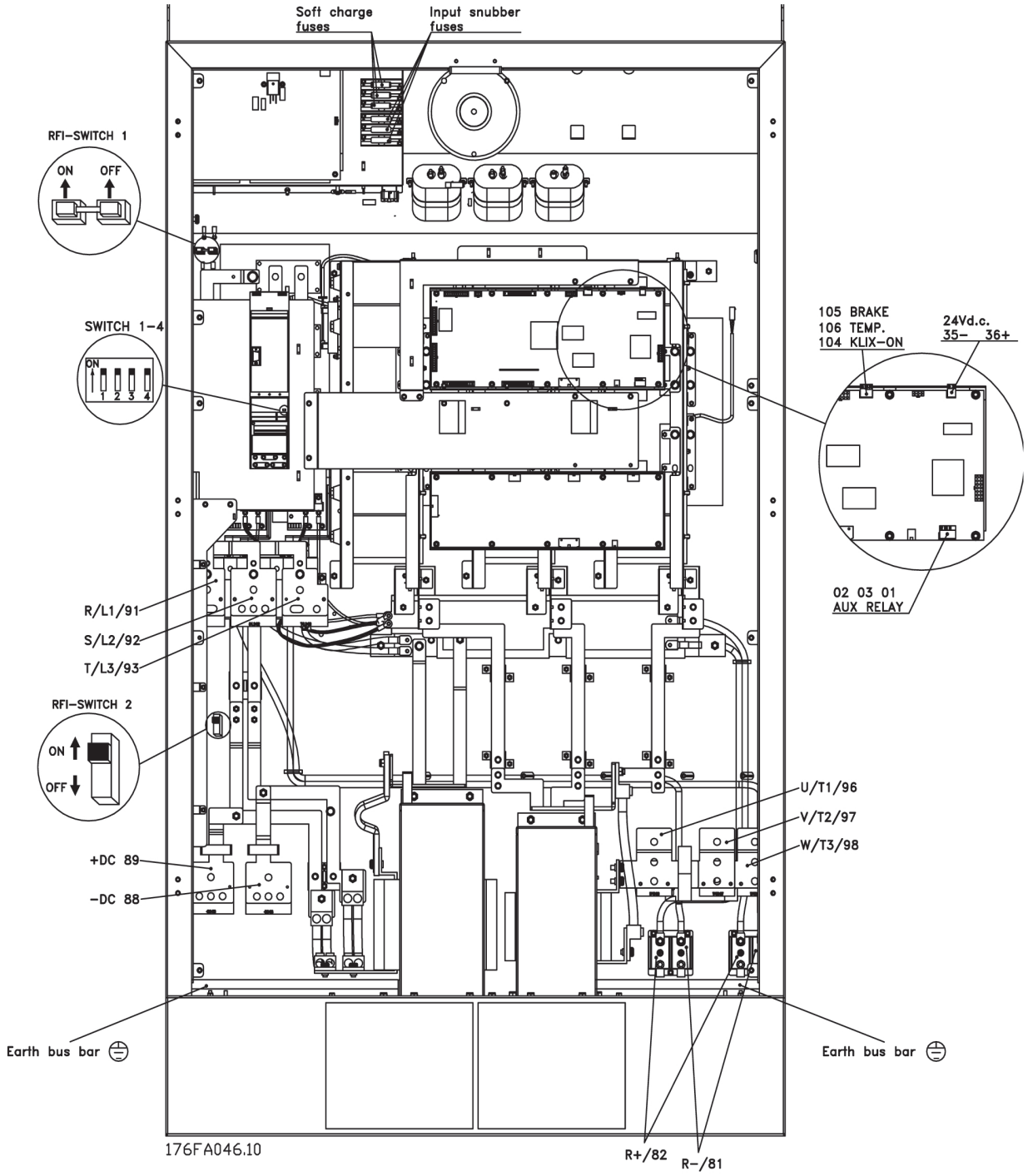


Kompakt IP54
VLT 5032-5052, 200-240 V
VLT5060-5100, 380-500 V



Kompakt IP54
VLT5125-5250, 380-500 V

■ Instalacja elektryczna, obudowy



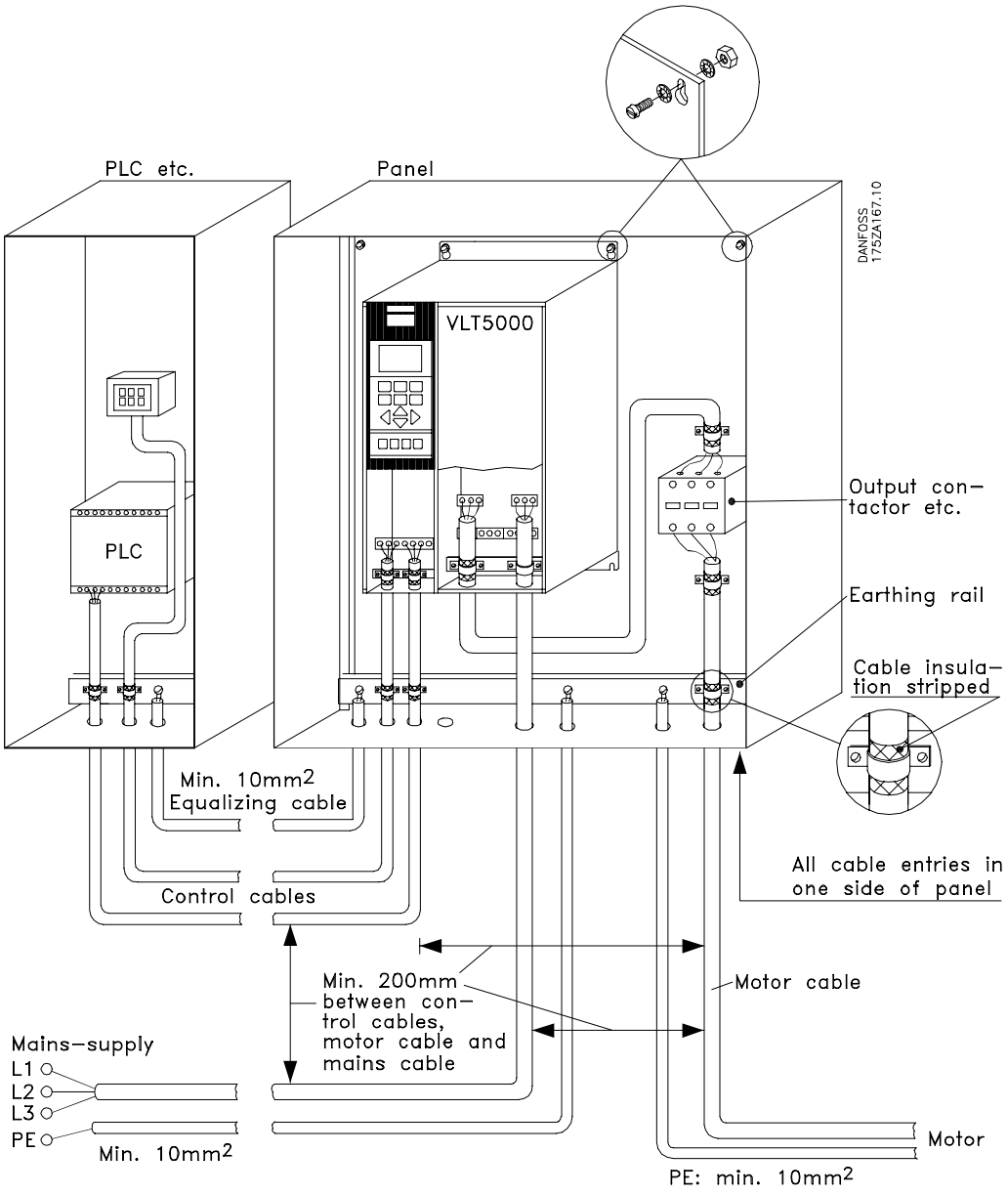
Kompakt, IP20 i IP54
VLT5300-5500, 380-500 V

■ Instalacja elektryczna zgodna z wymogami EMC

Ogólne zalecenia, których należy przestrzegać w celu zapewnienia zgodności z wymaganiami EMC.

- Używać tylko ekranowanych/zbrojonych kabli silnika i sterowania.
- Ekran należy uziemiać na obu końcach
- Unikać instalacji ekranu za pomocą skręconych jego odcinków, gdyż likwiduje to efekt ekranowania przy wysokich częstotliwościach. Należy zamiast tego używać zacisków kablowych.
- Bardzo ważne jest zapewnienie dobrego kontaktu elektrycznego pomiędzy płytką instalacyjną, poprzez wkręty aż po metalową szafę przetwornicy częstotliwości VLT.
- Używać krążków zębatych i galwanicznie przewodzących podkładek instalacyjnych
- Nie instalować nieekranowanych/niezbrojonych kabli w szafach instalacyjnych.

Poniższa ilustracja przedstawia instalację elektryczną zgodną z wymogami EMC; przetwornica częstotliwości VLT została zainstalowana w szafie instalacyjnej i podłączona do sterownika PLC.

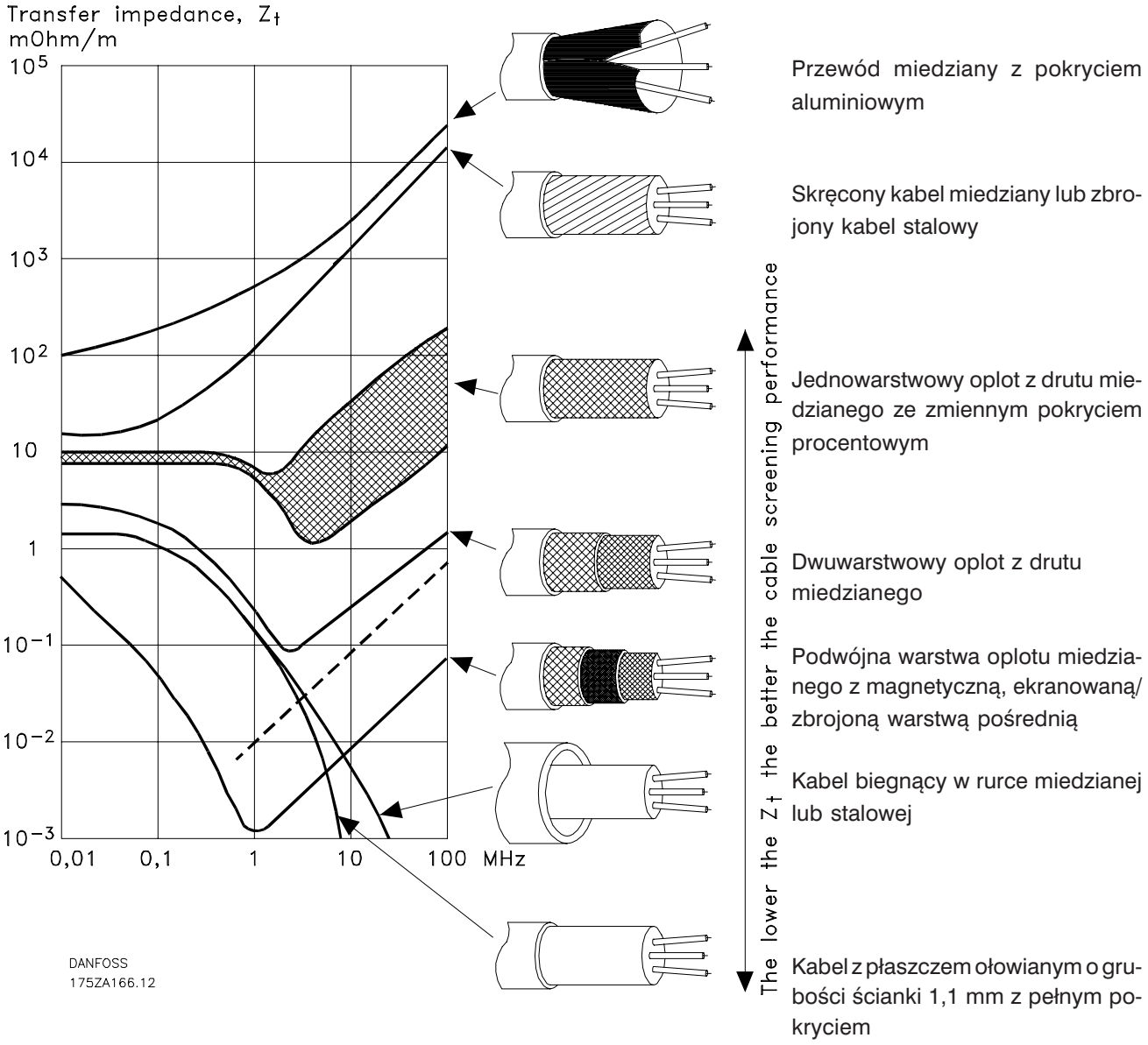


■ **Wykorzystanie kabli zgodnych z wymogami EMC**

W celu zapewnienia optymalnej odporności EMC kabli sterujących oraz emisji kabli zasilających silnik należy stosować kable ekranowane/zbrojone. Zdolność kabla do redukcji wytwarzanego i odbieranego promieniowania elektromagnetycznego zależy od impedancji przełączania (Z_T). Ekran kabla jest normalnie stosowany w celu ograniczenia przenoszenia zakłóceń elektrycznych jednak kabel o mniejszej impedancji Z_T jest bardziej efektywny niż kabel z wyższą impedancją Z_T. Z_T jest rzadko podawana przez producentów kabli, ale można określić przybliżoną wartość Z_T na podstawie oglądu kabla i określenia jego konstrukcji fizycznej.

Z_T może być oszacowana na podstawie następujących czynników:

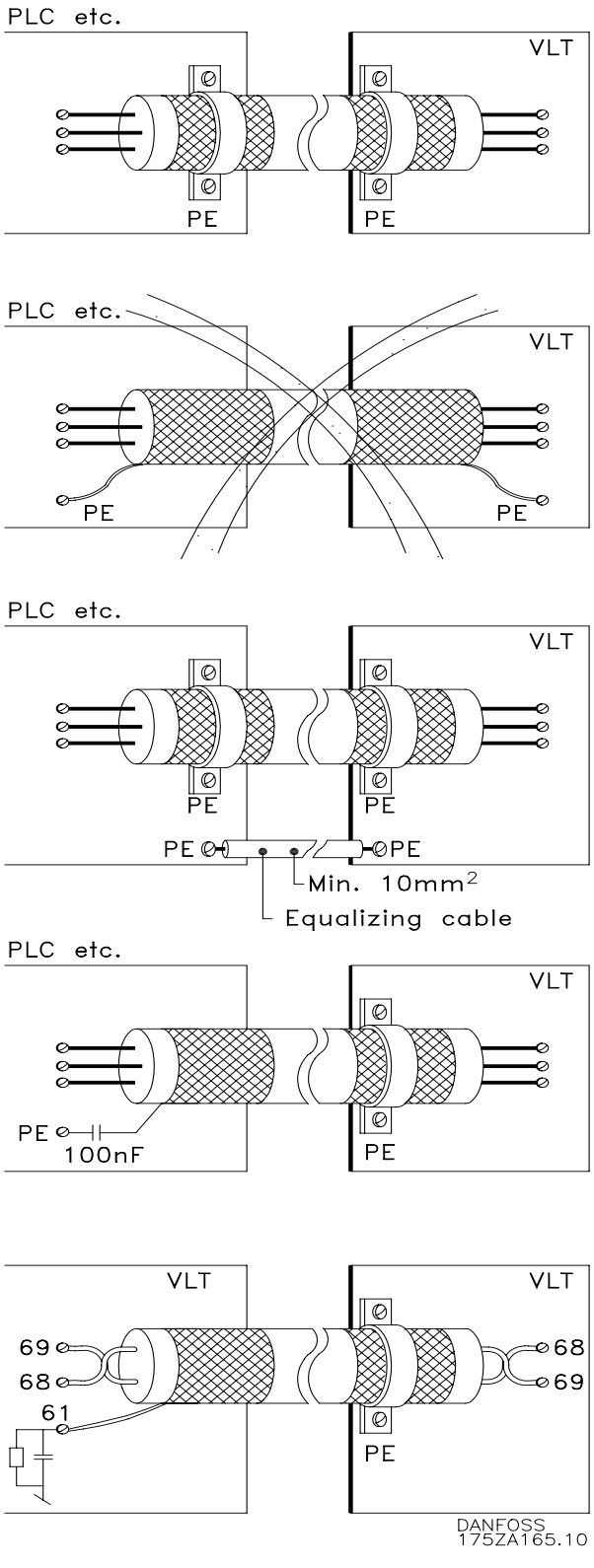
- przewodność materiału, z którego zrobiony jest ekran
- rezystancja styku pomiędzy poszczególnymi przewodnikami ekranu
- pokrycie ekranem, tj. fizyczny obszar kabla pokryty ekranem - często określany jako wartość procentowa
- typ ekranu, tj. pleciony lub skręcany



■ Uziemianie ekranowanych/zbrojonych kabli sterujących

Ogólnie mówiąc, kable sterujące powinny być ekranowane/zbrojone, a ekran musi być połączony za pomocą zacisku kablowego na obu końcach do metalowej szafy instalacyjnej urządzenia.

Rysunek poniżej pokazuje, jak prawidłowo wykonać uziemienie i co zrobić w razie wątpliwości.



Prawidłowe uziemienie

Kable sterujące i kable komunikacji szeregowej muszą być zaopatrzone w zaciski kablowe na obu końcach w celu zapewnienia jak najlepszego styku elektrycznego.

Złe uziemienie

Nie stosować skręconych końcówek ekranu, gdyż zwiększa to impedancję ekranu przy większych częstotliwościach.

Ochrona z uwzględnieniem różnicy potencjałów masy PLC i VLT

Jeżeli potencjał masy VLT i PLC (itp.) jest różny, mogą pojawić się zakłócenia elektryczne oddziaływujące na cały system. Ten problem może być rozwiązany poprzez podłączenia kabla wyrównawczego, umieszczonego równolegle z kablem sterującym. Minimalny przekrój kabla: 10 mm^2.

Pętle 50/60 Hz

Jeżeli stosowane są bardzo długie kable sterujące, mogą pojawić się pętle 50/60 Hz, mogące zakłócać cały system. Problem ten może być rozwiązany poprzez połączenie jednego końca ekranu do masy poprzez kondensator 100 nF (o krótkich doprowadzeniach).

Kable dla komunikacji szeregowej

Niskoczęstotliwościowe zakłócenia pomiędzy dwoma przetwornicami częstotliwości VLT mogą być wyeliminowane poprzez dołączenie jednego końca ekranu do zacisku 61. Zacisk ten jest uziemiony za pomocą wewnętrznego obwodu RC. Zaleca się stosowanie skręconych par kabli w celu redukcji zakłóceń różnicowych pomiędzy przewodnikami.

■ Moment dokręcania i rozmiary śrub zacisków

Tabela poniżej podaje, jakim momentem powinny być dokręcane zaciski przetwornicy VLT. Dla VLT 5001-5027 200V i VLT 5001-5052 kable muszą być mocowane za pomocą wkrętów. Dla VLT 5060-5250 kable muszą być mocowane za pomocą śrub.
Liczby dotyczą następujących zacisków:

Zaciski zasilania — **Nr 91, 92, 93 L1, L2, L3**

Zaciski silnika — **Nr 96, 97, 98 U, V, W**

Zacisk uziemienia — **Nr 99**

Zaciski rezystora hamującego — **81, 82**

Podział obciążenia — **88, 89**

Typ VLT 3 x 200-240 V	Moment dokręcania	Rozmiar wkręta
VLT 5001-5006	0.5 - 0.6 Nm	M3
VLT 5008-5011	1.8 Nm	M4
VLT 5016-5022	3.0 Nm	M5
VLT 5027	4.0 Nm	M6

Typ VLT 3 x 200-240 V	Moment dokręcania	Rozmiar Śruby
VLT 5032-5052 [1]	11.3 Nm	M8

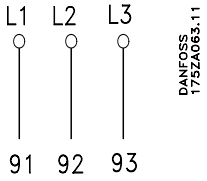
Typ VLT 3 x 380-500 V	Moment dokręcania	Rozmiar wkręta
VLT 5001-5011	0.5 - 0.6 Nm	M3
VLT 5016-5027	1.8 Nm	M4
VLT 5032-5042	3.0 Nm	M5
VLT 5052	4.0 Nm	M6

Typ VLT 3 x 380-500 V	Moment dokręcania	Rozmiar śruby
VLT 5060-5100 [1]	11.3 Nm	M8
VLT 5125-5250	11.3 Nm	M8
VLT 5300-5500 [2]	42 Nm	M12

1) Dla zacisków hamulca, moment dokręcenia wynosi 3.0 Nm, a rozmiar śruby M6.
2) dla zacisków hamulca moment dokręcania jest 42 Nm, a rozmiar śruby M8

■ Podłączenie zasilania

Podłączyć trzy fazy zasilania do zacisków L_1, L_2, L_3.



■ Test wysokonapięciowy

Test wysokonapięciowy może być przeprowadzony poprzez zwarcie zacisków U, V, W, L1, L2, L3 i doprowadzenie napięcia 2,15 kV DC przez jedną sekundę pomiędzy punkt zwarcia a budowę.

Uwaga!
Przełącznik RFI musi być zwarty (pozycja ON) podczas przeprowadzania testów wysokonapięciowych (patrz strony 33-36, przełącznik RFI).
Jeśli podczas testu wysokonapięciowego całej instalacji, prądy upływu są zbyt duże, należy odłączyć zasilanie i silnik.

■ Uziemienie ochronne:

Uwaga!
Przetwornica częstotliwości VLT charakteryzuje się wysokim prądem upływu i musi być odpowiednio uziemiona ze względów bezpieczeństwa. Należy wykorzystać zaciski uziemienia (patrz rysunki na stronach 30-32), które zapewniają odpowiedniej jakości uziemienie. Należy zawsze stosować lokalne przepisy bezpieczeństwa.

■ Zabezpieczenie termiczne silnika

Jeśli parametr 128 jest ustawiony na *ETR Trip* i parametr 105 został ustawiony na wartość znamionowego prądu silnika (patrz tabliczka znamionowa silnika), wówczas elektroniczny przekaźnik termiczny w przetwornicach VLT posiadających zatwierdzenie UL, przechodzi w stan ochrony silnika.

■ Dodatkowa ochrona (RCD - Residual Current Devices)

Przy założeniu spełniania lokalnych przepisów jako ochrona dodatkowa mogą być stosowane wyłączniki ELCB Earth Leakage Circuit Breakers, wielopunktowe uziemienie ochronne lub uziemienie. W przypadku uszkodzenia uziemienia, składowa stała prądu może przekształcić się w prąd różnicowy. W przypadku stosowania wyłączników ELCB, należy zwrócić uwagę na wymogi lokalnych przepisów. Przekaźniki muszą być odpowiednie dla ochrony urządzeń 3-fazowych z prostownikiem mostkowym i dla krótkich wyładowań przy załączaniu zasilania. Patrz również rozdział „Warunki Specjalne" w Zaleceniach Projektowych.

■ **Wyłącznik filtra RFI**

W niektórych sytuacjach może być pożądane wyłączenie kondensatorów wewnętrznego filtra RFI, znajdujących się pomiędzy obudową a obwodem pośrednim.

Przełącznik RFI znajduje się pod płytą pokrywy dolnej. Można go przełączać (używając odpowiednich narzędzi) bez zdejmowania pokrywy. Wyłączenie następuje przez przestawienie wyłącznika w położenie OFF, patrz rysunek na str. 33-36 (ustawienie fabryczne jest ON).

Uwaga!
Nie wolno przełączać wyłącznika RFI przy zasilaniu podłączonym do urządzenia. Przed odłączaniem wtyczek silnika i zasilania upewnić się, czy zasilanie zostało wyłączone.

Uwaga!
Wyłączenie przełącznika RFI jest dozwolone przy fabrycznej nastawie częstotliwości przełączania.

Uwaga!
Przełącznik RFI odłącza kondensatory galwanicznie, niemniej stany nieustalone wyższe niż około 1000 V będą się przedostawać poprzez przerwę iskrową.

Sieć zasilająca z uziemionym punktem neutralnym.
Przełącznik RFI musi być w pozycji ON w celu spełnienia wymagań dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej.

Izolacja galwaniczna (PELV) jest tracona w momencie ustawienia przełącznika RFI w pozycji OFF, co oznacza że wszystkie wejścia i wyjścia sterujące nie mogą być już uznawane za niskonapięciowe. Ponadto jeśli przełącznik RFI jest w pozycji OFF pogorszy się spełnianie wymogów EMC przez przetwornice VLT Serii 5000.

■ **Instalacja kabli zasilających silnik**

Uwaga!
Jeśli stosowany jest kabel nieekranowany/niezbrojony, nie są spełniane wszystkie wymogi EMC. Patrz rozdział 11 Zaleceń Projektowych: Warunki Specjalne.

Jeśli mają być spełnione wymogi EMC dotyczące emisji, kabel silnikowy musi być ekranowany/zbrojony, chyba że jest to inaczej określone dla filtra RFI. Ze względu na maksymalną redukcję zakłóceń i prądów upływu zaleca się stosowanie jak najkrótszych kabli zasilających silnik.

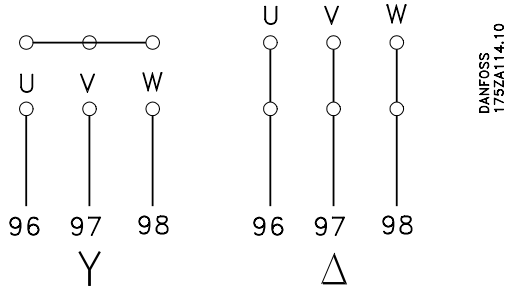
Ekran kabla silnikowego musi być dołączony do metalowej szafy instalacyjnej przetwornicy częstotliwości i szafy instalacyjnej silnika. Połączenia ekranu powinny mieć możliwie największą powierzchnię (należy stosować zaciski kablowe).
Jest to możliwe dzięki różnym elementom instalacyjnym w różnych przetwornicach częstotliwości VLT.

Należy unikać połączeń za pomocą skręconych końcówek ekranu ze względu na pogorszenie efektu ekranowania przy wyższych częstotliwościach.
Jeśli konieczne jest przerwanie ekranu dla zamontowania izolatora lub stycznika silnika, należy zapewnić ciągłość ekranu przy możliwie najmniejszej impedancji przy wysokiej częstotliwości.

Przetwornica częstotliwości była testowana przy określonej długości i przekroju kabli. Jeśli przekrój zostanie zwiększony, pojemność kabla - a tym samym prąd upływu - zwiększają się, dlatego też długość kabla powinna być odpowiednio zmniejszona.

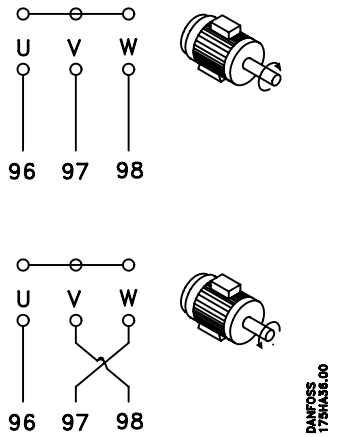
Podłączenie silnika

■ Do przetwornic VLT Serii 5000 można podłączać wszelkie typy standardowych silników asynchronicznych.



Zazwyczaj małe silniki są podłączane w układzie gwiazdy (200/400 V, Δ/Y).
Duże silniki są podłączane w układzie trójkąta (400/690 V, Δ/Y).

■ Kierunek obrotów silnika

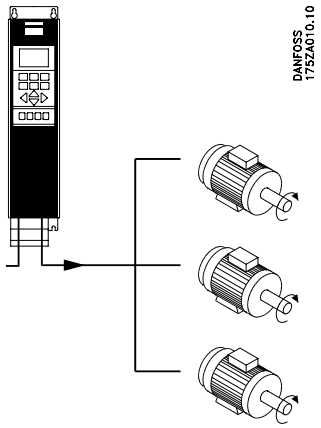


Fabrycznie nastawiany jest kierunek zgodny z ruchem wskazówek zegara, przy następującym podłączeniu wyjścia przetwornicy:

Zacisk 96 podłączony do fazy U
Zacisk 97 podłączony do fazy V
Zacisk 98 podłączony do fazy W

Kierunek obrotów może być zmieniony poprzez zamianę dwóch faz w kablu silnikowym.

■ Równoległe łączenie silników



Przetwornice VLT Serii 5000 mogą sterować kilkoma silnikami podłączonymi równolegle. Jeśli silniki te mają pracować z różnymi prędkościami obrotowymi, silniki te muszą mieć różne znamionowe prędkości obrotowe. Szybkości obrotowe są zmieniane równocześnie, co oznacza że zależność między wartościami znamionowych szybkości obrotowych jest utrzymywana w całym zakresie.

Całkowity pobór prądu przez wszystkie silniki nie może przekroczyć maksymalnego znamionowego prądy wyjściowego $I_{VLT,N}$ przetwornicy VLT.

Problemy mogą się pojawić przy starcie i przy małych szybkościach obrotowych, jeśli wielkości silników znacznie się różnią. Jest to spowodowane faktem, że stosunkowo duża rezystancja małych silników wymaga większego napięcia przy starcie i małych szybkościach obrotowych.

W systemach z równolegle połączonymi silnikami elektroniczny wyłącznik termiczny (ETR) przetwornicy VLT nie może być użyty jako zabezpieczenie pojedynczego silnika. Tym samym wymagana jest dodatkowa ochrona silników, np. za pomocą termistorów w każdym silniku (lub indywidualnych wyłączników termicznych).

Należy zwrócić uwagę, że długości kabli silnikowych poszczególnych silników należy zsumować i długość ta nie może przekroczyć maksymalnej dopuszczalnej długości kabla dla danej przetwornicy.

■ Instalacja kabla hamulca

Nr	Funkcja
81, 82	Zaciski rezystora hamulcowego

Kabel przyłączeniowy rezystora hamulcowego musi być ekranowany/zbrojony. Ekran należy przyłączyć za pomocą zacisków kablowych do przewodzącej ścianki tylnej przetwornicy częstotliwości i do metalowej obudowy rezystora hamulcowego.
Przekrój kabla należy dobrać dopasować do momentu hamującego.

Uwaga!
Na tych zaciskach mogą się pojawić napięcia do 850 V dc.

■ Instalacja podziału obciążenia

Nr	Funkcja
88, 89	Podział obciążenia

Kabel przyłączeniowy musi być ekranowany/zbrojony. Max. długość kabla od przetwornicy VLT do listwy zaciskowej dc wynosi 25 m.
Podział obciążenia umożliwia połączenie obwodów pośrednich kilku przetwornic częstotliwości VLT.

Uwaga!
Na tych zaciskach mogą się pojawić napięcia do 850 V dc.

Podział obciążenia wymaga dodatkowych urządzeń Patrz instrukcja Loadsharing MI.50.NX.XX

Podłączanie zacisków przekaźnikowych:
Moment dokręcania: 0.5 - 0.6 Nm
Rozmiar wkręta: M3

Nr	Funkcja
1-3	Wyjście przekaźnikowe, 1÷3 zwarte, 1÷2 rozwarte Patrz parametr 323 w DTR
4, 5	Wyjście przekaźnikowe, 4÷5 rozwarte Patrz parametr 326 w DTR

■ Instalacja zewnętrznego zasilania 24 V dc:

Moment dokręcania: 0.5 - 0.6 Nm
Rozmiar wkręta: M3

Nr	Funkcja
35, 36	Zewnętrzne napięcie zasilające 24 V dc

Zasilanie zewnętrzne 24 V dc może być wykorzystane jako niskonapięciowe zasilanie karty sterującej i wszystkich ewentualnych kart rozszerzających. Pozwala to na normalną pracę LCP (w tym także programowanie parametrów) bez podłączenia zasilania. Po podłączeniu napięcia 24 V dc pojawi się ostrzeżenie o niskim napięciu, ale moduł nie ulegnie samoczynnemu wyłączeniu.
Dla zabezpieczenia zasilania zewnętrznego 24 V dc można zastosować bezpiecznik zwłoczny min. 6A. Pobór mocy wynosi 15-50 W, w zależności od obciążenia karty sterującej.

Uwaga!
W celu zapewnienia właściwej izolacji galwanicznej (typu PELV) na zaciskach sterowania przetwornicy częstotliwości VLT, należy zastosować źródło napięcia 24 V dc również typu PELV.

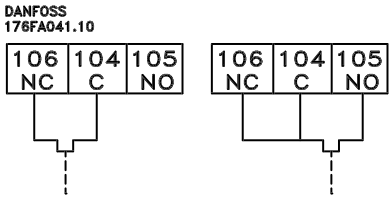
■ Instalacja czujnika termicznego rezystora hamulca

Moment: 0.5-0.6 Nm
Śruba: M3

Zaciski VLT	Funkcja
106, 104, 105	Przełącznik czujnika temperatury dla rezystora hamulca

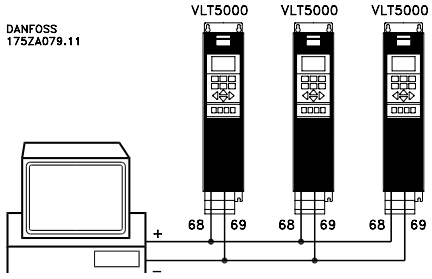
Uwaga!
Ta funkcja jest tylko dostępna w VLT 5032-5052 200-240V i VLT 5060-5500 380-500V

Jeśli temperatura rezystora hamulca jest zbyt wysoka i następuje zwolnienie czujnika termicznego KLIXON, przetwornica częstotliwości VLT przerywa hamowanie. Rozpoczyna się zatrzymanie silnika wybiegiem swobodnym.
Jeżeli korzystamy z czujnika termicznego KLIXON należy go podłączyć do zacisków przetwornicy częstotliwości 104, 105, 106 (patrz rysunek poniżej). Mogą być wykorzystane styki NO (normalnie otwarty) lub NC (normalnie zamknięty). Jeśli funkcja jest nie używana, zaciski 106 i 104 muszą być zwarte.



■ Podłączenie magistrali

Podłączenia szeregowej magistrali, zgodnej ze standardem RS 485 (2-przewodowym) dokonuje się na zaciskach 68 i 69 przetwornicy (sygnały P i N). Sygnał P potencjał dodatni (TX+, RX+), a sygnał N ujemny (TX-, RX-).
Jeśli do przetwornicy nadrzędnej (master) ma być podłączonych więcej przetwornic, należy łączyć je równolegle.



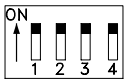
W celu uniknięcia prądów w ekranie, będących skutkiem wyrównywania potencjałów, ekran kabla może być łączony przez zacisk 61, z masą poprzez filtr RC.

Terminacja magistrali
Magistrala musi być zaterminowana na obu końcach za pomocą układu rezystorów. W tym celu należy przełączniki 2 i 3 na karcie sterującej ustawić w pozycji ON.

■ **Przełączniki 1-4:**

Zestaw przełączników typu dip umieszczony jest na karcie sterującej. Jest on wykorzystywany do komunikacji szeregowej, zacisków 68 i 69 oraz zasilania 24 V dc.

Poniżej pokazano fabryczne ustawienie przełączników.



Przełącznik 1 nie posiada żadnej funkcji

Przełączniki 2 i 3 służą do terminacji interfejsu komunikacji szeregowej RS 485.

Przełącznik 4 służy do separacji wspólnego potencjału zewnętrznego zasilania 24 V dc od wspólnego potencjału zasilania wewnętrznego 24 V dc.

Uwaga!

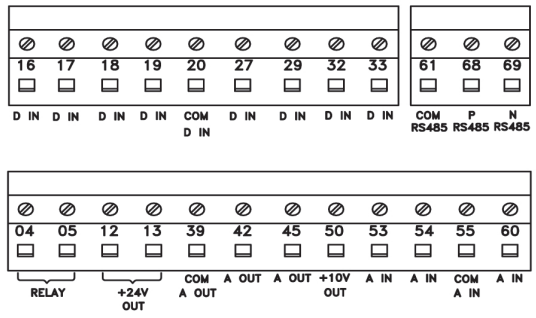
Należy zwrócić uwagę na fakt, że gdy przełącznik 4 jest w pozycji OFF, zewnętrzne zasilanie 24 V dc jest galwanicznie izolowane od przetwornicy częstotliwości VLT.

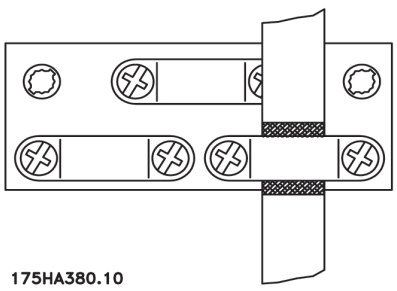
■ **Instalacja kabli sterujących**

Moment dokręcania: 0.5-0.6 Nm

Rozmiar wkręta: M3

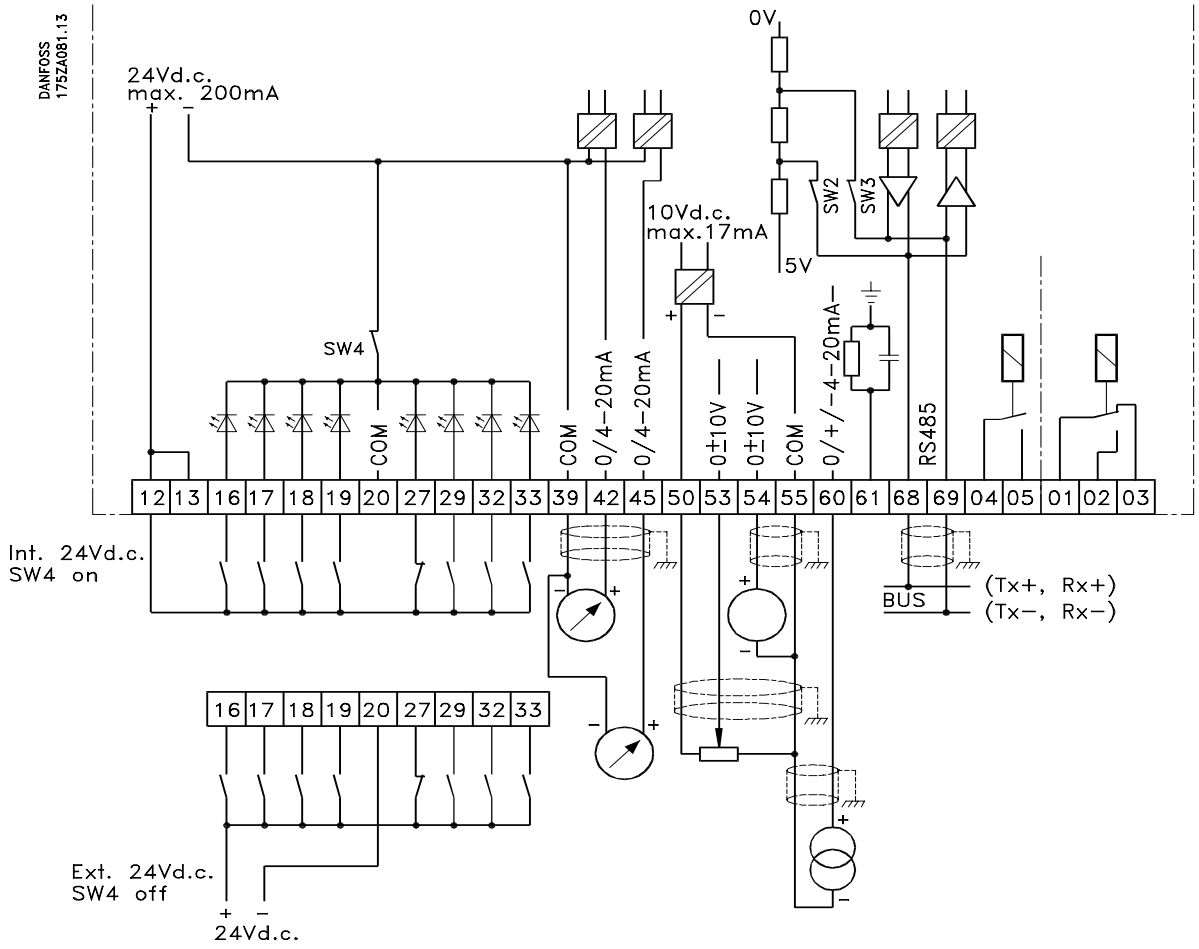
Odpowiedni sposób uziemiania ekranowanych/zbrojonych kabli sterujących opisano na stronie 39.





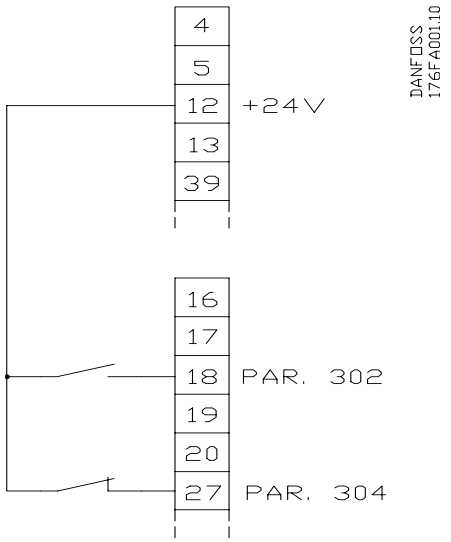
Nr	Funkcja
12,13	Napięcie zasilające wejść sterujących Aby napięcie 24 V dc było dostępne dla wejść cyfrowych, przełącznik 4 na karcie sterującej musi być w położeniu ON
16-33	Wejścia impulsowe / wejścia enkodera
20	Masa dla wejść cyfrowych
39	Masa dla wyjść analogowych/cyfrowych
42, 45	Wyjścia analogowe/cyfrowe wskazujące częstotliwość, wartość zadaną, prąd i moment
50	Napięcie zasilające dla potencjometru i termistora 10V dc
53, 54	Analogowe wejście napięciowe, napięcie 0±10V
55	Masa dla analogowych wejść napięciowych
60	Analogowe wejście prądowe 0/4-20mA
61	Termminacja dla komunikacji szeregowej. Patrz strona 34. Normalnie ten zacisk nie jest używany.
68, 69	Interfejs komunikacji szeregowej RS 485. Jeśli przetwornica częstotliwości VLT jest podłączona do magistrali, przełączniki 2 i 3 (przełączniki 1-4 - patrz następna strona) muszą być zwarte na pierwszej i ostatniej przetwornicy. Na pozostałych przetwornicach przełączniki 2 i 3 muszą być otwarte. Fabrycznie przełączniki te są zwarte (pozycja ON).

■ Instalacja elektryczna



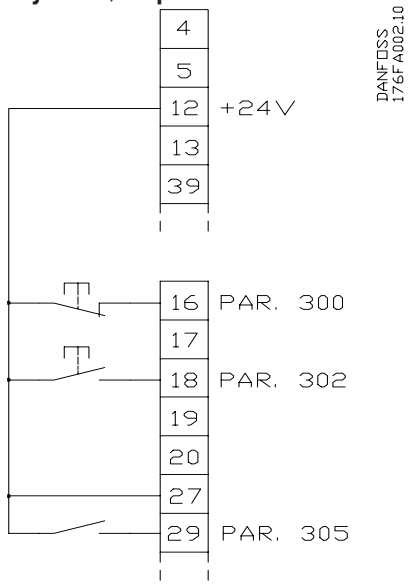
■ Przykład podłączenia

2-przewodowy start/stop



- Start/stop poprzez zacisk 18.
  Parametr 302 = *Start [1]*
- Szybki stop poprzez zacisk 27
  Parametr 304 = *Coasting Stop Inverted [0]*

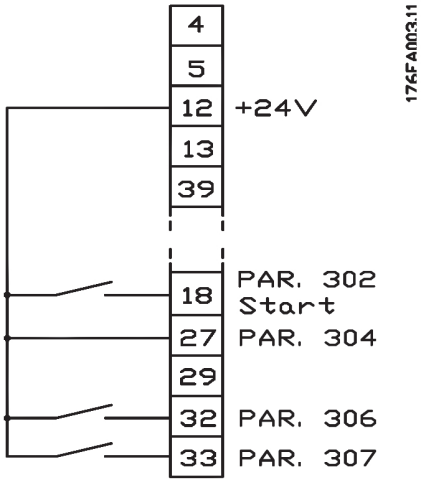
Impulsowy start/stop



- Stop odwrócony poprzez zacisk 16
  Parametr 300 = *Stop inverted [2]*
- Start impulsowy poprzez zacisk 18
  Parametr 302 = *Pulse start [2]*
- Impuls poprzez zacisk 29
  Parametr 305 = *Jog [5]*

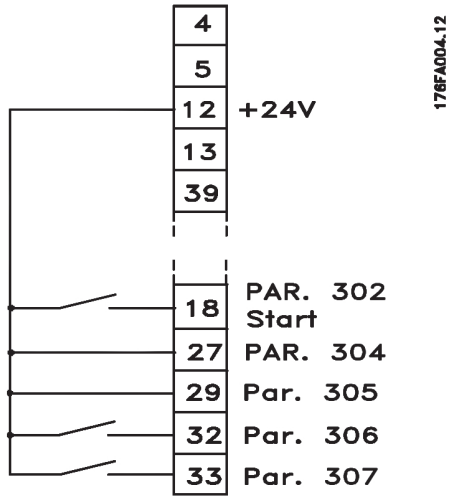
■ Przykłady podłączeń (cd.)

Zmiana nastaw



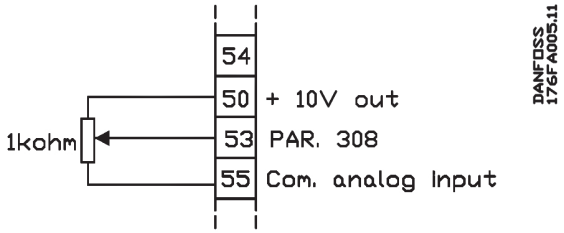
- Wybór zestawu parametrów poprzez zaciski 32 i 33
  Parametr 306 = *Selection of setup, lsb [10]*
  Parametr 307 = *Selection of setup, msb [10]*
  Parametr 004 = *Multi-setup [5]*

Cyfrowe przyspieszenie/zwolnienie



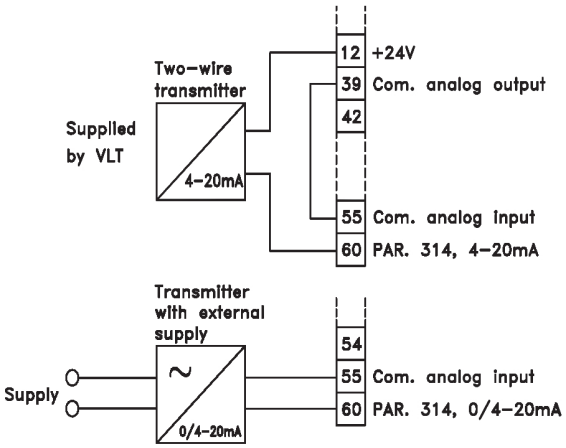
- Przyspieszenie i zwolnienie poprzez zaciski 32 i 33
  Parametr 306 = *Speed up [9]*
  Parametr 307 = *Speed down [9]*
  Parametr 305 = *Freeze output [10]*

Potencjometr nastawczy



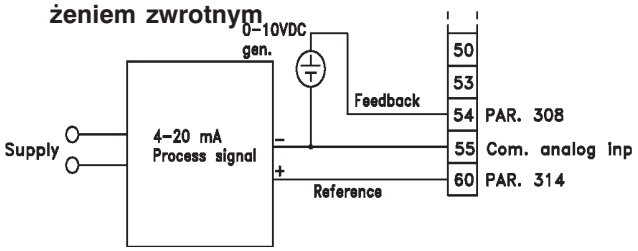
Parametr 308 = *Reference [1]*
Parametr 309 = *Terminal 53, min.scaling*
Parametr 310 = *Terminal 53, max.scaling*

Transmiter 3-przewodowy



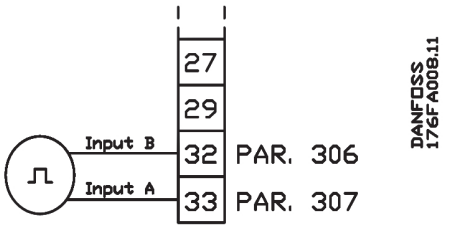
Parametr 314 = *Reference [1]*
Parametr 315 = *Terminal 60, min. scaling*
Parametr 316 = *Terminal 60, max. scaling*

Wartość zadana 4-20mA z prędkościowym sprzężeniem zwrotnym



Parametr 100 = *Speed, closed loop mode*
Parametr 308 = *Feedback [2]*
Parametr 309 = *Terminal 53, min.scaling*
Parametr 310 = *Terminal 53, max.scaling*
Parametr 314 = *Reference [1]*
Parametr 315 = *Terminal 60, min.scaling*
Parametr 316 = *Terminal 60, max.scaling*

Połączenie enkodera



Parametr 306 = *Wejście enkodera A [25]*
Parametr 307 = *Wejście enkodera B [25]*

Jeśli enkoder ma jedno wyjście użyj Wejście enkodera A [25]. Wejście enkodera B [24] musi być ustawione na Bez funkcji [0] (No function)

■ Opisy funkcji i parametrów zacisków

Wejścia cyfrowe	Nr zacisków	16	17	18	19	27	29	32	33
	Parametr	300	301	302	303	304	305	306	307
Wartość									
Bez funkcji	(NO OPERATION)	[0]	[0]	[0]	[0]		[0]	[0]	[0]
Reset	(RESET)	[1]★	[1]				[1]	[1]	[1]
Stop z wybiegiem sil. odwr.	(COAST INVERSE)					[0]★			
Reset i stop z wybiegiem silnika, odwrócony	(COAST & RESET INVERS)					[1]			
Szybki stop, odwrócony	(QSTOP INVERSE)					[2]			
Hamowanie DC, odwr.	(DCBRAKE INVERSE)					[3]			
Stop odwrócony	(STOP INVERSE)	[2]	[2]			[4]	[2]	[2]	[2]
Start	(START)			[1]★					
Start zatrzymany	(LATCHED START)			[2]					
Zmiana kierunku obr.	(REVERSING)				[1]★				
Start i zmiana kierunku	(START REVERSE)				[2]				
Tylko start w prawo, zał.	(ENABLE START FWD.)	[3]		[3]			[3]	[3]	
Tylko start w lewo, zał.	(ENABLE START REV)		[3]		[3]		[4]		[3]
Jog	(JOGGING)	[4]	[4]				[5]★	[4]	[4]
Prog. nastawa, zał.	(PRESET REF. ON)	[5]	[5]				[6]	[5]	[5]
Prog. nastawa, lsb	(PRESET REF. SEL. LSB)	[6]					[7]	[6]	
Prog. nastawa, msb	(PRESET REF. MSB)		[6]				[8]		[6]
Utrzymaj wart. zadaną	(FREEZE REFERENCE)	[7]	[7]★				[9]	[7]	[7]
Utrzymaj wyjście	(FREEZE OUTPUT)	[8]	[8]				[10]	[8]	[8]
Przyśpiesz	(SPEED UP)	[9]					[11]	[9]	
Zwolnij	(SPEED DOWN)		[9]				[12]		[9]
Wybór zest. nastaw, lsb	(SETUP SELECT LSB)	[10]					[13]	[10]	
Wybór zest. nastaw, msb	(SETUP SELECT MSB)		[10]				[14]		[10]
Wybór zest. nastaw, msb/przyspiesz	(SETUP MSB/SPEED UP)							[11]★	
Wybór zest. nastaw, lsb/zwolnij	(SETUP LSB/SPEED DOWN)								[11]★
Catch-up	(CATCH UP)	[11]					[15]	[12]	
Zwolnij	(SLOW DOWN)		[11]				[16]	[12]	
Ramp 2	(RAMP 2)	[12]	[12]				[17]	[13]	[13]
Zanik zasilania, odwr.	(MAINS FAILURE INVERSE)	[13]	[13]				[18]	[14]	[14]
Wartość zadana imp.	(PULSE REFERENCE)		[23]				[28][1]		
Sprzężenie zwrotne imp.	(PULSE FEEDBACK)							[24]	
Wej. sprzęż. zwr. enk., A	(ENCODER INPUT 2A)								[25]
Wej. sprzęż. zwr. enk., B	(ENCODER INPUT 2B)							[24]	

1) Jeśli ta funkcja jest wybrana dla zacisku 29, to nie będzie ona ważna dla zacisku 17, nawet jeśli została ustawiona jako aktywna

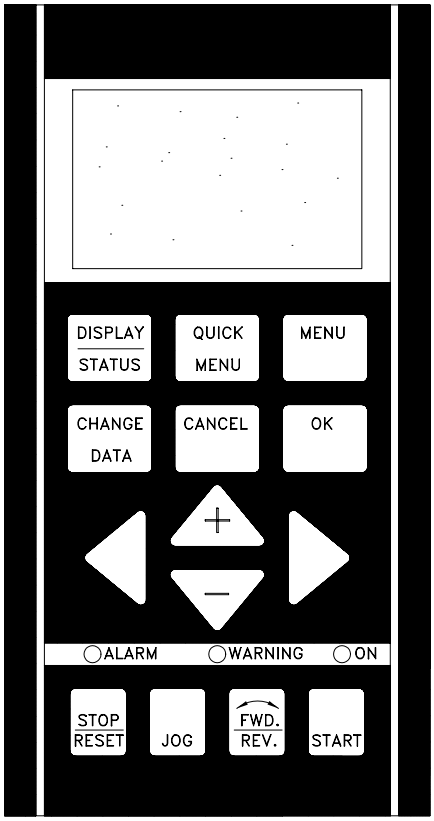
★ = nastawa fabryczna

■ Panel sterujący

Na czołowej płycie przetwornicy częstotliwości znajduje się panel sterujący - LCP (Local Control Panel), stanowiący kompletny interfejs dla obsługi i monitorowania pracy VLT Serii 5000.
Panel można odłącza od przetwornicy i instalować w odległości do 3 metrów od niej, np. na płycie czołowej szafy instalacyjnej, za pomocą zestawu montażowego.
Funkcje panelu sterującego można podzielić na trzy grupy:

- wyświetlacz
- klawisze do zmiany parametrów programu
- klawisze do lokalnego sterowania

Wszystkie dane są wizualizowane za pomocą 4-liniowego wyświetlacza alfanumerycznego, który w czasie normalnej pracy może wyświetlać w sposób ciągły 4 wartości pomiarów i 3 wielkości opisujące parametry pracy. Podczas programowania są wyświetlane wszystkie informacje potrzebne do szybkiego i efektywnego zaprogramowania przetwornicy częstotliwości VLT. Dodatkowo obok wyświetlacza znajdują się trzy diody LED, wskazujące napięcie (zasilanie lub zewnętrzne 24 V dc), ostrzeżenie i alarm. Wszystkie parametry programu przetwornicy VLT mogą być zmieniane bezpośrednio poprzez panel sterujący, jeżeli nie są zablokowane poprzez parametr 018.



DANFOSS
175ZA004.10

■ Wyświetlacz

Wyświetlacz LCD jest podświetlany. Posiada cztery linie alfanumeryczne oraz pole pokazujące kierunek obrotów (strzałka) i wybrany zestaw parametrów, jak również zestaw parametrów aktualnie zmienianych podczas programowania.

1-sza linia
2-ga linia
3-cia linia
4-ta linia

1-sza linia pokazuje w sposób ciągły do trzech mierzonych wielkości podczas normalnej pracy lub nazwę parametru podczas programowania parametrów.

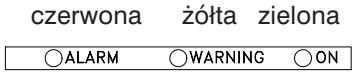
2-ga linia pokazuje w sposób ciągły pomiar wraz z odpowiadającą mu jednostką, niezależnie od statusu (za wyjątkiem stanu alarmu/ostrzeżenia)

3-cia linia jest normalnie pusta i wykorzystywana jest w trybie menu do pokazywania numeru wybranego parametru numeru grupy oraz nazwy.

4-ta linia jest używana podczas pracy do pokazywania tekstu statusu lub lub w trybie zmiany danych do pokazywania trybu lub wartości wybranego parametru.

Strzałka wskazuje kierunek obrotów silnika. Ponadto pokazywany jest aktualnie wybrany zestaw parametrów, jak również w przypadku programowania pokazywany jest numer zestawu parametrów aktualnie programowany. Programowanie jest sygnalizowane poprzez miganie numeru zestawu parametrów.

■ W dolnej części panelu znajdują się trzy diody LED: czerwona - alarm, żółta - ostrzeżenie, zielona - napięcie zasilające.

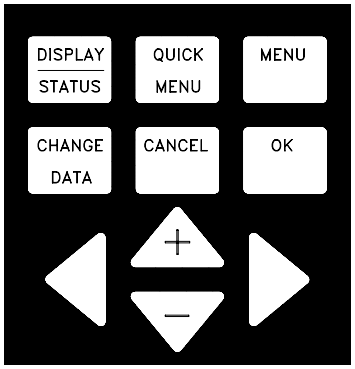


MG.51.A1.49 - VLT jest zastrzeżonym znakiem handlowym firmy Danfoss

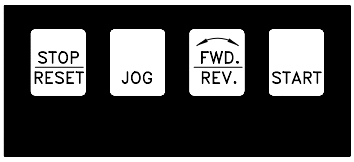
Jeśli przekraczane są pewne wartości progowe, zapalają się diody alarmu i/lub ostrzeżenia, a na wyświetlaczu równocześnie pojawiają się teksty związane z ostrzeżeniem lub alarmem.
Dioda LED oznaczająca zasilanie zapala się wtedy, gdy przetwornica VLT otrzymuje napięcie zasilające lub gdy doprowadzone jest napięcie zewnętrzne 24 V dc. Jednocześnie zapala się podświetlenie wyświetlacza LCD.

■ Klawisze sterujące

Klawisze sterujące są podzielone funkcjonalnie. Oznacza to, że klawisze znajdujące się pomiędzy wyświetlaczem a diodami sygnalizacyjnymi służą do programowania parametrów, w tym również do wybierania wyświetlanej informacji podczas normalnej pracy.



Klawisze do lokalnego sterowania są umieszczone pod diodami sygnalizacyjnymi.



■ Funkcje klawiszy sterujących

DISPLAY / STATUS — [DISPLAY/STATUS] służy do wyboru trybu wyświetlania lub do powrotu do trybu Wyświetlania z trybu Quick menu lub z trybu Menu.

QUICK MENU — [QUICK MENU] służy do programowania parametrów, które mogą być zmieniane w trybie Quick menu (Szybkiego menu). Możliwe jest bezpośrednie przełączanie pomiędzy trybem Quick menu i Menu.

MENU — [MENU] służy do programowania wszystkich parametrów. Możliwe jest bezpośrednie przełączanie pomiędzy trybem Menu i Quick menu.

CHANGE DATA — [CHANGE DATA] służy do zmiany parametru wybranego w Quick menu lub w Menu.

CANCEL — [CANCEL] jest używany w przypadku zaniechania zmiany wybranego parametru.

OK — [OK] służy do potwierdzenia zmiany wybranego parametru.

[+/-] służą do wyboru parametru i zmiany wybranego parametru. Klawisze te mogą być również używane w trybie Wyświetlania (Display mode).

[<>] służą do wybierania grup i do przesuwania kursowa podczas zmieniania parametrów liczbowych.

STOP / RESET — [STOP/RESET] służy do zatrzymywania silnika podłączonego do przetwornicy lub do resetowania przetwornicy częstotliwości VLT z po zatrzymaniu (trip). Parametr 014 decyduje o tym, czy przycisk ten jest aktywny. Jeśli stop jest aktywowany, linia druga miga i musi być aktywowany [START].

JOG — [JOG] gdy przycisk ten jest naciśnięty zmienia się częstotliwość wyjściowa do wartości wstępnie ustawionej. Parametr 015 decyduje o tym, czy przycisk ten jest aktywny.

FWD. / REV. — [FWD/REV] zmienia kierunek obrotów silnika, co jest sygnalizowane poprzez strzałkę na wyświetlaczu, jednak tylko w trybie Lokalnym (patrz strona 41). Parametr 016 decyduje o tym, czy przycisk ten jest aktywny.

START — [START] służy do uruchomienia przetwornicy VLT po zatrzymaniu jej przyciskiem „Stop". Jest zawsze aktywny, jednak nie może zmieniać rozkazu stop podawanej na listwę zaciskową.

Uwaga!
Jeśli klawisze sterowania lokalnego zostały zaprogramowane jako aktywne, pozostaną one aktywne zarówno wtedy, gdy przetwornica VLT zostanie ustawiona poprzez parametr 002 w tryb *Local control*, jak i w tryb *Remote control*. Wyjątkiem jest klawisz [FWD/REV], który jest aktywny tylko w trybie Local.

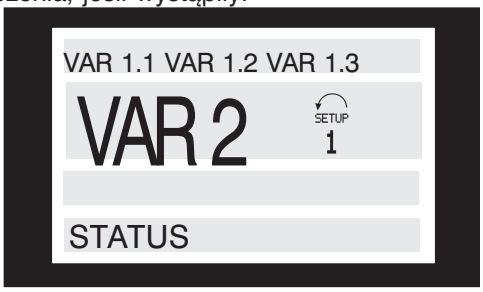
Uwaga!
Jeśli nie została wybrana żadna zewnętrzna funkcja stopu, a klawisz STOP został zaprogramowany jako nieaktywny, silnik może być uruchomiony i zatrzymany tylko poprzez wyłączenie jego zasilania.

Odczyty z wyświetlacza

Sposób wyświetlania danych na wyświetlaczu różni się w zależności od tego, czy przetwornica VLT znajduje się w trybie normalnej pracy, czy w trybie programowania.

Tryby wyświetlania

Podczas normalnej pracy w sposób ciągły może być wyświetlane do czterech wielkości: 1,1 i 1,2 i 1,3 i 2, oraz w linii 4 aktualny status pracy lub alarmy i ostrzeżenia, jeśli wystąpiły.



Tryb wyświetlania - wybór wariantu wyświetlania

Jeśli chodzi o wybór wariantu wyświetlania w trybie Wyświetlania (Display mode) istnieją trzy opcje - I, II i III. Wybór wariantu wyświetlania określa ilość wyświetlanych zmiennych.

Wariant wyświetlania:	I:	II:	III:
Linia 1	Opis zmiennej w linii 2	Wartości danych dla 3 zmiennych w linii 1	Opis 3 zmiennych w linii 1

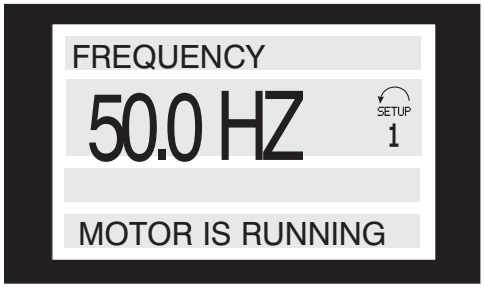
Poniższa tabela podaje jednostki przypisane do poszczególnych zmiennych w pierwszej i drugiej linii wyświetlacza.

Zmienna:	Jednostka:
Wartość zadana	[%]
Wartość zadana	[jednostka]
Sprzężenie zwrotne	[jednostka]
Częstotliwość	[Hz]
Częstotliwość x skalowanie	[-]
Prąd silnika	[A]
Moment	[%]
Moc	[kW]
Moc	[HP]
Energia wyjściowa	[kWh]
Napięcie silnika	[V]
Napięcie łącza dc	[V]
Obciążenie termiczne silnika	[%]
Obciążenie termiczne VLT	[%]
Godziny pracy	[godziny]
Status wejścia, Wejścia cyfrowe	[kod binarny]
Status wejścia, wejście analogowe 53	[V]
Status wejścia, wejście analogowe 54	[V]
Status wejścia, wejście analogowe 60	[mA]
Wartość zadana impulsowa	[Hz]
Wartość zadana zewnętrzna	[%]
Słowo statusowe	[Hex]
Efekt hamowania/2 min	[kW]
Efekt hamowania/s	[kW]
Temperatura radiatora	[°C]
Słowo alarmowe	[Hex]
Słowo sterujące	[Hex]
Słowo ostrzeżenia 1	[Hex]
Rozszerzone słowo statusowe	[Hex]
Opcja karty komunikacji - ostrzeżenie	[Hex]

Zmienne 1,1 i 1,2 i 1,3 w pierwszej linii oraz zmienna 2 w drugiej linii są wybierane poprzez parametry 009, 010, 011 i 012.

- Wariant odczytu I

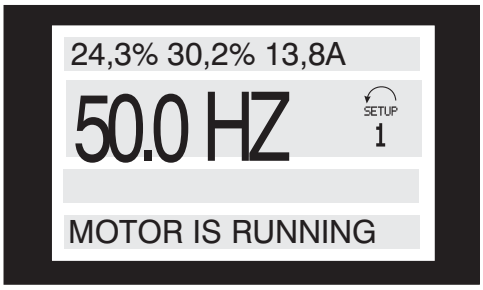
Jest to standardowy wariant odczytu po uruchomieniu lub inicjalizacji.



W linii 2 wyświetlana jest wartość zmiennej procesowej wraz z odpowiadającą jej jednostką, a w linii 1 wyświetlana jest nazwa parametru, zgodnie z tabelą. W pokazanym przykładzie poprzez parametr 009 zaprogramowano wyświetlanie częstotliwości.
W tym wariancie odczytu szybki dostęp do innych zmiennych zapewniają klawisze [+/-].

- Wariant odczytu II

Przełączanie pomiędzy wariantami I i II można uzyskać poprzez naciskanie klawisza [DISPLAY/STATUS].



W tym wariancie wyświetlania pokazywane są równocześnie wartości czterech zmiennych, wraz z przypisanymi im jednostkami (patrz tabela). W pokazanym przykładzie dla wyświetlania w pierwszej i drugiej linii zaprogramowano Wartość zadaną, Moment, Prąd i Częstotliwość.

MG.51.A1.49 - VLT jest zastrzeżonym znakiem handlowym firmy Danfoss

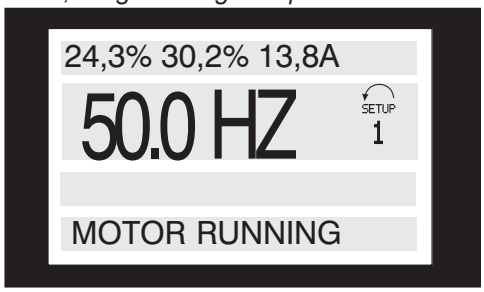
• Wariant odczytu III

Ten wariant wyświetlania pojawia się tak długo, jak długo naciśnięty jest klawisz [DISPLAY/STATUS]. Po zwolnieniu klawisza, system przełącza się z powrotem do Wariantu II, chyba że klawisz jest naciśnięty krócej niż przez 1 sekundę, a wówczas system zawsze przełącza się do Wariantu I.

W tym wariancie wyświetlane są nazwy i jednostki zmiennych w pierwszej i drugiej linii - zmienna procesu 2 pozostaje niezmieniona.

• Wariant odczytu IV

Ten wariant wyświetlania można wywołać podczas pracy, kiedy inny zestaw parametrów musi być zmieniony bez przerywania pracy przetwornicy częstotliwości VLT. Funkcja ta jest aktywowana poprzez parametr 005, *Programming Setup*.



Wybrany do programowania numer zestawu parametrów będzie migał na prawo od aktualnego zestawu.

■ Programowanie parametrów

Przetwornice częstotliwości VLT Serii 5000 mogą być używane praktycznie we wszystkich zastosowaniach co powoduje, że liczba parametrów jest bardzo duża. Ta rodzina przetwornic udostępnia dwa tryby programowania - tryb Menu i tryb Quick menu (Szybkie menu).

Tryb Menu udostępnia wszystkie parametry. W trybie Quick menu dostępne są niektóre parametry, umożliwiające w większości przypadków uruchomienie przetwornicy częstotliwości VLT Serii 5000.

Niezależnie od trybu programowania, zmiana parametru będzie skuteczna i uwidoczniona zarówno w trybie Menu, jak i Quick menu.

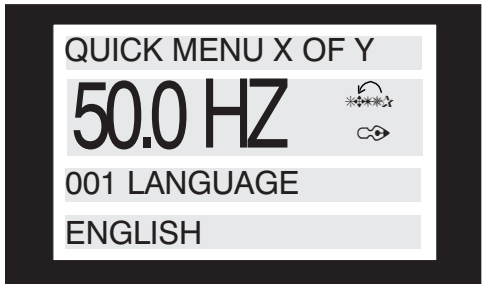
■ Struktura Quick menu w stosunku do struktury Menu

Niezależnie od nazwy każdy parametr posiada numer, który jest ten sam w obu trybach programowania. W trybie Menu parametry są podzielone na grupy, gdzie pierwsza cyfra numeru parametru (od lewej) wskazuje numer grupy do której należy dany parametr.

- Quick menu prowadzi użytkownika poprzez szereg parametrów, które mogą być wystarczające do uruchomienia silnika w warunkach bliskich optymalnym, jeśli nastawy fabryczne pozostałych parametrów w wystarczającym stopniu uwzględniają pożądane funkcje sterujące, jak również konfigurację wejść/wyjść (zaciski sterujące).
- Tryb Menu umożliwia wybór i zmianę wartości dowolnego parametru wg uznania użytkownika. Jednak niektóre parametry mogą być niedostępne, w zależności od wybranej konfiguracji (parametr 100), np. otwarta pętla jest niewidoczna dla wszystkich regulatorów PID.

■ Quick Setup poprzez Quick menu

Quick Setup (Szybkie Programowanie) można uruchomić przez naciśniecie klawisza [QUICK MENU], co powoduje pojawienie się na wyświetlaczu następujących informacji:



Na dole wyświetlacza numer i nazwa parametru podane są razem z statusem/wartością pierwszego parametru w Quick Setup. Po uruchomieniu Quick Setup, odczyty rozpoczynają się od pozycji 1 w poniżej tabeli.

■

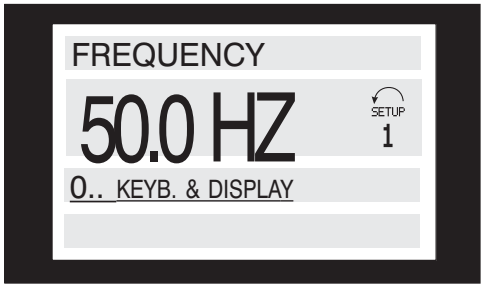
Wybór parametru

Wyboru parametru dokonuje się za pomocą klawiszy [+/-]. Dostępne są następujące parametry:

Poz.:	Nr:	Parametr:	Jednostka:
1	001	Język	
2	102	Moc silnika	[kW]
3	103	Napięcie silnika	[V]
4	104	Częstotliwość silnika	[Hz]
5	105	Prąd silnika	[A]
6	106	Znamionowa szybkość silnika	[rpm]
7	107	Automatyczne dopasowanie do silnika AMA	
8	204	Minimalna wartość zadana	[Hz]
9	205	Maksymalna wartość zadana	[Hz]
10	207	Czas ramp-up 1	[s]
11	208	Czas ramp-down 1	[s]
12	002	Sterowanie lokalne/zdalne	
13	003	Lokalna wartość zadana	

■ **Tryb Menu**

Tryb Menu można uruchomić przez naciśniecie klawisza [MENU], co powoduje pojawienie się na wyświetlaczu następujących informacji:



Linia 3 pokazuje numer grupy parametrów i nazwę.

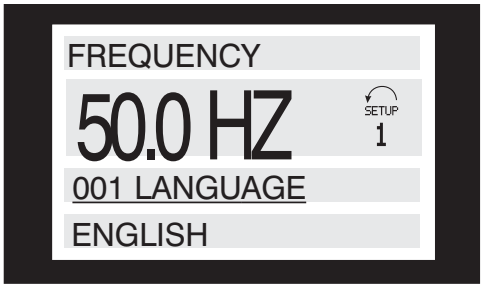
■ **Wybór parametrów**

W trybie Menu parametry są podzielone na grupy. Wyboru grupy parametrów dokonuje się klawiszami [<>].

Dostępne są następujące grupy parametrów:

Nr grupy	Grupa parametrów:
0	Praca i wyświetlanie
1	Obciążenie i silnik
2	Wartości zadane i graniczne
3	Wejścia i wyjścia
4	Funkcje specjalne
5	Komunikacja szeregowa
6	Funkcje techniczne

o wyborze danej grupy parametrów, każdy parametr może być wybrany za pomocą klawiszy [+/-].



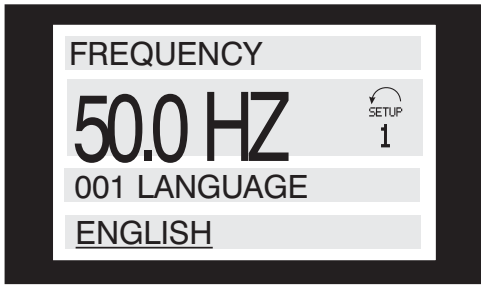
W linii 3 wyświetlany jest numer i nazwa parametru, a w linii 4 status/wartość wybranego parametru.

■ **Zmiana danych**

Niezależnie od tego, w jakim trybie został wybrany parametr, procedura zmiany jest taka sama. Naciśniecie klawisza [CHANGE DATA] daje dostęp do zmiany wartości parametru, co sygnalizuje migające podkreślenie wartości w linii 4. Procedura zmiany danej zależy od tego, czy parametr ma wartość tekstową czy liczbową.

■ **Zmiana wartości tekstowej**

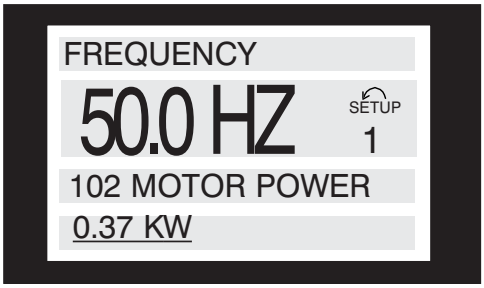
Jeśli wybrany parametr ma wartość tekstową, zmiany dokonuje się za pomocą klawiszy [+/-].

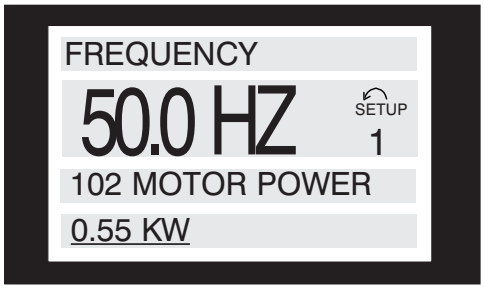


Dolna linia wyświetla wartość parametru, która będzie wprowadzona (zapisana) po dokonaniu zatwierdzenia [OK.].

■ **Zmiana grupy wartości liczbowych**

Jeśli wybrany parametr reprezentuje wartość liczbową, zmiana tej wartości następuje za pomocą klawiszy [+/-].





Ustawiona wartość danej liczbowej jest wskazywana przez migającą cyfrę.
Dolna linia wyświetla wartość parametru, która będzie wprowadzona (zapisana) po dokonaniu zatwierdzenia [OK.].

■ **Ręczna inicjalizacja**

Wyłączyć zasilanie, a następnie trzymając naciśniete klawisze [DISLAY/STATUS] + [CHANGE DATA] + [OK] załączyć ponownie zasilanie. Po zwolnieniu klawiszy przetwornica częstotliwości VLT będzie posiadała nastawy fabryczne.

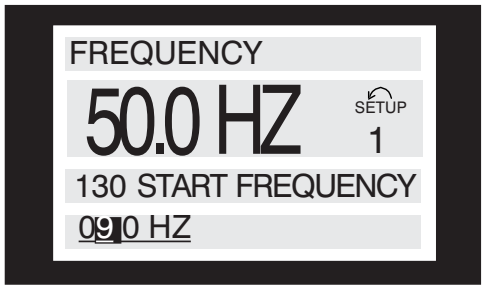
Następujące parametry nie są zerowane podczas ręcznej inicjalizacji:

parametr 600, godziny pracy
601, godziny robocze
602, licznik kWh
603, ilość załaczeń
604, ilość przekroczeń temperatury
605, ilość przekroczeń napięcia

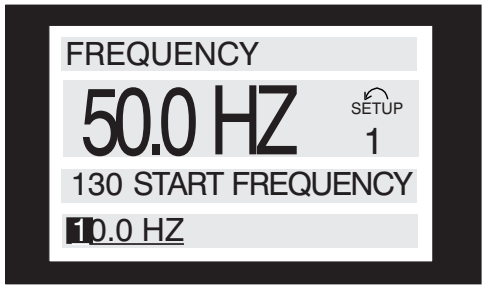
Możliwa jest również inicjalizacja poprzez parametr 620, odpowiednia procedura opisana jest na stronie 144.

■ **Zmiana wartości danych liczbowych w sposób ciągły (bezstopniowy)**

Jeśli wybrany parametr reprezentuje wartość liczbową, najpierw dokonuje się wyboru cyfry za pomocą klawiszy [<>].



Następnie wybrana cyfra zmieniana jest w sposób ciągły za pomocą klawiszy [+/-]

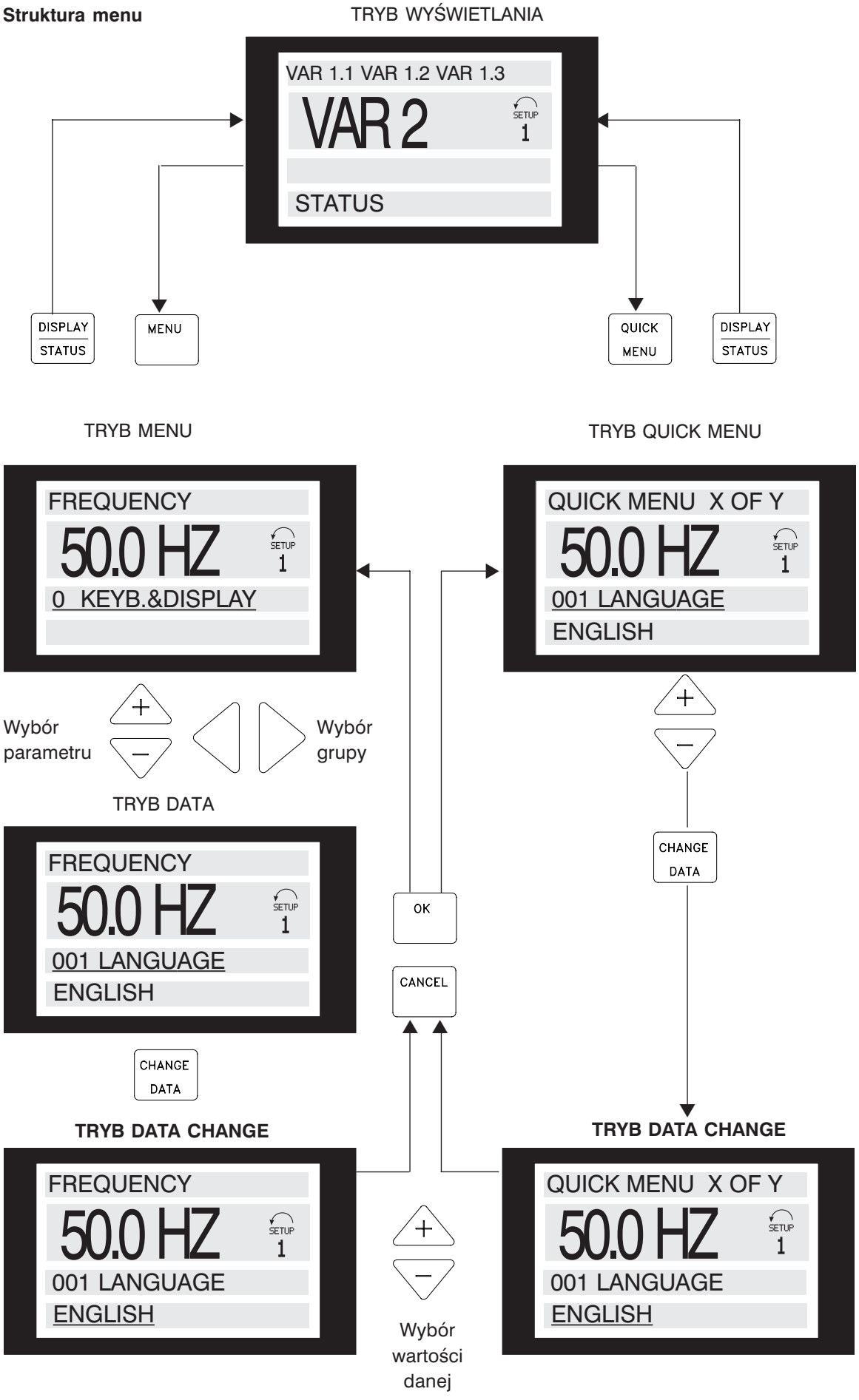


Wybrana cyfra miga. Dolna linia wyświetla wartość parametru, która będzie wprowadzona (zapisana) po dokonaniu zatwierdzenia [OK].

■ **Zmiana wartości danych, krokowo**

Niektóre parametry mogą być zmieniane krokowo lub w sposób ciągły. Dotyczy to mocy silnika (parametr 102), napięcia silnika (parametr 103) oraz częstotliwości silnika (parametr 104).
Oznacza to, że parametry są zmieniane zarówno jako grupa danych liczbowych jak i w sposób ciągły.

■ Struktura menu



MG.51.A1.49 - VLT jest zastrzeżonym znakiem handlowym firmy Danfoss

■ **Konfiguracja aplikacji**

Użycie tego parametru pozwala na wybór konfiguracji (zestawu parametrów) przetwornicy częstotliwości VLT, które pasują do aplikacji w której przetwornica ma pracować.

Uwaga!
Najpierw muszą być wprowadzone dane z tabliczki znamionowej silnika (parametry 102-106).

■ **Programowanie parametrów**

Jeśli silnik lub urządzenie wymaga normalnej regulacji szybkości bez sygnałów zewnętrznego sprzężenia zwrotnego (działa wewnętrzna kompensacja poślizgu) należy wybrać *Speed regulation, open loop (regulacja prędkości, otwarta pętla)*.
Należy zaprogramować następujące parametry w podanej poniżej kolejności:

Możliwe jest ustawienie następujących knfiguracji:
- regulacja prędkości, otwarta pętla
- regulacja prędkości, zamknięta pętla
- regulacja procesu, zamknięta pętla
- regulacja momentu, otwarta pętla
- regulacja momentu, sprzężenie zwrotne prędkościowe

Wybór specjalnej charakterystyki silnika może być połączony z wyborem dowolnej konfiguracji aplikacji.

Regulacja prędkości, otwarta pętla:			
Parametr:	Nastawa:	Wartość:	
100	Konfiguracja	Speed regulation, open loop	[0]
200	Zakres częstotliwości wyjściowej/kierunek		
201	Dolna granica częstotliwości wyjściowej	Tylko jeśli [0] lub [2] w par. 200	
202	Górna granica częstotliwości wyjściowej		
203	Wartość zadana/zakres sprzężenia zwrotnego		
204	Minimalna wartość zadana	Tylko jeśli [0] w par. 203	
205	Maksymalna wartość zadana		

Jeśli aplikacja wykorzystuje sygnał sprzężenia zwrotnego i dokładność w trybie *Speed regulation, open loop (regulacja prędkości, otwarta pętla)* jest niewystarczająca lub wymagany jest pełny moment trzymający należy wybrać *Speed regulation, closed loop (regulacja prędkości, zamknięta pętla).*
Należy zaprogramować następujące parametry w podanej poniżej kolejności:

Regulacja prędkości, zamknięta pętla (PID):			
Parametr:	Nastawa:	Wartość:	
100	Konfiguracja	Speed regulation, closed loop	[1]
200	Zakres częstotliwości wyjściowej/kierunek		
201	Dolna granica częstotliwości wyjściowej		
202	Górna granica częstotliwości wyjściowej		
203	Wartość zadana/zakres sprzężenia zwrotnego		
414	Minimalna wartość sprzężenia zwrotnego	Tylko jeśli [0] lub [2] w par. 200	
415	Maksymalna wartość sprzężenia zwrotnego		
204	Minimalna wartość zadana	Tylko jeśli [0] w par. 203	
205	Maksymalna wartość zadana		
417	Wzmocnienie proporcjonalne PID prędkości		
418	Czas całkowania PID prędkości		
419	Czas różniczkowania PID prędkości		
420	Ograniczenie wzmocnienia członu różniczkującego PID prędkości		
421	Stała czasowa filtra dolnoprzepustowego PID prędkości		

■ **Programowanie parametrów (cd.)**

Jeśli aplikacja wykorzystuje sygnał sprzężenia zwrotnego nie będący prędkością (obr/min/Hz), ale wyrażony w innych jednostkach, jak temperatura, ciśnienie itp. należy wybrać *Process regulation, closed loop (regulacja procesu, zamknięta pętla)*.

Należy zaprogramować następujące parametry w podanej poniżej kolejności:

Regulacja procesu, zamknięta pętla (PID procesu):		
Parametr:	Nastawa:	Wartość:
100	Konfiguracja	Process regulation, closed loop [3]
200	Zakres częstotliwości wyjściowej/kierunek	
201	Dolna granica częstotliwości wyjściowej	
202	Górna granica częstotliwości wyjściowej	
203	Wartość zadana/zakres sprzężenia zwrotnego	
414	Minimalna wartość sprzężenia zwrotnego	Tylko jeśli [0] lub [2] w par. 200
415	Maksymalna wartość sprzężenia zwrotnego	
204	Minimalna wartość zadana	Tylko jeśli [0] w par. 203
205	Maksymalna wartość zadana	
416	Jednostki procesu	
437	PID procesu, normalny/odwrócony	
438	PID procesu, anti-windup	
439	PID procesu, częstotliwość startowa	
440	ID procesu, wzmocnienie proporcjonalne	
441	PID procesu, czas całkowania	
442	PID procesu, czas różniczkowania	
443	PID procesu, ograniczenie wzmocnienia członu różniczkującego	
444	PID procesu, stała czasowa filtra dolnoprzepustowego	

Jeśli wymagana jest regulacja PI dla zmiany częstotliwości silnika w celu utrzymywania wartości zadanej momentu (Nm), należy wybrać *Torque regulation, open loop (regulacja momentu, otwarta pętla)*.
Metoda ta jest odpowiednia dla nawijarek i wytłaczarek.

Torque regulation, open loop należy wybierać, jeżeli podczas pracy nie będzie zmieniany kierunek obrotów; oznacza to że przez cały czas używana jest dodatnia lub ujemna wartość zadana momentu.

Należy zaprogramować następujące parametry w podanej poniżej kolejności:

Regulacja momentu, otwarta pętla:			
Parametr:		Nastawa:	Wartość:
100	Konfiguracja	Torque regulation, open loop	[4]
200	Zakres częstotliwości wyjściowej/kierunek		
201	Dolna granica częstotliwości wyjściowej		
202	Górna granica częstotliwości wyjściowej		
203	Wartość zadana/zakres sprzężenia zwrotnego		
204	Minimalna wartość zadana	Tylko jeśli [0] w par. 203	
205	Maksymalna wartość zadana		
414	Minimalna wartość sprzężenia zwrotnego		
415	Maksymalna wartość sprzężenia zwrotnego		
433	Wzmocnienie proporcjonalne momentu		
434	Czas całkowania momentu		

■ Programowanie parametrów (cd.)

Jeśli jest generowany sygnał sprzężenia zwrotnego z enkodera, należy wybrać *Torque regulation, speed feedback (regulacja momentu, sprzężenie zwrotne prędkościowe)*. Metoda ta jest odpowiednia dla nawijarek i wytłaczarek.

Torque regulation, speed feedback jest wybierana jeśli możliwa jest zmiana kierunku prędkości, przy jednoczesnym utrzymywaniu wartości zadanej momentu.

Regulacja momentu, sprzężenie prędkościowe:			
Parametr:		Nastawa:	Wartość danej:
100	Konfiguracja	Torque regulation, speed feedback	[5]
200	Zakres częstotliwości wyjściowej/kierunek		
201	Dolna granica częstotliwości wyjściowej		
202	Górna granica częstotliwości wyjściowej		
203	Wartość zadana/zakres sprzężenia zwrotnego		
204	Minimalna wartość zadana	Tylko jeśli [0] w par. 203	
205	Maksymalna wartość zadana		
414	Minimalna wartość sprzężenia zwrotnego		
415	Maksymalna wartość sprzężenia zwrotnego		
306	Sprzężenie zwrotne enkoder, wejście A		[25]
307	Sprzężenie zwrotne enkoder, wejście B		[24]
329	Sprzężenie zwrotne enkoder, impuls/obrót		
421	PID szybkości, stała czasowa filtra dolnoprzepustowego		
448	Współczynnik przełożenia		
447	Regulacja momentu, sprzężenie prędkościowe		
449	Straty powodowane tarciem		

Po wybraniu *Torque regulation, speed feedback* przetwornica VLT powinna być skalibrowana aby zapewnić zgodność momentu chwilowego z momentem przetwornicy. W tym celu należy zainstalować miernik momentu na wale tak, aby umożliwić dokładną regulację parametru 447, *Torque compensation* oraz parametru 449, *Friction loss*.

Przed uruchomieniem systemu należy:

1. Zainstalować miernik momentu na wale
2. Uruchomić silnik z dodatnią wartością zadaną momentu i dodatnim kierunkiem obrotów. Odczytać wartość momentu z miernika.
3. Używając tej samej wartości zadanej momentu zmienić kierunek obrotów z dodatniego na ujemny. Odczytać moment i wyregulować go do tej samej wartości co dla dodatniej wartości zadanej momentu i kierunku obrotów. Można to uzyskać poprzez parametr 449, *Friction loss*.
4. Przy rozgrzanym silniku i około 50% obciążeniu ustawić parametr 447, *Torque compensation*, tak, aby odpowiadał odczytowi z miernika momentu. Przetwornica częstotliwości VLT jest teraz gotowa do pracy.

■ Specjalne charakterystyki silników

Jeśli przetwornica częstotliwości VLT ma współpracować z silnikiem synchronicznym lub z silnikami połączonymi równolegle, lub gdy nie jest wymagana kompensacja poślizgu, należy wybrać *Special motor characteristics (specjalne charakterystyki silnika)*.

Należy zaprogramować następujące parametry w podanej poniżej kolejności:

Specjalne charakterystyki silników:		
Parametr:	Nastawa:	Wartość danej:
101	Charakterystyka momentu	Specjalne charakterystyki silnika [5] lub [15]
432+431	Częstotliwość F5/Napięcie U5	
430+429	Częstotliwość F4/Napięcie U4	
428+427	Częstotliwość F3/Napięcie U3	
426+425	Częstotliwość F2/Napięcie U2	
424+423	Częstotliwość F1/Napięcie U1	
422	Napięcie U0	

Różnice pomiędzy obsługą lokalną i zdalną

Przetwornica VLT może być obsługiwana ręcznie (lokalnie) lub zdalnie. Poniżej podano listę funkcji/ rozkazów przekazywanych przez panel sterujący, wejścia cyfrowe lub port komunikacji szeregowej w dwóch sytuacjach (trybach).

Jeśli parametr 002 ma wartość *Local* [1]:

Następujące klawisze PLC mogą służyć do sterowania lokalnego:

Klawisz:	Parametr:	Wartość danej:
[STOP]	014	[1] Dozwolone
[JOG]	015	[1] Dozwolone
[RESET]	017	[1] Dozwolone
[FWD/REV]	016	[1] Dozwolone

Ustaw parametr 013 na *LCP control and open loop* [1] lub *LCP control as parametr 100* [3]:

1. Lokalna wartość zadana jest programowana w parametrze 003; może być zmieniana klawiszami „+/-„
2. Zmiana kierunku może być dokonana za pomocą klawiszy [FWD/REV].

Ustaw parametr 013 na *LCP digital control and open loop* [2] lub *LCP digital control as parametr 100* [4]:

Dla tych ustawień możliwe jest sterowanie przetrwornicą VLT poprzez:

Wejścia cyfrowe:

1. Lokalna wartość zadana zaprogramowana w parametrze 003 może być zmieniana klawiszami „+/-„
2. Reset poprzez wejścia cyfrowe 16, 17, 32 lub 33.
3. Stop odwrócony poprzez wejścia cyfrowe 16, 17, 27, 29, 32 lub 33.
4. Wybór zestawu nastaw, lsb poprzez wejścia cyfrowe 16, 29 lub 32.
5. Wybór zestawu nastaw, msb poprzez wejścia cyfrowe 17, 29 lub 33.
6. Ramp 2 poprzez wejścia cyfrowe 16, 17, 29, 32 lub 33.
7. Szybki stop poprzez wejście cyfrowe 27.
8. Hamowanie stałoprądowe poprzez wejście cyfrowe 27.
9. Reset i zatrzymanie z wybiegiem silnika poprzez wejście cyfrowe 27.
10. Hamowanie z wybiegiem silnika poprzez wejście cyfrowe 27.
11. Zmiana kierunku poprzez wejście cyfrowe 19.
12. Wybór zestawu nastaw, msb/przyspieszenie poprzez wejście cyfrowe 32.
13. Wybór zestawu nastaw, lsb/zwolnienie poprzez wejście cyfrowe 33.

Port komunikacji szeregowej:

1. Ramp 2	2. Reset
3. Wybór zestawu nastaw, lsb	4. Wybór zestawu nastaw, msb
5. Przekaźnik 01	6. Przekaźnik 04

Jeżeli parametr 002 ma wartość *Remote control* [0]:

Klawisz:	Parametr:	Wartość danej:
[STOP]	014	[1]
[JOG]	015	[1]
[RESET]	017	[1]

Sterowanie z funkcją hamowania

Zadaniem hamulca jest ograniczenie napięcia w obwodzie pośrednim kiedy silnik pracuje jako generator. Sytuacja taka ma miejsce na przykład wtedy, gdy obciążenie napędza silnik i energia jest oddawana do obwodu pośredniego.
Hamulec jest zbudowany w postaci obwodu przerywającego połączonego z zewnętrznym rezystorem hamującym.
Umieszczenie rezystora hamującego na zewnątrz ma następujące zalety:
- rezystor hamujący może być dobrany do danej aplikacji
- energia hamowania jest rozpraszana poza szafą sterującą, tj. tam gdzie ta energia może być wykorzystana
- układy elektroniczne przetwornicy VLT nie są przegrzewane przy przeciążeniu rezystora hamulcowego

Hamulec jest zabezpieczony przed zwarciem rezystora hamulcowego, a tranzystor hamulca jest monitorowany dla wykrywania jego ewentualnego zwarcia. Używając wyjść przekaźnikowych/cyfrowych, ta ostatnia cecha może być wykorzystywana do ochrony rezystora hamulcowego przed przeciążeniem w przypadku uszkodzenia przetwornicy VLT.
Ponadto hamulec umożliwia odczyt chwilowej mocy i mocy średniej przez ostatnie 120 sekund, jak również sprawdzanie czy energia przekazywana do rezystora nie przekracza wartości granicznej określonej poprzez parametr 403.

Uwaga!
Monitorowanie mocy hamowania nie jest funkcją bezpieczeństwa; w tym celu niezbędny jest wyłącznik termiczny.
Obwód rezystora hamującego nie jest zabezpieczony przed prądem upływu.

Dobór rezystora hamującego

Dla doboru rezystora hamującego konieczna jest dokładna znajomość aplikacji, tzn. musi być wiadome jak często trzeba hamować i jaka wytwarza się energia hamowania.

Wskaźnik ED rezystora, stosowany często przez producentów silników przy określaniu dopuszczalnego obciążenia, jest wskaźnikiem określającym cykl pracy w jakim pracuje rezystor.

Wskaźnik ED rezystora jest obliczany następująco:

$$\text{ED (cykl pracy)} = \frac{tb}{(t2-t1)}$$

gdzie t2-t1 = czas cyklu w sekundach, a tb jest czasem hamowania w sekundach (w czasie cyklu).

Maksymalne dopuszczalne obciążenie rezystora hamującego określone jest jako moc szczytowa przy danym ED. Jest to powodem dla którego muszą być określone moc szczytowa rezystora hamującego oraz jego wartość.
Poniższy przykład i wzór dotyczą wyłącznie przetwornic VLT Serii 5000.
Moc szczytowa może być obliczona na podstawie największej rezystancji hamującej wymaganej do hamowania:

$$P_{PEAK} = P_{MOTOR} \times M_{BR(\%)} \times \eta_{MOTOR} \times \eta_{VLT} \quad [W]$$

gdzie $M_{BR(\%)}$ jest wyrażone jako procent momentu znamionowego. Oporność hamująca obliczana jest następująco:

$$R_{REC} = \frac{U_{DC}^2}{P_{PEAK}} \quad [\Omega]$$

Jak widać, rezystancja hamująca zależy od napięcia obwodu pośredniego (UDC).
Dla przetwornic VLT 5000 o napięciu zasilania 3 x 380-500V hamulec będzie aktywny przy 810V (UDC); jeśli przetwornica częstotliwości ma napięcie zasilania 3 x 200-240V, hamulec będzie aktywny przy 390V (UDC).

Uwaga!
Jeśli używane są rezystory hamujące nie pochodzące od firmy Danfoss należy się upewnić, czy mogą one pracować przy napięciu 850 lub 430 V.
R_{REC} jest rezystancją hamowania zalecaną przez Danfossa, tj. taką która zapewnia że przetwornica będzie mogła hamować z największym momentem hamującym (M_{br}) 160%.
η_{MOTOR} wynosi typowo 0,90, natomiast η_{VLT} 0.98. Dla przetwornic VLT, 500V i 200V, odpowiednio R_{REC} przy 160% momencie hamującym można obliczyć następująco:

$$R_{REC} = \frac{478801}{P_{MOTOR}} \quad [\Omega]$$

$$R_{REC} = \frac{111684}{P_{MOTOR}} \quad [\Omega]$$

Uwaga!
Maksymalna wybrana rezystancja hamowania nie może być mniejsza niż 10% poniżej zalecanej przez Danfossa.

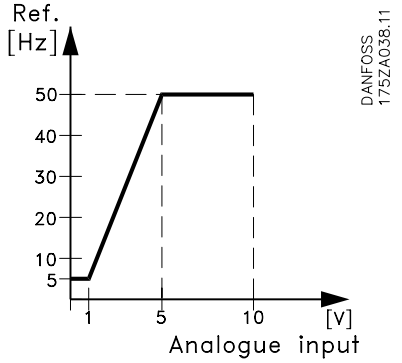
Jeśli wybrana jest wyższa rezystancja hamowania, nie będzie osiągnięty 160% moment hamujący i istnieje niebezpieczeństwo, że przetwornica VLT 5000 wyłączy się ze względów bezpieczeństwa.
Szersze informacje można znaleźć w instrukcji dotyczącej hamulca MI.50.DX.XX.

Uwaga!
Jeśli pojawi się zwarcie w tranzystorze hamulca, w celu uniknięcia wydzielenia się zbyt dużej mocy na rezystorze hamulca należy wyłączyć napięcie zasilające przetwornicę częstotliwości VLT przez wyłącznik główny lub stycznik (stycznik może być sterowany przez przetwornicę częstotliwości VLT)

Praca z jedną wartością zadaną

W tym trybie doprowadzony jest tylko jeden sygnał wartości zadanej, albo w postaci sygnału zewnętrznego, albo wstępnie zaprogramowanej wartości. Sygnał zewnętrzny może być napięciowy, prądowy, częstotliwościowy (impulsowy) lub binarny poprzez port szeregowy.
Poniżej podano dwa przykłady pracy przetwornicy VLT 5000 z jednym sygnałem wartości zadanej.

Pojedyncza wartość zadana = Wstępnie zaprogramowana (par. 215-218)
- U/f na zacisku 53, 54 lub 60.
- Zew. f (imp.) na zacisku 17 lub 29
- binarna (port szeregowy).



Przykład 1:

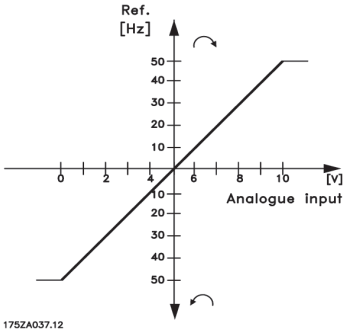
Zewnętrzny sygnał wartości zadanej = 1 V (min) - 5 V (max)
Wartość zadana = 5 Hz - 50 Hz
Konfiguracja (parametr 100) - regulacja szybkości, otwarta pętla

Nastawy:			
Parametr:		**Nastawa:**	**Wartość danej:**
100	Konfiguracja	Speed regulation, open loop	[0]
308/311	Funkcja wejścia analog.	Reference	[1]
309/312	Min. sygnał wartości zadane	Min.	1 V
310/313	Max. sygnał wartości zadanej	Max.	5 V
203	Zakres wartości zadanej	Reference range	Min - Max [0]
204	Minimalna wartość zadana	Min. reference	5 (Hz)
205	Maksymalna wartość zadana	Max. reference	50 (Hz)

Można wykorzystać:
- Catch-up/slow-down poprzez wejścia cyfrowe 16, 17, 29, 32 lub 33
- Freeze reference poprzez wejścia cyfrowe 16, 17, 29, 32 lub 33.

Przykład 2:

Zewnętrzny sygnał wartości zadanej = 0 V (min) - 10 V (max)
Wartość zadana = -50 Hz ÷ +50 Hz
Konfiguracja (parametr 100) - regulacja prędkości, otwarta pętla



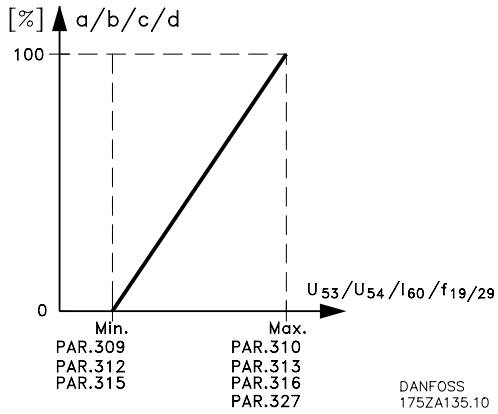
Nastawy:			
Parametr:		**Nastawa:**	**Wartość danej:**
100	Konfiguracja	Speed control, open loop	[0]
308	Funkcja wejścia analog.	Reference	[1]
309	Min. sygnał wartości zadanej	Min.	0 V
310	Max. sygnał wartości zadanej	Max.	10 V
203	Zakres wartości zadanej	Reference range	- Max - + Max [1]
205	Max. wartość zadana		100 Hz
214	Funkcja wartości zadanych	Sum	[0]
215	Programowalna wartość zadana 1		-50%
200	Zakr. częst. wyjściowej/kierunek	Both directions, 0-132 Hz	[1]

Można wykorzystać:
- Catch-up/slow-down poprzez wejścia cyfrowe 16, 17, 29, 32 lub 33
- Freeze reference poprzez wejścia cyfrowe 16, 17, 29, 32 lub 33.

■ Praca z kilkoma wartościami zadanymi

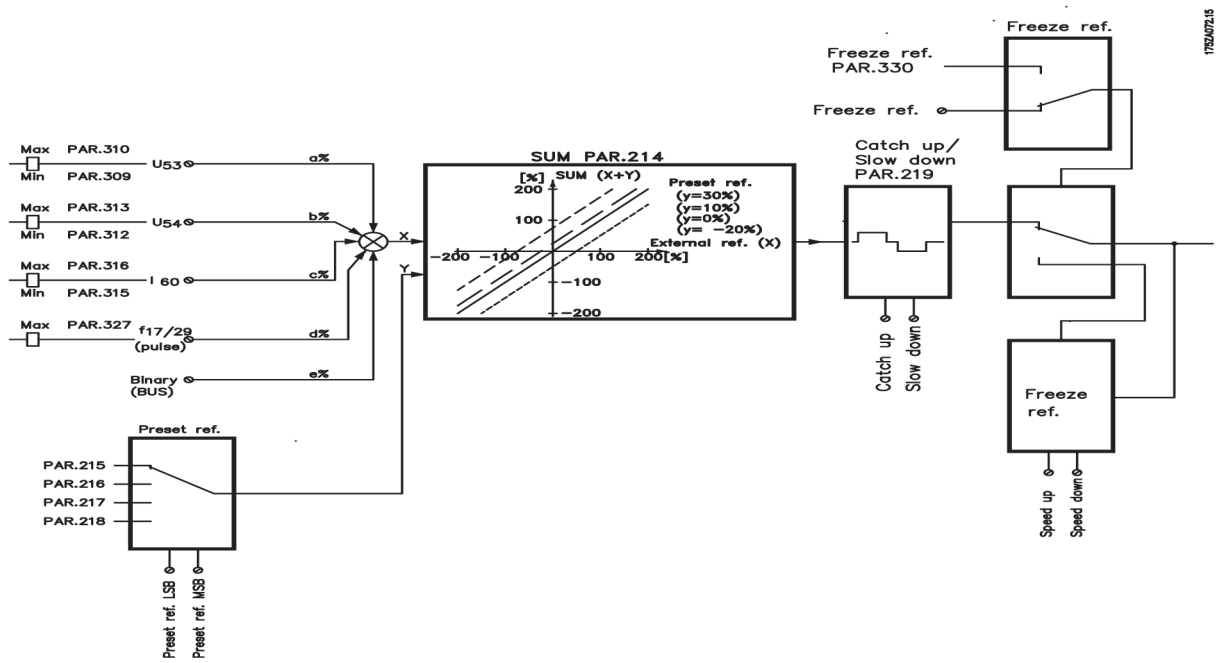
W tym trybie doprowadzonych jest dwa lub więcej sygnałów wartości zadanej, albo w postaci sygnału zewnętrznego, albo wstępnie zaprogramowanej wartości. Poprzez parametr 214 mogą one być łączone na trzy różne sposoby:

Kilka wart. zadanych
- Sumaryczna
- Względna
- Zewnętrzna/programowana

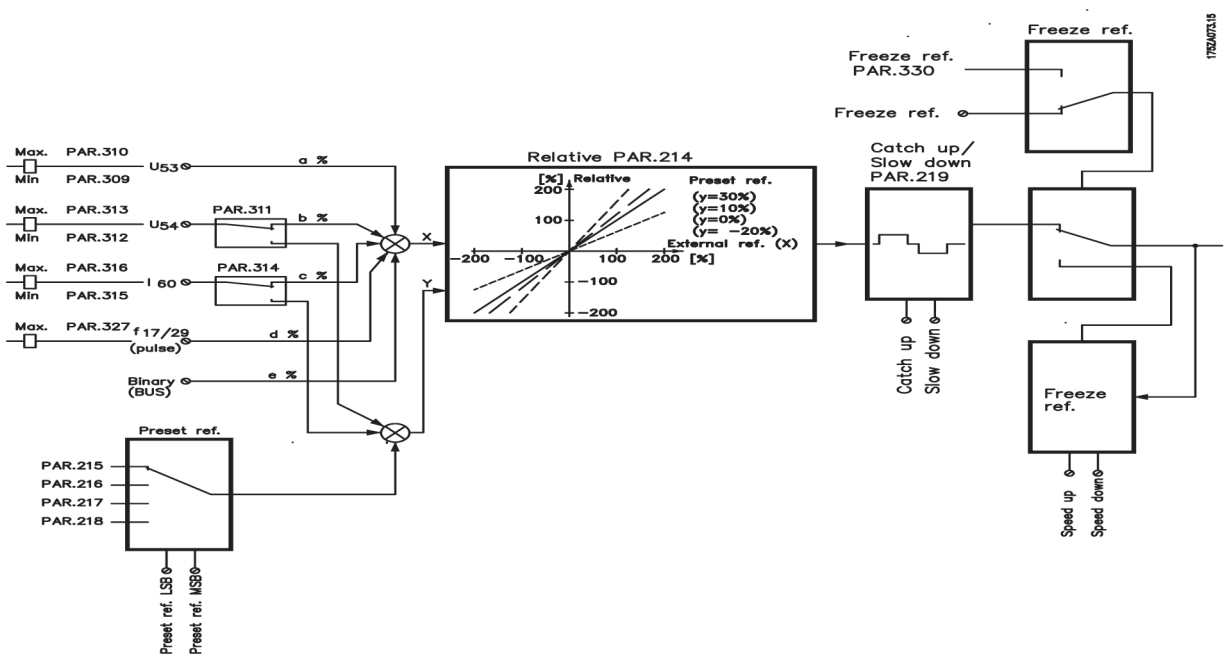


Na kolejnych schematach pokazano każdą z tych metod (sumaryczna, względna, zewnętrzna/programowana).

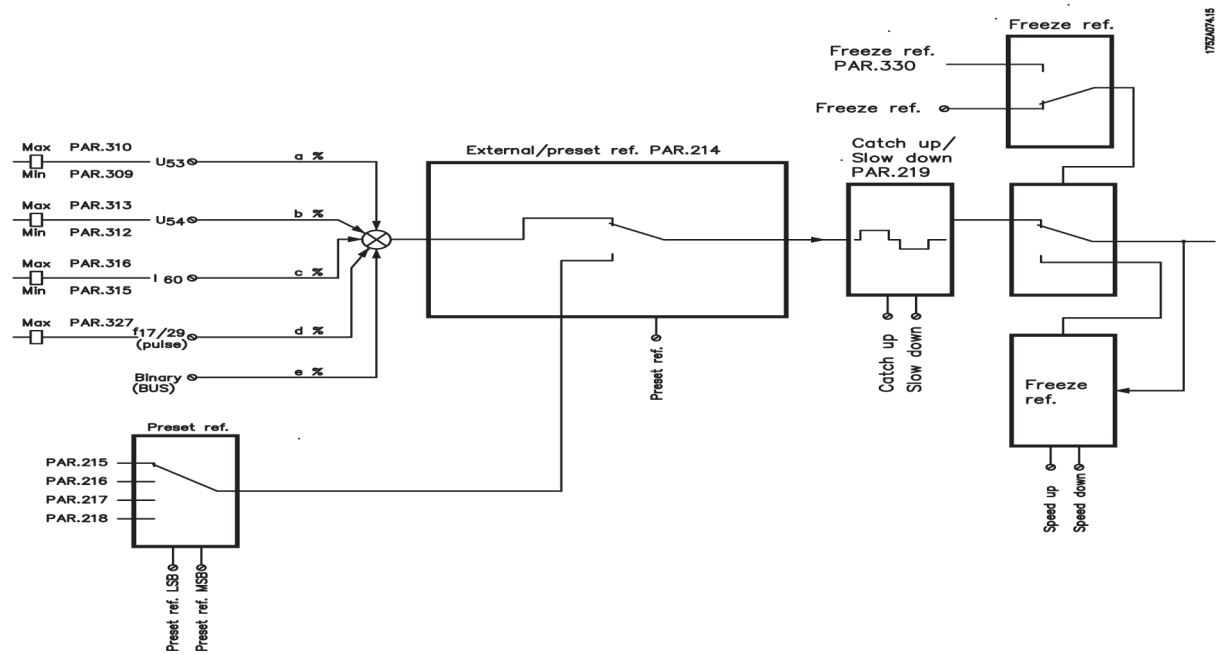
SUMARYCZNA



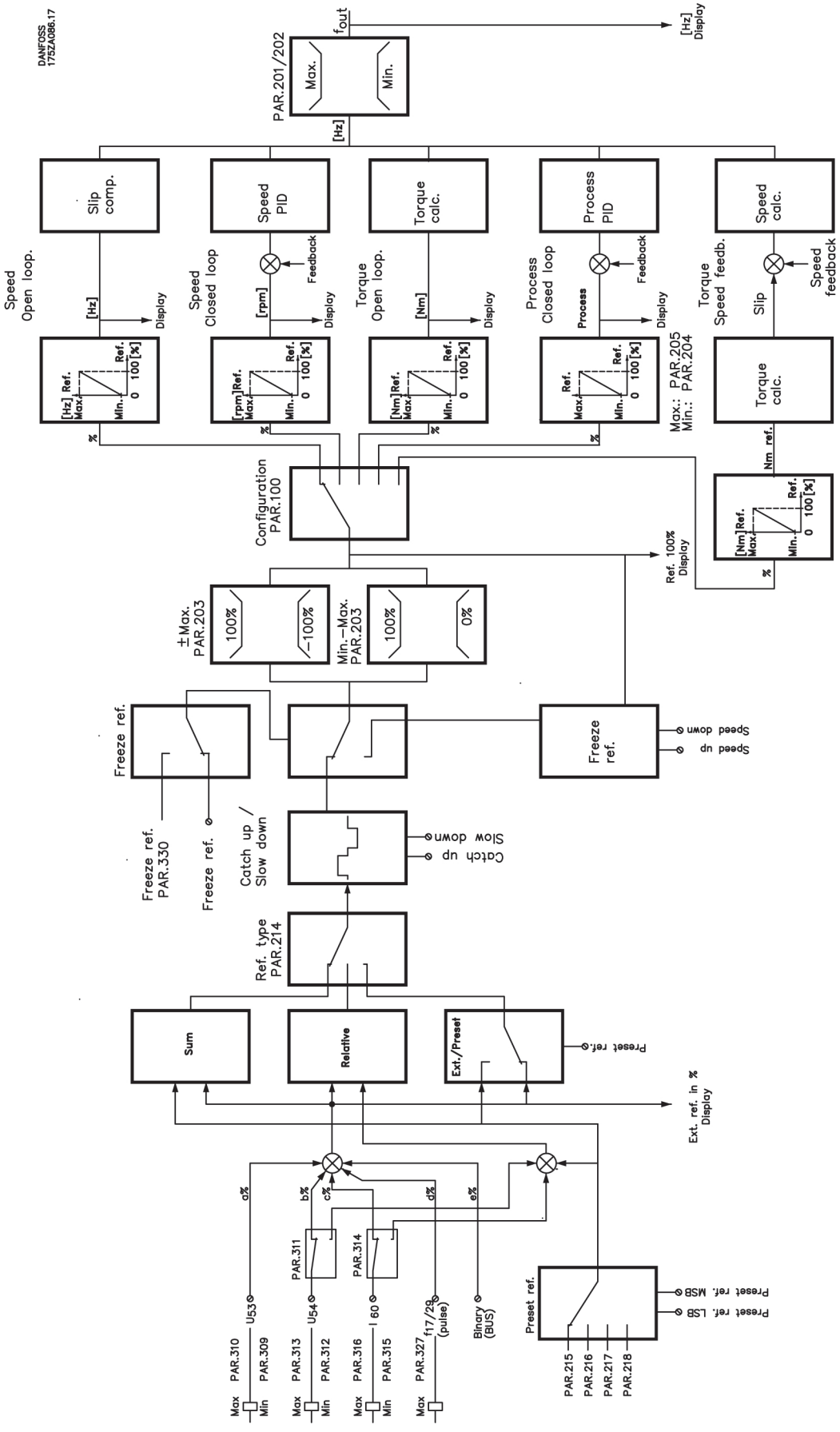
■ WZGLĘDNA



■ ZEWNĘTRZNA/PROGRAMOWANA



■ Schemat blokowy obsługi wielu sygnałów wartości zadanej



Automatyczne dopasowanie do silnika, AMA

Jest to procedura testowa, mierząca parametry elektryczne silnika podczas jego postoju. Oznacza to, że AMA sama z siebie nie dostarcza żadnego momentu. AMA jest użyteczna podczas uruchamiania systemu, gdy użytkownik chce zoptymalizować konfigurację przetwornicy VLT do danego silnika. Procedurę tę stosuje się szczególnie wtedy, gdy nastawy fabryczne nie pasują do danego typu silnika.

Istnieją dwie charakterystyki silnika o podstawowym znaczeniu przy automatycznym dopasowaniu:
- rezystancja stojana, R_S
- reaktancja przy normalnym poziomie magnesowania, X_S

W celu jak najlepszego dopasowania przetwornicy procedurę AMA należy przeprowadzić na zimnym silniku. Należy pamiętać, że kilkakrotne przeprowadzenie procedury AMA może rozgrzać silnik, co spowoduje wzrost rezystancji stojana R_S. Jednak, w większości przypadków, nie ma to istotnego znaczenia.
Parametr 107 pozwala na wybór procedury automatycznego dopasowania do silnika z określeniem zarówno X_S jak i R_S, lub zredukowanej adaptacji z określeniem tylko R_S.
Należy zwrócić uwagę na następujące aspekty stosowania procedury AMA:

- Jeśli do silnika podłączono filtr LC, można przeprowadzić tylko procedurę zredukowaną. Jeśli konieczne jest przeprowadzenie pełnej procedury, na ten czas należy odłączyć filtr LC. Po zakończeniu procedury AMA należy ponownie podłączyć filtr LC.
- aby procedura AMA mogła prawidłowo określić parametry silnika, należy wprowadzić poprawne dane z tabliczki znamionowej silnika (parametry 102 do 106)
- czas trwania pełnej procedury waha się od kilku do 10 minut, w zależności od mocy silnika (np. czas dla silnika 7,5 kW wynosi około 4 min.)
- jeśli podczas procedury wystąpią błędy, na wyświetlaczy sygnalizowane będą ostrzeżenia i alarmy
- Procedura AMA może być przeprowadzona dla silników, których prąd znamionowy wynosi minimum 35% znamionowego prądu wyjściowego przetwornicy częstotliwości VLT. AMA może być przeprowadzona dla silników o jeden stopień większych od nominalnej przetwornicy częstotliwości VLT.
- Procedura AMA nie może być przeprowadzona dla silników synchronicznych lub łączonych równolegle.
- jeśli konieczne jest przerwanie procedury AMA należy nacisnąć klawisz [STOP/RESET].

Procedura automatycznego dopasowania silnika:		
1.	Naciśnij przycisk [STOP/RESET]	
2.	Ustaw moc silnika jak na tabliczce znamionowej	parametr 102
3.	Ustaw napięcie silnika jak na tabliczce znamionowej	parametr 103
4.	Ustaw częstotliwość silnika jak na tabliczce znamionowej	parametr 104
5.	Ustaw prąd silnika jak na tabliczce znamionowej	parametr 105
6.	Ustaw znamionową prędkość silnika jak na tabliczce znamionowej	parametr 106
7.	Wybierz pełną lub zredukowaną procedurę dopasowania	parametr 107
8.	Połącz zacisk 12 (24 V DC) do zacisku 27 na karcie sterującej	
9.	Naciśnij klawisz [START] lub połącz zacisk 18 (start) z zaciskiem 12 (24 V DC)	

Jeśli należy zatrzymać procedurę automatycznego dopasowania	
1.	Naciśnij klawisz [STOP/RESET]

Po normalnie zakończonej procedurze wyświetlacz pokazuje:	**ALARM 21**
1.	Naciśnij klawisz [STOP/RESET]. Przetwornica VLT jest gotowa do pracy.

W przypadku błędu wyświetlacz pokazuje:	**ALARM 22**
1.	Naciśnij klawisz [STOP/RESET]
2.	Sprawdź możliwe przyczyny błędu. Patrz strona 154.

Jeśli komunikowane jest ostrzeżenie, wyświetlacz pokazuje:	**WARNING 39-42**
1.	Sprawdź możliwe przyczyny błędu zgodnie z ostrzeżeniem. patrz strona 154.
2.	Naciśnij klawisz [CHANGE DATA] i wybierz „Continue” jeśli procedura ma być kontynuowana mimo ostrzeżenia,
	lub naciśnij [STOP/RESET] aby przerwać procedurę automatycznego dopasowywania do silnika.

Automatyczne dopasowanie do silnika, AMA, poprzez program VLT Software Dialog

Automatyczne dopasowanie do silnika może być również uruchomione za pomocą programu VLT Software Dialog. Można tego dokonać lokalnie lub zdalnie poprzez modem.

Procedura automatycznego dopasowania do silnika poprzez VLT Software Dialog:	
1.	Uruchom programowanie parametrów „Parametr Setup" i wybierz „Start new settings".
2.	Wybierz typ VLT i napięcie. Następnie wybierz „Off-line"
3.	Uruchom „Wizard", który szybko ustawia odpowiednie parametry silnika
4.	Gdy „Wizard" zostanie zakończony, wybierz pełną lub zred. wersję proc. dopasowania poprzez parametr 107
5.	Zapisz plik z parametrami i zakończ programowanie parametrów
6.	Uruchom ponowni programowanie parametrów i wybierz „Open existing settings"
7.	Otwórz zapisany plik i wybierz „On-line"
8.	Wyślij plik do przetwornic(y) VLT, która(e) mają przeprowadzić proces automatycznego dopasowania do silnika
9.	Wyjdź z programowania parametrów „Parametr Setup"

Uruchomienie procedury automatycznego dopasowania do silnika, AMA:	
1.	Uruchom Test-run (przebieg testowy)
2.	Poszukaj aktywnej przetwornicy i wybierz tą, która została przygotowana do automatycznego dopasowania do silnika
3.	Naciśnij klawisz „Start" w trybie „Test-run". Rozpoczyna się procedura automatycznego dopasowania.

Po zakończeniu normalnego cyklu:	
1.	Poczekaj na pojawienie się komunikatu o zakończeniu
2.	Naciśnij klawisz [RESET] w trybie „Test-run"
3.	Procedura AMA została zakończona i przetwornica częstotliwości VLT jest gotowa do pracy.

Jeśli pojawi się alarm, wyświetlacz pokazuje:	**ALARM 22**
1.	Naciśnij klawisz [RESET]
2.	Sprawdź możliwe przyczyny błędu zgodnie z komunikatem alarmu.

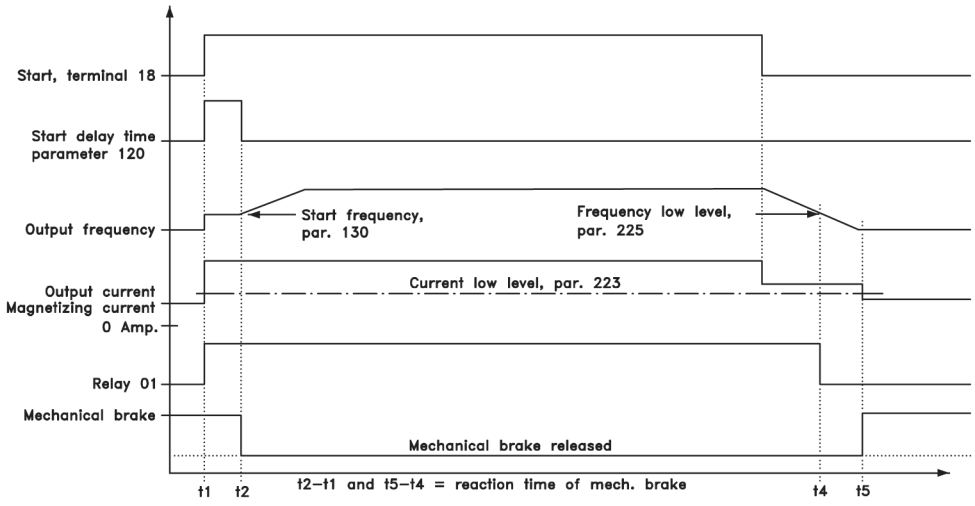
Sterowanie hamulcem mechanicznym

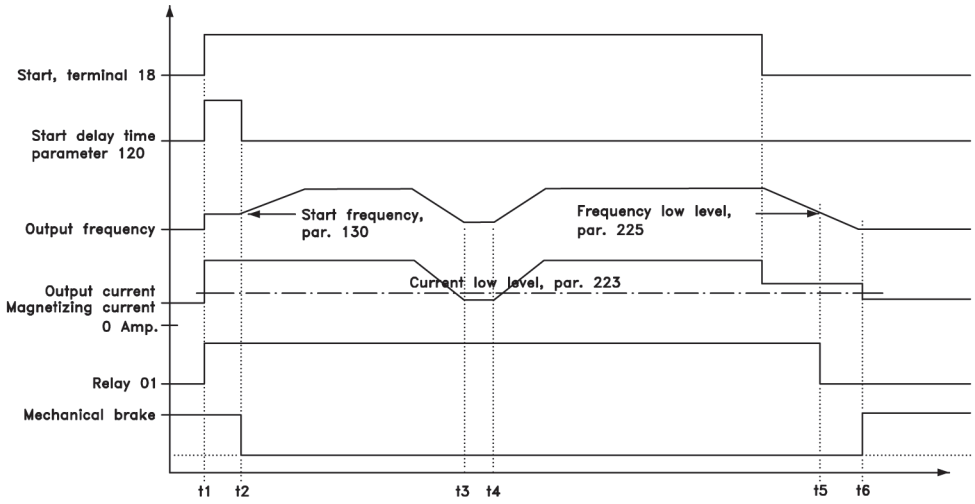
Dla aplikacji dźwigowych konieczna jest możliwość sterowania hamulcem elektromagnetycznym.
Do sterowania hamulcem potrzebne są wyjścia przekaźnikowe (01 lub 04). Wyjście to musi być utrzymywane w stanie rozwartym (hamulec bez napięcia) w czasie gdy przetwornica VLT nie ma możliwości „trzymania" silnika, np. z powodu zbyt dużego obciążenia. W parametrach 323 lub 326 (przekaźniki 01, 04) wybierz Mechanical brake control (Sterowanie hamulcem mechanicznym) [32] lub Extended mechanical brake control (Rozszerzone sterowanie hamulcem mechanicznym) [34] dla aplikacji z hamulcem elektromagnetycznym. Podczas startu/stopu i ramp-down monitorowany jest prąd wyjściowy. Jeśli wybrany jest Mechanical brake control [32] i prąd jest poniżej wartości ustawionej w parametrze 223 Warning: Low current (Ostrzeżenie: Mały prąd), działa hamulec mechaniczny (hamulec bez napięcia). Jako punkt zwolnienia można ustawić prąd będący w przybliżeniu 70% prądu magnesującego. Parametr 225 Warning: Low frequency (Ostrzeżenie: Niska częstotliwość) oznacza częstotliwość podczas ramp-down, przy której znów zadziała hamulec mechaniczny.

Jeśli wybrana jest funkcja Extended mechanical brake control [34], hamulec mechaniczny działa (hamulec bez napięcia) podczas startu aż prąd wyjściowy przekroczy wartość ustawioną w parametrze 223 Warning: Low current (Ostrzeżenie: Mały prąd). Podczas stopu hamulec mechaniczny jest zwolniony dopóki częstotliwość nie zejdzie poniżej wartości ustawionej w parametrze 225 Warning: Low frequency (Ostrzeżenie: Niska częstotliwość). Zauważ, że funkcja Extended mechanical brake control [34], nie uruchamia hamulca mechanicznego jeśli prąd wyjściowy spadnie poniżej wartości ustawionej w parametrze 223 Warning: Low current (Ostrzeżenie: Mały prąd)

W przypadku wystąpienia przepięcia bądź przetężenia w przetwornicy VLT hamulec mechaniczny natychmiast zadziała.

Uwaga!
Pokazana aplikacja dotyczy tylko urządzenia dźwigowego bez przeciwwagi.





MG.51.A1.49 - VLT jest zastrzeżonym znakiem handlowym firmy Danfoss

Sterowanie hamulcem mechanicznym:		
Parametr:	Nastawa:	Wartość danej:
323 Przek. 01 lub par. 326 przek. 04	Mechanical brake control	[32]
323 Przek. 01 lub par. 326 przek. 04	Extended mechanical brake control	[34]
223 Ostrzeżenie: mały prąd	około 110% prądu magnesującego[1)]	
225 Ostrzeżenie: mała częstotliwość	3-5 Hz[2)]	
122 Funkcja przy stopie	Wstępne magnesowanie	[3]
120 Opóźnienie startu	0.1-0.3 s	
121 Funkcja startu	Częstotliwość startowa/napięcie w prawo[3)]	[3]
130 Częstotliwość startowa	Ustaw na częstotliwość ślizgania	
131 Dodatkowe napięcie przy starcie	Ustaw wartość znamionową silnika $I_{M,N}$ (nie więcej niż 160% $I_{M,N}$)	

1) Podczas startu i stopu wartość graniczna prądu ustawiona w parametrze 223 decyduje o poziomie wyłączania.

2) Ta wartość wskazuje częstotliwość podczas ramp-down przy której powinien zostać załączony hamulec mechaniczny. Zakłada się, że został wysłany sygnał stop.

3) Musi być zapewnione, że silnik rusza w prawo (podnoszenie), w przeciwnym wypadku przetwornica częstotliwości VLT może spowodować upadek obciążenia. W razie potrzeby należy zamienić fazy U, V, W.

■ Regulator PID procesu

Sprzężenie zwrotne

Sygnał sprzężenia zwrotnego musi być podłączony do zacisku przetwornicy czestotliwości. Poniższa tabela umożliwia zdecydowanie, którego zacisku należy użyć i jakie parametry zaprogramować.

Typ sprzężenia	Zacisk	Parametry
Impulsowe	33	307
Napięciowe	53	308, 309, 310
Prądowe	60	314, 315, 316

Ponadto minimalna i maksymalna wartość sprzężenia (parametry 414 i 415) musza być ustawione zgodnie z wartościami w jednostkach procesu, odpowiadającymi minimalnej i maksymalnej wartości na zacisku.

Wyboru jednostek procesu dokonuje się poprzez parametr 416.

Wartość zadana

W parametrach 204 i 205 można ustawić minimalną i maksymalną wartość zadaną, co ogranicza sumę wszystkich wartości zadanych. Zakres wartości zadanej nie może przekraczać zakresu sprzężenia zwrotnego.

Jeśli wymagane jest kilka różnych nastaw wartości zadanej, najprościej zaprogramować je bezpośrednio w parametrach 215 do 218. Wyboru pomiędzy zaprogramowanymi wartościami zadanymi dokonuje się przez połączenie zacisku 16, 17, 29, 32 i/lub 33 z zaciskiem 12. Przyporządkowanie poszczególnych zacisków dokonywane jest poprzez parametry 300, 301, 305, 306 i/lub 307. Do wybierania zaprogramowanych wartości zadanych należy używać poniższej tabeli.

	Zapr. wart. msb	Zapr. wart. lsb
Zapr. wart. zadana 1 (par.215)	0	0
Zapr. wart. zadana 2 (par.216)	0	1
Zapr. wart. zadana 3 (par.217)	1	0
Zapr. wart. zadana 4 (par.218)	1	1

Jeśli wymagana jest zewnętrzna wartość zadana, może to być zarówno sygnał analogowy, jak impulsowy. Jeśli jako sprzężenie zwrotne używany jest sygnał prądowy, jako analogowa wartość zadana może być użyty jedynie sygnał napięciowy. Poniższa tabela określa, których zacisków należy użyć i które parametry zaprogramować.

Typ wart. zad.	Zacisk	Param.
Impulsowa	17 or 29	301 lub 305
Napięciowa	53 or 54	308, 309, 310 lub 311, 312, 313
Prądowa	60	314, 315, 316

Można zaprogramować wartości zadane względne. Wartość zadana względna jest procentową wartością (Y) sumy zewnętrznych wartości zadanych (X). Ta procentowa wartość jest dodawana do sumy zewnętrznych wartości zadanych, co daje aktywną wartość zadaną (X+XY). Patrz rysunki na stronach 62 i 63.

Jeśli mają być używane względne wartości zadane, parametr 214 musi mieć wartość *Relative* [1]. Czyni to programowane wartości zadane względnymi. Ponadto na zaciskach 54 i/lub 60 można zaprogramować *Relative reference* [4]. jeśli zaprogramowano względną zewnetrzną wartość zadaną, sygnał na wejściu będzie procentową wartością pełnego zakresy dla danego wejścia. Wartości zadane względne są dodawane ze znakiem.

Uwaga!

Nieużywane zaciski powinny być zaprogramowane jako *No function* [0] (*Bez funkcji*).

Regulacja odwrotna

Normalna regulacja oznacza, że szybkość obrotowa silnika wzrasta wówczas, gdy maleje sygnał sprzężenia zwrotnego. Jeśli zachodzi potrzeba zastosowania regulacji odwrotnej, gdzie szybkość jest redukowana przy małym sygnale sprzężenia zwrotnego, parametr 437 musi mieć wartość *Inverse*.

Anti Windup

Regulator procesu dostarczany jest z załączoną funkcją „anti windup". Funkcja ta zapewnia, że po osiągnięciu wartości granicznej częstotliwości lub momentu układ całkujący zostanie ustawiony ze wzmocnieniem odpowiadającym chwilowej częstotliwości. Pozwala to uniknąć całkowania w warunkach błędu, który nie może być w żaden sposób skompensowany za pomocą zmiany szybkości. Funkcja ta może być wyłączona poprzez parametr 438.

Warunki uruchomienia

W niektórych aplikacjach optymalne zaprogramowanie regulatora procesu oznacza, że dla osiągnięcia pożądanej wartości zmiennej procesowej potrzebuje on długiego czasu. W takich zastosowaniach może być korzystne ustalenie częstotliwości silnika, do jakiej powinna doprowadzić przetwornica częstotliwości, zanim regulator procesu zostanie uruchomiony. Uzyskuje się to poprzez ustawienie wartości *Process PID start frequency (częstotliwość startowa regulatora PID procesu)* w parametrze 439.

MG.51.A1.49 - VLT jest zastrzeżonym znakiem handlowym firmy Danfoss

Regulator PID procesu (cd.)

Ograniczenie wzmocnienia układu różniczkującego

Jeśli w danej aplikacji sygnał wartości zadanej lub sprzężenia zwrotnego jest szybkozmienny - co oznacza że błąd zmienia się bardzo szybko - układ różniczkujący może szybko stać się zbyt dominujący. Dzieje się tak ponieważ reaguje on na zmiany błędu. Im szybciej błąd się zmienia, tym większe jest wzmocnienie układu różniczkującego. Dlatego też wzmocnienie układu różniczkującego może być zmniejszone aby umożliwić ustalenie rozsądnego czasu różniczkowania dla wolnych zmian i odpowiednio szybkiego wzmocnienia dla zmian szybkich. Dokonuje się tego poprzez parametr 443, *Process PID Differentiator gain limit (ograniczenie wzmocnienia układu różniczkującego regulatora PID procesu)*

Filtr dolnoprzepustowy

Jeśli w sygnałach pradowych/napięciowych sprzężenia zwrotnego występują oscylacje, mogą one być tłumione za pomocą filtra dolnoprzepustowego. Należy ustawić odpowiednią stałą czasową dla filtra. Ta stała czasowa określa graniczną wartość częstotliwości tętnień pojawiających się w sygnale sprzężenia. Jeśli stała czasowa ma wartość 0,1 s odpowiada częstotliwości granicznej 10 RAD/s, co odpowiada (10/2 x Π) = 1,6 Hz. Oznacza to, że wszelkie prądy/napięcia zmieniające się częściej niż 1,6 razy na sekundę będą usuwane przez filtr. Innymi słowy, regulacja będzie dokonywana tylko na podstawie sygnału sprzężenia, który zmienia się z częstotliwością mniejszą niż 1,6 Hz. Odpowiednią stałą czasową należy zaprogramować w parametrze 444, *Process PID Lowpass filter (filtr dolnoprzepustowy regulatora PID procesu)*.

Optymalizacja regulatora procesu

Zostały zaprogramowane wszystkie podstawowe nastawy, pozostało już tylko zoptymalizować wzmocnienie proporcjonalne, czas całkowania i czas różniczkowania (parametry 440, 441, 442). W większości procesów można tego dokonać w sposób opisany poniżej:

1. Uruchomić silnik

2. Ustawić parametr 440 (wzmocnienie proporcjonalne) na 0,3 i zwiększać go, aż sygnał sprzężenia zwrotnego ponownie zacznie w sposób ciągły się zmieniać. Następnie zmniejszyć wartość aż sygnał sprzężenia ustabilizuje się. Teraz należy zmniejszyć wzmocnienie o 40-60%.

3. Ustawić parametr 441 (czas całkowania) na 20 s i zmniejszać wartość, aż sygnał sprzężenia zwrotnego ponownie zacznie w sposób ciągły się zmieniać. Zwiększyć czas całkowania aż sygnał sprzężenia ustabilizuje się, a następnie zwiększyć go jeszcze o 15-50%.
4. Parametru 442 należy używać tylko dla systemów szybkozmiennych (czas różniczkowania). Typowa wartość to czterokrotność czasu całkowania. Układ różniczkujący powinien być używany tylko wtedy, gdy w pełni zoptymalizowano wzmocnienie proporcjonalne i czas całkowania.

Uwaga!
Jeśli to konieczne, można kilkakrotnie włączyć i wyłączyć urządzenie w celu wywołania zmian w sygnale sprzężenia zwrotnego.

Patrz również przykłady połączeń podane w Zaleceniach Projektowych.

Regulator PID prędkości

Sprzężenie zwrotne

Poniższa tabela umożliwia zdecydowanie, którego zacisku należy użyć i jakie parametry zaprogramować.

Typ sprzężenia	Zacisk	Parametry
Impulsowe	32	306
Impulsowe	33	307
Sprzeżenie zwrotne impuls/obrót		329
Napięciowe	53	308, 309, 310
Prądowe	60	314, 315, 316

Ponadto minimalna i maksymalna wartość sprzężenia (parametry 414 i 415) musi być ustawiona zgodnie z wartościami w jednostkach procesu, odpowiadającymi minimalnej i maksymalnej wartości i jednostkom sprzężenia zwrotnego.

Minimalne sprzężenie zwrotne nie może mieć ustawionej wartości poniżej 0. Wyboru jednostek procesu dokonuje się poprzez parametr 416.

Wartość zadana

W parametrach 204 i 205 można ustawić minimalną i maksymalną wartość zadaną, co ogranicza sumę wszystkich wartości zadanych. Zakres wartości zadanej nie może przekraczać zakresu sprzężenia zwrotnego.

Jeśli wymagane jest kilka różnych nastaw wartości zadanej, najprościej zaprogramować je bezpośrednio w parametrach 215 do 218. Wyboru pomiędzy zaprogramowanymi wartościami zadanymi dokonuje się przez połączenie zacisku 16, 17, 29, 32 i/lub 33 z zaciskiem 12. Przyporządkowanie poszczególnych zacisków dokonywane jest poprzez parametry 300, 301, 305, 306 i/lub 307. Do wybierania zaprogramowanych wrtości zadanych należy używać poniższej tabeli.

	Zapr. wart. msb	Zapr. wart. lsb
Zapr. wart. zadana 1 (par.215)	0	0
Zapr. wart. zadana 2 (par.216)	0	1
Zapr. wart. zadana 3 (par.217)	1	0
Zapr. wart. zadana 4 (par.218)	1	1

Jeśli wymagana jest zewnętrzna wartość zadana, może to być zarówno sygnał analogowy, jak impulsowy. Jeśli jako sprzężenie zwrotne używany jest sygnał prądowy, jako analogowa wartość zadana może być użyty jedynie sygnał napięciowy. Poniższa tabela określa, których zacisków należy użyć i które parametry zaprogramować.

Typ wart. zadanej	Zacisk	Parametry
Impulsowa	17 or 29	301 or 305
Napięciowa	53 or 54	308, 309, 310 or 311, 312, 313
Prądowa	60	314, 315, 316

Można zaprogramować wartości zadane względne. Wartość zadana względna jest procentową wartością (Y) sumy zewnętrznych wartości zadanych (X). Ta procentowa wartość jest dodawana do sumy zewnętrznych wartości zadanych, co daje aktywną wartość zadaną (X+XY). Patrz rysunki na stronach 62 i 63.

Jeśli mają być używane względne wartości zadane, parametr 214 musi mieć wartość *Relative* [1]. Czyni to programowane wartości zadane względnymi. Ponadto na zaciskach 54 i/lub 60 można zaprogramować *Relative reference* [4]. jeśli zaprogramowano względną zewnetrzną wartość zadaną, sygnał na wejściu będzie procentową wartością pełnego zakresy dla danego wejścia. Wartości zadane względne są dodawane ze znakiem.

Uwaga!
Nieużywane zaciski powinny być zaprogramowane jako *No function* [0] (*Bez funkcji*).

Ograniczenie wzmocnienia układu różniczkującego

Jeśli w danej aplikacji sygnał wartości zadanej lub sprzężenia zwrotnego jest szybkozmienny - co oznacza że błąd zmienia się bardzo szybko - układ różniczkujący może szybko stać się zbyt dominujący. Dzieje się tak ponieważ reaguje on na zmiany błędu. Im szybciej błąd się zmienia, tym większe jest wzmocnienie układu różniczkującego. Dlatego też wzmocnienie układu różniczkującego może być zmniejszone aby umożliwić ustalenie rozsądnego czasu różniczkowania dla wolnych zmian i odpowiednio szybkiego wzmocnienia dla zmian szybkich. Dokonuje się tego poprzez parametr 420, *Speed PID Differentiator gain limit (ograniczenie wzmocnienia układu różniczkującego regulatora PID prędkości)*

Filtr dolnoprzepustowy

Jeśli w sygnałach pradowych/napięciowych sprzężenia zwrotnego występują oscylacje, mogą one być tłumione za pomocą filtra dolnoprzepustowego. Należy ustawić odpowiednią stałą czasową dla filtra. Ta stała czasowa określa graniczną wartość częstotliwości tętnień pojawiających się w sygnale sprzężenia. Jeśli stała czasowa ma wartość 0,1 s odpowiada częstotliwości granicznej 10 RAD/s, co odpowiada $(10/2 \times \Pi) = 1{,}6$ Hz. Oznacza to, że wszelkie prądy/napięcia zmieniające się częściej niż 1,6 razy na sekundę będą usuwane przez filtr. Innymi słowy, regulacja będzie dokonywana tylko na podstawie sygnału sprzężenia, który zmienia się z częstotliwością mniejszą niż 1,6 Hz. Odpowiednią stałą czasową należy zaprogramować w parametrze 421, *Speed PID Lowpass filter (filtr dolnoprzepustowy regulatora PID prędkości)*.

Szybkie rozładowanie

Funkcja ta dotyczy przetwornic VLT typu EB. Służy ona do rozładowywania kondensatorów w obwodzie pośrednim po odcięciu zasilania. Jest to przydatna funkcja do serwisowania przetwornic częstotliwości VLT i/lub instalacji silnika. Silnik musi być zatrzymany przed aktywacją funkcji Szybkiego rozładowania. Jeśli silnik pracuje w trybie generatorowym, szybkie rozładowanie nie jest możliwe.

Funkcja szybkiego rozładowania może być aktywowana poprzez parametr 408. Funkcja uruchamia się w momencie spadku napięcia w obwodzie pośrednim poniżej określonego poziomu, jeżeli jednocześnie nie pracuje prostownik.

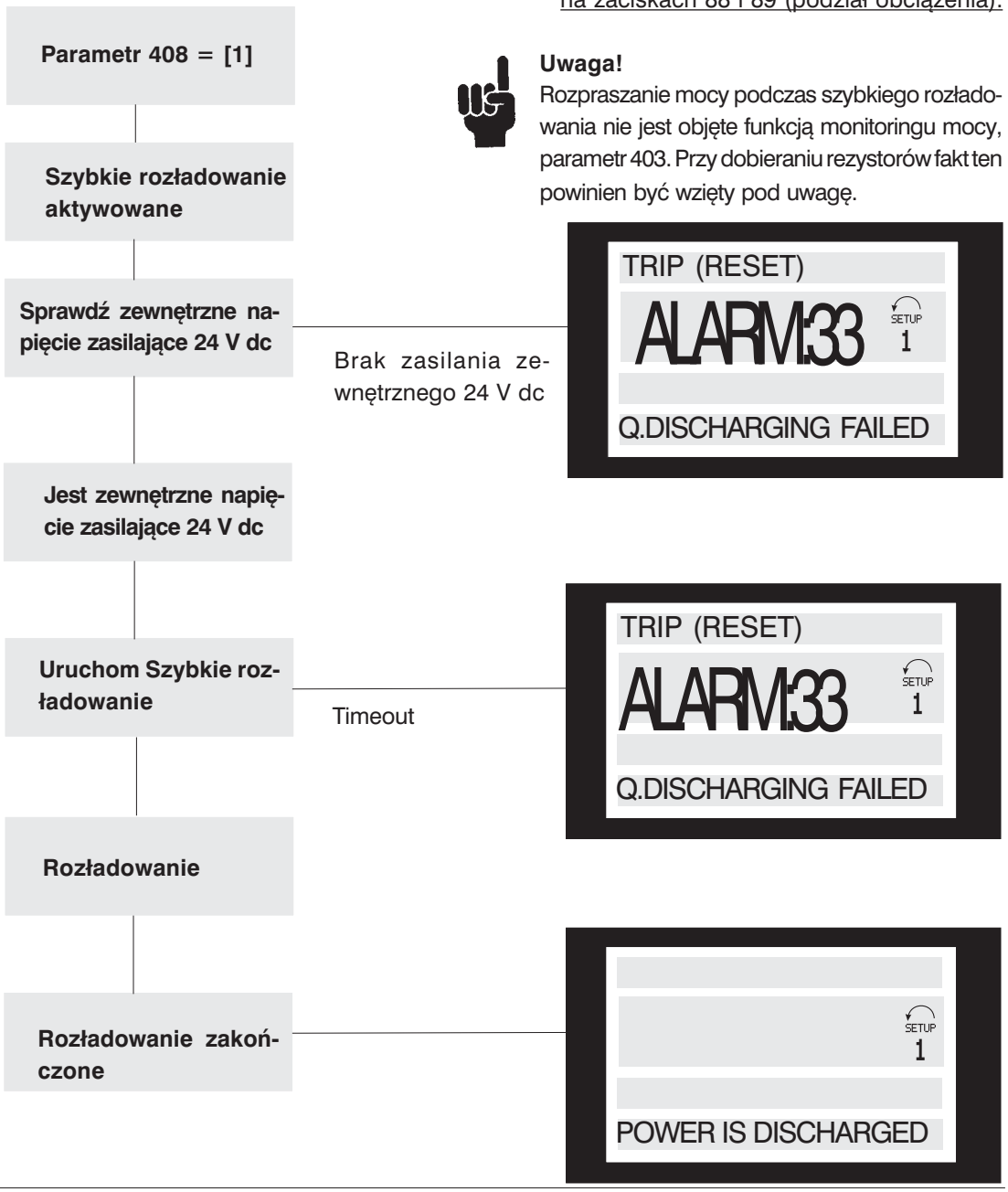
Dla uzyskania możliwości szybkiego rozładowania przetwornica VLT musi mieć doprowadzone do zacisków 35 i 36 napięcie zewnętrzne 24 V dc, oraz zainstalowany odpowiedni hamulec na zaciskach 81 i 82, patrz strona 43.

Szersze informacje dotyczące doboru wielkości rezystora można znaleźć w instrukcji dotyczącej hamulca MI.50.DX.XX.

Uwaga!
Szybkie rozładowanie jest możliwe tylko wtedy, gdy przetwornica częstotliwości VLT posiada zewnętrzne zasilanie 24 V dc oraz zewnętrzny rezystor hamująco/rozładowujący jest podłączony.

Przed przystąpieniem do czynności serwisowych należy się upewnić, czy napięcie na obwodzie pośrednim spadło poniżej 60 V dc. Dokonać tego można poprzez pomiar na zaciskach 88 i 89 (podział obciążenia).

Uwaga!
Rozpraszanie mocy podczas szybkiego rozładowania nie jest objęte funkcją monitoringu mocy, parametr 403. Przy dobieraniu rezystorów fakt ten powinien być wzięty pod uwagę.



■ Zanik zasilania/szybkie rozładowanie z funkcją *mains failure inverse*

Pierwsza kolumna poniższej tabeli określa funkcję realizowaną po zaniku zasilania, ustawianą w parametrze 407 *Mains failure*. Jeśli jest ustawiona wartość *No function* (*brak funkcji*), procedura nie jest przeprowadzana w momencie zaniku zasilania. Jeśli wybrano *Controlled down-rapm*[1] przetwornica częstotliwości VLT sprowadzi silnik do 0 Hz. Jeśli w parametrze 408 ustawiono *Enable (zezwolenie)* [1], po zatrzymaniu silnika zostanie przeprowadzone szybkie rozładowanie obwodu pośredniego.

Za pomocą wejścia cyfrowego możliwe jest uruchamianie funkcji reakcji na zanik zasilania i/lub szybkiego rozładowania. Dokonuje się tego poprzez wybór *Mains failure inverse* na jednym z zacisków sterujących (16, 17, 29, 32, 33). *Mains failure inverse* jest aktywne przy wystąpieniu logicznego '0'.

Uwaga!

Przetwornica częstotliwości VLT może zostać całkowicie zniszczona w przypadku wielokrotnego wywołania funkcji Szybkiego rozładowania za pomocą wejścia cyfrowego, gdy jednocześnie napięcie zasilające jest załączone.

Zanik zasilania par. 407	Szybkie rozładowanie par. 408	Mains failure inverse Wejście cyfrowe	Funkcja
Brak funkcji [0]	Zabronione [0]	Logiczne '0'	1
Brak funkcji [0]	Zabronione [0]	Logiczne '1'	2
Brak funkcji [0]	Dozwolone [1]	Logiczne '0'	3
Brak funkcji [0]	Dozwolone [1]	Logiczne '1'	4
[1]-[4]	Zabronione [0]	Logiczne '0'	5
[1]-[4]	Zabronione [0]	Logiczne '1'	6
[1]-[4]	Dozwolone [1]	Logiczne '0'	7
[1]-[4]	Dozwolone [1]	Logiczne '1'	8

Funkcja Nr 1

Zanik zasilania i szybkie rozładowanie są nieaktywne

Funkcja Nr 2

Zanik zasilania i szybkie rozładowanie są nieaktywne

Funkcja Nr 3

Wejście cyfrowe uruchamia funkcję szybkiego rozładowania, niezależnie od poziomu napięcia w obwodzie pośrednim oraz niezależnie od tego, czy silnik obraca się.

Funkcja Nr 4

Szybkie rozładowanie uruchamiane jest przy spadku napięcia w obwodzie pośrednim do pewnego poziomu i wyłączeniu się inwertera. Patrz opis procedury na poprzedniej stronie.

Funkcja Nr 5

Wejście cyfrowe uruchamia funkcję *Mains failure*, niezależnie od tego czy urządzenie otrzymuje napięcie zasilające. Patrz różne funkcje parametru 407.

Funkcja Nr 6

Funkcja *Mains failure* jest uruchamiana przy spadku napięcia w obwodzie pośrednim do pewnego poziomu. Odpowiednia funkcja w przypadku zaniku zasilania ustawiana jest w parametrze 407.

Funkcja Nr 7

Wejście cyfrowe uruchamia zarówno funkcję *Mains failure*, jak i szybkie rozładowanie niezależnie od poziomu napięcia w obwodzie pośrednim oraz niezależnie od tego, czy silnik się obraca. Najpierw uruchamiana jest funcja *Mains failure* a następnie szybkie rozładowanie.

Funkcja Nr 8

Szybkie rozładowanie i *Mains failure* są uruchamiane przy spadku napięcia w obwodzie pośrednim do pewnego poziomu.
Najpierw uruchamiana jest funcja *Mains failure* a następnie szybkie rozładowanie.

Lotny start

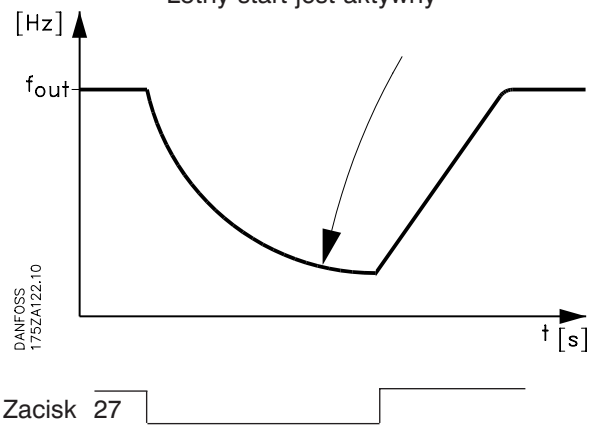
Funkcja ta umożliwia „złapanie" swobodnie obracającego się silnika i przejęcie kontroli nad jego szybkością przez przetwornicę częstotliwości VLT. Funkcja ta może być włączona lub wyłączona poprzez parametr 445.

Jeśli lotny start został ustawiony, funkcja ta może zadziałać w czterech przypadkach:

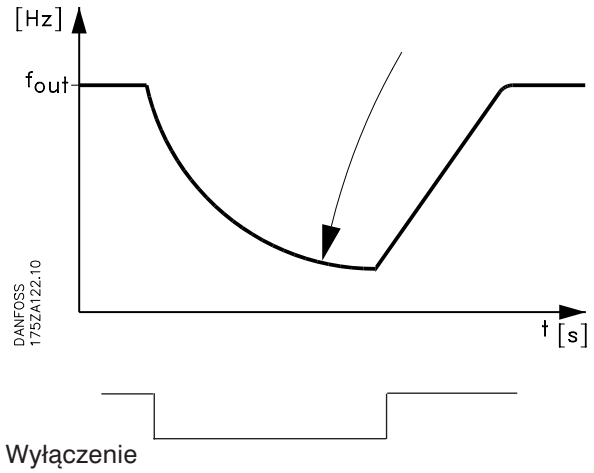
1. Po wywołaniu poprzez zacisk 27 funkcji wyłączenia silnika z wybiegiem
2. Po załączeniu zasilania
3. Jeśli przetwornica częstotliwości VLT jest w stanie wyłączenia i podano sygnał reset
4. Jeśli przetwornica częstotliwości VLT przestaje napędzać silnik z powodu błędu, a błąd ustąpi przed jej wyłączeniem się, wówczas przetwornica „złapie" silnik i powróci do normalnej pracy zgodnie z wartością zadaną.

Sekwencja szukania dla obracającego silnika zależy od *Rotation, frequency/direction (obroty, częstotliwość/kierunek)* (parametr 200). Jeśli wybrano tylko *clockwise (w prawo)*, przetwornica częstotliwości VLT rozpocznie przeszukiwanie od częstotliwości maksymalnej *Maximum frequency* (parametr 202) do częstotliwości 0 Hz. Jeśli przetwornica VLT podczas przeszukiwania nie znajdzie swobodnie obracającego się silnika, rozpocznie hamowanie stałoprądowe próbując sprowadzić prędkość obrotową silnika do 0 obr/min. Wymaga to aktywacji hamulca DC poprzez parametry 125 i 126. Jeśli wybrano *Both directions (oba kierunki)*, wówczas przetwornica VLT najpierw próbuje ustalić kierunek obrotów silnika, a następnie częstotliwość. Jeśli silnik nie zostanie znaleziony system przyjmuje, że silnik się zatrzymał lub obraca się z małą prędkością i wówczas przetwornica uruchomi silnik w normalny sposób po poszukiwaniu.

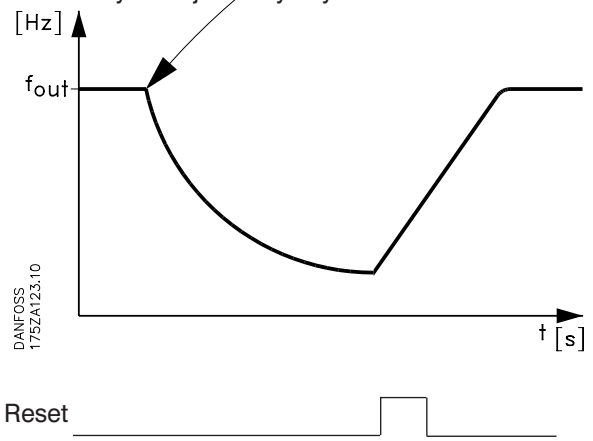
1. Lotny start jest aktywny



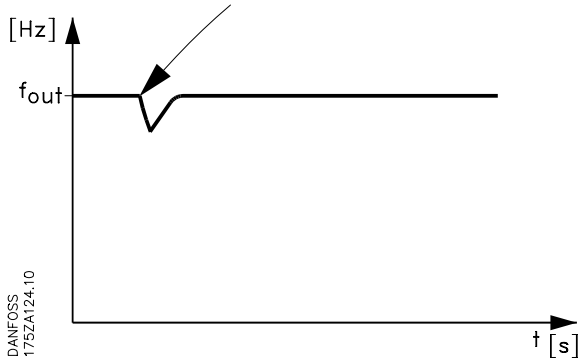
2. Lotny start jest aktywny



3. Przetwornica częstotliwości VLT wyłącza się i lotny start jest aktywny



4. Przetwornica częstotliwości VLT chwilowo zwalnia silnik. Lotny start jest aktywowany i ponownie „łapie" silnik.



■ **Regulacja przy normalnym/wysokim momencie przeciążenia, otwarta pętla**

Funkcja ta umożliwia przetwornicy VLT utrzymywanie stałego 100% momentu przy silniku o mocy o jeden stopień większej w typoszeregu.
Poprzez parametr 101 dokonuje się wyboru pomiędzy charakterystyką normalnego i wysokiego momentu przeciążenia.

W tym miejscu dokonuje się również wyboru pomiędzy normalną/wysoką charakterystyką momentu stałego (CT) i momentu zmiennego z kwadratem prędkości (VT).

Jeśli wybrano *high torque characteristics (charakterystyka wysokiego momentu)* silnik znamionowy wraz z przetwornicą VLT uzyskuje do 160% momentu przez 1 min. zarówno przy CT, jak i VT. Jeśli wybrano *normal torque characteristics (charakterystyka normalnego momentu)* silnik o mocy większej pozwala uzyskać 110% moment przez 1 min. zarówno przy CT, jak i VT. Funkcja ta jest używana głównie dla pomp i wentylatorów, ponieważ aplikacje te nie wymagają momentów przeciążenia.

Zaletą wyboru charakterystyki normalnego momentu dla silników o większej mocy jest to, że przetwornica częstotliwości VLT będzie mogła w sposób ciągły wytwarzać 100% moment, bez obniżania parametrów z powodu większego silnika.

Uwaga!
Ta funkcja nie może być wybrana dla VLT 5001-5006, 200-240V i VLT 5001-5011, 380-500V

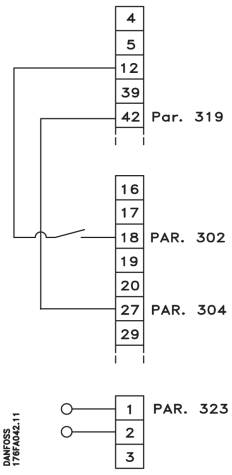
■ **Wewnętrzny regulator ograniczenia prądu**

VLT 5000 posiada wewnętrzny regulator ograniczenia prądu, który jest uruchamiany gdy prąd silnika przekracza ograniczenia momentu ustawione w parametrach 221 i 222.
Jeśli zadziała ograniczenie prądu w czasie pracy silnikowej lub generatorowej, przetwornica VLT stara się jak najszybciej zejść poniżej wartości granicznej momentu bez utraty kontroli nad silnikiem.
Gdy ogranicznik prądu jest aktywny, przetwornica częstotliwości może być zatrzymana tylko poprzez zacisk 27 jeśli jest ustawiony *Coasting stop inverse* [0] lub *Reset and coasting stop inverse* [1]. Sygnał na zaciskach 16-33 jest nieaktywny dopóki przetwornica nie wyjdzie ze stanu ograniczenia prądowego.
Należy zwrócić uwagę, że wówczas silnik nie może być zatrzymany funkcją ramp-down, dlatego wejście 27 musi być zaprogramowane na Coasting stop, inverse [0] (Stop z wybiegiem, odwrócony) lub Reset and coasting stop, inverse [1] (Reset i stop z wybiegiem, odwrócony)

■ **Programowanie ograniczenia momentu i zatrzymania**

W aplikacjach z zewnętrznym hamulcem elektromechanicznym, takich jak aplikacje dźwigowe jest możliwe zatrzymanie przetwornicy częstotliwości VLT za pomocą standardowej komendy stop i aktywowanie w tym samym czasie zewnętrznego hamulca elektromechanicznego.
Przykład podany poniżej ilustruje programowanie parametrów i schemat połączeń przetwornicy częstotliwości VLT.
Zewnętrzny hamulec może być podłączony do wyjścia przekaźnikowego 01 (par. 323) lub 04 (par. 326), zobacz Sterowanie hamulcem mechanicznym na str. 66.
Wejście 27 (par. 304) zaprogramuj na Coasting stop, inverse [0] (Stop z wybiegiem, odwrócony) lub Reset and coasting, inverse [1] (Reset i stop z wybiegiem, odwrócony) oraz wyjście 42 (par. 319) na Torque limit and stop [27] (Ograniczenie momentu i zatrzymanie).

Opis:
Jeśli jest aktywna komenda stopu na wejściu 18 i przetwornica częstotliwości VLT nie osiągnęła limitu momentu, silnik zatrzyma się po czasie ramp-down. Jeśli przetwornica częstotliwości VLT pracuje w zakresie limitu momentu i aktywujemy komendę stop na wejściu 18, wyjście 42 (zaprogramowane na Torque limit and stop [27]) zostanie uaktywnione. Sygnał na wejściu 27 zmieni się z logicznej "1" na logiczne "0" i nastąpi wybieg silnika.



- Start/stop - wejście 18
  Parametr 302 = Start [1]
- Quick stop - wejście 27
  Parametr 304 = Coasting stop, inverse [0]
- Wyjście 42
  Parametr 319 = Torque limit and stop [27]
- Wyjście przekaźnika 01
  Parametr 323 = Mechanical brake control [32]

MG.51.A1.49 - VLT jest zastrzeżonym znakiem handlowym firmy Danfoss

001 Język (LANGUAGE)

Wartości:

★ angielski (ENGLISH)	[0]
niemiecki (DEUTSCH)	[1]
francuski (FRANCAIS)	[2]
duński (DANSK)	[3]
hiszpański (ESPAŃOL)	[4]
włoski (ITALIANO)	[5]

Przy dostawie nastawa fabryczna może się zmieniać.

Funkcja:

Wybór języka komunikatów na wyświetlaczu.

Opis opcji wyboru:

Można wybrać angielski [0], niemiecki [1], francuski [2], duński [3], hiszpański [4], włoski [5].

---

002 Sterowanie lokalne/zdalne (OPERATION SITE)

Wartości:

★ Sterowanie zdalne (REMOTE)	[0]
Sterowanie lokalne (LOCAL)	[1]

Funkcja:

Wybór jednej z dwóch metod sterowania przetwornicą częstotliwości VLT: *Sterowanie zdalne* [0] i *Sterowanie lokalne* [1]

Opis opcji wyboru:

Jeśli wybrane jest *Sterowanie zdalne* [0], przetwornica częstotliwości VLT może być sterowana przez:

1. Wyjścia sterujące lub port komunikacji szeregowej
2. Klawisz [START]. Klawisz ten nie może zmienić rozkazu Stop (również zakazu startu) wprowadzonego przez wejścia cyfrowe lub port komunikacji szeregowej.
3. Klawisze [STOP], [JOG] i [RESET], jeżeli są one aktywne (patrz parametry 014, 015 i 017)

Jeśli wybrane jest *Sterowanie lokalne* [1], przetwornica częstotliwości VLT może być sterowana przez:

1. Klawisz [START]. Klawisz ten nie może zmienić rozkazu Stop, wprowadzonego przez wejścia cyfrowe (jeśli parametr 013 ma wartość [2] lub [4]).
2. Klawisze [STOP], [JOG] i [RESET], jeżeli są one aktywne (patrz parametry 014, 015 i 017).
3. Klawisz [FWD/REV], jeśli jest uaktywniony poprzez parametr 016 oraz jeśli parametr 013 ma wartość [1] lub [3].
4. Poprzez parametr 003 lokalna wartość zadana może być sterowana za pomocą klawiszy „Strzałka w górę" i „Strzałka w dół".
5. Zewnętrzne polecenie sterujące wprowadzone poprzez zacisk 16, 17, 19, 27, 29, 32 lub 33. Jest to możliwe jeśli parametr 013 ma wartość [2] lub [4].

Patrz również opis na stronie 69.

---

003 Lokalna wartość zadana (LOCAL REFERENCE)

Wartości:

Par. 013 ma wartość [1] lub [2]:
0 - f_{MAX} ★ 000.000

Par. 013 ma wartość [3] lub [4], a par. 203 = [0]:
Ref_{MIN} - Ref_{MAX} ★ 000.000

Par. 013 ma wartość [3] lub [4], a par. 203 = [1]:
$-Ref_{MAX}$ - Ref_{MAX} ★ 000.000

Funkcja:

Parametr ten pozwala na ręczne ustawienie pożądanej wartości zadanej (szybkości lub wartości zadanej dla wybranej konfiguracji, w zależności od wartości parametru 013).
Urządzenie pracuje w konfiguracji określonej w parametrze 100 przy założeniu, że ustawiono *Process regulation, closed loop* [3] lub *Torque regulation, open loop* [4].

Opis opcji wyboru:

Aby można było użyć tego parametru, parametr 002 musi być ustawiony na *Local* [1].
Zaprogramowana wartość jest zapamiętywana na wypadek zaniku zasilania, patrz parametr 019.
Przy tym parametrze nie ma automatycznego wyjścia z trybu zmiany danych (Data Change Mode).
Lokalna wartość zadana nie może być programowana poprzez port komunikacji szeregowej.

Ostrzeżenie: Ponieważ ustawiona wartość jest pamiętana po odcięciu zasilania, silnik może ruszyć bez ostrzeżenia po ponownym załączeniu zasilania; jeśli paramtr 019 jest zmieniony na *Auto restart*, użyj *saved ref.* [0].

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

004 Aktywny zestaw parametrów (ACTIVE SETUP)

Wartości:

	Zestaw nastaw fabrycznych (FACTORY SETUP)	[0]
★	Zestaw 1 (SETUP 1)	[1]
	Zestaw 2 (SETUP 2)	[2]
	Zestaw 3 (SETUP 3)	[3]
	Zestaw 4 (SETUP 4)	[4]
	Praca wielozestawowa (MULTI SETUP)	[5]

Funkcja:

Parametr ten określa numer zestawu parametrów sterujących pracą przetwornicy częstotliwości VLT. Każdy z czterech zestawów może być indywidualnie programowany przez użytkownika. Dodatkowo istnieje stały zestaw parametrów ustawionych fabrycznie, zwany Factory Setup (Zestaw Nastaw Fabrycznych), który nie może być modyfikowany.

Opis opcji wyboru:

Factory Setup [0] zawiera dane zaprogramowane fabrycznie. Może być używany jako źródło danych, jeśli jakiś inny zestaw musi mieć przywrócony pierwotny stan.
Parametry 005 i 006 pozwalają kopiować z jednego zestawu do jednego lub kilku innych zestawów.
Zestawy 1-4 [1] - [4] służą do programowania indywidualnych Zestawów, które mogą być w razie potrzeby aktywowane.
Praca wielozestawowa (*Multisetup*) [5] jest używana jeśli konieczne jest przełączanie pomiędzy różnymi zestawami. Do przełączania służą zaciski 16/17/29/32/33, jak również port komunikacji szeregowej.

005 Edycja zestawu parametrów (EDIT SETUP)

Wartości:

	Zestaw nastaw fabrycznych (FACTORY SETUP)	[0]
	Zestaw 1 (SETUP 1)	[1]
	Zestaw 2 (SETUP 2)	[2]
	Zestaw 3 (SETUP 3)	[3]
	Zestaw 4 (SETUP 4)	[4]
★	Aktywny zestaw (ACTIVE SETUP)	[5]

Funkcja:

Parametr ten określa numer zestawu parametrów którego będzie dotyczyło programowanie (zmiana danych) - dotyczy to zarówno zmiany poprzez panel sterujący, jak i przez port komunikacji szeregowej. Można programować każdy z czterech zestawów niezależnie od zestawu wybranego jako aktywny (parametr 004).

Opis opcji wyboru:

actory Setup [0] zawiera dane zaprogramowane fabrycznie. Może być używany jako źródło danych, jeśli jakiś inny zestaw musi mieć przywrócony pierwotny stan.
Zestawy 1-4 [1] - [4] służą do programowania indywidualnych Zestawów, które mogą być w razie potrzeby aktywowane. Mogą one być swobodnie programowane, niezależnie od zestawu wybranego jako aktywny i tym samym kontrolującego pracę przetwornicy cztotliwości VLT.

Uwaga!

Jeśli dokonuje się generalnej zmiany danych lub kopiuje się do aktywnego zestawu nastaw, ma to od razu wpływ na funkcjonowanie przetwornicy

006 Kopiowanie zestawów parametrów (SETUP COPY)

Wartości:

★	Brak kopiowania (NO COPY)	[0]
	Kopiuj do Zestawu 1 z # (COPY TO SETUP 1)	[1]
	Kopiuj do Zestawu 2 z # (COPY TO SETUP 2)	[2]
	Kopiuj do Zestawu 3 z # (COPY TO SETUP 3)	[3]
	Kopiuj do Zestawu 4 z # (COPY TO SETUP 4)	[4]
	Kopiuj do wszystkich Zestawów z # (COPY TO ALL)	[5]

= Zestaw ustawiony w parametrze 005

Funkcja:

Realizowane jest kopiowanie parametrów z zestawu określonego w parametrze 005 do innego z Zestawów lub do wszystkich pozostałych Zestawów równocześnie.
Kopiowanie jest możliwe tylko w trybie Stop (*Stop Mode*) - (silnik zatrzymany po rozkazie Stop).

Opis opcji wyboru:

Kopiowanie rozpoczyna się po wprowadzeniu odpowiedniego rozkazu kopiującego i potwierdzeniu jej klawiszem [OK].
Wyświetlacz wskazuje proces kopiowania.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

007 Kopiowanie LCP (LCP COPY)

Wartości:

★ Brak kopiowania (NO COPY)	[0]
Kopiuj wszystkie parametry (UPLOAD ALL PARAM)	[1]
Ładuj wszystkie parametry (DOWNLOAD ALL)	[2]
Ładuj parametry niezależne od mocy. (DOWNLOAD SIZE INDEP.)	[3]

Funkcja:

Parametr 007 jest używany gdy zachodzi potrzeba wykorzystania polecenia wbudowanej funkcji kopiowania panelu sterującego. Panel sterujący może być odłączany. Można dzięki temu kopiować wartości parametrów z jednej przetwornicy do drugiej.

Opis opcji wyboru:

Wybierz *Upload all parameters* [1] jeśli wartości wszystkich parametrów mają być przesłane z przetwornicy do panelu sterującego.
Wybierz *Download all parameters* [2] jeśli wartości wszystkich parametrów mają być przesłane z panelu sterującego do przetwornicy, na której panel został zamontowany.
Wybierz *Download power-independent par.* [3] jeśli przesyłane mają być tylko parametry niezależne od mocy. Korzysta się z tego przy przesyłaniu danych do przetwornicy o innej mocy znamionowej niż moc przetwornicy, z której parametry pochodzą.
Należy zwrócić uwagę, że parametry zależne od mocy 102-106 muszą być programowane po kopiowaniu.

Uwaga!
Odczytywanie/kopiowanie jest możliwe tylko w trybie Stop (*Stop Mode*).

008 Wyświetl skalowanie częst. silnika (FREQUENCY SCALE)

Wartości:

0.01 - 100.00 ★ 1

Funkcja:

Parametr ten określa współczynnik mnożenia częstotliwości silnika f_M przy prezentacji jej na wyświetlaczu, gdy parametry 009-012 zostały ustawione jako Częstotliwość x Skalowanie [5].

Opis opcji wyboru:

Ustaw pożądany współczynnik skalowania (mnożnik).

009 Druga linia wyświetlacza (DISPLAY LINE 2)

Wartości:

	[0]
Wartość zadana [%] (REFERENCE [%])	[1]
Wartość zadana [jedn.] (REFERENCE [UNIT])	[2]
Sprzężenie zwrotne [jedn.] (FEEDBACK [UNIT])	[3]
* Częstotliwość [Hz] (FREQUENCY [Hz])	[4]
Częst. x Skalowanie [-] (FREQUENCY X SCALE)	[5]
Prąd silnika [A] (MOTOR CURRENT [A])	[6]
Moment [%] (TORQUE [%])	[7]
Moc (kW) (POWER [kW])	[8]
Moc (KM) (POWER [hp] [US])	[9]
Energia wyjściowa [kWh] (OUTPUT ENERGY [kWh])	[10]
Napięcie silnika [V] (MOTOR VOLTAGE [V])	[11]
Napięcie łącza DC [V] (DC LINK VOLTAGE [V])	[12]
Obciążenie termiczne, silnik [%] (MOTOR THERMAL [%])	[13]
Obciążenie termiczne, VLT [%] (VLT THERMAL [%])	[14]
Godziny pracy [godz.] (RUNNING HOURS)	[15]
Wejście cyfrowe [binarnie] (DIGITAL INPUT [BIN])	[16]
Wejście analogowe 53 [V] (ANALOG INPUT 53 [V])	[17]
Wejście analogowe 54 [V] (ANALOG INPUT 54 [V])	[18]
Wejście analogowe 60 [mA] (ANALOG INPUT 60 [mA])	[19]
Wartość zadana impulsowa [Hz] (PULSE REF. [Hz])	[20]
Wartość zadana zewnętrzna [%] (EXTERNAL REF. [%])	[21]
Słowo statusowe [Hex] (STATUS WORD [HEX])	[22]
Efekt ham./2 min. [kW] (BRAKE ENERGY/2 min)	[23]
Efekt hamowania/1 s [kW] (BRAKE ENERGY/s)	[24]
Temp. radiatora [°C] (HEATSINK TEMP[°C])	[25]
Słowo alarmowe [Hex] (ALARM WORD [Hex])	[26]
Słowo sterujące [Hex] (CONTROL WORD [Hex])	[27]
Słowo ostrzeżenia 1 [Hex] (WARNING WORD 1 [Hex])	[28]
Rozszerzone słowo statusowe [Hex] (EXT STATUS WORD [HEX])	[29]
Opcja karty komunikacji - ostrzeżenie (COMM OPT WARN [HEX])	[30]

Funkcja:

Parametr ten określa daną, która ma być wyświetlana w drugiej linii wyświetlacza.
Parametry 010-012 pozwalają na wybór dodatkowych trzech danych wyświetlanych w linii pierwszej.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

Opis opcji wyboru:

***Wartość zadana* [%]** odpowiada całkowitej wartości zadanej (suma wartości: digital/analogue/preset/bus/ freeze ref./catch-up i slow-down).

***Wartość zadana* [jedn.]** podaje wartość statusową zacisków 17/29/53/54/60 używając jednostek określonych na bazie konfiguracji w parametrze 100 (Hz, Hz i obr/min.).

***Sprzężenie zwrotne* [jedn.]** podaje wartość statusową zacisków 33/53/54/60 używając jednostek i skali określonych w parametrach 414, 415 i 416

***Częstotliwość* [Hz]** podaje częstotliwość silnika, tj. częstotliwość wyjściową przetwornicy częstotliwości VLT

***Częstotliwość x Skalowanie* [-]** odpowiada rzeczywistej częstotliwości silnika f_M (bez tłumienia rezonansu) przemnożonej przez współczynnik (mnożnik) ustawiony w parametrze 008.

***Prąd silnika* [A]** określa prąd fazowy silnika mierzony jako wartość skuteczna.

***Moment* [%]** podaje aktualne obciążenie silnika w stosunku do znamionowego momentu silnika

***Moc* [kW]** podaje chwilową moc pob. przez silnik w kW

***Moc* [KM]** podaje chwilową moc pob. przez silnik w KM

***Energia wyjściowa* [kWh]** podaje energię zużytą przez silnik od mom. ostatniego resetu poprzez parametr 618

***Napięcie silnika* [V]** określa napięcie dost. do silnika.

***Napięcie łącza* DC [V]** określa napięcie na obwodzie pośrednim przetwornicy częstotliwości VLT

***Obciążenie termiczne*, silnik [%]** określa obliczone/przybliżone obciążenie termiczne silnika. 100% oznacza wartość graniczną, przy której następuje wyłączenie.

***Obciążenie termiczne*, VLT [%]** określa obliczone/przybliżone obciążenie termiczne przetwornicy częstotliwości VLT. 100% oznacza wartość graniczną, przy której następuje wyłączenie.

***Godziny pracy* [godziny]** podaje ilość godzin pracy przetwornicy od ostatniego resetu za pomocą par. 619.

***Wejście cyfrowe* [kod binarny]** określa stan sygnałów na 8 zaciskach wejść cyfrowych (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 i 33) Wejście 16 odpowiada bitowi pierwszemu z lewej, '0' oznacza brak sygnału, '1' oznacza podłączony sygnał.

***Wejście analogowe* 53 [V]** okr. wart. syg. na zacisku 53.

***Wejście analogowe* 54 [V]** okr. wart. syg. na zacisku 54.

***Wejście analogowe* 60 [V]** okr. wart. syg. na zacisku 60.

***Wartość zadana impulsowa* [Hz]** określa możliwą częstotliwość w Hz sygnału podłączonego do zacisków 17 lub 29.

***Zewnętrzna wartość zadana* [%]** podaje sumę zewnętrznych wart. zad. jako procent (suma analogue/ pulse/bus).

***Słowo statusowe* [Hex]** pokazuje słowo statusowe przesłane przez port komunikacji szeregowej z przetwornicy VLT, w kodzie szesnastkowym.

***Efekt hamowania/2 min* [kW]** określa efekt hamowania przeniesiony do zewnętrznego rezystora hamującego. Średnia moc jest obliczana w sposób ciągły przez ostatnie 120 sekund.
Zakłada się że wartość rezystora została wprowadzona jako parametr 401.

***Efekt hamowania/s* [kW]** określa efekt hamowania przeniesiony do zewnętrznego rezystora hamującego. Traktowane jako wartość chwilowa.
Zakłada się że wartość rezystora została wprowadzona jako parametr 401.

***Temperatura radiatora* [°C]** określa aktualną temperaturę radiatora przetwornicy częstotliwości VLT. Poziom wyłączenia 90±5°C, ponowne załączenie następuje przy 60±5°C.

***Słowo alarmowe* [Hex]** wskazuje jeden lub kilka alarmów w kodzie hex. Dalsze informacje na stronie 160.

***Słowo sterujące* [Hex]** wskazuje słowo sterujące dla przetwornicy częstotliwości VLT. Patrz rozdział 9 *Komunikacja szeregowa* w Zaleceniach Projektowych.

***Słowo ostrzeżenia 1* [Hex]** wskazuje jeden lub kilka ostrzeżeń w kodzie hex. Dalsze informacje na stronie 160.

***Rozszerzone słowo statusowe [Hex]** wskazuje jeden lub kilka stanów statusowych w kodzie Hex. Dalsze informacje na str. 160

***Opcja karty komunikacji - ostrzeżenie [Hex]** daje ostrzeżenie jeśli wystąpi błąd na magistrali.
Ostrzeżenie jest aktywne tylko jeśli jest zainstalowana karta komunikacji. Bez karty komunikacji będzie wyświetlana wartość 0 Hex.

---

010 Linia wyświetlacza 1.1
(DISPLAY LINE 1.1)

Wartości:

Patrz parametr 009. * Wartość zadana [%]

Funkcja:

Parametr ten pozwala wybrać wielkość wyświetlaną jako pierwsza z trzech w pierwszej linii wyświetlacza (linia 1, pozycja 1)
Aby dokonać odczytu z wyświetlacza należy nacisnąć przycisk [DISPLAY/STATUS], patrz również strona 50.

Opis opcji wyboru:

Można wybrać jedną z 30 wielkości , patrz parametr 009.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

011 Linia wyświetlacza 1.2 (DISPLAY LINE 1.2)

Wartości:

Patrz parametr 009. * Prąd silnika [A]

Funkcja:

Parametr ten pozwala wybrać wielkość wyświetlaną jako druga z trzech w pierwszej linii wyświetlacza (linia 1, pozycja 2)

Aby dokonać odczytu z wyświetlacza należy nacisnąć przycisk [DISPLAY/STATUS], patrz również strona 50.

Opis opcji wyboru:

Można wybrać jedną z 30 wielkości , patrz parametr 009.

012 Linia wyświetlacza 1.3 (DISPLAY LINE 1.3)

Wartości:

Patrz parametr 009. * Moc [kW]

Funkcja:

Parametr ten pozwala wybrać wielkość wyświetlaną jako trzecia z trzech w pierwszej linii wyświetlacza (linia 1, pozycja 3)

Aby dokonać odczytu z wyświetlacza należy nacisnąć przycisk [DISPLAY/STATUS], patrz również strona 50.

Opis opcji wyboru:

Można wybrać jedną z 30 wielkości , patrz parametr 009.

013 Lokalne sterowanie/Konfiguracja jak w param. 100 (LOCAL CTRL/CONFIG.)

Wartości:

	Lokalne nieaktywne (DISABLE)	[0]
	Sterowanie LCP i otwarta pętla. (LCP CTRL/OPEN LOOP)	[1]
	Sterowanie cyfrowe LCP i otwarta pętla. (LCP+DIG CTRL/OP.LOOP)	[2]
	Sterowanie LCP/jak parametr 100. (LCP CTRL/AS P100)	[3]
★	Sterowanie cyfrowe LCP/jak parametr 100. (LCP+DIG CTRL/AS P100)	[4]

Funkcja:

W tym parametrze należy wybrać żądaną funkcję jeśli w parametrze 002 ustawiono sterowanie lokalne.

Patrz również opis parametru 100.

Opis opcji wyboru:

Jeśli wybrano *Lokalne nieaktywne* [0] ustawianie *Lokalnej wartości zadanej poprzez parametr* 003 jest zablokowane. Możliwa jest jedynie zmiana na *Lokalne nieaktywne* [0] z jednego z innych ustawień w parametrze 013, gdy przetwornica VLT została zaprogramowana na *Zdalne sterowanie* [0] poprzez parametr 002.

Sterowanie LCP i otwarta pętla [1] jest stosowane wtedy, gdy ma być regulowana szybkość (w Hz) poprzez parametr 003, kiedy przetwornica częstotliwości VLT została zaprogramowana na *Lokalne sterowanie* [1] poprzez parametr 002.

Jeśli parametr 100 nie został ustawiony na *Regulacja szybkości, otwarta pętla* [0], należy przełączyć na *Regulacja szybkości, otwarta pętla* [0].

Sterowanie cyfrowe LCP otwarta pętla [2] działa tak samo jak *Sterowanie LCP otwarta pętla* [1], jedyna różnica polega na tym, że jeśli parametr 002 ma wartość *Praca lokalna* [1], silnik jest kontrolowany poprzez wejścia cyfrowe, zgodnie z listą na stronie 58.

Sterowanie LCP/jak parametr 100 [3] jest wybierane jeśli wartość zadana ma być ustawiana poprzez parametr 003.

Sterowanie cyfrowe LCP/jak parametr 100 [4] działa jak *Sterowanie LCP/jak parametr 100* [3], jednak gdy parametr 002 ma wartość *Praca lokalna* [1], silnik może być kontrolowany poprzez wejścia cyfrowe, zgodnie z listą na stronie 58.

Uwaga!

Przejście od *Zdalnego sterowania* do *Sterowania cyfrowego LCP i otwartej pętli:*

Chwilowa częstotliwość silnika i kierunek obrotów muszą być utrzymywane. Jeśli kierunek obrotów nie odpowiada sygnałowi odwracającemu (ujemna wartość zadana), częstotliwość f_M silnika zostanie ustawiona na 0 Hz.

Przejście od *Sterowania cyfrowego LCP i otwartej pętli* do *Zdalnego sterowania*:

Wybrana konfiguracja (parametr 100) będzie aktywna. Przejścia następują bez żadnych zaburzeń ruchu.

Przejście od *Zdalnego sterowania* do *Sterowania LCP/jak parametr 100* lub *Sterowania cyfrowego LCP/jak parametr 100*

Utrzymana będzie aktualna wartość zadana. Jeśli sygnał wartości zadanej jest ujemny, lokalna wartość zadana będzie ustawiona na 0.

Przejście od *Sterowania LCP/jak parametr 100* lub *Sterowania cyfrowego LCP/jak parametr 100* do *Zdalnego sterowania*

Wartość zadana zostanie zastąpiona przez aktywny sygnał wartości zadanej ze sterowania zdalnego.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

014 Lokalny stop (LOCAL STOP)

Wartości:

	Zabronione (DISABLE)	[0]
★	Dozwolone (ENABLE)	[1]

Funkcja:

Ten parametr włącza/wyłącza funkcję lokalnego stopu wywoływaną z panela sterującego.
Klawisz ten jest używany kiedy parametr 002 został ustawiony na *Zdalne sterowanie* [0] lub *Lokalne* [1].

Opis opcji wyboru:

Jeśli parametr ma wartość *Zabronione* [0], klawisz [STOP] nie jest aktywny.

Uwaga!
Jeśli parametr ma wartość *Dozwolone*, klawisz [STOP] ma wyższy priorytet niż wszystkie rozkazy Start.

015 Lokalny jog (LOCAL JOGGING)

Wartości:

★	Zabronione (DISABLE)	[0]
	Dozwolone (ENABLE)	[1]

Funkcja:

Ten parametr włącza/wyłącza funkcję jog wywoływaną z panela sterującego.
Klawisz ten jest używany kiedy parametr 002 został ustawiony na *Zdalne sterowanie* [0] lub *Lokalne* [1].

Opis opcji wyboru:

Jeśli parametr ma wartość *Zabronione* [0], klawisz [JOG] nie jest aktywny.

016 Lokalna zmiana kierunku obrotów (LOCAL REVERSING)

Wartości:

★	Zabronione (DISABLE)	[0]
	Dozwolone (ENABLE)	[1]

Funkcja:

Ten parametr włącza/wyłącza funkcję zmiany kierunku wywoływaną z panela sterującego.
Klawisz ten może być używany tylko jeśli parametr 002 został ustawiony na *Lokalne sterowanie* [1] i parametr 013 na *Sterowanie LCP z otwartą pętlą* [1] lub *Sterowanie LCP/jak parametr 100* [3].

Opis opcji wyboru:

Jeśli parametr ma wartość *Zabronione* [0], klawisz [FWD/REV] nie jest aktywny.
Patrz parametr 200.

017 Lokalny reset (LOCAL RESET)

Wartości:

	Zabronione (DISABLE)	[0]
★	Dozwolone (ENABLE)	[1]

Funkcja:

Ten parametr włącza/wyłącza funkcję reset wywoływaną z panela sterującego.
Klawisz ten może być używany jeśli parametr 002 został ustawiony na *Zdalne sterowanie* [0] lub *Lokalne sterowanie* [1].

Opis opcji wyboru:

Jeśli parametr ma wartość *Zabronione* [0], klawisz [RESET] nie jest aktywny.

Uwaga!
Wartość *Zabronione* [0] należy ustawiać tylko wtedy, gdy podłączony został zewnętrzny sygnał reset poprzez wejścia cyfrowe.

018 Blokada zmiany danych (DATA CHANGE LOCK)

Wartości:

★	Brak blokady (NOT LOCKED)	[0]
	Blokada (LOCKED)	[1]

Funkcja:

Poprzez ten parametr oprogramowanie może „zamknąć" sterowanie co oznacza, że zmiany danych nie mogą być dokonywane przez LCP (jednak jest to nadal możliwe poprzez port komunikacji szeregowej).

Opis opcji wyboru:

Jeśli parametr ma wartość *Blokada* [1], nie można zmieniać danych.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

019 Stan pracy przy uruch., sterow. lokalne control (POWER UP ACTION)

Wartości:

Automatyczny restart, użyj zapisanej wartości zadanej (AUTO RESTART) [0]

★ Wymuszony stop, użyj zapisanej wartości zadanej (LOCAL=STOP) [1]

Wymuszony stop, ustaw wartość zadaną na 0 (LOCAL=STOP, REF=0) [2]

Funkcja:

Ustawienie pożądanego trybu pracy po ponownym załączeniu zasilania.
Ta funkcja może być aktywna tylko przy ustawieniu parametru 002 na *Sterowanie lokalne* [1].

Opis opcji wyboru:

Automatyczny restart, użyj zapisanej wartości zadanej [0] jest używany, jeśli przetwornica częstotliwości VLT ma wystartować z tą samą lokalną wartością zadaną (ustawioną w parametrze 003) i przy tych samych warunkach start/stop (poprzez klawisze [START/STOP]), jakie miał przed wyłączeniem.
Wymuszony stop, użyj zapisanej wartości zadanej [1] jest używany, jeśli po przywróceniu zasilania urządzenie ma pozostać w stanie stop aż do momentu naciśnięcia klawisza [START]. Po rozkazie startu ważna jest ta sama lokalna wartość zadana (parametr 003).
Wymuszony stop, ustaw wartość zadaną na 0 [2] jest wybierana, jeśli urządzenie po przywróceniu zasilania ma pozostać w stanie stop. Lokalna wartość zadana (parametr 003) jest zerowana.

Uwaga!
Przy pracy ze zdalnym sterowaniem (parametr 002), warunki startu/stopu przy załączeniu zasilania będą zależeć od zewnętrznych sygnałów sterujących. Jeśli w parametrze 302 ustawiono *Start impulsowy* [2], po załączeniu zasilania silnik pozostanie zatrzymany.

100 Konfiguracja (CONFIG. MODE)

Wartości:

★ Regulacja prędkości, otwarta pętla (SPEED OPEN LOOP) [0]

Regulacja prędkości, zamknięta pętla (SPEED CLOSED LOOP) [1]

Regulacja procesu, zamknięta pętla (PROCESS CLOSED LOOP) [3]

Regulacja momentu, otwarta pętla (TORQUE OPEN LOOP) [4]

Regulacja momentu, sprzężenie prędkościowe (TORQUE CONTROL SPEED) [5]

Funkcja:

Parametr ten jest używany do wyboru konfiguracji, do jakiej przetwornica częstotliwości VLT ma być zaadaptowana. Czyni to adaptację do danej aplikacji prostą, ponieważ parametry nie używane w danej konfiguracji są ukrywane (nie są aktywne). Przy przechodzeniu pomiędzy różnymi konfiguracjami zapewnione jest płynne przejście częstotliwości.

Opis opcji wyboru:

Regulacja prędkości, otwarta pętla [0] zapewnia normalną regulację prędkości (bez sygnału sprzężenia zwrotnego), ale z kompensacją poślizgu, zapewniając prawie stałą prędkość przy zmiennych obciążeniach. Kompensacje są aktywne, ale mogą być wyłączone w razie potrzeby poprzez parametry grupy 100.
Regulacja prędkości, zamknięta pętla [1] zapewnia, oprócz podwyższonej dokładności prędkości, pełny moment trzymania przy 0 obr/min. Musi być doprowadzony sygnał sprzężenia zwrotnego, musi być również zaprogramowany regulator PID. (Patrz również przykłady połączeń w Zaleceniach Projektowych).
Jeśli wybrano *Regulacja procesu, zamknięta pętla* [3], uruchamiany jest wewnętrzny regulator procesu, umożliwiający dokładną regulację procesu z uwzględnieniem danego sygnału procesowego. Sygnał procesowy może być ustawiony w aktualnych jednostkach procesu lub jako wartość procentowa. Z procesu musi być doprowadzony sygnał sprzężenia zwrotnego, musi być również ustawiony punkt pracy procesu. (Patrz również przykłady połączeń w Zaleceniach Projektowych).
Jeśli wybrano *Regulacja momentu, otwarta pętla* [4] regulowana jest prędkość i moment jest utrzymywany na stałym poziomie. Jest to osiągane bez sprzężenia zwrotnego, ponieważ VLT 5000 precyzyjnie oblicza moment na bazie pomiaru prądu (Patrz również przykłady połączeń w Zaleceniach Projektowych).
Jeśli wybrano *Regulacja momentu, sprzężenie prędkościowe* [5], do zacisków cyfrowych 32/33 musi być doprowadzony sygnał prędkościowego sprzężenia zwrotnego pochodzący z enkodera.
Parametr 205 Maximum reference (Maksymalna wartość zadana) i parametr 415 Maximum feedback (Maksymalne sprzężenie zwrotne) muszą być dostosowane do aplikacji jeśli wybierzemy wartość [1], [3], [4] lub [5].

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

101 Charakterystyka momentu (TORQUE CHARACT)

Wartości:

Wysoki moment przeciążenia (160%)

★ Wysoki - stały momen (H-CONSTANT TORQUE) [1]
Wysoki - zmienny moment mały (H-VAR.TORQ.: LOW) [2]
Wysoki - zmienny moment średni (H-VAR.TORQ.: MEDIUM) [3]
Wysoki - zmienny moment duży (H-VAR.TORQ.: HIGH) [4]
Wysoki - specjalna charakterystyka silnika (H-SPEC.MOTOR CHARACT) [5]
Wysoki - zmienny mom. z małym mom. rozruch. (H-VT LOW W. CT-START) [6]
Wysoki - zmienny mom. ze średnim mom. rozruch. (H-VT MED W. CT-START) [7]
Wysoki - zmienny mom. z dużym mom. rozruch. (H-VT HIGH W. CT-START) [8]

Normalny moment przeciążenia (110%)

Normalny - stały moment (N-CONSTANT TORQUE) [11]
Normalny - zmienny moment mały (N-VAR.TORQ.: LOW) [12]
Normalny - zmienny moment średni (N-VAR.TORQ.: MEDIUM) [13]
Normalny - zmienny moment duży (N-VAR.TORQ.: HIGH) [14]
Normalny - specjalna charakterystyka silnika (N-SPEC.MOTOR CHARACT) [15]
Normalny -zmienny mom. z małym mom. rozruch.(N-VT LOW W. CT-START) [16]
Normalny -zmienny mom. ze średnim mom. rozruch.(N-VT MED W. CT-START) [17]
Normalny -zmienny mom. z dużym mom. rozruch. (N-VT HIGH W. CT-START) [18]

Funkcja:

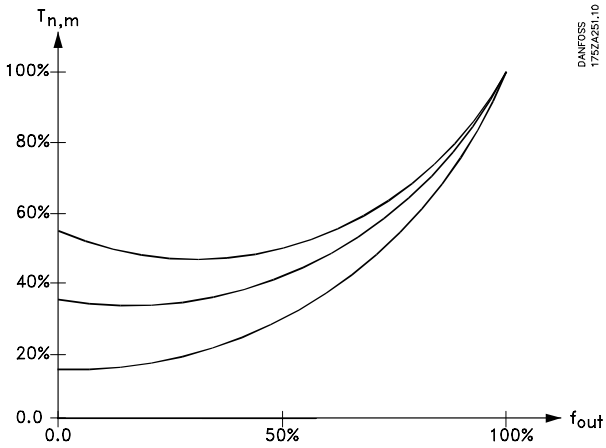
Parametr ten jest używany do wyboru zasady dopasowania charakterystyki U/f przetwornicy częstotliwości VLT do charakterystyki momentu obciążenia. Przy przechodzeniu pomiedzy różnymi charakterystykami momentu zapewnione jest płynne przejście napięcia.

Opis opcji wyboru:

Uwaga!
Dla przetwornic VLT 5001-5006, 200-240V oraz VLT 5001-5011, 380-500 V dopuszczalny jest wybór tylko opcji od [1] do [8].

Jeśli wybrano charakterystykę wysokiego momentu [1]-[5] przetwornica częstotliwości VLT może zapewnić 160% moment.
Jeśli wybrano charakterystykę normalnego momentu [11]-[15] przetwornica częstotliwości VLT może zapewnić 110% moment.
Tryb normalny jest używany w przypadku silników o mocy o stopień większej od przetwornicy. Patrz opis na stronie 74.
Należy pamiętać, że moment może być ograniczony za pomocą parametru 221.

Ustawienie wartości *Stały moment* pozwala uzyskać charakterystykę U/f zależną od obciążenia, przy której napięcie wyjściowe jest zwiększane w przypadku zwiększającego się obciążenia (prądu) tak, aby utrzymywać stałe magnesowanie silnika.
Jeśli obciążenie jest zmienne (pompy odśrodkowe, wentylatory) należy wybrać *zmienny moment mały, zmienny moment średni* lub *zmienny moment duży*.
Jeśli konieczny jest większy moment rozruchowy niż w wymienionych powyżej trzech charakterystykach, należy wybrać *Wysoki - zmienny moment z małym* [6]*, średnim* [7] lub *wysokim* [8] *momentem rozruchowym - patrz rysunek poniżej*.



Należy wybierać charakterystykę momentu zapewniającą najbardziej niezawodną pracę, możliwie najmniejsze zużycie energii i najmniejszy hałas.
Jeśli dla danego silnika potrzebna jest specjalna charakterystyka U/f, należy ustawić wartość *Specjalna charakterystyka silnika*. W parametrach 422-432 należy ustawić punkty tej charakterystyki.

Uwaga!
Kompensacja poślizgu jest nieaktywna jeśli wybrano zmienny moment lub specjalną charakterystykę silnika.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

Dla ustawionych parametrów istotny jest sposób połączenia silnika (gwiazda lub trójkąt)

102 Moc silnika (MOTOR POWER)

Wartości

0.18 kW (0.18 KW)	[18]
0.25 kW (0.25 KW)	[25]
0.37 kW (0.37 KW)	[37]
0.55 kW (0.55 KW)	[55]
0.75 kW (0.75 KW)	[75]
1.1 kW (1.10 KW)	[110]
1.5 kW (1.50 KW)	[150]
2.2 kW (2.20 KW)	[220]
3 kW (3.00 KW)	[300]
4 kW (4.00 KW)	[400]
5.5 kW (5.50 KW)	[550]
7.5 kW (7.50 KW)	[750]
11 kW (11.00 KW)	[1100]
15 kW (15.00 KW)	[1500]
18.5 kW (18.50 KW)	[1850]
22 kW (22.00 KW)	[2200]
30 kW (30.00 KW)	[3000]
37 kW (37.00 KW)	[3700]
45 kW (45.00 KW)	[4500]
55 kW (55.00 KW)	[5500]
75 kW (75.00 KW)	[7500]
90 kW (90.00 KW)	[9000]
110 kW (110.00 KW)	[11000]
132 kW (132.00 KW)	[13200]
160 kW (160.00 KW)	[16000]
200 kW (200.00 KW)	[20000]
250 kW (250.00 KW)	[25000]
280 kW (280.00 KW)	[28000]
315 kW (315.00 KW)	[31500]
355 kW (355.00 KW)	[35500]
400 kW (400.00 KW)	[40000]
450 kW (450.00 KW)	[45000]
500 kW (500.00 KW)	[50000]

★ Zależnie od typu urządzenia

Funkcja:

W tym parametrze ustawia się ilość kW odpowiadającą mocy znamionowej silnika.
Fabrycznie ustawiana jest znamionowa wartość mocy zależna od typu przetwornicy.

Opis opcji wyboru:

Należy wybrać wartość zgodną z tabliczką znamionową silnika. Możliwe jest odstępstwo o 4 stopnie w dół lub o 1 w górę w stosunku do nastawy fabrycznej. Możliwe jest również ustawienie mocy silnika jako wartości pośredniej (ustawianie bezstopniowe), patrz procedura na stronie 53.
Ustawiona wartość automatycznie zmienia wartości parametrów silnika (parametry 110-118).

Uwaga!
Jeśli zmieniamy wartości parametrów 102-109, wartości parametrów 110-118 wracają do nastaw fabrycznych.

103 Napięcie silnika (MOTOR VOLTAGE)

Wartości:

200 V	[200]
208 V	[208]
220 V	[220]
230 V	[230]
240 V	[240]
380 V	[380]
400 V	[400]
415 V	[415]
440 V	[440]
460 V	[460]
480 V	[480]
500 V	[500]

★ Zależnie od typu urządzenia

Funkcja:

Wybierz wartość zgodną z tabliczką znamionową silnika.

Uwaga!
Silnik zawsze „widzi” napięcie szczytowe, odpowiadające podłączonemu napięciu zasilania, w przypadku pracy z odzyskiem energii napięcie może być wyższe.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

Opis opcji wyboru:

Należy wybrać wartość zgodną z tabliczką znamionową silnika, niezależnie od napięcia zasilającego przetwornicę VLT.
Możliwe jest również ustawienie napięcia silnika jako wartości pośredniej (ustawianie bezstopniowe), patrz procedura na stronie 53.
Ustawiona wartość automatycznie zmienia wartości parametrów silnika (parametry 108-118).
Dla silników o napięciu znamionowym 230/400 V, które mają pracować z częstotliwością 87 Hz należy ustawić wartość znamionową na 230 V. Dostosuj wartość parametrów 202 Output frequency high limit i parametr 205 Maximum reference do pracy z wartością 87 Hz

Uwaga!
Jeśli zastosowane jest połączenie w trójkąt, musi być wybrana znamionowa częstotliwość silnika dla połączenia w trójkąt.

Uwaga!
Jeśli zmieniamy wartości parametrów 102-109, wartości parametrów 110-118 wracają do nastaw fabrycznych.

104 Częstotliwość silnika (MOTOR FREQUENCY)

Wartości:

★	50 Hz (50 HZ)	[50]
	60 Hz (60 HZ)	[60]

Max. częstotliwość silnika 1000 Hz.

Funkcja:

Należy ustawić znamionową częstotliwość silnika $f_{M,N}$ zgodną z tabliczką znamionową silnika.

Opis opcji wyboru:

Należy wybrać wartość zgodną z tabliczką znamionową silnika.
Możliwe jest również ustawienie częstotliwości silnika jako wartości pośredniej (ustawianie bezstopniowe), patrz procedura na stronie 53.
Jeśli ustawiono wartość inną niż 50 Hz lub 60 Hz konieczne jest skorygowanie parametrów 108 i 109.

Dla silników o napięciu znamionowym 230/400 V, które mają pracować z częstotliwością 87 Hz należy ustawić wartość znamionową na 230 V. Dostosuj wartość parametrów 202 Output frequency high limit i parametr 205 Maximum reference do pracy z wartością 87 Hz.

Uwaga!
Jeśli zastosowane jest połączenie w trójkąt, musi być wybrana znamionowa częstotliwość silnika dla połączenia w trójkąt.

Uwaga! Jeśli zmieniamy wartości parametrów 102-109, wartości parametrów 110-118 wracają do nastaw fabrycznych.

105 Prąd silnika (MOTOR CURRENT)

Wartości:

0.01 - $I_{VLT,MAX}$	[0.01 - XXX.X]

★ Zależnie od typu urządzenia

Funkcja:

Znamionowa wartość prądu silnika $I_{M,N}$ stanowi część obliczeń przetwornicy VLT, tj. momentu i ochrony termicznej silnika.

Opis opcji wyboru:

Należy wybrać wartość zgodną z tabliczką znamionową silnika.

Wartość należy wprowadzić w amperach.

Uwaga!
Ważne jest wprowadzenie poprawnej wartości, ponieważ jest ona częścią funckji sterujących V V C^{PLUS}.

Uwaga!
Jeśli zmieniamy wartości parametrów 102-109, wartości parametrów 110-118 wracają do nastaw fabrycznych.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

106 Znamionowa prędkość obrotowa silnika (MOTOR NOM. SPEED)

Wartości:

100 - 60000 rpm [100 - 60000]

★ Zależnie od typu urządzenia

Funkcja:

Znamionowa wartość prędkości obrotowej silnika $n_{M,N}$, odczytana z jego tabliczki znamionowej.

Opis opcji wyboru:

Znamionowa prędkość obrotowa silnika jest wykorzystywana np. dla obliczania optymalnej kompensacji poślizgu.

Uwaga!
Ważne jest wprowadzenie poprawnej wartości, ponieważ jest ona częścią funkcji sterujących VVC^{PLUS}. Wartość maksymalna jest równa $f_{M,N}$ x 60.
Wartość $f_{M,N}$ należy ustawić w parametrze 104.

Uwaga!
Jeśli zmieniamy wartości parametrów 102-109, wartości parametrów 110-118 wracają do nastaw fabrycznych.

---

107 Automatyczne dopasowanie do silnika, AMA (AUTO MOTOR ADAPT)

Wartości:

★ Dopasowywanie wyłączone (OFF) [0]
Dopasowanie załączone, R_s i X_s (ENABLE (RS,XS)) [1]
Dopasowanie załączone R_s (ENABLE (RS)) [2]

Funkcja:

Jeśli ta funkcja jest użyta, przetwornica częstotliwości VLT automatycznie ustawia niezbędne parametry sterujące (parametry 108/109) zgodnie z parametrami silnika.
Automatyczne dopasowanie do silnika zapewnia optymalne jego wykorzystanie.
W celu jak najlepszego dopasowania przetwornicy procedurę AMA należy przeprowadzić na zimnym silniku.
Funkcja AMA jest aktywowana przez naciśniecie klawisza [START] po wybraniu [1] lub [2].
Patrz również opis procedury dopasowania na stronie 64.
Na stronie 65 opisano, jak można uruchomić automatyczną adaptację za pomocą programu VLT Software Dialog.

Po normalnym zakończeniu sekwencji na wyświetlaczu pojawi się komunikat „ALARM 21". Należy nacisnąć klawisz [STOP/RESET]. Przetwornica częstotliwości VLT jest teraz gotowa do pracy.

Opis opcji wyboru:

Wybierz *Załączone, R_s i X_s* [1] jeśli przetwornica częstotliwości VLT ma mieć możliwość automatycznego dopasowania do rezystancji stojana R_s i jego reaktancji X_s.

Wybierz *Załączone, R_s* [2] jeśli ma być przeprowadzone testowanie ograniczone, w którym określana jest tylko rezystancja systemu.

Uwaga!
Ważne jest wprowadzenie poprawnych parametrów silnika (parametry 102-106), ponieważ są one wykorzystywane przez algorytm procedury AMA. Dla większości aplikacji prawidłowe wprowadzenie parametrów 102-106 jest wystarczające. Dla optymalnego wykorzystania dynamicznego silnika należy przeprowadzić procedurę AMA.

Dopasowanie do silnika może trwać do 10 minut, w zależności od silnika.

Uwaga!
Podczas procedury automatycznego dopasowania nie może występować żaden zewnętrzny moment generatorowy.

Uwaga!
Jeśli zmieniamy wartości parametrów 102-109, wartości parametrów 110-118 wracają do nastaw fabrycznych.

Normalnie ten parametr nie musi być programowany jeśli wprowadzone zostały dane z tabliczki znamionowej.

108 Rezystancja stojana (STATOR RESIST)

Wartości:

★ Zależnie od typu silnika

Funkcja:

Po wprowadzeniu parametrów silnika (parametry 102-106), automatycznie korygowanych jest szereg innych parametrów, w tym rezystancja stojana R_S. Ręcznie wprowadzana R_s musi odpowiadać wartości dla zimnego silnika. Osiągi mogą być poprawione przez precyzyjne dopasowanie R_S i X_S, patrz poniższa procedura.

Opis opcji wyboru:

R_S ustawia się następującymi sposobami:

1. Automatyczne dopasowanie do silnika, gdzie przetwornica częstotliwości VLT dokonuje pomiarów silnika dla określenia wartości. Wszystkie kompensacje są resetowane do 100%.
2. Wartości są określane przez dostawcę silnika.
3. Wartości są uzyskiwane za pomocą pomiarów dokonywanych ręcznie:
   - R_S może być obliczona przez pomiar rezystancji $R_{FAZA\text{-}DO\text{-}FAZY}$ pomiędzy zaciskami faz. Jeśli $R_{FAZA\text{-}DO\text{-}FAZY}$ jest niższa niż 1-2 ohmy (typowe silniki > 4-5,5 kW, 400V), należy użyć specjalnego omomierza (mostek Thomsona lub podobny). $R_S = 0{,}5 \times R_{FAZA\text{-}DO\text{-}FAZY}$
4. Używana jest fabryczna nastawa R_S, wybierana samodzielnie przez przetwornicę VLT na podstawie danych z tabliczki znamionowej.

Uwaga!
Jeśli zmieniamy wartości parametrów 102-109, wartości parametrów 110-118 wracają do nastaw fabrycznych.

Normalnie ten parametr nie musi być programowany jeśli wprowadzone zostały dane z tabliczki znamionowej.

109 Reaktancja stojana (STATOR REACT.)

Wartości:

★ Zależnie od typu silnika

Funkcja:

Po wprowadzeniu parametrów silnika (parametry 102-106), automatycznie korygowanych jest szereg innych parametrów, w tym reaktancja stojana X_s. Osiągi mogą być poprawione przez precyzyjne dopasowanie R_S i X_S, patrz poniższa procedura.

Opis opcji wyboru:

X_S ustawia się następującymi sposobami:

1. Automatyczne dopasowanie do silnika, gdzie przetwornica częstotliwości VLT dokonuje pomiarów silnika dla określenia wartości. Wszystkie kompensacje są resetowane do 100%.
2. Wartości są określane przez dostawcę silnika.
3. Wartości są uzyskiwane za pomocą pomiarów dokonywanych ręcznie:
   - X_s może być obliczona przez podłączenie zasilania do silnika i pomiar napięcia międzyfazowego U_L jak również prądu jałowego I_ϕ.
     Alternatywnie wielkości te mogą być zarejestrowane podczas pracy na biegu jałowym przy znamionowej częstotliwości silnika $f_{M,N}$, kompensacja poślizgu (par. 115) = 0% oraz kompensacja obciążenia przy dużej szybkości (par. 114) = 100%.

$$X_s = \frac{U_L}{\sqrt{3} \times I_\Phi}$$

4. Używana jest fabryczna nastawa X_S, wybierana samodzielnie przez przetwornicę VLT na podstawie danych z tabliczki znamionowej.

Uwaga!
Jeśli zmieniamy wartości parametrów 102-109, wartości parametrów 110-118 wracają do nastaw fabrycznych.

Normalnie ten parametr nie musi być programowany jeśli wprowadzone zostały dane z tabliczki znamionowej.

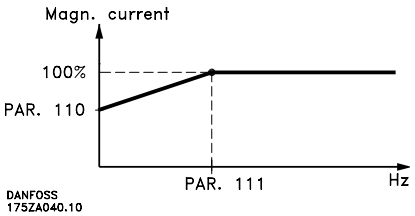
110 Magnesowanie silnika, 0 obr/min (MOT. MAGNETIZING)

Wartości:

0 - 300 % ★ 100 %

Funkcja:

Ten parametr może być użyty, jeśli wymagane jest różne obciążenie termiczne silnika przy pracy z małą prędkością.
Parametr ten powinien być użyty w połączeniu z parametrem 111.



Opis opcji wyboru:

Należy wprowadzić wartość określoną jako procent znamionowego prądu magnesującego.
Zbyt mała wartość nastawy może prowadzić do zmniejszenia momentu wału silnika.

Normalnie ten parametr nie musi być programowany jeśli wprowadzone zostały dane z tabliczki znamionowej.

111 Min. częstot. magnesowania silnika (MIN FR NORM MAGN)

Wartości:

0.1 - 10.0 Hz ★ 1.0 Hz

Funkcja:

Parametr ten powinien być użyty w połączeniu z parametrem 110. Patrz rysunek w opisie parametru 110.

Opis opcji wyboru:

Należy wprowadzić wymaganą częstotliwość (dla normalnego prądu magnesującego). Jeśli wprowadzi się wartość mniejszą niż częstotliwość poślizgu silnika, parametry 110 i 111 nie mają znaczenia.

Normalnie ten parametr nie musi być programowany jeśli wprowadzone zostały dane z tabliczki znamionowej.

113 Kompensacja obciążenia przy małych prędkościach obrotowych (LO SPD LOAD COMP)

Wartości:

0 - 300 % ★ 100 %

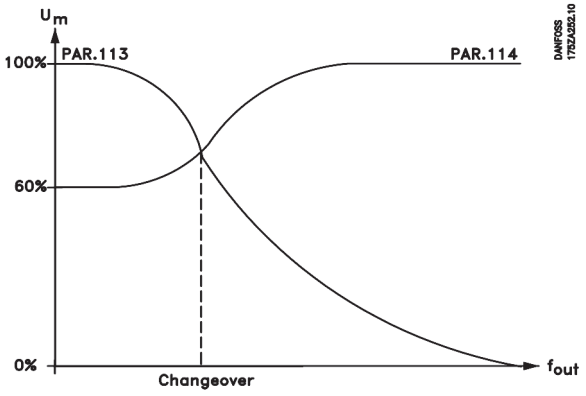
Funkcja:

Parametr ten umożliwia kompensację napięcia w stosunku do obciążenia jeśli silnik pracuje przy małej prędkości.

Opis opcji wyboru:

Uzyskiwana jest optymalna charakterystyka U/f, tj. skompensowana dla obciążeń przy małych prędkościach.
Zakres częstotliwości, w którym aktywna jest *Kompensacja obciążenia przy małych prędkościach*, zależy od rozmiaru silnika.
Funkcja jest aktywna dla:

Rozmiar silnika:	Zakres:
0.5 kW - 7.5 kW	< 10 Hz
11 kW - 37 kW	< 5 Hz
45 kW - 355 kW	< 3-4 Hz



★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

Normalnie ten parametr nie musi być programowany jeśli wprowadzone zostały dane z tabliczki znamionowej.

114 Kompensacja obciążenia przy dużych prędkościach obrotowych (HI SPD LOAD COMP)

Wartości:

0 - 300 % ★ 100 %

Funkcja:

Parametr ten umożliwia kompensację napięcia w stosunku do obciążenia jeśli silnik pracuje przy dużej prędkości.

Opis opcji wyboru:

Dzięki *Kompensacji obciążenia przy dużych prędkościach* możliwa jest kompensacja przy tych częstotliwościach, przy których przestaje już działać *kompensacja przy małych prędkościach*.
Funkcja jest aktywna dla:

Rozmiar silnika:	Zakres:
0.5 kW - 7.5 kW	> 10 Hz
11 kW - 37 kW	> 5 Hz
45 kW - 355 kW	> 3-4 Hz

115 Kompensacja poślizgu (SLIP COMPENSAT.)

Wartości:

-500 - 500 % ★ 100 %

Funkcja:

Kompensacja poślizgu jest obliczana automatycznie na bazie znamionowej prędkości silnika $n_{M,N}$.
Kompensacja poślizgu może być ustawiana precyzyjnie w parametrze 115, co pozwala kompensować tolerancje w wartości $n_{M,N}$.
Funkcja nie jest aktywna równocześnie z charakterystyką *Zmienny moment* (parametr 101 - wykresy), *Regulacją momentu, sprzężenie prędkościowe*, oraz *Specjalną charakterystyką silnika*.

Opis opcji wyboru:

Należy wprowadzić procentową wartość znamionowej częstotliwości silnika (parametr 104).

Normalnie ten parametr nie musi być programowany jeśli wprowadzone zostały dane z tabliczki znamionowej.

116 Stała czasowa kompensacji poślizgu (SLIP TIME CONST.)

Wartości:

0.05 - 1.00 sec. ★ 0.50 sec.

Funkcja:

Parametr ten określa szybkość reakcji kompensacji poślizgu.

Opis opcji wyboru:

Duża wartość powoduje powolną reakcję. Odwrotnie, mała wartość daje w efekcie szybką reakcję.
Jeśli występują problemy z rezonansem przy małych szybkościach, ustawiana wartość musi być zwiększona.

Normalnie ten parametr nie musi być programowany jeśli wprowadzone zostały dane z tabliczki znamionowej.

117 Tłumienie rezonansu (RESONANCE DAMP.)

Wartości:

0 - 500 % ★ 100 %

Funkcja:

Problemy z rezonansem przy wysokich częstotliwościach mogą być wyeliminowane przez zaprogramowanie parametrów 117 i 118.

Opis opcji wyboru:

Dla zmniejszenia oscylacji rezonansowych, wartość parametru 118 musi być zwiększana.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

Normalnie ten parametr nie musi być programowany jeśli wprowadzone zostały dane z tabliczki znamionowej.

118 Stała czasowa tłumienia rezonansu (DAMP.TIME CONST.)

Wartości:

5 - 50 ms ★ 5 ms

Funkcja:

Problemy z rezonansem przy wysokich częstotliwościach mogą być wyeliminowane przez zaprogramowanie parametrów 117 i 118.

Opis opcji wyboru:

Należy dobrać taką stałą czasową, która zapewnia najlepsze tłumienie.

119 Duży moment rozruchowy (HIGH START TORQ.)

Wartości:

0.0 - 0.5 sec. ★ 0.0 sec.

Funkcja:

Dla zapewnienia dużego momentu rozruchowego dopuszczalny jest prąd około 2 x $I_{VLT,N}$ przez max. 0,5 s. Prąd jest jednak ograniczony przez zabezpieczenie przetwornicy częstotliwości VLT (inwertera).

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić czas, w jakim wymagany jest duży moment rozruchowy.

120 Opóźnienie rozruchu (START DELAY)

Wartości:

0.0 - 10.0 sec. ★ 0.0 sec.

Funkcja:

Parametr ten pozwala na opóźnienie rozruchu. Przetwornica częstotliwości VLT rozpoczyna pracę od funkcji startu określonej w parametrze 121.

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić czas, po jakim ma się rozpocząć przyspieszanie silnika.

121 Funkcja startu (START FUNCTION)

Wartości:

Trzymanie stałoprądowe w czasie opóźnienia (DC HOLD/DELAY TIME) [0]
Hamowanie stałoprądowe w czasie opóźnienia (DC BRAKE/DELAY TIME) [1]
★ Stop z wybiegiem w czasie opóźnienia (COAST/DELAY TIME) [2]
Częstot. startowa/napięcie dla ruchu w prawo. (CLOCKWIZE OPERATION) [3]
Częstotliwość startowa/napięcie dla ruchu zgodnie z wartością zadaną (HORIZONTAL OPERATION) [4]
VVCPlus ruch w prawo (VVCPlus CLOCKWISE) [5]

Funkcja:

Parametr ten pozwala na określenie funkcji realizowanej podczas opóźnienia rozruchu (parametr 120).

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić *Trzymanie stałoprądowe w czasie opóźnienia* [0] aby zasilić silnik prądem stałym trzymania (parametr 124) w czasie opóźnienia startu.
Należy ustawić *Hamowanie stałoprądowe w czasie opóźnienia* [1] aby zasilić silnik prądem stałym hamowania (parametr 125) w czasie opóźnienia startu.
Należy ustawić *Stop z wybiegiem w czasie opóźnienia* [2], a silnik nie będzie kontrolowany przez przetwornicę częstotliwości VLT w czasie opóźnienia startu (inwerter wyłączony).
Częstotliwość startowa/napięcie dla ruchu w prawo [3] i VVCPlus ruch w prawo [5] jest używana dla typowych aplikacji dźwigowych. Częstotliwość startowa/napięcie dla ruchu zgodnie z wartością zadaną jest szczególnie używana dla aplikacji z przeciwwagą.
Należy ustawić *Częstotliwość startowa/napięcie dla ruchu w prawo* [3] aby w czasie opóźnienia startu uruchomić funkcję opisaną w parametrze 130 i 131. Częstotliwość wyjściowa będzie równa częstotliwości startowej ustawionej w parametrze 130 a napięcie wyjściowe będzie równe napięciu wstępnemu ustawionemu w parametrze 131. Niezależnie od sygnału wartości zadanej, częstotliwość wyjściowa będzie równa częstotliwości startowej ustawionej w parametrze 130 a napięcie wyjściowe będzie odpowiadać napięciu wstępnemu ustawionemu w parametrze 131. Ta funkcja jest używana w typowych aplikacjach dźwigowych.
Jest to szczególnie przydatne dla zastosowań wykorzystujących silniki ze stożkowym wirnikiem, w których ruch początkowo powinien odbywać się w prawo, a później zgodnie z kierunkiem wartości zadanej.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

Należy ustawić *Częstotliwość startowa/napięcie dla ruchu zgodnie z wartością zadaną* [3] aby w czasie opóźnienia startu uruchomić funkcję opisaną w parametrze 130 i 131, co w tym przypadku spowoduje zawsze ruch zgodny co do kierunku z wartością zadaną.
Jeśli sygnał wartości zadanej jest równy zero (0) parametr 130 Start frequency będzie ignorowany i częstotliwość wyjściowa będzie równa zero (0). Napięcie wyjściowe będzie odpowiadać napięciu wstępnemu ustawionemu w parametrze 131 Initial voltage

122 Funkcja przy zatrzymaniu (FUNCTION AT STOP)

Wartości:

★ Stop z wybiegiem (COAST) [0]
Trzymanie stałoprądowe (DC-HOLD) [1]
Sprawdzanie silnika (MOTOR CHECK) [2]
Wstępne magnesowanie (PREMAGNETIZING) [3]

Funkcja:

Parametr ten pozwala na określenie funkcji realizowanej przez przetwornicę częstotliwości VLT po rozkazie stop lub gdy częstotliwość została sprowadzona do 0 Hz w trybie ramp.
Patrz również opis parametru 123 z uwzględnieniem aktywacji tego parametru niezależnie od tego, czy rozkaz stop jest aktywny.

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić *Stop z wybiegiem* [0] jeśli przetwornica częstotliwości VLT ma „uwolnić" silnik (inwerter zamknięty).
Należy ustawić *Trzymanie stałoprądowe* [1] jeśli ma być aktywowany prąd trzymania ustawiony w parametrze 124.
Należy ustawić *Sprawdzanie silnika* [2] jeśli przetwornica częstotliwości ma sprawdzić, czy silnik został podłączony.
Ustawić *Wstępne magnesowanie* [3]. Pole magnetyczne jest wytwarzane w silniku kiedy pozostaje on w postoju. Powoduje to, że silnik może wytworzyć moment w możliwie najkrótszym czasie podczas startu.

123 Minimalna częstotliwość aktywująca funkcję stopu (MIN.F. FUNC.STOP)

Wartości:

0.0 - 10.0 Hz ★ 0.0 Hz

Funkcja:

Parametr ten określa częstotliwość,. przy której funkcja wybrana w parametrze 122 ma być aktywowana.

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądaną częstotliwość.

124 Prąd stały trzymania (DC-HOLD CURRENT)

Wartości:

0 (OFF)- $\frac{I_{VLT,N}}{I_{M,N}}$ x 100 % ★ 50 %

Wartość maksymalna zależy od znamionowego prądu silnika.

Jeśli prąd trzymania jest aktywny, przetwornica częstotliwości VLT pracuje z częstotliwością przełączania 4 kHz.

Funkcja:

Parametr ten jest używany dla trzymania silnika (moment trzymania) lub dla wstępnego podgrzania silnika.

Opis opcji wyboru:

Parametr ten może być użyty tylko, jeśli w parametrze 121 lub 122 ustawiono wartość *Trzymanie stałoprądowe* [1]. Wartość należy ustawić jako wartość procentową w stosunku do znamionowego prądu silnika $I_{M,N}$ ustawionego w parametrze 105.
100% prąd trzymania odpowiada $I_{M,N}$.

Ostrzeżenie: 100% zasilanie przez zbyt długi czas może zniszczyć silnik.

125 Prąd stały hamowania (DC BRAKE CURRENT)

Wartości:

0 (OFF) - $\frac{I_{VLT,MAX}}{I_{M,N}}$ x100 % ★ 50 %

Wartość maksymalna zależy od znamionowego prądu silnika.

Jeśli prąd hamowania jest aktywny, przetwornica częstotliwości VLT pracuje z częstotliwością przełączania 4 kHz.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

Funkcja:

Parametr ten jest używany dla ustawienia prądu hamowania, który jest aktywowany podczas funkcji stop po osiągnięciu częstotliwości hamowania ustawionej w parametrze 127, lub gdy uruchomiono funkcję odwrotnego hamowania stałoprądowego poprzez wejście cyfrowe 27 lub poprzez port komunikacji szeregowej. Prąd hamowania będzie aktywny przez czas określony w parametrze 126.

Opis opcji wyboru:

Wartość należy ustawić jako wartość procentową w stosunku do znamionowego prądu silnika $I_{M,N}$ ustawionego w parametrze 105.

100% prąd hamowania odpowiada $I_{M,N}$.

Ostrzeżenie: 100% zasilanie przez zbyt długi czas może zniszczyć silnik.

126 Czas hamowania (DC BRAKING TIME)

Wartości:

0.0 (OFF) - 60.0 s ★ 10.0 s

Funkcja:

Parametr ten jest używany dla ustawienia czasu hamowania, przez który prąd hamowania (parametr 125) ma być aktywny.

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądaną wartość.

127 Częstotliwość graniczna hamowania (DC BRAKE CUT-IN)

Wartości:

0.0 - parametr 202 ★ 0.0 Hz (OFF)

Funkcja:

Parametr ten jest używany dla ustawienia częstotliwości granicznej hamowania przy której ma być aktywowany prąd hamowania (parametr 125), w połączeniu z rozkazem stop.

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądaną częstotliwość.

128 Zabezpieczenie termiczne silnika (MOT.THERM PROTEC)

Wartości:

★ Brak ochrony (NO PROTECTION)	[0]
Ostrzeżenie termistorowe (THERMISTOR WARN)	[1]
Wyłączenie termistorowe (THERMISTOR TRIP)	[2]
ETR Ostrzeżenie 1 (ETR WARNING1)	[3]
ETR Wyłączenie 1 (ETR TRIP1)	[4]
ETR Ostrzeżenie 2 (ETR WARNING2)	[5]
ETR Wyłączenie 2 (ETR TRIP2)	[6]
ETR Ostrzeżenie 3 (ETR WARNING3)	[7]
ETR Wyłączenie 3 (ETR TRIP3)	[8]
ETR Ostrzeżenie 4 (ETR WARNING 4)	[9]
ETR Wyłączenie 4 (ETR TRIP4)	[10]

Funkcja:

Przetwornica częstotliwości VLT ma możliwość monitorowania temperatury silnika dwoma sposobami:
- poprzez czujnik termistorowy podłączony do jednego z wejść analogowych, zaciski 53 i 54 (parametry 308 i 311)
- poprzez obliczanie obciążenia termicznego na podstawie chwilowego obciążenia i czasu. Porównywane są one ze znamionowym prądem silnika $I_{M,N}$ znamionową częstotliwością silnika $f_{M,N}$. Obliczenia uwzględniają konieczność mniejszego obciążenia przy mniejszych szybkościach ze względu na mniejszą wydajność wentylatora.

Funkcje ETR nie rozpoczynają obliczeń obciążenia dopóki aktywny jest Zestaw Parametrów w którym zostały wybrane. Pozwala to na użycie funkcji ETR, nawet jeśli zasila się dwa lub więcej silników.
Dla rynku Północno-Amerykańskiego: funkcje ETR zapewniają 20 klasę zabezpieczenia przeciążeniowego silnika zgodnie ze standardem NEC.

Opis opcji wyboru:

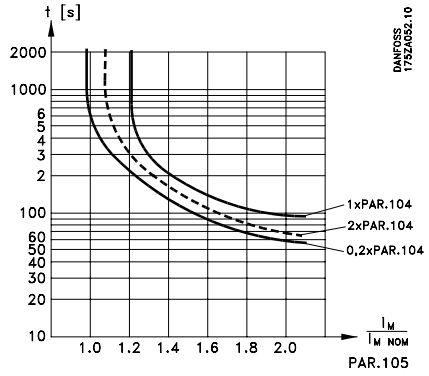
Należy ustawić *Brak ochrony* jeśli przy przeciążeniu silnika nie jest wymagane ostrzeżenie ani wyłączenie.
Należy ustawić *Ostrzeżenie termistorowe* jeśli wymagane jest ostrzeżenie gdy podłączony termistor - a tym samym silnik - staje się zbyt gorący.
Należy ustawić *Wyłączenie termistorowe* jeśli wymagane jest wyłączenie gdy podłączony termistor - a tym samym silnik - staje się zbyt gorący.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

Opis opcji wyboru cd.:

Należy ustawić *Ostrzeżenie ETR 1-4* jeśli wymagane jest ostrzeżenie na wyświetlaczu gdy silnik jest przeciążony zgodnie z obliczeniami.
Należy ustawić *Wyłączenie ETR 1-4* jeśli wymagane jest wyłączenie gdy silnik jest przeciążony zgodnie z obliczeniami.

Przetwornica częstotliwości VLT może być również zaprogramowana do wysyłania ostrzeżenia przez jedno z wyjść cyfrowych. W tym przypadku wysyłany jest sygnał zarówno ostrzeżenia jak i zatrzymania (ostrzeżenie termiczne).



129 Zewnętrzny wentylator silnika (MOTOR EXTERN FAN)

Wartości:

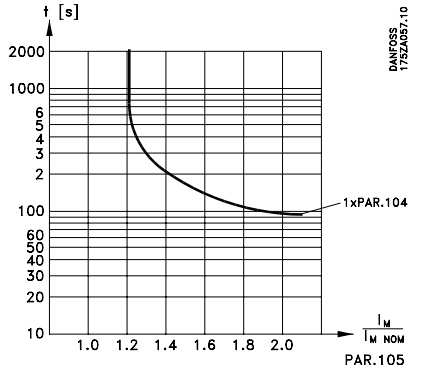
★ Nie (NO)	[0]
Tak (YES)	[1]

Funkcja:

Parametr ten umożliwia poinformowanie przetwornicy VLT, czy silnik posiada zewnętrzny, oddzielnie zasilany wentylator (zewnętrzna wentylacja), co wskazuje że obniżenie wartości znamionowych dla niskich szybkości nie jest konieczne.

Opis opcji wyboru:

Jeśli wybrano *Tak* [1], linia 1xPAR.104 na poniższym wykresie obowiązuje jeśli częstotliwość silnika jest mniejsza. Jeśli częstotliwość silnika jest większa, czas będzie zmniejszany tak, jakby nie był zainstalowany żaden wentylator.



130 Częstot. startowa (START FREQUENCY)

Wartości:

0.0 - 10.0 Hz	★ 0.0 Hz

Funkcja:

Parametr ten pozwala na ustawienie częstotliwości przy której silnik ma startować.
Częstotliwość wyjściowa „skacze" do ustawionej wartości. Parametr ten może być użyty np. dla urządzeń dźwigowych (silniki ze stożkowym wirnikiem).

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądaną częstotliwość startową.
Zakłada się, że funkcja startu w parametrze 121 została ustawiona na [3] lub [4] oraz że w parametrze 120 ustawiono czas opóźnienia startu, musi być również obecny sygnał wartości zadanej.

131 Napięcie wstępne (INITIAL VOLTAGE)

Wartości:

0.0 - parametr 103	★ 0.0 Volt

Funkcja:

Niektóre silniki, takie jak np. silniki ze stożkowym wirnikiem, wymagają dodatkowego napięcia/częstotliwości startowej dla zwolnienia hamulca mechanicznego.
Do tego celu służą parametry 130/131.

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądaną wartość napięcia, niezbędną dla zwolnienia hamulca mechanicznego.
Zakłada się, że funkcja startu w parametrze 121 została ustawiona na [3] lub [4] oraz że w parametrze 120 ustawiono czas opóźnienia startu, musi być również obecny sygnał wartości zadanej.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

200 Zakres częstot. wyjściowej/kierunek (OUT FREQ RNG/ROT)

Wartości:

★ Tylko w prawo, 0-132 Hz (132 Hz CLOCK WISE) [0]
Oba kierunki, 0-132 Hz (132 Hz BOTH DIRECT.) [1]
Tylko w prawo, 0-1000 Hz (1000 Hz CLOCK WISE) [2]
Oba kierunki, 0-1000 Hz (1000 Hz BOTH DIRECT.) [3]

Funkcja:

Ten parametr zapewnia zabezpieczenie przed przypadkową zmianą kierunku. Ponadto można ustalić maksymalną częstotliwość, niezależnie od ustawień innych parametrów.

Uwaga!

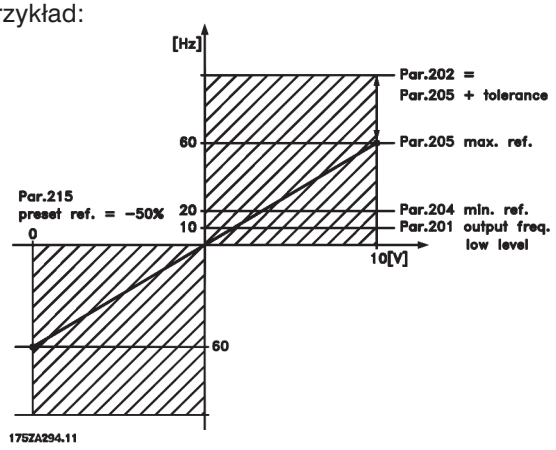
Częstotliwość wyjściowa przetwornicy częstotliwości VLT nie może nigdy przekroczyć 1/10 częstotliwości przełączania, patrz parametr 411.

Nie należy stosować razem z trybem *Regulacja procesu, zamknięta pętla* (parametr 100).

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądany kierunek oraz częstotliwość wyjściową.
Należy zauważyć, że jeśli wybrano *W prawo, 0-132 Hz* [0] lub *W prawo, 0-1000 Hz* [2], częstotliwość wyjściowa będzie ograniczona do zakresu f_{MIN} - f_{MAX}.
Jeśli wybrano *Oba kierunki, 0-132 Hz* [1] lub *Oba kierunki, 0-1000 Hz* [3], częstotliwość wyjściowa będzie ograniczona do zakresu ± f_{MAX} (częstotliwość minimalna nie ma znaczenia).

Przykład:



Par. 200 Output freq. range/direction = oba kierunki

201 Wartość minimalna częstot. wyjściowej (OUT FREQ LOW LIM)

Wartości:

0.0 - f_{MAX} ★ 0.0 Hz

Funkcja:

Parametr ten określa minimalną częstotliwość silnika, odpowiadającą minimalnej częstotliwości przy jakiej silnik może pracować.
Częstotliwość minimalna nigdy nie może przekraczać wartości częstotliwości maksymalnej , f_{MAX}.
Jeśli w parametrze 200 ustawiono *Oba kierunki*, częstotliwość minimalna nie ma znaczenia.

Opis opcji wyboru:

Można ustawić dowolną wartość z zakresu od 0,0 Hz do częstotliwości maksymalnej ustawionej w parametrze 202(f_{MAX})

202 Wartość maksymalna częstot. wyjściowej (OUT FREQ HI LIM)

Wartości:

f_{MIN} - 132/1000 Hz (parametr 200 ★ W zależności od typu urządzenia

Funkcja:

Parametr ten określa maksymalną częstotliwość silnika, odpowiadającą maksymalnej częstotliwości przy jakiej silnik może pracować. Nastawa fabryczna dla VLT 5001-5052 380-500 V i VLT 5001-5027 200-240 V wynosi 132 Hz. Nastawa fabryczna dla VLT 5060-5250 380-500 V i VLT 5032-5052 200-240 V wynosi 66 Hz.
Patrz również parametr 205.

Uwaga!

Częstotliwość wyjściowa przetwornicy częstotliwości VLT nie może nigdy przekroczyć 1/10 częstotliwości przełączania, patrz parametr 411.

Opis opcji wyboru:

Można ustawić dowolną wartość z zakresu od f_{MIN} do wartości ustawionej w parametrze 200.

Uwaga!

Jeśli ustawiono maksymalną częstotliwość silnika powyżej 500 Hz, parametr 446 musi mieć ustawiony wzorzec przełączania *60° AVM* [0].

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

203 Zakres wartości zadanej / sprzężenia zwrotnego (REF/FEEDB. RANGE)

Wartości:

★ Min - Max (MIN - MAX) [0]
- Max - + Max (-MAX-+MAX) [1]

Funkcja:

Parametr ten określa, czy sygnał wartości zadanej i sprzężenia zwrotnego muszą być dodatnie, czy też mogą być dodatnie i ujemne.
Dolna wartość graniczna może być ujemna, chyba że wybrano *Regulacja szybkości, zamknięta pętla* (parametr 100).
Jeśli w parametrze 100 ustawiono *Regulacja procesu, zamknięta pętla*, należy wybrać *Min - Max* [0].

Opis opcji wyboru:

Należy wybrać żądany zakres.
Patrz rysunek na stronie 63.

---

204 Minimalna wartość zadana (MIN. REFERENCE)

Wartości:

-100,000.000 - Ref_{MAX} ★ 0.000
Zależy od parametru 100.

Funkcja:

Parametr ten określa minimalną wartość, jaką może przyjąć suma wszystkich wartości zadanych. *Minimalna wartość zadana* jest aktywna tylko jeśli w parametrze 203 ustawiono *Min - Max* [0]; natomiast w trybie *Regulacja procesu, zamknięta pętla* (parametr 100) jest aktywna zawsze.

Opis opcji wyboru:

Funkcja jest aktywna tylko, jeśli w parametrze 203 ustawiono *Min - Max* [0].
Należy ustawić żądaną wartość.
Jednostki są zgodne z konfiguracją określoną w parametrze 100.
Regulacja prędkości, otwarta pętla: Hz
Regulacja prędkości, zamknięta pętla: obr/min
Regulacja momentu, otwarta pętla: Nm
Regulacja momentu, sprzężenie prędkościowe: Nm
Regulacja procesu, zamknięta pętla: jednostki procesu (par. 416)

Specjalne charakterystyki silnika, aktywowane w parametrze 101, używają jednostek określonych w parametrze 100.
Patrz rysunek na stronie 63.

---

205 Maksymalna wartość zadana (MAX. REFERENCE)

Wartości:

Ref_{MIN} - 100,000.000 ★ 50.000

Funkcja:

Parametr ten określa maksymalną wartość, jaką może przyjąć suma wszystkich wartości zadanych. Jeśli w parametrze 100 wybrano zamkniętą pętlę, maksymalna wartość zadana nie może przekraczać maksymalnego sprzężenia zwrotnego (parametr 415).

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądaną wartość.
Jednostki są zgodne z konfiguracją określoną w parametrze 100.
Regulacja prędkości, otwarta pętla: Hz
Regulacja prędkości, zamknięta pętla: obr/min
Regulacja momentu, otwarta pętla: Nm
Regulacja momentu, sprzężenie prędkościowe: Nm
Regulacja procesu, zamknięta pętla: jednostki procesu (par. 416)

Specjalne charakterystyki silnika, aktywowane w parametrze 101, używają jednostek określonych w parametrze 100.
Patrz rysunek na stronie 63.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

206 Typ funkcji ramp (RAMP TYPE)

Wartości:

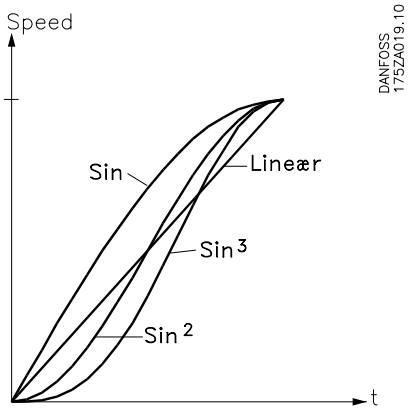
★ Liniowa (LINEAR) [0]
Sinusoidalna (S1) [1]
Sin² (S2) [2]
Sin³ (S3) [3]

Funkcja:

Wybór jednego z czterech typów funkcji ramp.

Opis opcji wyboru:

Należy wybrać pożądany typ funkcji ramp, w zależności od wymagań związanych z przyspieszaniem/zwalnianiem.



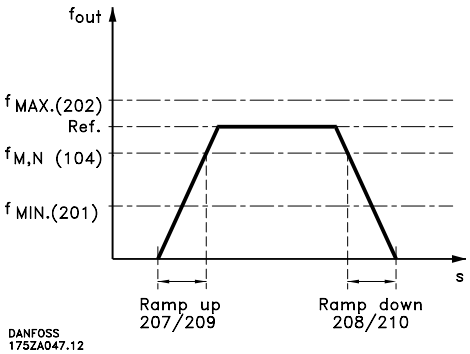
207 Czas Ramp-up 1 (RAMP UP TIME 1)

Wartości:

0.05 - 3600 s ★ w zależności od typu urządzenia

Funkcja:

Czas ramp-up jest czasem przyspieszania od 0 Hz do znamionowej częstotliwości silnika $f_{M,N}$ (parametr 104) lub znamionowej prędkości silnika $n_{M,N}$ (jeśli ustawiono w parametrze 100 *Regulacja prędkości, zamknięta pętla*). Przyjęto założenie, że prąd wyjściowy nie osiągnie wartości granicznej momentu (która powinna być ustawiona w parametrze 221).



Opis opcji wyboru:

Należy wybrać żądany czas ramp-up.

208 Czas Ramp-down 1 (RAMP DOWN TIME 1)

Wartości:

0.05 - 3600 s ★ w zależności od typu urządzenia

Funkcja:

Czas ramp-down jest czasem zwalniania od znamionowej częstotliwości silnika $f_{M,N}$ (parametr 104) lub od znamionowej prędkości silnika $n_{M,N}$ do 0 Hz, zakładając, że nie ma przepięcia na inwerterze spowodowanego działaniem silnika jako prądnicy, lub gdy wytwarzany prąd osiąga wartość graniczną momentu (która powinna być ustawiona w parametrze 221).

Opis opcji wyboru:

Należy wybrać żądany czas ramp-down.

209 Czas Ramp-up 2 (RAMP UP TIME 2)

Wartości:

0.05 - 3600 s ★ w zależności od typu urządzenia

Funkcja:

Patrz opis parametru 207.

Opis opcji wyboru:

Należy wybrać żądany czas ramp-up.
Przełączanie pomiędzy ramp 1 i ramp 2 uzyskiwane jest poprzez wejścia cyfrowe 16, 17, 29, 32 lub 33.

210 Ramp-down time 2 (RAMP DOWN TIME 2)

Wartości:

0.05 - 3600 s ★ w zależności od typu urządzenia

Funkcja:

Patrz opis parametru 208.

Opis opcji wyboru:

Należy wybrać żądany czas ramp-down.
Przełączanie pomiędzy ramp 1 i ramp 2 uzyskiwane jest poprzez wejścia cyfrowe 16, 17, 29, 32 lub 33.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

MG.51.A1.49 - VLT jest zastrzeżonym znakiem handlowym firmy Danfoss

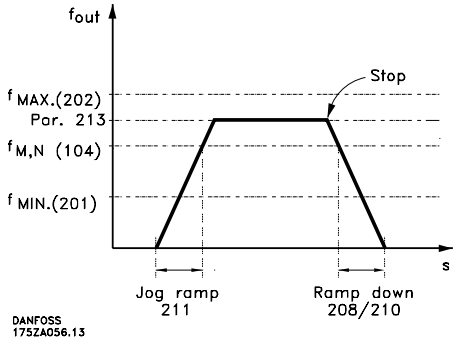
211 Czas Jog ramp (JOG RAMP TIME)

Wartości:

0.05 - 3600 s ★ w zależności od typu urządzenia

Funkcja:

Czas jog-ramp jest czasem przyspieszania/zwalniania od 0 Hz do znamionowej częstotliwości silnika $f_{M,N}$ (parametr 104). Przyjęto założenie, że prąd wyjściowy nie osiągnie wartości granicznej momentu (która powinna być ustawiona w parametrze 221).



Czas Jog ramp rozpoczyna się po otrzymaniu sygnału Jog z panela sterującego, wejść cyfrowych lub portu komunikacji szeregowej.

Opis opcji wyboru:

Należy wybrać żądany czas ramp.

212 Czas Ramp-down szybkiego stopu (Q STOP RAMP TIME)

Wartości:

0.05 - 3600 s ★ w zależności od typu urządzenia

Funkcja:

Czas ramp-down jest czasem zwalniania od znamionowej częstotliwości silnika do 0 Hz zakładając, że nie ma przepięcia na inwerterze spowodowanego działaniem silnika jako prądnicy, lub gdy wytwarzany prąd osiąga wartość graniczną momentu (ustawiona w parametrze 222).
Szybki stop jest aktywowany za pomocą sygnału na wejściu cyfrowym 27 lub poprzez port komunikacji szeregowej.

Opis opcji wyboru:

Należy wybrać żądany czas ramp-down.

213 Częstotliwość Jog (JOG FREQUENCY)

Wartości:

0.0 - parametr 202 ★ 10.0 Hz

Funkcja:

Częstotliwość Jog f_{JOG} jest stałą częstotliwością wyjściową, przy której przetwornica częstotliwości VLT pracuje po uruchomieniu funkcji jog.

Opis opcji wyboru:

Należy wybrać żądaną częstotliwość.

214 Funkcja wartości zadanych (REF FUNCTION)

Wartości:

★ Suma (SUM)	[0]
Względna (RELATIVE)	[1]
Zewnętrzna/programowana (EXTERNAL/PRESET)	[2]

Funkcja:

Możliwe jest zdefiniowanie, w jaki sposób zaprogramowane wartości zadana mają być łączone z innymi wartościami zadanymi. Do tego celu wykorzystuje się opcje *Suma* lub *Względna*. Możliwe jest również - za pomocą funkcji *Zewnętrzna/programowana* - określenie, czy wymagane jest przełączanie pomiędzy wartościami zadanymi zewnętrznymi i programowanymi.

Opis opcji wyboru:

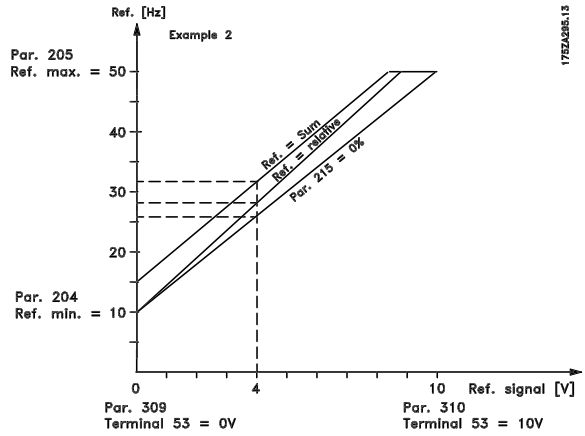
Jeśli wybrano *Suma* [0], jedna z zaprogramowanych wstępnie wartości zadanych (parametry 215-218) jest dodawana jako procentowa wartość maksymalnej możliwej wartości zadanej.
Jeśli wybrano *Względna* [1], jedna z zaprogramowanych wstępnie wartości zadanych (parametry 215-218) jest dodawana do zewnętrznej wartości zadanej jako procentowa wartość chwilowej wartości zadanej.
Ponadto możliwe jest użycie parametru 308 do określenia, czy sygnały na zaciskach 54 i 60 mają być dodawane do sumy aktywnych wartości zadanych.
Jeśli wybrano *Zewnętrzna/programowana* [2], możliwe jest przełączanie pomiędzy zewnętrznymi lub programowanymi wartościami zadanymi za pomocą zacisków 16, 17, 29, 32 lub 33 (parametr 300, 301, 305, 306 lub 307).
Wartości programowane będą określone procentowo w stosunku do zakresu wartości zadanej.
Zewnętrzna wartość zadana jest sumą wartości analogowych, impulsowych oraz podawanych poprzez magistralę.
Patrz również rysunki na stronach 61-64.

Uwaga!
Jeśli wybrano *Suma* lub *Względna*, jedna z programowanych wartości zadanych będzie zawsze aktywna. Jeśli wartości programowane nie mają mieć wpływu, powinny być ustawione na 0% (zgodnie z nastawą fabryczną).

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

Tabela poniżej pokazuje jak wyliczyć częstotliwośc wyjściową jeżeli używamy Programowalnych wartości zadanych w połączeniu z parametrem 214 Funkcja wartości zadanych ustawionym na wartość Suma [0] i Względna [1]. Parametr 205 Maksymalna wartość zadana jest ustawiony na wartość 50 Hz.

	Par. 204 Min. wartość zadana	Przyrost [Hz/V]	Częstotliwość przy 4,0 V	Par. 215 Programowalna wartość zadana 1	Par. 214 Funkcja wartości zadanych=Suma [0]	Par. 214 Funkcja wartości zadanych=względna [1]
					Częstotliwość wyjściowa	Częstotliwość wyjściowa
1)	0	5	20 Hz	15%	00+20+7.5=27.5Hz	00+20+3=23.0Hz
2)	10	4	16 Hz	15%	10+16+6.0=32.0Hz	10+16+2.4=28.4Hz
3)	20	3	12 Hz	15%	20+12+4.5=36.5Hz	20+12+1.8=33.8Hz
4)	30	2	8 Hz	15%	30+8+3.0=41.0Hz	30+8+1.2=39.2Hz
5)	40	1	4 Hz	15%	40+4+1.5=45.5Hz	40+4+0.6=44.6Hz



215 Programowana wartość zadana 1 (PRESET REF. 1)

216 Programowana wartość zadana 2 (PRESET REF. 2)

217 Programowana wartość zadana 3 (PRESET REF. 3)

218 Programowana wartość zadana 4 (PRESET REF. 4)

Wartości:

-100.00 % - +100.00 % ★ 0.00%
zakresu wartości zadanej / zewnętrznej wartości zadanej

Funkcja:

W parametrach 215-218 można zaprogramować cztery różne wartości zadane.
Programowana wartość zadana określana jest jako procentowa wartość Ref_{MAX} lub jako procent wartości zewnętrznej, w zależności od ustawienia parametru 214. Jeśli zaprogramowano $Ref_{MIN} \neq 0$, wartość zadana jako procent będzie obliczana na podstawie różnicy pomiędzy Ref_{MAX} i Ref_{MIN},po czym wartość jest dodawana do Ref_{MIN}.

Opis opcji wyboru:

Należy zaprogramować stałą wartość (wartości) zadaną, która będzie dodawana do Ref_{MIN}.

Aby używać stałych wartości zadanych konieczne jest dokonanie wyboru wartości poprzez zaciski 16, 17, 29, 32 lub 33.
Wyboru można dokonać poprzez aktywowanie zacisków 16, 17, 29, 32 lub 33 - patrz tabela poniżej.

Zaciski 17/29/33 progr.wart.zadana, msb	Zaciski 16/29/32 progr.wart.zadana, lsb	
0	0	Preset ref. 1
0	1	Preset ref. 2
1	0	Preset ref. 3
1	1	Preset ref. 4

Patrz rysunki str. 60-62.

219 Wartości catch up/slow down (CATCH UP/SLW DWN)

Wartości:

0.00-100% wartości zadanej prądu ★ 0.00 %

Funkcja:

Parametr ten pozwala na wprowadzenie procentowej wartości (względnej) która będzie albo dodawana lub odejmowana od chwilowej wartości zadanej.

Opis opcji wyboru:

Jeśli poprzez jeden z zacisków 16, 29 lub 32 (parametry 300, 305 lub 306) wybrano *Catch up*, procentowa (względna) wartość określona w parametrze 219 będzie dodawana do całkowitej wartości zadanej.
Jeśli poprzez jeden z zacisków 16, 29 lub 33 (parametry 300, 305 lub 307) wybrano *Slow down*, procentowa (względna) wartość określona w parametrze 219 będzie odejmowana od całkowitej wartości zadanej.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

221 Ograniczenie momentu w trybie silnika (TORQ LIMIT MOTOR)

Wartości:

0.0 % - xxx.x % $T_{M,N}$ ★ 160 % $T_{M,N}$

Moment maksymalny zależy od wersji urządzenia i wielkości silnika.

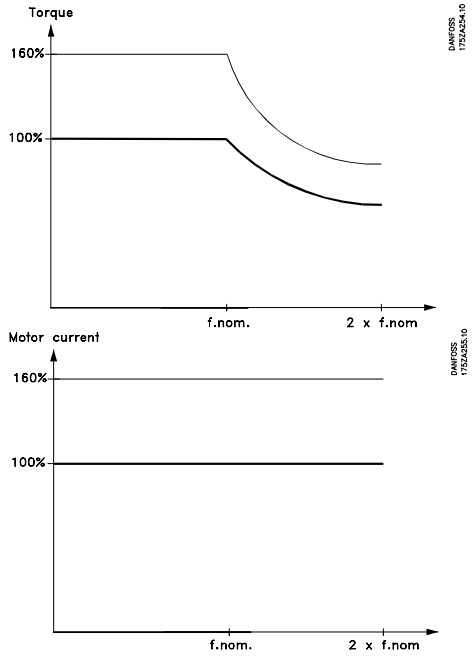
Funkcja:

Tunkcja ta dotyczy wszystkich konfiguracji pracy: regulacji szybkości, procesu i momentu.

Parametr ten określa wartość graniczną dla momentu pracującego silnika. Ogranicznik momentu jest aktywny w zakresie częstotliwości aż do znamionowej czestotliwości silnika (parametr 104).

W zakresie nadsynchronicznym, gdzie częstotliwość jest wyższa niż znamionowa, funkcja ta działa jako ogranicznik prądu.

Patrz rysunki poniżej.



Opis opcji wyboru:

W celu ochrony silnika przed osiąganiem momentu krytycznego, nastawa fabryczna wynosi 1,6 x znamionowy moment silnika (wartość obliczana).

Jeśli jest używany silnik synchroniczny, ograniczenie momentu musi być zwiększone w stosunku do nastawy fabrycznej.

Jeśli zmienimy ustawienia parametrów 101-106, wartości parametrów 221/222 nie wracają automatycznie do nastaw fabrycznych.

222 Ograniczenie momentu w trybie generatora (TORQ LIMIT GENER)

Wartości:

0.0 % - xxx.x % $T_{M,N}$ ★ 160 %

Moment maksymalny zależy od wersji urządzenia i wielkości silnika.

Funkcja:

Funkcja ta dotyczy wszystkich konfiguracji pracy: regulacji prędkości, procesu i momentu.

Parametr ten określa wartość graniczną dla momentu silnika pracującego jako generator. Ogranicznik momentu jest aktywny w zakresie częstotliwości aż do znamionowej częstotliwości silnika (parametr 104).

W zakresie nadsynchronicznym, gdzie częstotliwość jest wyższa niż znamionowa, funkcja ta działa jako ogranicznik prądu.

Patrz rysunki dla parametru 221.

Opis opcji wyboru:

Opis opcji wyboru:

Jeśli w parametrze 400 wybrano *Rezystor hamulca* [1], ograniczenie momentu jest zmieniane na 1,6 x znamionowy moment silnika.

223 Ostrzeżenie: zbyt niska wartość prądu (WARN. CURRENT LO)

Wartości:

0.0 - parametr 224 ★ 0.0 A

Funkcja:

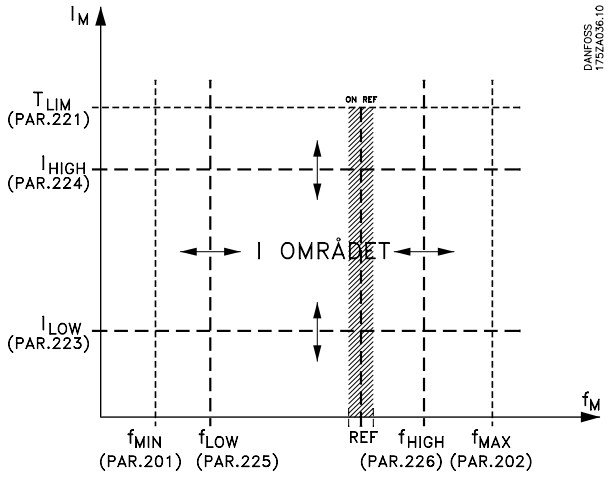
Jeśli wartość prądu spada poniżej wartości granicznej, I_{LOW}, zaprogramowaną w tym parametrze, na wyświetlaczu pojawi się komunikat CURRENT LOW.

Wyjścia sygnałowe mogą zostać zaprogramowane tak, aby przesyłały sygnał statusowy poprzez zaciski 42 lub 45, jak również przez wyjście przekaźnikowe 01 lub 04 (parametry 319, 321, 323 lub 326).

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

Opis opcji wyboru:

Dolne ograniczenie sygnału prądu silnika I_{LOW} musi być zaprogramowane wewnątrz normalnego zakresu pracy przetwornicy częstotliwości.



224 Ostrzeżenie: duża wartość prądu (WARN. CURRENT HI)

Wartości:

Parametr 223 - $I_{VLT,MAX}$ ★ $I_{VLT,MAX}$

Funkcja:

Jeśli wartość prądu przekracza wartość graniczną, I_{HIGH}, zaprogramowaną w tym parametrze, na wyświetlaczu pojawi się komunikat CURRENT HIGH.

Wyjścia sygnałowe mogą zostać zaprogramowane tak, aby przesyłały sygnał statusowy poprzez zaciski 42 lub 45, jak również przez wyjście przekaźnikowe 01 lub 04 (parametry 319, 321, 323 lub 326).

Opis opcji wyboru:

Górne ograniczenie sygnału prądu silnika I_{HIGH}, musi być zaprogramowane wewnątrz normalnego zakresu pracy przetwornicy częstotliwości. Patrz rysunek dla parametru 223.

225 Ostrzeżenie: zbyt mała częstotliwość (WARN. FREQ. LOW)

Wartości:

0.0 - parametr 226 ★ 0.0 Hz

Funkcja:

Jeśli wartość częstotliwości spada poniżej wartości granicznej, f_{LOW},zaprogramowaną w tym parametrze, na wyświetlaczu pojawi się komunikat FREQUENCY LOW.

Wyjścia sygnałowe mogą zostać zaprogramowane tak, aby przesyłały sygnał statusowy poprzez zaciski 42 lub 45, jak również przez wyjście przekaźnikowe 01 lub 04 (parametry 319, 321, 323 lub 326)

Opis opcji wyboru:

Dolne ograniczenie częstotliwości silnika f_{LOW}, musi być zaprogramowane wewnątrz normalnego zakresu pracy przetwornicy częstotliwości. Patrz rysunek dla parametru 223.

226 Ostrzeżenie: duża częstotliwość (WARN. FREQ. HIGH)

Wartości:

parametr 225 - parametr 202★ 132.0 Hz

Funkcja:

Jeśli częstotliwość przekracza wartość graniczną, f_{HIGH}, zaprogramowaną w tym parametrze, na wyświetlaczu pojawi się komunikat FREQUENCY HIGH.

Wyjścia sygnałowe mogą zostać zaprogramowane tak, aby przesyłały sygnał statusowy poprzez zaciski 42 lub 45, jak również przez wyjście przekaźnikowe 01 lub 04 (parametry 319, 321, 323 lub 326)

Opis opcji wyboru:

Górne ograniczenie częstotliwości silnika f_{HIGH}, musi być zaprogramowane wewnątrz normalnego zakresu pracy przetwornicy częstotliwości. Patrz rysunek dla parametru 223.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

227 Ostrzeżenie: zbyt mała wartość sprzężenia (WARN. FEEDB. LOW)

Wartości:

-100,000.000 - parametr 228. ★ -4000.000

Funkcja:

Jeśli wartość sygnału sprzężenia zwrotnego spada poniżej wartości granicznej zaprogramowanej w tym parametrze wyjścia sygnałowe mogą zostać zaprogramowane tak, aby przesyłały sygnał statusowy poprzez zaciski 42 lub 45, jak również przez wyjście przekaźnikowe 01 lub 04 (parametry 319, 321, 323 lub 326).

Opis opcji wyboru:

Należy zaprogramować żądaną wartość.

228 Ostrzeżenie: duża wartość sprzężenia (WARN. FEEDB HIGH)

Wartości:

parametr 227 - 100,000.000 ★ 4000.000

Funkcja:

Jeśli sygnał sprzężenia zwrotnego przekracza wartość graniczną zaprogramowaną w tym parametrze wyjścia sygnałowe mogą zostać zaprogramowane tak, aby przesyłały sygnał statusowy poprzez zaciski 42 lub 45, jak również przez wyjście przekaźnikowe 01 lub 04 (parametry 319, 321, 323 lub 326)

Opis opcji wyboru:

Należy zaprogramować żądaną wartość.

229 Częstotliwość zabroniona, szerokość pasma (FREQ BYPASS B.W.)

Wartości:

0 (OFF) - 100% ★ 0 (OFF) %

Funkcja:

Niektóre systemy wymagają pomiajania pewnych częstotliwości ze względu na problemy rezonansowe.
W parametrach 230-233 mogą być zaprogramowane te częstotliwości, które powinny być unikane (Częstotliwości zabronione). W tym parametrze (229) można określić szerokość pasma po obu stronach zabronionych częstotliwości. Funkcja częstotliwości zabronionej nie jest aktywna jeśli par. 002 jest ustawiony na wartość Local i par. 013 jest ustawiony na wartość LCP ctrl/Open loop lub LCP+dig ctrl/ Open loop.

Opis opcji wyboru:

Zabronionym pasmem będzie częstotliwość zabroniona +/- ustawiona szerokość pasma.
Ustawiane jako procent nastaw programowanych w parametrach 230-233.
Szerokość pasma jest ustawiana jako procent częstotliwości zabronionej, która jest programowana w parametrach 230-233 Szerokość pasma określa zakres częstotliwości zabronionej.
Przykład:
Częstotliwość zabroniona jest ustawiona na 100 Hz (np. par. 230) a szerokość pasma na 1% (par. 229). W tym przypadku zabronionym pasmem częstotliwości będzie pasmo pomiędzy 99.5 Hz i 100.5 Hz. 1% ze 100 Hz = 1 Hz

230 Częst. zabroniona 1 (FREQ. BYPASS 1)
231 Częst. zabroniona 2 (FREQ. BYPASS 2)
232 Częst. zabroniona 3 (FREQ. BYPASS 3)
233 Częst. zabroniona 4 (FREQ. BYPASS 4)

Wartości:

0.0 - parametr 200 ★ 0.0 Hz

Funkcja:

Niektóre systemy wymagają pomijania pewnych częstotliwości ze względu na problemy rezonansowe.

Opis opcji wyboru:

Należy wprowadzić częstotliwości, które mają być pomijane.
Patrz również parametr 229.

234 Monitoring faz silnika (MOTOR PHASE MON)

Wartości:

Dozwolone (Enable)★	[0]
Zabronione (Disable)	[1]

Funkcja:

W tym parametrze możliwe jest dokonanie wyboru reakcji przetwornicy częstotliwości na zanik fazy silnika.

Opis opcji wyboru:

Jeśli wybierzemy *Dozwolone (Enable)*, przetwornica częstotliwości reaguje na zanik fazy silnika, której wynikiem jest alarm 30, 31 lub 32.
Jeśli wybierzemy *Zabronione (Disable)*, przetwornica częstotliwości nie daje żadnego alarmu jeśli wystąpi zanik fazy silnika. Silnik może zostać uszkodzony/ przegrzany jeśli pracuje tylko na dwóch fazach. Dlatego jest zalecane aby mieć włączoną funkcję *Monitoringu fazy silnika.*

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

Wejścia cyfrowe	Zacisk	16	17	18	19	27	29	32	33
	parametr	300	301	302	303	304	305	306	307
Wartości:									
Bez funkcji	(NO OPERATION)	[0]	[0]	[0]	[0]		[0]	[0]	[0]
Reset	(RESET)	[1]★	[1]				[1]	[1]	[1]
Stop z wybiegiem silnika, odwrócony	(COAST INVERSE)					[0]★			
Reset i stop z wybiegiem silnika, odwrócony	(COAST & RESET INVERS)					[1]			
Szybki stop, odwrócony	(QSTOP INVERSE)					[2]			
Hamowanie prądem stałym, odwrócone	(DCBRAKE INVERSE)					[3]			
Stop odwrócony	(STOP INVERSE)	[2]	[2]			[4]	[2]	[2]	[2]
Start	(START)			[1]★					
Start zatrzymany	(LATCHED START)			[2]					
Zmiana kierunku obrotów	(REVERSING)				[1]★				
Start i zmiana kierunku	(START REVERSE)				[2]				
Tylko start w prawo, zał.	(ENABLE START FWD.)	[3]		[3]			[3]	[3]	
Tylko start w lewo, zał.	(ENABLE START REV)		[3]		[3]		[4]		[3]
Jog	(JOGGING)	[4]	[4]				[5]★	[4]	[4]
Progr. wart.zadana, zał.	(PRESET REF. ON)	[5]	[5]				[6]	[5]	[5]
Progr. wart.zadana, lsb	(PRESET REF. SEL. LSB)	[6]					[7]	[6]	
Progr. wart.zadana, msb	(PRESET REF. MSB)		[6]				[8]		[6]
Zachowaj wartość zadaną	(FREEZE REFERENCE)	[7]	[7]★				[9]	[7]	[7]
Zatrzaśnij wyjście	(FREEZE OUTPUT)	[8]	[8]				[10]	[8]	[8]
Przyśpiesz	(SPEED UP)	[9]					[11]	[9]	
Zwolnij	(SPEED DOWN)		[9]				[12]		[9]
Wybór zestawu nastaw, lsb	(SETUP SELECT LSB)	[10]					[13]	[10]	
Wybór zestawu nastaw, msb	(SETUP SELECT MSB)		[10]				[14]		[10]
Wybór zestawu nastaw, msb / przyspiesz	(SETUP MSB/SPEED UP)							[11]★	
Wybór zestawu nastaw, lsb / zwolnij	(SETUP LSB/SPEED DOWN)								[11]★
Catch-up	(CATCH UP)	[11]					[15]	[12]	
Slow-down	(SLOW DOWN)		[11]				[16]		[12]
Ramp 2	(RAMP 2)	[12]	[12]				[17]	[13]	[13]
Zanik zasilania, odwrócony	(MAINS FAILURE INVERSE)		[13]				[18]	[14]	14]
Wartość zadana impulsowa	(PULSE REFERENCE)		[23]				[28][1]		
Sprzężenie zwrotne imp.	(PULSE FEEDBACK)								[24]
Wejście sprzężenia zwrotnego enkodera,A	(ENCODER INPUT 2A)								[25]
Wejście sprzężenia zwrotnego enkodera,B	(ENCODER INPUT 2B)							[24]	

1) Jeśli ta funkcja jest wybrana dla zacisku 29, to nie będzie on ważna dla zacisku 17, nawet jeśli została ustawiona jako aktywna

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

300 Zacisk 16, wejście (DIGITAL INPUT 16)

Funkcja:

W tym i następnych parametrach można dokonywać wyboru pomiędzy różnymi możliwymi funkcjami związanymi z zaciskami wejściowymi 16-33.
Funkcje są wymienione w tabeli na stronie 102. Maksymalna częstotliwość dla zacisków 16, 17, 18 i 19 wynosi 5 kHz. Maksymalna częstotliwość dla zacisków 29, 32 i 33 wynosi 65 kHz.

Opis opcji wyboru:

Brak funkcji jest ustawiany jeśli przetwornica częstotliwości VLT ma nie reagować na sygnały pojawiające się na zaciskach.

Reset zeruje przetwornicę częstotliwości VLT po alarmie; jednak nie wszystkie alarmy mogą być resetowane. Patrz również rozdział 7.

Stop z wybiegiem silnika, odwrócony powoduje, że przetwornica „uwalnia" silnik, umożliwiając mu swobodne zatrzymanie. Logiczne '0' prowadzi do zatrzymania z wybiegiem i resetu.

Reset i stop z wybiegiem silnika, odwrócony powoduje aktywację funkcji stop z wybiegiem równocześnie z resetem. Logiczne '0' prowadzi do zatrzymania z wybiegiem i resetu.

Szybki stop odwrócony powoduje zatrzymanie silnika zgodnie z procedurą quick-stop ramp (ustawiana w parametrze 212). Logiczne '0' prowadzi do szybkiego zatrzymania.

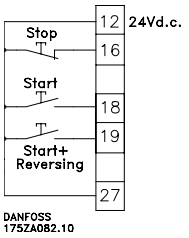
Hamowanie prądem stałym, odwrócony służy do zatrzymania silnika poprzez zasilenie go napięciem stałym przez określony czas, patrz parametry 125-127.
Należy zauważyć, że ta funkcja jest aktywna tylko jeśli wartość parametrów 126-127 jest różna od zera. Logiczne '0' prowadzi do hamowania stałoprądowego.

Stop odwrócony jest aktywowany przez odłączenie napięcia na zacisku. Oznacza to, że jeśli na zacisku nie ma napięcia, silnik nie może pracować. Zatrzymanie zostanie przeprowadzone zgodnie z wybranymi parametrami funcji ramp (parametry 207/208/209/210).

Żadna z wyżej wymienionych funkcji stop (zabroniony start) nie może być wykorzystywana jako rozłącznik podczas napraw. Należy wówczas odłączyć zasilanie.

Uwaga!
Musimy zwrócić uwagę, że kiedy przetwornica częstotliwości VLT pracujue w zakresie limitu momentu i podaliśmy sygnał stop, to możliwe jest zatrzymanie tylko wtedy jeśli wyjścia 42, 45, 01 lub 04 zostały podłączone do wejścia 27. Na wyjściach 42, 45, 01 lub 04 musi być zaprogramowana funkcja Torque limit and stop [27].

Start służy do wywołania rozkazu start/stop (komendy operacyjne, grupa 2), logiczne '1' = start, logiczne '0' = stop.



Start zatrzaskiwany (przerzutnik) - jeśli doprowadzony jest impuls przez co najmniej 3 ms, silnik rozpocznie pracę, o ile nie ma rozkazu stop (rozkazy operacyjne, grupa 2). Silnik zatrzymuje się jeśli Stop odwrócony jest krótko aktywowany.

Zmiana kierunku obrotów służy do zmiany kierunku obrotów wału silnika. Logiczne '0' nie prowadzi do zmiany kierunku. Logiczna '1' zmienia kierunek. Sygnał powoduje tylko zmianę kierunku obrotów; nie aktywuje on funkcji start.
Odwrócenie kierunku wymaga ustawienia w parametrze 200 wartości *Oba kierunki*.
Funkcja nie jest aktywna jeśli wybrano *Regulacja procesu, zamknięta pętla* lub *Regulacja momentu, sprzężenie prędkościowe*.

Start i zmiana kierunku służy do wywołania rozkazu start/stop (rozkazy operacyjne, grupa 2) oraz zmiany kierunku przy pomocy tego samego sygnału. W tym samym czasie na zacisku 18 nie może być żadnego sygnału. Działa jak start zatrzaskiwany (przerzutnik) z odwróceniem kierunku, jeśli dla zacisku 18 ustawiono start zatrzaskiwany (przerzutnik). Nieaktywny jeśli wybrano *Regulacja procesu, zamknięta pętla*.

Start tylko w prawo jest używany jeśli wał silnika może obracać się podczas startu tylko w prawo (zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara). Nie należy używać razem z *Regulacja procesu, zamknięta pętla*.

Start tylko w lewo jest używany jeśli wał silnika może obracać się po uruchomieniu tylko w lewo (przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara). Nie należy używać razem z *Regulacja procesu, zamknięta pętla*.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

Jog służy do zmiany częstotliwości wyjściowej na częstotliwość Jog ustawioną w parametrze 213. Czas ramp może być ustawiony w parametrze 211. Funkcja Jog nie jest aktywna jeśli wydany jest rozkaz stop z wybiegiem na wejściu 27. Funkcja Jog nie wymaga podania komendy Start w celu uruchomienia silnika (rozkaz operacyjny, grupa 2)

Programowana wartość zadana, zał. służy do przełączania pomiędzy zewnętrzną i programowaną wartością zadaną. Zakłada się, że w parametrze 214 ustawiono wartość *Zewnętrzna*/*programowana* [2]. Logiczne '0' = aktywna zewnętrzna wartość zadana; logiczna '1' = aktywna jest jedna z 4 zaprogramowanych wartości zadanych zgodnie z poniższą tabelą.

Programowana wartość zadana, lsb i ***Programowana wartość zadana, msb*** pozwalają na wybór jednej z czterech zaprogramowanych wartości zadanych, zgodnie z poniższą tabelą.

	Progr. wart. zad., msb	Progr. wart. zad., lsb
Progr. wart. zad. 1	0	0
Progr. wart. zad. 2	0	1
Progr. wart. zad. 3	1	0
Progr. wart. zad. 4	1	1

Zachowaj wartość zadaną - zachowuje chwilową wartość zadaną. Zachowana wartość zadana jest teraz punktem zezwolenia/warunku dla *Przyspieszenia (speed up)* i *Zwolnienia (speed down*).

Jeśli używane jest przyspieszanie/zwalnianie, zmiana prędkości zawsze przebiega zgodnie z funkcją ramp 2 (parametry 209/210) w zakresie 0-$Ref_{MAX.}$

Zatrzaśnij wyjście - zachowuje chwilową częstotliwość silnika (Hz). Zachowana częstotliwość jest teraz punktem zezwolenia/warunku dla *Przyspieszenia (speed up)* i *Zwolnienia (speed down*).

Jeśli używane jest przyspieszanie/zwalnianie, zmiana prędkości zawsze przebiega zgodnie z funkcją ramp 2 (parametry 209/210) w zakresie 0- $f_{M,N}$.

Uwaga!
Jeśli aktywna jest funkcja Zatrzaśnij wyjście, nie możliwe jest zatrzymanie przetwornicy częstotliwości VLT przez wejścia 18 i 19 tylko przez wejście 27 (zaprogramowane na Coasting stop, inverse [0] lub Reset and coasting stop, inverse [1]). Po Zatrzaśnięciu wyjścia, człony całkujące regulatorów PID są kasowane.

Przyspiesz i ***Zwolnij*** służą do cyfrowej kontroli zwiększania/zmniejszania prędkości (potencjometr silnika). Funkcja ta jest aktywna tylko jeśli wybrano funkcje *Zatrzaśnij wartość zadaną* lub *Zatrzaśnij wyjście*.
Tak długo jak na zacisku wybranym dla przyspieszania będzie obecna logiczna '1' wartość zadana lub częstotliwość wyjściowa będzie zwiększana.
Tak długo jak na zacisku wybranym dla zwalniania będzie obecna logiczna '1' wartość zadana lub częstotliwość wyjściowa będzie zmniejszana.
Impulsy (logiczna '1' przez minimum 3 ms i minimalna przerwa 3 ms) prowadzą do zmiany prędkości o 0,1% (wartość zadana) lub 0,1 Hz (częstotliwość wyjściowa).
Przykład:

	Przyspiesz (16)	Zwolnij (17)	Zatrzaśnij wart.zad. Zat. wyjście
Brak zmiany prędk.	0	0	1
Zwolnienie	0	1	1
Przyspieszenie	1	0	1
Zwolnienie	1	1	1

Wartość zadana prędkości zachowana z panela sterującego może być zmieniona nawet jeśli przetwornica częstotliwości VLT została zatrzymana. Zachowana wartość zadana będzie pamiętana w przypadku zaniku zasilania.

Wybór zestawu nastaw, lsb i ***Wybór zestawu nastaw, msb*** pozwalają wybrać jeden z czterech Zestawów nastaw; jednak przy założeniu że parametr 004 ma wartość *Praca wielozestawowa (Multi Setup)*

Wybór zestawu nastaw, msb/***Przyspieszenie*** i ***Wybór zestawu nastaw, lsb***/***Zwolnienie*** razem z użyciem *Zachowaj wartość zadaną* i *Zatrzaśnij wyjście* pozwalają zwiększać/zmniejszać prędkość.

Wybór Zestawu nastaw następuje zgodnie z poniższą tabelą:

	Wyb. Zest. nast (33)msb	(32)lsb	Zat. wart.zad. Zat. wyj.
Zestaw nastaw 1	0	0	0
Zestaw nastaw 2	0	1	0
Zestaw nastaw 3	1	0	0
Zestaw nastaw 4	1	1	0
Brak zmiany szybk.	0	0	1
Zwolnienie	0	1	1
Przyspieszenie	1	0	1
Zwolnienie	1	1	1

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

Catch up*/*slow down należy wybrać wtedy, gdy wartość zadana ma być zwiększana lub zmniejszana o zaprogramowaną w parametrze 219 wartość procentową.

	Slow-down	Catch-up
Pręd. niezmieniona	0	0
Redukcja o % wartość	1	0
Zwiększenie o % wartość	0	1
Redukcja o % wartość	1	1

Ramp 2 należy wybrać wtedy, jeśli ma zachodzić przełączanie między funkcjami Ramp 1 (parametry 207-208) i Ramp 2 (parametry 209-210). Logiczne '0' wywołuje Ramp 1 a logiczna '1' Ramp 2.

Zanik zasilania, odwrócony należy wybrać wtedy, jeśli ma być aktywowany parametr 407 *Zanik zasilania* i/lub parametr 408 *Szybkie rozładowanie*. *Zanik zasilania, odwrócony* jest aktywny w sytuacji logicznego '0'.
Zobacz również Zanik zasilania/szybkie rozładowanie na stronie 72

Uwaga!
Przetwornica częstotliwości VLT może zostać całkowicie zniszczona przez powtarzanie wywołania funkcji Szybkiego rozładowania na wejściu cyfrowym przy załączonym napięciu zasilającym.

Wartość zadana impulsową należy wybrać wtedy, jeśli używana jest sekwencja impulsowa (częstotliwość) 0 Hz, odpowiadająca Ref_{MIN}, parametr 204. W parametrze 327 jest programowana częstotliwość odpowiadająca Ref_{MAX}.

Sprzężenie zwrotne impulsowe, należy wybrać wtedy, jeśli jako sygnał sprzężenia zwrotnego wybrano sekwencję impulsów (częstotliwość).

Wejście sprzężenia zwrotnego enkodera, A; należy wybrać wtedy, jeśli jako sygnał sprzężenia zwrotnego wybrano sygnał enkodera po ustawieniu *Regulacja prędkości, zamknięta pętla* lub *Regulacja momentu, sprzężenie prędkościowe* w parametrze 100. W parametrze 329 należy ustawić impuls/obr/min.

Wejście sprzężenia zwrotnego enkodera, B; należy wybrać wtedy, jeśli jako sygnał sprzężenia zwrotnego wybrano sygnał enkodera z impulsem 90° dla rejestracji kierunku obrotów.

---

301 Zacisk 17, wejście (DIGITAL INPUT 17)

Wartości:

Patrz parametr 300.

Funkcja:

Parametr ten pozwala na wybór pomiędzy różnymi opcjami użycia zacisku 17. Funkcje te są pokazane w tabeli na stronie 102.
Maksymalna częstotliwość na zacisku 17 to 5 kHz.

Opis opcji wyboru:

Patrz parametr 300.

---

302 Zacisk 18 Start, wejście (DIGITAL INPUT 18)

Wartości:

Patrz parametr 300.

Funkcja:

Parametr ten pozwala na wybór pomiędzy różnymi opcjami użycia zacisku 18. Funkcje te są pokazane w tabeli na stronie 102.
Maksymalna częstotliwość na zacisku 18 to 5 kHz

Opis opcji wyboru:

Patrz parametr 300.

---

303 Zacisk 19, wejście (DIGITAL INPUT 19)

Wartości:

Patrz parametr 300.

Funkcja:

Parametr ten pozwala na wybór pomiędzy różnymi opcjami użycia zacisku 19. Funkcje te są pokazane w tabeli na stronie 102.
Maksymalna częstotliwość na zacisku 19 to 5 kHz

Opis opcji wyboru:

Patrz parametr 300.

304 Zacisk 27, wejście (DIGITAL INPUT 27)

Wartości:

Patrz parametr 300.

Funkcja:

Parametr ten pozwala na wybór pomiędzy różnymi opcjami użycia zacisku 27.
Funkcje te są pokazane w tabeli na stronie 102.
Maksymalna częstotliwość na zacisku 27 to 5 kHz

Opis opcji wyboru:

Patrz parametr 300.

305 Zacisk 29, wejście (DIGITAL INPUT 29)

Wartości:

Patrz parametr 300.

Funkcja:

Parametr ten pozwala na wybór pomiędzy różnymi opcjami użycia zacisku 29. Funkcje te są pokazane w tabeli na stronie 102.
Maksymalna częstotliwość na zacisku 29 to 65 kHz

Opis opcji wyboru:

Patrz parametr 300.

306 Zacisk 32, wejście (DIGITAL INPUT 32)

Wartości:

Patrz parametr 300.

Funkcja:

Parametr ten pozwala na wybór pomiędzy różnymi opcjami użycia zacisku 32. Funkcje te są pokazane w tabeli na stronie 102.
Maksymalna częstotliwość na zacisku 32 to 65 kHz

Opis opcji wyboru:

Patrz parametr 300.

307 Zacisk 33, wejście (DIGITAL INPUT 33)

Wartości:

Patrz parametr 300.

Funkcja:

Parametr ten pozwala na wybór pomiędzy różnymi opcjami użycia zacisku 33. Funkcje te są pokazane w tabeli na stronie 102.
Maksymalna częstotliwość na zacisku 33 to 65 kHz

Opis opcji wyboru:

Patrz parametr 300.

MG.51.A1.49 - VLT jest zastrzeżonym znakiem handlowym firmy Danfoss

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

MG.51.A1.49 - VLT jest zastrzeżonym znakiem handlowym firmy Danfoss

308 Zacisk 53, analog. wej. napięciowe (AI [V] 53 FUNCT.)

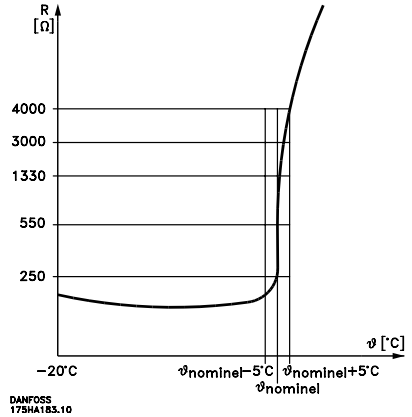
Wejscia nalogowe	Nr zacisku	53(napięcie)	54(napięcie)	60(prąd)
	parametr	308	311	314
Wartości:				
Brak działania	(NO OPERATION)	[0]	[0] (★)	[0]
Wartość zadana	(REFERENCE)	[1] (★)	[1]	[1] (★)
Sygnał sprzęż. zwrot.	(FEEDBACK)	[2]		[2]
Ograniczenie momentu	(TORQUE LIMIT CTRL)	[3]	[2]	[3]
Termistor	(THERMISTOR INPUT)	[4]	[3]	
Wzgl. wartość zadana	(RELATIVE REFERENCE)		[4]	[4]
Częstotliwość max. mom.	(MAX. TORQUE FREQ.)		[5]	

Funkcja:

Parametr ten pozwala wybrać żądaną opcję dla zacisku 53.
Skalowanie sygnału wejściowego następuje za pomocą parametrów 309 i 310.

Opis opcji wyboru:

Patrz rysunek na stronie 61.
Brak działania. Wybierana, jeśli przetwornica częstotliwości VLT nie ma reagować na sygnały pojawiające się na zacisku.
Wartość zadana. Ta opcja umożliwia zmianę wartości zadanej za pomocą analogowego sygnału wartości zadanej.
Jeśli inne wejścia są podłączone, są one dodawane z uwzględnieniem znaku.
Sygnał sprzężenia zwrotnego. Opcja wybierana, jeśli stosowana jest regulacja z zamkniętą pętlą za pomocą sygnału analogowego.
Ograniczenie momentu. Opcja wybierana, jeśli ograniczenie momentu ustawione w parametrze 221 ma być zmieniane za pomocą sygnału analogowego.
Termistor. Opcja wybierana, jeśli termistor zainstalowany w silniku ma mieć możliwość wyłączania przetwornicy częstotliwości VLT w przypadku przegrzania silnika. Wartość odcięcia wynosi > 3 kΩ.



Jeśli silnik zamiast termistora wykorzystuje wyłącznik termiczny Klinox, może on również być podłączony do wejścia. Jeśli silniki pracują równolegle, wyłączniki termiczne/termistory mogą być połączone szeregowo (całkowita oporność < 3 kΩ). Parametr 128 musi być zaprogramowany na Thermistor warning [1] lub Thermistor trip [2].
Względna wartość zadana jest wybierana wtedy, gdy wymagana jest względna korekta sumy wartości zadanych.
Funkcja ta jest aktywna tylko wtedy, gdy wybrano *Względna* w parametrze 214. Względna wartość zadana na zaciskach 54/60 jest procentem pełnego zakresu danego zacisku. Wartość ta jest dodawana do sumy pozostałych wartości zadanych. Jeśli wybrano kilka względnych wartości zadanych (programowane wartości zadane 215-218, 311 i 314), będą one najpierw zsumowane, a następnie ta suma zostanie dodana do sumy aktywnych wartości zadanych.

Uwaga!
Jeśli sygnał *Wartość zadana* lub *Sprzężenie zwrotne* zostały wybrane na więcej niż jednym zacisku, sygnały te będą dodawane ze znakiem.

Częstotliwość maksymalna momentu. Opcja ta jest używana tylko w *Regulacji momentu, otwarta pętla* (parametr 100) dla ograniczenia częstotliwości wyjściowej. Opcja jest wykorzystywana jeśli istnieje potrzeba kontrolowania maksymalnej częstotliwości wyjściowej przez wejściowy sygnał analogowy. Zakres częstotliwości sięga od *Dolnego ograniczenia częstotliwości* (parametr 201) do *Górnego ograniczenia częstotliwości* (parametr 202)

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

309 Zacisk 53, min. skalowania (AI 53 SCALE LOW)

Wartości:

0.0 - 10.0 V ★ 0.0 V

Funkcja:

Parametr ten służy do ustawiania wartości sygnału odpowiadającej minimalnej wartości zadanej ustawionej w parametrze 204.

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądaną wartość napięcia.
Patrz rysunek na stronie 60.

310 Zacisk 53, max. skalowania (AI 53 SCALE HIGH)

Wartości:

0.0 - 10.0 V ★ 10.0 V

Funkcja:

Parametr ten służy do ustawiania wartości sygnału odpowiadającej maksymalnej wartości zadanej ustawionej w parametrze 205.

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądaną wartość napięcia.
Patrz rysunek na stronie 60.

311 Zacisk 54, napięciowe wej. analogowe (AI [V] 54 FUNCT.)

Wartości:

Patrz opis parametru 308.

★ Brak działania

Funkcja:

Parametr ten pozwala wybrać żądaną opcję dla zacisku 54.
Skalowanie sygnału wejściowego następuje za pomocą parametrów 312 i 313.

Opis opcji wyboru:

Patrz opis parametru 308.

312 Zacisk 54, min. skalowania (AI 54 SCALE LOW)

Wartości:

0.0 - 10.0 V ★ 0.0 V

Funkcja:

Parametr ten służy do ustawiania wartości sygnału odpowiadającej minimalnej wartości zadanej ustawionej w parametrze 204.

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądaną wartość napięcia.
Patrz rysunek na stronie 60.

313 Zacisk 54, max. skalowania (AI 54 SCALE HIGH)

Wartości:

0.0 - 10.0 V ★ 10.0 V

Funkcja:

Parametr ten służy do ustawiania wartości sygnału odpowiadającej maksymalnej wartości zadanej ustawionej w parametrze 205.

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądaną wartość napięcia.
Patrz rysunek na stronie 60.

314 Zacisk 60, napięciowe wej. analogowe (AI [mA] 60 FUNCT)

Wartości:

Patrz opis parametru 308.

★ Wartość odniesienia

Funkcja:

Parametr ten pozwala wybrać żądaną opcję dla zacisku 60.
Skalowanie sygnału wejściowego następuje za pomocą parametrów 315 i 316.

Opis opcji wyboru:

Patrz opis parametru 308.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

315 Zacisk 60, min. skalowania (AI 60 SCALE LOW)

Wartości:

0.0 - 20.0 mA ★ 0.0 mA

Funkcja:

Parametr ten służy do ustawiania wartości sygnału odpowiadającej minimalnej wartości zadanej ustawionej w parametrze 204.
Jeśli ma być używana funkcja time-out parametr 317, ustawiona wartość musi być > 2 mA.

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądaną wartość prądu.
Patrz rysunek na stronie 60.

316 Zacisk 60, max. skalowania (AI 60 SCALE HIGH)

Wartości:

0.0 - 20.0 mA ★ 20.0 mA

Funkcja:

Parametr ten służy do ustawiania wartości sygnału odpowiadającej maksymalnej wartości zadanej ustawionej w parametrze 205.

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądaną wartość prądu.
Patrz rysunek na stronie 60.

317 Time out (LIVE ZERO TIME O)

Wartości:

1 - 99 s ★ 10 s

Funkcja:

Jeśli wartość sygnału wartości zadanej (na zacisku 60) spada poniżej 50% wartości ustawionej w parametrze 315 na okres czasu dłuższy niż określony w parametrze 317, aktywowana jest funkcja ustawiona w parametrze 318.

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądany czas.

318 Funkcja po time-out (LIVE ZERO FUNCT.)

Wartości:

★ Wyłączona(OFF)	[0]
Zachowaj częstotliwość wyjściową (FREEZE OUTPUT FREQ.)	[1]
Stop (STOP)	[2]
Jog (JOGGING)	[3]
Max. szybkość (MAX SPEED)	[4]
Stop i wyłącz (STOP AND TRIP)	[5]

Funkcja:

Parametr ten pozwala wybrać funkcję, która ma być aktywowana jeśli sygnał wejściowy na zacisku 60 spada poniżej 2 mA, przy założeniu że parametr 315 został ustawiony na wartość większą niż 2 mA oraz że został przekroczony czas time-out (parametr 317).
Jeśli więcej funkcji time-out pojawi się w tym samym czasie, przetwornica częstotliwości VLT nadaje następujący priorytet funkcją time-out:

1. Parametr 318 Funkcja po time out (Function after time out)
2. Parametr 346 Funkcja po utracie sygnału enkodera (Function after encoder loss)
3. Parametr 514 Funkcja po zakończeniu transmisji (Bus time interval function)

Opis opcji wyboru:

Częstotliwość wyjściowa przetwornicy częstotliwości VLT może być:
- zachowana na poziomie chwilowej wartości
- zmieniona na stop
- zmieniona na częstotliwość jog
- zmieniona na częstotliwość maksymalną
- zmieniona na stop z następującym później wyłączeniem.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

319 Zacisk 42, wyjście (AO 42 FUNCT.)

Wyjścia	Nr zacisku	42	45	01 (przek.)	04 (przek.)
	parametr	319	321	323	326
Wartości:					
Brak działania	(NO OPERATION)	[0]	[0]	[0]	[0]
Sterowanie gotowe	(CONTROL READY)	[1]	[1]	[1]	[1]
Sygnał gotowości	(UNIT READY)	[2]	[2]	[2]	[2]
Gotowość - zdalne sterowanie	(UNIT READY/REM CTRL)	[3]	[3]	[3]	[3] (★)
Zezwolenie, brak ostrzeżeń	(ENABLE/NO WARNING)	[4]	[4]	[4]	[4]
Praca	(VLT RUNNING)	[5]	[5]	[5]	[5]
Praca, brak ostrzeżeń	(RUNNING/NO WARNING)	[6]	[6]	[6]	[6]
Praca w zakr., brak ostrzeżeń	(RUN IN RANGE/NO WARN)	[7]	[7]	[7]	[7]
Praca przy wartości zadanej, brak ostrzeżeń	(RUN ON REF/NO WARN)	[8]	[8]	[8]	[8]
Błąd	(ALARM)	[9]	[9]	[9]	[9]
Błąd lub ostrzeżenie	(ALARM OR WARNING)	[10]	[10]	[10]	[10]
Ograniczenie momentu	(TORQUE LIMIT)	[11]	[11]	[11]	[11]
Prąd poza zakresem	(OUT OF CURRENT RANGE)	[12]	[12]	[12]	[12]
Prąd powyżej dolnej granicy	(ABOVE CURRENT,LOW)	[13]	[13]	[13]	[13]
Prąd poniżej górnej granicy	(BELOW CURRENT,HIGH)	[14]	[14]	[14]	[14]
Częstotliwość poza zakresem	(OUT OF FREQ RANGE)	[15]	[15]	[15]	[15]
Częst. powyżej dolnej granicy	(ABOVE FREQUENCY LOW)	[16]	[16]	[16]	[16]
Częst. poniżej górnej granicy	(BELOW FREQUENCY HIGH)	[17]	[17]	[17]	[17]
Sprzężenie zwr. poza zakresem	(OUT OF FDBK RANGE)	[18]	[18]	[18]	[18]
Sprzęż. zwro. pow. dolnej gr.	(ABOVE FDBK, LOW)	[19]	[19]	[19]	[19]
Sprzęż. zwro. pon. dolnej gr.	(BELOW FDBK, HIGH)	[20]	[20]	[20]	[20]
Ostrzeżenie termiczne	(THERMAL WARNING)	[21]	[21]	[21]	[21]
Gotowość - brak ostrz. term.	(READY &NOTHERM WARN)	[22]	[22]	[22] (★)	[22]
Gotowość - zdalne sterowanie - brak ostrzeżenia termicznego	(REM RDY&NO THERMWAR)	[23]	[23]	[23]	[23]
Gotowość - napięcie zasilania w dopuszczalnym zakresie	(RDY NO OVER/UNDERVOL)	[24]	[24]	[24]	[24]
Zmiana kierunku	(REVERSE)	[25]	[25]	[25]	[25]
Magistrala OK.	(BUS OK)	[26]	[26]	[26]	[26]
Ograniczenie momentu i stop	(TORQUE LIMIT AND STOP)	[27]	[27]	[27]	[27]
Hamulec, brak ostrzeżeń	(BRAKE NO BR. WARNING)	[28]	[28]	[28]	[28]
Gotowość hamulca, brak błędu	(BRAKE RDY (NO FAULT))	[29]	[29]	[29]	[29]
Błąd hamulca	(BRAKE FAULT (IGBT))	[30]	[30]	[30]	[30]
Przekaźnik 123	(RELAY 123)	[31]	[31]	[31]	[31]
Sterow. hamulcem mech.	(MECH. BRAKE CONTROL)			[32]	[32]
Bity słowa sterującego 11/12	(CTRL WORD BIT 11/12)			[33]	[33]
Rozszerzone sterowanie hamulcem mechanicznym	(EXT. MECH. BRAKE)			[34]	[34]

cd. na następnej stronie

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

Wyjścia	Nr zacisku	42		45	01 (przek.)	04 (przek.)
	parametr	319		321	323	326
Wartości cd.:						
0-100 Hz ⇒ 0-20 mA	(0-100 Hz = 0-20 mA)	[36]		[36]		
0-100 Hz ⇒ 4-20 mA	(0-100 Hz = 4-20 mA)	[37]		[37]		
0-100 Hz ⇒ 0-32000 p	(0-100 Hz = 0-32000P)	[38]		[38]		
0 - f_{MAX} ⇒ 0-20 mA	(0-FMAX = 0-20 mA)	[39]		[39]	★	
0 - f_{MAX} ⇒ 4-20 mA	(0-FMAX = 4-20 mA)	[40]		[40]		
0 - f_{MAX} ⇒ 0-32000 p	(0-FMAX = 0-32000P)	[41]		[41]		
Ref_{MIN} - Ref_{MAX} ⇒ 0-20 mA	(REF MIN-MAX = 0-20 mA)	[42]		[42]		
Ref_{MIN} - Ref_{MAX} ⇒ 4-20 mA	(REF MIN-MAX = 4-20 mA)	[43]		[43]		
Ref_{MIN} - Ref_{MAX} ⇒ 0-32000 p	(REF MIN-MAX = 0-32000P)	[44]		[44]		
FB_{MIN} - FB_{MAX} ⇒ 0-20 mA	(FB MIN-MAX = 0-20 mA)	[45]		[45]		
FB_{MIN} - FB_{MAX} ⇒ 4-20 mA	(FB MIN-MAX = 4-20 mA)	[46]		[46]		
FB_{MIN} - FB_{MAX} ⇒ 0-32000 p	(FB MIN-MAX = 0-32000P)	[47]		[47]		
0 - I_{MAX} ⇒ 0-20 mA	(0-IMAX = 0-20 mA)	[48]	★	[48]		
0 - I_{MAX} ⇒ 4-20 mA	(0-IMAX = 4-20 mA)	[49]		[49]		
0 - I_{MAX} ⇒ 0-32000 p	(0-IMAX = 0-32000P)	[50]		[50]		
0 - T_{LIM} ⇒ 0-20 mA	(0-TLIM = 0-20 mA)	[51]		[51]		
0 - T_{LIM} ⇒ 4-20 mA	(0-TLIM = 4-20 mA)	[52]		[52]		
0 - T_{LIM} ⇒ 0-32000 p	(0-TLIM = 0-32000P)	[53]		[53]		
0 - T_{NOM} ⇒ 0-20 mA	(0-TNOM = 0-20 mA)	[54]		[54]		
0 - T_{NOM} ⇒ 4-20 mA	(0-TNOM = 4-20 mA)	[55]		[55]		
0 - T_{NOM} ⇒ 0-32000 p	(0-TNOM = 0-32000P)	[56]		[56]		
0 - P_{NOM} ⇒ 0-20 mA	(0-PNOM = 0-20 mA)	[57]		[57]		
0 - P_{NOM} ⇒ 4-20 mA	(0-PNOM = 4-20 mA)	[58]		[58]		
0 - P_{NOM} ⇒ 0-32000 p	(0-PNOM = 0-32000P)	[59]		[59]		

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

Funkcja:

Wyjście to może pracować zarówno jako analogowe, jak i cyfrowe. Jeśli jest używane jako wyjście cyfrowe (wartość danej [0] - [59]), transmitowany jest sygnał napięciowy 24 V dc; jeśli jest używane jako wyjście analogowe, transmitowany jest sygnał albo prądowy 0-20 mA, albo 4-20 mA albo sygnał impulsowy.

Opis opcji wyboru:

Sterowanie gotowe, przetwornica częstotliwości VLT jest gotowa do pracy; karta sterująca otrzymuje napięcie zasilania.

Sygnał gotowości, karta sterująca przetwornicy częstotliwości VLT otrzymuje napięcie zasilania i przetwornica częstotliwości jest gotowa do pracy.

Gotowość - zdalne sterowanie karta sterująca przetwornicy częstotliwości VLT otrzymuje napięcie zasilania, a parametr 002 został ustawiony na *zdalne sterowanie*.

Zezwolenie, brak ostrzeżeń, przetwornica częstotliwości VLT jest gotowa do użycia, nie została wydany żaden rozkaz startu lub stopu (start/zabronione). Brak ostrzeżeń.

Praca, został podany rozkaz start.

Praca, brak ostrzeżeń, częstotliwość wyjściowa jest wyższa niż częstotliwość określona w parametrze 123. Został wysłany rozkaz start. Brak ostrzeżeń.

Praca w zakresie, brak ostrzeżeń, przetwornica pracuje w zadanych zakresach prądu/częstotliwości ustawionych w parametrach 223-226.

Praca przy wartości zadanej, brak ostrzeżeń, prędkość zgodna z wartością zadaną. Brak ostrzeżeń.

Błąd, wyjście aktywowane przez alarm.

Błąd lub ostrzeżenie, wyjście aktywowane przez alarm lub ostrzeżenie.

Ograniczenie momentu, przekroczona została wartość ograniczenia momentu (parametr 221).

Prąd poza zakresem, prąd silnika jest poza zakresem określonym przez parametry 223 i 224.

Prąd powyżej dolnej granicy, prąd silnika jest większy niż ustawiony w parametrze 223.
Prąd poniżej górnej granicy, prąd silnika jest mniejszy niż ustawiony w parametrze 224.

Częstotliwość poza zakresem, częstotliwość wyjściowa jest poza zakresem określonym przez parametry 225 i 226.

Częstotliwość powyżej dolnej granicy, częstotliwość wyjściowa jest większa niż ustawiona w parametrze 225.

Częstotliwość poniżej górnej granicy, częstotliwość wyjściowa jest mniejsza niż ustawiona w parametrze 226.

Sprzężenie zwrotne poza zakresem, sprzężenie zwrotne jest poza zakresem określonym przez parametry 227 i 228.

Sprzężenie zwrotne powyżej dolnej granicy, sprzężenie zwrotne jest większe niż wartość ustawiona w parametrze 227.

Sprzężenie zwrotne poniżej górnej granicy, sprzężenie zwrotne jest mniejsze niż wartość ustawiona w parametrze 228.

Ostrzeżenie termiczne, przekroczenie limitu temperatury w silniku, albo w przetwornicy VLT, albo rezystora hamulcowego lub termistora.

Gotowość - brak ostrzeżenia termicznego, przetwornica częstotliwości VLT jest gotowa do pracy, karta sterująca otrzymuje napięcie zasilania i nie ma żadnych sygnałów na wejściach sterujących. Nie występuje przekroczenie temperatury.

Gotowość - zdalne sterowanie - brak ostrzeżenia termicznego, przetwornicy częstotliwości VLT jest gotowa do pracy i ustawiona na zdalne strowanie, karta sterująca otrzymuje napięcie zasilania. Nie występuje przekroczenie temperatury.
Gotowość - napięcie zasilania w dopuszczalnym zakresie, przetwornica częstotliwości VLT jest gotowa do pracy, karta sterująca otrzymuje napięcie zasilania i nie ma żadnych sygnałów na wejściach sterujących. Napięcie zasilania leży w dopuszczalnym zakresie (patrz rozdział 8).

Zmiana kierunku, Logiczna '1' = przekaźnik aktywowany, 24 V dc na wyjściu jeśli kierunek obrotów silnika jest zgodny z kierunkiem ruchu wskazówek zegara. Logiczne '0' = przekaźnik nie aktywowany, brak sygnału na wyjściu jeśli kierunek obrotów silnika jest przeciwny do kierunku ruchu wskazówek zegara.

Magistrala OK, komunikacja poprzez port transmisji szeregowej jest aktywna (nie wystąpił time-out).

Ograniczenie momentu i stop, jest używane w połączeniu z zaciskiem 27, gdzie możliwe jest wygenerowanie sygnału stop nawet jeśli przetwornica częstotliwości VLT pracuje przy ograniczeniu momentu.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

Sygnał jest odwrócony, tzn. logiczne '0' oznacza, że przetwornica otrzymała sygnał stop i pracuje przy ograniczeniu momentu.

Hamulec, brak ostrzeżeń, hamulec jest aktywny i nie ma ostrzeżeń.

Gotowość hamulca, brak błędu, hamulec jest gotowy do pracy i nie ma błędów.

Błąd hamulca, na wyjściu jest logiczna '1' gdy układ IGBT hamulca jest zwarty. Ta funkcja jest używana do zabezpieczenia przetwornicy częstotliwości VLT jeśli wystąpi błąd w module hamulca. W celu uniknięcia potencjalnego zniszczenia rezystora hamulca, wyjście cyfrowe/wyjście przekaźnika może być wykorzystane do odcięcia napięcia zasilania przetwornicy częstotliwości VLT.

Przekaźnik 123, jeśli w parametrze 512 ustawiono Profidrive [0], przekaźnik jest aktywowany. Jeśli OFF1, OFF2 lub OFF3 (bit w słowie sterującym) ma wartość logicznej '1'.

Sterowanie hamulcem mechanicznym, umożliwia sterowanie zewnętrznym hamulcem mechanicznym, patrz opis Sterowanie hamulcem mechanicznym str. 66.

Bity słowa sterującego 11/12, przekaźnik sterowany bitami 11/12 słowa sterującego przesyłanego przez łącze szeregowe. Bit 11 odnosi się do przekaźnika 01, a bit 12 do przekaźnika 04. Jeśli parametr 514 Bus time interval function (Funkcja po zakończeniu transmisji) jest aktywna, wyjście przekaźnika 01 i 04 są w stanie beznapięciowym (logiczne „0").
Patrz rozdział dotyczący transmisji szeregowej w Zaleceniach Projektowych.

Rozszerzone sterowanie hamulcem mechanicznym umożliwia sterowanie zewnętrznym hamulcem mechanicznym, patrz opis Sterowanie hamulcem mechanicznym str. 66

0-100 Hz ⇒ 0-20 mA i
0-100 Hz ⇒ 4-20 mA i
0-100 Hz ⇒ 0-3200 p., wyjściowy sygnał impulsowy proporcjonalny do częstotliwości wyjściowej w zakresie 0 - 100 Hz.

0-f_{MAX} ⇒ 0-20 mA i
0-f_{MAX} ⇒ 4-20 mA i
0-f_{MAX} ⇒ 0-32000 p, wyjściowy sygnał impulsowy proporcjonalny do częstotliwości wyjściowej w zakresie 0 - f_{MAX} (parametr 202).

Ref_{MIN} - Ref_{MAX} ⇒ 0-20 mA i
Ref_{MIN} - Ref_{MAX} ⇒ 4-20 mA i
Ref_{MIN} - Ref_{MAX} ⇒ 0-32000 p, wyjściowy sygnał impulsowy proporcjonalny do wartości zadanej w przedziale Ref_{MIN} - Ref_{MAX} (parametry 204/205).

FB_{LOW}-FB_{HIGH} ⇒ 0-20 mA i
FB_{LOW}-FB_{HIGH} ⇒ 4-20 mA i
FB_{LOW}-FB_{HIGH} ⇒ 0-32000 p, wyjściowy sygnał impulsowy proporcjonalny do wartości zadanej w przedziale FB_{LOW} - FB_{HIGH} (parametry 414/415).

0 - $I_{VLT, MAX}$ ⇒ 0-20 mA i
0 - $I_{VLT, MAX}$ ⇒ 4-20 mA i
0 - $I_{VLT, MAX}$ ⇒ 0-32000 p, wyjściowy sygnał impulsowy proporcjonalny do prądu wyjściowego w przedziale 0 - $I_{VLT,MAX}$. Wartość $I_{VLT,MAX}$ zależy od ustawienia parametrów 101 i 103 i może być odczytana z Danych Technicznych ($I_{VLT,MAX}$ (60s)).

0 - T_{LIM} ⇒ 0-20 mA i
0 - T_{LIM} ⇒ 4-20 mA i
0 - T_{LIM} ⇒ 0-32000 p, wyjściowy sygnał impulsowy proporcjonalny do momentu w przedziale 0 - T_{LIM} (parametr 221). 20 mA odpowiada wartości ustawionej w parametrze 221.

0 - T_{NOM} ⇒ 0-20 mA i
0 - T_{NOM} ⇒ 4-20 mA i
0 - T_{NOM} ⇒ 0-32000 p, wyjściowy sygnał impulsowy proporcjonalny do wyjściowego momentu silnika. 20 mA odpowiada wartości momentu znamionowego silnika.

0 - P_{NOM} ⇒ 0-20 mA i
0 - P_{NOM} ⇒ 4-20 mA i
0 - P_{NOM} ⇒ 0-32000 p, wyjściowy sygnał impulsowy proporcjonalny do znamionowej mocy wyjściowej silnika. 20 mA odpowiada wartości ustawionej w parametrze 102.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

320 Zacisk 42, wyjście, skalowanie impulsów (AO 42 PULS SCALE)

Wartości:

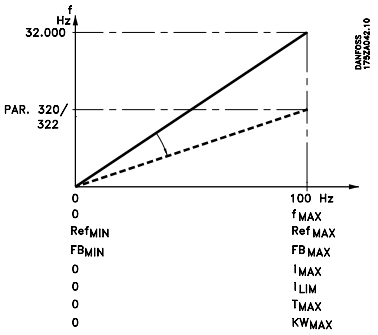
1 - 32000 Hz ★ 5000 Hz

Funkcja:

Parametr ten pozwala na skalowanie sygnału wyjścia impulsowego

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądaną wartość.



321 Zacisk 45, wyjście (AO 45 FUNCT.)

Wartości:

Patrz opis parametru 319.

Funkcja:

Wyjście to może pracować zarówno jako analogowe, jak i cyfrowe. Używane jako wyjście cyfrowe (wartość danej [0]-[35]) generuje sygnał 24 V (max.. 40 mA); dla wyjścia analogowego (wartość danej [36]-[59]) można wybierać pomiędzy skalowanymi sygnałami wyjściowymi 0-20 mA, 4-20 mA.

Opis opcji wyboru:

Patrz opis parametru 319.

322 Zacisk 45, wyjście, skalowanie imp. (AO 45 PULS SCALE)

Wartości:

1 - 32000 Hz ★ 5000 Hz

Funkcja:

Parametr ten pozwala na skalowanie sygnału wyjścia impulsowego

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądaną wartość.

323 Przekaźnik 01, wyjście (RELAY 1-3 FUNCT.)

Wartości:

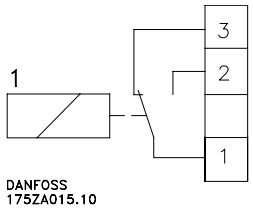
Patrz opis parametru 319.

Funkcja:

Wyjście to aktywuje przełącznik przekaźnikowy. Przełącznik przekaźnikowy 01 może być używany do sygnalizacji statusu i ostrzeżeń. Przekaźnik jest aktywowany, gdy warunki określone dla danej wielkości zostaną spełnione. Aktywacja/dezaktywacja mogą być opóźnione poprzez parametry 324/325.

Opis opcji wyboru:

Patrz opis parametru 319.
Połączenia - patrz poniższy rysunek.



324 Przekaźnik 01, opóźnienie zał. (RELAY 1-3 ON DL)

Wartości:

0.00 - 10.00 min. ★ 0.00 s

Funkcja:

Parametr ten pozwala na opóźnienie zadziałania przekaźnika 01 (zaciski 01-02).

Opis opcji wyboru:

Należy wprowadzić żądaną wartość (ustawiana w odstępach co 0,02 s).

325 Przekaźnik 01, opóźnienie wył. (RELAY 1-3 OFF DL)

Wartości:

0.00 - 10.00 min. ★ 0.00 s

Funkcja:

Parametr ten pozwala na opóźnienie wyłączenia przekaźnika 01 (zaciski 01-03).

Opis opcji wyboru:

Należy wprowadzić żądaną wartość (ustawiana w odstępach co 0,02 s).

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

326 Przekaźnik 04, wyjście (RELAY 4-5 FUNCT.)

Wartości:

Patrz opis parametru 319.

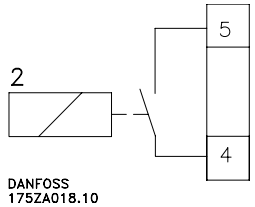
Funkcja:

Wyjście to aktywuje przełącznik przekaźnikowy. Przełącznik przekaźnikowy 04 może być używany do sygnalizacji statusu i ostrzeżeń. Przekaźnik jest aktywowany, gdy warunki określone dla danej wielkości zostaną spełnione.

Opis opcji wyboru:

Patrz opis parametru 319.

Połączenia - patrz poniższy rysunek.



327 Wart. zadana imp., max. częstotliwość (PULSE REF MAX)

Wartości:

100 - 65000 Hz na zacisku 29	★ 5000 Hz
100 - 5000 Hz na zacisku 17	

Funkcja:

W parametrze tym programowana jest wartość odpowiadająca maksymalnej wartości zadanej określonej w parametrze 205.

Opis opcji wyboru:

Należy zaprogramować żądaną wartość.

328 Sprzężenie zwrotne imp., max. częstotliwość (PULSE FEEDB MAX)

Wartości::

100 - 65000 Hz na zacisku 33	★ 25000 Hz

Funkcja:

W parametrze tym programowana jest wartość odpowiadająca maksymalnemu sprzężeniu zwrotnemu.

Opis opcji wyboru:

Należy zaprogramować żądaną wartość.

329 Sprzężenie zwr. z enkodera, impuls/obrót (ENCODER PULSES)

Wartości::

	128 imp./obr. (128)	[128]
	256 imp./obr. (256)	[256]
	512 imp./obr. (512)	[512]
★	1024 imp./obr. (1024)	[1024]
	2048 imp./obr. (2048)	[2048]
	4096 imp./obr. (4096)	[4096]

Parametr ten może również być ustawiany w sposób ciągły na dowolną wartość w granicach 1-4096 imp/obr.

Funkcja:

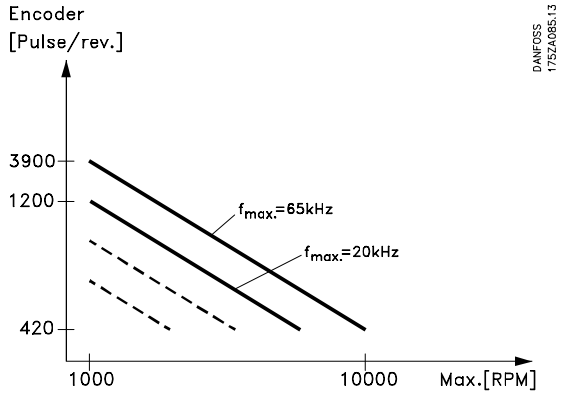
W parametrze tym ustawia się ilość impulsów enkodera na jeden pełny obrót.

Parametr ten dostępny jest tylko w trybie *Regulacja prędkości, zamknięta pętla* lub *Regulacja momentu, sprzężenie prędkościowe* (parametr 100).

Opis opcji wyboru:

Należy odczytać właściwą wartość z enkodera.

Należy zwrócić uwagę na ograniczenie prędkości (obr/min) dla danej ilości impulsów/obr/min, patrz rysunek poniżej:



Użyty enkoder powinien być typu open collector pnp 0/24 V dc (max. 20 kHz) lub typu przeciwsobnego (push-pull) 0/24 V dc (max. 65 kHz).

330 Funkcja zatrzaśnięcia wartości zadanej wyjścia (Freeze REF/OUTP.)

Wartości:

*	Brak działania (NO OPERATION)	[0]
	Zatrzaśnij wartość zadaną (FREEZE REFERENCE)	[1]
	Zatrzaśnij wyjście (FREEZE OUTPUT)	[2]

Funkcja:

W tym parametrze możliwe jest zatrzaśnięcie albo wartości zadanej albo wyjścia.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

Opis opcji wyboru:

Zatrzaśnij wartość zadaną (Freeze Reference) [1] zachowuje aktualną wartość zadaną. Zachowana wartość zadana jest teraz podstawą dla Przyspieszenia (Speed up) i Zwolnienia (Speed down). Zatrzaśnij wyjście (Freeze Output) [2] zachowuje aktualną częstotliwość silnika (Hz). Zachowana częstotliwość jest teraz podstawą dla Przyspieszenia (Speed up) i Zwolnienia (Speed down).

Uwaga!
Jeśli aktywna jest funkcja Zatrzaśnij wyjście, nie możliwe jest zatrzymanie przetwornicy częstotliwości VLT przez wejścia 18 i 19 tylko przez wejście 27 (zaprogramowane na Coasting stop, inverse [0] lub Reset and coasting stop, inverse [1]). Po Zatrzaśnięciu wyjścia, człony całkujące regulatorów PID są kasowane.

345 Timeout utraty sygnału enkodera (ENC LOSS TIMEOUT)

Wartości:

0 - 60 s ■ 0 s

Funkcja:

Jeśli sygnał z enkodera jest przerwany na wejściu 32 lub 33, aktywowana jest funkcja ustawiona w parametrze 346. Jeśli sygnał sprzężenia zwrotnego z enkodera jest różny od częstotliwości wyjściowej o +/- 3 x nominalny poślizg silnika, aktywowana jest Funkcja po utracie sygnału enkodera (par. 346). Timeout utraty sygnału enkodera (Encoder loss timeout) może pojawić się nawet jeśli enkoder pracuje prawidłowo. Jeśli nie można znaleźć błędu w enkoderze należy sprawdzić parametry silnika ustawione w grupie 100. Funkcja utraty sygnału enkodera (Encoder loss function) jest tylko aktywna w Regulacji prędkości, zamknięta pętla [1] i Regulacji momentu, sprzężenie prędkościowe [5], zobacz parametr 100 Konfiguracja

Opis opcji wyboru:

Ustaw wymagany czas.

346 Funkcja utraty sygnału enkodera (ENC LOSS FUNC)

Wartości:

*	Wyłączona (OFF)	[0]
	Zatrzaśnij częstotliwość wyjściową (FREEZE OUTPUT FREQUENCY)	[1]
	Jog (JOGGING)	[3]
	Max. Prędkość (MAX SPEED)	[4]
	Zatrzymaj i wyłącz (STOP AND TRIP)	[5]
	Wybierz Setup 4 (SELECT SETUP 4)	[7]

Funkcja:

W tym parametrze może być aktywowana funkcja jeśli sygnał z enkodera na wejściu 32 lub 33 zostanie przerwany. Jeśli więcej funkcji time-out pojawi się w tym samym czasie, przetwornica częstotliwości VLT nadaje następujący priorytet funkcją time-out:

1. Parametr 318 Funkcja po time out (Function after time out)
2. Parametr 346 Funkcja po utracie sygnału enkodera (Function after encoder loss)
3. Parametr 514 Funkcja po zakończeniu transmisji (Bus time interval function)

Opis opcji wyboru:

Częstotliwość wyjściowa przetwornicy częstotliwości VLT może być:

– zachowana na aktualnej wartości
– zmieniona na częstotliwość jog
– zmieniona na częstotliwość maksymalną
– zmieniona na stop z następującym później wyłączeniem
– zmieniona na Setup 4

400 Funkcja hamulca/kontrola przepięć (BRAKE FUNCTION)

Wartości:

★	Wyłączona (OFF)	[0]
	Rezystor hamulcowy (RESISTOR)	[1]
	Kontrola przepięciowa (OVERVOLTAGE CONTROL)	[2]
	Kontrola przepięciowa i stop (OVERVOLT CTRL. & STOP)	[3]

Funkcja:

Nastawą fabryczną dla VLT 5501-5052 380-500 V i VLT 5001-5027 200-240 V jest *Wyłączona (Off)* [0].
Dla VLT 5060-5250 380-500 V i VLT 5032-5052 200-240 V nastawą fabryczną jest *Kontrola przepięciowa (Overvoltage control)* [2]
Rezystor hamulcowy [1] służy do programowania przetwornicy częstotliwości VLT do podłączenia rezystora hamulcowego. Podłączenie rezystora hamulcowego pozwala na większe napięcie na obwodzie pośrednim podczas hamowania (praca jako generator).
Funkcja *Rezystor hamulcowy* [1] jest aktywna tylko w urządzeniach ze zintegrowanych hamulcem dynamicznym (modele SB i EB).

Jako alternatywa może być wybrana funkcja *Kontroli przepięciowej*. Funkcja ta jest aktywna dla wszystkich modeli (ST, SB i EB).

Funkcja ta zapewnia możliwość uniknięcia wyłączenia przy wzroście napięcia na obwodzie pośrednim. Dokonywane jest to za pomocą zwiększenia częstotliwości wyjściowej tak, aby wykorzystywać energię z obwodu pośredniego. Jest to bardzo przydatna funkcja, np. jeśli czas ramp-down jest zbyt krótki, pozwala wówczas na uniknięcie wyłączenia. W takim przypadku czas ramp-down jest wydłużany.

Uwaga!
Należy zwrócić uwagę, że w przypadku kontroli przepięciowej wydłużany jest czas ramp-down, co może być nieodpowiednie w pewnych zastosowaniach.

Opis opcji wyboru:

Jeśli elementem systemu jest rezystor hamulcowy, należy wybrać opcję *Rezystor hamulcowy* [1].
Jeśli we wszystkich przypadkach wymagana jest kontrola przepięciowa - nawet w przypadku naciśnięcia stop - należy wybrać *Kontrolę przepięciową* [2].
Przetwornica częstotliwości VLT nie zatrzyma się po komendzie stop jeśli kontrola przepięciowa jest aktywna. Jeśli kontrola przepięciowa nie jest wymagana podczas procedury ramp-down po naciśnięciu stop- należy wybrać *Kontrolę przepięciową i stop* [3].

Ostrzeżenie: Jeśli stosowana jest funkcja *Kontroli przepięciowej* [2] przy jednoczesnym poziomie napięcia zasilającego przetwornicę częstotliwości VLT bliskim lub większym niż górna wartość graniczna, istnieje ryzyko wzrostu częstotliwości silnika, a w konsekwencji przetwornica nie zatrzyma silnika po naciśnięciu przycisku stop. Jeśli napiecie zasilania jest większe niż 264V dla urządzeń 200-240V lub wyższa niż 550V dla urządzeń 380-500V, należy wybrać opcję *Kontrola przepięciowa i stop* [3] tak, aby silnik mógł zostać zatrzymany.

401 Rezystor hamulcowy, ohm (BRAKE RES. (OHM))

Wartości:

Zależnie od typu urządzenia.
★ Zależnie od typu urządzenia.

Function:

Parametr ten określa rezystancję rezystora hamulcowego. Wartość ta służy do monitorowania mocy rozpraszanej na rezystorze hamulcowym przy założeniu, że funkcja ta została ustawiona w parametrze 403.

Opis opcji wyboru:

Należy zaprogramować rzeczywistą wartość rezystancji.

402 Ograniczenie mocy hamulca, kW (BR.POWER. LIM.KW)

Wartości:

Zależnie od typu urządzenia.
★ Zależnie od typu urządzenia.

Funkcja:

Parametr ten określa maksymalną wartość mocy przekazywanej do rezystora hamulcowego.

Opis opcji wyboru:

Wartość graniczna jest określana jako efekt maksymalnego cyklu pracy (120 s), jaki wystąpi oraz maksymalnej mocy na rezystorze hamulcowym podczas cyklu pracy zgodnie z następującym wzorem:

Dla jednostek 200 - 240 V: $P = \frac{397^2 \times t}{R \times 120}$

Dla jednostek 380 - 500 V: $P = \frac{822^2 \times t}{R \times 120}$

403 Monitoring mocy (POWER MONITORING)

Wartości:

	Wyłączony (OFF)	[0]
★	Ostrzeżenie (WARNING)	[1]
	Wyłączenie (TRIP)	[2]

Funkcja:

Parametr ten pozwala na monitorowanie mocy przesyłanej do rezystora hamulcowego. Moc jest obliczana na bazie wartości rezystancji rezystora (parametr 401), napięcia na obwodzie pośrednim i czasu pracy rezystora. Jeśli moc przesyłana przez 120 s przekracza 100 % wartości granicznej (parametr 402) i jest wybrana wartość Warning [1] na wyświetlaczu pojawi się ostrzeżenie. Ostrzeżenie zniknie jeśli moc spadnie poniżej 80%. Jeśli moc obliczona przekroczy 100% wartości granicznej i jest wybrana wartość Trip [2] w parametrze 403 Monitoring mocy, przetwornicza częstotliwości VLT wyłączy się i zasygnalizuje alarm. Jeśli funkcja monitorowania mocy jest wyłączona (Off) [0] lub ustawiona na Warning [1], funkcja hamowania pozostanie aktywna, nawet jeśli wartość graniczna mocy została przekroczona. Może to spowodować przegrzanie rezystora. Możliwe jest również otrzymywanie ostrzeżeń poprzez wyjścia cyfrowe/przekaźnikowe. Typowa dokładność pomiaru monitoringu mocy zależy od dokładności rezystancji rezystora (lepsza niż ± 20%).

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

Uwaga!
Rozpraszanie mocy podczas szybkiego rozładowania nie stanowi części systemu monitoringu mocy.

Opis opcji wyboru:

Należy dokonać wyboru, czy funkcja ma być aktywna (Warning/Alarm) lub nieaktywna (Off).

404 Kontrola hamulca (BRAKE TEST)

Wartości:

★	Wyłączona (OFF)	[0]
	Ostrzeżenie (WARNING)	[1]
	Wyłączenie (TRIP)	[2]

Funkcja:

W tym parametrze aktywuje się funkcje testowania i monitoringu układu hamowania, które dają ostrzeżenie lub alarm. Procedura sprawdzająca czy rezystor hamulca został podłączony jest uruchamiana podczas załączania zasilania i podczas hamowania. Procedura sprawdzająca czy moduł IGBT jest podłączony jest przeprowadzana kiedy nie ma hamowania. Ostrzeżenie lub Alarm wyłącza funkcję hamowania.
Procedura testująca jest następująca:

1. Jeśli napięcie na obwodzie pośrednim jest wyższe niż początkowe napięcie hamulca, przerwij procedurę testowania hamulca
2. Jeśli napięcie na obwodzie pośrednim jest niestabilne, przerwij procedurę testowania hamulca
3. Przeprowadź test hamulca
4. Jeśli napięcie na obwodzie pośrednim jest niższe niż początkowe napięcie hamulca, przerwij procedurę testowania hamulca
5. Jeśli napięcie na obwodzie pośrednim jest niestabilne, przerwij procedurę testowania hamulca
6. Jeśli moc hamowania jest wyższa niż 100%, przerwij procedurę testowania hamulca
7. Jeśli napięcie na obwodzie pośrednim jest wyższe niż napięcie na obwodzie pośrednim przed testem hamulca - 2%, przerwij procedurę testowania hamulca i wyślij ostrzeżenie lub alarm
8. Test hamulca OK.

Opis opcji wyboru

Jeśli wybrano Wyłączona (Off) [0], funkcja ciągle sprawdza czy jest zwarcie w rezystorze hamulca i module IGBT podczas hamowania, sygnalizując to ostrzeżeniem. Jeśli wybrano Ostrzeżenie (Warning) [1], funkcja sprawdza też czy jest zwarcie w rezystorze hamulca i module IGBT oraz dodatkowo podczas załączania zasilania sprawdza czy rezystor hamulca jest podłączony.

Uwaga!
Ostrzeżenie, które pojawi się jeśli wybierzemy Off [0] lub Warning [1] może być usunięte tylko przez wyłączenie zasilania i ponowne jego załączenie. Należy pamiętać, że jeśli wybierzemy Off [0] lub Warning [1], przetwornica częstotliwości VLT kontynuuje pracę nawet jeśli wystąpi błąd.

Jeśli wybrano Wyłączenie (Trip) [2], przetwornica częstotliwości VLT wstrzyma pracę przechodząc w stan alarmu jeśli jest zwarcie w rezystorze hamulca lub module IGBT oraz jeśli rezystor hamulca nie jest podłączony.

405 Funkcja Reset (RESET MODE)

Wartości:

★	Reset ręczny (MANUAL RESET)	[0]
	Reset automatyczny x 1 (AUTOMATIC X 1)	[1]
	Reset automatyczny x 2 (AUTOMATIC X 2)	[2]
	Reset automatyczny x 3 (AUTOMATIC X 3)	[3]
	Reset automatyczny x 4 (AUTOMATIC X 4)	[4]
	Reset automatyczny x 5 (AUTOMATIC X 5)	[5]
	Reset automatyczny x 6 (AUTOMATIC X 6)	[6]
	Reset automatyczny x 7 (AUTOMATIC X 7)	[7]
	Reset automatyczny x 8 (AUTOMATIC X 8)	[8]
	Reset automatyczny x 9 (AUTOMATIC X 9)	[9]
	Reset automatyczny x 10 (AUTOMATIC X 10)	[10]

Funkcja:

Parametr ten umożliwia wybór funkcji resetu wymaganej po wyłączeniu.
Po resecie przetwornica częstotliwości VLT może być ponownie uruchomiona.

Opis opcji wyboru:

Jeśli wybrano *Reset ręczny* [0], reset musi być dokonany poprzez naciśniecie klawisza [RESET] lub poprzez wejścia cyfrowe.
Jeśli przetwornica częstotliwości VLT ma zrealizować automatyczny reset (1-10 razy) po wyłączeniu, należy wybrać wartość [1] - [10].

Uwaga!
Wewnętrzny licznik funkcji AUTOMATYCZNEGO RESETU jest zerowany po 10 minutach od pojawienia się pierwszego AUTOMATYCZNEGO RESETU.

Ostrzeżenie! Silnik może uruchomić się bez ostrzeżenia.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

406 Czas restartu automatycznego (AUT RESTART TIME)

Wartości:

0 - 10 s ★ 5 s

Funkcja:

Parametr ten umożliwia ustawienie czasu pomiędzy wyłączeniem a rozpoczęciem funkcji automatycznego resetu. Zakłada się, że w parametrze 405 wybrano automatyczny reset.

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądany czas.

407 Zanik zasilania (MAINS FAILURE)

Wartości:

★ Brak funkcji (NO FUNCTION) [0]
Kontrolowana procedura ramp-down (CONTROL RAMP DOWN) [1]
Kontrolowana procedura ramp-down i wyłączenie (CTRL. RAMP DOWN-TRIP) [2]
Stop z wybiegiem silnika (COASTING) [3]
Kinetyczne podtrzymanie napięcia 400V (KINETIC BACKUP 400V) [4]

Funkcja:

Przy użyciu tej funkcji możliwe jest sprowadzenie częstotliwości obrotów do 0 Hz w przypadku zaniku napięcia zasilającego przetwornicę częstotliwości VLT. W parametrze 450 Napięcie zasilania podczas zaniku (Mains voltage during mains fault), musi być ustawiona wartość napięcia granicznego, przy którym jest aktywowana funkcja Zanik zasilania (Mains failure).

Funkcja ta może być również aktywowana poprzez wybranie opcji *Zanik zasilania odwrócony* na wejściu cyfrowym. Kiedy wybierzemy funkcję Kinetyczne podtrzymanie (Kinetic backup) [4], funkcje ramp w parametrach 206-212 są nieaktywne.

Opis opcji wyboru:

Jeśli funkcja ta nie jest wymagana należy ustawić *Brak funkcji*.

Kontrolowana procedura ramp-down [1] może być wybrana tylko wtedy, gdy zainstalowano opcje podziału obciążenia lub zewnętrznego napięcia zasilającego 24 V dc. Silnik będzie zwalniał zgodnie z parametrem 212 (Czas ramp-down szybkiego stopu). Jeśli podczas procedury ramp-down zostanie przywrócone zasilanie przetwornica częstotliwości VLT ponownie wystartuje.

Kontrolowana procedura ramp-down i wyłączenie [2] może być wybrane tylko wtedy, gdy zainstalowano opcje podziału obciążenia lub zewnętrznego napięcia zasilającego 24 V dc. Silnik będzie zwalniał zgodnie z parametrem 212 (Czas ramp-down szybkiego stopu). Przy 0 Hz przetwornica częstotliwości VLT wyłączy się (ALARM 36, zanik zasilania). Jeśli podczas procedury ramp-down zostanie przywrócone zasilanie przetwornica częstotliwości VLT będzie kontynuować procedurę ramp-down i stop.

Stop z wybiegiem silnika [3] może być wybrany dla każdego modelu. Przetwornica częstotliwości VLT wyłączy inwertery i silnik zacznie swobodnie zwalniać. Parametr 445 *Start w biegu* musi być aktywny tak, aby przy przywróceniu zasilania przetwornica częstotliwości mogła „złapać" silnik i wystartować go ponownie.

Kinetyczne podtrzymanie napięcia 400V [4] może być wybrane dla każdego modelu. Przetwornica częstotliwości VLT będzie się starała wykorzystać energię pochodzącą z obciążenia do utrzymania stałego napięcia na obwodzie pośrednim. Jeśli zostanie przywrócone zasilanie przetwornica częstotliwości VLT ponownie wystartuje.

408 Szybkie rozładowanie (QUICK DISCHARGE)

Wartości:

★ Zabronione (DISABLE) [0]
Dozwolone (ENABLE) [1]

Funkcja:

Umożliwione jest szybkie rozładowanie kondensatorów w obwodzie pośrednim za pomocą zewnętrznego rezystora.

Opis opcji wyboru:

Ta funkcja jest aktywna tylko w rozszerzonej wersji urządzenia, ponieważ wymaga podłączenia zewnętrznego napięcia zasilającego 24 V dc oraz rezystora hamującego lub rozładowującego; w przeciwnym wypadku wybór jest ograniczony do opcji *Zabronione* [0].

Funkcja ta może być aktywowana za pomocą zewnętrznego sygnału cyfrowego *Zanik zasilania odwrócony*. Jeśli funkcja te nie jest wymagana należy wybrać *Zabronione*. Jeśli wybrana jest opcja *Dozwolone* należy podłączyć zewnętrzne napięcie zasilające 24 V dc i rezystor hamujący/rozładowujący.

Patrz opis na stronie 71.

409 Opóźnienie wyłączenia - moment (TRIP DELAY TORQ.)

Wartości:

0 - 60 s (OFF) ★ OFF

Funkcja:

Jeśli przetwornica częstotliwości VLT zarejestruje osiągnięcie wartości granicznej momentu (parametry 221 i 222) przez ustawiony czas, po przekroczeniu tego czasu wyłączy się.

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić, jak długo przetwornica częstotliwo-

ści VLT ma mieć możliwość pracy przy wartości granicznej momentu. 60 s = OFF oznacza, że czas jest nieskończony, niemniej monitoring termiczny będzie nadal aktywny.

410 Opóźnienie wyłączenia - inwerter (INV.FAULT DELAY)

Wartości:

0 - 35 s

★ Zależnie od typu urządzenia

Funkcja:

Jeśli przetwornica częstotliwości VLT zarejestruje przekroczenie napięcia przez ustawiony czas, po przekroczeniu tego czasu wyłączy się.

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić, jak długo przetwornica częstotliwości VLT ma mieć możliwość pracy po przekroczeniu napięcia.

Uwaga!
Jeśli ta wielkość jest zmniejszona w stosunku do nastawy fabrycznej, urządzenie może sygnalizować błąd po załączeniu zasilania.

411 Częstotliwość przełączania (SWITCH FREQ.)

Wartości:

Zależnie od typu urządzenia

Funkcja:

Ustawiona wartość określa częstotliwość przełączania inwertera. Zmiana częstotliwości może pomóc w zmniejszeniu hałasu wytwarzanego przez silnik.

Uwaga!
Częstotliwość wyjściowa przetwornicy częstotliwości VLT nie może nigdy przekraczać 1/10 częstotliwości przełączania

Opis opcji wyboru:

Podczas pracy silnika należy tak dobrać częstotliwość wyjściową w parametrze 411, aby hałas wytwarzany przez silnik był jak najmniejszy.
patrz również parametr 446 - wzorzec przełączania.
Patrz też obniżenie wartości znamionowych w Zaleceniach Projektowych.

Uwaga!
Częstotliwości przełączania większe niż 3/3.5 kHz (4,5 kHz dla 60° AVM) prowadzi do automatycznego obniżenia maksymalnej mocy wyjściowej przetwornicy częstotliwości VLT.

412 Częstotliwość wyjściowa w funkcji częstot. przełączania (VAR CARRIER FREQ)

Wartości:

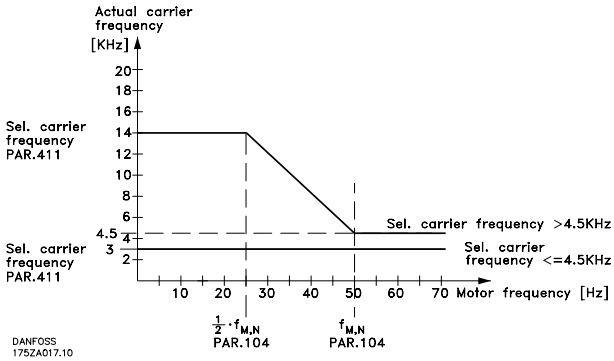
★ Zabronione (DISABLE)	[0]
Dozwolone (ENABLE)	[1]

Funkcja:

Funkcja ta umożliwia zwiększanie częstotliwości przełączania przy spadającej częstotliwości wyjściowej. Używana jest w zastosowaniach z momentem zmiennym z kwadratem prędkości (pompy odśrodkowe i wentylatory), w których obciążenie zmniejsza się w zależności od częstotliwości wyjściowej.
Maksymalna częstotliwość przełączania jest niezależnie ograniczona przez wartość parametru 411.

Opis opcji wyboru:

Jeśli wymagana jest stała częstotliwość przełączania, należy wybrać *Zabronione* [0].
Częst.przełączania należy ustawić w parametrze 411.
Jeśli wybrano *Dozwolone* [1], częstotliwość przełączania będzie się zmniejszać przy rosnącej częstotliwości wyjściowej, patrz rysunek poniżej.



413 Funkcja przemodulowania (OVERMODUL)

Wartości:

Wyłączona (OFF)	[0]
★ Załączona (ON)	[1]

Funkcja:

Parametr ten pozwala na załączenie funkcji przemodulowania dla napięcia wyjściowego.

Opis opcji wyboru:

Wyłączona oznacza, że nie występuje przemodulowanie napięcia wyjściowego, co z kolei oznacza że na wale silnika nie występują tętnienia momentu. Może być to dużą zaletą, np. w przypadku szlifierek.
Załączona oznacza, że można uzyskać napięcie większe od napięcia zasilającego (do 15%).

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

414 Minimalne sprzężenie zwrotne (MIN. FEEDBACK)

Wartości:

-100,000.000 - FB $_{HIGH}$ ★ 0.000

Funkcja:

Parametry 414 i 415 służą do skalowania wartości wyświetlanej tak, aby było możliwe pokazywanie wielkości sygnału sprzężenia zwrotnego jako chwilowej wielkości proporcjonalnej do sygnału wejściowego. Wartość ta będzie wyświetlana jeśli w jednym z parametrów 009-012 oraz w trybie wyświetlania wybrano *Sprzężenie zwrotne [jedn.]* [3]. Jednostkę sygnału sprzężenia zwrotnego należy ustawić w parametrze 416.

Stosowane łącznie z opcjami *Regulacja prędkości, zamknięta pętla; Regulacja procesu, zamknięta pętla* i *Regulacja momentu, sprzężenie prędkościowe* (parametr 100).

Opis opcji wyboru:

Aktywne tylko wtedy, gdy parametr 203 został ustawiony na *Min-Max* [3].

Należy zaprogramować wartość, jaka ma być wyświetlana gdy wartość *Minimalnego sprzężenia zwrotnego* zostanie osiągnięta na wybranym wejściu sprzężenia (parametr 308 lub 314).

Wartość minimalna może być ograniczona przez wybór konfiguracji (parametr 100) oraz zakres wartości zadanej/sprzężenia zwrotnego (parametr 203).

Jeśli w parametrze 100 wybrano *Regulacja prędkości, zamknięta pętla* [1], minimalna wartość sprzężenia zwrotnego nie może być mniejsza od 0.

415 Maksymalne sprzężenie zwrotne (MAX. FEEDBACK)

Wartości:

FB_{LOW} - 100,000.000 ★ 1,500.000

Funkcja:

Patrz opis parametru 414.

Opis opcji wyboru:

Należy zaprogramować wartość, jaka ma być wyświetlana gdy wartość *Maksymalnego sprzężenia zwrotnego* zostanie osiągnięta na wybranym wejściu sprzężenia (parametr 308 lub 314).

Ta wartość powinna być 10% większa niż wartość parametru 205 Maksymalna wartość zadana w celu zapewnienia odpowiedniej pracy członu całkującego.

Wartość maksymalna może być ograniczona przez wybór konfiguracji (parametr 100).

416 Jednostka wart. zadanej/sprzężenia zwrot. (REF/FEEDB. UNIT)

Wartości:

	Brak jednostek	[0]	t/min	[21]
★	%	[1]	t/h	[22]
	imp/min	[2]	m	[23]
	obr/min	[3]	Nm	[24]
	bar	[4]	m/s	[25]
	cykl/min	[5]	m/min	[26]
	imp/s	[6]	°F	[27]
	jedn./s	[7]	in wg	[28]
	jedn/min	[8]	gal/s	[29]
	jedn/godz	[9]	stopa^3/s	[30]
	°C	[10]	gal/min	[31]
	Pa	[11]	stopa^3/min	[32]
	l/s	[12]	gal/godz	[33]
	m^3/s	[13]	ft^3/godz	[34]
	l/min	[14]	funt/s	[35]
	m^3/min	[15]	funt/min	[36]
	l/h	[16]	funt/h	[37]
	m^3/h	[17]	funt/ft	[38]
	kg/s	[18]	funt/s	[39]
	kg/min	[19]	funt/min	[40]
	kg/h	[20]		

Funkcja:

Należy dokonać wyboru spośród podanych wyżej jednostek tę, która będzie pokazywana na wyświetlaczu.

Jednostka ta jest również bezpośrednio wykorzystywana w *Regulacji procesu, zamknięta pętla* jako jednostka dla *Minimalnej/maksymalnej wartości zadanej* (parametry 204/205) i *Minimalnego/maksymalnego sprzężenia zwrotnego* (parametry 414/415).

Możliwość wyboru jednostki w parametrze 416 zależy od wyboru dokonanego w następujących parametrach:

Par. 002 *Sterowanie lokalne/zdalne*

Par. 013 *Sterowanie lokalne/konfig. jak par. 100*

Par. 100 *Konfiguracja*

Parametr 002 *Sterowanie zdalne*

Jeśli parametr 100 ustawiono jako *Regulacja prędkości, otwarta pętla* lub *Regulacja momentu, otwarta pętla*, jednostka wybrana w parametrze 416 może być używana przy wyświetlaniu (par. 009-12 *Sprzężenie zwrotne [jedn.]*) parametrów procesu.

Parametr procesu, który ma być wyświetlany, może być doprowadzony w postaci zewnętrznego sygnału analogowego do zacisku 53 (par. 308: *Sygnał sprzężenia zwrotnego*) lub do zacisku 60 (par. 314: *Sygnał sprzężenia zwrotnego*), jak również w postaci sygnału impulsowego do zacisku 33 (par. 307: *Sprzężenie impulsowe*).

Uwaga: Wartość zadana może być pokazywana tylko w Hz (*Regulacja prędkości, otwarta pętla*) lub Nm (*Regulacja momentu, otwarta pętla*).

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

Funkcja (cd.):

Jeśli w parametrze 100 ustawiono *Regulacja prędkości, zamknięta pętla*, parametr 416 jest nieaktywny, ponieważ zarówno sygnał sprzężenia, jak i wartość zadana jest zawsze pokazywana jako obr/min.

Jeśli parametr 100 ustawiono jako *Regulacja procesu, zamknięta pętla* jednostka wybrana w parametrze 416 będzie używana przy wyświetlaniu zarówno wartości zadanej (par. 009-12) *Wartość zadana [jedn.]*) jak i sprzężenia zwrotnego (par. 009-12 *Sprzężenie zwrotne [jedn.]*).

Skalowanie wskazań wyświetlacza jako funkcja wybranego zakresu (par. 309/310, 312/313, 315/316, 327 i 328) dla podłączonego zewnętrznego sygnału osiągane jest poprzez parametry 204 i 205 dla wartości zadanej i parametry 414 i 415 dla sprzężenia zwrotnego.

Parametr 002 *Sterowanie lokalne*

Jeśli parametr 013 ustawiono jako *Sterowanie LCP i otwarta pętla* i *Sterowanie cyfrowe LCP i otwarta pętla*, wartość zadana będzie pokazywana w Hz, niezależnie od ustawienia parametru 416. Natomiast sprzężenie zwrotne lub sygnał procesu podłączone do zacisków 53, 60 lub 33 (imp.) będą wyświetlane w jednostkach wybranych w parametrze 416. Jeśli parametr 013 ustawiono jako *Sterowanie LCP/jak par. 100* i *Sterowanie cyfrowe LCP/jak par. 100* jednostki będą zgodne z opisem j.w. dla parametru 002, *Sterowanie zdalne*.

Uwaga!
Powyższe dotyczy wyświetlania *Wartości zadanej [jedn.]* lub *Sprzężenia zwrotnego [jedn.]*. Jeśli wybrano *Wartość zadana [%]* lub *Sprzężenie zwrotne [%]*, wartość będzie wyświetlana jako procent wybranego zakresu.

Opis opcji wyboru:

Należy wybrać żądaną jednostkę dla sygnału watości zadanej/sprzężenia zwrotnego.

417 Wzmoc. prop. regulatora PID prędkości (SPEED PROP GAIN)

Wartości:

0.000 (OFF) - 0.150 ★ 0.015

Funkcja:

Wzmocnienie proporcjonalne wskazuje, ile razy błąd (różnica między sygnałem sprzężenia zwrotnego i nastawą) ma być wzmocniony. Używane w połączeniu z *Regulacja prędkości, zamknięta pętla* (parametr 100).

Opis opcji wyboru:

Przy dużych wzmocnieniach uzyskiwana jest szybka regulacja, ale jeśli wzmocnienie jest zbyt duże, proces może stać się niestabilny w przypadku przeregulowania.

418 Czas całkowania reg. PID prędkości (SPEED INT. TIME)

Wartości:

2.00 - 999.99 ms (1000 = OFF) ★ 8 ms

Funkcja:

Czas całkowania określa, jak długo regulatorowi PID zajmuje skorygowanie błędu. Im większy błąd, tym szybciej wzrasta wzmocnienie. Czas całkowania ma wpływ na opóźnienie sygnału, a tym samym ma działanie tłumiące. Używane w połączeniu z *Regulacja prędkości, zamknięta pętla* (parametr 100).

Opis opcji wyboru:

Szybka regulacja uzyskiwana jest przy krótkim czasie całkowania.

Jednak, jeśli czas ten jest za krótki, może to prowadzić do niestabilności procesu.

Jeśli czas całkowania jest zbyt długi mogą występować większe odchylenia od pożądanej wartości, ponieważ skorygowanie błędu zajmie regulatorowi długi czas.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

419 Czas różniczkowania reg. PID prędkości (SPEED DIFF. TIME)

Wartości:

0.00 (OFF) - 200.00 ms ★ 30 ms

Funkcja:

Czas różniczkowania nie ma wpływu na błąd stały. Dotyczy on tylko sytuacji, gdy błąd się zmienia. Im szybciej błąd się zmienia, tym większe będzie wzmocnienie członu różniczkowego. Wzmocnienie jest proporcjonalne do szybkości zmian błędu.
Używane w połączeniu z *Regulacja prędkości, zamknięta pętla* (parametr 100).

Opis opcji wyboru:

Szybka regulacja uzyskiwana jest przy długim czasie różniczkowania.
Jednak, jeśli czas ten jest za długi, może to prowadzić do niestabilności procesu.
Jeśli czas różniczkowania jest ustawiony na 0 ms, funkcja D jest wyłączona (OFF).

420 Ograniczenie wzmoc. D reg. PID prędk. (SPEED D-GAIN LIMIT)

Wartości:

5.0 - 50.0 ★ 5.0

Funkcja:

Możliwe jest ustawienie ograniczenia dla wzmocnienia realizowanego przez człon różniczkujący. Ponieważ wzmocnienie D zwiększa się przy wysokich częstotliwościach, ograniczenie go może być przydatne. Pozwala to na uzyskanie rzeczywistej zależności D przy niskich częstotliwościach, oraz stałej przy wysokich częstotliwościach.
Używane w połączeniu z *Regulacja prędkości, zamknięta pętla* (parametr 100).

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądane ograniczenie.

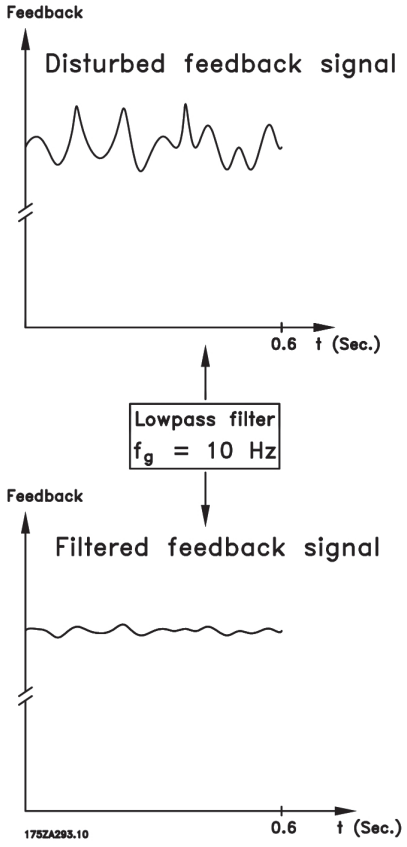
421 Stała czasowa filtra dolnoprzepustowego, regulatora PID prędkości (SPEED FILT. TIME)

Wartości:

5 - 200 ms ★ 10 ms

Funkcja:

Oscylacje w sygnale sprzężenia zwrotnego są tłumione przez filtr dolnoprzepustowy tak, aby ograniczyć ich wpływ na proces regulacji. Może to być zaletą, np. jeśli system jest mocno zakłócany - patrz rysunek.
Używane w połączeniu z *Regulacja prędkości, zamknięta pętla* i *Regulacja momentu, sprzężenie prędkościowe* (parametr 100).



Opis opcji wyboru:

Jeśli zaprogramowano stałą czasową (τ) np. 100 ms, częstotliwość odcięcia dla filtra dolnoprzepustowego będzie wynosić 1/0,1 = 10 RAD/s, co odpowiada (10/2xΠ) = 1,6 Hz. Oznacza to, że regulacja będzie dokonywana tylko na podstawie sygnału sprzężenia, który zmienia się z częstotliwością mniejszą niż 1,6 Hz. Jeśli sygnał sprzężenia będzie się zmieniał z szybkością większą niż 1,6 Hz, regulator nie będzie reagował.

422 Napięcie U 0 przy 0 Hz (U0 VOLTAGE (0HZ))

Wartości:

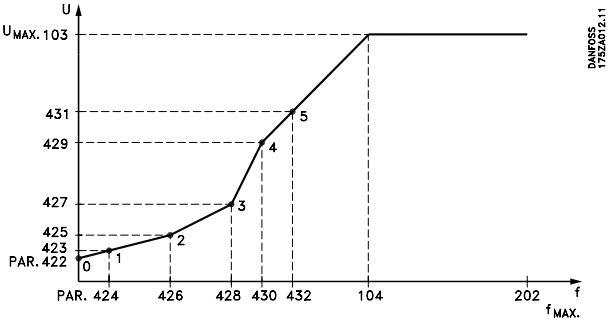
0.0 - parametr 103 ★ 20.0 V

Funkcja:

Parametry 422-432 mogą być wykorzystywane w powiązaniu ze Specjalną charakterystyką silnika (parametr 101). Możliwe jest utworzenie charakterystyki U/f na podstawie sześciu definiowalnych napięć i częstotliwości.

Opis opcji wyboru:

Należy zaprogramować żądane napięcie przy 0 Hz. Patrz rysunek poniżej.



423 Napięcie U 1 (U1 VOLTAGE)

Wartości:

0.0 - $U_{VLT,MAX}$ ★ parametr 103

Funkcja:

Parametr ten określa wartość Y pierwszego punktu charakterystyki.

Opis opcji wyboru:

Należy zaprogramować żądane napięcie przy częstotliwości F1 określonej w parametrze 424.
Patrz rysunek dla parametru 422.

424 Częstotliwość F1 (F1 FREQUENCY)

Wartości:

0.0 - parametr 426 ★ parametr 104

Funkcja:

Parametr ten określa wartość X pierwszego punktu charakterystyki.

Opis opcji wyboru:

Należy zaprogramować żądaną częstotliwość dla napięcia U1 określonego w parametrze 423.
Patrz rysunek dla parametru 422.

425 Napięcie U 2 (U2 VOLTAGE)

Wartości:

0.0 - $U_{VLT,MAX}$ ★ parametr 103

Funkcja:

Parametr ten określa wartość Y drugiego punktu charakterystyki.

Opis opcji wyboru:

Należy zaprogramować żądane napięcie przy częstotliwości F2 określonej w parametrze 426.
Patrz rysunek dla parametru 422.

426 Częstotliwość F2 (F2 FREQUENCY)

Wartości:

parametr 424 - parametr 428 ★ parametr 104

Funkcja:

Parametr ten określa wartość X drugiego punktu charakterystyki.

Opis opcji wyboru:

Należy zaprogramować żądaną częstotliwość dla napięcia U2 określonego w parametrze 425.
Patrz rysunek dla parametru 422.

427 Napięcie U 3 (U3 VOLTAGE)

Wartości:

0.0 - $U_{VLT,MAX}$ ★ parametr 103

Funkcja:

Parametr ten określa wartość Y trzeciego punktu charakterystyki.

Opis opcji wyboru:

Należy zaprogramować żądane napięcie przy częstotliwości F3 określonej w parametrze 428.
Patrz rysunek dla parametru 422.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

428 Częstotliwość F3 (F3 FREQUENCY)

Wartości:

parametr 426 - parametr 430 ★ parametr 104

Funkcja:

Parametr ten określa wartość X trzeciego punktu charakterystyki.

Opis opcji wyboru:

Należy zaprogramować żądaną częstotliwość dla napięcia U3 określonego w parametrze 427.
Patrz rysunek dla parametru 422.

429 Napięcie U 4 (U4 VOLTAGE)

Wartości:

0.0 - $U_{VLT,MAX}$ ★ parametr 103

Funkcja:

Parametr ten określa wartość Y czwartego punktu charakterystyki.

Opis opcji wyboru:

Należy zaprogramować żądane napięcie przy częstotliwości F4 określonej w parametrze 430.
Patrz rysunek dla parametru 422.

430 Częstotliwość F4 (F4 FREQUENCY)

Wartości:

parametr 428 - parametr 432 ★ parametr 104

Funkcja:

Parametr ten określa wartość X czwartego punktu charakterystyki.

Opis opcji wyboru:

Należy zaprogramować żądaną częstotliwość dla napięcia U4 określonego w parametrze 429.
Patrz rysunek dla parametru 422.

431 Napięcie U 5 (U5 VOLTAGE)

Wartości:

0.0 - $U_{VLT,MAX}$ ★ parametr 103

Funkcja:

Parametr ten określa wartość Y piątego punktu charakterystyki.

Opis opcji wyboru:

Należy zaprogramować żądane napięcie przy częstotliwości F5 określonej w parametrze 432.
Patrz rysunek dla parametru 422.

432 Częstotliwość F5 (F5 FREQUENCY)

Wartości:

parametr 430 - 1000 Hz ★ parametr 104

Funkcja:

Parametr ten określa wartość X piątego punktu charakterystyki.
Parametr ten nie jest ograniczony przez parametr 200.

Opis opcji wyboru:

Należy zaprogramować żądaną częstotliwość dla napięcia U5 określonego w parametrze 431.
Patrz rysunek dla parametru 422.

433 Regulacja momentu, Wzmocnienie proporcjonalne, otwarta pętla (TOR-OL PROP. GAIN)

Wartości:

0 (Off) - 500% ★ 100%

Funkcja:

Wzmocnienie proporcjonalne wskazuje, ile razy błąd (różnica między sygnałem sprzężenia zwrotnego i nastawą) ma być wzmocniony.
Używane w połączeniu z *Regulacja momentu, otwarta pętla* (parametr 100).

Opis opcji wyboru:

Przy dużych wzmocnieniach uzyskiwana jest szybka regulacja, ale jeśli wzmocnienie jest zbyt duże, proces może stać się niestabilny.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

434 Regulacja momentu, otwarta pętla Czas całkowania (TOR-OL INT.TIME)

Wartości:

0.002 - 2.000 s ★ 0.02 s

Funkcja:

Całkowanie zapewnia zwiększanie wzmocnienia w sytuacji wystąpienia stałego błędu pomiędzy wartością zadaną i sygnałem pomiaru prądu. Im większy błąd, tym szybciej wzmocnienie wzrasta. Czas całkowania to czas, potrzebny integratorowi do osiągnięcia takiego samego wzmocnienia, jak wzmocnienie proporcjonalne.
Używane w połączeniu z *Regulacja momentu, otwarta pętla* (parametr 100).

Opis opcji wyboru:

Szybka regulacja uzyskiwana jest przy krótkim czasie całkowania.
Jednak, jeśli czas ten jest za krótki, może to prowadzić do niestabilności procesu.

---

437 Normalne/odwrócone sterowanie regulatora PID procesu (PROC NO/INV CTRL)

Wartości:

★ Normalne (NORMAL)	[0]
Odwrócone (INVERSE)	[1]

Funkcja:

Możliwe jest określenie, czy regulator procesu powinien zmniejszać, czy zwiększać częstotliwość wyjściową. Jest to uzyskiwane poprzez zróżnicowanie wartości zadanej i sprzężenia zwrotnego.
Używane w połączeniu z *Regulacja procesu, zamknięta pętla* (parametr 100).

Opis opcji wyboru:

Jeśli przetwornica częstotliwości VLT ma zmniejszać częstotliwość wyjściową przy wzroście sygnału sprzężenia zwrotnego, należy wybrać *Normalne* [0].
Jeśli przetwornica częstotliwości VLT ma zwiększać częstotliwość wyjściową przy wzroście sygnału sprzężenia zwrotnego, należy wybrać *Odwrócone* [1].

---

438 Funkcja anti windup regulatora PID procesu (PROC ANTI WINDUP)

Wartości:

Wyłączona (DISABLE)	[0]
★ Włączona (ENABLE)	[1]

Funkcja:

Możliwe jest określenie, czy regulator procesu powinien kontynuować regulację nawet, jeśli nie jest możliwe zwiększanie/zmniejszanie częstotliwości wyjściowej.
Używane w połączeniu z *Regulacja procesu, zamknięta pętla* (parametr 100).

Opis opcji wyboru:

Nastawa fabryczna *Załączona* [1] oznacza, że po osiągnięciu wartości granicznej częstotliwości lub momentu układ całkujący zostanie ustawiony ze wzmocnieniem odpowiadającym chwilowej częstotliwości Regulator procesu nie zacznie działać ponownie, dopóki błąd nie osiągnie zera albo zmieni się jego znak.
Jeśli regulator ma kontynuować całkowanie nawet, jeśli nie będzie w stanie skompensować błędu, należy wybrać *Wyłączone* [0].

Uwaga!
Jeśli wybrano opcję *Wyłączona* [0], to jeśli błąd zmieni znak wówczas integrator musi najpierw scałkować do zera z poziomu osiągniętego na bazie poprzedniego błędu, zanim wystąpi jakakolwiek zmiana częstotliwości wyjściowej.

---

439 Częstot. startowa reg. PID procesu (PROC START VALUE)

Wartości:

f_{MIN}-f_{MAX} (parametr 201 and 202) ★parametr 201

Funkcja:

Po otrzymaniu sygnału startu przetwornica częstotliwości VLT będzie reagować zgodnie z procedurą *Regulacja prędkości, otwarta pętla*, realizując procedurę ramp. Zaraz po osiągnięciu zaprogramowanej częstotliwości startowej następuje zmiana na *Regulacja procesu, zamknięta pętla*. Ponadto możliwe jest ustawienie częstotliwości odpowiadającej prędkości, przy której proces normalnie działa, co pozwala na szybsze osiągnięcie wymaganych warunków procesu.
Używane w połączeniu z *Regulacja procesu, zamknięta pętla* (parametr 100).

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądaną częstotliwość startową.

Uwaga!
Jeśli przed osiągnięciem wymaganej częstotliwości startowej przetwornica częstotliwości VLT pracuje w warunkach ograniczenia prądu, regulator procesu nie zostanie załączony. Jeśli mimo wszystko regulator ma być załączony, częstotliwość startowa musi być obniżona do wartości wymaganej częstotliwości wyjściowej. Może to być dokonane podczas pracy.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

440 Wzmoc. prop. regulatora PID procesu (PROC. PROP. GAIN)

Wartości:

0.00 - 10.00 ★ 0.01

Funkcja:

Wzmocnienie proporcjonalne wskazuje, ile razy błąd (różnica między sygnałem sprzężenia zwrotnego i nastawą) ma być wzmocniony.
Używane w połączeniu z *Regulacja procesu, zamknięta pętla* (parametr 100).

Opis opcji wyboru:

Przy dużych wzmocnieniach uzyskiwana jest szybka regulacja, ale jeśli wzmocnienie jest zbyt duże, proces może stać się niestabilny.

441 Czas całkowania reg. PID procesu (PROC. INTEGR. T.)

Wartości:

0.01 - 9999.99 s (OFF) ★ OFF

Funkcja:

Całkowanie zapewnia zwiększanie wzmocnienie w sytuacji wystąpienia stałego błędu pomiędzy wartością zadaną i sygnałem pomiaru prądu. Im większy błąd, tym szybciej wzmocnienie wzrasta. Czas całkowania to czas, potrzebny integratorowi do osiągnięcia takiego samego wzmocnienia, jak wzmocnienie proporcjonalne.
Używane w połączeniu z *Regulacja procesu, zamknięta pętla* (parametr 100).

Opis opcji wyboru:

Szybka regulacja uzyskiwana jest przy krótkim czasie całkowania.
Jednak, jeśli czas ten jest za krótki, może to prowadzić do niestabilności procesu.
Jeśli czas całkowania jest zbyt długi mogą występować większe odchylenia od pożądanej wartości, ponieważ skorygowanie błędu zajmie regulatorowi długi czas.

442 Czas różniczkowania reg. PID procesu (PROC. DIFF. TIME)

Wartości:

0.00 (OFF) - 10.00 s ★ 0.00 s

Funkcja:

Czas różniczkowania nie ma wpływu na błąd stały. Dotyczy on tylko sytuacji, gdy błąd się zmienia. Im szybciej błąd się zmienia, tym większe będzie wzmocnienie członu różniczkowego. Wzmocnienie jest proporcjonalne do szybkości zmian błędu.
Używane w połączeniu z *Regulacja procesu, zamknięta pętla* (parametr 100).

Opis opcji wyboru:

Szybka regulacja uzyskiwana jest przy długim czasie różniczkowania.
Jednak, jeśli czas ten jest za długi, może to prowadzić do niestabilności procesu.

443 Ogr. wzmoc. D reg. PID procesu (PROC. DIFF. GAIN)

Wartości:

5.0 - 50.0 ★ 5.0

Funkcja:

Możliwe jest ustawienie ograniczenia dla wzmocnienia realizowanego przez człon różniczkujący.
Wzmocnienie członu różniczkującego wzrasta przy szybkich zmianach, dlatego może być korzystne ograniczenie tego wzmocnienia, osiągając tym samym rzeczywistego wzmocnienia przy powolnych zmianach oraz stałego wzmocnienia przy występowaniu szybkich zmian błędu.
Używane w połączeniu z *Regulacja procesu, zamknięta pętla* (parametr 100).

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądane ograniczenie wzmocnienia członu różniczkującego.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

444 Stała czasowa filtra dolnoprzepustowego regulatora PID procesu (PROC FILTER TIME)

Wartości:

0.01 - 10.00 ★ 0.01

Funkcja:

Oscylacje w sygnale sprzężenia zwrotnego są tłumione przez filtr dolnoprzepustowy tak, aby ograniczyć ich wpływ na proces regulacji. Może to być zaletą, np. jeśli system jest mocno zakłócany.
Używane w połączeniu z *Regulacja procesu, zamknięta pętla* (parametr 100).

Opis opcji wyboru:

Należy zaprogramować żądaną stałą czasową. Jeśli zaprogramowano stałą czasową (τ) np. 100 ms, częstotliwość odcięcia dla filtra dolnoprzepustowego będzie wynosić 1/0,1 = 10 RAD/s, co odpowiada (10/2xΠ) = 1,6 Hz. Oznacza to, że regulacja będzie dokonywana tylko na podstawie sygnału sprzężenia, który zmienia się z częstotliwością mniejszą niż 1,6 Hz. Jeśli sygnał sprzężenia będzie się zmieniał z szybkością większą niż 1,6 Hz, regulator nie będzie reagował.

445 Lotny start (FLYING START)

Wartości:

Załączone (ENABLE) [0]
★ Wyłączone (DISABLE) [1]

Funkcja:

Funkcja ta umożliwia 'złapanie' silnika, który w wyniku zaniku zasilania obraca się swobodnie.

Opis opcji wyboru:

Jeśli funkcja ta nie jest wymagana, należy ustawić *Wyłączone* [1].
Jeśli przetwornica częstotliwości VLT ma realizować funkcję 'złapania' swobodnie obracającego się silnika, należy ustawić *Załączone* [0]. Patrz również wyjaśnienia tej funkcji zamieszczone na stronie 83.

446 Wzorzec przełączania (SWITCH PATTERN)

Wartości:

60° AVM (60° AVM) [0]
★ SFAVM (SFAVM) [1]

Funkcja:

Można wybrać jeden z dwóch różnych wzorców przełączania: 60° AVM i SFAVM.

Opis opcji wyboru:

Jeśli wymagana jest częstotliwość przełączania do 14 / 10 kHz należy wybrać opcję *60° AVM*. Efektem częstotliwości przełączania 4,5 kHz jest obniżenie wartości znamionowej prądu wyjściowego $I_{VLT,N}$.
Jeśli wymagana jest częstotliwość przełączania do 5/10 kHz należy wybrać opcję *SFAVM*. Efektem częstotliwości przełączania 3 kHz jest obniżenie wartości znamionowej prądu wyjściowego $I_{VLT,N}$.
Szczegółowe informacje w Zaleceniach Projektowych na str. 108.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

447 Moment, sprzężenie prędkościowe Kompensacja momentu (TOR-SF COMP.)

Wartości:

-100 - 100% ★ 0%

Funkcja:

Parametr ten jest używany tylko wtedy, jeżeli w parametrze 100 ustawiono *Regulacja momentu, sprzężenie prędkościowe* [5].
Kompensacja momentu jest używana w związku z kalibracją przetwornicy częstotliwości VLT. Za pomocą zmiany wartości parametru 447, *Kompensacja momentu*, można skalibrować moment wyjściowy.
Patrz procedura kalibracji momentu na stronie 57.

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądaną wartość.

448 Moment, sprzężenie prędkościowe Współczynnik przełożenia enkodera (TOR-SF GEARRATIO)

Wartości:

0.001 - 100.000 ★ 1.000

Funkcja:

Parametr ten jest używany tylko wtedy, jeżeli w parametrze 100 ustawiono *Regulacja momentu, sprzężenie prędkościowe* [5].
Jeśli enkoder zainstalowano na wale przekładni, musi być ustawiony współczynnik przełożenia - w przeciwnym wypadku przetwornica częstotliwości VLT nie będzie mogła prawidłowo obliczać częstotliwości wyjściowej.
Przy współczynniku przełożenia 1:10 (obniżenie w stosunku do obrotów wału silnika) należy ustawić wartość parametru na 10.
Jeśli enkoder zainstalowano bezpośrednio na wale silnika, współczynnik przełożenia wynosi 1.00.

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądaną wartość.

449 Moment, sprzężenie prędkościowe Straty powodowane tarciem (TOR-SF FRIC. LOSS)

Wartości:

0.00 - 50.00% znamionowego momentu silnika
★0.00%

Funkcja:

Parametr ten jest używany tylko wtedy, jeżeli w parametrze 100 ustawiono *Regulacja momentu, sprzężenie prędkościowe* [5].
Straty powodowane tarciem należy ustawić jako procentową stratę znamionowego momentu. Przy pracy jako silnik straty powodowane tarciem będą dodawane do momentu, a przy pracy jako generator będą odejmowane od momentu. Patrz procedura kalibracji momentu na str. 57.

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądaną wartość.

450 Napięcie przy zaniku zasilania (MAINS FAIL VOLT.)

Wartości:

180 - 240 V dla przetwornic 200-240 V ★ 180
342 - 500 V dla przetwornic 380-500 V ★ 342

Funkcja:

W tym parametrze ustawiamy wartość napięcia, przy którym aktywowana jest funkcja w parametrze 407 Zanik zasilania. Wartość napięcia, która aktywuje funkcję Zaniku zasilania musi być niższa niż znamionowe napięcie zasilania przetwornicy częstotliwości VLT. Z reguły parametr 450 jest ustawiany 10% poniżej znamionowego napięcia zasilania.

Opis opcji wyboru:

Ustaw wartość napięcia, która aktywuje funkcję Zaniku zasilania.

Uwaga!
Jeśli ta wartość jest zbyt duża, funkcja Zaniku zasilania ustawiona w parametrze 407 może być uruchomiona nawet jeśli napięcie zasilania jest prawidłowe.

453 Regulacja prędkości, zamknieta pętla, przełożenie przekładni (SPEED GEARRATIO)

Wartości:

0.01 -100.00
★ 1.00

Funkcja:

Ten parametr jest używany jeśli w parametrze 100 Konfiguracja wybierzemy Regulacja prędkości, zamknięta pętla [1]. Jeśli enkoder zainstalowano na wale przekładni, musi być ustawione przełożenie przekładni - w przeciwnym wypadku przetwornica częstotliwości VLT nie będzie mogła wykryć utraty sygnału z enkodera. Przy współczynniku przełożenia przekładni 1:10 (obniżenie w stosunku do obrotów wału silnika) należy ustawić wartość parametru na 10. Jeśli enkoder zainstalowano bezpośrednio na wale silnika, należy ustawić wartość parametru na 1.00

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądaną wartość

454 Kompensacja czasu martwego (DEADTIME COMP.)

Wartości:

	Wyłączona (Off)	[0]
★	Włączona (On)	[1]

Funkcja:

Aktywna funkcja Kompensacji czasu martwego falownika, która jest częścią algorytmu sterowania VVC^{Plus} w przetwornicach częstotliwości VLT 5000 powoduje niestabilność przy pracy z zatrzymanym wałem w zamkniętej pętli regulacji. Celem tego parametru jest wyłączenie kompensacji czasu martwego w celu uniknięcia niestabilności.

Opis opcji wyboru:

Wybierz Wyłączona (Off) [0] aby nie aktywować kompensacji czasu martwego. Wybierz Włączona (On) [1] aby aktywować kompensację czasu martwego.

500 Adres (BUS ADDRESS)

Wartości:

1 - 126 ★ 1

Funkcja:

Parametr ten pozwala określić adres każdej przetwornicy częstotliwości VLT. Funkcja ta jest wykorzystywana przy podłączeniu PLC/PC.

Opis opcji wyboru:

Każdej przetwornicy częstotliwości VLT można nadać indywidualny adres w zakresie 1 - 126. Adres 0 jest wykorzystywany, jeśli urządzenie nadrzędne (master - PLC lub komputer PC) chce wysłać komunikat, który ma być odebrany jednocześnie przez wszystkie przetwornice podłączone do portu komunikacji szeregowej. W takim przypadku przetwornica VLT nie potwierdza odebrania komunikatu. Jeśli liczba podłączonych urządzeń (przetwornice VLT + jednostka nadrzędna) przekracza 31, wymagany jest powielacz (repeater). Parametr 500 nie może być ustawiany za pomocą portu komunikacji szeregowej.

---

501 Szybkość transmisji (BAUDRATE)

Wartości:

	300 bodów (300 BAUD)	[0]
	600 bodów (600 BAUD)	[1]
	1200 bodów (1200 BAUD)	[2]
	2400 bodów (2400 BAUD)	[3]
	4800 bodów (4800 BAUD)	[4]
★	9600 bodów (9600 BAUD)	[5]

Funkcja:

Parametr ten służy do zaprogramowania szybkości, z jaką dane będą przesyłane po magistrali szeregowej. Szybkość jest określana jako ilość bitów przesyłanych w ciągu jednej sekundy.

Opis opcji wyboru:

Szybkość transmisji dla przetwornicy powinna mieć wartość, odpowiadającą szybkości transmisji PLC lub komputera. Parametr 501 nie może być ustawiany za pomocą portu szeregowego RS 485.
Właściwy czas przesyłania danych, określany przez szybkość transmisji, jest jedynie częścią całkowitego czasu komunikacji.

---

502 Stop z wybiegiem silnika (COASTING SELECT)
503 Szybki stop (Q STOP SELECT)
504 Hamulec stałoprądowy (DC BRAKE SELECT)
505 Start (START SELECT)
506 Zmiana kierunku (REVERSING SELECT)
507 Wybór zestawu nastaw (SETUP SELECT)
508 Wybór prędkości (PRES. REF. SELECT)

Wartości:

	Wejście cyfrowe (DIGITAL INPUT)	[0]
	Magistrala (SERIAL PORT)	[1]
	Logiczne ‘i’ (LOGIC AND)	[2]
★	Logiczne ‘lub’ (LOGIC OR)	[3]

Funkcja:

Parametry 502-508 pozwalają na określenie sposobu sterowania przetwornicą częstotliwości VLT za pomocą zacisków (wejścia cyfrowe) i/lub magistrali.
Jeśli wybrano *Logiczne ‘i’* lub *Magistrala*, dane polecenie jest aktywne tylko wtedy, jeśli zostało przesłane przez port komunikacji szeregowej. W przypadku *Logicznego ‘i’* polecenie musi być dodatkowo aktywowane przez jedno z wejść cyfrowych.

Opis opcji wyboru:

Wejście cyfrowe [0] powinno być ustawione, jeśli dane polecenie sterujące ma być aktywowane tylko poprzez wejście cyfrowe.
Magistrala [1] powinna być ustawiona, jeśli dane polecenie sterujące ma być aktywowane tylko poprzez bit w słowie sterującym (komunikacja szeregowa).
Logiczne ‘i’ [2] powinno być ustawione, jeśli dane polecenie sterujące ma być aktywowane tylko jeśli sygnał jest przesyłany (aktywny sygnał = 1) zarówno przez słowo sterujące, jak i wejście cyfrowe.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

Wejście cyfrowe

505-508	Magistrala	Polecenie sterujące
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Logiczne 'lub' [3] powinno być ustawione, jeśli dane polecenie sterujące ma być aktywowane tylko jeśli sygnał jest przesyłany (aktywny sygnał = 1) przez słowo sterujące lub wejście cyfrowe.

Wejście cyfrowe

505-508	Magistrala	Polecenie sterujące
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Uwaga!

Parametry 502-504 współpracują z funkcjami stop - patrz przykłady uwzględniające 502 (stop z wybiegiem silnika) poniżej. Aktywna komenda stop „0".

Parametr 502 = *Logiczne i*

Wejście cyfrowe	Magistrala	Polecenie sterujące
0	0	1 stop z wybieg.
0	1	0 silnik pracuje
1	0	0 silnik pracuje
1	1	0 silnik pracuje

Parametr 502 = *Logiczne lub*

Wejście cyfrowe	Magistrala	Polecenie sterujące
0	0	1 stop z wybieg.
0	1	1 stop z wybieg.
1	0	1 stop z wybieg.
1	1	0 silnik pracuje

503 Szybki stop (Q STOP SELECT)

Wartości:

- Wejście cyfrowe (DIGITAL INPUT) [0]
- Magistrala (SERIAL PORT) [1]
- Logiczne 'i' (LOGIC AND) [2]
- ★ Logiczne 'lub' (LOGIC OR) [3]

Funkcja:

Patrz opis parametru 502.

Opis opcji wyboru:

Patrz opis parametru 502.

504 Hamulec stałoprądowy (DC BRAKE SELECT)

Wartości:

- Wejście cyfrowe (DIGITAL INPUT) [0]
- Magistrala (SERIAL PORT) [1]
- Logiczne 'i' (LOGIC AND) [2]
- ★ Logiczne 'lub' (LOGIC OR) [3]

Funkcja:

Patrz opis parametru 502.

Opis opcji wyboru:

Patrz opis parametru 502.

505 Start (START SELECT)

Wartości:

- Wejście cyfrowe (DIGITAL INPUT) [0]
- Magistrala (SERIAL PORT) [1]
- Logiczne 'i' (LOGIC AND) [2]
- ★ Logiczne 'lub' (LOGIC OR) [3]

Funkcja:

Patrz opis parametru 502.

Opis opcji wyboru:

Patrz opis parametru 502.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

506 Odwrócenie kierunku (REVERSING SELECT)

Wartości:

★	Wejście cyfrowe (DIGITAL INPUT)	[0]
	Magistrala (SERIAL PORT)	[1]
	Logiczne 'i' (LOGIC AND)	[2]
	Logiczne 'lub' (LOGIC OR)	[3]

Funkcja:

Patrz opis parametru 502.

Opis opcji wyboru:

Patrz opis parametru 502.

507 Wybór zestawu nastaw (SETUP SELECT)

Wartości:

	Wejście cyfrowe (DIGITAL INPUT)	[0]
	Magistrala (SERIAL PORT)	[1]
	Logiczne 'i' (LOGIC AND)	[2]
★	Logiczne 'lub' (LOGIC OR)	[3]

Funkcja:

Patrz opis parametru 502.

Opis opcji wyboru:

Patrz opis parametru 502.

508 Wybór szybkości (PRES.REF.SELECT)

Wartości:

	Wejście cyfrowe (DIGITAL INPUT)	[0]
	Magistrala (SERIAL PORT)	[1]
	Logiczne 'i' (LOGIC AND)	[2]
★	Logiczne 'lub' (LOGIC OR)	[3]

Funkcja:

Patrz opis parametru 502.

Opis opcji wyboru:

Patrz opis parametru 502.

509 Bus jog 1 (BUS JOG 1 FREQ.)

Wartości:

0.0 - parametr 202 ★ 10.0 Hz

Funkcja:

W parametrze tym ustawia się stałą szybkość (jog), która jest aktywowana poprzez port komunikacji szeregowej. Ta funkcja jest taka sama, jak w parametrze 213.

Opis opcji wyboru:

Częstotliwość jog f_{JOG} może być wybrana w zakresie pomiędzy f_{MIN} (parametr 201) i f_{MAX} (parametr 202).

510 Bus jog 2 (BUS JOG 2 FREQ.)

Wartości:

0.0 - parametr 202 ★ 10.0 Hz

Funkcja:

W parametrze tym ustawia się stałą szybkość (jog), która jest aktywowana poprzez port komunikacji szeregowej. Ta funkcja jest taka sama, jak w parametrze 213.

Opis opcji wyboru:

Częstotliwość jog f_{JOG} może być wybrana w zakresie pomiędzy f_{MIN} (parametr 201) i f_{MAX} (parametr 202).

512 Typ komunikatu (TELEGRAM PROFILE)

Wartości:

	Profidrive (PROFIDRIVE)	[0]
★	Danfoss (DANFOSS)	[1]

Funkcja:

Można wybrać jeden z dwóch standardów słów sterujących.

Opis opcji wyboru:

Należy wybrać odpowiedni typ komunikatów. Więcej szczegółów o typach słów sterujących znajduje się w rozdziale Komunikacja szeregowa, w Zaleceniach Projektowych.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

513 Odstęp komunikatów (BUS TIMEOUT TIME)

Wartości:

1 - 99 s ★ 1 s

Funkcja:

Parametr ten określa maksymalny odstęp czasu, jaki może upłynąć pomiędzy dwoma następującymi po sobie komunikatami. Jeśli ten czas upłynie przyjmuje się, że transmisja szeregowa została zakończona i podejmowane jest działanie, określone w parametrze 514.

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądany czas.

514 Funkcja po zakończeniu transmisji (BUS TIMEOUT FUNC)

Wartości:

★	Wyłączone (OFF)	[0]
	Zatrzaśnij wyjście (FREEZE OUTPUT)	[1]
	Stop (STOP)	[2]
	Jogging (JOGGING)	[3]
	Max. szybkość (MAX SPEED)	[4]
	Stop i wyłącz (STOP AND TRIP)	[5]

Funkcja:

Parametr ten określa żądaną reakcję przetwornicy częstotliwości VLT na upłynięcie czasu, określonego przez parametr 513.
Jeśli są aktywne funkcje od [1] do [5], wyjścia przekaźnika 01 i 04 będą nie aktywne.
Jeśli więcej funkcji time-out pojawi się w tym samym czasie, przetwornica częstotliwości VLT nadaje następujący priorytet funkcją time-out:

1. Parametr 318 Funkcja po time out (Function after time out)
2. Parametr 346 Funkcja po utracie sygnału enkodera (Function after encoder loss)
3. Parametr 514 Funkcja po zakończeniu transmisji (Bus time interval function)

Opis opcji wyboru:

Częstotliwość wyjściowa przetwornicy częstotliwości VLT może zostać: utrzymana na poziomie bieżącej wartości, utrzymana na poziomie wartości zadanej, wyłączona, przejść do częstotliwości jog (parametr 213), ustawiona na poziomie częstotliwości maksymalnej (parametr 202) lub zatrzymana i uruchomione wyłączenie.

515 Odczyt danej: Wartość zadana % (REFERENCE)

Wartości:

Jednostka: %

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Odczytywana dana odpowiada całkowitej wartości zadanej (suma digital/analogue/preset/bus/freeze ref./catch-up i slow-down).
Wartość ta jest aktualizowana co 80 ms.

516 Odczyt danej: jednostka wartości zadanej (REFERENCE [UNIT])

Wartości:

Jednostka: Hz, Nm lub obr./min.

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.
Zobacz również parametry 205 i 416.

Opis opcji wyboru:

Wskazuje statusową wartość zacisków 17/29/53/54/60 przy jednostce podanej na bazie wyboru konfiguracji w parametrze 100 (Hz, Nm lub obr/min) lub w parametrze 416.
Wartość ta jest aktualizowana co 80 ms.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

517 Odczyt danej: Sprzężenie zwrotne (FEEDBACK [UNIT])

Wartości:

Jednostka: określona w parametrze 416.

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Wskazuje statusową wartość zacisków 33/53/60 przy jednostce/skali wybranej w parametrach 414, 415 i 416.

Wartość ta jest aktualizowana co 80 ms.

---

518 Odczyt danej: Częstotliwość (FREQUENCY)

Wartości:

Jednostka: Hz

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Odczytywana dana odpowiada chwilowej częstotliwości silnika f_M (bez tłumienia rezonansu).

Wartość ta jest aktualizowana co 80 ms.

---

519 Odczyt danej: Częstotliwość x skalowanie (FREQUENCY x SCALE)

Wartości:

Jednostka: (Hz x Scale)

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Odczytywana dana odpowiada chwilowej częstotliwości silnika f_M (bez tłumienia rezonansu) przemnożonej przez współczynnik skalowania, ustawiony w parametrze 008.

Wartość ta jest aktualizowana co 80 ms.

---

520 Odczyt danej: Prąd silnika (MOTOR CURRENT)

Wartości:

Jednostka: (A x 100)

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Odczytywana dana odpowiada prądowi silnika mierzonemu jako wartość średnia I_{RMS}.

Wartość jest filtrowana co oznacza, że pomiędzy zmianą wartości wejściowej a zmianą odczytu może upłynąć około 1,3 s.

Wartość ta jest aktualizowana co 80 ms.

---

521 Odczyt danej: Moment (TORQUE)

Wartości:

Jednostka: %

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Odczytywana dana odpowiada momentowi, (łącznie ze znakiem), podawanemu na wał silnika. Wartość jest podawana jako procent momentu znamionowego.

Zależność pomiędzy 160% prądem silnika i momentem a momentem znamionowym nie jest dokładnie liniowa. Niektóre silniki wytwarzają moment większy niż ten. W wyniku tego wartości minimalna i maksymalna zależą od maksymalnego prądu silnika oraz typu użytego silnika.

Wartość jest filtrowana co oznacza, że pomiędzy zmianą wartości wejściowej a zmianą odczytu może upłynąć około 1,3 s.

Wartość ta jest aktualizowana co 80 ms.

Uwaga!

Jeśli zaprogramowane parametry silnika nie odpowiadają jego rzeczywistym parametrom, odczytywane wartości będą niedokładne i mogą przyjąć wartości ujmene, nawet jeśli silnik nie pracuje lub gdy wytwarza dodatni moment.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

522 Odczyt danej: Moc, kW (POWER (kW))

Wartości:

Jednostka: kW

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Odczytywana dana jest obliczana na podstawie chwilowego prądu i napięcia silnika.
Wartość jest filtrowana co oznacza, że pomiędzy zmianą wartości wejściowej a zmianą odczytu może upłynąć około 1,3 s.
Wartość ta jest aktualizowana co 80 ms.

---

523 Odczyt danej: Moc, KM (POWER (hp))

Wartości:

Jednostka: HP (US)

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Odczytywana dana jest obliczana na podstawie chwilowego prądu i napięcia silnika.
Wartość jest pokazywana w koniach mechanicznych [KM].
Wartość jest filtrowana co oznacza, że pomiędzy zmianą wartości wejściowej a zmianą odczytu może upłynąć około 1,3 s.
Wartość ta jest aktualizowana co 80 ms.

---

524 Odczyt danej: Napięcie silnika (MOTOR VOLTAGE)

Wartości:

Jednostka: V

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Odczytywana dana jest wartością obliczaną, używaną dla sterowania silnikiem.
Wartość ta jest aktualizowana co 80 ms.

---

525 Odczyt danej: Napięcie łącza dc (DC LINK VOLTAGE)

Wartości:

Jednostka: V

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Odczytywana dana jest wartością mierzoną.
Wartość jest filtrowana co oznacza, że pomiędzy zmianą wartości wejściowej a zmianą odczytu może upłynąć około 1,3 s.
Wartość ta jest aktualizowana co 80 ms.

---

526 Odczyt danej: Temperatura silnika (MOTOR THERMAL)

Wartości:

0 - 100%

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Wartość ta jest aktualizowana co 80 ms.

---

527 Odczyt danej: temperatura VLT (VLT THERMAL)

Wartości:

0 - 100%

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Wyświetlane są tylko wartości całkowite.
Wartość ta jest aktualizowana co 80 ms.

528 Odczyt danej: Wejście cyfrowe (DIGITAL INPUT)

Wartości:

Jednostka: kod binarny

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Pokazywana wartość wskazuje status sygnałów na 8 zaciskach cyfrowych (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 i 33). Odczyt jest binarny, a cyfra pierwsza z lewej wskazuje status zacisku 16, natomiast cyfra pierwsza z prawej status zacisku 33.
Wartość ta jest aktualizowana co 2 ms.

529 Odczyt danej: Zacisk 53, analogowy (ANALOG INPUT 53)

Wartości:

Jednostka: V

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Pokazywana wartość wskazuje wartość sygnału na zacisku 53.
Skalowanie (parametry 309 i 310) nie ma wpływu na odczyt. Wartości min. i max. są określone przez odcięcie i regulację wzmocnienia przetwornika A/C.
Wartość ta jest aktualizowana co 20 ms.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

530 Odczyt danej: Zacisk 54, analogowy (ANALOG INPUT 54)

Wartości:

Jednostka: V

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Pokazywana wartość wskazuje wartość sygnału na zacisku 54.
Skalowanie (parametry 312 i 313) nie ma wpływu na odczyt. Wartości min. i max. są określone przez odcięcie i regulację wzmocnienia przetwornika A/C.
Wartość ta jest aktualizowana co 20 ms.

---

531 Odczyt danej: Zacisk 60, analogowy (ANALOG INPUT 60)

Wartości:

Jednostka: mA

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Pokazywana wartość wskazuje wartość sygnału na zacisku 60.
Skalowanie (parametry 315 i 316) nie ma wpływu na odczyt. Wartości min. i max. są określone przez odcięcie i regulację wzmocnienia przetwornika A/C.
Wartość ta jest aktualizowana co 20 ms.

---

532 Odczyt danej: wartość zadana impulsowa (PULSE REFERENCE)

Wartości:

Jednostka: Hz

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Pokazywana wartość wskazuje impulsową wartość zadaną w Hz, podłączoną do jednego z wejść cyfrowych.
Wartość ta jest aktualizowana co 20 ms.

---

533 Odczyt danej: Zewnętrzna wart. zadana % (EXT. REFERENCE)

Wartości:

-200 - +200 %

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Pokazywana wartość wskazuje, jako procent, sumę zewnętrznych wartości zadanych (suma analogowej/bus/impulsowej).
Wartość ta jest aktualizowana co 20 ms.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

534 Odczyt danej: Słowo status., hexagonalne (STATUS WORD [HEX])

Wartości:

Jednostka: kod szesnastkowy

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Wskazuje słowo statusowe przesyłane z przetwornicy częstotliwości VLT przez port komunikacji szeregowej w kodzie szesnastkowym.

Zobacz: Zalecenia Projektowe.

535 Odczyt danej: Moc hamulca/2 min. (BR. ENERGY/2min)

Wartości:

Jednostka: kWh

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Wskazuje moc hamulca przekazywaną do zewnętrznego rezystora hamulcowego. Moc średnia jest obliczana na podstawie danych z ostatnich 120 s.

536 Odczyt danej: Moc hamulca/s (BRAKE ENERGY/s)

Wartości:

Jednostka: kWh

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Wskazuje moc hamulca przekazywaną do zewnętrznego rezystora hamulcowego. Podawane jako wartość chwilowa.

537 Odczyt danej: Temperatura radiatora (HEATSINK TEMP.)

Wartości:

Jednostka: °C

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Określa temperaturę radiatora przetwornicy częstotliwości VLT. Temperatura wyłączenie wynosi 90±5°C, podczas gdy temperatura ponownego załączenia wynosi 60±5°C.

538 Odczyt danej: Słowo alarm., hexagonalne (ALARM WORD [HEX])

Wartości:

Jednostka: kod szesnastkowy

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Wskazuje w kodzie szesnastkowym czy w przetwornicy częstotliwości VLT wystąpił alarm. Dalsze informacje na stronie 160.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

539 Odczyt danej: Słowo ster. VLT, hexagonalne (CONTROLWORD[HEX])

Wartości:

Jednostka: kod szesnastkowy

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Wskazuje słowo sterujące przesyłane do przetwornicy częstotliwości VLT przez port komunikacji szeregowej w kodzie szesnastkowym.
Zobacz: Zalecenia Projektowe.

---

540 Odczyt danej: Słowo ostrzeżenia, 1 (WARN. WORD 1)

Wartości:

Jednostka: kod szesnastkowy

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Wskazuje w kodzie szesnastkowym czy w przetwornicy częstotliwości VLT wystąpiło ostrzeżenie. Dalsze informacje na stronie 160.

---

541 Odczyt danej: Słowo ostrzeżenia, 2 (WARN. WORD 2)

Wartości:

Jednostka: kod szesnastkowy

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej oraz na wyświetlaczu w Trybie Wyświetlania, patrz również parametry 009-012.

Opis opcji wyboru:

Wskazuje w kodzie szesnastkowym czy w przetwornicy częstotliwości VLT wystąpiło ostrzeżenie. Dalsze informacje na stronie 160.

---

600 Parametry pracy: Godziny pracy (OPERATING HOURS)

Wartości:

Jednostka: godziny 0 - 130,000.0

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej lub na wyświetlaczu. Wartość ta nie może być zerowana.

Opis opcji wyboru:

Wskazuje ilość godzin, które przepracowała przetwornica częstotliwości VLT.
Wartość jest aktualizowana co godzinę i zapamiętywana, gdy przetwornica jest wyłaczana.

---

601 Parametry pracy: Godziny pracy od resetu (RUNNING HOURS)

Wartości:

Jednostka: godziny 0 - 130,000.0

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej lub na wyświetlaczu. Wartość ta może być zerowana poprzez parametr 619.

Opis opcji wyboru:

Wskazuje ilość godzin, które przepracowała przetwornica częstotliwości VLT od ostatniego resetu poprzez parametr 619.
Wartość jest aktualizowana co godzinę i zapamiętywana, gdy przetwornica jest wyłaczana.

---

602 Parametry pracy: licznik kWh (KWh COUNTER)

Wartości:

licznik : kWh 0 - zależnie od typu urządzenia

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej lub na wyświetlaczu. Wartość ta może być zerowana poprzez parametr 618.

Opis opcji wyboru:

Wskazuje ilość kW pobieranych przez silnik jako wartość średnią w ciągu jedej godziny, od ostatniego resetu poprzez parametr 618.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

603 Parametry pracy: Ilość załączeń (POWER UP'S)

Wartości:

Jednostka: liczba

0 - 9999

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej lub na wyświetlaczu.

Opis opcji wyboru:

Wskazuje ilość załączeń napięcia zasilającego przetwornicę częstotliwości VLT.

---

604 Param. pracy: Ilość przekroczeń temp. (OVER TEMP'S)

Wartości:

Jednostka: liczba

0 - 9999

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej lub na wyświetlaczu.

Opis opcji wyboru:

Wskazuje ilość błędów spowodowanych przekroczeniem temperatury w przetwornicy częstotliwości VLT.

---

605 Param. pracy: Ilość przekroczeń napięcia (OVER VOLT'S)

Wartości:

Jednostka: liczba

0 - 9999

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej lub na wyświetlaczu.

Opis opcji wyboru:

Wskazuje ilość przekroczeń napięcia które wystąpiły w przetwornicy częstotliwości VLT.

---

606 Rejestr danych: Wejścia cyfrowe (LOG: DIGITAL INP)

Wartości:

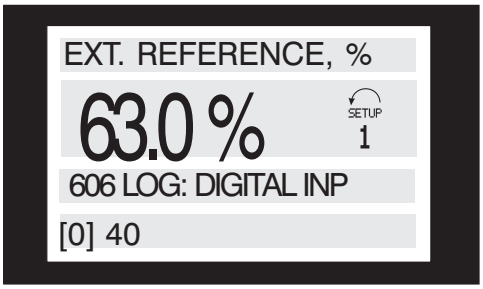
Jednostka: wartość dziesiętna

Funkcja:

Poprzez ten parametr można przejrzeć do 20 zapisów danych, gdzie [0] jest ostatnim zapisem, a [19] najstarszym. Każdy zapis danych jest realizowany co 160 ms od momentu pojawienia się sygnału startu. Po pojawieniu się sygnału stop ostatnich 20 zapisów jest zapamiętywanych, a ich wartości będą dostępne poprzez wyświetlacz. Jest to przydatne, np. podczas czynności serwisowych po wyłączeniu zasilania silnika.
Parametr ten może być odczytywany poprzez port komunikacji szeregowej lub wyświetlacz.

Opis opcji wyboru:

Wartość określająca wejścia cyfrowe jest podawana jako wartość dziesiętna z zakresu 0-255.
Numer w rejestrze jest wyświetlany w nawiasach kwadratowych: [1]



Rejestr danych jest blokowany w momencie wyłączenia się przetwornicy, a uruchamiany ponownie po jej zresetowaniu. Rejestrowanie danych jest aktywne gdy silnik pracuje.

---

607 Rejestr danych: Słowo sterujące (LOG: CONTROL WORD)

Wartości:

Jednostka: wartość dziesiętna

Funkcja:

Patrz parametr 606.

Opis opcji wyboru:

Wartość określająca słowo statusowe jest podawana jako wartość dziesiętna z zakresu 0-65535.
Numer w rejestrze jest wyświetlany w nawiasach kwadratowych: [1].
Rejestr danych jest blokowany w momencie wyłączenia się przetwornicy, a uruchamiany ponownie po jej zresetowaniu.
Rejestrowanie danych jest aktywne gdy silnik pracuje.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

608 Rejestr danych: Słowo stat. magistrali (LOG: BUS STAT.WD)

Wartości:

Jednostka: wartość dziesiętna

Funkcja:

Patrz parametr 606.

Opis opcji wyboru:

Wartość określająca słowo statusowe magistrali jest podawana jako wartość dziesiętna z zakresu 0-65535. Numer w rejestrze jest wyświetlany w nawiasach kwadratowych: [1].
Rejestr danych jest blokowany w momencie wyłączenia się przetwornicy, a uruchamiany ponownie po jej zresetowaniu.
Rejestrowanie danych jest aktywne gdy silnik pracuje.

---

609 Rejestr danych: Wartość zadana (LOG: REFERENCE)

Wartości:

Jednostka: %

Funkcja:

Patrz parametr 606.

Opis opcji wyboru:

Wartość określająca wartość zadaną jest podawana jako % z zakresu 0-100%.
Numer w rejestrze jest wyświetlany w nawiasach kwadratowych: [1].
Rejestr danych jest blokowany w momencie wyłączenia się przetwornicy, a uruchamiany ponownie po jej zresetowaniu.
Rejestrowanie danych jest aktywne gdy silnik pracuje.

---

610 Rejestr danych: Sprzężenie zwrotne (LOG: FEEDBACK)

Wartości:

Jednostka: zależnie od ustawienia parametru 416.

Funkcja:

Patrz parametr 606.

Opis opcji wyboru:

Numer w rejestrze jest wyświetlany w nawiasach kwadratowych: [1]. Rejestr danych jest blokowany w momencie wyłączenia się przetwornicy, a uruchamiany ponownie po jej zresetowaniu.
Rejestrowanie danych jest aktywne gdy silnik pracuje.

---

611 Rejestr danych: Częstotliwość silnika (LOG: MOTOR FREQ)

Wartości:

Jednostka: Hz

Funkcja:

Patrz parametr 606.

Opis opcji wyboru:

Wartość określająca częstotliwość silnika jest podawana jako częstotliwość z zakresu 0.0-999.9 Hz.
Numer w rejestrze jest wyświetlany w nawiasach kwadratowych: [1].
Rejestr danych jest blokowany w momencie wyłączenia się przetwornicy, a uruchamiany ponownie po jej zresetowaniu.
Rejestrowanie danych jest aktywne gdy silnik pracuje.

---

612 Rejestr danych: Napięcie silnika (LOG: MOTOR VOLT)

Wartości:

Jednostka: V

Funkcja:

Patrz parametr 606.

Opis opcji wyboru:

Wartość określająca napięcie silnika jest podawana w voltach w przedziale 50 - 1000 V.
Numer w rejestrze jest wyświetlany w nawiasach kwadratowych: [1].
Rejestr danych jest blokowany w momencie wyłączenia się przetwornicy, a uruchamiany ponownie po jej zresetowaniu.
Rejestrowanie danych jest aktywne gdy silnik pracuje.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

613 Rejestr danych: Prąd silnika (LOG: MOTOR CURR)

Wartości:

Jednostka: A

Funkcja:

Patrz parametr 606.

Opis opcji wyboru:

Wartość określająca prąd silnika jest podawana w amperach w przedziale 0.0 - 999.9 A.
Numer w rejestrze jest wyświetlany w nawiasach kwadratowych: [1].
Rejestr danych jest blokowany w momencie wyłączenia się przetwornicy, a uruchamiany ponownie po jej zresetowaniu.
Rejestrowanie danych jest aktywne gdy silnik pracuje.

---

614 Rejestr danych: Napięcie łacza dc (LOG: DCLINK VOLT)

Wartości:

Jednostka: V

Funkcja:

Patrz parametr 606.

Opis opcji wyboru:

Wartość określająca napięcie łącza dc jest podawana w Voltach w przedziale 0.0 - 999.9 V.
Numer w rejestrze jest wyświetlany w nawiasach kwadratowych: [1].
Rejestr danych jest blokowany w momencie wyłączenia się przetwornicy, a uruchamiany ponownie po jej zresetowaniu.
Rejestrowanie danych jest aktywne gdy silnik pracuje.

---

615 Rejestr danych: Kod błędu (F.LOG: ERROR COD)

Wartości:

[Index 0-36]

Funkcja:

Parametr ten pozwala sprawdzić przyczynę wyłączenia się przetwornicy.
10 (0-9) zarejestrowanych danych jest pamiętanych. Najniższy numer zapisu (0) dotyczy danej najpóźniej zarejestrowanej; najwyższy numer zapisu (9) dotyczy najstarszej danej.

Opis opcji wyboru:

Podawane jako kod numeryczny, odpowiadający kodowi alarmu podanemu w tabeli znajdującej się na stronie 154.
Po ręcznej inicjalizacji rejestr błędów jest resetowany.

---

616 Rejestr danych: Czas (F.LOG: TIME)

Wartości:

[Zakres wskazywania 0.0 - 9999.9]
Jednostka Godziny

Funkcja:

Parametr ten umożliwia odczytanie całkowitej ilości godzin pracy przed wystąpieniem wyłączenia. Rejestrowanych jest 10 (0-9) danych.
Najniższy numer zapisu (0) dotyczy danej najpóźniej zarejestrowanej; najwyższy numer zapisu (9) dotyczy najstarszej danej.

Opis opcji wyboru:

Odczyt jako opcja.
Zakres wskazywania: 0.0 - 9999.9.
Po ręcznej inicjalizacji rejestr błędów jest resetowany.

---

617 Rejestr danych: Wartość (F.LOG: VALUE)

Wartości:

[Index 0.0 - 999.9]

Funkcja:

Parametr ten umożliwia odczytanie przy jakim prądzie lub napięciu wystąpiło dane wyłączenie.

Opis opcji wyboru:

Odczyt jako jedna wartość.
Zakres wskazywania: 0.0 - 999.9.
Po ręcznej inicjalizacji rejestr błędów jest resetowany.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

618 Reset licznika kWh (RESET KWH COUNT)

Wartości:

★ Brak resetu (DO NOT RESET) [0]
Reset (RESET COUNTER) [1]

Funkcja:

Resetowanie do zera licznika kWh (parametr 602).

Opis opcji wyboru:

Po wybraniu *Reset* [1] i naciśnięciu klawisza [OK] licznik kWh przetwornicy częstotliwości VLT jest zerowany. Parametr ten nie może być wybrany poprzez port komunikacji szeregowej RS 485.

Uwaga!
Reset jest dokonywany w momencie naciśnięcia klawisza [OK].

619 Reset licznika godzin pracy (RESET RUN. HOUR)

Wartości:

★ Brak resetu (DO NOT RESET) [0]
Reset (RESET COUNTER) [1]

Funkcja:

Resetowanie do zera licznika godzin pracy (parametr 601).

Opis opcji wyboru:

Po wybraniu *Reset* [1] i naciśnięciu klawisza [OK] licznik godzin pracy przetwornicy częstotliwości VLT jest zerowany. Parametr ten nie może być wybrany poprzez port komunikacji szeregowej RS 485.

Uwaga!
Reset jest dokonywany w momencie naciśnięcia klawisza [OK].

620 Tryb pracy (OPERATION MODE)

Wartości:

★ Normalna praca (NORMAL OPERATION) [0]
Praca z wyłączonym inwerterem (OPER. W/INVERT.DISAB) [1]
Test karty sterującej (CONTROL CARD TEST) [2]
Inicjalizacja (INITIALIZE) [3]

Funkcja:

Poza normalnym funkcjonowanie, parametr ten może być użyty do dwóch różnych testów.
Ponadto możliwa jest inicjalizacja wszystkich parametrów (z wyjątkiem parametrów 603-605).
Ta funkcja nie będzie aktywna dopóki nie wyłączymy a następnie ponownie załączymy zasilania przetwornicy częstotliwości VLT.

Opis opcji wyboru:

Opcja *Normalna praca* [0] jest ustawiana przy normalnej pracy z silnikiem pracującym w danej aplikacji.
Opcja *Praca z wyłączonym inwerterem* [1] jest ustawiana, jeśli wymagane jest nadzorowanie wpływu sygnału sterującego na kartę sterującą i jej funkcje - bez sterowania silnika przez inwerter.
Opcja *Test karty sterującej* [2] jest ustawiana, jeśli wymagane jest sterowanie wejść analogowych i cyfrowych, jak również wyjść analogowych, cyfrowych i przekaźnikowych oraz napięcia sterującego +10V. Dla tego testu wymagane jest połączenie testowe ze złaczami wewnętrznymi.

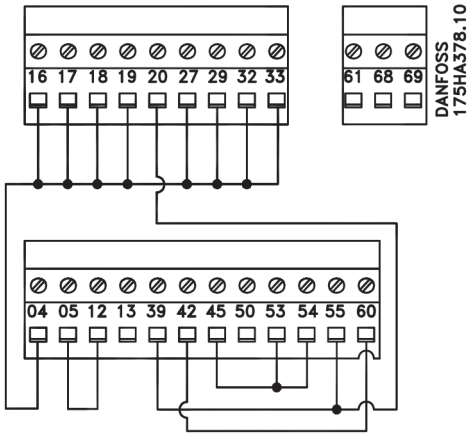
Dla przetestowania karty sterującej należy zastosować następującą procedurę:

1. Wybrać *Test karty sterującej*
2. Odciąć napięcie zasilania i odczekać, aż zgaśnie światło na wyświetlaczu.
3. Włożyć wtyczkę testową (patrz poniżej)
4. Podłączyć zasilanie
5. Przetwornica częstotliwości VLT oczekuje na naciśnięcie klawisza [OK] (jeśli nie ma LCP, należy ustawić *Normalna praca*, kiedy przetwornica VLT wystartuje jak zwykle)
6. Przeprowadzić różne testy
7. Nacisnąć klawisz [OK]
8. Parametr 620 jest automatycznie ustawiany na *Normalna praca*.

Jeśli test zakończy się błędem, przetwornica częstotliwości VLT przejdzie w stan pętli nieskończonej. Należy wymienić kartę sterującą.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

Wtyczki testowe (połączyć ze sobą następujące styki):
4 - 16 - 17 - 18 - 19 - 27 - 29 - 32 - 33
5 - 12
39 - 20 - 55
42 - 60
45 - 53 - 54



Opcja *Inicjalizacja* [3] jest ustawiana wówczas, gdy wymagane jest przywrócenie nastaw fabrycznych, bez resetowania parametrów 500, 501 + 600 - 605 + 615 - 617.

Uwaga!
Przed inicjalizacją silnik musi być zatrzymany.

Procedura inicjalizacji:

1. Wybrać *Inicjalizację*
2. Nacisnąć klawisz [OK]
3. Odciąć napięcie zasilające i odczekać, aż zgaśnie światło na wyświetlaczu.
4. Podłączyć napięcie zasilające.

Ręczna inicjalizacja może być dokonana poprzez równoczesne naciśnięcie trzech klawiszy w momencie załączania zasilania. Ręczna inicjalizacja przywraca wszystkie nastawy fabryczne z wyjątkiem 600-605.
Procedura ręcznej inicjalizacji jest następująca:

1. Odciąć napięcie zasilające i odczekać, aż zgaśnie światło na wyświetlaczu.
2. Trzymając naciśnięte klawisze [DISPLAY/STATUS] + [MENU] + [OK] załączyć zasilanie. Na wyświetlaczu pojawi się napis MANUAL INITIALIZE.
3. Kiedy wyświetlony zostanie komunikat UNIT READY, przetwornica częstotliwości VLT została zainicjalizowana.

621 Tabliczka znamionowa: typ VLT (VLT TYPE)

Wartości:

Zależy od typu urządzenia

Funkcja:

Podstawowe dane urządzenia można odczytać poprzez wyświetlacz lub port komunikacji szeregowej.

Opis opcji wyboru:

Typ wskazuje na wielkość urządzenia i spełniane podstawowe funkcje.
Np. VLT 5008 380-500 V

622 Tabliczka znamionowa: Przedział mocy (POWER SECTION)

Wartości:

Zależy od typu urządzenia

Funkcja:

Podstawowe dane urządzenia można odczytać poprzez wyświetlacz lub port komunikacji szeregowej.

Opis opcji wyboru:

Wskazuje odpowiedni przedział mocy.
Np. Wersja rozszerzona z hamulcem

623 Tabliczka znamionowa: numer zam. VLT (VLT ORDERING NO)

Wartości:

Zależy od typu urządzenia

Funkcja:

Podstawowe dane urządzenia można odczytać poprzez wyświetlacz lub port komunikacji szeregowej.

Opis opcji wyboru:

Wskazuje numer zamówieniowy danej przetwornicy częstotliwości VLT.
Np. 175Z0072

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

624 Tabliczka znamionowa: wersja oprog. (SOFTWARE VERSION)

Wartości:

Zależy od typu urządzenia

Funkcja:

Podstawowe dane urządzenia można odczytać poprzez wyświetlacz lub port komunikacji szeregowej.

Opis opcji wyboru:

Wskazuje wersję oprogramowania.
Np.. V3,10

625 Tabliczka znam.: Numer identyfikacyjny LCP (LCP ID no.)

Wartości:

Zależy od typu urządzenia

Funkcja:

Podstawowe dane urządzenia można odczytać poprzez wyświetlacz lub port komunikacji szeregowej.
Np. ID 1,42 2kB

626 Tabliczka znamionowa: Numer Numer identyfikacyjny bazy danych (PARAM DB ID)

Wartości:

Zależy od typu urządzenia

Funkcja:

Podstawowe dane urządzenia można odczytać poprzez wyświetlacz lub port komunikacji szeregowej.
Np. ID1,14

627 Tabliczka znamionowa: Numer identyfikacyjny przedziału mocy (POWER UNIT DB ID)

Wartości:

Zależy od typu urządzenia

Funkcja:

Podstawowe dane urządzenia można odczytać poprzez wyświetlacz lub port komunikacji szeregowej.
Np. ID 1,15

628 Tabliczka znamionowa: Typ opcji aplikacji (APP. OPTION)

Wartości:

Funkcja:

Podstawowe dane urządzenia można odczytać poprzez wyświetlacz lub port komunikacji szeregowej.

629 Tabliczka znamionowa: Numer zamówieniowy opcji aplikacji (APP. ORDER NO)

Wartości:

Funkcja:

Podstawowe dane urządzenia można odczytać poprzez wyświetlacz lub port komunikacji szeregowej.

630 Tabliczka znamionowa: Typ opcji transmisji (COM. OPTION)

Wartości:

Funkcja:

Podstawowe dane urządzenia można odczytać poprzez wyświetlacz lub port komunikacji szeregowej.

631 Tabliczka znamionowa: Numer zamówieniowy opcji transmisji (COM. ORDER NO)

Wartości:

Funkcja:

Podstawowe dane urządzenia można odczytać poprzez wyświetlacz lub port komunikacji szeregowej.

★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

■ Opcje karty przekaźników

Uwaga!
Parametry 700-711 dotyczące kart przekaźników są aktywne tylko wtedy, gdy w przetwornicy VLT 5000 zainstalowana jest opcjonalna karta przekaźników.

Numery zamówieniowe znajdują się w Zaleceniach Projektowych.

700 Przekaźnik 6 funkcja (RELAY3 FUNCTION)
703 Przekaźnik 7 funkcja (RELAY3 FUNCTION)
706 Przekaźnik 8 funkcja (RELAY3 FUNCTION)
709 Przekaźnik 9 funkcja (RELAY3 FUNCTION)

Funkcja:

To wyjście aktywuje przekaźnik.
Wyjścia przekaźnikowe 6/7/8/9 mogą być wykorzystywane do wskazywania statusu i ostrzeżeń. Przekaźnik jest aktywowany gdy spełnione są odpowiednie warunki.
Aktywacja/deaktywacja może być zaprogramowana w parametrach 701/704/707/710 *Przekaźnik 6/7/8/9, opóźnienie załączenia* i w parametrach 702/705/708/711 *Przekaźnik 6/7/8/9, opóźnienie wyłączenia*.

Opis opcji wyboru:

Patrz opis parametrów 319-326

702 Przekaźnik 6 opóź. załączenia (RELAY3 ON DELAY)
705 Przekaźnik 7 opóź. załączenia (RELAY4 ON DELAY)
708 Przekaźnik 8 opóź. załączenia (RELAY5 ON DELAY)
711 Przekaźnik 9 opóź. załączenia (RELAY6 ON DELAY)

Wartości:

0-600 sec.	★ 0 sec.

Funkcja:

Ten parametr pozwala opóźnić załączenie przekaźnika 6/7/8/9 (zaciski 1-2)

Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądaną wartość.

702 Przekaźnik 6 opóź. wyłączenia (RELAY3 OFF DELAY)
705 Przekaźnik 7 opóź. wyłączenia (RELAY4 OFF DELAY)
708 Przekaźnik 8 opóź. wyłączenia (RELAY5 OFF DELAY)
711 Przekaźnik 9 opóź. wyłączenia (RELAY6 OFF DELAY)

Wartości:

0-600 sec.	★ 0 sec

Funkcja:

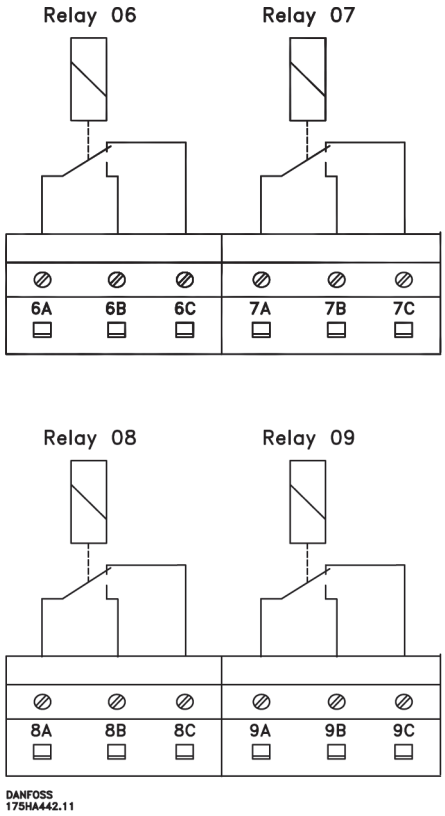
Ten parametr pozwala opóźnić wyłączenie przekaźnika 6/7/8/9 (zaciski 1-2)

■ Instalacja elektryczna karty przekaźników

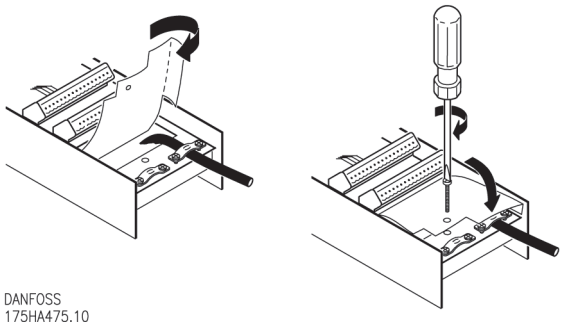
Opis opcji wyboru:

Należy ustawić żądaną wartość.

Przekaźnik 6-9:
A-B zwarte, A-C rozwarte
Max. 240 V, 2 A



Dla zapewnienia odpowiedniego odizolowania obwodów należy zamocować folię jak na rysunku.



★ = nastawa fabryczna, ( ) = tekst na wyświetlaczu, [ ] = wartość używana w komunikacji poprzez port szeregowy

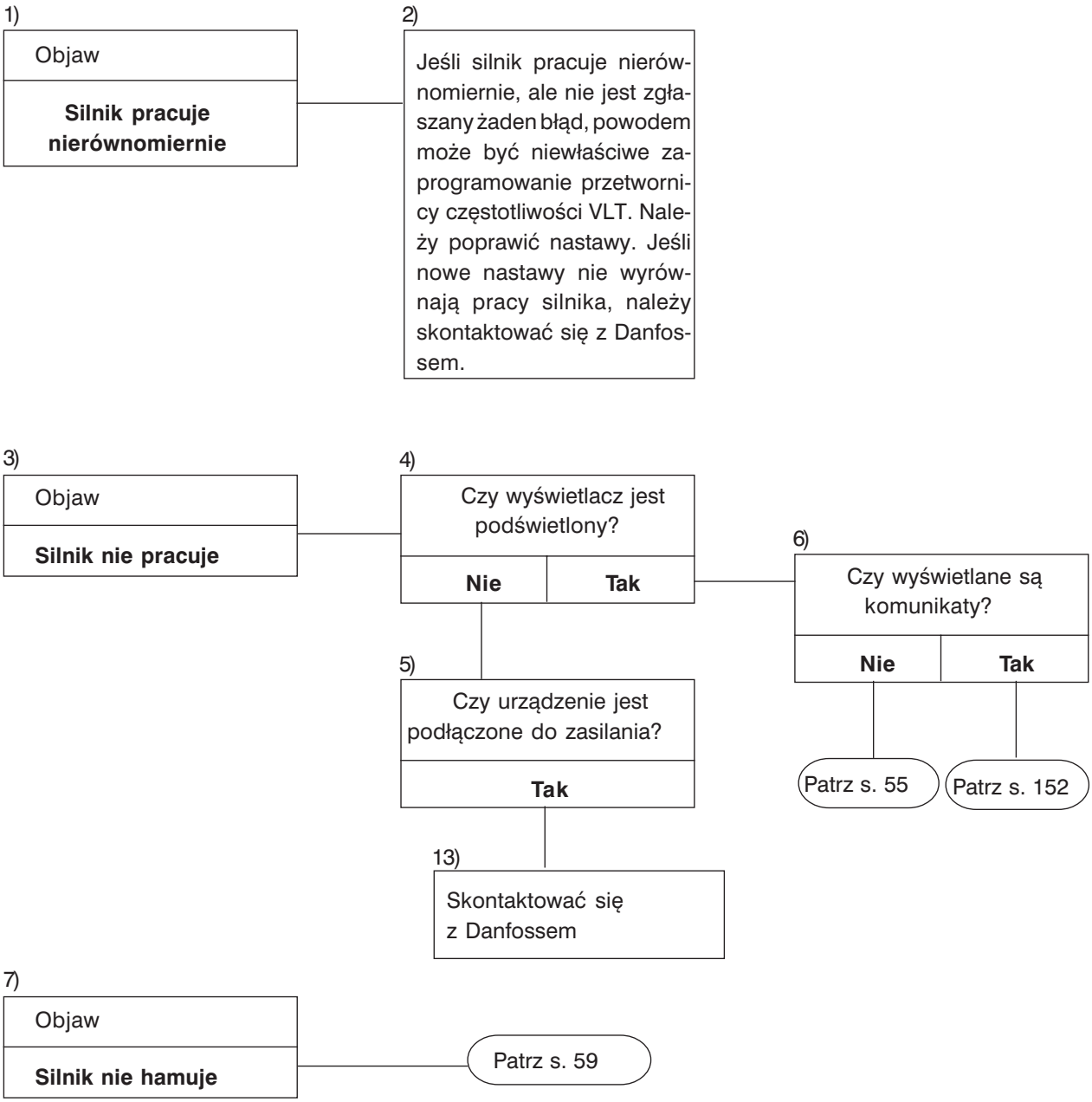
Wyjścia	zacisk	Przek. 06	Przek.07	Przek. 08	Przek. 09
	parametr	700	703	706	709
Wartość:					
Brak działania	(NO OPERATION)	[0]	[0]	[0]	[0]
Sterowanie gotowe	(CONTROL READY)	[1]	[1]	[1]	[1]
Sygnał gotowości	(UNIT READY)	[2](★)	[2]	[2]	[2]
Gotowość - zdalne sterowanie	(UNIT READY/REM CTRL)	[3]	[3]	[3]	[3]
Zezwolenie, brak ostrzeżeń	(ENABLE/NO WARNING)	[4]	[4]	[4]	[4]
Praca	(VLT RUNNING)	[5]	[5]	[5]	[5]
Praca, brak ostrzeżeń	(RUNNING/NO WARNING)	[6]	[6]	[6]	[6]
Praca w zakr., brak ostrzeżeń	(RUN IN RANGE/NO WARN)	[7]	[7]	[7]	[7]
Praca przy wartości zadanej, brak ostrzeżeń	(RUN ON REF/NO WARN)	[8]	[8]	[8]	[8]
Błąd	(ALARM)	[9]	[9]	[9]	[9](★)
Błąd lub ostrzeżenie	(ALARM OR WARNING)	[10]	[10]	[10]	[10]
Ograniczenie momentu	(TORQUE LIMIT)	[11]	[11]	[11]	[11]
Prąd poza zakresem	(OUT OF CURRENT RANGE)	[12]	[12]	[12]	[12]
Prąd powyżej dolnej granicy	(ABOVE CURRENT,LOW)	[13]	[13]	[13]	[13]
Prąd poniżej dolnej graicy	(BELOW CURRENT,HIGH)	[14]	[14]	[14]	[14]
Częstotliwość poza zakresem	(OUT OF FREQ RANGE)	[15]	[15]	[15]	[15]
Częst. powyżej dolnej granicy	(ABOVE FREQUENCY LOW)	[16]	[16]	[16]	[16]
Częst. poniżej dolnej granicy	(BELOW FREQUENCY HIGH)	[17]	[17]	[17]	[17]
Sprzężenie zwr. poza zakresem	(OUT OF FDBK RANGE)	[18]	[18]	[18]	[18]
Sprzęż. zwro. pow. dolnej gr.	(ABOVE FDBK, LOW)	[19]	[19]	[19]	[19]
Sprzęż. zwro. pon. dolnej gr.	(BELOW FDBK, HIGH)	[20]	[20]	[20]	[20]
Ostrzeżenie terniczne	(THERMAL WARNING)	[21]	[21]	[21]	[21]
Gotowość - brak ostrz. term.	(READY &NOTHERM WARN)	[22]	[22]	[22]	[22]
Gotowość - zdalne sterowanie - brak ostrzeżenia termicznego	(REM RDY&NO THERMWAR)	[23]	[23]	[23]	[23]
Gotowość - napięcie zasilania w dopuszczalnym zakresie	(RDY NO OVER/UNDERVOL)	[24]	[24]	[24]	[24]
Zmiana kierunku	(REVERSE)	[25]	[25]	[25]	[25]
Magistrala OK.	(BUS OK)	[26]	[26]	[26]	[26]
Ograniczeie momentu i stop	(TORQUE LIMIT AND STOP)	[27]	[27]	[27]	[27]
Hamulec, brak ostrzeżeń	(BRAKE NO BR. WARNING)	[28]	[28]	[28]	[28]
Gotowość hamulca, brak błędu	(BRAKE RDY (NO FAULT))	[29]	[29]	[29]	[29]
Błąd hamulca	(BRAKE FAULT (IGBT))	[30]	[30]	[30]	[30]
Przekaźnik 123	(RELAY 123)	[31]	[31]	[31]	[31]
Sterow. hamulcem mech.	(MECH. BRAKE CONTROL)	[32]	[32]	[32]	[32]
Bity słowa sterującego	(CTRL WORD BIT 11/12)	[33]	[33]	[33]	[33]
Zasilanie załączone	(MAINS ON)	[50]	[50]	[50](★)	[50]
Silnik pracuje	(MOTOR RUNNING)	[51]	[51](★)	[51]	[51]

Opcje wyboru:

patrz opis parametru 319.

Zasilanie załączone (Mains ON) [50], ma tą samą funkcję logiczną jak *Praca (VLT Running*) [5].

Silnik pracuje (Motor running) [51], ma tą samą funkcję logiczną jak *Sterowanie hamulcem mechanicznym (Mechanical brake control)* [32].


1)
Objaw
Silnik pracuje nierównomiernie
2)
Jeśli silnik pracuje nierównomiernie, ale nie jest zgłaszany żaden błąd, powodem może być niewłaściwe zaprogramowanie przetwornicy częstotliwości VLT. Należy poprawić nastawy. Jeśli nowe nastawy nie wyrównają pracy silnika, należy skontaktować się z Danfossem.
3)
Objaw
Silnik nie pracuje
4)
Czy wyświetlacz jest podświetlony?
Nie
Tak
6)
Czy wyświetlane są komunikaty?
Nie
Tak
5)
Czy urządzenie jest podłączone do zasilania?
Tak
Patrz s. 55
Patrz s. 152
13)
Skontaktować się z Danfossem
7)
Objaw
Silnik nie hamuje
Patrz s. 59

8)

Objaw
Brak komunikatów błędu lub światła na wyświetlaczu

9)

Czy nie są przepalone bezpieczniki przetwornicy częstotliwości VLT?	
Nie	**Tak**

10)

Skontaktować się z Danfossem

11)

Czy karta sterująca nie jest przeciążona? Odłaczyć wszystkie sygnały sterujące od karty sterującej (wyjąć wtyczkę testową). Czy to usunęło błąd?	
Nie	**Tak**

12)

Sprawdzić, czy poprzednie punkty są w porządku: błąd mógł być spowodowany przez zwarcie sygnałów sterujących. Być może napięcie zasilające 24V było zwarte.

13)

Skontaktować się z Danfossem

19)

Objaw

Silnik zatrzymany. Wyświetlacz podświetlony, ale nie ma komunikatów błedu.

20)

Uruchomić przetwornicę VLT przez naciśnięcie klawisza [START] na panelu sterującym.

21)

Czy wyświetlacz jest zablokowany, tzn. nie można nic zmienić lub jest nieczytelny

Nie | **Tak**

22)

Sprawdzić, czy uwzględniono następujące zalecenia!

- Czy zastosowano ekranowane kable sterujące
- Czy kable ekranowane są właściwie podłączone

Tak

23)

Czy silnik został prawidłowo podłączony i czy kolejność faz jest odpowiednia?

Tak

24)

Ustawić przetwornicę częstotliwości na lokalną wartość zadaną. Zmienić ustawienia parametrów: Parametr 002 = *Praca lokalna*, Parametr 003 = *żądana wartość zadana*. Wartość zadana jest zmieniana za pomocą klawiszy '+' i '-'. Czy silnik pracuje?

Tak | **Nie**

25)

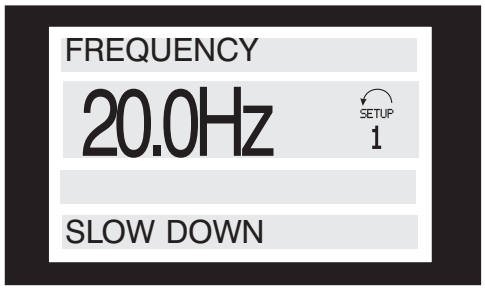
Sprawdzić, czy prawidłowo podłączono sygnały sterujące do karty sterującej.

26)

Skontaktować się z Danfossem

■ Komunikaty statusowe

Komunikaty statusowe pojawiają się w czwartej linii wyświetlacza. Komunikat statusowy wyświetlany jest przez około 3 sekundy.



Start w prawo/w lewo (START FORW./REV):
Sygnały na wejściach cyfrowych i wartości parametrów są niezgodne.

Zwalnianie (SLOW DOWN):
Częstotliwość wyjściowa przetwornicy częstotliwości VLT jest redukowana o wartość procentową określoną w parametrze 219.

Przyspieszanie (CATCH UP):
Częstotliwość wyjściowa przetwornicy częstotliwości VLT jest zwiększana o wartość procentową określoną w parametrze 219.

Za duży sygnał sprzężenia zwrotnego (FEEDBACK HIGH):
Sygnał sprzężenia zwrotnego jest większy, niż wartość ustawiona w parametrze 228. Komunikat ten jest wyświetlany tylko wtedy, gdy silnik pracuje.

Za mały sygnał sprzężenia zwrotnego (FEEDBACK LOW):
Sygnał sprzężenia zwrotnego jest mniejszy, niż wartość ustawiona w parametrze 227. Komunikat ten jest wyświetlany tylko wtedy, gdy silnik pracuje.

Za duża częstotliwość (FREQUENCY HIGH):
Częstotliwość wyjściowa jest większa, niż wartość ustawiona w parametrze 226. Komunikat ten jest wyświetlany tylko wtedy, gdy silnik pracuje.

Za mała częstotliwość (FREQUENCY LOW):
Częstotliwość wyjściowa jest mniejsza, niż wartość ustawiona w parametrze 225. Komunikat ten jest wyświetlany tylko wtedy, gdy silnik pracuje.

Za duży prąd wyjściowy (CURRENT HIGH):
Prąd wyjściowy jest większy, niż wartość ustawiona w parametrze 224. Komunikat ten jest wyświetlany tylko wtedy, gdy silnik pracuje.

Za mały prąd wyjściowy (CURRENT LOW):
Prąd wyjściowy jest mniejszy, niż wartość ustawiona w parametrze 223. Komunikat ten jest wyświetlany tylko wtedy, gdy silnik pracuje.

Maksymalne hamowanie (BRAKING MAX):
Działa hamowanie.
Optymalne hamowanie jest uzyskane kiedy jest osiągnięta wartość ustawiona w parametrze 402 Ograniczenie mocy hamulca, kW.

Hamowanie (BRAKING):
Działa hamowanie.

Procedura ramp (REM/RAMPING):
W parametrze 002 ustawiono *Zdalne* , a częstotliwość wyjściowa jest zmieniana zgodnie z nastawami procedury ramp.

Procedura ramp (LOCAL/RAMPING):
W parametrze 002 ustawiono *Lokalne*, a częstotliwość wyjściowa jest zmieniana zgodnie z nastawami procedury ramp.

Komunikaty statusowe (cd.)

VLT gotowa, zdalne sterowanie (REM/UNIT READY)
W parametrze 002 ustawiono *Zdalne sterowanie*, w parametrze 304 *Stop z wybiegiem odwrócony*, a na zacisku 27 jest 0V.

VLT gotowa, lokalne sterowanie (LOCAL/UNIT READY)
W parametrze 002 ustawiono *Lokalne*, w parametrze 304 *Stop z wybiegiem odwrócony*, a na zacisku 27 jest 0V.

Szybki stop, zdalne sterowanie (REM/QSTOP)
W parametrze 002 ustawiono *Zdalne sterowanie*, a przetwornica częstotliwości VLT zatrzymała się po otrzymaniu sygnału szybki-stop na zacisku 27 (lub poprzez port komunikacji szeregowej).

Szybki stop, lokalne sterowanie (LOCAL/QSTOP)
W parametrze 002 ustawiono *Lokalne*, a przetwornica częstotliwości VLT zatrzymała się po otrzymaniu sygnału szybki-stop na zacisku 27 (lub poprzez port komunikacji szeregowej).

DC stop, zdalne sterowanie (REM/DC STOP)
W parametrze 002 ustawiono *Zdalne sterowanie*, a przetwornica częstotliwości VLT zatrzymała się po otrzymaniu sygnału dc stop na wejściu cyfrowym (lub poprzez port komunikacji szeregowej).

Hamowanie stałoprądowe, lokalne sterowanie (LOCAL/DC STOP)
W parametrze 002 ustawiono *Lokalne*, a przetwornica częstotliwości VLT zatrzymała się po otrzymaniu sygnału hamowania stałoprądowego na zacisku 27 (lub poprzez port komunikacji szeregowej).

Stop, zdalne sterowanie (REM/STOP)
W parametrze 002 ustawiono *Zdalne sterowanie*, a przetwornica częstotliwości VLT zatrzymała się po otrzymaniu sygnału z panela sterującego lub na wejściu cyfrowym (lub poprzez port komunikacji szeregowej).

Stop, lokalne sterowanie (LOCAL/STOP)
W parametrze 002 ustawiono *Lokalne*, a przetwornica częstotliwości VLT zatrzymała się po otrzymaniu sygnału z panela sterującego lub na wejściu cyfrowym (lub poprzez port komunikacji szeregowej).

LCP stop, sterowanie lokalne (LOCAL/LCP STOP)
W parametrze 002 ustawiono Lokalne a przetwornica częstotliwości VLT została zatrzymana z panelu sterowania LCP. Sygnał na wejściu 27 ma wartość logicznej „1"

Czuwanie (STAND BY)
W parametrze 002 ustawiono *Zdalne sterowanie*. Przetwornica częstotliwości VLT ruszy po otrzymaniu sygnału startu poprzez wejście cyfrowe (lub poprzez port komunikacji szeregowej).

Zatrzaśnięte wyjście (FREEZE OUTPUT)
W parametrze 002 ustawiono *Zdalne sterowanie*. Jednocześnie w parametrach 300, 301, 305, 306 lub 307 ustawiono *Utrzymanie wartości zadanej* a na odpowiednim zacisku (16, 17, 29, 32 lub 33) pojawił się sygnał aktywujący (lub aktywacja nastąpiła poprzez port komunikacji szeregowej).

Praca jog, zdalnie sterowana (REM/RUN JOG)
W parametrze 002 ustawiono *Zdalne sterowanie*. Jednocześnie w parametrach 300, 301, 305, 306 lub 307 ustawiono *Jog,* a na odpowiednim zacisku (16, 17, 29, 32 lub 33) pojawił się sygnał aktywujący (lub aktywacja nastąpiła poprzez port komunikacji szeregowej).

Praca jog, lokalne sterowana (LOCAL/RUN JOG)
W parametrze 002 ustawiono *Lokalne*. Jednocześnie w parametrach 300, 301, 305, 306 lub 307 ustawiono *Jog,* a na odpowiednim zacisku (16, 17, 29, 32 lub 33) pojawił się sygnał aktywujący (lub aktywacja nastąpiła poprzez port komunikacji szeregowej).

Kontrola przekroczenia napięcia (OVER VOLTAGE CONTROL)
Napięcie na obwodzie pośrednim jest za wysokie. Przetwornica częstotliwości próbuje uniknąć wyłączenia przez zwiększenie częstotliwości wyjściowej. Funkcja ta jest aktywowana poprzez parametr 400.

Wyjątek XXXX (EXCEPTION XXXX)
Mikroprocesor karty sterującej zatrzymał się i przetwornica częstotliwości VLT przestała działać. Przyczyną mogą być zakłócenia na zasilaniu, silniku lub kablach sterujących, prowadzące do zatrzymania pracy mikroprocesora karty sterującej.
Należy sprawdzić, czy sposób podłączenia kabli jest zgodny z wymogami EMC.

■ Lista ostrzeżeń i alarmów

Tabela zawiera różne ostrzeżenia i alarmy oraz wskazuje, czy błąd blokuje przetwornicę częstotliwości VLT. Po wyłączeniu się, musi być odłączone napięcie zasilające, a przyczyna błędu musi być usunięta. Dla przywrócenia gotowości należy załączyć zasilanie i zresetować przetwornicę.

Tam, gdzie jednocześnie postawiono krzyżyk przy ostrzeżeniu i alarmie oznacza to, że alarm jest poprzedzony ostrzeżeniem. Może to również oznaczać, że można zaprogramować czy przy danym błędzie ma się pojawiać ostrzeżenie, czy alarm. Jest to możliwe np. dla parametru 404 *Kontrola hamulca*. Po wyłączeniu, będą sygnalizowane alarm i ostrzeżenie, ale po usunięciu błędu, sygnalizowany będzie tylko alarm. Po resecie przetwornica częstotliwości VLT będzie ponownie gotowa do operacji startu.

Nr	Opis	Ostrzeżenie	Alarm	Wył. zabl.	Pomoc
1	10 Volts low (10 VOLT LOW)	X			s. 155
2	Błąd zera (LIVE ZERO ERROR)	X	X		s. 155
3	Brak silnika (NO MOTOR)	X			s. 155
4	Błąd fazy (MAINS PHASE LOSS)	X	X	X	s. 155
5	Napięcie powyżej poziomu ostrz. (DC LINK VOLTAGE HIGH)	X			s. 155
6	Napięcie poniżej poziomu ostrz. (DC LINK VOLTAGE LOW)	X			s. 155
7	Napięcie powyżej dop. wartości (DC LINK OVERVOLT)	X	X		s. 155
8	Napięcie poniżej dop. wartości (DC LINK UNDERVOLT)	X	X		s. 156
9	Inwerter przeciążony (INVERTER TIME)	X	X		s. 156
10	Silnik przegrzany (MOTOR TIME)	X	X		s. 156
11	Termistor silnika (MOTOR THERMISTOR)	X	X		s. 156
12	Wartość graniczna momentu (TORQUE LIMIT)	X	X		s. 156
13	Przetężenie (OVERCURRENT)		X	X	s. 156
14	Błąd masy (EARTH FAULT)		X	X	s. 156
15	Błąd zasilacza impulsowego (SWITCH MODE FAULT)		X	X	s. 156
16	Zwarcie (CURR.SHORT CIRCUIT)		X	X	s. 156
17	Standardowy time-out magistrali (STD BUS TIMEOUT)	X	X		s. 156
18	HPFB time-out magistrali (HPFB TIMEOUT)	X	X		s. 157
19	Błąd EEPROM na karcie zasilacza (EE ERROR POWER CARD)	X			s. 157
20	Błąd EEPROM na karcie sterującej (EE ERROR CTRL. CARD)	X			s. 157
21	Auto-optymalizacja OK (AUTO MOTOR ADAPT OK)		X		s. 157
22	Auto-optymalizacja nie OK (AUTO MOT ADAPT FAIL)		X		s. 157
23	Błąd testu hamulca (BRAKE TEST FAILED)	X			s. 158
25	Uszkodzenie rezystora hamulca (BRAKE RESISTOR FAULT)	X			s. 158
26	Moc rezystora hamulca 100% (BRAKE PWR WARN 100%)	X	X		s. 158
27	Błąd tranzystora hamulca (BRAKE IGBT FAULT)	X			s. 158
29	Temp. radiatora zbyt duża (HEAT SINK OVER TEMP.)		X	X	s. 158
30	Brak fazy U silnika (MISSING MOT.PHASE U)		X		s. 158
31	Brak fazy V silnika (MISSING MOT.PHASE V)		X		s. 158
32	Brak fazy W silnika (MISSING MOT.PHASE W)		X		s. 159
33	Szybkie rozładowanie nie OK (QUICK DISCHARGE FAIL)		X	X	s. 159
34	Błąd komunikacji Profibus (PROFIBUS COMM. FAULT)	X	X		s. 159
35	Poza zakresem częstot. (OUT FREQ RNG/ROT LIM)	X			s. 159
36	Brak zasilania (MAINS FAILURE)	X	X		s. 159
37	Błąd inwertera (INVERTER FAULT)		X	X	s. 159
39	Sprawdzić parametry 104 i 106 (CHECK P.104 & P.106)	X			s. 159
40	Sprawdzić parametry 103 i 105 (CHECK P.103 & P.105)	X			s. 159
41	Silnik za duży (MOTOR TOO BIG)	X			s. 159
42	Silnik za mały (MOTOR TOO SMALL)	X			s. 159
43	Błąd hamulca (BRAKE FAULT)		X	X	s. 159
44	Utrata sygnału enkodera (ENCODER FAULT)	X	X		s. 159

Ostrzeżenia

Wyświetlany jest naprzemiennie stan normalny i ostrzeżenie. Ostrzeżenie pojawia się w pierwszej i drugiej linijce wyświetlacza. Patrz przykład poniżej:

Alarmy

Alarmy pojawiają się w 2 i 3 linii wyświetlacza. Patrz przykład poniżej:

OSTRZEŻENIE 1
Poniżej 10 V (10 VOLT LOW):
Sygnał 10V na zacisku 50 karty sterującej ma wartość poniżej 10V.
Należy odciąć jedno z obciążeń zacisku 50, ponieważ napięcie zasilające 10V jest przeciążone. Max. 17 mA/min. 590 W.

OSTRZEŻENIE/ALARM 2
Błąd zera (LIVE ZERO ERROR):
Sygnał prądowy na zacisku 60 spadł poniżej 50% wartości określonej w parametrze 315 *Zacisk 60, minimum skalowania*.

OSTRZEŻENIE/ALARM 3
Brak silnika (NO MOTOR):
Funkcja sprawdzania silnika (patrz parametr 122) wskazuje, że silnik nie został podłaczony do przetwornicy częstotliwości VLT.

OSTRZEŻENIE/ALARM 4
Błąd fazy (MAIN PHASE LOSS):
Brak fazy po stronie zasilania lub za duże wahania napięcia zasilającego.
Sprawdzić napięcie zasilające przetwornicę częstotliwości VLT.

OSTRZEŻENIE 5
Napięcie powyżej poziomu ostrzeżenia (DC LINK VOLTAGE HIGH):
Napięcie stałe na obwodzie pośrednim przekracza górny poziom ostrzegawczy, patrz tabela poniżej. Przetwornica częstotliwości VLT jest nadal aktywna.

OSTRZEŻENIE 6
Napięcie poniżej poziomu ostrzeżenia (DC LINK VOLTAGE LOW):
Napięcie stałe na obwodzie pośrednim spadło poniżej dolnego poziomu ostrzegawczego, patrz tabela poniżej. Przetwornica częstotliwości VLT jest nadal aktywna.

OSTRZEŻENIE/ALARM 7
Napięcie powyżej dopuszczalnej wartości (DC LINK OVERVOLT):
Jeśli napięcie na obwodzie pośrednim przekracza dopuszczalną wartość napięcia inwertera (patrz tabela), przetwornica częstotliwości wyłączy się po czasie określonym w parametrze 410.
Dodatkowo napięcie będzie pokazane na wyświetlaczu.
Błąd może być usunięty poprzez podłączenie rezystora hamulcowego (jeśli przetwornica częstotliwości VLT ma wbudowany chopper hamulca, wersja EB lub SB) lub jeśli wydłużymy czas ustawiony w parametrze 410 *Opóźnienie wyłączenia-inwerter*. Dodatkowo, może być aktywowana funkcja ustawiona w parametrze 400 Funkcja hamulca/kontrola przepięć.

Ograniczenia Alarm/Ostrzeżenie:

VLT Serii 5000	3 x 200 - 240 V	3 x 380 - 500 V	
	[VDC]	[VDC]	
Dolna wartość dopuszczalna	211	402	
Dolna wartość ostrzeżenia	222	423	
Górna wartość ostrzeżenia	384/405	801/840	(bez/z hamulcem)
Górna wartość dopuszczalna	425	855	

Podane w tabeli napięcia są napięciami na obwodzie pośrednim przetwornicy częstotliwości VLT z tolerancją ±5%. Odpowiadające napięcie zasilania jest równe napięciu obwodu pośredniego podzielonemu przez $\sqrt{2}$.

■ Ostrzeżenia i alarmy, cd.

OSTRZEŻENIE/ALARM 8
Napięcie poniżej dopuszczalnej wartości (DC LINK UNDERVOLT):
Jeśli napięcie na obwodzie pośrednim spada poniżej dopuszczalnej wartości napięcia inwertera (patrz tabela na poprzedniej stronie), sprawdzone zostanie czy podłączono zewnętrzne napięcie zasilające 24 V dc.
Jeśli zewnętrzne napięcie 24 V dc nie jest podłączone, przetwornica wyłączy się po określonym czasie, zależnym od modelu.
Dodatkowo napięcie będzie pokazane na wyświetlaczu. Należy sprawdzić, czy napięcie zasilania odpowiada danej przetwornicy patrz dane techniczne.

OSTRZEŻENIE/ALARM 9
Inwerter przeciążony (INVERTER TIME):
Elektroniczne zabezpieczenie termiczne inwertera zgłasza, że przetwornica częstotliwości jest bliska wyłączenia z powodu przeciążenia (zbyt duży prąd przez zbyt długi czas). Elektroniczne zabezpieczenie termiczne inwertera wysyła ostrzeżenie przy 98% i wyłącza przetwornicę przy 100%, wysyłając alarm. Przetwornica częstotliwości VLT nie może być zresetowana dopóki prąd nie spadnie poniżej 90%. Błędem jest jeśli przetwornica częstotliwości VLT jest przeciążona o ponad 100% zbyt długo.

OSTRZEŻENIE/ALARM 10
Silnik przegrzany (MOTOR TIME):
Według systemu elektronicznej ochrony termicznej (ETR), silnik jest za gorący. Parametr 128 pozwala wybrać, czy gdy licznik osiąga 100% przetwornica ma wysłać ostrzeżenie, czy alarm. Błędem jest jeśli silnik jest przeciążony o ponad 100% zbyt długo. Należy sprawdzić, czy parametry silnika (102-106) zostały prawidłowo zaprogramowane.

OSTRZEŻENIE/ALARM 11
Termistor silnika (MOTOR THERMISTOR):
Termistor lub kable termistora zostały odłączone. Parametr 128 pozwala wybrać, czy przetwornica częstotliwości VLT ma wysłać ostrzeżenie, czy alarm. Sprawdzić, czy termistor został prawidłowo podłączony do zacisków 53 lub 54 (analogowe wejście napięciowe) oraz zacisku 50 (zasilanie +10V).

OSTRZEŻENIE/ALARM 12
Wartość graniczna momentu (TORQUE LIMIT):
Moment jest większy niż wartość określona w parametrze 221 (przy pracy jako silnik) lub w parametrze 222 (praca jako prądnica).

OSTRZEŻENIE/ALARM 13
Przetężenie (OVERCURRENT):
Przekroczona została wartość graniczna prądu szczytowego (około 200% prądu znamionowego). Ostrzeżenie trwa około 1-2 s, po czym przetwornica częstotliwości VLT wyłącza się, wysyłając jednocześnie alarm. Należy wyłączyć przetwornicę VLT i sprawdzić, czy wał silnika może się obracać, oraz czy rozmiar silnika odpowiada danej przetwornicy częstotliwości VLT.

ALARM 14
Błąd masy (EARTH FAULT):
Występuje przebicie pomiędzy fazą wyjściową a ziemią, albo w kablu pomiędzy przetwornicą a silnikiem, albo w samym silniku.
Należy wyłączyć przetwornicę VLT i usunąć usterkę.

ALARM 15
Błąd zasilacza impulsowego (SWITCH MODE FAULT):
Błąd w zasilaczu impulsowym (wewnętrzny zasilacz ±15V).
Skontaktować się z dostawcą Danfossa.

ALARM 16
Zwarcie (CURR.SHORT CIRCUIT):
Wystąpiło zwarcie na zaciskach silnika lub w samym silniku.
Należy wyłączyć przetwornicę VLT i usunąć zwarcie.

OSTRZEŻENIE/ALARM 17
Standardowy time-out magistrali (STD BUS TIMEOUT):
Brak transmisji do przetwornicy częstotliwości VLT.
Ostrzeżenie jest aktywne tylko wtedy, gdy parametr 514 ma wartość inną niż *OFF*.
Jeśli parametr 514 ma wartość *Stop i wyłącz*, najpierw zostanie wysłane ostrzeżenie, a następnie zostanie zrealizowana procedura ramp down aż do wyłączenia, z jednoczesnym wysłaniem alarmu.
Parametr 513 *Odstęp komunikatów* może być prawdopodobnie zwiększony.

Ostrzeżenia i alarmy, cd.

OSTRZEŻENIE/ALARM 18
HPFB time-out magistrali (HPFB TIMEOUT):
Brak łączności z przetwornicą częstotliwości VLT. Ostrzeżenie jest aktywne tylko wtedy, gdy parametr 804 ma wartość inną niż *OFF*.
Jeśli parametr 804 ma wartość *Stop i wyłącz*, najpierw zostanie wysłane ostrzeżenie, a następnie zostanie zrealizowana procedura ramp down aż do wyłączenia, z jednoczesnym wysłaniem alarmu.
Parametr 803 *Odstęp komunikatów* może być prawdopodobnie zwiększony.

OSTRZEŻENIE 19
Błąd EEPROM na karcie zasilacza
(EE ERROR POWER CARD):
Wystąpił błąd w układzie EEPROM na karcie zasilacza. Przetwornica częstotliwości VLT będzie kontynuować pracę, ale prawdopodobnie wystąpi błąd przy następnym załaczeniu zasilania. Należy skontaktować się z firmą Danfoss.

OSTRZEŻENIE 20
Błąd EEPROM na karcie sterującej
(EE ERROR CTRL CARD):
Wystąpił błąd w układzie EEPROM na karcie sterującej. Przetwornica częstotliwości VLT będzie kontynuować pracę, ale prawdopodobnie wystąpi błąd przy następnym załaczeniu zasilania. Należy skontaktować się z firmą Danfoss.

ALARM 21
Auto-optymalizacja OK
(AUTO MOTOR ADAPT OK):
Automatyczne dopasowanie do silnika zakończyło się pomyślnie i przetwornica częstotliwości VLT jest gotowa do pracy.

ALARM 22
Auto-optymalizacja nie OK.
(AUTO MOT ADAPT FAIL):
Podczas automatycznego dopasowania do silnika wystąpił błąd. Tekst na wyświetlaczy określa błąd. Liczba po komunikacie jest kodem błędu, który może być odczytany w rejestrze błędów w parametrze 615.

SPRAWDŹ PAR. 103, 105. [0]
Parametr 102, 103 lub 105 jest źle zaprogramowany. Należy poprawić parametry i uruchomić ponownie procedurę AMA.

MAŁA WARTOŚĆ PAR.105 [1]
Silnik jest za mały, aby procedura AMA mogła zostać przeprowadzona. Aby AMA mogła być uruchomiona, znamionowy prąd silnika (parametr 105) musi być większy niż 35% znamionowego prądu wyjściowego przetwornicy częstotliwości VLT.

ASYMETRYCZNA IMPEDANCJA [2]
Procedura AMA wykryła niesymetryczną impedancję w silniku podłączonym do przetwornicy. Silnik może być uszkodzony.

SILNIK ZA DUŻY [3]
Silnik podłączony do systemu jest za duży, aby mogła być przeprowadzona procedura AMA. Wartość zaprogramowana w parametrze 102 nie odpowiada użytemu silnikowi.

SILNIK ZA MAŁY [4]
Silnik podłączony do systemu jest za mały, aby mogła być przeprowadzona procedura AMA. Wartość zaprogramowana w parametrze 102 nie odpowiada użytemu silnikowi.

TIME OUT [5]
Procedura AMA nie powiodła się ze względu na zakłócenia w sygnałach pomiarowych. Należy próbować kilkakrotnie uruchomić procedurę aż się powiedzie. Należy pamiętać, że wielokrotne powtarzanie procedury AMA może rozgrzać silnik do poziomu, gdy zwiększy się rezystancja stojana R_S. W większości przypadków jednak nie jest to krytyczne.

PRZERWANA PRZEZ UŻYTKOWNIKA [6]
Procedura AMA została przerwana przez użytkownika.

BŁĄD WEWNĘTRZNY [7]
W przetwornicy częstotliwości VLT wystąpił błąd wewnętrzny. Należy skontaktować się z firmą Danfoss.

BŁĄD WARTOŚCI GRANICZNYCH [8]
Wartości parametrów dobrane dla silnika przekraczają dopuszczalny zakres dla danej przetwornicy częstotliwości.

SILNIK OBRACA SIĘ [9]
Wał silnika obraca się. Należy spowodować, aby obciążenie nie mogło powodować obracania się silnika. Następnie uruchomić ponownie procedurę AMA.

Uwaga!
Procedura AMA może być przeprowadzona jeśli w tym czasie nie wystąpią żadne alarmy.

Ostrzeżenia i alarmy, cd.

OSTRZEŻENIE/ALARM 23
Błąd testu hamulca (BRAKE TEST FAILED):
Test hamulca jest przeprowadzany tylko po załączeniu zasilania. Jeśli w parametrze 404 ustawiono *Ostrzeżenie*, w przypadku błędu podczas testu hamulca zostanie wysłane ostrzeżenie.
Jeśli w parametrze 404 ustawiono *Wyłączenie*, w przypadku błędu podczas testu hamulca przetwornica częstotliwości VLT wyłączy się.
Test hamulca może wykazać błąd z następujących powodów:
Nie podłączono rezystora hamulcowego lub podłączenie jest nieprawidłowe; uszkodzony rezystor hamulca lub uszkodzony tranzystor hamulca. Ostrzeżenie lub alarm oznaczają, że funkcja hamowania jest nadal aktywna.

OSTRZEŻENIE 25
Uszkodzenie rezystora hamulca (BRAKE RESISTOR FAULT):
Rezystor hamulcowy jest monitorowany podczas pracy i jeśli wystąpi na nim zwarcie, funkcja hamowania jest wyłączana i wysyłane jest ostrzeżenie. Przetwornica częstotliwości będzie nadal zdolna do pracy, jednak bez funkcji hamowania. Należy wyłączyć przetwornicę i wymienić uszkodzony rezystor hamulca.

OSTRZEŻENIE 26
Moc rezystora hamulca 100% (BRAKE PWR WARN 100%):
Moc przesyłana do rezystora hamulca jest obliczana jako procent, jako wartość średnia za okres ostatnich 120 s, na podstawie wartości rezystancji rezystora hamulca (parametr 401) i napięcia na obwodzie pośrednim. Ostrzeżenie jest aktywowane gdy rozpraszana moc hamowania przekracza 100%. Jeśli w parametrze 403 wybrano *Wyłączenie (Trip)* [2], przetwornica częstotliwości VLT wstrzyma pracę przechodząc w stan alarmu.

OSTRZEŻENIE 27
Uszkodzenie tranzystora hamulca (BRAKE IGBT FAULT):
Tranzystor hamulca jest monitorowany podczas pracy i jeśli wystąpi na nim zwarcie, funkcja hamowania jest wyłączana i wysyłane jest ostrzeżenie. Przetwornica częstotliwości będzie nadal zdolna do pracy, jednak ponieważ tranzystor jest zwarty, znaczna moc będzie przesyłana do rezystora hamulca nawet, jeśli nie jest on aktywny. Należy wyłączyć przetwornicę i usunąć rezystor hamulca.

Ostrzeżenie: jeśli tranzystor hamulca jest zwarty istnieje ryzyko, że znaczna moc będzie przesyłana do rezystora hamulca.

OSTRZEŻENIE 29
Temperatura radiatora zbyt duża (HEAT SINK OVER TEMP.):
Jeśli obudowa jest klasy IP 00 lub IP 20, temperatura wyłączenia dla radiatora wynosi 90°C. Dla obudowy klasy IP 54 temperatura ta wynosi 80°C. Tolerancja wynosi ± 5°C. Błąd temperatury nie może być skasowany, dopóki temperatura radiatora nie spadnie poniżej 60°C.
Błąd może wynikać z następujących przyczyn:
- zbyt wysoka temperatura otoczenia
- zbyt długi kabel silnika
- zbyt duża częstotliwość przełączania.

ALARM 30
Brak fazy U silnika (MISSING MOT.PHASE U):
Brak fazy U pomiędzy przetwornicą częstotliwości VLT a silnikiem.
Należy wyłączyć przetwornicę VLT i sprawdzić fazę U silnika.

ALARM 31
Brak fazy V silnika (MISSING MOT.PHASE V):
Brak fazy V pomiędzy przetwornicą częstotliwości VLT a silnikiem.
Należy wyłączyć przetwornicę VLT i sprawdzić fazę V silnika.

ALARM 32
Brak fazy W silnika (MISSING MOT.PHASE W):
Brak fazy W pomiędzy przetwornicą częstotliwości VLT a silnikiem.
Należy wyłączyć przetwornicę VLT i sprawdzić fazę W silnika.

ALARM 33
Szybkie rozładowanie nie OK. (QUICK DISCHARGE NOT OK):
Należy sprawdzić, czy zostało podłączone zewnętrzne napięcie zasilające 24V dc oraz czy zainstalowano zewnętrzny rezystor hamujący/rozładowujący.

Ostrzeżenia i alarmy, cd.

OSTRZEŻENIE/ALARM 34
Błąd komunikacji Profibus (PROFIBUS COMM.FAULT):
Układ transmisji profibus na opcjonalnej karcie komunikacyjnej nie działa.

OSTRZEŻENIE 35
Poza zakresem częstotliwości (OUT OF FREQUENCY RANGE):
Ostrzeżenie jest aktywne jeśli częstotliwość wyjściowa osiągnęła *Górną granicę częstotliwości wyjściowej* (parametr 202) lub *Dolną granicę częstotliwości wyjściowej* (parametr 201). Jeśli przetwornica pracuje w trybie *Regulacja procesu, zamknięta pętla* (parametr 100), ostrzeżenie będzie aktywne na wyświetlaczu. Jeśli przetwornica pracuje w trybie innym niż *Regulacja procesu, zamknięta pętla*, bit 008000 *Poza zakresem częstotliwości* w Słowie ostrzeżenia 2 będzie aktywny, a na wyświetlaczy nie będzie ostrzeżenia.

OSTRZEŻENIE/ALARM 36
Brak zasilania (MAINS FAILURE):
To ostrzeżenie/alarm jest aktywne tylko wtedy, jeśli wystąpił zanik napięcia zasilającego przetwornicę częstotliwości VLT oraz jeśli parametr 407 *Zanik zasilania* ma inną wartość niż *OFF*.
Jeśli parametr 407 ma wartość *Kontrolowana procedura ramp-down i wyłączenie* [2], przetwornica częstotliwości VLT najpierw wyśle ostrzeżenie, a następnie zrealizuje procedurę ramp down i wyłączy się, wysyłając jednocześnie alarm. Należy sprawdzić bezpieczniki na zasilaniu przetwornicy.

ALARM 37
Błąd inwertera (INVERTER FAULT):
Tranzystor IGBT lub karta zasilacza jest uszkodzona. Skontaktować się z firmą Danfoss.

Ostrzeżenia procedury automatycznego dopasowania do silnika
Procedura automatycznego dopasowania do silnika została zatrzymana, ponieważ jakieś parametry prawdopodobnie zostały błędnie ustawione, lub użyty silnik jest za mały lub za duży aby procedura AMA mogła zostać przeprowadzona.
Należy dokonać wyboru poprzez naciśnięcie [CHANGE DATA] (ZMIANA DANYCH) i wybranie 'Continue' + [OK] lub 'Stop' + [OK].
Jeśli zachodzi potrzeba zmiany parametrów, należy wybrać 'Stop' i uruchomić procedurę AMA ponownie.

OSTRZEŻENIE 39
SPRAWDŹ PAR. 104, 106
Parametr 102, 104 lub 106 jest źle zaprogramowany. Należy sprawdzić nastawy i wybrać 'Continue' lub 'Stop'.

OSTRZEŻENIE 40
SPRAWDŹ PAR. 103, 105
Parametr 102, 103 lub 105 jest źle zaprogramowany. Należy sprawdzić nastawy i wybrać 'Continue' lub 'Stop'.

OSTRZEŻENIE 41
SILNIK ZA DUŻY
Silnik podłączony do systemu jest prawdopodobnie za duży, aby mogła być przeprowadzona procedura AMA. Wartość zaprogramowana w parametrze 102 nie odpowiada użytemu silnikowi. Należy sprawdzić silnik i wybrać 'Continue' lub 'Stop'.

OSTRZEŻENIE 42
SILNIK ZA MAŁY
Silnik podłączony do systemu jest prawdopodobnie za mały, aby mogła być przeprowadzona procedura AMA. Wartość zaprogramowana w parametrze 102 nie odpowiada użytemu silnikowi. Należy sprawdzić silnik i wybrać 'Continue' lub 'Stop'.

ALARM 43
Błąd hamulca (BRAKE FAULT):
Wystąpiło uszkodzenie hamulca. Tekst na wyświetlaczu pokazuje informacje błędu. Cyfry za tekstem są kodem błędu, który może być sprawdzony w rejestrze błędu, parametr 615.

Błąd sprawdzenia hamulca (BRAKE CHECK FAILED)
Procedura sprawdzająca hamulec przeprowadzona podczas załączenia zasilania wykryła, że hamulec nie jest podłączony. Sprawdź czy hamulec został podłączony prawidłowo lub nie został odłączony.

Zwarcie rezystora hamulca (BRAKE RESISTOR FAULT)
Wyjście hamulca zostało zwarte. Wymień rezystor hamulca.

Zwarcie modułu IGBT (BRAKE IGBT FAULT)
Moduł tranzystora IGBT został zwarty. Ten błąd oznacza, że proces hamowania nie może zostać zatrzymany, w konsekwencji czego rezystor hamulca jest stale zasilany energią.

OSTRZEŻENIE/ALARM:
44 Utrata sygnału enkodera (ENCODER FAULT)
Sygnał z enkodera na wejściu 32 lub 33 został przerwany. Sprawdź połączenia.

■ Słowa ostrzeżenia 1, Rozszerzone słowo statusu i Słowo alarmu

Słowa ostrzeżenia 1, rozszerzone słowo statusu i słowo alarmu są pokazywane na wyświetlaczu w formacie szesnastkowym (Hex). Jeśli jednocześnie występuje więcej niż jeden alarm lub ostrzeżenia, pokazywana będzie ich suma.

Słowa ostrzeżenia 1, rozszerzerzone słowo statusu i słowo alarmu mogą być również wysyłane poprzez magistralę szeregową za pomocą parametrów 540, 541 i 538.

Bit (Hex)	Słowo ostrzeżenia 1
000001	Błąd testu hamulca
000002	Błąd EEPROM na karcie zasilacza
000004	Błąd EEPROM na karcie sterującej
000008	HPFB time-out magistrali
000010	Standardowy time-out magistrali
000020	Przetężenie
000040	Wartość graniczna momentu
000080	Termistor silnika
000100	Silnik przegrzany
000200	Inwerter przeciążony
000400	Napięcie poniżej dop. wartości
000800	Napięcie powyżej dop. wartości
001000	Napięcie poniżej poziomu ostrz.
002000	Napięcie powyżej poziomu ostrz.
004000	Błąd fazy
008000	Brak silnika
010000	Sygnał prądowy 4-20 mA za mały
020000	Poniżej 10 V
040000	
080000	Moc rezystora hamulca 100%
100000	Uszkodzenie rezystora hamulca
200000	Uszkodzenie tranzystora hamulca
400000	Poza zakresem częstotliwości
800000	Błąd komunikacji Profibus
1000000	
2000000	Brak zasilania
4000000	Zanik sygnału z enkodera

Bit (Hex)	Rozszerzone słowo statusu
000001	Ramping
000002	Autom. dopasowanie do silnika
000004	Start w prawo/w lewo
000008	Zwalnianie
000010	Przyspieszanie
000020	Sprzężenie za duże
000040	Sprzężenie za małe
000080	Prąd wyjściowy za duży
000100	Prąd wyjściowy za mały
000200	Częstotliwość wyjściowa za duża
004000	Częstotliwość wyjściowa za mała
008000	Test hamulca ok.
001000	Maksymalne hamowanie
002000	Hamowanie
004000	Szybkie rozładowanie ok.
008000	Poza zakresem częstotliwości

Bit (Hex)	Słowo alarmowe 1
000001	Błąd testu hamulca
000002	Wyłączenie
000004	Dopasowanie AMA nie ok
000008	Dopasowanie AMA ok
000010	Błąd przy załączaniu zasilania
000020	Błąd ASIC
000040	HPFB time-out magistrali
000080	Standardowy time-out magistrali
000100	Zwarcie
000200	Błąd zasilacza impulsowego
000400	Błąd masy
000800	Przetężenie
001000	Wartość graniczna momentu
002000	Termistor silnika
004000	Silnik przegrzany
008000	Inwerter przeciążony
010000	Napięcie poniżej dop. wartości
020000	Napięcie powyżej dop. wartości
040000	Błąd fazy
080000	Błąd zera
100000	Temperatura radiatora zbyt duża
200000	Brak fazy W silnika
400000	Brak fazy V silnika
800000	Brak fazy U silnika
1000000	Szybkie rozładowanie nie OK.
2000000	Błąd komunikacji Profibus
4000000	Brak zasilania
8000000	Błąd inwertera
10000000	Zanik sygnału z enkodera

Definicje

VLT:

$I_{VLT,MAX}$
Maksymalny prąd wyjściowy

$I_{VLT,N}$
Znamionowy prąd wyjściowy dostarczany przez przetwornicę częstotliwości VLT

$U_{VLT\ MAX}$
Maksymalne napięcie wyjściowe

Wyjście:

I_M
Prąd przesyłany do silnika

U_M
Napięcie podawane do silnika

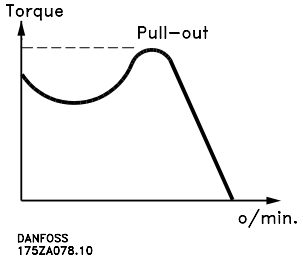
f_M
Częstotliwość podawana do silnika.

f_{JOG}
Częstotliwość podawana do silnika gdy aktywowana jest funkcja jog (poprzez wejście cyfrowe lub klawiaturę)

f_{MIN}
Minimalna częstotliwość podawana do silnika.

f_{MAX}
Maksymalna częstotliwość podawana do silnika.

Moment krytyczny



η_{VLT}
Sprawność przetwornicy częstotliwości VLT określana jako zależność pomiędzy mocą wyjściową a mocą wejściową.

Wejście:
Komenda sterująca:

Za pomocą LCP oraz wejść cyfrowych możliwe jest uruchomienie i zatrzymanie podłączonego silnika. Funkcje podzielone są na dwie grupy w następujący sposób:

Grupa 1	Reset, Stop z wybiegiem silnika, Reset i Stop z wybiegiem silnika, Szybki-stop, Hamowanie stałoprądowe, Stop i klawisz „Stop”
Grupa 2	Start, Start impulsowy, Zmiana kierunku obrotów, Start ze zmianą kierunku Jog i Zatrzaśnięcie wyjścia.

Grupa 1 jest określana jako komendy Start-wyłącz. Różnica pomiędzy 1 i 2 grupą jest taka, że w pierwszej grupie wszystkie sygnały stop muszą być skasowane, aby silnik mógł ponownie ruszyć. Silnik może być wówczas uruchamiany za pomocą pojedynczego sygnału startu z grupy 2.
Komenda stop z 1 grupy powoduje wyświetlenie komunikatu STOP.
Brakująca komenda stop wydana jako komenda grupy 2 powoduje wyświetlenie komunikatu STAND BY.

Komenda Start-wyłącz:
Komenda stop należąca do grupy 1 komend sterujących - patrz grupa 1.

Komenda stop:
Patrz komendy sterujące.

Silnik**:**

$I_{M,N}$
Prąd znamionowy silnika (z tabliczki znamionowej).

$f_{M,N}$
Częstotliwość znamionowa silnika (z tabliczki znamionowej).

$U_{M,N}$
Napięcie znamionowe silnika (z tabliczki znamionowej).

$P_{M,N}$
Moc znamionowa dostarczana przez silnik (z tabliczki znamionowej).

$n_{M,N}$
Znamionowa prędkość obrotowa silnika (z tabliczki znamionowej).

$T_{M,N}$
Moment znamionowy (silnika).

Wartości zadane:

Programowana wartość zadana
Zdefiniowane wartości zadane mogą być ustawiane od -100% do +100% zakresu wartości zadanej. Są cztery wartości zadane (dla każdego Setupu), które mogą być wybrane za pomocą wejść cyfrowych.

Analogowa wartość zadana
Sygnał przesyłany na wejście 53, 54 lub 60. Może być napięciowy lub prądowy.

Impulsowa wartość zadana
Sygnał przesyłany na wejścia cyfrowe (zacisk 17 lub 29).

Binarna wartość zadana
Sygnał przesyłany na port transmisji szeregowej.

Ref_{MIN}
Najmniejsza wartość, jaką może mieć sygnał wartości zadanej. Ustawiana w parametrze 204.

Ref_{MAX}
Największa wartość, jaką może mieć sygnał wartości zadanej. Ustawiana w parametrze 205.

Różne:

ELCB:
Earth Leakage Circuit Breaker (Wyłącznik różnicowy)

lsb:
Najmniej znaczący bit.
Używany w komunikacji szeregowej.

msb
Najbardziej znaczący bit.
Używany w komunikacji szeregowej.

PID:
Regulator PID utrzymuje zadaną prędkość (ciśnienie, temperaturę itp) przez dostosowywanie częstotliwości wyjściowej do zmieniającego się obciążenia.

Wyłączenie (trip):
Stan jaki występuje w różnych sytuacjach, np. jeśli przetwornica częstotliwości VLT ulegnie przegrzaniu. Wyłączenie może być skasowane przez naciśnięcie resetu lub, w niektórych przypadkach, automatycznie.

Wyłączenie zablokowane (trip locked):
Stan jaki występuje w różnych sytuacjach, np. jeśli przetwornica częstotliwości VLT ulegnie przegrzaniu. Wyłączenie zablokowane może być skasowane przez odłączenie zasilania i zrestartowanie przetwornicy VLT.

Inicjalizacja:
Po przeprowadzeniu inicjalizacji (patrz strona 144), przetwornica częstotliwości VLT powraca do nastaw fabrycznych.

Zestaw nastaw:
Istnieją cztery Zestawy nastaw, w których można zachować ustawienia parametrów. Możliwe jest przełączanie między czterema zestawami nastaw oraz edytowanie jednego zestawu, podczas gdy inne są aktywne.

LCP:
Panel sterujący, który stanowi kompletny interfejs dla sterowania i programowania VLT Serii 5000. Panel sterujący jest odłączalny i może być instalowany do 3 metrów od przetwornicy, tj. na tablicy rozdzielczej, za pomocą opcjonalnego zestawu montażowego.

V V C PLUS
W porównaniu do standardowych metod sterowania współczynnikiem napięcie/częstotliwość, V V C^{PLUS} poprawia dynamikę i stabilność, zarówno gdy zmieniana jest wartość zadana prędkości, jak również w stosunku do momentu obciążenia.

Kompensacja poślizgu
Normalnie obciążenie ma wpływ na prędkość obrotową silnika, ale ta zależność jest niepożądana. Przetwornica częstotliwości VLT pozwala kompensować poślizg przez zwiększenie częstotliwości o wartość, która nadąża za mierzonym prądem efektywnym.

Termistor
Rezystor zależny od temperatury, umieszczany w miejscu, gdzie ma być monitorowana temperatura (VLT lub silnik).

Wejścia analogowe
Wejścia analogowe mogą być wykorzystywane do sterowania różnych funkcji przetwornicy częstotliwości VLT.
Są dwa rodzaje wejść analogowych:
Wejście prądowe, 0-20 mA
Wejście napięciowe, 0-10V.

Wyjścia analogowe
Są dwa wyjścia analogowe, mogący wysyłać sygnał 0-20 mA, 4-20 mA lub sygnał cyfrowy.

Wejścia cyfrowe
Wejścia cyfrowe mogą być wykorzystywane do sterowania różnych funkcji przetwornicy częstotliwości VLT.

Wyjścia cyfrowe
Są cztery wyjścia cyfrowe, z których dwa wyzwalają przekaźniki. Wyjścia mogą wysyłać sygnał 24 V dc (max. 40 mA).

Rezystor hamulca
Rezystor hamulca jest elementem, mogącym absorbować energię hamowania, która wytwarza się podczas procesu hamowania regeneracyjnego. Energia ta zwiększa napięcie obwodu pośredniego, ale układ przełączający hamulca powoduje, że energia ta jest przekazywana do rezystora hamulca.

Enkoder impulsowy
Zewnętrzny przetwornik impulsowy, służący do uzyskiwania zwrotnej informacji o prędkości obrotowej silnika. Enkoder jest stosowany w aplikacjach, gdzie wymagana jest duża dokładność regulacji prędkości obrotowej.

AWG
Oznacza Amerykańską Miarę Przewodów (American Wire Gauge), tj. amerykański system oznaczania przekroju przewodów.

Ręczna inicjalizacja
Aby dokonać ręcznej inicjalizacji należy jednocześnie nacisnąć klawisze „Change data" + „Menu" + „OK". Patrz również strona 144.

60º AVM
Wzorzec przełączania zwany 60° Asynchroniczną Modulacją Wektorową.

SFAVM
Wzorzec przełączania zwany Asynchroniczną Modulacją Wektorową zorientowaną na Stumień Stojana.

Automatyczne dopasowanie do silnika, AMA
Algorytm automatycznego dopasowania do silnika, określający parametry elektryczne dla podłączonego silnika, w trakcie postoju.

Parametry on-line/off-line
Parametry on-line są aktywowane bezpośrednio po zmianie ich wartości. Parametry off-line nie są aktywowane dopóki na panelu sterującym nie zostanie wprowadzone OK.

Charakterystyka VT
Zmienna charakterystyka momentu, stosowana dla pomp i wentylatorów

Charakterystyka CT
Stała charakterystyka momentu, stosowana dla wszystkich aplikacji takich jak: transportery, dzwigi. Charakterystyki CT nie stosujemy dla pomp i wentylatorów.

MCM
Oznacza Mille Circular Mil, amerykańską jednostkę miary przekroju kabli.
1MCM ≈ 0.5067 mm^2

PNU #	Opis parametru	Nastawa fabryczna	Zakres	Online	4-Setup	Index konwersji	Typ danej
001	**Język**	Angielski		Tak	Nie	0	5
002	**Sterowanie lokalne/zdalne**	Zdalne sterowanie		Tak	Tak	0	5
003	**Sterowanie lokalne**	000.000		Tak	Tak	-3	4
004	**Aktywny zestaw nastaw**	Zestaw 1		Tak	Nie	0	5
005	**Programowanie zestawu nastaw**	Aktywny zestaw		Tak	Nie	0	5
006	**Kopiowanie zestawu nastaw**	Nie kopiuj		Nie	Nie	0	5
007	**Kopiowanie LCP**	Nie kopiuj		Nie	Nie	0	5
008	**Wyświetl skalowanie częstotliwości**	1	0.01 - 100.00	Tak	Tak	-2	6
009	**Dana wyświetlana w linii 2**	Częstotliwość [Hz]		Tak	Tak	0	5
010	**Dana wyświetlana w linii 1.1**	Wartość zadana [%]		Tak	Tak	0	5
011	**Dana wyświetlana w linii 1.2**	Prąd silnika [A]		Tak	Tak	0	5
012	**Dana wyświetlana w linii 1.3**	Moc [kW]		Tak	Tak	0	5
013	**Sterowanie lokalne/konfiguracja**	Ster. cyfrowe LCP/jak par.100		Tak	Tak	0	5
014	**Lokalny stop**	Dozwolone		Tak	Tak	0	5
015	**Lokalny jog**	Nie dozwolone		Tak	Tak	0	5
016	**Lokalna zmiana kierunku**	Nie dozwolone		Tak	Tak	0	5
017	**Lokalny reset zatrzymania**	Dozwolone		Tak	Tak	0	5
018	**Blokada zmiany danych**	Brak blokady		Tak	Tak	0	5
019	**Tryb pracy po przywróceniu zasilania, sterowanie lokalne**	Wymuszony stop, użyj zapamiętanej wartości zadanej		Tak	Tak	0	5
100	**Konfiguracja**	Reg. prędkości, otwarta pętla		Nie	Tak	0	5
101	**Charakterystyka momentu**	Wysoki - stały moment		Tak	Tak	0	5
102	**Moc silnika**	Zależnie od typu	0.18-250 kW	Nie	Tak	1	6
103	**Napięcie silnika**	Zależnie od typu	200 - 500 V	Nie	Tak	0	6
104	**Częstotliwość silnika**	50 Hz		Nie	Tak	0	6
105	**Prąd silnika**	Zależnie od typu	0.01- $I_{VLT;MAX}$	Nie	Tak	-2	7
106	**Nominalna szybkość silnika**	Zależnie od typu	100-60000 rpm	Nie	Tak	0	6
107	**Automatyczna adaptacja silnika**	Wyłączona		Nie	Nie	0	5
108	**Rezystancja stojana**	Zależnie od typu		Nie	Tak	-4	7
109	**Reaktancja stojana**	Zależnie od typu		Nie	Tak	-2	7
110	**Magnetyzacja silnika, 0 obr/min**	100 %	0 - 300 %	Tak	Tak	0	6
111	**Min. częstot. normalnej magnetyzacji**	1.0 Hz	0.1 - 10.0 Hz	Tak	Tak	-1	6
112							
113	**Komp. obciążenia przy małej szybk.**	100 %	0 - 300 %	Tak	Tak	0	6
114	**Komp. obciążenia przy dużej szybk.**	100 %	0 - 300 %	Tak	Tak	0	6
115	**Kompensacja poślizgu**	100 %	-500 - 500 %	Tak	Tak	0	3
116	**Stała czasowa kompensacji poślizgu**	0.50 s	0.05 - 1.00 s	Tak	Tak	-2	6
117	**Tłumienie rezonansu**	100 %	0 - 500 %	Tak	Tak	0	6
118	**Stała czasowa tłumienia rezonansu**	5 ms	5 - 50 ms	Tak	Tak	-3	6
119	**Duży moment startowy**	0.0 sec.	0.0 - 0.5 s	Tak	Tak	-1	5
120	**Opóźnienie startu**	0.0 sec.	0.0 - 10.0 s	Tak	Tak	-1	5
121	**Funkcja startu**	Wybieg siln. w czasie op. startu		Tak	Tak	0	5
122	**Funkcja stopu**	Wybieg silnika		Tak	Tak	0	5
123	**Min. częstotliwość dla aktywacji funkcji przy stopie**	0.0 Hz	0.0 - 10.0 Hz	Tak	Tak	-1	5
124	**Prąd trzymania dc**	50 %	0 - 100 %	Tak	Tak	0	6
125	**Prąd hamowania dc**	50 %	0 - 100 %	Tak	Tak	0	6
126	**Czas hamowania dc**	10.0 sec.	0.0 - 60.0 sec.	Tak	Tak	-1	6
127	**Częstotl. załączenia hamowania dc**	Wyłączone	0.0-par. 202	Tak	Tak	-1	6
128	**Zabezpieczenie termiczne silnika**	Brak zabezpieczenia		Tak	Tak	0	5
129	**Zewnętrzny wentylator silnika**	Nie		Tak	Tak	0	5
130	**Częstotliwość startowa**	0.0 Hz	0.0-10.0 Hz	Tak	Tak	-1	5
131	**Napięcie startu**	0.0 V	0.0-par. 103	Tak	Tak	-1	6

PNU #	Opis parametru	Nastawa fabryczna	Zakres	Online	4-Setup	Index konwersji	Typ danej
200	**Zakres częstotliwości wyjściowej/kierunek**	Tylko w prawo, 0-132 Hz		Nie	Tak	0	5
201	**Minimalna częstotliwość wyjściowa**	0.0 Hz	0.0 - f_{MAX}	Tak	Tak	-1	6
202	**Max. częstotliwość wyjściowa**	66 Hz	f_{MIN} - par. 200	Tak	Tak	-1	6
203	**Zakres wart. zad./sprzężenia zwrot.**	Min - max		Tak	Tak	0	5
204	**Minimalna wartość zadana**	0.000	-100,000.000-Ref_{MAX}	Tak	Tak	-3	4
205	**Maksymalna wartość zadana**	50.000	Ref_{MIN}-100,000.000	Tak	Tak	-3	4
206	**Rodzaj trybu ramp**	Liniowy		Tak	Tak	0	5
207	**Czas ramp-up 1**	Zależnie od typu	0.05 - 3600	Tak	Tak	-2	7
208	**Czas ramp-down 1**	Zależnie od typu	0.05 - 3600	Tak	Tak	-2	7
209	**Czas ramp-up 2**	Zależnie od typu	0.05 - 3600	Tak	Tak	-2	7
210	**Czas ramp-down 2**	Zależnie od typu	0.05 - 3600	Tak	Tak	-2	7
211	**Czas Jog ramp**	Zależnie od typu	0.05 - 3600	Tak	Tak	-2	7
212	**Czas ramp-down szybkiego stopu**	1.00	0.05 - 3600	Tak	Tak	-2	7
213	**Częstotliwość jog**	10.0 Hz	0.0 - par. 202	Tak	Tak	-1	6
214	**Funkcja wartości zadanych**	Suma		Tak	Tak	0	5
215	**Wstępnie progr. wartość zadana 1**	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Tak	Tak	-2	3
216	**Wstępnie progr. wartość zadana 2**	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Tak	Tak	-2	3
217	**Wstępnie progr. wartość zadana 3**	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Tak	Tak	-2	3
218	**Wstępnie progr. wartość zadana 4**	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Tak	Tak	-2	3
219	**Wartość catch up/slow down**	0.00 %	0.00 - 100 %	Tak	Tak	-2	6
220							
221	**Ogr. mom. dla trybu pracy silnika**	160 %	0.0 % - xxx %	Tak	Tak	-1	6
222	**Ogr. mom. dla trybu regeneracji**	160 %	0.0 % - xxx %	Tak	Tak	-1	6
223	**Ostrzeżenie: mała wartość prądu**	0.0 A	0.0 - par. 224	Tak	Tak	-1	6
224	**Ostrzeżenie: duża wartość prądu**	$I_{VLT,MAX}$	Par. 223 - $I_{VLT,MAX}$	Tak	Tak	-1	6
225	**Ostrzeżenie: mała częstotliwość**	0.0 Hz	0.0 - par. 226	Tak	Tak	-1	6
226	**Ostrzeżenie: duża częstotliwość**	132.0 Hz	Par. 225 - par. 202	Tak	Tak	-1	6
227	**Ostrzeżenie: mała wart. sprzężenia**	-4000.000	-100,000.000 - par. 228	Tak		-3	4
228	**Ostrzeżenie: duża wart. sprzężenia**	4000.000	Par. 227 - 100,000.000	Tak		-3	4
229	**Częstotliwość zabroniona, zakres**	OFF	0 - 100 %	Tak	Tak	0	6
230	**Częstotliwość zabroniona 1**	0.0 Hz	0.0 - par. 200	Tak	Tak	-1	6
231	**Częstotliwość zabroniona 2**	0.0 Hz	0.0 - par. 200	Tak	Tak	-1	6
232	**Częstotliwość zabroniona 3**	0.0 Hz	0.0 - par. 200	Tak	Tak	-1	6
233	**Częstotliwość zabroniona 4**	0.0 Hz	0.0 - par. 200	Tak	Tak	-1	6
234	**Monitoring fazy silnika**	Dozwolone		Tak	Tak	0	5

PNU #	Opis parametru	Nastawa fabryczna	Zakres	Online	4-Setup	Współczynnik konwersji	Typ danej
300	**Zacisk 16, wejście**	Reset		Tak	Tak	0	5
301	**Zacisk 17, wejście**	Freeze reference		Tak	Tak	0	5
302	**Zacisk 18 Start, wejście**	Start		Tak	Tak	0	5
303	**Zacisk 19, wejście**	Reversing		Tak	Tak	0	5
304	**Zacisk 27, wejście**	Coasting stop, inverse		Tak	Tak	0	5
305	**Zacisk 29, wejście**	Jog		Tak	Tak	0	5
306	**Zacisk 32, wejście**	Wyb. zest. nast., msb/przysp.		Tak	Tak	0	5
307	**Zacisk 33, wejście**	Wyb. zest. nast., lsb / zwol.		Tak	Tak	0	5
308	**Zacisk 53, napięcie wejścia analog.**	Wartość zadana		Tak	Tak	0	5
309	**Zacisk 53, min. skalowania**	0.0 V	0.0 - 10.0 V	Tak	Tak	-1	5
310	**Zacisk 53, max. skalowania**	10.0 V	0.0 - 10.0 V	Tak	Tak	-1	5
311	**Zacisk 54, napięcie wejścia analog.**	Bez funkcji		Tak	Tak	0	5
312	**Zacisk 54, min. skalowania**	0.0 V	0.0 - 10.0 V	Tak	Tak	-1	5
313	**Zacisk 54, max. skalowania**	10.0 V	0.0 - 10.0 V	Tak	Tak	-1	5
314	**Zacisk 60, prąd wejścia analog.**	Wartość zadana		Tak	Tak	0	5
315	**Zacisk 60, min. skalowania**	0.0 mA	0.0 - 20.0 mA	Tak	Tak	-4	5
316	**Zacisk 60, max. skalowania**	20.0 mA	0.0 - 20.0 mA	Tak	Tak	-4	5
317	**Time out**	10 sec.	1 - 99 sec.	Tak	Tak	0	5
318	**Funkcja po time out**	Off		Tak	Tak	0	5
319	**Zacisk 42, wyjście**	0 - I_{MAX} ⇒ 0-20 mA		Tak	Tak	0	5
320	**Zacisk 42, wyj., skalow. syg. imp.**	5000 Hz	1 - 32000 Hz	Tak	Tak	0	6
321	**Zacisk 45, wyjście**	0 - f_{MAX} ⇒ 0-20 mA		Tak	Tak	0	5
322	**Zacisk 45, wyj., skalow. syg. imp.**	5000 Hz	1 - 32000 Hz	Tak	Tak	0	6
323	**Przekaźnik 1, wyjście**	Gotowy - brak ostrz. term.		Tak	Tak	0	5
324	**Przekaźnik 1, opóźnienie ON**	0.00 sec.	0.00 - 600 sec.	Tak	Tak	-2	6
325	**Przekaźnik 1, opóźnienie OFF**	0.00 sec.	0.00 - 600 sec.	Tak	Tak	-2	6
326	**Przekaźnik 1, wyjście**	Gotowy - zdalne sterow.		Tak	Tak	0	5
327	**Imp. wart. zadana, częst. maks.**	5000 Hz		Tak	Tak	0	6
328	**Imp. wart. sprzęż. zwrot., częst. maks.**	25000 Hz		Tak	Tak	0	6
329	**Progr. enkodera, ilość imp./obrót**	1024 imp/obr.	1 - 4096 pulses/rev.	Tak	Tak	0	6
330	**Funkcja zatrzaśnięcia wartości zadanej/wyjścia**	Brak działania		Tak	Nie	0	5
345	**Timeout utraty sygnału enkodera**	0 s	0-60 s	Nie	Tak	-1	6
346	**Funkcja utraty sygnału enkodera**	Wyłączona		Tak	Tak	0	5

Online: „Tak” oznacza, że parametr może być zmieniany w czasie pracy przetwornicy częstotliwości. „Nie” oznacza, że przed dokonaniem zmiany przetwornicę należy „zastopować”.

4-Setup: „Tak” oznacza, że parametr może być programowany indywidualnie w każdym z czterech zestawów nastaw, tzn. ten sam parametr może mieć cztery różne wartości. „Nie” oznacza, że parametr musi mieć tę samą wartość we wszystkich czterech zestawach nastaw.

Indeks konwersji: Liczba ta odnosi się do numeru współczynnika konwersji, używanego przy wprowadzaniu danych liczbowych do przetwornicy VLT.

Index konwersji	Współczynnik konwersji
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

Typ danych:
Typ danych wskazuje na typ i długość komunikatu.

Typ danych	Opis
3	Integer 16
4	Integer 32
5	Unsigned 8
6	Unsigned 16
7	Unsigned 32
8	Text string

PNU #	Opis parametru	Nastawa fabryczna	Zakres	Online	4-Setup	Index konwersji	Typ danej
400	**Funkcja hamulca, kontrola wzrostu napięcia**	Off		Tak	Nie	0	5
401	**Rezystor hamulca, ohm**	Zależnie od typu		Tak	Nie	-1	6
402	**Ogr. mocy hamulca, kW**	Zależnie od typu		Tak	Nie	2	6
403	**Monitoring mocy**	On		Tak	Nie	0	5
404	**Kontrola hamulca**	Off		Tak	Nie	0	5
405	**Funkcja reset**	Reset ręczny		Tak	Tak	0	5
406	**Czas restartu automatycznego**	5 s	0 - 10 sec.	Tak	Tak	0	5
407	**Zanik zasilania**	Brak funkcji		Tak	Tak	0	5
408	**Szybkie rozładowanie**	Nie dozwolone		Tak	Tak	0	5
409	**Opóźnienie wył. - moment**	Off	0 - 60 sec.	Tak	Tak	0	5
410	**Opóźnienie wył. - inwerter**	Zależnie od typu	0 - 35 sec.	Tak	Tak	0	5
411	**Częstotliwość przełączania**	Zależnie od typu	3 - 14 kHz	Tak	Tak	2	6
412	**Częst. przełączania zależna od częstotliwości wyjściowej**	Zabronione		Tak	Tak	0	5
413	**Funkcja przemodulowania**	On		Tak	Tak	-1	5
414	**Min. sprzężenie zwrotne**	0.000	-100,000.000 - FB_{HIGH}	Tak	Tak	-3	4
415	**Maks. sprzężenie zwrotne**	1500.000	FB_{LOW} - 100,000.000	Tak	Tak	-3	4
416	**Jednostka procesu**	%		Tak	Tak	0	5
417	**Wzmoc. prop. reg. PID prędk.**	0.015	0.000 - 0.150	Tak	Tak	-3	6
418	**Czas całk. reg. PID prędk.**	8 ms	2.00 - 999.99 ms	Tak	Tak	-4	7
419	**Czas różn. reg. PID prędk.**	30 ms	0.00 - 200.00 ms	Tak	Tak	-4	6
420	**Współ. wzm. różn. reg. PID prędk.**	5.0	5.0 - 50.0	Tak	Tak	-1	6
421	**Filtr dolnoprzep. reg. PID prędk.**	10 ms	5 - 200 ms	Tak	Tak	-4	6
422	**Napięcie U0 przy 0 Hz**	20.0 V	0.0 - parameter 103	Tak	Tak	-1	6
423	**Napięcie U1**	parametr 103	0.0 - $U_{VLT, MAX}$	Tak	Tak	-1	6
424	**Częstotliwość F 1**	parametr 104	0.0 - parameter 426	Tak	Tak	-1	6
425	**Napięcie U2**	parametr 103	0.0 - $U_{VLT, MAX}$	Tak	Tak	-1	6
426	**Częstotliwość F 2**	parametr 104	par.424-par.428	Tak	Tak	-1	6
427	**Napięcie U3**	parametr 103	0.0 - $U_{VLT, MAX}$	Tak	Tak	-1	6
428	**Częstotliwość F 3**	parametr 104	par.426 -par.430	Tak	Tak	-1	6
429	**Napięcie U4**	parametr 103	0.0 - $U_{VLT, MAX}$	Tak	Tak	-1	6
430	**Częstotliwość F 4**	parametr 104	par.426-par.432	Tak	Tak	-1	6
431	**Napięcie U5**	parametr 103	0.0 - $U_{VLT, MAX}$	Tak	Tak	-1	6
432	**Częstotliwość F 5**	parametr 104	par.426 - 1000 Hz	Tak	Tak	-1	6
433	**Wzmocnienie prop. momentu**	100%	0 (Off) - 500%	Tak	Tak	0	7
434	**Czas integracji momentu**	0.02 s	0.002 - 2.000 sec.	Tak	Tak	-3	5
437	**Norm./odwr. ster. reg. PID proc.**	Normalne		Tak	Tak	0	5
438	**Funkcja anti windup reg. PID proc.**	On		Tak	Tak	0	6
439	**Częst. start. reg. PID procesu**	parametr 201	f_{MIN} - f_{MAX}	Tak	Tak	-1	6
440	**Wzmoc. prop. reg. PID proc.**	0.01	0.00 - 10.00	Tak	Tak	0	7
441	**Czas całk. reg. PID proc.**	9999.99 s (OFF)	0.01 - 9999.99 sec.	Tak	Tak	4	6
442	**Czas różn. reg. PID proc.**	0.00 s (OFF)	0.00 - 10.00 sec.	Tak	Tak	4	6
443	**Ogr. wzmoc. różn. reg. PID proc.**	5.0	5.0 - 50.0	Tak	Tak	0	6
444	**Stała czas. filtra dolnoprzep. reg. PID proc.**	0.01	0.01 - 10.00	Tak	Tak	4	5
445	**Start w biegu**	Off		Tak	Tak	0	5
446	**Wzorzec przełączania**	Automatyczny		Tak	Tak	0	3
447	**Kompensacja momentu**	100%	-100 - +100%	Tak	Tak	0	4
448	**Współczynnik przełożenia**	1	0.001 - 100.000	Nie	Tak	-3	6
449	**Straty powodowane tarciem**	0%	0 - 50%	Nie	Tak	-2	
450	**Napięcie przy zaniku zasilania**	Zależnie od typu	Zależnie od typu	Tak	Tak	0	6
453	**Regulacja prędkości, zamknięta pętla, przełożenie przekładni**	1	0.01-100	Nie	Tak	0	4
454	**Kompensacja czasu martwego**	Włączona		Nie	Nie	0	5

PNU #	Opis parametru	Nastawa fabryczna	Zakres	Online	4-Setup	Index konwersji	Typ danej
500	**Adres**	1	0 - 126	Tak	Nie	0	6
501	**Szybkość transmisji**	9600 bodów		Tak	Nie	0	5
502	**Stop z wybiegiem silnika**	Logiczne „lub”		Tak	Tak	0	5
503	**Szybki stop**	Logiczne „lub”		Tak	Tak	0	5
504	**Hamulec stałoprądowy**	Logiczne „lub”		Tak	Tak	0	5
505	**Start**	Logiczne „lub”		Tak	Tak	0	5
506	**Odwrócenie kierunku**	Logiczne „lub”		Tak	Tak	0	5
507	**Wybór zestawu nastaw**	Logiczne „lub”		Tak	Tak	0	5
508	**Wybór szybkości**	Logiczne „lub”		Tak	Tak	0	5
509	**Bus jog 1**	10.0 Hz	0.0 - parametr 202	Tak	Tak	-1	6
510	**Bus jog 2**	10.0 Hz	0.0 - parametr 202	Tak	Tak	-1	6
511							
512	**Typ komunikatu**	Danfoss		Nie	Tak	0	5
513	**Odstęp komunikatów**	1 s	1 - 99 s	Tak	Tak	0	5
514	**Funkcja odstępu komunikatów**	Off		Tak	Tak	0	5
515	**Odczyt danej: Wartość zadana %**			Nie	Tak	-1	3
516	**Odczyt danej: Jedn. wart. zadanej**			Nie	Tak	-3	4
517	**Odczyt danej: Sprzężenie**			Nie	Tak	-3	4
518	**Odczyt danej: Częstotliwość**			Nie	Tak	-1	6
519	**Odczyt danej: Częst. x Skalowanie**			Nie	Tak	-2	7
520	**Odczyt danej: Prąd**			Nie	Tak	-2	7
521	**Odczyt danej: Moment**			Nie	Tak	-1	3
522	**Odczyt danej: Moc, kW**			Nie	Tak	-1	7
523	**Odczyt danej: Moc KM**			Nie	Tak	-2	7
524	**Odczyt danej: Napięcie silnika**			Nie	Tak	-1	6
525	**Odczyt danej: Napięcie łącza dc**			Nie	Tak	0	6
526	**Odczyt danej: Temperatura silnika**			Nie	Tak	0	5
527	**Odczyt danej: Temperatura VLT**			Nie	Tak	0	5
528	**Odczyt danej: Wejście cyfrowe**			Nie	Tak	0	5
529	**Odczyt danej: Wej. analog., zacisk 53**			Nie	Tak	-1	3
530	**Odczyt danej: Wej. analog., zacisk 54**			Nie	Tak	-1	3
531	**Odczyt danej: Wej. analog., zacisk 60**			Nie	Tak	-4	3
532	**Odczyt danej: Wartość zadana imp.**			Nie	Tak	-1	7
533	**Odczyt danej: Zew. wartość zadana %**			Nie	Tak	-1	3
534	**Odczyt danej: Słowo statusowe, binarnie**			Nie	Tak	0	6
535	**Odczyt danej: Moc hamulca/2 min**			Nie	Tak	2	6
536	**Odczyt danej: Moc hamulca/s**			Nie	Tak	2	6
537	**Odczyt danej: Temp. odprow. ciepła**			Nie	Tak	0	5
538	**Odczyt danej: Słowo alarmowe, binarnie**			Nie	Tak	0	7
539	**Odczyt danej: Słowo ster. VLT, binarnie**			Nie	Tak	0	6
540	**Odczyt danej: Słowo ostrzeżenia, 1**			Nie	Tak	0	7
541	**Odczyt danej: Słowo ostrzeżenia, 2**			Nie	Tak	0	7

PNU #	Opis parametru	Nastawy fabryczne	Zakres	Online	4-Setup	Index konwersji	Typ danej
600	**Parametry pracy: Godziny pracy**			Nie	Nie	74	7
601	**Parametry pracy: Godziny pracy od resetu**			Nie	Nie	74	7
602	**Parametry pracy: Licznik kWh**			Nie	Nie	2	7
603	**Parametry pracy: Ilość załączeń zasilania**			Nie	Nie	0	6
604	**Parametry pracy: Ilość przegrzań**			Nie	Nie	0	6
605	**Parametry pracy: Ilość przekroczeń napięcia**			Nie	Nie	0	6
606	**Rejestr danych: Wejście cyfrowe**			Nie	Nie	0	5
607	**Rejestr danych: Rozkazy magistrali**			Nie	Nie	0	6
608	**Rejestr danych: Słowo statusowe magistrali**			Nie	Nie	0	6
609	**Rejestr danych: Wartość zadana**			Nie	Nie	-1	3
610	**Rejestr danych: Sprzężenie**			Nie	Nie	-3	4
611	**Rejestr danych: Częstotliwość silnika**			Nie	Nie	-1	3
612	**Rejestr danych: Napięcie silnika**			Nie	Nie	-1	6
613	**Rejestr danych: Prąd silnika**			Nie	Nie	-2	3
614	**Rejestr danych: Napięcie łącza dc**			Nie	Nie	0	6
615	**Rejestr błędów: Kod błędu**			Nie	Nie	0	5
616	**Rejestr błędów: Czas**			Nie	Nie	0	7
617	**Rejestr danych: Wartość**			Nie	Nie	0	3
618	**Reset licznika kWh**	Nie resetuj		Tak	Nie	0	5
619	**Reset licznika godzin**	Nie resetuj		Tak	Nie	0	5
620	**Tryb pracy**	Praca normalna		Tak	Nie	0	5
621	**Tabliczka znamionowa: Typ VLT**			Nie	Nie	0	9
622	**Tabliczka znamionowa: Sekcja mocy**			Nie	Nie	0	9
623	**Tabliczka znamionowa: Numer zam. VLT**			Nie	Nie	0	9
624	**Tabliczka znamionowa: Wersja oprog.**			Nie	Nie	0	9
625	**Tabliczka znamionowa: Numer ident. LCP**			Nie	Nie	0	9
626	**Tabliczka znamionowa: Numer ident. bazy dan.**			Nie	Nie	-2	9
627	**Tabliczka znamionowa: Numer ident. sekcji mocy**			Nie	Nie	0	9
628	**Tabliczka znamionowa: Typ opcji aplikacji**			Nie	Nie	0	9
629	**Tabliczka znamionowa: Numer zam. opcji apl.**			Nie	Nie	0	9
630	**Tabliczka znamionowa: Typ opcji transmisji**			Nie	Nie	0	9
631	**Tabliczka znamionowa: Nr zam. opcji transm.**			Nie	Nie	0	9

Online: „Tak” oznacza, że parametr może być zmieniany w czasie pracy przetwornicy częstotliwości. „Nie” oznacza, że przed dokonaniem zmiany przetwornicę należy „zastopować”.

4-Setup: „Tak” oznacza, że parametr może być programowany indywidualnie w każdym z czterech zestawów nastaw, tzn. ten sam parametr może mieć cztery różne wartości. „Nie” oznacza, że parametr musi mieć tę samą wartość we wszystkich czterech zestawach nastaw.

Indeks konwersji: Liczba ta odnosi się do numeru współczynnika konwersji, używanego przy wprowadzaniu danych liczbowych do przetwornicy VLT.

Index konwersji	Współczynnik konwersji
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

Typ danych:
Typ danych wskazuje na typ i długość komunikatu.

Typ danych	Opis
3	Integer 16
4	Integer 32
5	Unsigned 8
6	Unsigned 16
7	Unsigned 32
8	Text string

PNU #	Opis parametru	Nastawy fabryczne	Zakres	Online	4-Setup	Index konwersji	Typ danej
700	**Przekaźnik 6, funkcja**	**Sygnał Gotowości**		Tak	Tak	0	5
701	**Przekaźnik 6, opóźnienie załączania**	0 s	0.00-600 s	Tak	Tak	-2	6
702	**Przekaźnik 6, opóźnienie wyłączania**	0 s	0.00-600 s	Tak	Tak	-2	6
703	**Przekaźnik 7, funkcja**	**Silnik pracuje**		Tak	Tak	0	5
704	**Przekaźnik 7, opóźnienie załączania**	0 s	0.00-600 s	Tak	Tak	-2	6
705	**Przekaźnik 7, opóźnienie wyłączania**	0 s	0.00-600 s	Tak	Tak	-2	6
706	**Przekaźnik 8, funkcja**	**Zasilanie załączone**		Tak	Tak	0	5
707	**Przekaźnik 8, opóźnienie załączania**	0 s	0.00-600 s	Tak	Tak	-2	6
708	**Przekaźnik 8, opóźnienie wyłączania**	0 s	0.00-600 s	Tak	Tak	-2	6
709	**Przekaźnik 9, funkcja**	**Błąd**		Tak	Tak	0	5
710	**Przekaźnik 9, opóźnienie załączania**	0 s	0.00-600 s	Tak	Tak	-2	6
711	**Przekaźnik 9, opóźnienie wyłączania**	0 s	0.00-600 s	Tak	Tak	-2	6

A

Aktywny Setup 77
Alarmy 154
Anti windup 126
Automatyczne Dopasowanie do Silnika, AMA .. 64
Automatyczne Dopasowanie do Silnika, AMA .. 86
Awarie 149
AWG 163

B

Bezpieczeństwo 4, 6
Bezpieczniki 12
Błąd masy 156
Bus jog 133

C

Catch up 98
Charakterystyka momentu znamionowego 74
Charakterystyka wysokiego momentu
przeciążenia 74
Charakterystyki momentu 83
Czas całkowania 122, 127
Czas różniczkowania regulatora prędkości 123
Czas różniczkowania regulatora procesu 127
Częstotliwości zabronione 101
Częstotliwość jog 97
Częstotliwość przełączania 120
Częstotliwość wyjściowa 94

D

Dane techniczne 12
Bookstyle IP 20 12
charakterystyka układu sterowania 11
charakterystyki momentu 8
Compact IP 00, IP 20 i IP 54 ..... 16, 17, 19, 20
Compact IP 20 i IP 54 13
dane wyjścia VLT (U, V, W) 8
długość i przekrój kabli 10
karta sterująca, komunikacja
szeregowa RS 485 10
karta sterująca, wejścia analogowe 9
karta sterująca, wejścia cyfrowe 8
karta sterująca, wejście
impulsowe/enkoder 9
karta sterująca, wyjścia cyfrowo/impulsowe
i analogowe 9
karta sterująca, zasilanie 24 V DC 10
parametry zewnętrzne 11
wyjścia przekaźnikowe 10
zabezpieczenia przetwornic czestotliwości
VLT seria 5000 11
zaciski rezystora hamulca 10
zasilanie (L1, L2, L3) 8
zewnętrzne zasilanie 24 V DC 10
Dane operacyjne 140
Definicje 161
Dodatkowa ochrona 40

E

Enkoder , sprzężenie zwrotne imp/obr 115

F

Funkcja hamulca 116
Funkcja lotnego startu 73, 128
Funkcja przy zatrzymaniu 91
Funkcja Reset 118
Funkcje wartości zadanej 97

H

Hamowanie stałoprądowe DC 91
Hamulec mechaniczny 66

I

Instalacja 42
kable hamulca 42
kable silnika 41
kable sterujące 44
podłączenie magistrali 43
podział obciążenia 43
zaciski przekaźnika 43
zewnętrzne zasilanie 24 V DC 43
Instalacja elektryczna ekranowane/zbrojone
kable silnika 37
kable sterujące 44
kable zasilające 30, 32
kable zgodne z wymogami EMC 38
uziemianie ekranowanych/zbrojonych
kabli sterujących 39
Instalacja mechaniczna 25
chłodzenie 25
montaż jedna obok drugiej 25
Inicjalizacja 53, 144, 162
Instalacja zgodna z wymogami EMC 37

J

Jednostki procesu 121
Język 76
Klawisze sterujące panelu LCP 49
Komendy sterujące 161
Kompensacja momentu 129
Kompensacja poślizgu 89
Komunikacja szeregowa 131
Komunikaty statusowe 152
Konfiguracja aplikacji 55

L

LCP (Lokalny Panel Sterowania) 48
LEDs (diody) 48
Lokalna wartość zadana 76

M

Moment dokręcania 40
Monitoring mocy 117

N

Nastawy fabryczne 165
Niska wartość prądu 99
Nr identyfikacyjny bazy danych 146
Nr identyfikacyjny przedziału mocy 146
Nr wersji oprogramowania 146
Numer zamówieniowy VLT 145

O

Ostrzeżenie częstotliwość 100
niski prąd 99
sprzężenie zwrotne 101
Obudowa IP20 i IP54 14
Obudowy, stopień ochrony 25
Odczyt danej 134
Ograniczenie momentu 99
Opóźnienie wyłączania - inwerter 120
Opóźnienie wyłączania - moment 119
Ostrzeżenia 154

P

Przykłady podłączeń 45
2-przewodowy start/stop 45
cyfrowe przyspieszanie/zwalnianie 46
impulsowy start/stop 45
podłączenie enkodera 46
wartość zadana 4-20 mA z prędkościowym sprzężeniem zwrotnym 46
wartość zadana z potencjometru 46
wybór setupu (zestawu parametrów) 46
Panel sterujący LCP 48
Prąd trzymania stałoprądowego DC 91
Programowalna wartość zadana 98
Przedział mocy 145
Przekaźnik 01 114
Przekaźnik 04 114
Przełączniki 1-4 44

Q

Quick Menu 51

R

Reaktancja stojana 87
Regulacja momentu, otwarta pętla 56, 82
Regulacja momentu, sprzężenie prędkościowe 57, 82
Regulacja prędkości 70
Regulacja prędkości, otwarta pętla 55
Regulacja prędkości, zamknięta pętla (PID) 55
Regulacja procesu 68
Regulacja procesu, zamknięta pętla (PID procesu) 56
Regulator PID 68
Rejestr błędu 143
Rejestr danych 142
Rezystancja stojana 87
Rezystor hamulca 59
Rozmiary śrub zacisków 40

S

Silnik 84, 85
częstotliwość silnika 85
kable ekranowane/zbrojone silnika 37
kable zasilające silnik 41
moc silnika 84
monitoring faz silnika 101
napięcie silnika 84
podłączenie 41
równoległe łączenie silników 42
znamionowa prędkość obrotowa silnika 86
SFAVM 163
Skalowanie impulsów 113
Slow down 98
Słowo alarmu 160
Słowo ostrzeżenia 160
Specjalne charakterystyki silnika 57, 124
Sprawdzanie hamulca 118
Sprzężenie zwrotne 121
Sprzężenie zwrotne impulsowe 105
Stała czasowa filtra dolnoprzepustowego 123, 128
Start tylko w lewo 103
Start tylko w prawo 103
Start zatrzaskiwany 103
Sterowanie lokalne 58
Sterowanie normalne/odwrócone regulatora PID 126
Sterowanie z funkcją hamowania 59
Sterowanie zdalne 58
Stop z wybiegiem silnika 103
Straty powodowane tarciem 129
Szybki stop 103
Szybkie rozładowanie 71
Szybkość transmisji 131

T

Tabliczka znamionowa 145
Test wysokonapięciowy 40
Tłumienie rezonansu 89
Typ funkcji Ramp 96
Typ VLT 145

U

Uziemienie ochronne 40

V

VVC^{Plus} 162

W

Wymiary, obudowa 21
Bookstyle IP20 21
Compact IP00 22
Compact IP20 23
Compact IP54 24
Wartości zadane 60
Wartość zadana impulsowa 105
Wejścia cyfrowe 102
Wejście sprzężenia zwrotnego enkodera, A 105
Wyłączenie zablokowane (trip locked) 162
Wyłącznik filtra RFI 41
Wysoki moment rozruchowy 90
Wyświetlacz 48
Wyświetlacz, linia 2 78
Wyświetlacz, tryb wyświetlania 50
Wzmocnienie proporcjonalne
regulatora PID 122, 125, 127
Wzorzec przełączania 128

Z

Zaciski kablowe 39
Zakres wartości zadanej/sprzężenia
zwrotnego 95
Zanik zasilania, odwrócony 72, 105
Zatrzaśnij wartość zadaną 104, 115
Zatrzaśnij wyjście 104
Zmiana kierunku obrotów 103

Zmiany w parametrach i nastawach dla przetwornic częstotliwości serii VLT5000 Wersja Oprogramowania 3.4x

■ Nowe parametry dla Wersji Oprogramowania 3.4x

455 Monitoring zakresu częstotliwości (MON. FREQ. RANGE)

Wartości:

Zabronione (Disable)	[0]
Dozwolone (Enable)	[1]

Funkcja:

Ten parametr jest używany jeśli ostrzeżenie 35 Poza zakresem częstotliwości musi być wyłączone na wyświetlaczu w regulacji procesu z zamkniętą pętlą. Ten parametr nie wpływa na rozszerzone słowo statusu.

Opis opcji wyboru:

Wybierz *Dozwolone (Enable) [1]* jeśli ma być możliwy odczyt na wyświetlaczu ostrzeżenia 35 Poza zakresem częstotliwości w momencie jego pojawienia się.
Wybierz *Zabronione (Disable) [0]* jeśli ma nie być możliwy odczyt na wyświetlaczu ostrzeżenia 35 Poza zakresem częstotliwości w momencie jego pojawienia się.

557 Odczyt danej: Prędkość obrotowa silnika obr/min (MOTOR RPM)

Wartości:

Jednostka: RPM (obr/min)

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej. Wartość jest aktualizowana co 80 ms.

Opis opcji wyboru:

Wyświetlana wartość odpowiada aktualnej prędkości obrotowej silnika w obr/min. W regulacji prędkości z otwartą pętlą lub regulacji procesu z zamkniętą pętlą, prędkość obrotowa silnika jest obliczana. W regulacji prędkości z zamkniętą pętlą, prędkość obrotowa silnika jest mierzona.

558 Odczyt danej: Prędkość obrotowa silnika obr/min x skalowanie (MOTOR RPM x SCALE))

Wartości:

Jednostka: RPM x skalowanie (obr/min x skalowanie)

Funkcja:

Ten parametr może być odczytany poprzez port komunikacji szeregowej. Wartość jest aktualizowana co 80 ms.

Opis opcji wyboru:

Wyświetlana wartość odpowiada aktualnej prędkości obrotowej silnika w obr/min pomnożonej przez współczynnik (skalowanie) ustawiony w parametrze 008.

■ Nowe nastawy parametrów

– Dla parametrów 009-012 następujące nastawy zostały dodane dla wersji oprogramowania 3.4x:

Obr/min [min^{-1}] (MOTOR RPM [RPM])	[31]
Obr/min x skalowanie [min^{-1}] (MOTOR RPM x SCALE)	[32]

Obr/min [min^{-1}] wskazuje prędkość obrotową silnika. W trybie regulacji prędkości z zamkniętą pętlą wartość jest mierzona. W pozostałych trybach wartość ta jest wyliczana na podstawie poślizgu silnika.
Obr/min x skalowanie [min^{-1}] wskazuje prędkość obrotową silnika pomnożoną przez współczynnik ustawiony w parametrze 008.

– Dla parametru 200 następujące nastawy zostały dodane dla wersji oprogramowania 3.4x:

Tylko w lewo, 0-132 Hz (132 Hz COUNTERCLOCK)	[4]
Tylko w lewo, 0-1000 Hz (1000 Hz COUNTERCLOCK)	[5]

Zauważ, że jeśli jest wybrana wartość *Tylko w prawo, 0-132 Hz [0]*, *Tylko w prawo, 0-1000 Hz [1]*, *Tylko w lewo, 0-132 Hz [4]* lub *Tylko w lewo, 0-1000 Hz [5]*, częstotliwość wyjściowa będzie ograniczona do zakresu f_{MIN} - f_{MAX}.

Dla parametrów 319 i 321 zostały dodane następujące nastawy:

Wyjścia	Nr zacisku	42	45
	parametr	319	321
Wartość:			
Sterowanie hamulcem mechanicznym	(MECH. BRAKE CONTROL)	[32]	[32]
Rozszerzone sterowanie hamulcem mechanicznym	(EXT. MECH. BRAKE)	[34]	[34]
0-SyncRPM ⇒ 0-20 mA	(0-SyncRPM = 0-20 mA)	[60]	[60]
0-SyncRPM ⇒ 4-20 mA	(0-SyncRPM = 4-20 mA)	[61]	[61]
0-SyncRPM ⇒ 0-32000 p	(0-SyncRPM = 0-32000 p)	[62]	[62]
0 - RPM przy F_{MAX} ⇒ 0-20 mA	(0-RPMF_{MAX} = 0-20 mA)	[63]	[63]
0 - RPM przy F_{MAX} ⇒ 4-20 mA	(0-RPMF_{MAX} = 4-20 mA)	[64]	[64]
0 - RPM przy F_{MAX} ⇒ 0-32000 p	(0-RPMF_{MAX} = 0-32000 p)	[65]	[65]

0 - SyncRPM ⇒ 0-20 mA i
0 - SyncRPM ⇒ 4-20 mA i
0 - SyncRPM ⇒ 0-32000 p, otrzymujemy wyjściowy sygnał proporcjonalny do synchronicznej prędkości obrotowej silnika w obr/min.

0 -RPM przy F_{MAX} ⇒ 0-20 mA i
0 -RPM przy F_{MAX} ⇒ 4-20 mA i
0 -RPM przy F_{MAX} ⇒ 0-32000 p, otrzymujemy wyjściowy sygnał proporcjonalny do prędkości obrotowej silnika w obr/min przy F_{MAX} (parametr 202).

■ Indeks konwersji i typ danych

PNU #	Opis parametru	Nastawa fabryczna	Index konwersji	Typ danej
455	**Monitoring zakresu częstotliwości**	Dozwolone	0	5
557	**Odczyt danej: prędkość obrotowa silnika obr/min**		0	4
558	**Odczyt danej: prędkość obrotowa silnika obr/min x skalowanie**		-2	4

■ Zmiany nazw

Nazwa *Profidrive* jest generalnie zmieniona na *Fieldbus profile* włączając parametr 512.