

■ Spis zawartości

Bezpieczeństwo	3
Przepisy bezpieczeństwa	4
Ostrzeżenie przed przypadkowym uruchomieniem	4
Instalacja hamulca mechanicznego	4
Szybka konfiguracja	6
Instrukcja	9
Dostępna literatura	9
Dane techniczne	10
Ogólne dane techniczne	10
Dane techniczne,	16
Bezpieczniki	33
Wymiary fizyczne	35
Sposób instalacji .	38
Instalacja mechaniczna	38
Uziemienie ochronne	41
Zabezpieczenie dodatkowe (RCD)	41
Instalacja elektryczna – zasilanie	42
Instalacja elektryczna – kable silnika	42
Konfiguracja silników	42
Kierunek obrotów silnika	42
Instalacja elektryczna – kabel hamulca	43
Instalacja elektryczna – wyłącznik temperaturowy rezystora hamowania	43
Instalacja elektryczna - podział obciążenia	44
Instalacja elektryczna - zasilanie zewnętrzne 24 V DC	46
Instalacja elektryczna - wyjścia przekaźnikowe	46
Instalacja elektryczna – przewody sterownicze	54
Instalacja elektryczna – złącze magistrali	56
Instalacja elektryczna – Środki ostrożności EMC	57
Użycie kabli poprawnych wg EMC	60
Instalacja elektryczna – uziemianie przewodów sterowniczych	61
Przełącznik RFI	62
Działanie przetwornicy częstotliwości	65
Panel sterujący (LCP)	65
Panel sterujący - wyświetlacz	65
Panel sterujący – Diody LED	66
Panel sterowania – Przyciski sterujące	66
Konfiguracja skrócona	69
Wybór parametrów	69
Tryb menu	69
Inicjalizacja do nastaw fabrycznych	71

Konfiguracja aplikacji	73
Programowanie parametrów	75
Funkcje specjalne	80
Sterowanie lokalne i zdalne	80
Sterowanie za pomocą funkcji hamowania	81
Wartości zadane – pojedyncze wartości zadane	82
Wartości zadane – kilka wartości zadanych	84
Automatyczne dopasowanie silnika, AMA	87
Sterowanie hamulcem mechanicznym	90
PID dla regulacji procesu	92
PID dla regulacji prędkości	93
Szybkie rozładowanie	94
Start w locie	96
Regulacja przy normalnym/wysokim momencie przeciążenia, otwarta pętla	97
Programowanie ograniczenia momentu i stopu	98
Praca i wyświetlanie	99
Usuwanie usterek	176
Wyświetlacz - Komunikaty statusu	177
Ostrzeżenia i alarmy	180
Ostrzeżenia	181
Indeks	200

Seria VLT 5000

Dokumentacja Techniczno-Ruchowa

Wersja oprogramowania: 3.9x



Niniejsza Dokumentacja Techniczno-Ruchowa może być używana w przypadku wszystkich przetwornic częstotliwości z serii VLT 5000 z oprogramowaniem w wersji 3.9X.

Numer wersji oprogramowania można odczytać z parametru 624.

Znakowanie CE oraz C-tick nie obejmuje urządzeń VLT 5001-5062, 525-600 V.

Bezpieczeństwo

Niniejsza Dokumentacja Techniczno-Ruchowa ma służyć jako narzędzie do montażu, obsługi i programowania urządzeń z serii VLT 5000.

Dokumentacja Techniczno-Ruchowa:

Podaje instrukcje dotyczące optymalnej instalacji, uruchomienia przy oddaniu do eksploatacji i serwisowania.

Zalecenia Projektowe:

Zawierają wszystkie informacje niezbędne do celów projektowych oraz umożliwiają dokładne zapoznanie się z technologią, asortymentem produktów, danymi technicznymi, itp.

Dokumentacja Techniczno-Ruchowa zawiera instrukcję Konfiguracji skróconej i jest dostarczana wraz z urządzeniem.

Niniejsza Dokumentacja Techniczno-Ruchowa zawiera rozmaite symbole, wymagające specjalnej uwagi.

Wykorzystano następujące symbole:



Oznacza ogólne ostrzeżenie



Oznacza na ostrzeżenie o wysokim napięciu



Uwaga

Oznacza fragment, na który czytelnik powinien zwrócić szczególną uwagę



Napięcie przetwornicy częstotliwości jest groźne zawsze, gdy sprzęt jest podłączony do zasilania. Nieprawidłowy montaż silnika lub przetwornicy częstotliwości może spowodować uszkodzenia sprzętu, poważne zranienie lub śmierć. W związku z tym należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji podanych w niniejszej dokumentacji techniczno-ruchowej, jak również krajowych i lokalnych regulacji prawnych i przepisów bezpieczeństwa.



Instalacja na dużych wysokościach:
Przy wysokościach powyżej 2 km, należy skontaktować się z firmą Danfoss odnośnie PELV.

■ Przepisy bezpieczeństwa

1. Przed przystąpieniem do prac naprawczych należy odłączyć przetwornicę częstotliwości od zasilania. Przed odłączeniem wtyczek silnika oraz zasilania należy sprawdzić, czy zasilanie zostało odłączone oraz czy upłynął wymagany czas.
2. Przycisk [STOP/RESET] na panelu sterującym przetwornicy częstotliwości nie odłącza urządzenia od zasilania i dlatego też nie może być wykorzystywany jako wyłącznik bezpieczeństwa.
3. Należy wykonać właściwe uziemienie ochronne urządzenia, użytkownik musi być chroniony przed napięciem zasilania, a silnik musi być chroniony przed przeciążeniem zgodnie z odpowiednimi przepisami krajowymi i lokalnymi.
4. Prądy upływu z urządzenia przekraczają 3,5 mA.
5. Zabezpieczenie silnika przed przeciążeniem nie zostało ujęte w nastawach fabrycznych. Jeżeli ta funkcja jest potrzebna, należy ustawić parametr 128 na wartość danych wyłączenie awaryjne ETR lub wartość danych ostrzeżenie ETR.
Uwaga: Funkcja ta uaktywniana jest przy wartości 1,16 x prądu znamionowego silnika i przy częstotliwości znamionowej silnika. Dotyczy rynku Ameryki Północnej: Funkcje ETR zapewniają klasę 20 zabezpieczenia silnika przed przeciążeniem, zgodnie z NEC.

6. Nie należy odłączać wtyczek silnika i zasilania, kiedy przetwornica częstotliwości podłączona jest do sieci zasilającej. Przed odłączeniem wtyczek silnika oraz zasilania należy sprawdzić, czy urządzenie zostało odłączone od sieci zasilającej oraz czy upłynął wymagany czas.
7. Należy pamiętać, że przetwornica częstotliwości ma więcej wejść napięcia niż L1, L2 i L3, kiedy wyposażona została w podział obciążenia (połączenie obwodu pośredniego DC) oraz zasilanie zewnętrzne 24 V DC. Przed rozpoczęciem prac naprawczych należy sprawdzić, czy wszystkie wejścia napięcia zostały odłączone i czy upłynął wymagany czas.

■ Ostrzeżenie przed przypadkowym uruchomieniem

1. Kiedy przetwornica częstotliwości podłączona jest do zasilania, można zatrzymać silnik za pomocą komend cyfrowych, komend magistrali komunikacyjnej, wartości zadanych lub lokalnego zatrzymania. Jeśli względy bezpieczeństwa osobistego wymagają zabezpieczenia przed przypadkowym uruchomieniem, te funkcje zatrzymywania są niewystarczające.
2. Podczas dokonywania zmian parametrów może nastąpić rozruch silnika. W konsekwencji, przycisk zatrzymania [STOP/RESET] musi być zawsze włączony, dopiero po jego włączeniu można dokonać modyfikacji danych.
3. Silnik, który został zatrzymany może się uruchomić, jeśli wystąpią błędy w elektronice przetwornicy częstotliwości lub jeżeli wystąpi tymczasowe przeciążenie, błąd w sieci zasilającej lub przerwa w podłączeniu silnika.

■ Instalacja hamulca mechanicznego

Nie wolno podłączać hamulca mechanicznego do wyjścia przetwornicy częstotliwości, zanim nie zostaną ustawione odpowiednie parametry sterowania hamowaniem.

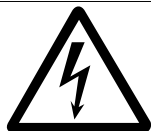
(Wybór wyjścia w parametrze 319, 321, 323 lub 326 oraz prądu i częstotliwości załączania w parametrze 223 i 225).

■ Używać przy odizolowanym zasilaniu

Informacje na temat użytkowania przy odizolowanym zasilaniu znajdują się w sekcji *Przełącznik RFI*.

Należy przestrzegać zaleceń dotyczących montażu na zasilaniu IT, konieczne jest bowiem zapewnienie wystarczającego zabezpieczenia całej instalacji. Nie-

ostrożne użytkowanie odpowiednich urządzeń monitorujących dla zasilania IT może skutkować uszkodzeniem.



Ostrzeżenie:

Dotknięcie części elektrycznych może być śmiertelne - nawet po odłączeniu sprzętu od zasilania.

Należy również pamiętać o odłączeniu pozostałych wejść napięciowych, takich jak zasilanie zewnętrzne 24 V DC, podział obciążenia (połączenie obwodu pośredniego DC) oraz przyłączy silnika w zakresie podtrzymania kinetycznym odzyskiem energii.

VLT 5001 - 5006, 200-240 V:

odczekać co najmniej 4 minut

VLT 5008 - 5052, 200-240 V:

odczekać co najmniej 15 minut

VLT 5001 - 5006, 380-500 V:

odczekać co najmniej 4 minut

VLT 5008 - 5062, 380-500 V:

odczekać co najmniej 15 minut

VLT 5072 - 5302, 380-500 V:

odczekać co najmniej 20 minut

VLT 5352 - 5552, 380-500 V:

odczekać co najmniej 40 minut

VLT 5001 - 5005, 525-600 V

odczekać co najmniej 4 minut

VLT 5006 - 5022, 525-600 V:

odczekać co najmniej 15 minut

VLT 5027 - 5062, 525-600 V:

odczekać co najmniej 30 minut

VLT 5042 - 5352, 525-690 V:

odczekać co najmniej 20 minut

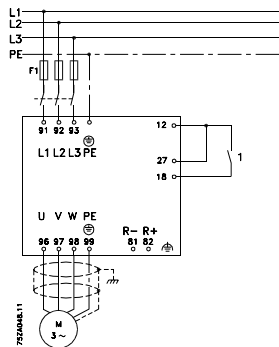
VLT 5402 - 5602, 525-690 V:

odczekać co najmniej 30 minut

■ Wprowadzenie do Konfiguracji skróconej

Konfiguracja skrócona pomoże w poprawnym według EMC montażu przetwornicy częstotliwości poprzez podłączenie zasilania, silnika i okablowania sterowania (rys. 1). Startu/stopu silnika należy dokonywać za pomocą przełącznika.

Szczegóły dotyczące instalacji mechanicznej i elektrycznej dla VLT 5122 - 5552 380 - 500 V, VLT 5032 - 5052 200 - 240 V AC oraz VLT 5042-5602, 525-690 V znajdują się w sekcjach *Dane techniczne* i *Instalacja*.



Rys. 1

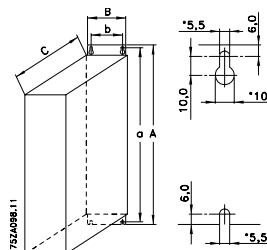
■ 1. Instalacja mechaniczna

Przetwornice częstotliwości VLT 5000 mogą być montowane jedna obok drugiej. Aby zapewnić niezbędne chłodzenie, umożliwić swobodny obieg powietrza poprzez zostawienie wolnej przestrzeni 100 mm nad i pod przetwornicą częstotliwości (5016-5062 380-500 V, 5008-5027 200-240 V oraz 5016-5062 525-600 V muszą mieć 200 mm, zaś 5072-5102, 380-500 V 225 mm wolnej przestrzeni).

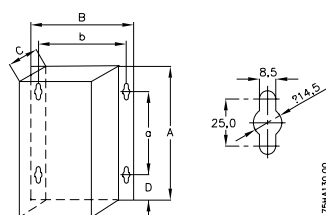
Należy wywiercić wszystkie niezbędne otwory zgodnie z wymiarami podanymi w tabeli. Proszę zwrócić uwagę na różnicę w wartościach napięcia urządzeń. Przetwornicę częstotliwości należy umieścić na ścianie i dokręcić wszystkie cztery śruby.

Wszystkie poniższe wymiary podane są w mm.

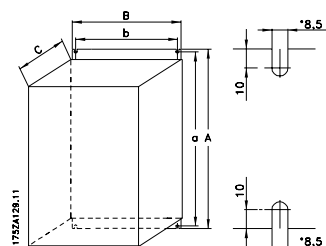
Typ VLT	A	B	C	a	b
Bookstyle IP 20, 200–240 V, (Rys. 2)					
5001-5003	395	90	260	384	70
5004-5006	395	130	260	384	70
Bookstyle IP 20, 380–500 V (Rys. 2)					
5001-5005	395	90	260	384	70
5006-5011	395	130	260	384	70
Kompakt IP 54, 200–240 V (Rys. 3)					
5001-5003	460	282	195	260	258
5004-5006	530	282	195	330	258
5008-5011	810	350	280	560	326
5016-5027	940	400	280	690	375
Kompakt IP 54, 380–500 V (Rys. 3)					
5001-5005	460	282	195	260	258
5006-5011	530	282	195	330	258
5016-5027	810	350	280	560	326
5032-5062	940	400	280	690	375
5072-5102	940	400	360	690	375
Kompakt IP 20, 200–240 V (Rys. 4)					
5001-5003	395	220	160	384	200
5004-5006	395	220	200	384	200
5008	560	242	260	540	200
5011-5016	700	242	260	680	200
5022-5027	800	308	296	780	270
Kompakt IP 20, 380–500 V (Rys. 4)					
5001-5005	395	220	160	384	200
5006-5011	395	220	200	384	200
5016-5022	560	242	260	540	200
5027-5032	700	242	260	680	200
5042-5062	800	308	296	780	270
5072-5102	800	370	335	780	330



Rys. 2



Rys. 3

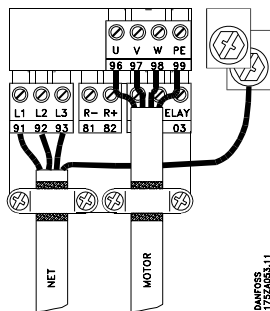


Rys. 4

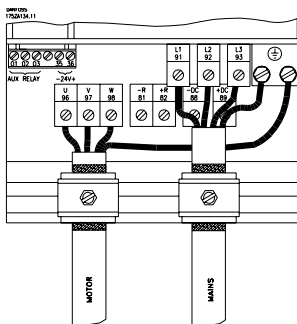
2. Instalacja elektryczna, moc

UWAGA: Zaciski są odłączalne w przetwornicach VLT 5001-5006, 200-240 V, VLT 5001-5011, 380-500 V oraz VLT 5001-5011, 525-600 V

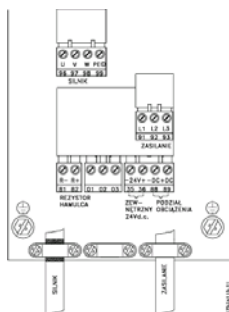
Zasilanie należy podłączyć do zacisków zasilania L1, L2, L3 przetwornicy częstotliwości i do przyłącza uziemienia (rys. 5 – 8). Na ścianie w przetwornicach typu Bookstyle znajduje się podcięcie do umocowania kabli. Ekranywany kabel silnika należy podłączyć do zacisków silnika U, V, W, PE przetwornicy częstotliwości. Należy się upewnić, że ekran jest elektrycznie podłączony do przetwornicy.



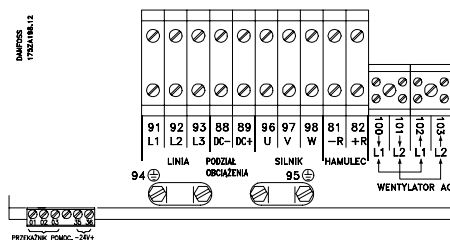
Rys. 5
Bookstyle IP 20
5001-5011 380-500 V
500 -5006 200-240 V



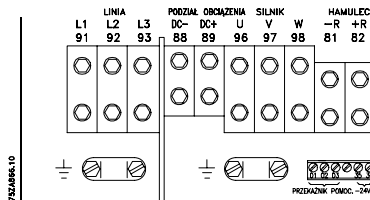
Rys. 7
Kompakt IP 20
5016-5102 380 -500 V
5008-5027 200-240 V
5016-5062 525-600 V



Rys. 6
Kompakt IP 20 i IP 54
5001-5011 380-500 V
5001-5006 200-240 V
5001-5011 525-600 V



Rys. 8
Kompakt IP 54
5016-5062 380 -500 V
5008-5027 200-240 V



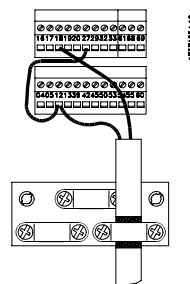
Rys. 9
Kompakt IP 54
5072-5102 380 -500 V

3. Instalacja elektryczna, przewody sterownicze

Za pomocą śrubokręta należy zdjąć przednią osłonę pod panelem sterującym.

UWAGA: Zaciski są odłączalne. Między zaciskami 12 i 27 należy zamontować zwórkę (Rys. 10).

Ekranowany kabel realizujący zdalny/zewnętrzny start/stop należy podłączyć do zacisków sterowania 12 i 18.



Rys. 10

4. Programowanie

Przetwornicę częstotliwości programuje się poprzez panel sterujący.

Należy nacisnąć przycisk QUICK MENU. Napis Quick Menu pojawi się na wyświetlaczu. Parametry można wybrać za pomocą strzałki w górę i w dół. Aby zmienić wartość parametru, należy nacisnąć przycisk CHANGE DATA. Wartości danych można zmienić za pomocą strzałek w górę i w dół. Aby przesunąć kursor należy nacisnąć przycisk w lewo lub w prawo. Aby zachować ustawienie parametru, należy nacisnąć OK.

W parametrze 001 można zaprogramować żądany język. Jest sześć możliwości: angielski, niemiecki, francuski, duński, hiszpański i włoski.

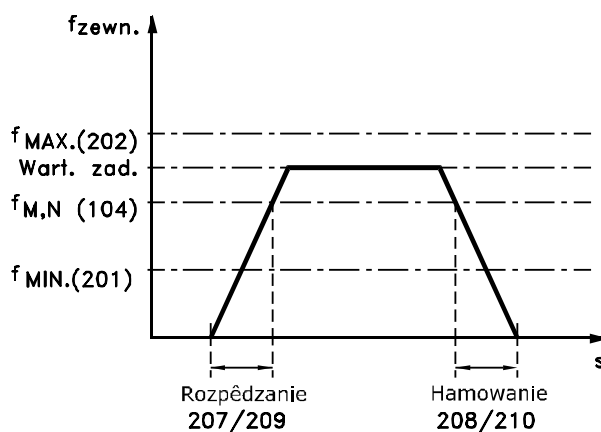
Parametry silnika należy ustawić zgodnie z tabliczką znamionową silnika:

Moc silnika	Parametr 102
Napięcie silnika	Parametr 103
Częstotliwość silnika	Parametr 104
Prąd silnika	Parametr 105
Prędkość znamionowa silnika	Parametr 106

Należy ustawić przedziały częstotliwości i czasy rozpędzania/zatrzymania (Rys. 11)

Min. wartość zadana	Parametr 204
Maks. wartość zadana	Parametr 205
Czas rozpędzania	Parametr 207
Czas zwalniania	Parametr 208

Tryb pracy, *Parametr 002* należy ustawić na Local (sterowanie lokalne).



175ZA047.12

Rys. 11

5. Rozruch silnika

Aby uruchomić silnik, należy nacisnąć przycisk START. W *parametrze 003* należy ustawić prędkość silnika. Należy sprawdzić, czy kierunek obrotów jest taki, jak pokazuje wyświetlacz. Kierunek można zmienić przez zamianę dwóch faz zasilania silnika.

Aby zatrzymać silnik, należy nacisnąć przycisk STOP.

W *parametrze 107* należy wybrać pełną lub ograniczoną procedurę Automatycznego Dopasowania Sil-

nika (AMA). Szczegółowy opis AMA znajduje się w sekcji *Automatyczne Dopasowanie Silnika, AMA*.

Aby rozpocząć Automatyczne Dopasowanie Silnika (AMA), należy nacisnąć przycisk START.

Aby wyjść z trybu Quick Menu, należy nacisnąć przycisk DISPLAY/STATUS.

■ Instrukcja

na to, że mogą występować rozbieżności dotyczące literatury dostępnej w poszczególnych krajach.

■ Dostępna literatura

Poniżej przedstawiono listę dostępnej literatury dotyczącej urządzenia VLT 5000. Należy zwrócić uwagę

Dostarczane wraz z urządzeniem:

Dokumentacja Techniczno-Ruchowa	MG.51.AX.YY
Zalecenia dotyczące Instalacji Urządzeń o Wyższych Mocach	MI.90.JX.YY

Komunikacja z urządzeniem VLT 5000:

Instrukcja dotycząca opcji Profibus dla urządzenia VLT 5000	MG.10.EX.YY
Instrukcja dotycząca opcji DeviceNet dla urządzenia VLT 5000	MG.50.HX.YY
Instrukcja dotycząca opcji LonWorks dla urządzenia VLT 5000	MG.50.MX.YY
Instrukcja dotycząca opcji Modbus dla urządzenia VLT 5000	MG.10.MX.YY
Instrukcja dotycząca opcji Interbus dla urządzenia VLT 5000	MG.10.OX.YY

Opcje aplikacji dla urządzenia VLT 5000:

Instrukcja dotycząca opcji SyncPos dla urządzenia VLT 5000	MG.10.EX.YY
Instrukcja dotycząca opcji sterownika pozycjonowania dla urządzenia VLT 5000	MG.50.PX.YY
Instrukcja dotycząca opcji sterownika synchronizacji dla urządzenia VLT 5000	MG.10.NX.YY
Opcja napędu wrzeciona włókienniczego	MI.50.ZX.02
Opcja funkcji nawijarki oscylacyjnej	MI.50.JX.02
Opcja nawijarki i kontroli naciągu	MG.50.KX.02

Instrukcje dla urządzenia VLT 5000:

Podział obciążenia	MI.50.NX.02
Rezystory hamowania urządzenia VLT 5000	MI.90.FX.YY
Rezystory hamowania dla aplikacji transportu poziomego (VLT 5001 - 5011) (Jedynie w języku angielskim i niemieckim)	MI.50.SX.YY
Moduły filtra LC	MI.56.DX.YY
Konwerter dla wejść enkodera (5V TTL do 24 V DC) (Jedynie w kombinacji językowej angielsko/niemieckiej)	MI.50.IX.51
Tylna płyta do urządzeń serii VLT 5000	MN.50.XX.02

Różna literatura dotycząca urządzenia VLT 5000:

Zalecenia Projektowe	MG.51.BX.YY
Zastosowanie opcji Profibus dla VLT 5000 w systemie Simatic S5.	MC.50.CX.02
Zastosowanie opcji Profibus dla VLT 5000 w systemie Simatic S7.	MC.50.AX.02
Aplikacje podnoszenia/dźwigowe i urządzenia serii VLT 5000	MN.50.RX.02

Inne (jedynie w języku angielskim):

Zabezpieczenie przed zagrożeniami elektrycznymi	MN.90.GX.02
Wybór bezpieczników wejściowych	MN.50.OX.02
VLT w sieci zasilającej IT	MN.90.CX.02
Filtrowanie prądów harmonicznych	MN.90.FX.02
Podejście do środowisk agresywnych	MN.90.IX.02
CI-TI™ styczniki - VLT® przetwornice częstotliwości	MN.90.KX.02
VLT® przetwornice częstotliwości i panel sterujący UniOP	MN.90.HX.02

X = numer wersji

YY = wersja językowa

■ Ogólne dane techniczne

Zasilanie (L1, L2, L3):

Napięcie zasilania urządzeń 200-240 V	3 x 200/208/220/230/240 V ±10%
Napięcie zasilania urządzeń 380-500 V	3 x 380/400/415/440/460/500 V ±10%
Napięcie zasilania urządzeń 525-600 V	3 x 525/550/575/600 V ±10%
Napięcie zasilania urządzeń 525-690 V	3 x 525/550/575/600/690 V ±10%
Częstotliwość zasilania	48-62 Hz +/- 1%

Patrz sekcja dotycząca warunków specjalnych w Zaleceniach Projektowych

Max asymetria napięcia zasilania:

VLT 5001-5011, 380-500 V i 525-600 V i VLT 5001-5006, 200-240 V	± 2,0% napięcia znamionowego zasilania
VLT 5016-5062, 380-500 V i 525-600 V i VLT 5008-5027, 200-240 V	± 1,5% napięcia znamionowego zasilania
VLT 5072-5552, 380-500 V i VLT 5032-5052, 200-240 V	± 3,0% napięcia znamionowego zasilania
VLT 5042-5602, 525-690 V	± 3,0% napięcia znamionowego zasilania
Rzeczywisty współczynnik mocy (λ)	0,90 znamionowy przy obciążeniu znamionowym
Przesunięcie współczynnika mocy ($\cos \varphi$)	bliski jedności (> 0,98)
Częstotl. przełączania na wejściu zasilania L1, L2, L3	ok. 1 raz/min.

Patrz sekcja dotycząca warunków specjalnych w Zaleceniach Projektowych

Dane wyjściowe VLT (U, V, W):

Napięcie wyjściowe	0-100% napięcia zasilania
Częstotliwość wyjściowa VLT 5001-5027, 200-240 V	0-132 Hz, 0-1000 Hz
Częstotliwość wyjściowa VLT 5032-5052, 200-240 V	0-132 Hz, 0-450 Hz
Częstotliwość wyjściowa VLT 5001-5052, 380-500 V	0-132 Hz, 0-1000 Hz
Częstotliwość wyjściowa VLT 5062-5302, 380-500 V	0-132 Hz, 0-450 Hz
Częstotliwość wyjściowa VLT 5352-5552, 380-500 V	0-132 Hz, 0-300 Hz
Częstotliwość wyjściowa VLT 5001-5011, 525-600 V	0-132 Hz, 0-700 Hz
Częstotliwość wyjściowa VLT 5016-5052, 525-600 V	0-132 Hz, 0-1000 Hz
Częstotliwość wyjściowa VLT 5062, 525-600 V	0-132 Hz, 0-450 Hz
Częstotliwość wyjściowa VLT 5042-5302, 525-690 V	0-132 Hz, 0-200 Hz
Częstotliwość wyjściowa VLT 5352-5602, 525-690 V	0-132 Hz, 0-150 Hz
Napięcie znamionowe silnika, urządzenia 200-240V	200/208/220/230/240 V
Napięcie znamionowe silnika, urządzenia 380-500 V	380/400/415/440/460/480/500 V
Napięcie znamionowe silnika, urządzenia 525-600V	525/550/575 V
Napięcie znamionowe silnika, urządzenia 525-690V	525/550/575/690 V
Częstotliwość znamionowa silnika	50/60 Hz
Przełączanie na wyjściu	Nieograniczone
Czasy rozpędzania/zatrzymania	0,05-3600 s

Charakterystyki momentu:

Moment rozruchowy, VLT 5001-5027, 200-240 V i VLT 5001-5552, 380-500 V	160% przez 1 min.
Moment rozruchowy, VLT 5032-5052, 200-240 V	150% przez 1 min.
Moment rozruchowy, VLT 5001-5062, 525-600 V	160% przez 1 min.
Moment rozruchowy, VLT 5042-5602, 525-690 V	160% przez 1 min.
Moment rozruchowy	180% przez 0,5 s
Moment przyspieszający	100%
Moment przeciążenia, VLT 5001-5027, 200-240 V i VLT 5001-5552, 380-500 V, VLT 5001-5062, 525-600 V, i VLT 5042-5602, 525-690 V	160%
Moment przeciążenia, VLT 5032-5052, 200-240 V	150%
Moment trzymania przy 0 obr./min. (pętla zamknięta)	100%

Podane charakterystyki momentu określone są dla przetwornicy częstotliwości przy wysokim poziomie momentu przeciążenia (160%). Przy normalnym momencie przeciążenia (110%), wartości te są niższe.

Hamowanie przy wysokim poziomie momentu przeciążenia.

	Czas cyklu (s)	Cykl pracy hamowania przy 100% momencie obrotowym	Cykl pracy hamowania przy nadmier- nym momencie obrotowym (150/160%)
200-240 V			
5001-5027	120	Ciągły	40%
5032-5052	300	10%	10%
380-500 V			
5001-5102	120	Ciągły	40%
5122-5252	600	Ciągły	10%
5302	600	40%	10%
5352-5552	600	40% ¹⁾	10% ²⁾
525-600 V			
5001-5062	120	Ciągły	40%
525-690 V			
5042-5352	600	40%	10%
5402-5602	600	40% ³⁾	10% ⁴⁾

1) VLT 5502 przy 90% momencie obrotowym. Przy 100% momencie obrotowym cykl pracy hamowania wynosi 13%. Przy wartości znamionowej zasilania 441-500 V i 100% momencie obrotowym, cykl pracy hamowania wynosi 17%.

VLT 5552 przy 80% momencie obrotowym. Przy 100% momencie obrotowym cykl pracy hamowania wynosi 8%.

2) W oparciu o cykl 300 s:

Dla VLT 5502 moment obrotowy wynosi 145%.

Dla VLT 5552 moment obrotowy wynosi 130%.

3) VLT 5502 przy 80% momencie obrotowym.

VLT 5602 przy 71% momencie obrotowym.

4) W oparciu o cykl 300 sekundowy.

Dla VLT 5502 moment obrotowy wynosi 128%.

Dla VLT 5602 moment obrotowy wynosi 114%.

Karta sterująca, wejścia cyfrowe:

Ilość programowalnych wejść cyfrowych	8
Numery zacisków	16, 17, 18, 19, 27, 29, 32, 33
Poziom napięcia	0-24 V DC (logika dodatnia PNP)
Poziom napięcia, poziom logiczny '0'	< 5 V DC
Poziom napięcia, poziom logiczny '1'	> 10 V DC
Napięcie maksymalne na wejściu	28 V DC
Rezystancja wejściowa, R _i	2 kΩ
Czas skanowania dla wejścia	3 msek.

Niezawodna izolacja galwaniczna: Wszystkie wejścia cyfrowe są galwanicznie izolowane od napięcia zasilania (PELV). Ponadto, wejścia cyfrowe mogą być izolowane od innych zacisków na karcie sterującej poprzez podłączenie zewnętrznego zasilania 24 V DC i wyłączenie przełącznika 4. VLT 5001-5062, 525-600 V nie spełnia wymogów PELV.

Karta sterująca, wejścia analogowe:

Ilość programowalnych analogowych wejść napięcia/wejść termistora	2
Numery zacisków	53, 54
Poziom napięcia	0 - ±10 V DC (skalowalny)
Rezystancja wejściowa, R _i	10 kΩ
Ilość programowalnych analogowych wejść prądowych	1
Numer zacisku	60
Zakres prądowy	0/4 - ±20 mA (skalowalny)
Rezystancja wejściowa, R _i	200 Ω
Rozdzielczość	10 bitów + znak
Dokładność na wejściu	Maks. błąd 1% w pełnej skali
Czas skanowania dla wejścia	3 msek.
Numer zacisku do uziemienia	55

*Niezawodna izolacja galwaniczna: Wszystkie wejścia analogowe są galwanicznie izolowane od napięcia zasilania (PELV) * jak również od innych wejść i wyjść.*

* VLT 5001-5062, 525-600 V nie spełnia wymogów PELV.

Karta sterująca, wejście impulsowe/enkodera:

Ilość programowalnych wejść impulsowych/enkodera	4
Numery zacisków	17, 29, 32, 33
Częstotliwość maks. na zacisku 17	5 kHz
Częstotliwość maks. na zaciskach 29, 32, 33	20 kHz (otwarty kolektor PNP)
Częstotliwość maks. na zaciskach 29, 32, 33	65 kHz (przeciwsobny)
Poziom napięcia	0-24 V DC (logika dodatnia PNP)
Poziom napięcia, poziom logiczny '0'	< 5 V DC
Poziom napięcia, poziom logiczny '1'	> 10 V DC
Napięcie maksymalne na wejściu	28 V DC
Rezystancja wejściowa, R _i	2 kΩ
Czas skanowania dla wejścia	3 msek.
Rozdzielczość	10 bitów + znak
Dokładność (100-1 kHz), zaciski 17, 29, 33	Maks. błąd: 0,5% w pełnej skali
Dokładność (1-5 kHz), zacisk 17	Maks. błąd: 0,1% w pełnej skali
Dokładność (1-65 kHz), zaciski 29, 33	Maks. błąd: 0,1% w pełnej skali

Niezawodna izolacja galwaniczna: Wszystkie wejścia impulsowe/enkodera są galwanicznie izolowane od napięcia zasilania (PELV). Ponadto, wejścia impulsowe/enkodera mogą być izolowane od innych zacisków na karcie sterującej poprzez podłączenie zewnętrznego zasilania 24 V DC i wyłączenie przełącznika 4.*

* VLT 5001-5062, 525-600 V nie spełnia wymogów PELV.

Karta sterująca, wyjścia cyfrowe/impulsowe i analogowe:

Ilość programowalnych wyjść cyfrowych i analogowych	2
Numery zacisków	42, 45
Poziom napięcia przy wyjściu cyfrowym/impulsowym	0 – 24 V DC
Minimalne obciążenie do uziemionej masy (zacisk 39) przy wyjściu cyfrowym/impulsowym	600 Ω
Zakresy częstotliwości (wyjście cyfrowe wykorzystywane jako wyjście impulsowe)	0-32 kHz
Zakres prądowy przy wyjściu analogowym	0/4 - 20 mA
Maksymalne obciążenie do uziemionej masy (zacisk 39) przy wyjściu analogowym	500 Ω
Dokładność wyjścia analogowego	Maks. błąd: 1,5% w pełnej skali
Rozdzielczość na wyjściu analogowym.	8-bitowa

Niezawodna izolacja galwaniczna: Wszystkie wyjścia cyfrowe i analogowe są galwanicznie izolowane od napięcia zasilania (PELV) jak również od innych wejść i wyjść.*

* VLT 5001-5062, 525-600 V nie spełnia wymogów PELV.

Karta sterująca, zasilanie 24 V DC:

Numery zacisków	12, 13
Obciążenie maksymalne (zabezpieczenie przeciwzwarciowe)	200 mA
Numery zacisków do uziemienia	20, 39

Niezawodna izolacja galwaniczna: Zasilanie 24 V DC jest galwanicznie izolowane od napięcia zasilania (PELV), lecz posiada ten sam potencjał, co wyjścia analogowe.

* VLT 5001-5062, 525-600 V nie spełnia wymogów PELV.

Karta sterująca, port komunikacji szeregowej RS 485:

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

Niezawodna izolacja galwaniczna: Pełna izolacja galwaniczna.

Wyjścia przekaźnikowe: ¹⁾

Ilość programowalnych wyjść przekaźnikowych	2
Numery zacisków, karta sterująca (jedynie obciążenie rezystancyjne)	4-5 (zwierne)
Obciążenie maks. zacisku (AC1) na 4-5, karta sterująca	50 V AC, 1 A, 50 VA
Obciążenie maks. zacisku (DC1 (IEC 947)) na 4-5, karta sterująca	25 V DC, 2 A / 50 V DC, 1 A, 50 W
Obciążenie maks. zacisku (DC1) na 4-5, karta sterująca dla aplikacji UL/cUL	30 V AC, 1 A / 42.5 V DC, 1A
Numery zacisków, karta mocy (obciążenie rezystancyjne i indukcyjne)	1-3 (rozzwierne), 1-2 (zwierne)
Obciążenie maks. zacisku (AC1) na 1-3, 1-2, karta mocy	250 V AC, 2 A, 500 VA
Obciążenie maks. zacisku (DC1 (IEC 947)) na 1-3, 1-2, karta mocy	25 V DC, 2 A / 50 V DC, 1A, 50 W
Obciążenie min. zacisku (AC/DC) na 1-3, 1-2, karta mocy	24 V DC, 10 mA / 24 V AC, 100 mA

1) Wartości znamionowe dla maksymalnej ilości 300 000 operacji.

Przy obciążeniach indukcyjnych ilość operacji zostaje zmniejszona o 50%, alternatywnie prąd może być zmniejszony o 50%, tym samym ilość 300 000 operacji zostaje utrzymana.

Zaciski rezystora hamowania (jedynie urządzenia SB, EB, DE i PB):

Numery zacisków	81, 82
-----------------	--------

Zewnętrzne zasilanie 24 V DC:

Numery zacisków	35, 36
Zakres napięcia	24 V DC $\pm 15\%$ (maks. 37 V DC w 10 s.)
Maksymalna amplituda tętnień napięcia	2 V DC
Pobór mocy	15 W - 50 W (50 W dla rozruchu, 20 msek.)
Min. bezpiecznik wejściowy	6 Amp

Niezawodna izolacja galwaniczna: Pełna izolacja galwaniczna zewnętrznego zasilania 24 V DC jest również izolacją typu PELV.

Długości kabla, przekroje poprzeczne i złącza:

Maks. długość kabla silnika, kabel ekranowany	150 m
Maks. długość kabla silnika, kabel nieekranowany	300 m
Maks. długość kabla silnika, kabel ekranowany VLT 5011 380-500 V	100 m
Maks. długość kabla silnika, kabel ekranowany VLT 5011 525-600 V	
oraz VLT 5008, normalny moment przeciążenia, 525-600 V	50 m
Maks. długość kabla rezystora hamowania, kabel ekranowany	20 m
Maks. długość kabla podziału obciążenia, kabel ekranowany	25 m od przetwornicy częstotliwości do szyny DC.

Maks. przekrój poprzeczny kabla silnika, hamulca i kabla podziału obciążenia określono w Danych elektrycznych

Maks. przekrój poprzeczny kabla dla zasilania zewnętrznego 24 V DC.	
- VLT 5001-5027 200-240 V; VLT 5001-5102 380-500 V; VLT 5001-5062 525-600 V	4 mm ² /10 AWG
- VLT 5032-5052 200-240 V; VLT 5122-5552 380-500 V; VLT 5042-5602 525-690 V	2,5 mm ² /12 AWG
Maks. przekrój poprzeczny przewodów sterowniczych	1,5 mm ² /16 AWG
Maks. przekrój poprzeczny dla portu komunikacji szeregowej	1,5 mm ² /16 AWG

Jeśli mają być spełnione wymagania UL/cUL, należy użyć kabli miedzianych o klasie temperaturowej 60/75°C. (VLT 5001 - 5062 380 - 500 V, 525 - 600 V i VLT 5001 - 5027 200 - 240 V).

Jeśli mają być spełnione wymagania UL/cUL, należy użyć kabli miedzianych o klasie temperaturowej 75°C. (VLT 5072 - 5552 380 - 500 V, VLT 5032 - 5052 200 - 240 V, VLT 5042 -5602 525 - 690 V).

Złącza nadają się do użytku zarówno z kablami miedzianymi, jak i aluminiumowymi, chyba że określono inaczej.

Dokładność odczytu wskazań wyświetlacza (parametry 009 – 012):

Prąd silnika [6] 0-140% obciążenia	Maks. błąd: $\pm 2,0\%$ znamionowego prądu wyjściowego
Moment obrotowy % [7], -100 - 140% obciążenia	Maks. błąd: $\pm 5\%$ znamionowej wielkości silnika
Moc wyjściowa [8], moc w KM [9], 0-90% obciążenia	Maks. błąd: $\pm 5\%$ znamionowej mocy wyjściowej

Charakterystyki sterowania:

Zakres częstotliwości	0 - 1000 Hz
Rozdzielczość częstotliwości wyjściowej	±0,003 Hz
Czas odpowiedzi systemu	3 msek.
Prędkość, zakres regulacji (otwarta pętla)	1:100 prędkości synchronicznej
Prędkość, zakres regulacji (zamknięta pętla)	1:1000 prędkości synchronicznej
Prędkość, dokładność (otwarta pętla)	< 1500 obr./min.: maks. błąd ± 7,5 obr./min.
Prędkość, dokładność (zamknięta pętla)	< 1500 obr./min.: maks. błąd ± 1,5 obr./min.
	0 - 150 obr./min.: maks. błąd ±20% znamionowego momentu obrotowego
Dokładność regulacji momentu (otwarta pętla)	rotowego
Dokładność regulacji momentu (sprzężenie zwrotne prędkości)	Maks. błąd ±5% znamionowego momentu obrotowego

Charakterystyki sterowania opierają się na 4-biegunowym silniku asynchronicznym

Otoczenie zewnętrzne:

Obudowa (zależnie od mocy)	IP 00, IP 20, IP 21, Nema 1, IP 54
Test drgań	0,7 g RMS 18-1000 Hz losowy. 3 kierunki przez 2 godziny (IEC 68-2-34/35/36)
Maks. wilgotność względna	93 % (IEC 68-2-3) podczas magazynowania/transportu
Maks. wilgotność względna	95 % niekondensująca (IEC 721-3-3; klasa 3K3) w przypadku eksploatacji
Środowisko agresywne (IEC 721 – 3 - 3)	Bez pokrycia klasa 3C2
Środowisko agresywne (IEC 721 – 3 - 3)	Z pokryciem klasa 3C3
Temperatura otoczenia IP 20/Nema 1 (wysoki moment przeciążenia 160%)	Maks. 45°C (średnia 24h maks. 40°C)
Temperatura otoczenia IP 20/Nema 1 (normalny moment przeciążenia 110%)	Maks. 40°C (średnia 24h maks. 35°C)
Temperatura otoczenia IP 54 (wysoki moment przeciążenia 160%)	Maks. 40°C (średnia 24h maks. 35°C)
Temperatura otoczenia IP 54 (normalny moment przeciążenia 110%)	Maks. 40°C (średnia 24h maks. 35°C)
Temperatura otoczenia IP 20/54 VLT 5011 500 V	Maks. 40°C (średnia 24h maks. 35°C)
Temperatura otoczenia IP 54 VLT 5042-5602, 525-690 V; i 5122-5552, 380-500 V (wysoki moment przeciążenia 160%)	Maks. 45°C (średnia 24h maks. 40°C)

Obniżanie wartości znamionowych stosownie do wysokiej temperatury otoczenia – patrz Zalecenia Projektowe

Min. temperatura otoczenia podczas pracy przemysłowej	0°C
Min. temperatura otoczenia przy zredukowanej wydajności	-10°C
Temperatura podczas magazynowania/transportu	-25 - +65/70°C
Maks. wysokość nad poziomem morza	1000 m

Obniżanie wartości znamionowych na wysokości powyżej 1000 m nad poziomem morza – patrz Zalecenia Projektowe

Stosowane normy kompatybilności elektromagnetycznej (EMC), Emisja	EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 61800-3, EN 55011
	EN 61000-6-2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4
Stosowane normy kompatybilności elektromagnetycznej (EMC), Odporność	EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, VDE 0160/1990.12

Patrz sekcja dotycząca warunków specjalnych w Zaleceniach Projektowych

VLT 5001-5062, 525 - 600 V nie spełniają wymogów EMC lub wymogów Dyrektyw Niskonapięciowych.

Urządzenia IP54 nie są przeznaczone do bezpośredniego montażu na wolnym powietrzu. Wartości znamionowe IP54 nie uwzględniają innego działania czynników zewnętrznych, jak np. słońce, oblodzenie, zacinający deszcz. W takich warunkach Danfoss zaleca montaż urządzeń w obudowie zaprojektowanej z myślą o danych warunkach środowiskowych. Ewentualnie, zaleca się montaż na poziomie min. 0,5 m powyżej gruntu i ustawienie zadaszenia.

Zabezpieczenie urządzeń serii VLT 5000:

Elektroniczne zabezpieczenie termiczne silnika przed przeciążeniem.

Monitorowanie temperatury radiatora gwarantuje, że przetwornica częstotliwości wyłączy się, jeżeli temperatura osiąga 90°C dla IP 00, IP 20 i Nema 1. Dla IP 54, temperatura wyłączenia wynosi 80°C. Wartość nadmiernej temperatury może być skasowana jedynie, kiedy temperatura radiatora spadła poniżej 60°C.

Dla urządzeń wymienionych poniżej, ograniczenia wynoszą, jak następuje:

- VLT 5122, 380-500 V, wyłączenie przy temperaturze 75°C; istnieje możliwość skasowania, jeżeli temperatura spadła poniżej 60°C.
- VLT 5152, 380-500 V, wyłączenie przy temperaturze 80°C; istnieje możliwość skasowania, jeżeli temperatura spadła poniżej 60°C.
- VLT 5202, 380-500 V, wyłączenie przy temperaturze 95°C; istnieje możliwość skasowania, jeżeli temperatura spadła poniżej 65°C.
- VLT 5252, 380-500 V, wyłączenie przy temperaturze 95°C; istnieje możliwość skasowania, jeżeli temperatura spadła poniżej 65°C.
- VLT 5302, 380-500 V, wyłączenie przy temperaturze 105°C; istnieje możliwość skasowania, jeżeli temperatura spadła poniżej 75°C.
- VLT 5352-5552, 380-500 V, wyłączenie przy temperaturze 85°C; istnieje możliwość, jeżeli temperatura spadła poniżej 60°C.
- VLT 5042-5122, 525-690 V, wyłączenie przy temperaturze 75°C; istnieje możliwość, jeżeli temperatura spadła poniżej 60°C.
- VLT 5152, 525-690 V, wyłączenie przy temperaturze 80°C; istnieje możliwość skasowania, jeżeli temperatura spadła poniżej 60°C.
- VLT 5202-5352, 525-690 V, wyłączenie przy temperaturze 100°C; istnieje możliwość, jeżeli temperatura spadła poniżej 70°C.
- VLT 5402-5602, 525-690 V, wyłączenie przy temperaturze 75°C; istnieje możliwość, jeżeli temperatura spadła poniżej 60°C.

Przetwornica częstotliwości jest zabezpieczona przed zwarcie na zaciskach silnika U, V, W.

Przetwornica częstotliwości jest zabezpieczona przed błędem masy na zaciskach silnika U, V, W.

Monitorowanie napięcia obwodu pośredniego gwarantuje, że przetwornica częstotliwości wyłączy się, jeśli napięcie to będzie zbyt wysokie lub zbyt niskie.

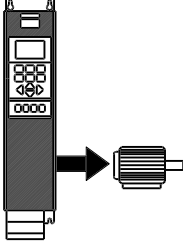
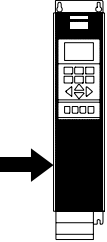
Przetwornica częstotliwości wyłączy się w przypadku zaniku fazy na silniku, patrz parametr 234 *Monitorowanie fazy silnika*.

W przypadku błędu zasilania, przetwornica częstotliwości może przeprowadzić kontrolowane opóźnienie.

Jeżeli brakuje fazy zasilania, przetwornica częstotliwości wyłączy się, kiedy silnik znajdzie się pod obciążeniem.

■ Dane techniczne,

■ Bookstyle i Kompakt, Zasilanie sieciowe 3 x 200-240 V

Zgodnie z wymaganiami międzynarodowymi		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
	Wyjście (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	1.5	2.2	3.2	4.4	5.2	6.3
	Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7
	Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [KM]	1	1.5	2	3	4	5
	Maksymalny przekrój poprzeczny kabla silnika, kabla hamulca i kabla podziału obciążenia [mm ²] / [AWG] ²)		4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	Znamionowy prąd wejściowy	(200 V) $I_{L,N}$ [A]	3.4	4.8	7.1	9.5	11.5	14.5
	Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnoprządowego mocy [mm ²] / [AWG] ²)		4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	Maks. bezpieczniki wejściowe	[-] / UL ¹⁾ [A]	16/10	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30
	Sprawność ³⁾		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	Ciężar IP 20 EB Bookstyle	[kg]	7	7	7	9	9	9.5
	Ciężar IP 20 EB Kompakt	[kg]	8	8	8	10	10	10
	Ciężar IP 54 Kompakt	[kg]	11.5	11.5	11.5	13.5	13.5	13.5
	Straty mocy przy obciążeniu maks.	[W]	58	76	95	126	172	194
	Obudowa	IP 20/	IP 20/	IP 20/	IP 20/	IP 20/	IP 20/	IP 20/
		IP54	IP54	IP54	IP54	IP54	IP54	IP54

1. Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*.

2. Amerykańska Miara Kabli.

3. Zmierzono używając 30 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej.

■ Kompakt, Zasilanie 3 x 200 - 240 V

Zgodnie z międzynarodowymi wymogami		Typ VLT	5008	5011	5016	5022	5027
Normalny moment przeciążenia (110 %):							
Prąd wyjściowy	I _{VLT,N} [A]		32	46	61.2	73	88
	I _{VLT,MAKS} (60 sek.) [A]		35.2	50.6	67.3	80.3	96.8
Wyjście (240 V)	S _{VLT,N} [kVA]		13.3	19.1	25.4	30.3	36.6
Typowa moc na wale	P _{VLT,N} [kW]		7.5	11	15	18.5	22
Typowa moc na wale	P _{VLT,N} [HP]		10	15	20	25	30
Wysoki moment przeciążenia (160 %):							
Prąd wyjściowy	I _{VLT,N} [A]		25	32	46	61.2	73
	I _{VLT,MAKS} (60 sek.) [A]		40	51.2	73.6	97.9	116.8
Wyjście (240 V)	S _{VLT,N} [kVA]		10	13	19	25	30
Typowa moc na wale	P _{VLT,N} [kW]		5.5	7.5	11	15	18.5
Typowa moc na wale	P _{VLT,N} [HP]		7.5	10	15	20	25
Maks. przekrój poprzeczny kabla do silnika, hamulca i podziału obciążenia [mm ² /AWG]	IP 54		16/6	16/6	35/2	35/2	50/0
	IP 20		16/6	35/2	35/2	35/2	50/0
Min. przekrój poprzeczny kabla do silnika, hamulca i podziału obciążenia ⁴⁾ [mm ² /AWG]			10/8	10/8	10/8	10/8	16/6
Znamionowy prąd wejściowy (200 V) I _{L,N} [A]			32	46	61	73	88
Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnopiętowego mocy [mm ²]/[AWG] ^{2) 5)}	IP 54		16/6	16/6	35/2	35/2	50/0
	IP 20		16/6	35/2	35/2	35/2	50/0
Maks. bezpieczniki wejściowe	[·]/UL ¹⁾ [A]		50	60	80	125	125
Sprawność ³⁾			0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Ciężar IP 20 EB	[kg]		21	25	27	34	36
Ciężar IP 54	[kg]		38	40	53	55	56
Straty mocy przy maks. obciążeniu.							
- wysoki moment przeciążenia (160 %)		[W]	340	426	626	833	994
- normalny moment przeciążenia (110 %)		[W]	426	545	783	1042	1243
Obudowa	IP 20/		IP 20/	IP 20/	IP 20/	IP 20/	IP 20/
	IP 54		IP 54	IP 54	IP 54	IP 54	IP 54

1. Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*

2. Amerykańska miara grubości kabla (AWG).

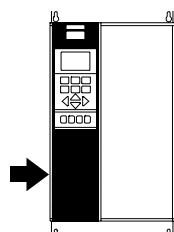
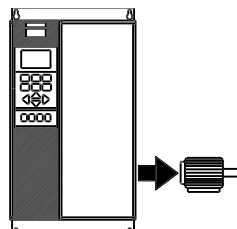
3. Mierzona przy użyciu 30 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej.

4. Minimalnym przekrojem poprzecznym kabla jest najmniejszy przekrój poprzeczny kabla, który może być przymocowany do zacisków tak, aby spełnione były wymogi IP 20. W każdym przypadku należy przestrzegać krajowych i lokalnych przepisów dotyczących minimalnego przekroju poprzecznego kabla.

5. Kable aluminiowe o przekroju poprzecznym powyżej 35 mm² muszą być podłączone przy użyciu złącza Al-Cu.

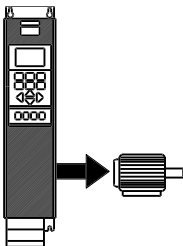
■ Kompakt, zasilanie 3 x 200 -240 V

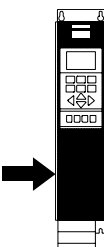
Zgodnie z wymaganiami międzynarodowymi		Typ VLT	5032	5042	5052
Normalny moment przeciążenia (110%):					
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)	115	143	170	
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (200-230 V)	127	158	187	
	$I_{VLT,N}$ [A] (231-240 V)	104	130	154	
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (231-240 V)	115	143	170	
Wyjście	$S_{VLT,N}$ [kVA] (208 V)	41	52	61	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (230 V)	46	57	68	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (240 V)	43	54	64	
Typowa moc na wale	[KM] (208 V)	40	50	60	
Typowa moc na wale	[kW] (230 V)	30	37	45	
Wysoki moment przeciążenia (160%):					
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)	88	115	143	
	$I_{VLT,MAX}$ [A] (200-230 V)	132	173	215	
	$I_{VLT,N}$ [A] (231-240 V)	80	104	130	
	$I_{VLT,MAX}$ [A] (231-240 V)	120	285	195	
Wyjście	$S_{VLT,N}$ [kVA] (208 V)	32	41	52	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (230 V)	35	46	57	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (240 V)	33	43	54	
Typowa moc na wale	[KM] (208 V)	30	40	50	
	[kW] (230 V)	22	30	37	
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla silnika i kabla podziału obciążenia	[mm ²] ^{4,6}	120			
	[AWG] ^{2,4,6}	300 mcm			
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla hamulca	[mm ²] ^{4,6}	25			
	[AWG] ^{2,4,6}	4			
Normalny moment przeciążenia (110%):					
Znamionowy prąd wejściowy	$I_{L,N}$ [A] (230 V)	101.3	126.6	149.9	
Normalny moment przeciążenia (150%):					
Znamionowy prąd wejściowy	$I_{L,N}$ [A] (230 V)	77,9	101,3	126,6	
Maks. przekrój poprzeczny kabla zasilanie	[mm ²] ^{4,6}	120			
	[AWG] ^{2,4,6}	300 mcm			
Minimalny przekrój poprzeczny kabla silnika, przewodu silnopiętowego mocy	[mm ²] ^{4,6}	6			
	[AWG] ^{2,4,6}	8			
kable hamulca i kabla podziału obciążenia					
Maks. bezpieczniki wejściowe (zasilanie) [-]/UL	[A] ¹	150/150	200/200	250/250	
Sprawność ³		0,96-0,97			
Straty mocy	Normalne przeciążenie [W]	1089	1361	1612	
	Wysokie przeciążenie [W]	838	1089	1361	
Ciężar	IP 00 [kg]	101	101	101	
Ciężar	IP 20 Nema1 [kg]	101	101	101	
Ciężar	IP 54 Nema12 [kg]	104	104	104	
Obudowa	IP 00 / Nema 1 (IP 20) / IP 54				



- Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*
- Amerykańska Miara Kabli.
- Zmierzono używając 30 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej.
- Maksymalnym przekrojem poprzecznym kabla jest maksymalny możliwy przekrój poprzeczny kabla, który może być przymocowany do zacisków. Minimalnym przekrojem poprzecznym kabla jest minimalny dozwolony przekrój poprzeczny kabla. Zawsze należy przestrzegać krajowych i lokalnych przepisów dotyczących minimalnego przekroju poprzecznego kabli.
- Ciężar bez pojemnika wysyłkowego.
- Trzpień śrubowy połączenia: M8 Hamulec: M6.

■ Bookstyle i Kompakt, Zasilanie 3 x 380-500 V

Zgodnie z wymaganiami międzynarodowymi		Typ VLT	5001	5002	5003	5004
	Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	2.2	2.8	4.1	5.6
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	3.5	4.5	6.5	9
	Wyjście	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	1.9	2.6	3.4	4.8
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	3	4.2	5.5	7.7
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	1.7	2.1	3.1	4.3
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	1.6	2.3	2.9	4.2
	Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2
	Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [KM]	1	1.5	2	3
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla silnika, kabla hamulca i kabla podziału obciążenia [mm ²] / [AWG] ²)			4/10	4/10	4/10	4/10



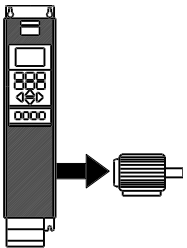
Znamionowy prąd wejściowy	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	2.3	2.6	3.8	5.3
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)	1.9	2.5	3.4	4.8
Maks. przekrój przewodu silnoprowądowego mocy [mm ²] / [AWG] ²)		4/10	4/10	4/10	4/10
Maks. bezpieczniki wejściowe[-] / UL ¹⁾ [A]		16/6	16/6	16/10	16/10
Sprawność ³⁾		0.96	0.96	0.96	0.96
Ciężar IP 20 EB Bookstyle [kg]		7	7	7	7.5
Ciężar IP 20 EB Kompakt [kg]		8	8	8	8.5
Ciężar IP 54 Kompakt [kg]		11.5	11.5	11.5	12
Straty mocy przy maksymalnym obciążeniu	[W]	55	67	92	110
		IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54
Obudowa					

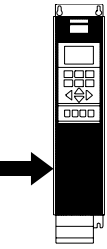
1. Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*.

2. Amerykańska Miara Kabli.

3. Zmierzono używając 30 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej.

Bookstyle i Kompakt, Zasilanie 3 x 380-500 V

Zgodnie z wymaganiami międzynarodowymi		Typ VLT	5005	5006	5008	5011
	Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	7.2	10	13	16
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	11.5	16	20.8	25.6
	Wyjście	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	6.3	8.2	11	14.5
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	10.1	13.1	17.6	23.2
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	5.5	7.6	9.9	12.2
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	5.5	7.1	9.5	12.6
	Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [kW]	3.0	4.0	5.5	7.5
	Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [KM]	4	5	7.5	10
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla silnika, kabla hamulca i kabla podziału obciążenia [mm ²] / [AWG] ²)			4/10	4/10	4/10	4/10

	Znamionowy prąd wejściowy	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	7	9.1	12.2	15.0
		$I_{L,N}$ [A] (460 V)	6	8.3	10.6	14.0
	Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnopiętowego mocy [mm ²] / [AWG] ²)		4/10	4/10	4/10	4/10
	Maks. bezpieczniki wejściowe[-] / UL ¹⁾ [A]		16/15	25/20	25/25	35/30
Sprawność ³⁾			0.96	0.96	0.96	0.96
Ciężar IP 20 EB Bookstyle [kg]			7.5	9.5	9.5	9.5
Ciężar IP 20 EB Kompakt [kg]			8.5	10.5	10.5	10.5
Ciężar IP 54 EB Kompakt [kg]			12	14	14	14
Straty mocy przy maksymalnym obciążeniu.		[W]	139	198	250	295
Obudowa			IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54

1. Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*.

2. Amerykańska Miara Kabli.

3. Zmierzono używając 30 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej.

■ Kompakt, zasilanie 3 x 380 - 500 V

Zgodnie z wymaganiami międzynarodowymi

	Typ VLT	5016	5022	5027
Normalny moment przeciążenia (110%):				
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	32	37.5	44
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	35.2	41.3	48.4
Wyjście	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	27.9	34	41.4
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	30.7	37.4	45.5
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	24.4	28.6	33.5
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	24.2	29.4	35.8
Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [kW]	15	18.5	22
Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [KM]	20	25	30
Wysoki moment przeciążenia (160%):				
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	24	32	37.5
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	38.4	51.2	60
Wyjście	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	21.7	27.9	34
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	34.7	44.6	54.4
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	18.3	24.4	28.6
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	18.8	24.2	29.4
Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5
Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [KM]	15	20	25
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla silnika, kabla hamulca i kabla podziału obciążenia [mm ²] / [AWG] ²⁾	IP 54	16/6	16/6	16/6
	IP 20	16/6	16/6	35/2
Minimalny przekrój poprzeczny kabla silnika, kabla hamulca i kabla podziału obciążenia [mm ²] / [AWG] ^{2) 4)}		10/8	10/8	10/8
Znamionowy prąd wejściowy	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	32	37.5	44
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)	27.6	34	41
Maks. przekrój poprzeczny kabla silnoprządowego mocy [mm ²] / [AWG]	IP 54	16/6	16/6	16/6
	IP 20	16/6	16/6	35/2
Maks. bezpieczniki wejściowe	[-] / UL ¹⁾ [A]	63/40	63/50	63/60
Sprawność ³⁾		0.96	0.96	0.96
Ciężar IP 20 EB	[kg]	21	22	27
Ciężar IP 54	[kg]	41	41	42
Straty mocy przy maksymalnym obciążeniu.				
- wysoki moment przeciążenia (160 %)	[W]	419	559	655
- normalny moment przeciążenia (110 %)	[W]	559	655	768
Obudowa	IP 20/	IP 20/	IP 20/	IP 20/
	IP 54	IP 54	IP 54	IP 54

1. Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*.

2. Amerykańska Miara Kabli.

3. Zmierzone używając 30 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej.

4. Minimalnym przekrojem poprzecznym kabla jest najmniejszy przekrój poprzeczny kabla, który może być przymocowany do zacisków tak, aby spełnione były wymogi IP 20. Zawsze należy stosować się do krajowych i lokalnych przepisów dotyczących minimalnego przekroju poprzecznego kabla.

Kompakt, zasilanie 3 x 380-500 V

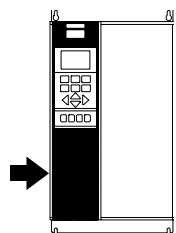
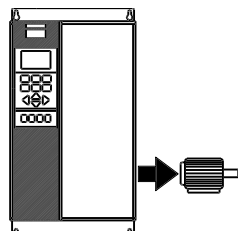
Zgodnie z wymaganiami międzynarodowymi

Typ VLT

5032

5042

5052



Normalny moment przeciążenia (110%):

Prąd wyjściowy

$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)

61

73

90

$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)

67.1

80.3

99

$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)

54

65

78

$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)

59.4

71.5

85.8

Wyjście

$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)

46.5

55.6

68.6

$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)

46.8

56.3

67.5

Typowa moc na wale

$P_{VLT,N}$ [kW]

30

37

45

Typowa moc na wale

$P_{VLT,N}$ [KM]

40

50

60

Wysoki moment przeciążenia (160%):

Prąd wyjściowy

$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)

44

61

73

$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)

70.4

97.6

116.8

$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)

41.4

54

65

$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)

66.2

86

104

Wyjście

$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)

33.5

46.5

55.6

$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)

35.9

46.8

56.3

Typowa moc na wale

$P_{VLT,N}$ [kW]

22

30

37

Typowa moc na wale

$P_{VLT,N}$ [KM]

30

40

50

Maksymalny przekrój poprzeczny kabla silnika,

kabla hamulca i kabla podziału obciążenia [mm²] / [AWG]^{2) 5)}

IP 54

35/2

35/2

50/0

IP 20

35/2

35/2

50/0

Minimalny przekrój poprzeczny kabla silnika,

kabla hamulca i kabla podziału obciążenia [mm²] / [AWG]^{2) 4)}

10/8

10/8

16/6

Znamionowy prąd wejściowy

$I_{L,N}$ [A] (380 V)

60

72

89

$I_{L,N}$ [A] (460 V)

53

64

77

Maks. przekrój poprzeczny kabla

mocy [mm²] / [AWG]^{2) 5)}

IP 54

35/2

35/2

50/0

IP 20

35/2

35/2

50/0

Maks. bezpieczniki wejściowe

[-] / UL¹⁾ [A]

80/80

100/100

125/125

Sprawność³⁾

0.96

0.96

0.96

Ciężar IP 20 EB

[kg]

28

41

42

Ciężar IP 54

[kg]

54

56

56

Straty mocy przy maksymalnym obciążeniu.

- wysoki moment przeciążenia

[W]

768

1065

1275

(160%)

- normalny moment przeciążenia

[W]

1065

1275

1571

(110%)

Obudowa

IP 20/
IP 54

IP 20/
IP 54

IP 20/
IP 54

1. Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*.

2. Amerykańska Miara Kabli.

3. Zmierzono używając 30 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej.

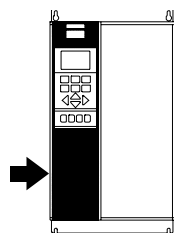
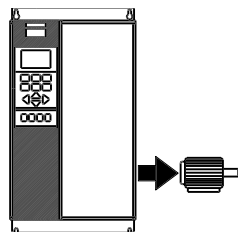
4. Minimalnym przekrojem poprzecznym kabla jest najmniejszy przekrój poprzeczny kabla, który może być przymocowany do zacisków tak, aby spełnione były wymogi IP 20. Zawsze należy stosować się do krajowych i lokalnych przepisów dotyczących minimalnego przekroju poprzecznego kabla.

5. Kable aluminiowe o przekroju poprzecznym powyżej 35 mm² muszą być podłączone przy użyciu adaptera Al-Cu.

Kompakt, zasilanie 3 x 380-500 V

Zgodnie z wymaganiami międzynarodowymi

		Typ VLT	5062	5072	5102
Normalny moment przeciążenia (110%):					
Prąd wyjściowy		$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	106	147	177
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	117	162	195
Wyjście		$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	106	130	160
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	117	143	176
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	80.8	102	123
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	91.8	113	139
Typowa moc na wale		$P_{VLT,N}$ [kW] (400 V)	55	75	90
		$P_{VLT,N}$ [KM] (460 V)	75	100	125
		$P_{VLT,N}$ [kW] (500 V)	75	90	110
Wysoki moment przeciążenia (160%):					
Prąd wyjściowy		$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	90	106	147
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	135	159	221
Wyjście		$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	80	106	130
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	120	159	195
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	68.6	73.0	102
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	69.3	92.0	113
Typowa moc na wale		$P_{VLT,N}$ [kW] (400 V)	45	55	75
		$P_{VLT,N}$ [KM] (460 V)	60	75	100
		$P_{VLT,N}$ [kW] (500 V)	55	75	90
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla silnika,		IP 54	50/0 ⁵⁾	150/300 mcm ⁶⁾	150/300 mcm ⁶⁾
kabla hamulca i kabla podziału obciążenia [mm ²] / [AWG] ²⁾		IP 20	50/0 ⁵⁾	120/250 mcm ⁵⁾	120/250 mcm ⁵⁾
Minimalny przekrój poprzeczny kabla silnika, kabla hamulca i kabla podziału obciążenia [mm ²] / [AWG] ⁴⁾			16/6	25/4	25/4
Znamionowy prąd wejściowy		$I_{L,N}$ [A] (380 V)	104	145	174
		$I_{L,N}$ [A] (460 V)	104	128	158
Maks. przekrój poprzeczny kabla		IP 54	50/0 ⁵⁾	150/300 mcm	150/300 mcm
moc [mm ²] / [AWG] ²⁾		IP 20	50/0 ⁵⁾	120/250 mcm ⁵⁾	120/250 mcm ⁵⁾
Maks. bezpieczniki wejściowe		[-] / UL ¹⁾ [A]	160/150	225/225	250/250
Sprawność ³⁾			>0,97	>0,97	>0,97
Ciężar IP 20 EB		[kg]	43	54	54
Ciężar IP 54		[kg]	60	77	77
Straty mocy przy maksymalnym obciążeniu.					
- wysoki moment przeciążenia (160 %)		[W]	1122	1058	1467
- normalny moment przeciążenia (110 %)		[W]	1322	1467	1766
Obudowa			IP20/ IP 54	IP20/ IP 54	IP20/ IP 54



1. Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*.

2. Amerykańska Miara Kabli.

3. Zmierzono używając 30 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej.

4. Minimalnym przekrojem poprzecznym kabla jest najmniejszy przekrój poprzeczny kabla, który może być przymocowany do zacisków tak, aby spełnione były wymogi IP 20. Zawsze należy stosować się do krajowych i lokalnych przepisów dotyczących minimalnego przekroju poprzecznego kabla.

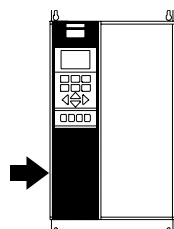
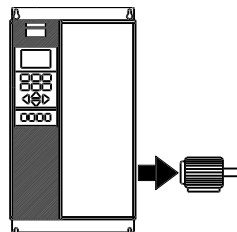
5. Kable aluminiowe o przekroju poprzecznym powyżej 35 mm² muszą być podłączone przy użyciu adaptera Al-Cu.

6. Hamulec i podział obciążenia: 95 mm² / AWG 3/0

■ **Kompakt, zasilanie 3 x 380-500 V**

Zgodnie z wymaganiami międzynarodowymi		Typ VLT	5122	5152	5202	5252	5302
Normalny prąd przeciążenia (110%):							
Prąd wyjściowy	I _{VLT,N} [A] (380-440 V)	212	260	315	395	480	
	I _{VLT, MAX} (60 sek.) [A] (380-440 V)	233	286	347	434	528	
	I _{VLT,N} [A] (441-500 V)	190	240	302	361	443	
	I _{VLT, MAX} (60 sek.) [A] (441-500 V)	209	264	332	397	487	
Wyjście	S _{VLT,N} [kVA] (400 V)	147	180	218	274	333	
	S _{VLT,N} [kVA] (460 V)	151	191	241	288	353	
	S _{VLT,N} [kVA] (500 V)	165	208	262	313	384	
Typowa moc na wale	[kW] (400 V)	110	132	160	200	250	
	[KM] (460 V)	150	200	250	300	350	
	[kW] (500 V)	132	160	200	250	315	
Wysoki moment przeciążenia (160%):							
Prąd wyjściowy	I _{VLT,N} [A] (380-440 V)	177	212	260	315	395	
	I _{VLT, MAX} (60 sek.) [A] (380-440 V)	266	318	390	473	593	
	I _{VLT,N} [A] (441-500 V)	160	190	240	302	361	
	I _{VLT, MAX} (60 sek.) [A] (441-500 V)	240	285	360	453	542	
Wyjście	S _{VLT,N} [kVA] (400 V)	123	147	180	218	274	
	S _{VLT,N} [kVA] (460 V)	127	151	191	241	288	
	S _{VLT,N} [kVA] (500 V)	139	165	208	262	313	
Typowa moc na wale	[kW] (400 V)	90	110	132	160	200	
	[KM] (460 V)	125	150	200	250	300	
	[kW] (500 V)	110	132	160	200	250	
Maks. przekrój poprzeczny kabla silnika	[mm ²] ^{4,6} [AWG] ^{2,4,6}	2 x 70 2 x 2/0			2 x 185 2 x 350 mcm		
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla podziału obciążenia i hamulca	[mm ²] ^{4,6} [AWG] ^{2,4,6}	2 x 70 2 x 2/0			2 x 185 2 x 350 mcm		

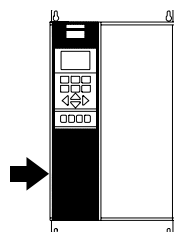
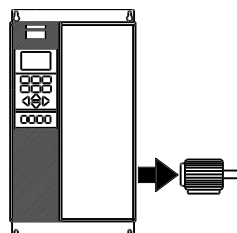
Normalny prąd przeciążenia (110%):							
Znamionowy prąd wejściowy	I _{L,N} [A] (380-440 V)	208	256	317	385	467	
	I _{L,N} [A] (441-500 V)	185	236	304	356	431	
Wysoki moment przeciążenia (160%):							
Znamionowy prąd wejściowy	I _{L,N} [A] (380-440 V)	174	206	256	318	389	
	I _{L,N} [A] (441-500 V)	158	185	236	304	356	
Maks. przekrój poprzeczny kabla zasilanie	[mm ²] ^{4,6} [AWG] ^{2,4,6}	2 x 70 2 x 2/0			2 x 185 2 x 350 mcm		
Maks. bezpieczniki wejściowe (zasilanie) [-]/UL	[A] ¹	300/ 300	350/ 350	450/ 400	500/ 500	630/ 600	
Sprawność ³		0,98					
Straty mocy	Normalne przeciążenie [W]	2619	3309	4163	4977	6107	
	Wysokie przeciążenie [W]	2206	2619	3309	4163	4977	
Ciężar	IP 00 [kg]	82	91	112	123	138	
Ciężar	IP 21/Nema1 [kg]	96	104	125	136	151	
Ciężar	IP 54/Nema12 [kg]	96	104	125	136	151	
Obudowa	IP 00, IP 21/Nema 1 i IP 54/Nema12						



1. Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*
2. Amerykańska Miara Kabli.
3. Mierzono używając 30 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej.
4. Maks. przekrój poprzeczny kabla oznacza maksymalny możliwy przekrój kabli, które mogą być przymocowane do zacisków. Zawsze należy przestrzegać krajowych i lokalnych przepisów dotyczących minimalnego przekroju poprzeczny kabli.
5. Ciężar bez pojemnika wysyłkowego.
6. Śruba złączeniowa zasilania i silnika: M10; Hamulec i podział obciążenia: M8

■ **Kompakt, zasilanie 3 x 380 -500 V**

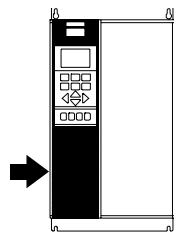
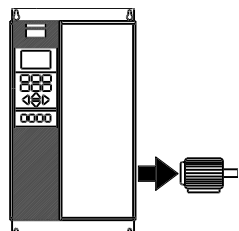
Zgodnie z wymogami międzynarodowymi		Typ VLT	5352	5452	5502	5552
Normalny prąd przeciążenia (110 %):						
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	600	658	745	800	
	$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (380-440 V)	660	724	820	880	
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	540	590	678	730	
	$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (441-500 V)	594	649	746	803	
Wyjście	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	416	456	516	554	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	430	470	540	582	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (500 V)	468	511	587	632	
Typowa moc na wale	[kW] (400 V)	315	355	400	450	
	[KM] (460 V)	450	500	550/600	600	
	[kW] (500 V)	355	400	500	530	
Wysoki moment przeciążenia (160 %):						
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	480	600	658	695	
	$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (380-440 V)	720	900	987	1042	
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	443	540	590	678	
	$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (441-500 V)	665	810	885	1017	
Wyjście	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	333	416	456	482	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	353	430	470	540	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (500 V)	384	468	511	587	
Typowa moc na wale	[kW] (400 V)	250	315	355	400	
	[KM] (460 V)	350	450	500	550	
	[kW] (500 V)	315	355	400	500	
Maks. przekrój poprzeczny kabla do silnika i podziału obciążenia		[mm ²] ^{2,4,6} [AWG] ^{2,4,6}	4x240 4x500 mcm			
Maks. przekrój poprzeczny kabla do hamulca		[mm ²] ^{4,6} [AWG] ^{2,4,6}	2x185 2x350 mcm			
Normalny prąd przeciążenia (110 %):						
Znamionowy prąd wejściowy	$I_{L,N}$ [A] (380-440 V)	590	647	733	787	
	$I_{L,N}$ [A] (441-500 V)	531	580	667	718	
Wysoki moment przeciążenia (160 %):						
Znamionowy prąd wejściowy	$I_{L,N}$ [A] (380-440 V)	472	590	647	684	
	$I_{L,N}$ [A] (441-500 V)	436	531	580	667	
Maks. przekrój poprzeczny kabla zasilania		[mm ²] ^{4,6} [AWG] ^{2,4,6}	4x240 4x500 mcm			
Maks. bezpieczniki wejściowe (zasilanie) [-]/UL		[A] ¹	700/700	900/900	900/900	900/900
Sprawność ³		0,98				
Straty mocy	Normalne przeciążenie [W]	7630	7701	8879	9428	
	Wysokie przeciążenie [W]	6005	6960	7691	7964	
Ciężar	IP 00 [kg]	221	234	236	277	
Ciężar	IP 21/Nema1 [kg]	263	270	272	313	
Ciężar	IP 54/Nema12 [kg]	263	270	272	313	
Obudowa		IP 00, IP 21/Nema 1 i IP 54/Nema12				



1. Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*
2. Amerykańska miara grubości kabla (AWG).
3. Mierzona przy użyciu 30-metrowych kabli ekranowanych silnika przy znamionowym obciążeniu i znamionowej częstotliwości.
4. Maks. przekrojem poprzecznym kabla jest maksymalny możliwy przekrój poprzeczny kabla, który może być przymocowany na zaciskach. Zawsze należy przestrzegać przepisów krajowych i lokalnych dotyczących min. przekroju poprzecznego kabli.
5. Ciężar bez pojemnika transportowego.
6. Sworzeń połączeniowy zasilania, silnika i podziału obciążenia: M10 (otwór kompresyjny), 2xM8 (otwór obudowy), M8 (hamulec)

■ Kompakt, zasilanie 3 x 525 - 600 V

Zgodnie z wymaganiami międzynarodowymi	Typ VLT	5001	5002	5003	5004
Normalny moment przeciążenia (110%):					
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	2.6	2.9	4.1	5.2
	$I_{VLT,MAX}$ (60 sek.) [A] (550 V)	2.9	3.2	4.5	5.7
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	2.4	2.7	3.9	4.9
	$I_{VLT,MAX}$ (60 sek.) [A] (575 V)	2.6	3.0	4.3	5.4
Wyjście	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	2.5	2.8	3.9	5.0
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	2.4	2.7	3.9	4.9
Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3
Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [KM]	1.5	2	3	4
Wysoki moment przeciążenia (160%):					
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	1.8	2.6	2.9	4.1
	$I_{VLT,MAX}$ (60 sek.) [A] (550 V)	2.9	4.2	4.6	6.6
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	1.7	2.4	2.7	3.9
	$I_{VLT,MAX}$ (60 sek.) [A] (575 V)	2.7	3.8	4.3	6.2
Wyjście	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	1.7	2.5	2.8	3.9
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	1.7	2.4	2.7	3.9
Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2
Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [KM]	1	1.5	2	3
Maks. przekrój poprzeczny kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia [mm ²] / [AWG] ²⁾		4/10	4/10	4/10	4/10
Normalny moment przeciążenia (110%):					
Znamionowy prąd wejściowy	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	2.5	2.8	4.0	5.1
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	2.2	2.5	3.6	4.6
Wysoki moment przeciążenia (160%):					
Znamionowy prąd wejściowy	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	1.8	2.5	2.8	4.0
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	1.6	2.2	2.5	3.6
Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnoprowadowego mocy [mm ²] / [AWG] ²⁾		4/10	4/10	4/10	4/10
Maks. bezpieczniki wejściowe [-] / UL ¹⁾ [A]		3	4	5	6
Sprawność ³⁾		0.96	0.96	0.96	0.96
Ciężar IP 20 EB [kg]		10.5	10.5	10.5	10.5
Straty mocy przy maks. obciążeniu. [W]		63	71	102	129
Obudowa		IP 20 / Nema 1			



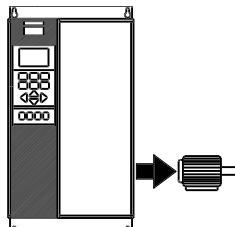
1. Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*.

2. Amerykańska Miara Kabli.

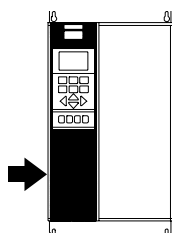
3. Mierzono używając 30 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej.

Kompakt, zasilanie 3 x 525-600 V

Zgodnie z wymaganiami międzynarodowymi	Typ VLT	5005	5006	5008	5011
Normalny moment przeciążenia (110%):					
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	6.4	9.5	11.5	11.5
	$I_{VLT,MAX}$ (60 sek.) [A] (550 V)	7.0	10.5	12.7	12.7
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	6.1	9.0	11.0	11.0
	$I_{VLT,MAX}$ (60 sek.) [A] (575 V)	6.7	9.9	12.1	12.1
Wyjście	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	6.1	9.0	11.0	11.0
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	6.1	9.0	11.0	11.0
Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [kW]	4	5.5	7.5	7.5
Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [KM]	5	7.5	10.0	10.0
Wysoki moment przeciążenia (160%):					
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	5.2	6.4	9.5	11.5
	$I_{VLT,MAX}$ (60 sek.) [A] (550 V)	8.3	10.2	15.2	18.4
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	4.9	6.1	9.0	11.0
	$I_{VLT,MAX}$ (60 sek.) [A] (575 V)	7.8	9.8	14.4	17.6
Wyjście	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	5.0	6.1	9.0	11.0
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	4.9	6.1	9.0	11.0
Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [kW]	3	4	5.5	7.5
Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [KM]	4	5	7.5	10
Maks. przekrój poprzeczny kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia [mm ²] / [AWG] ²⁾		4/10	4/10	4/10	4/10



Normalny moment przeciążenia (110%):					
Znamionowy prąd wejściowy	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	6.2	9.2	11.2	11.2
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	5.7	8.4	10.3	10.3
Wysoki moment przeciążenia (160%):					
Znamionowy prąd wejściowy	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	5.1	6.2	9.2	11.2
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	4.6	5.7	8.4	10.3
Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnoprządowego mocy [mm ²] / [AWG] ²⁾		4/10	4/10	4/10	4/10
Maks. bezpieczniki wejściowe [-] / UL ¹⁾ [A]		8	10	15	20
Sprawność ³⁾		0.96	0.96	0.96	0.96
Ciężar IP 20 EB [kg]		10.5	10.5	10.5	10.5
Straty mocy przy maks. obciążeniu. [W]		160	236	288	288
Obudowa		IP 20 / Nema 1			

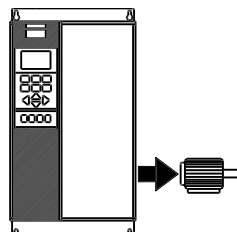


- Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*.
- Amerykańska Miara Kabli.
- Mierzono używając 30 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej.

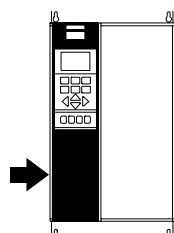
■ Kompakt, zasilanie 3 x 525 - 600 V

Zgodnie z wymaganiami międzynarodowymi

Typ VLT 5016 5022 5027



Normalny moment przeciążenia (110%):			
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	23	28
	$I_{VLT,MAX}$ (60 sek.) [A] (550 V)	25	31
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	22	27
	$I_{VLT,MAX}$ (60 sek.) [A] (575 V)	24	30
Wyjście	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	22	27
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	22	27
Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [kW]	15	18.5
Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [KM]	20	25
Wysoki moment przeciążenia (160%):			
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	18	23
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	29	37
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	17	22
	$I_{VLT,MAX}$ (60 sek.) [A] (575 V)	27	35
Wyjście	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	17	22
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	17	22
Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15
Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [KM]	15	20
Maks. przekrój poprzeczny kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia [mm ²]/[AWG] ²⁾		16	16
Minimalny przekrój poprzeczny kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia [mm ²]/[AWG] ⁴⁾		0.5	0.5
		20	20



Normalny moment przeciążenia (110%):			
Znamionowy prąd wejściowy	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	22	27
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	21	25
Wysoki moment przeciążenia (160%):			
Znamionowy prąd wejściowy	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	18	22
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	16	21
Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnopiętrowego mocy [mm ²]/[AWG] ²⁾		16	16
		6	6
Maks. bezpieczniki wejściowe	[·]/UL ¹⁾ [A]	30	35
Sprawność ³⁾		0.96	0.96
Ciężar IP 20 EB	[kg]	23	23
Straty mocy przy maksymalnym obciążeniu	[W]	576	707
Obudowa		IP 20 / Nema 1	

1. Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*

2. Amerykańska Miara Kabli.

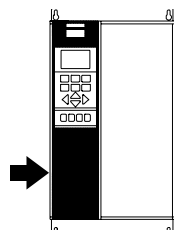
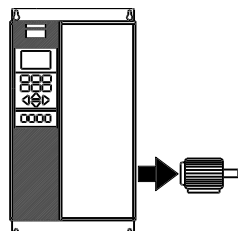
3. Mierzono używając 30 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej.

4. Maks. przekrój poprzeczny kabla oznacza maksymalny możliwy przekrój kabli, które mogą być przymocowane do zacisków tak, aby spełnione zostały wymogi IP 20. Zawsze należy przestrzegać krajowych i lokalnych przepisów dotyczących minimalnych przekrojów poprzecznych kabli.

Kompakt, zasilanie 3 x 525 - 600 V

Zgodnie z wymaganiami międzynarodowymi

Typ VLT 5032 5042 5052 5062



Normalny moment przeciążenia (110%):

Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	43	54	65	81
	$I_{VLT,MAX}$ (60 sek.) [A] (550 V)	47	59	72	89
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	41	52	62	77
	$I_{VLT,MAX}$ (60 sek.) [A] (575 V)	45	57	68	85
Wyjście	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	41	51	62	77
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	41	52	62	77

Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [kW]	30	37	45	55
Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [KM]	40	50	60	75

Wysoki moment przeciążenia (160%):

Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	34	43	54	65
	$I_{VLT,MAX}$ (60 sek.) [A] (550 V)	54	69	86	104
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	32	41	52	62
	$I_{VLT,MAX}$ (60 sek.) [A] (575 V)	51	66	83	99
Wyjście	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	32	41	51	62
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	32	41	52	62

Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [kW]	22	30	37	45
Typowa moc na wale	$P_{VLT,N}$ [KM]	30	40	50	60

Maks. przekrój poprzeczny kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia [mm ²] / [AWG] ^{2) 5)}	35	50	50	50
	2	1/0	1/0	1/0

Minimalny przekrój poprzeczny kabla silnika, hamulca i podziału obciążenia [mm ²] / [AWG] ⁴⁾	10	16	16	16
	8	6	6	6

Normalny moment przeciążenia (110%):

Znamionowy prąd wejściowy	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	42	53	63	79
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	38	49	58	72

Wysoki moment przeciążenia (160%):

Znamionowy prąd wejściowy	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	33	42	53	63
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	30	38	49	58

Maks. przekrój poprzeczny przewodu silnoprowadowego mocy [mm ²] / [AWG] ^{2) 5)}	35	50	50	50
	2	1/0	1/0	1/0

Maks. bezpieczniki wejściowe	$[-]/UL^{1)}$ [A]	60	75	90	100
------------------------------	-------------------	----	----	----	-----

Sprawność ³⁾		0.96	0.96	0.96	0.96
-------------------------	--	------	------	------	------

Ciężar IP 20 EB	[kg]	30	48	48	48
-----------------	------	----	----	----	----

Straty mocy przy maksymalnym obciążeniu	[W]	1074	1362	1624	2016
---	-----	------	------	------	------

Obudowa		IP 20 / Nema 1			
---------	--	----------------	--	--	--

1. Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*

2. Amerykańska Miara Kabli.

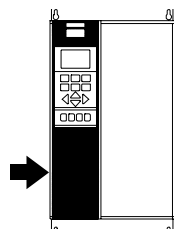
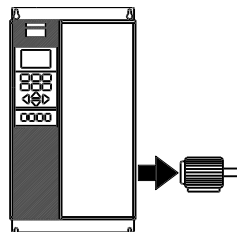
3. Zmierzono używając 30 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej.

4. Maks. przekrój poprzeczny kabla oznacza maksymalny możliwy przekrój kabli, które mogą być przymocowane do zacisków tak, aby spełnione zostały wymogi IP 20. Zawsze należy przestrzegać krajowych i lokalnych przepisów dotyczących minimalnych przekrojów poprzecznych kabli.

5. Kable aluminiowe o przekroju poprzecznym powyżej 35 mm² muszą być podłączone przy użyciu złącza Al-Cu.

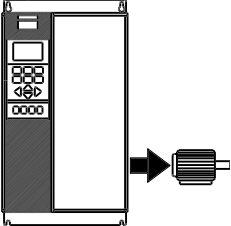
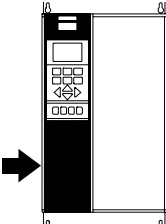
■ **Zasilanie 3 x 525 - 690 V**

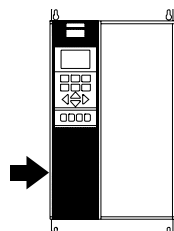
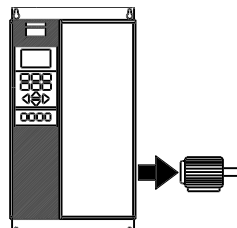
Zgodnie z wymogami międzynarodowymi		Typ VLT	5042	5052	5062	5072	5102
Normalny moment przeciążenia (110 %):							
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)	56	76	90	113	137	
	$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (525-550 V)	62	84	99	124	151	
	$I_{VLT,N}$ [A] (551-690 V)	54	73	86	108	131	
	$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (551-690 V)	59	80	95	119	144	
Wyjście	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	53	72	86	108	131	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	54	73	86	108	130	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (690 V)	65	87	103	129	157	
Typowa moc na wale	[kW] (550 V)	37	45	55	75	90	
	[KM] (575 V)	50	60	75	100	125	
	[kW] (690 V)	45	55	75	90	110	
Wysoki moment przeciążenia (160 %):							
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)	48	56	76	90	113	
	$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (525-550 V)	77	90	122	135	170	
	$I_{VLT,N}$ [A] (551-690 V)	46	54	73	86	108	
	$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (551-690 V)	74	86	117	129	162	
Wyjście	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	46	53	72	86	108	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	46	54	73	86	108	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (690 V)	55	65	87	103	129	
Typowa moc na wale	[kW] (550 V)	30	37	45	55	75	
	[KM] (575 V)	40	50	60	75	100	
	[kW] (690 V)	37	45	55	75	90	
Maks. przekrój poprzeczny kabla do silnika	[mm ²] ^{4,6}				2 x 70		
	[AWG] ^{2,4,6}				2 x 2/0		
Maks. przekrój poprzeczny kabla do podziału obciążenia i hamulca	[mm ²] ^{4,6}				2 x 70		
	[AWG] ^{2,4,6}				2 x 2/0		
Normalny moment przeciążenia (110 %):							
Znamionowy prąd wejściowy	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	60	77	89	110	130	
	$I_{L,N}$ [A] (575 V)	58	74	85	106	124	
	$I_{L,N}$ [A] (690 V)	58	77	87	109	128	
Wysoki moment przeciążenia (160 %):							
Znamionowy prąd wejściowy	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	53	60	77	89	110	
	$I_{L,N}$ [A] (575 V)	51	58	74	85	106	
	$I_{L,N}$ [A] (690 V)	50	58	77	87	109	
Maks. przekrój poprzeczny kabla zasilanie	[mm ²] ^{4,6}				2 x 70		
	[AWG] ^{2,4,6}				2 x 2/0		
Maks. bezpieczniki wejściowe (zasilanie) [-]/UL	[A] ¹	125	160	200	200	250	
Sprawność ³		0.97	0.97	0.98	0.98	0.98	
Straty mocy	Normalne przeciążenie [W]	1458	1717	1913	2262	2662	
	Wysokie przeciążenie [W]	1355	1459	1721	1913	2264	
Ciężar	IP 00 [kg]			82			
Ciężar	IP 21/Nema1 [kg]			96			
Ciężar	IP 54/Nema12 [kg]			96			
Obudowa	IP 00, IP 21/Nema 1 i IP 54/Nema12						



- Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*
- Amerykańska miara grubości kabla (AWG).
- Mierzona przy użyciu 30-metrowych kabli ekranowanych silnika przy znamionowym obciążeniu i znamionowej częstotliwości.
- Maks. przekrojem poprzecznym kabla jest maksymalny możliwy przekrój poprzeczny kabla, który może być przymocowany na zaciskach. Zawsze należy przestrzegać przepisów krajowych i lokalnych dotyczących min. przekroju poprzecznego kabli.
- Ciężar bez pojemnika transportowego.
- Sworzeń połączeniowy zasilania i silnika: M10; Hamulec i podział obciążenia: M8

■ Zasilanie 3 x 525-690 V

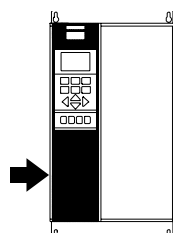
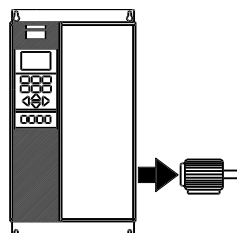
Zgodnie z wymaganiami międzynarodowymi		Typ VLT	5122	5152	5202	5252	5302	5352
Normalny moment przeciążenia (110%):								
 Prąd wyjściowy	I _{VLT,N} [A] (525-550 V)	162	201	253	303	360	418	
	I _{VLT, MAX} (60 sek.) [A] (525-550 V)	178	221	278	333	396	460	
	I _{VLT,N} [A] (551-690 V)	155	192	242	290	344	400	
	I _{VLT, MAX} (60 sek.) [A] (551-690 V)	171	211	266	319	378	440	
Wyjście	S _{VLT,N} [kVA] (550 V)	154	191	241	289	343	398	
	S _{VLT,N} [kVA] (575 V)	154	191	241	289	343	398	
	S _{VLT,N} [kVA] (690 V)	185	229	289	347	411	478	
Typowa moc na wale	[kW] (550 V)	110	132	160	200	250	315	
	[KM] (575 V)	150	200	250	300	350	400	
	[kW] (690 V)	132	160	200	250	315	400	
Wysoki moment przeciążenia (160%):								
 Prąd wyjściowy	I _{VLT,N} [A] (525-550 V)	137	162	201	253	303	360	
	I _{VLT, MAX} (60 sek.) [A] (525-550 V)	206	243	302	380	455	540	
	I _{VLT,N} [A] (551-690 V)	131	155	192	242	290	344	
	I _{VLT, MAX} (60 sek.) [A] (551-690 V)	197	233	288	363	435	516	
Wyjście	S _{VLT,N} [kVA] (550 V)	131	154	191	241	289	343	
	S _{VLT,N} [kVA] (575 V)	130	154	191	241	289	343	
	S _{VLT,N} [kVA] (690 V)	157	185	229	289	347	411	
Typowa moc na wale	[kW] (550 V)	90	110	132	160	200	250	
	[KM] (575 V)	125	150	200	250	300	350	
	[kW] (690 V)	110	132	160	200	250	315	
Maks. przekrój poprzeczny kabla silnika	[mm ²] ^{4,6} [AWG] ^{2,4,6}	2 x 70 2 x 2/0	2 x 185 2 x 350 mcm					
Maksymalny przekrój poprzeczny kabla podziału obciążenia i hamulca	[mm ²] ^{4,6} [AWG] ^{2,4,6}	2 x 70 2 x 2/0	2 x 185 2 x 350 mcm					
Normalny moment przeciążenia (110%):								
Znamionowy prąd wejściowy	I _{L,N} [A] (550 V)	158	198	245	299	355	408	
	I _{L,N} [A] (575 V)	151	189	234	286	339	390	
	I _{L,N} [A] (690 V)	155	197	240	296	352	400	
Wysoki moment przeciążenia (160%):								
Znamionowy prąd wejściowy	I _{L,N} [A] (550 V)	130	158	198	245	299	355	
	I _{L,N} [A] (575 V)	124	151	189	234	286	339	
	I _{L,N} [A] (690 V)	128	155	197	240	296	352	
Maks. przekrój poprzeczny kabla zasilanie	[mm ²] ^{4,6} [AWG] ^{2,4,6}	2 x 70 2 x 2/0	2 x 185 2 x 350 mcm					
Maks. bezpieczniki wejściowe (zasilanie) [-]/UL	[A] ¹	315	350	350	400	500	550	
Sprawność ³		0,98						
Straty mocy	Normalne przeciążenie [W]	3114	3612	4292	5155	5821	6149	
	Wysokie przeciążenie [W]	2664	2952	3451	4275	4875	5185	
Ciężar	IP 00 [kg]	82	91	112	123	138	151	
Ciężar	IP 21/Nema1 [kg]	96	104	125	136	151	165	
Ciężar	IP 54/Nema12 [kg]	96	104	125	136	151	165	
Obudowa	IP 00, IP 21/Nema 1 i IP 54/Nema12							



- Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*
- Amerykańska Miara Kabli.
- Zmierzono używając 30 m ekranowanych kabli silnika przy obciążeniu znamionowym i częstotliwości znamionowej.
- Maks. przekrojem poprzecznym kabla jest maksymalny możliwy przekrój poprzeczny kabla, który może być przymocowany do zacisków. Zawsze należy przestrzegać krajowych i lokalnych przepisów dotyczących minimalnego przekroju poprzecznego kabli.
- Ciężar bez pojemnika wysyłkowego.
- Śruba złączeniowa zasilania i silnika: M10; Hamulec i podział obciążenia: M8

■ **Kompakt, zasilanie 3 x 525 - 690 V**

Zgodnie z wymogami międzynarodowymi		Typ VLT	5402	5502	5602
Normalny prąd przeciążenia (110 %):					
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)	523	596	630	
	$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (525-550 V)	575	656	693	
	$I_{VLT,N}$ [A] (551-690 V)	500	570	630	
	$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (551-690 V)	550	627	693	
Wyjście	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	498	568	600	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	498	568	627	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (690 V)	598	681	753	
Typowa moc na wale	[kW] (550 V)	400	450	500	
	[KM] (575 V)	500	600	650	
	[kW] (690 V)	500	560	630	
Wysoki moment przeciążenia (160 %):					
Prąd wyjściowy	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)	429	523	596	
	$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (525-550 V)	644	785	894	
	$I_{VLT,N}$ [A] (551-690 V)	410	500	570	
	$I_{VLT,MAKS}$ (60 s) [A] (551-690 V)	615	750	855	
Wyjście	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	409	498	568	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	408	498	568	
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (690 V)	490	598	681	
Typowa moc na wale	[kW] (550 V)	315	400	450	
	[KM] (575 V)	400	500	600	
	[kW] (690 V)	400	500	560	
Maks. przekrój poprzeczny kabla do silnika i podziału obciążenia	[mm ²] ^{4,6}		4x240		
	[AWG] ^{2,4,6}		4x500 mcm		
Maks. przekrój poprzeczny kabla do hamulca	[mm ²] ^{4,6}		2x185		
	[AWG] ^{2,4,6}		2x350 mcm		
Normalny prąd przeciążenia (110 %):					
Znamionowy prąd wejściowy	$I_{L,N}$ [A] (525-550 V)	504	574	607	
	$I_{L,N}$ [A] (551-690 V)	482	549	607	
Wysoki moment przeciążenia (160 %):					
Znamionowy prąd wejściowy	$I_{L,N}$ [A] (525-550 V)	413	504	574	
	$I_{L,N}$ [A] (551-690 V)	395	482	549	
Maks. przekrój poprzeczny kabla zasilania	[mm ²] ^{4,6}		4x240		
	[AWG] ^{2,4,6}		4x500 mcm		
Maks. bezpieczniki wejściowe (zasilanie) [-]/UL	[A] ¹	700/700	900/900	900/900	
Sprawność ³			0,98		
Straty mocy	Normalne przeciążenia [W]	7249	8727	9673	
	Wysokie przeciążenia [W]	5818	7671	8715	
Ciężar	IP 00 [kg]	221	236	277	
Ciężar	IP 21/Nema1 [kg]	263	272	313	
Ciężar	IP 54/Nema12 [kg]	263	272	313	
Obudowa	IP 00, IP 21/Nema 1 i IP 54/Nema12				



1. Informacje na temat typów bezpieczników znajdują się w sekcji *Bezpieczniki*
2. Amerykańska miara grubości kabla (AWG).
3. Mierzona przy użyciu 30-metrowych kabli ekranowanych silnika przy znamionowym obciążeniu i znamionowej częstotliwości.
4. Maks. przekrojem poprzecznym kabla jest maksymalny możliwy przekrój poprzeczny kabla, który może być przymocowany na zaciskach. Zawsze należy przestrzegać przepisów krajowych i lokalnych dotyczących min. przekroju poprzecznego kabli.
5. Ciężar bez pojemnika transportowego.
6. Sworzeń połączeniowy zasilania, silnika i podziału obciążenia: M10 (otwór kompresyjny), 2xM8 (otwór obudowy), M8 (hamulec)

■ **Bezpieczniki**

Zgodność z UL

Aby zachować zgodność z zatwierdzeniami UL/cUL należy stosować bezpieczniki wejściowe zgodnie z poniższą tabelą.

200-240 V

VLT	Bussmann	SIBA	Littel Fuse	Ferraz-Shawmut
5001	KTN-R10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10 lub A2K-10R
5002	KTN-R10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10 lub A2K-10R
5003	KTN-R25	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15 lub A2K-15R
5004	KTN-R20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20 lub A2K-20R
5005	KTN-R25	5017906-025	KLN-R25	ATM-R25 lub A2K-25R
5006	KTN-R30	5012406-032	KLN-R30	ATM-R30 lub A2K-30R
5008	KTN-R50	5014006-050	KLN-R50	A2K-50R
5011	KTN-R60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R
5016	KTN-R85	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R
5022	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
5027	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
5032	KTN-R150	2028220-160	L25S-150	A25X-150
5042	KTN-R200	2028220-200	L25S-200	A25X-200
5052	KTN-R250	2028220-250	L25S-250	A25X-250

380-500 V

	Bussmann	SIBA	Littel Fuse	Ferraz-Shawmut
5001	KTS-R6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6 lub A6K-6R
5002	KTS-R6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6 lub A6K-6R
5003	KTS-R10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10 lub A6K-10R
5004	KTS-R10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10 lub A6K-10R
5005	KTS-R15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16 lub A6K-16R
5006	KTS-R20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20 lub A6K-20R
5008	KTS-R25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25 lub A6K-25R
5011	KTS-R30	5012406-032	KLS-R30	A6K-30R
5016	KTS-R40	5012406-040	KLS-R40	A6K-40R
5022	KTS-R50	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R
5027	KTS-R60	5014006-063	KLS-R60	A6K-60R
5032	KTS-R80	2028220-100	KLS-R80	A6K-180R
5042	KTS-R100	2028220-125	KLS-R100	A6K-100R
5052	KTS-R125	2028220-125	KLS-R125	A6K-125R
5062	KTS-R150	2028220-160	KLS-R150	A6K-150R
5072	FWH-220	2028220-200	L50S-225	A50-P225
5102	FWH-250	2028220-250	L50S-250	A50-P250
5122*	FWH-300/170M3017	2028220-315	L50S-300	A50-P300
5152*	FWH-350/170M3018	2028220-315	L50S-350	A50-P350
5202*	FWH-400/170M4012	206xx32-400	L50S-400	A50-P400
5252*	FWH-500/170M4014	206xx32-500	L50S-500	A50-P500
5302*	FWH-600/170M4016	206xx32-600	L50S-600	A50-P600
5352	170M4017	2061032,700		6.9URD31D08A0700
5452	170M6013	2063032,900		6.9URD33D08A0900
5502	170M6013	2063032,900		6.9URD33D08A0900
5552	170M6013	2063032,900		6.9URD33D08A0900

* Aby spełnić wymogi UL, można zastosować wyłączniki produkowane przez General Electric, Nr kat. SKHA36AT0800, z niżej podanymi wtyczkami znamionowymi:

5122	wtyczka znamionowa SRPK800 A 300 nr
5152	wtyczka znamionowa SRPK800 A 400 nr
5202	wtyczka znamionowa SRPK800 A 400 nr
5252	wtyczka znamionowa SRPK800 A 500 nr
5302	wtyczka znamionowa SRPK800 A 600 nr

525-600 V

	Bussmann	SIBA	Littel Fuse	Ferraz-Shawmut
5001	KTS-R3	5017906-004	KLS-R003	A6K-3R
5002	KTS-R4	5017906-004	KLS-R004	A6K-4R
5003	KT-R5	5017906-005	KLS-R005	A6K-5R
5004	KTS-R6	5017906-006	KLS-R006	A6K-60R
5005	KTS-R8	5017906-008	KLS-R008	A6K-8R
5006	KTS-R10	5017906-010	KLS-R010	A6K-10R
5008	KTS-R15	5017906-016	KLS-R015	A6K-15R
5011	KTS-R20	5017906-020	KLS-R020	A6K-20R
5016	KTS-R30	5017906-030	KLS-R030	A6K-30R
5022	KTS-R35	5014006-040	KLS-R035	A6K-35R
5027	KTS-R45	5014006-050	KLS-R045	A6K-45R
5032	KTS-R60	5014006-063	KLS-R060	A6K-60R
5042	KTS-R75	5014006-080	KLS-R075	A6K-80R
5052	KTS-R90	5014006-100	KLS-R090	A6K-90R
5062	KTS-R100	5014006-100	KLS-R100	A6K-100R

przetwornice 525-600 V (UL) i 525-690 V (CE)

	Bussmann	SIBA	FERRAZ-SHAWMUT
5042	170M3013	2061032,125	6.6URD30D08A0125
5052	170M3014	2061032,16	6.6URD30D08A0160
5062	170M3015	2061032,2	6.6URD30D08A0200
5072	170M3015	2061032,2	6.6URD30D08A0200
5102	170M3016	2061032,25	6.6URD30D08A0250
5122	170M3017	2061032,315	6.6URD30D08A0315
5152	170M3018	2061032,35	6.6URD30D08A0350
5202	170M4011	2061032,35	6.6URD30D08A0350
5252	170M4012	2061032,4	6.6URD30D08A0400
5302	170M4014	2061032,5	6.6URD30D08A0500
5352	170M5011	2062032,55	6.6URD32D08A550
5402	170M4017	2061032,700	6.9URD31D08A0700
5502	170M6013	2063032,900	6.9URD33D08A0900
5602	170M6013	2063032,900	6.9URD33D08A0900

Bezpieczniki KTS firmy Bussmann mogą zastępować KTN w przypadku przetwornic 240 V.
Bezpieczniki FWH firmy Bussmann mogą zastępować FWX w przypadku przetwornic 240 V.

Bezpieczniki KLSR firmy LITTEL FUSE mogą zastępować bezpieczniki KLNR w przypadku przetwornic 240 V.
Bezpieczniki L50s firmy LITTEL FUSE mogą zastępować bezpieczniki L25S w przypadku przetwornic 240 V.

Bezpieczniki A6KR firmy FERRAZ SHAWMUT mogą zastępować A2KR w przypadku przetwornic 240 V.
Bezpieczniki A50X firmy FERRAZ SHAWMUT mogą zastępować A25X w przypadku przetwornic 240 V.

Brak zgodności z UL

Jeśli nie jest konieczne spełnienie wymogów UL/cUL, zalecamy wyżej wymienione bezpieczniki lub:

VLT 5001-5027	200-240 V	typ gG
VLT 5032-5052	200-240 V	typ gR
VLT 5001-5062	380-500 V	typ gG
VLT 5072-5102	380-500 V	typ gR
VLT 5122-5302	380-500 V	typ gG
VLT 5352-5552	380-500 V	typ gR
VLT 5001-5062	525-600 V	typ gG

Nieprzestrzeganie zaleceń może skutkować uszkodzeniem przetwornicy w przypadku wadliwego działania. Bezpieczniki muszą być zaprojektowane tak, aby zapewniać bezpieczeństwo w obwodzie o maksymalnej zdolności zasilania 100000 A_{rms} (symetrycznie), maksymalnie 500/600 V.

Wymiary fizyczne

Wszystkie poniższe wymiary podane zostały w mm.

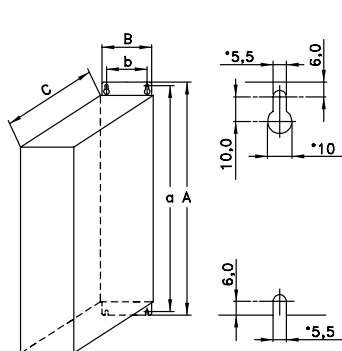
	A	B	C	D	a	b	ab/be	Typ
Bookstyle IP 20								
5001 - 5003 200 - 240 V	395	90	260		384	70	100	A
5001 - 5005 380 - 500 V								
5004 - 5006 200 - 240 V	395	130	260		384	70	100	A
5006 - 5011 380 - 500 V								
Kompakt IP 00								
5032 - 5052 200 - 240 V	800	370	335		780	270	225	B
5122 - 5152 380 - 500 V	1046	408	373 ¹⁾		1001	304	225	J
5202 - 5302 380 - 500 V	1327	408	373 ¹⁾		1282	304	225	J
5352 - 5552 380 - 500 V	1547	585	494 ¹⁾		1502	304	225	I
5042 - 5152 525 - 690 V	1046	408	373 ¹⁾		1001	304	225	J
5202 - 5352 525 - 690 V	1327	408	373 ¹⁾		1282	304	225	J
5402 - 5602 525 - 690 V	1547	585	494 ¹⁾		1502	304	225	I
Kompakt IP 20								
5001 - 5003 200 - 240 V	395	220	160		384	200	100	C
5001 - 5005 380 - 500 V								
5004 - 5006 200 - 240 V	395	220	200		384	200	100	C
5006 - 5011 380 - 500 V								
5001 - 5011 525 - 600 V (IP 20 i Nema 1)								
5008 200 - 240 V								
5016 - 5022 380 - 500 V	560	242	260		540	200	200	D
5016 - 5022 525 - 600 V (Nema 1)								
5011 - 5016 200 - 240 V								
5027 - 5032 380 - 500 V	700	242	260		680	200	200	D
5027 - 5032 525 - 600 V (Nema 1)								
5022 - 5027 200 - 240 V								
5042 - 5062 380 - 500 V	800	308	296		780	270	200	D
5042 - 5062 525 - 600 V (Nema 1)								
5072 - 5102 380 - 500 V	800	370	335		780	330	225	D
Kompakt Nema 1/IP20/IP21								
5032 - 5052 200 - 240 V	954	370	335		780	270	225	E
5122 - 5152 380 - 500 V	1208	420	373 ¹⁾		1154	304	225	J
5202 - 5302 380 - 500 V	1588	420	373 ¹⁾		1535	304	225	J
5352 - 5552 380 - 500 V	2000	600	494 ¹⁾		-	-	225	H
5042 - 5152 525 - 690 V	1208	420	373 ¹⁾		1154	304	225	J
5202 - 5352 525 - 690 V	1588	420	373 ¹⁾		1535	304	225	J
5402 - 5602 525 - 690 V	2000	600	494 ¹⁾		-	-	225	H
Kompakt IP 54/Nema 12								
5001 - 5003 200 - 240 V	460	282	195	85	260	258	100	F
5001 - 5005 380 - 500 V								
5004 - 5006 200 - 240 V	530	282	195	85	330	258	100	F
5006 - 5011 380 - 500 V								
5008 - 5011 200 - 240 V	810	350	280	70	560	326	200	F
5016 - 5027 380 - 500 V								
5016 - 5027 200 - 240 V	940	400	280	70	690	375	200	F
5032 - 5062 380 - 500 V								
5032 - 5052 200 - 240 V	937	495	421	-	830	374	225	G
5072 - 5102 380 - 500 V	940	400	360	70	690	375	225	F
5122 - 5152 380 - 500 V	1208	420	373 ¹⁾	-	1154	304	225	J
5202 - 5302 380 - 500 V	1588	420	373 ²⁾		1535	304	225	J
5352 - 5552 380 - 500 V	2000	600	494 ¹⁾	-	-	-	225	H
5042 - 5152 525 - 690 V	1208	420	373 ¹⁾	-	1154	304	225	J
5202 - 5352 525 - 690 V	1588	420	373 ¹⁾		1535	304	225	J
5402 - 5602 525 - 690 V	2000	600	494 ¹⁾		-	-	225	H

ab: Minimalna przestrzeń ponad obudową

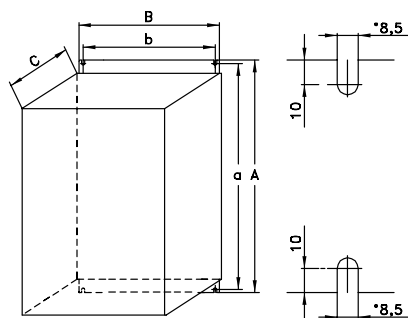
be: Minimalna przestrzeń poniżej obudowy

1) Z rozłącznikiem, dodać 44 mm.

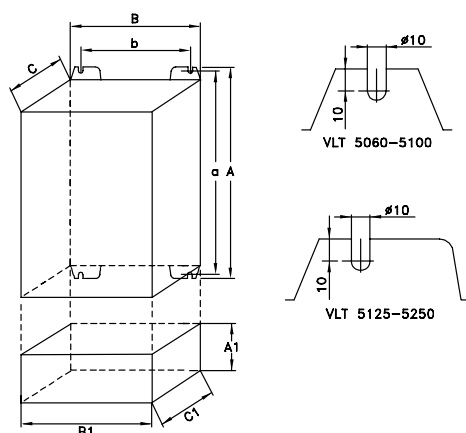
■ Wymiary mechaniczne, ciąg dalszy



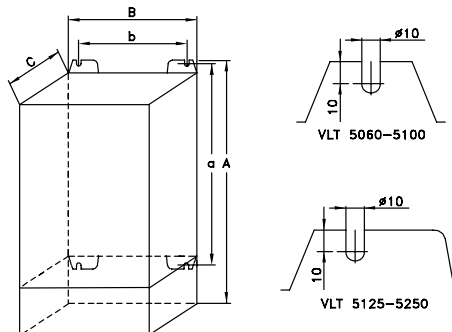
Typ A, IP20



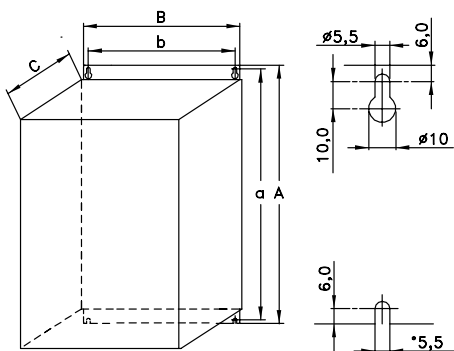
Typ D, IP20



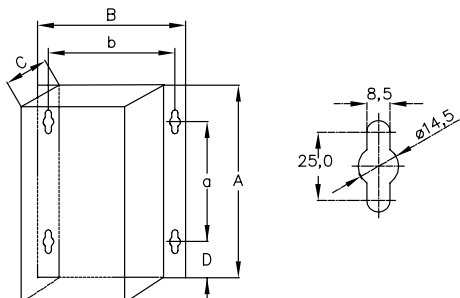
Typ B, IP00
Z opcją i obudową IP20



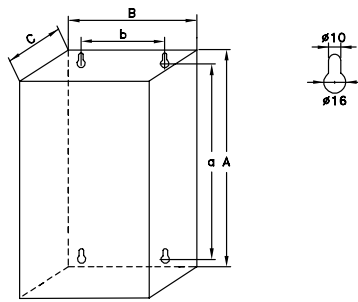
Typ E, IP20/NEMA 1 z zaciskami



Typ C, IP20



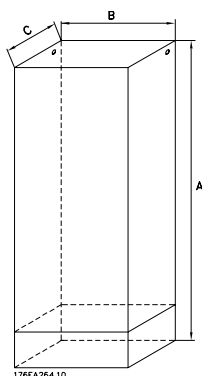
Typ F, IP54



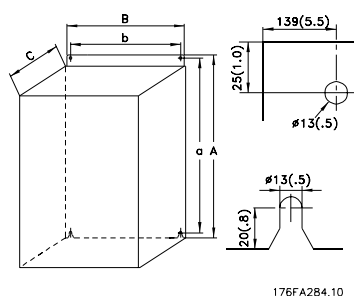
Typ G, IP54

175ZA577.12

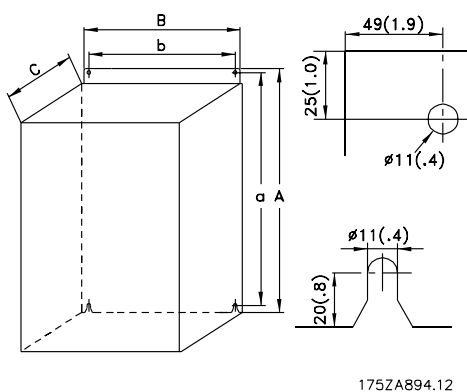
■ Wymiary mechaniczne (ciąg dalszy)



Typ H, IP 20, IP 54



Typ I, IP 00



Typ J, IP 00, IP 21, IP 54

■ Sposób instalacji .

■ Instalacja mechaniczna



Należy zwrócić uwagę na wymogi dotyczące integracji i zestawu do montażu zewnętrznego; patrz wyszczególnienie poniżej. Należy przestrzegać podanych zaleceń, aby uniknąć poważnych uszkodzeń sprzętu lub obrażeń, zwłaszcza podczas instalacji dużych urządzeń.

Przetwornica częstotliwości *musi* być instalowana pionowo.

Przetwornica częstotliwości jest chłodzona za pomocą obiegu powietrza. Aby urządzenie mogło zwolnić chłodzące je powietrze, musi być zachowana *minimalna* odległość nad i pod urządzeniem, zgodnie z poniższą ilustracją.

Aby zabezpieczyć urządzenie przed przegrzaniem, należy dopilnować, by temperatura otoczenia *nie* wzrosła powyżej *temperatury maksymalnej podanej dla przetwornicy częstotliwości*, a także żeby *nie* została *przekroczona* średnia temperatura dobową. Wartość temperatury maksymalnej i średniej temperatury dobowej można sprawdzić w *Ogólnych danych technicznych*.

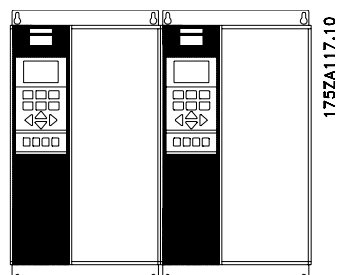
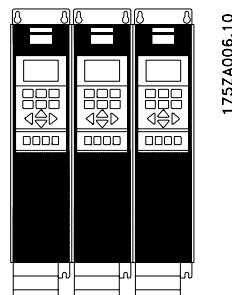
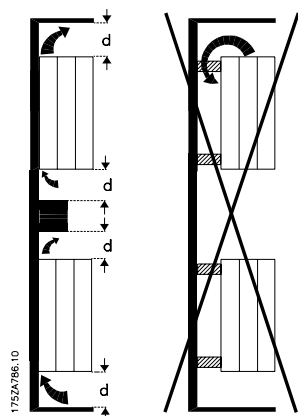
Jeśli temperatura otoczenia wynosi od 45°C do 55 °C, obniżanie wartości znamionowych przetwornicy częstotliwości stanie się istotne - patrz *Obniżanie wartości znamionowych dla temperatury otoczenia*.

Okres użytkowania przetwornicy częstotliwości skróci się, jeśli obniżanie wartości znamionowych dla temperatury otoczenia nie zostanie wzięte pod uwagę.

■ Montaż VLT 5001-5602

Wszystkie przetwornice częstotliwości wymagają montowania w sposób zapewniający właściwe chłodzenie.

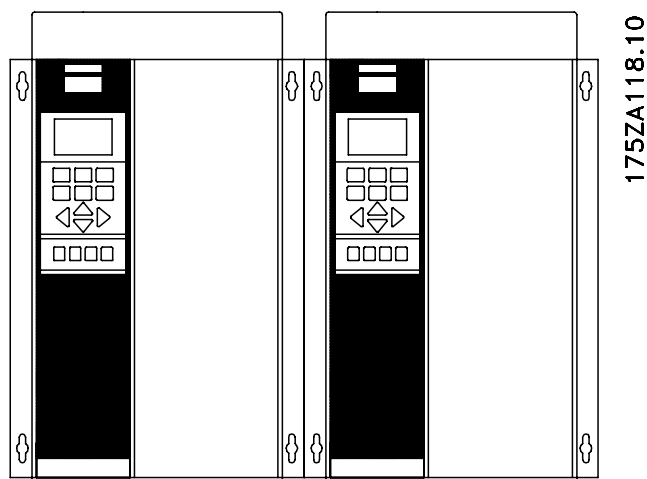
Chłodzenie



Wszystkie urządzenia Bookstyle i Kompakt wymagają minimalnego odstępu nad i pod obudową.

Montaż szeregowy/jedna obok drugiej

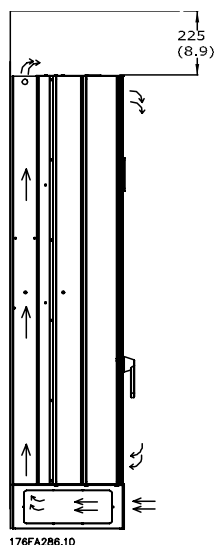
Wszystkie przetwornice częstotliwości mogą być montowane szeregowo, jedna obok drugiej, bez pozostawiania wolnej przestrzeni.



	d [mm]	Komentarze
Bookstyle		
VLT 5001-5006, 200-240 V	100	Montowanie na płaskiej, pionowej powierzchni (bez części odległościowych).
VLT 5001-5011, 380-500 V	100	
Kompakt (wszystkie typy obudów)		
VLT 5001-5006, 200-240 V	100	Montowanie na płaskiej, pionowej powierzchni (bez części odległościowych).
VLT 5001-5011, 380-500 V	100	
VLT 5001-5011, 525-600 V	100	
VLT 5008-5027, 200-240 V	200	Montowanie na płaskiej, pionowej powierzchni (bez części odległościowych).
VLT 5016-5062, 380-500 V	200	
VLT 5072-5102, 380-500 V	225	
VLT 5016-5062, 525-600 V	200	
VLT 5032-5052, 200-240 V	225	Montowanie na płaskiej, pionowej powierzchni (bez części odległościowych). Wyściółki filtrów IP 54 należy wymienić, kiedy są brudne. IP 00 nad i pod obudową IP 21/IP 54 tylko nad obudową
VLT 5122-5302, 380-500 V	225	
VLT 5042-5352, 525-690 V	225	
VLT 5352-5552, 380-500 V	225	
VLT 5402-5602, 525-690 V	225	

■ Montaż VLT 5352-5552 380-500 V i VLT 5402-5602
525-690 V Kompakt Nema 1 (IP 21) i IP 54

Chłodzenie



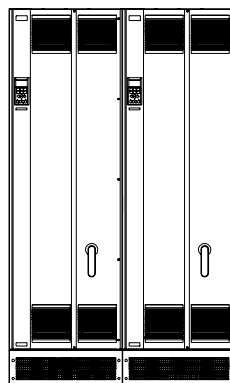
176FA286.10

W przypadku wszystkich urządzeń z powyższej serii należy zachować minimalny odstęp 225 mm ponad obudowę. Należy je także zamontować na płaskiej równej powierzchni. Dotyczy to zarówno urządzeń Nema 1 (IP 21), jak również IP 54.

Aby zapewnić dostęp do urządzenia, należy zachować minimalny odstęp 579 mm z przodu przetwornicy częstotliwości.

Wyściółki filtrów w urządzeniach IP 54 muszą być regularnie wymieniane w zależności od środowiska pracy urządzenia.

W rzędzie



176FA263.10

Kompakt Nema 1 (IP 21) i IP 54

Wszystkie urządzenia Nema 1 (IP 21) i IP 54 należące do wyżej wymienionej serii można instalować w rzędzie, bez jakiegokolwiek przestrzeni pomiędzy nimi, ponieważ urządzenia te nie wymagają chłodzenia bocznego.

■ Instalacja elektryczna



Napięcie przetwornicy częstotliwości jest niebezpieczne, gdy urządzenie jest podłączone do zasilania. Niewłaściwy montaż silnika lub przetwornicy częstotliwości może spowodować poważne uszkodzenie sprzętu, poważne obrażenia lub śmierć. Dlatego należy przestrzegać instrukcji zawartych w niniejszej dokumentacji techniczno-ruchowej, jak również przepisów krajowych i lokalnych i przepisów bezpieczeństwa.
Dotknięcie części elektrycznych może być śmiertelne - nawet po odłączeniu zasilania.

W przypadku VLT 5001-5006, 200-240 V i 380-500 V: odczekać co najmniej 4 minut.

W przypadku VLT 5008-5052, 200-240 V: odczekać co najmniej 15 minut.

W przypadku VLT 5008-5062, 380-500 V: odczekać co najmniej 15 minut.

W przypadku VLT 5072-5302, 380-500 V: odczekać co najmniej 20 minut.

W przypadku VLT 5352-5552, 380-500 V: odczekać co najmniej 40 minut.

W przypadku VLT 5001-5005, 525-600 V: odczekać co najmniej 4 minut.

W przypadku VLT 5006-5022, 525-600 V: odczekać co najmniej 15 minut.

W przypadku VLT 5027-5062, 525-600 V: odczekać co najmniej 30 minut.

W przypadku VLT 5042-5352, 525-690 V: odczekać co najmniej 20 minut.

W przypadku VLT 5402-5602, 525-690 V: odczekać co najmniej 30 minut.



Uwaga

Na użytkownika lub uprawnionym elektryku spoczywa odpowiedzialność za zapewnienie właściwego uziemienia i zabezpieczenia zgodnie z obowiązującymi krajowymi i lokalnymi normami i standardami.

■ Próba wysokim napięciem

Próba wysokim napięciem może zostać przeprowadzona poprzez zwarcie zacisków U, V, W, L₁, L₂ i L₃ oraz zasilanie maks. 2,15 kV DC przez jedną sekundę między tym zwarcie i obudową.



Uwaga

Wyłącznik RFI musi być zamknięty (pozycja ON), kiedy przeprowadzane są próby wysokim napięciem (patrz sekcja *Wyłącznik RFI*).

Połączenie zasilania i silnika musi zostać przerwane w przypadku przeprowadzania prób wysokim napięciem dotyczących całej instalacji w przypadku, kiedy prądy upływowe są zbyt wysokie.

■ Uziemienie ochronne



Uwaga

W przetwornicy częstotliwości występuje duży prąd upływowy i ze względów bezpieczeństwa należy ją odpowiednio uziemić. Wykorzystaj zacisk uziemienia (patrz sekcja *Instalacja elektryczna, przewody silnopiętowej mocy*), który umożliwi uzyskanie wzmocnionego uziemienia. Należy stosować krajowe przepisy bezpieczeństwa.

■ Zabezpieczenie dodatkowe (RCD)

Jako zabezpieczenie dodatkowe można stosować przekaźniki ELCB, wielopunktowe uziemienie ochronne lub uziemienie pod warunkiem, że zostaną spełnione wymagania lokalnych przepisów bezpieczeństwa.

Jeśli wystąpi błąd doziemienia, pojemność DC może doprowadzić do wadliwego prądu.

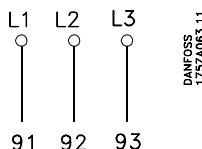
Jeżeli stosowane są przekaźniki ELCB, należy przestrzegać lokalnych przepisów. Przekaźniki muszą być odpowiednie do zabezpieczenia sprzętu 3-fazowego z

prostownikiem mostkowym oraz krótkiego wyładowania podczas załączania zasilania.

Patrz sekcja *dotycząca Warunków Specjalnych w Zaleceniach Projektowych*.

■ Instalacja elektryczna – zasilanie

Podłącz trzy fazy zasilania do zacisków L1, L2, L3.



■ Instalacja elektryczna – kable silnika



Uwaga

W przypadku stosowania kabli nieekranowanych nie zostaną spełnione niektóre wymogi EMC; patrz Zalecenia Projektowe.

Jeżeli specyfikacje EMC dotyczące emisji mają być spełnione, kabel silnika musi być ekranowany, o ile nie określono inaczej dla danego filtra RFI. Zaleca się stosowanie jak najkrótszych kabli silnika, aby maksymalnie ograniczyć poziom zakłóceń i prądów upływowych.

Ekran kabla silnika należy podłączyć do metalowej szafy montażowej przetwornicy częstotliwości oraz do metalowej szafy montażowej silnika. Połączenia ekranu powinny mieć możliwie największą powierzchnię (należy stosować zaciski kablowe). Umożliwiają to różne elementy montażowe w różnych przetwornicach częstotliwości.

Należy unikać instalacji z użyciem skręconych końcówek opłotu ekranu, ponieważ obniża to skuteczność ekranowania przy wyższych częstotliwościach.

Jeśli zachodzi konieczność przerywania ekranu w celu zainstalowania osprzętu zapewniającego przerwę izolacyjną, np. stycznika silnika, należy tak wykonać montaż, by w całym torze kablowym zachować ciągłość ekranu z najniższą możliwą impedancją dla wysokich częstotliwości.

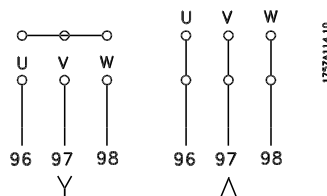
Przetwornica częstotliwości była testowana przy określonej długości i przekroju poprzecznym kabli. Jeśli przekrój poprzeczny zostanie zwiększony, pojemność

kabla – a tym samym prąd upływu – wzrasta, dlatego też należy odpowiednio skrócić długość kabla.

Jeśli przetwornice częstotliwości są używane razem z filtrami LC w celu redukcji hałasu silnika, należy ustawić częstotliwość przełączania w *Parametrze 411* zgodnie z instrukcją filtra LC. Przy ustawieniu częstotliwości przełączania wyższej niż 3 kHz poziom znamionowy prądu wyjściowego jest obniżany w trybie SFAVM. Przez zmianę wartości *Parametru 446* na tryb 60° AVM, częstotliwość, przy której poziom znamionowy prądu jest obniżany, wzrasta. Patrz *Zalecenia Projektowe*.

■ Konfiguracja silników

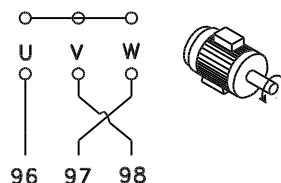
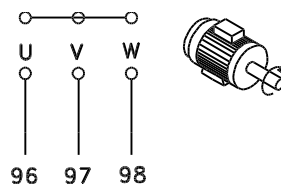
Do urządzeń serii VLT 5000 można podłączyć wszystkie typy standardowych, trójfazowych silników asynchronicznych.



Zazwyczaj małe silniki są łączone w gwiazdę (200/400 V, Δ/Y).

Duże silniki są łączone w trójkąt (400/690 V, Δ/Y).

■ Kierunek obrotów silnika



Nastawa fabryczna, domyślna odnosi się do obrotów zgodnie z ruchem wskazówek zegara przy następującym podłączeniu wyjścia transformatora częstotliwości.

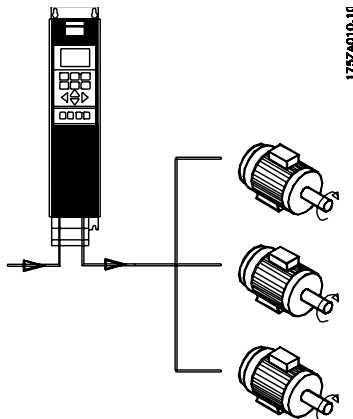
Zacisk 96 podłączony do fazy U

Zacisk 97 podłączony do fazy V

Zacisk 98 podłączony do fazy W

Kierunek obrotów silnika zmienia się poprzez przełączenie dwóch faz w kablu silnika.

■ Równoległe łączenie silników



Przetwornice częstotliwości mogą sterować kilkoma silnikami połączonymi równolegle. Jeżeli silniki mają mieć różne wartości prędkości obr./min., wtedy silniki muszą mieć inne znamionowe wartości prędkości obr./min. Obr./min. silnika są zmieniane równocześnie, co oznacza, że stosunek pomiędzy znamionowymi wartościami prędkości obr./min. jest utrzymany w całym zakresie.

Całkowity pobór prądu silników nie może przekraczać maksymalnego znamionowego prądu wyjściowego I_{INV} dla przetwornicy częstotliwości.

Jeśli wielkość silników jest bardzo różna, mogą wystąpić problemy przy rozruchu oraz przy niskich wartościach prędkości obr./min. Dzieje się tak, ponieważ stosunkowo wysoka rezystancja omowa małych silników wymaga wtedy wyższego napięcia przy rozruchu oraz przy niskich wartościach prędkości obr./min.

Elektroniczny przekaźnik termiczny (ETR) przetwornicy częstotliwości nie może pełnić funkcji zabezpieczenia silnika w przypadku silników indywidualnych w systemie z silnikami połączonymi równolegle. Zatem, wymagane jest stosowanie dodatkowego zabezpieczenia silnika, takiego jak np. termistory w każdym silniku (lub indywidualne przekaźniki termiczne) odpowiednie do zastosowania z przetwornicą częstotliwości.

Należy pamiętać, że długości indywidualnych kabli każdego silnika muszą być zsumowane i nie mogą przekraczać całkowitej dozwolonej dla przetwornicy długości kabla silnika.

■ Zabezpieczenie termiczne silnika

Elektroniczny przekaźnik termiczny w przetwornicach częstotliwości posiadających zatwierdzenie UL otrzymał zatwierdzenie UL dla zabezpieczenia pojedynczego silnika kiedy parametr 128 jest ustawiony na *Wyłączenie ETR* a parametr 105 został zaprogramowany na prąd znamionowy silnika (patrz tabliczka znamionowa silnika).

■ Instalacja elektryczna – kabel hamulca

(Jedynie w wersji standardowej z hamulcem oraz rozszerzonej z hamulcem. Kod typu: SB, EB, DE, PB).

Nr	Funkcja
81, 82	Zaciski rezystora hamowania

Kabel połączeniowy rezystora hamulca musi być ekranowany. Podłączyć ekran za pomocą zacisków kablowych do przewodzącej płyty montażowej na przetwornicy częstotliwości oraz do szafy metalowej rezystora hamulca.

Przekrój poprzeczny kabla hamulca należy dopasować do momentu hamowania. Dodatkowe informacje na temat bezpiecznej instalacji znajdują się w Instrukcji hamulca: MI.90.FX.YY i MI.50.SX.YY.



Uwaga

Należy pamiętać, że na zaciskach mogą wystąpić napięcia do 1099 V DC, zależnie od napięcia zasilania.

■ Instalacja elektryczna – wyłącznik temperaturowy rezystora hamowania

Moment obrotowy: 0,5-0,6 Nm

Wielkość śruby: M3

Nr	Funkcja
106, 104, 105	Wyłącznik temperaturowy rezystora hamowania.



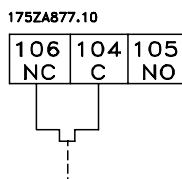
Uwaga

Funkcja ta jest dostępna jedynie w urządzeniach VLT 5032-5052, 200-240 V; VLT 5122-5552, 380-500 V; i VLT 5042-5602, 525-690 V.

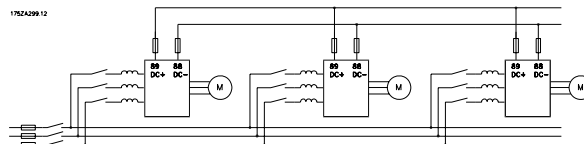
Jeżeli temperatura rezystora hamowania nadmiernie wzrośnie i przełącznik termiczny zostanie zwolniony, przetwornica częstotliwości zaprzestanie hamowania. Rozpocznie się wybieg silnika.

Należy zamontować przełącznik KLIXON, który jest „standardowo zamknięty”. Jeżeli

funkcja ta nie jest wykorzystywana, wtedy 106 i 104 muszą być zwarte razem.



Podział obciążenia wymaga dodatkowego sprzętu. Dodatkowe informacje znajdują się w Instrukcji podziału obciążenia MI.50.NX.XX.

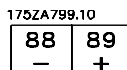


■ Instalacja elektryczna - podział obciążenia

(Jedynie w wersji przedłużonej z kodem typu EB, EX, DE, DX).

Nr	Funkcja
88, 89	Podział obciążenia

Zaciski dla podziału obciążenia



Kabel połączeniowy powinien być ekranowany, a jego maks. długość od przetwornicy częstotliwości do szyny DC powinna wynosić 25 metrów.

Podział obciążenia umożliwia łączenie obwodów pośrednich DC kilku przetwornic częstotliwości.



Uwaga

Należy pamiętać, że na zaciskach mogą wystąpić napięcia do 1099 V DC.

■ Momenty dokręcania i wielkości śruby

Tabela poniżej podaje, jakim momentem powinny być dokręcane zaciski do przetwornicy częstotliwości. W przypadku VLT 5001-5027, 200-240 V; VLT 5001-5102, 380-500V i VLT 5001-5062 V, 525-600 V kable muszą być mocowane za pomocą śrub. W przypadku VLT 5032 - 5052 200-240 V; VLT 5122-5552, 380-500 V i VLT 5042-5602 V 525-690 V kable muszą być mocowane za pomocą sworzni.

Liczby dotyczą następujących zacisków:

Zaciski zasilania	Numer 91, 92, 93 L1, L2, L3
Zaciski silnika	Numer 96, 97, 98 U, V, W
Zacisk uziemienia	Nie 94, 95, 99
Zaciski rezystora hamowania	81, 82
Podział obciążenia	88, 89

Seria VLT® 5000

Typ VLT		Moment obrotowy [Nm]	Śruba/ Wielkość sworznia	Narzędzie
200-240 V				
5001-5006		0,6	M3	Śruba z pojedynczym nacięciem
5008	IP20	1,8	M4	Śruba z pojedynczym nacięciem
5008-5011	IP54	1,8	M4	Śruba z pojedynczym nacięciem
5011-5022	IP20	3	M5	4 mm klucz ampulowy
5016-5022 ³¹⁾	IP54	3	M5	4 mm klucz ampulowy
5027		6	M6	4 mm klucz ampulowy
5032-5052		11,3	M8 (sworzeń i śruba dwustronna)	
380-500 V				
5001-5011		0,6	M3	Śruba z pojedynczym nacięciem
5016-5022	IP20	1,8	M4	Śruba z pojedynczym nacięciem
5016-5027	IP54	1,8	M4	Śruba z pojedynczym nacięciem
5027-5042	IP20	3	M5	4 mm klucz ampulowy
5032-5042 ³⁾	IP54	3	M5	4 mm klucz ampulowy
5052-5062		6	M6	5 mm klucz ampulowy
5072-5102	IP20	15	M6	6 mm klucz ampulowy
	IP54 ²⁾	24	M8	8 mm klucz ampulowy
5122-5302 ⁴⁾		19	Sworzeń M10	Klucz 16 mm
5352-5552 ⁵⁾		19	Sworzeń M10 (otwór kompresyjny)	Klucz 16 mm
525-600 V				
5001-5011		0,6	M3	Śruba z pojedynczym nacięciem
5016-5027		1,8	M4	Śruba z pojedynczym nacięciem
5032-5042		3	M5	4 mm klucz ampulowy
5052-5062		6	M6	5 mm klucz ampulowy
525-690 V				
5042-5352 ⁴⁾		19	Sworzeń M10	Klucz 16 mm
5402-5602 ⁵⁾		19	Sworzeń M10 (otwór kompresyjny)	Klucz 16 mm

1) Zaciski hamulca: 3,0 Nm, Nakrętka: M6

2) Hamulec i podział obciążenia: 14 Nm, wkręt z łbem z gniazdkiem sześciokątnym M6

3) IP54 z RFI – Zaciski łączą 6Nm, Śruba: M6 - 5 mm klucz ampulowy

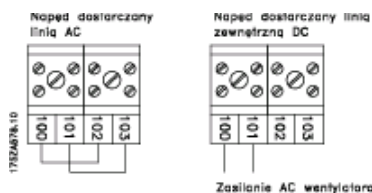
4) Zaciski podziału obciążenia i hamulca: 9,5 Nm; Sworzeń M8

5) Zaciski hamulca: 9,5 Nm; Sworzeń M8.

■ Instalacja elektryczna – zasilanie zewnętrzne wentylatorów

Moment 0,5–0,6 Nm

Wielkość śruby: M3



Dostępne w urządzeniach 5122-5552, 380-500 V; 5042-5602, 525-690 V, 5032-5052, 200-240 V ze wszystkimi typami obudów.

Tylko do urządzeń IP 54 w zakresie mocy VLT 5016-5102, 380-500 V oraz VLT 5008-5027, 200-240 V AC. Jeżeli przetwornica zasilana jest przez magistralę DC (podział obciążenia), wentylatory wewnętrzne nie mają zasilania AC. W takim przypadku muszą posiadać zewnętrzne zasilanie AC.

kach sterowania przetwornicy częstotliwości.

■ Instalacja elektryczna - wyjścia przekaźnikowe

Moment obrotowy: 0,5–0,6 Nm

Wielkość śruby: M3

Nr	Funkcja
1-3	Wyjście przekaźnikowe, 1+3 rozwierne, 1+2 zwierne Patrz parametr 323 Dokumentacji Techniczno-Ruchowej. Patrz również <i>Ogólne dane techniczne</i> .
4, 5	Wyjście przekaźnikowe, 4+5 zwierne Patrz parametr 326 Dokumentacji Techniczno-Ruchowej. Patrz również <i>Ogólne dane techniczne</i> .

■ Instalacja elektryczna - zasilanie zewnętrzne 24 V DC

(Jedynie w wersjach przedłużonych. Kod typu: PS, PB, PD, PF, DE, DX, EB, EX).

Moment obrotowy: 0,5–0,6 Nm

Wielkość śruby: M3

Nr	Funkcja
35, 36	Zasilanie zewnętrzne 24 V DC

Zewnętrzne zasilanie 24 V DC może być użyte jako niskonapięciowe zasilanie karty sterującej lub każdej zainstalowanej karty opcji. Umożliwia to pełną obsługę LCP (razem z ustawianiem parametrów) bez podłączania do zasilania. Należy pamiętać, że w przypadku podłączenia 24 V DC pojawi się ostrzeżenie o niskim napięciu; jednak nie nastąpi wyłączenie awaryjne. Jeżeli zasilanie zewnętrzne 24 V DC jest podłączone lub włączone w tym samym czasie co zasilanie, w parametrze 120 *Opóźnienie startu* musi być ustawiony czas min. 200 msek.

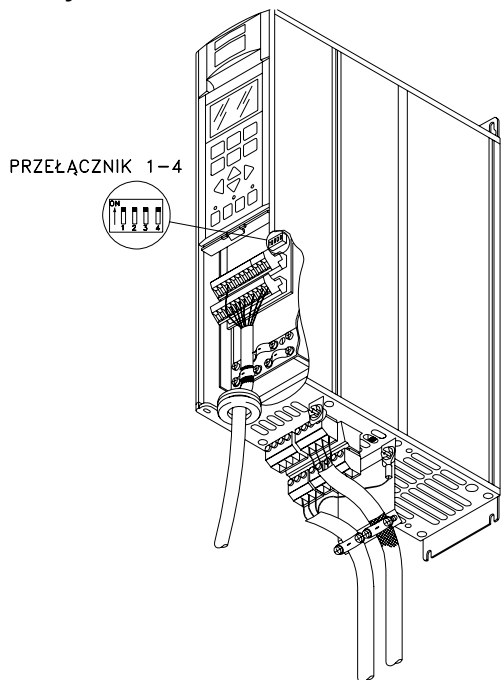
Minimalny bezpiecznik wejściowy 6 Amp, zwłoczny, może być zamontowany w celu zabezpieczenia zasilania zewnętrznego 24 V DC. Pobór mocy wynosi 15-50 W, w zależności od obciążenia na karcie sterującej.



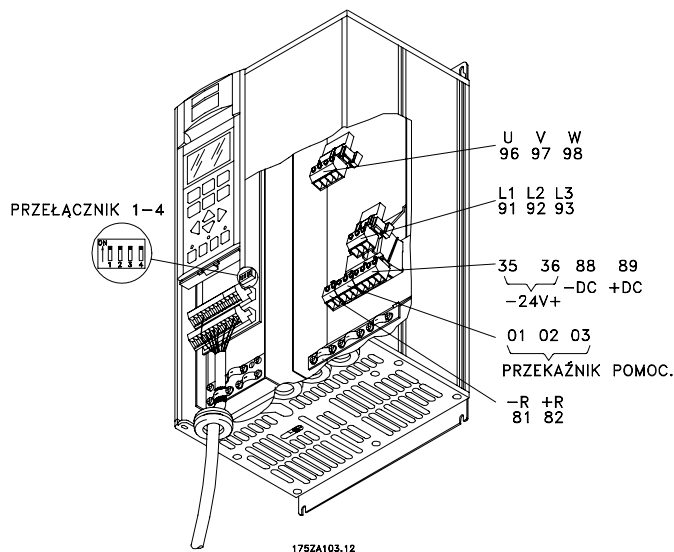
Uwaga

Należy zastosować zasilanie 24 V DC typu PELV, aby zapewnić prawidłową izolację galwaniczną (typ PELV) na zacis-

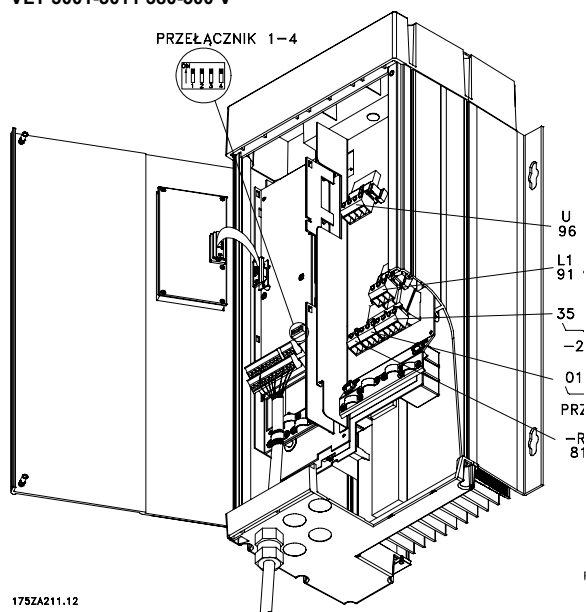
■ Instalacja elektryczna, przewody silnoprądowe
mocy



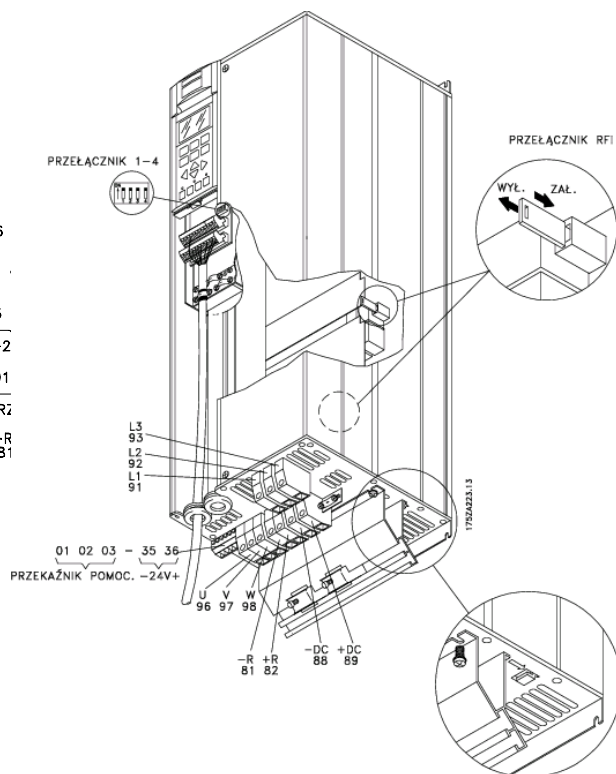
Bookstyle
VLT 5001-5006 200-240 V
VLT 5001-5011 380-500 V



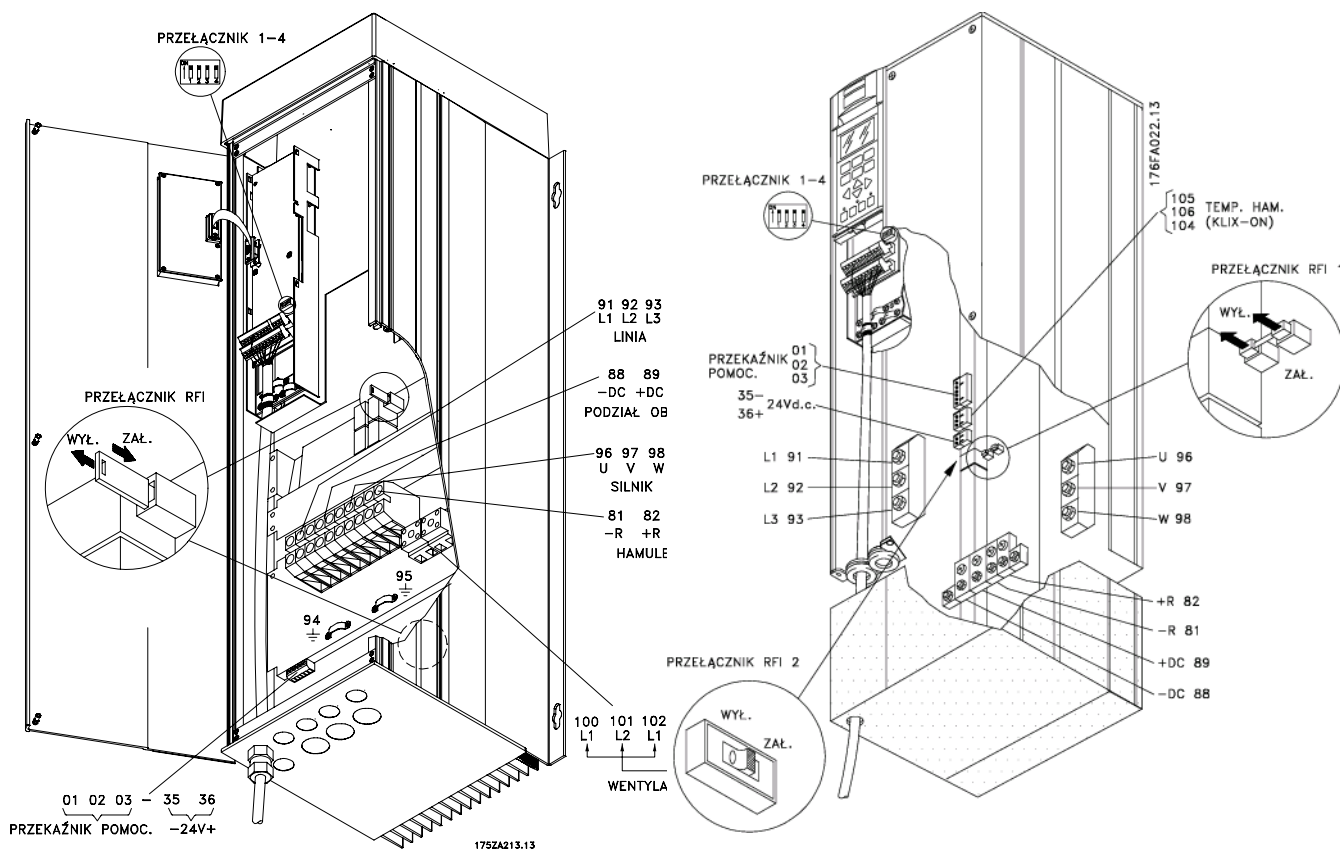
Kompakt IP 20/Nema 1



Kompakt IP 54
VLT 5001-5006 200-240 V
VLT 5001-5011 380-500 V
VLT 5001-5011 525-600 V

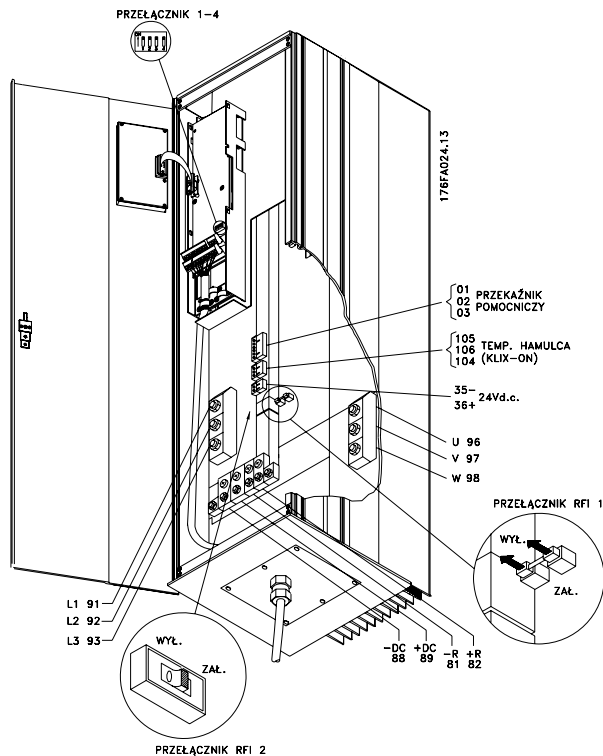
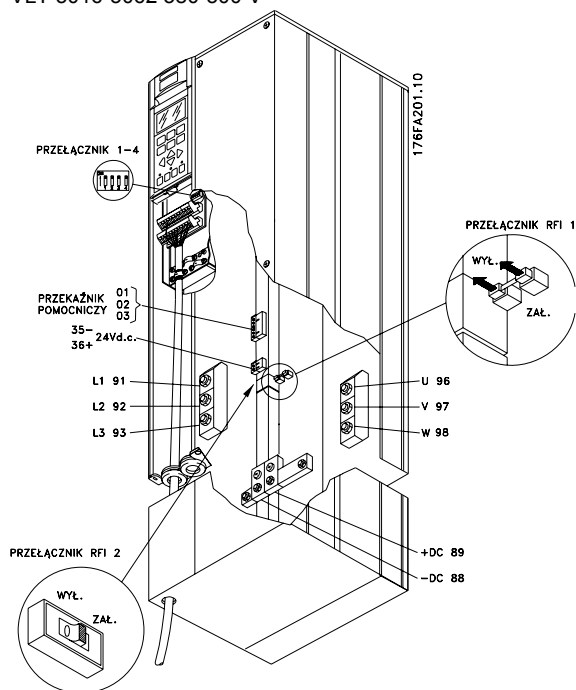


Kompakt IP 20/Nema 1
VLT 5008-5027 200-240 V
VLT 5016-5062 380-500 V
VLT 5016-5062 525-600 V

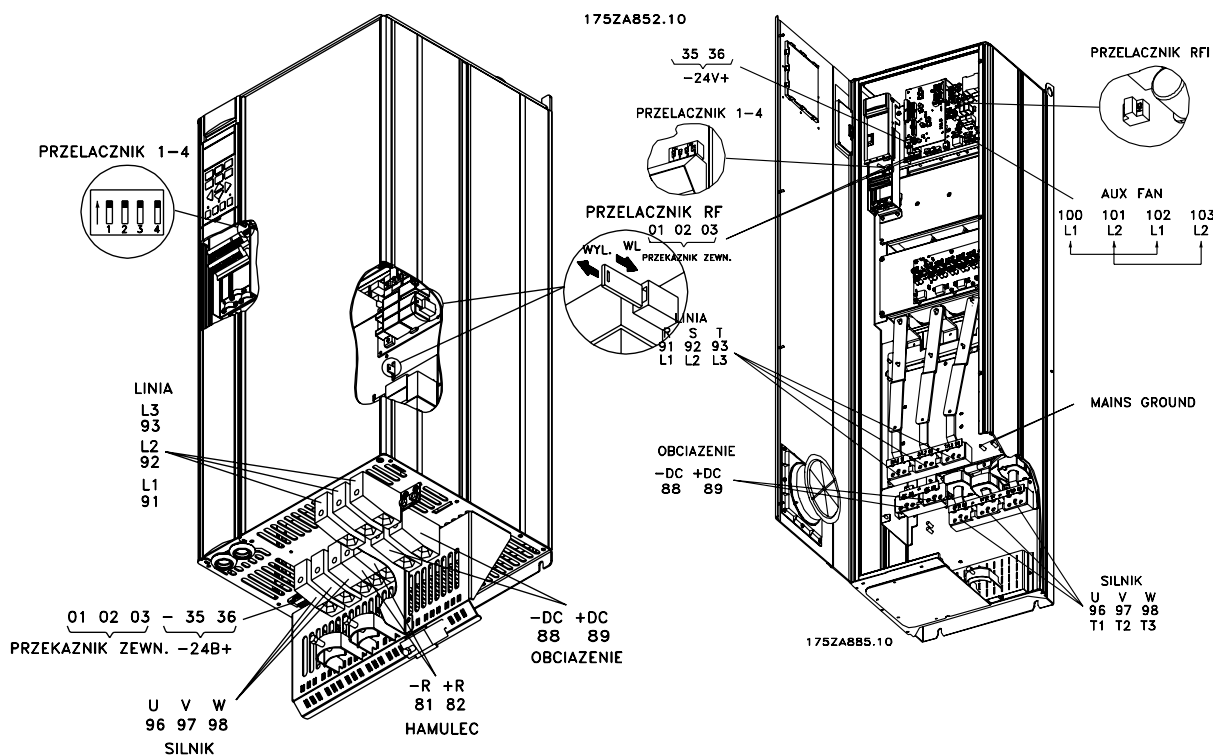


Kompakt IP 54
VLT 5008-5027 200-240 V
VLT 5016-5062 380-500 V

Kompakt IP 00/NEMA 1 (IP 20)
VLT 5032-5052 200-240 V

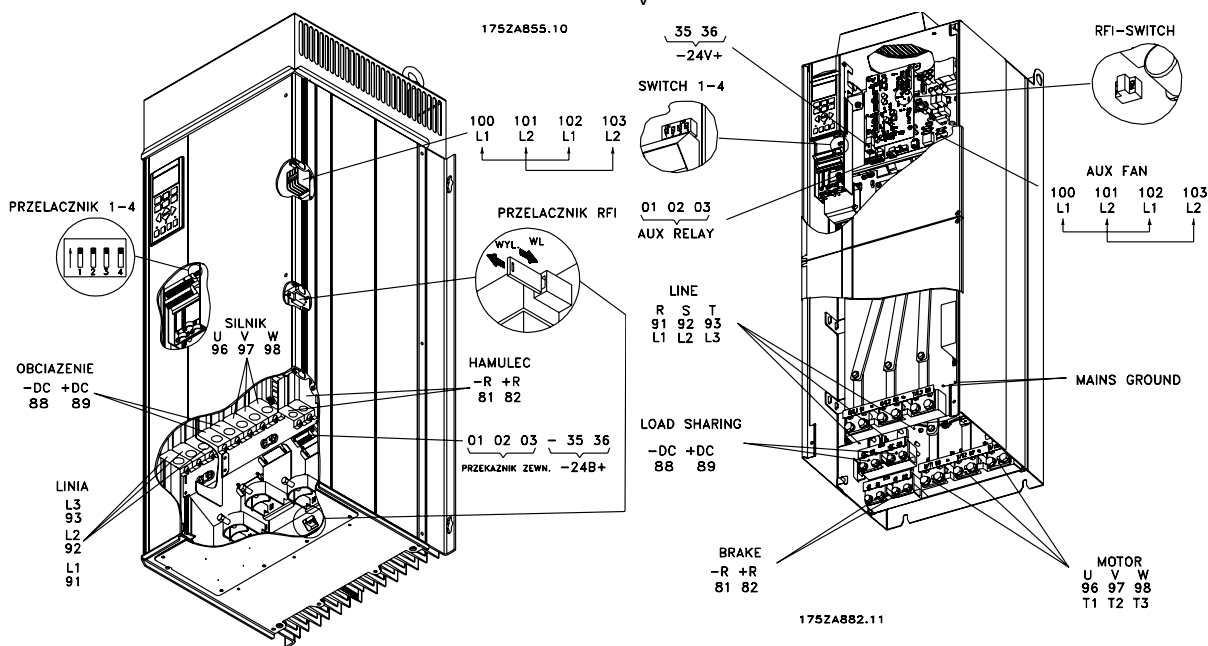


Kompakt IP 54
VLT 5032-5052 200-240 V



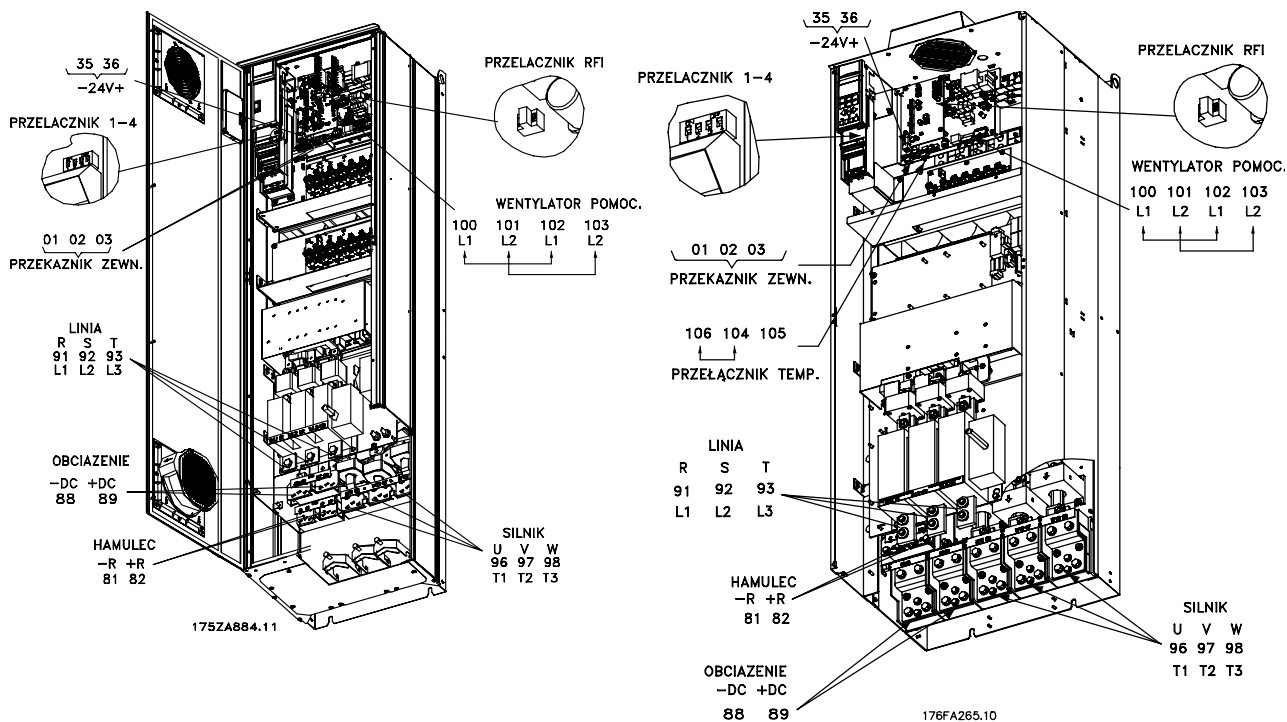
Kompakt IP 20
VLT 5072-5102 380-500 V

Kompakt IP 21/IP 54 z rozłącznikiem i bezpiecznikiem
VLT 5122-5152 380-500 V, VLT 5042-5152 525-690 V
UWAGA: Przełącznik RFI nie ma funkcji w przetwornicach 525-690 V



Kompakt IP 54
VLT 5072-5102 380-500 V

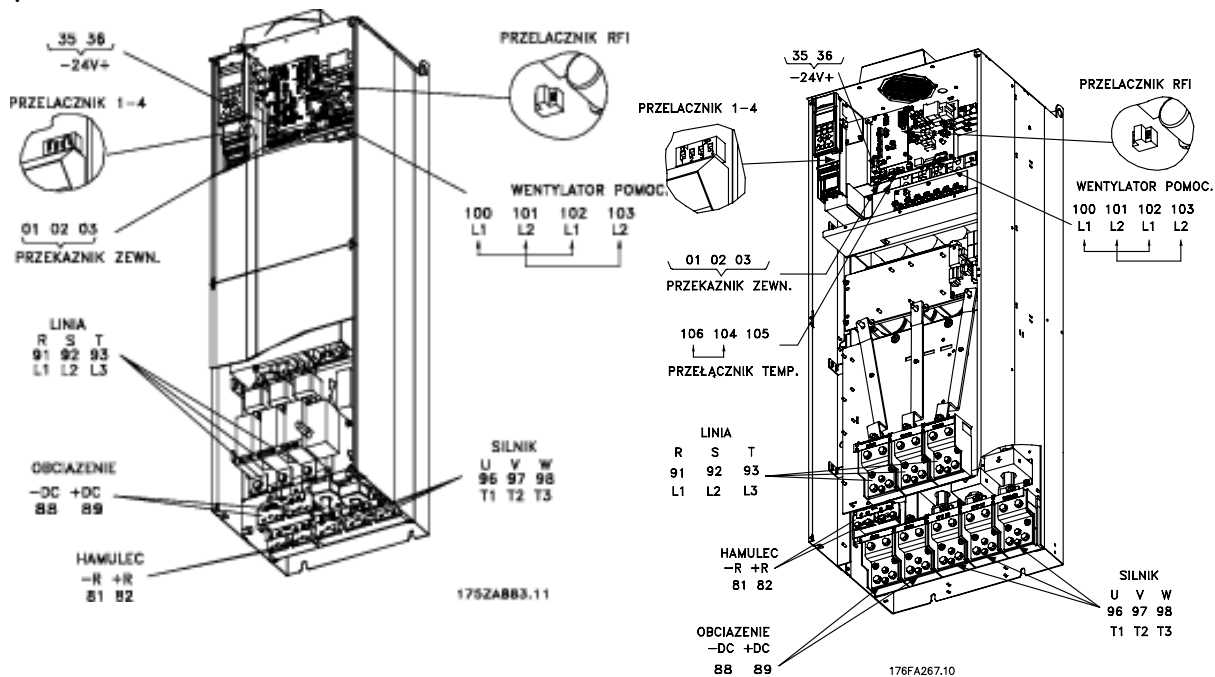
Kompakt IP 00 bez rozłącznika i bezpiecznika
VLT 5122-5152 380-500 V, VLT 5042-5152 525-690 V



Kompakt IP 21/IP 54 z rozłącznikiem i bezpiecznikiem
VLT 5202-5302 380-500 V, VLT 5202-5352 525-690 V

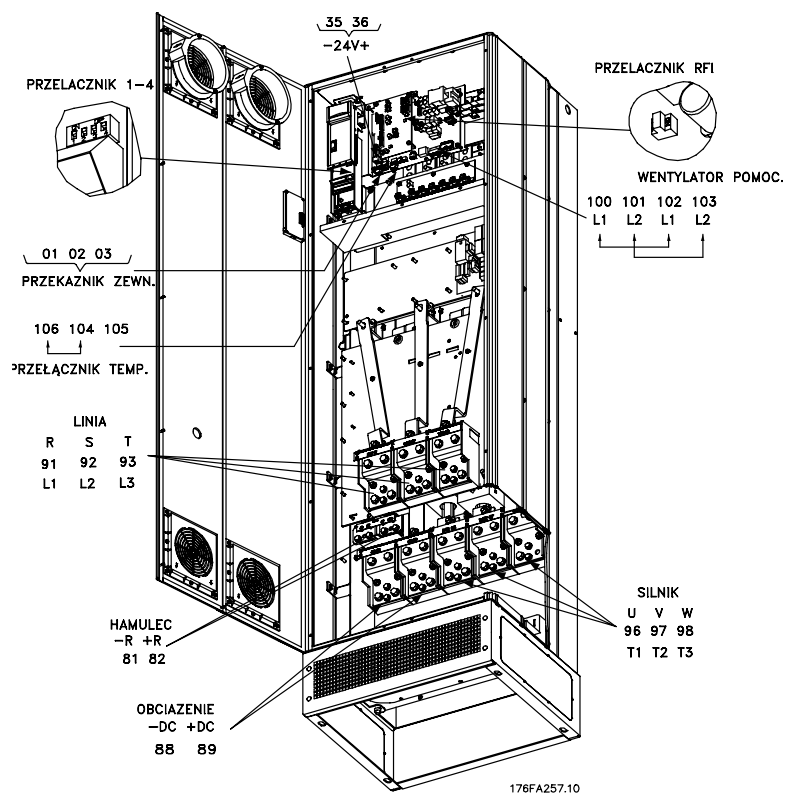
Uwaga: Przelącznik RFI nie ma funkcji w przetwornicach 525-690 V

Kompakt IP 00 z rozłącznikiem i bezpiecznikiem
VLT 5352-5552 380-500 V, VLT 5402-5602 525-690 V

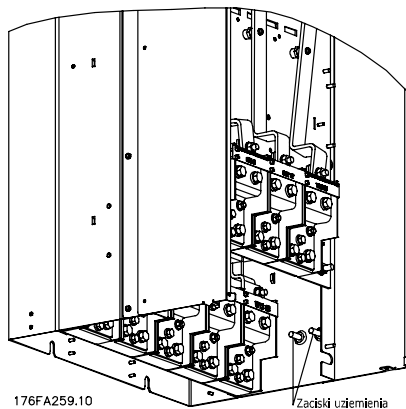


Kompakt IP 00 z rozłącznikiem i bezpiecznikiem
VLT 5202-5302 380-500 V, VLT 5202-5352 525-690 V

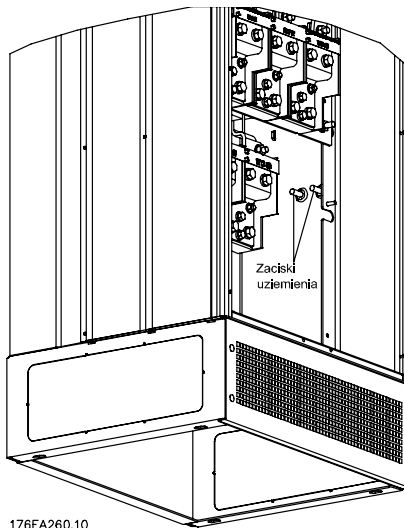
Kompakt IP 00 bez rozłącznika i bezpiecznika
VLT 5352-5552 380-500 V, VLT 5402-5602 525-690 V
Uwaga: Przelącznik RFI nie ma funkcji w przetwornicach 525-690 V



Kompakt IP 21/IP 54 bez rozłącznika i bezpiecznika
VLT 5352-5552 380-500 V, VLT 5402-5602, 525-690 V
 Uwaga: Przełącznik RFI nie ma funkcji w przetwornicach 525-690 V.

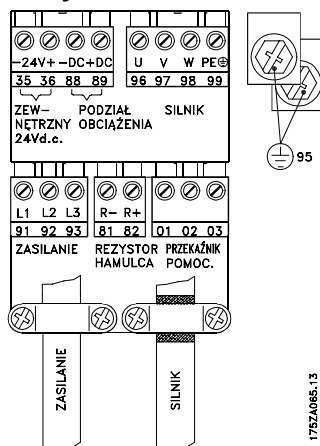


Pozycja zacisków uziemienia, IP 00

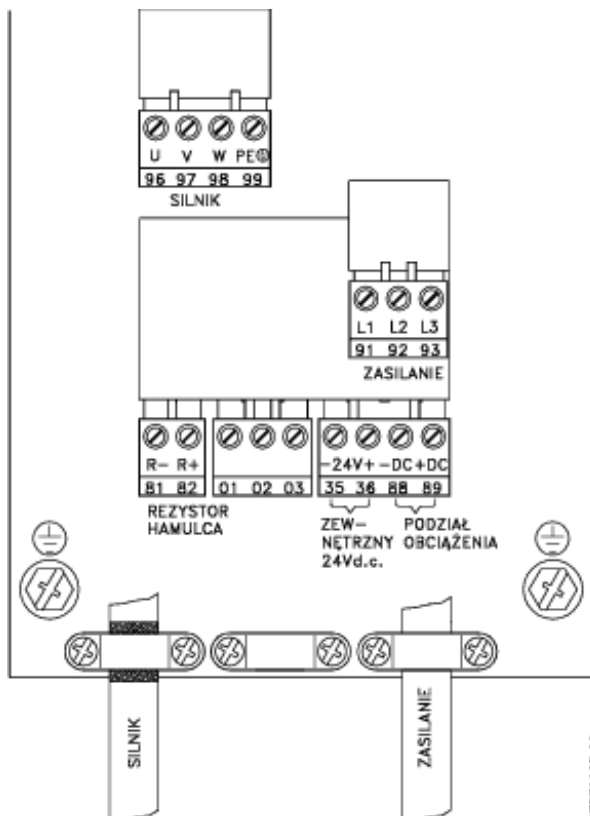


Pozycja zacisków uziemienia IP 21/ IP 54

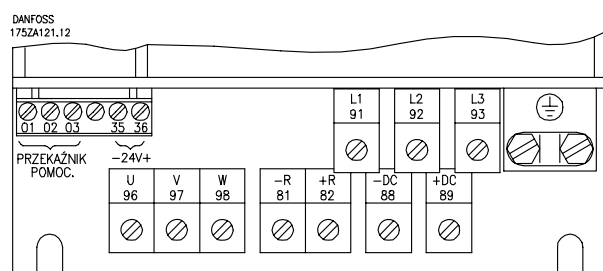
■ Instalacja elektryczna, przewody silnopiętrowe
mocy



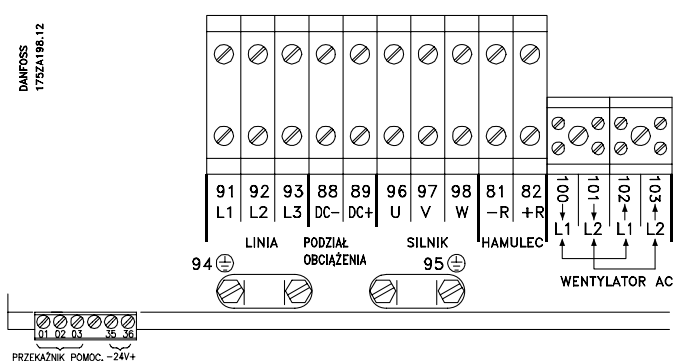
Bookstyle
VLT 5001-5006 200-240 V
VLT 5001-5011 380-500 V



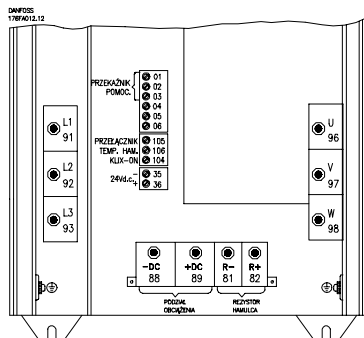
Kompakt IP 54
VLT 5001-5006 200-240 V
VLT 5001-5011 380-500 V
VLT 5001-5011 525-600 V



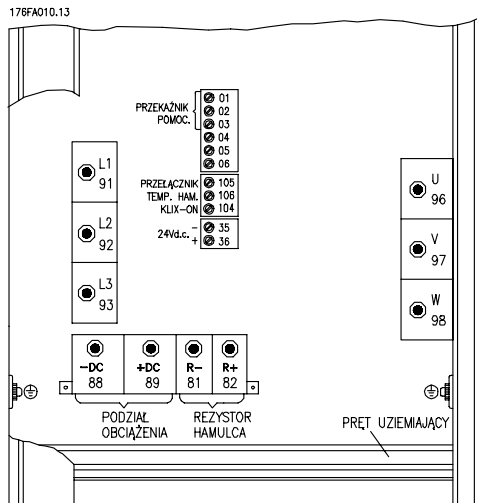
Kompakt IP 00/NEMA 1
VLT 5008-5027 200-240 V
VLT 5016-5102 380-500 V
VLT 5016-5062 525-600 V



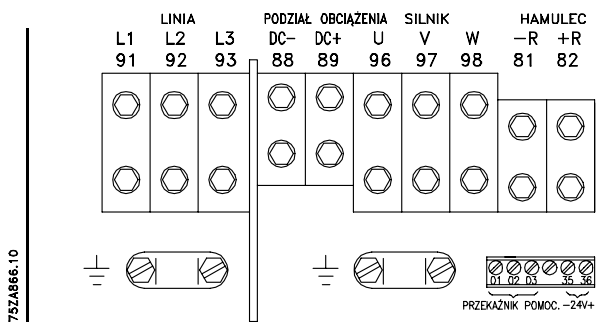
Kompakt IP 54
VLT 5008-5027 200-240 V
VLT 5016-5062 380-500 V



Kompakt IP 00/NEMA 1 (IP20)
VLT 5032-5052 200-240 V



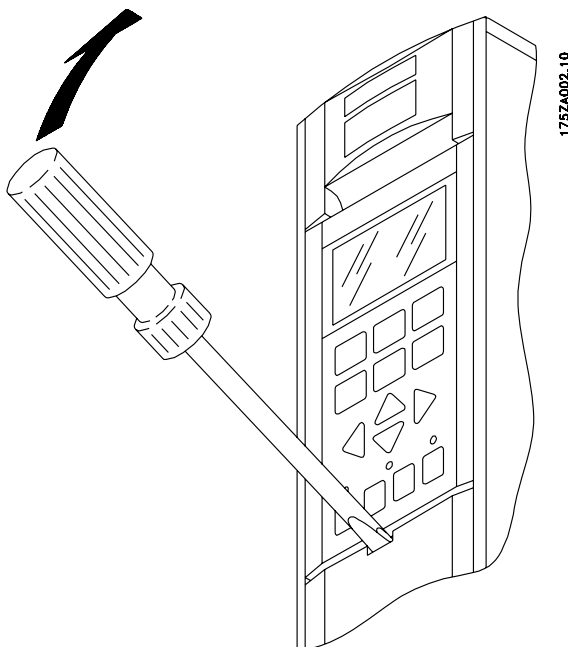
Kompakt IP 54
VLT 5032-5052 200-240 V



Kompakt IP 54
VLT 5072-5102 380-500 V

■ Instalacja elektryczna – przewody sterownicze

Wszystkie zaciski dla przewodów sterowniczych znajdują się pod osłoną ochronną przetwornicy częstotliwości. Osłonę ochronną (patrz rysunek) można zdjąć za pomocą ostro zakończzonego przedmiotu, np. śrubokręta.



Po zdjęciu osłony ochronnej można rozpocząć właściwą instalację zgodną z wymogami EMC. Patrz rysunki w sekcji *Instalacja zgodna z wymogami EMC*.

Moment dokręcania: 0,5-0,6 Nm

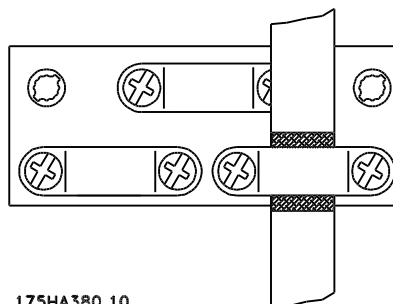
Wielkość śruby: M3

Patrz sekcja *uziemiać przewody sterowniczych w oplocie, ekranowanych/zbrojonych*.

16	17	18	19	20	27	29	32	33	61	68	69
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
D IN	D IN	D IN	D IN	COM D IN	D IN	D IN	D IN	D IN	COM RS485	P RS485	N RS485

04	05	12	13	39	42	45	50	53	54	55	60
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
RELAY		+24V OUT		COM A OUT	A OUT	A OUT	+10V OUT	A IN	A IN	COM A IN	A IN

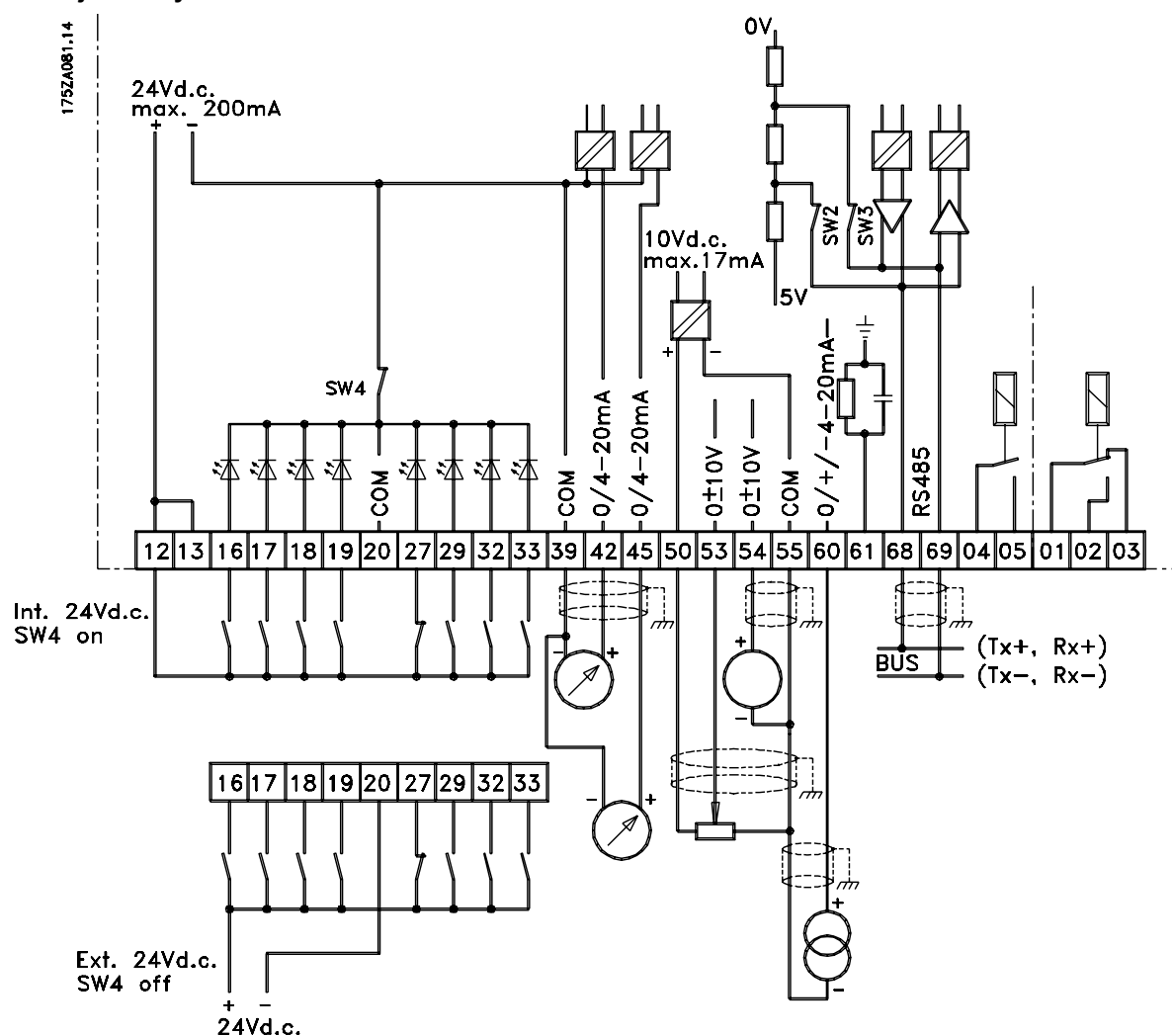
175HA379.10



175HA380.10

Nr	Funkcja
12, 13	Napięcie zasilania wejść cyfrowych. Aby zasilanie 24 V DC było dostępne dla wejść cyfrowych, przełącznik 4 na karcie sterującej musi być w pozycji „ON”.
16-33	Wejścia cyfrowe/wejścia enkodera
20	Masa dla wejść cyfrowych
39	Masa dla wyjść cyfrowych/analogowych
42, 45	Wyjścia analogowe/cyfrowe wskazujące częstotliwość, wartość zadana, prąd i moment
50	Napięcie zasilania dla potencjometru i termistora 10 V DC
53, 54	Analogowe wejście wartości zadanej, napięcie 0 - ±10 V
55	Masa dla analogowych wejść wartości zadanych
60	Analogowe wejście wartości zadanej, prąd 0/4-20 mA
61	Zakończenie dla komunikacji szeregowej. Patrz sekcja <i>Złącze magistrali</i> . Normalnie zacisk ten nie jest używany.
68, 69	Interfejs RS 485, komunikacja szeregową. Jeśli przetwornica częstotliwości podłączona jest do magistrali, przełączniki 2 i 3 (przełączniki 1 – 4) muszą być zwarte na pierwszej i ostatniej przetwornicy częstotliwości. Na pozostałych przetwornicach częstotliwości przełączniki 2 i 3 muszą być otwarte. Fabrycznie przełączniki te są zwarte (pozycja „ON”).

■ Instalacja elektryczna



Konwersja wejść analogowych

Sygnal prądowy na wejściu na sygnal napięciowy

0-20 mA □ 0-10 V

4-20 mA □ 2-10 V

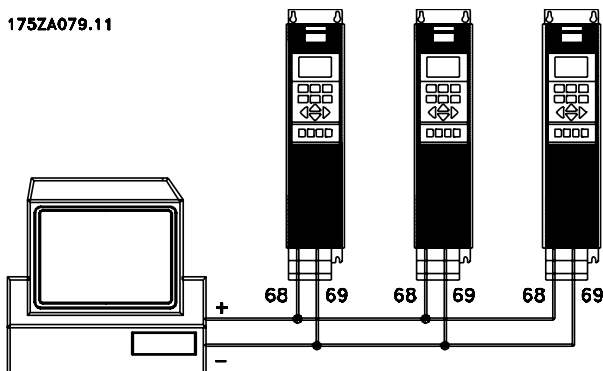
Należy podłączyć rezystor 510 Ω między zaciskami wejściowymi 53 a 55 (zacisk 54 i 55) i ustawić wartości minimalne i maksymalne w parametrach 309 i 310 (parametry 312 i 313).

■ Instalacja elektryczna – złącze magistrali

Seryjne złącze magistrali zgodne z normą RS 485 (2-przewodowy) jest podłączony do zacisków 68/69 przetwornicy częstotliwości (sygnały P i N). Sygnał P ma potencjał dodatni (TX+,RX+), podczas gdy sygnał N ma potencjał ujemny (TX-,RX-).

Jeśli do napędu master ma być podłączona więcej niż jedna przetwornica częstotliwości, należy zastosować złącza równoległe.

175ZA079.11



Aby zapobiec powstawaniu potencjalnych prądów wyrównawczych w ekranie, można uziemić ekran kabla za pomocą zacisku 61, podłączonego do ramy obwodem pośrednim RC.

Zakończenie magistrali

Magistrala musi być zakończona siecią rezystorów na obu końcach. W tym celu należy ustawić przełączniki 2 i 3 karty sterującej na „ON”.

■ Przełączniki DIP 1 – 4

Przełącznik DIP umieszczony jest na karcie sterującej. Wykorzystywany jest on dla komunikacji szeregowej, zaciski 68 i 69.

Przedstawiona pozycja przełączania jest nastawem fabrycznym.



Przełącznik 1 nie ma funkcji.

Przełączniki 2 i 3 stosowane są do terminacji interfejsu RS 485, komunikacja szeregową.

Przełącznik 4 jest wykorzystywany do separacji wspólnego potencjału (masy) wewnętrznego zasilania 24 V DC od wspólnego potencjału zewnętrznego zasilania 24 V DC.



Uwaga

Należy pamiętać, że kiedy Przełącznik 4 znajduje się w pozycji "OFF", zewnętrzne zasilanie 24 V DC jest galwanicznie izolowane od przetwornicy częstotliwości.

■ Instalacja elektryczna – Środki ostrożności EMC

Poniżej znajdują się wytyczne dobrej praktyki inżynierskiej, zalecane przy montażu przetwornic częstotliwości. Przestrzeganie tych wytycznych jest zalecane, gdy wymagana jest zgodność z dyrektywami EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 55011 lub EN 61800-3 *Pierwsze środowisko*. Jeśli montaż podlega dyrektywie EN 61800-3 *Drugie środowisko*, np. odbywa się w sieciach przemysłowych lub w instalacjach z własnym transformatorem, dozwolone jest odstępstwo od wytycznych. Jednak nie jest to zalecane. Szczegółowe informacje znajdują się w sekcjach *Znakowanie CE*, *Emisja* oraz *Wyniki testu EMC* w części dotyczącej warunków specjalnych w Zaleceniach Projektowych.

Dobra praktyka inżynierska zapewniająca instalację elektryczną poprawną wg EMC:

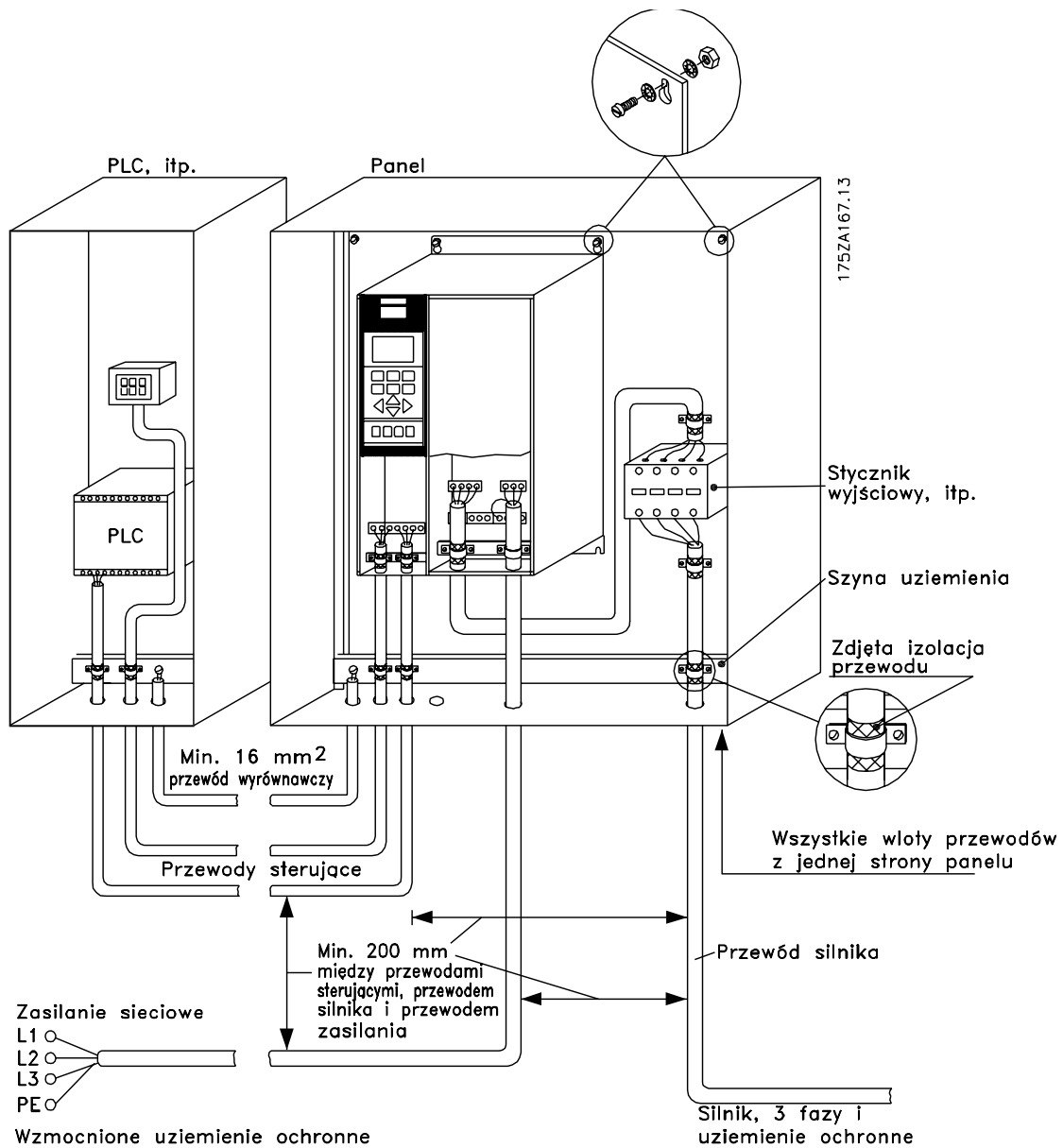
- Należy stosować tylko ekranowane/zbrojone kable silnika w oplocie i ekranowane/zbrojone przewody sterownicze. Ekran powinien zapewniać minimum 80% pokrycia. Ekran musi być metalowy: zazwyczaj stosuje się miedź, aluminium, stal lub ołów, można jednak zastosować także inne metale. Nie ma specjalnych wymogów dotyczących kabli zasilania.
- W instalacjach wyposażonych w sztywne metalowe kanały kablowe nie trzeba stosować kabli ekranowanych, ale kabel silnika należy położyć w kanale, oddzielnie od przewodów sterowniczych i kabli zasilania. Wymagane jest pełne połączenie kanału kablowego między przetwornicą a silnikiem. Skuteczność EMC elastycznych kanałów kablowych jest bardzo różna, dlatego należy uzyskać stosowne informacje od producenta.
- W przypadku kabli silnika i przewodów sterowniczych należy uziemić ekran/zbrojenie/kanał kablowy na obu końcach. W niektórych przypadkach podłączenie obu końców ekranu nie jest możliwe. W takich przypadkach należy podłączyć ekran do przetwornicy częstotliwości. Patrz również *Uziemianie przewodów sterowniczych w oplocie, ekranowanych/zbrojonych*.
- Nie zakańczać ekranu/zbrojenia stosując skręcone końcówki (skręcone odcinki oplotu

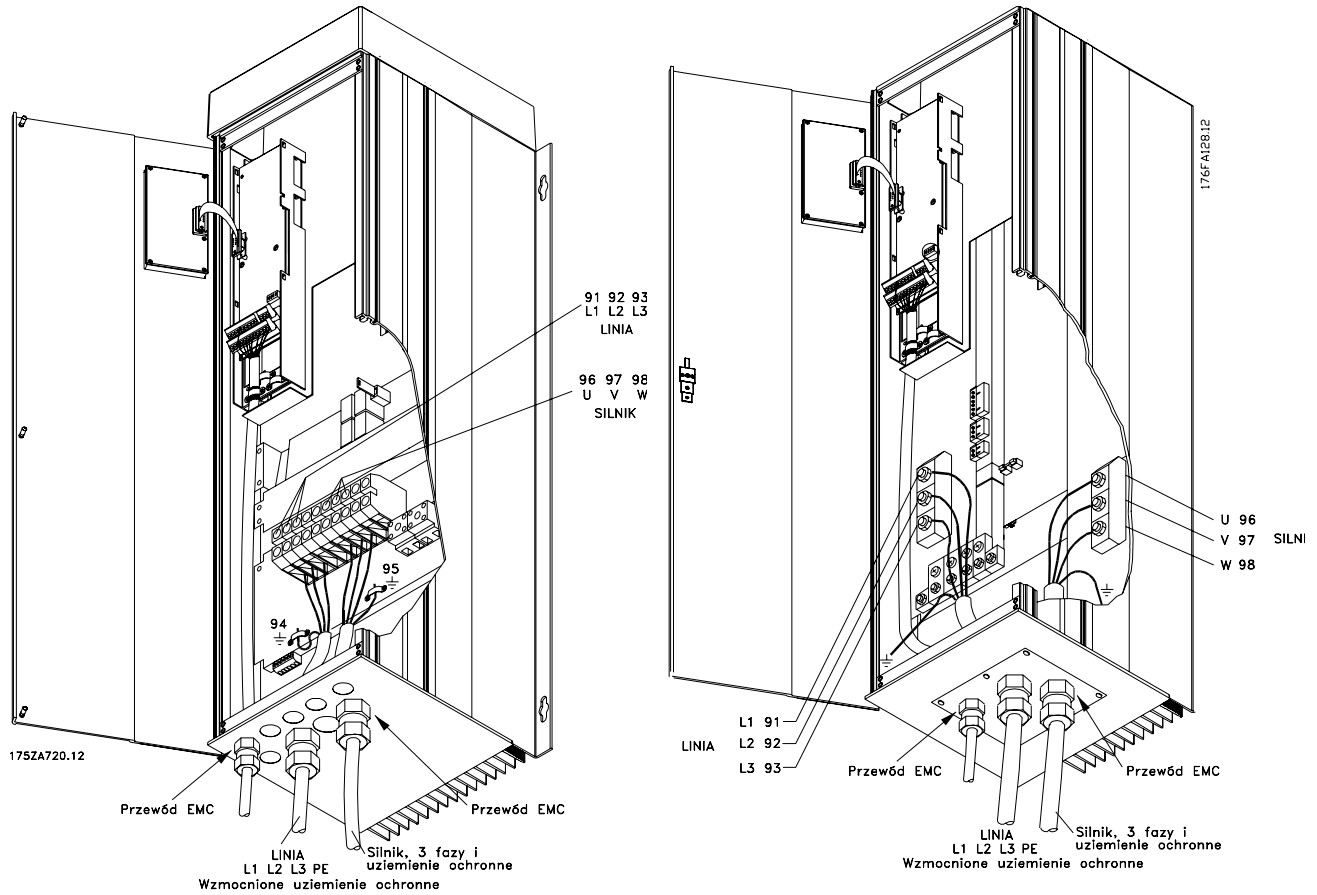
ekranu). Zwiększa to impedancję wysokiej częstotliwości ekranu, która zmniejsza jego efektywność przy wysokich częstotliwościach. Należy stosować zaciski kablowe o niskiej impedancji lub dławiki kablowe EMC.

- Ważne jest zapewnienie dobrego styku elektrycznego między płytą montażową, na której zamontowana jest przetwornica częstotliwości, a metalową obudową przetwornicy. Nie dotyczy to jednak urządzeń IP 54, gdyż są one zaprojektowane do montażu na ścianach, ani urządzeń serii VLT 5122-5552 380-500 V, 5042-5602 525-690 V i VLT 5032-5052 200-240 V z obudową IP20/NE-MA 1 oraz obudową IP 54/NEMA 12.
- Należy użyć podkładek zębatych i galwanicznie przewodzących płyt montażowych, aby zapewnić dobre połączenia elektryczne dla instalacji IP00 i IP 20.
- Nie należy stosować nieekranowanych/niezbrojonych kabli silnika, ani kabli sterowniczych w szafach sterujących przetwornic(y).
- W przypadku urządzeń IP54 wymagane jest bezprzerwowe połączenie o wysokiej częstotliwości pomiędzy przetwornicą częstotliwości i zespołami silnika.

Ilustracja pokazuje przykład poprawnej wg EMC instalacji elektrycznej przetwornicy częstotliwości IP 20; przetwornica częstotliwości została zamocowana w szafie montażowej ze stycznikiem wyjściowym i podłączona do PLC, który w tym przykładzie zamontowany jest w oddzielnej szafie. W urządzeniach IP 54 i VLT 5032-5052, 200-240 V z obudową IP20/IP21/NEMA 1, kable ekranowane podłączane są za pośrednictwem kanałów kablowych EMC, aby zapewnić właściwą skuteczność EMC. Patrz ilustracja. Inne sposoby montażu mogą zapewniać porównywalną skuteczność EMC pod warunkiem, że przestrzega się powyższych wytycznych praktyki inżynierskiej.

Należy pamiętać, że jeśli montaż nie zostanie przeprowadzony według wytycznych i jeśli zostaną użyte nieekranowane kable i przewody sterownicze, nie zostaną spełnione niektóre wymogi dotyczące emisji, mimo spełnienia wymogów dotyczących odporności. Szczegółowe informacje znajdują się w sekcji *Wyniki testu EMC* w Zaleceniach Projektowych.

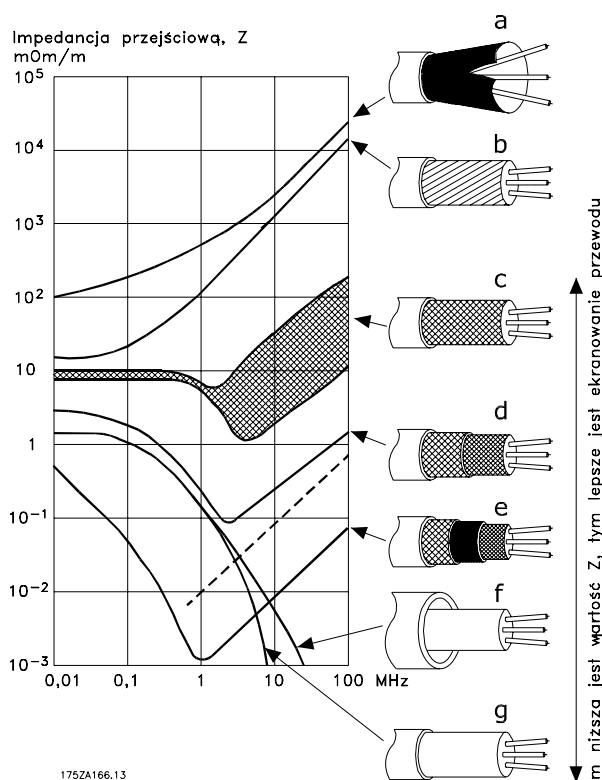




■ Użycie kabli poprawnych wg EMC

Zalecane są kable w oplocie, ekranowane/zbrojone, aby zoptymalizować odporność EMC przewodów sterujących i emisję EMC kabli silnika.

Zdolność kabla do redukcji dochodzącego i wychodzącego promieniowania zakłóceń elektrycznych zależy od impedancji przejściowej (Z_T). Standardowo zadaniem ekranu kabla jest redukcja przenoszenia zakłóceń elektrycznych; jednak ekran o niższej wartości impedancji przejściowej (Z_T) jest skuteczniejszy od ekranu o wyższej impedancji przejściowej (Z_T).



Impedancja przejściowa (Z_T) jest rzadko podawana przez producentów kabli, choć często można ją określić na podstawie budowy fizycznej kabla.

Do określenia impedancji przejściowej (Z_T) służą następujące czynniki:

- Przewodnictwo materiału ekranującego.
- Rezystancja zestyku między poszczególnymi przewodami ekranu.
- Pokrycie ekranu, tj. fizyczny obszar kabla, który jest osłonięty ekranem – często podawany jako wartość procentowa.
- Typ ekranu, np. wzór w oplocie lub skręcony.

Koszulka aluminiowa z przewodem miedzianym.

Skręcony przewód miedziany lub kabel w zbrojeniu stalowym.

Jednowarstwowy przewód miedziany w oplocie, o zmiennej wartości procentowej pokrycia ekranu. Jest to typowy kabel wzorcowy firmy Danfoss.

Dwuwarstwowy przewód miedziany w oplocie.

Dwuwarstwowy przewód miedziany w oplocie, z magnetyczną, ekranowaną/zbrojoną warstwą pośrednią.

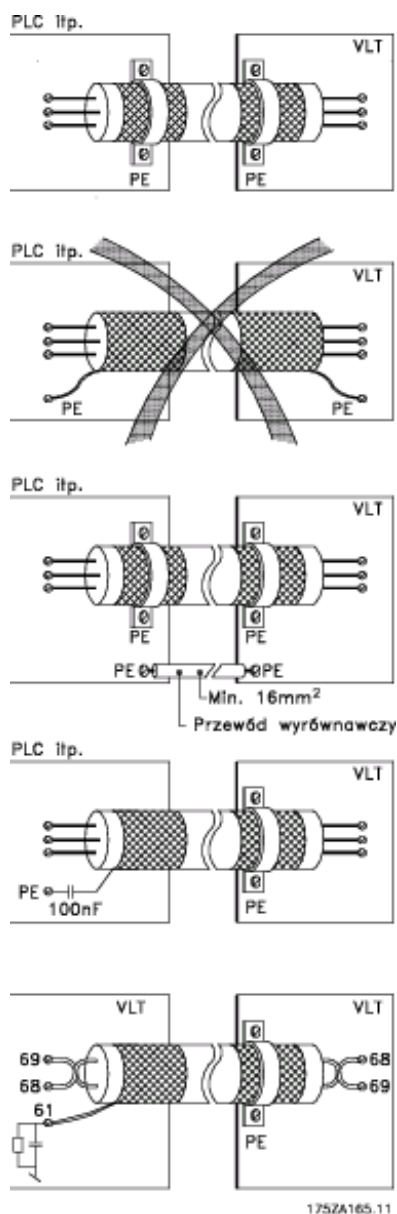
Kabel prowadzony w rurce miedzianej lub stalowej.

Kabel ołowiowy o ścianie grubości 1,1 mm.

■ Instalacja elektryczna – uziemianie przewodów sterowniczych

Ogólnie rzecz biorąc przewody sterownicze muszą być oplecione, ekranowane/zbrojone, a obie końcówki ekranu muszą być podłączone do szafy metalowej urządzenia za pomocą zacisku kablowego.

Poniższy rysunek przedstawia prawidłowe uziemienie oraz postępowanie w przypadku wątpliwości.



Prawidłowe uziemienie

Przewody sterownicze i kable portu komunikacji szeregowej należy wyposażyć w zaciski kablowe na obu końcach, aby zapewnić jak najlepszy styk elektryczny.

Nieprawidłowe uziemienie

Nie używać skręconych końcówek kabla (skręconych odcinków opłotu ekranu lub przewodu wielożyłowego), ponieważ zwiększa to impedancję ekranu przy wysokich częstotliwościach.

Zabezpieczenie w stosunku do potencjału uziemienia między PLC i VLT

Jeśli potencjał uziemienia między przetwornicą częstotliwości i PLC (itp.) jest różny, mogą wystąpić zakłócenia elektryczne zaburzające pracę całego systemu. Problem ten można rozwiązać przez zamocowanie przewodu wyrównawczego, który umieszcza się obok przewodu sterowniczego. Minimalny przekrój poprzeczny kabla: 16 mm².

Dla pętli doziemienia 50/60 Hz

Jeśli zastosowano bardzo długie przewody sterownicze, mogą wystąpić pętle doziemienia 50/60 Hz. Problem można rozwiązać, podłączając jeden koniec ekranu do uziemienia przez kondensator 100 nF (spinający przewody).

Kable do portu komunikacji szeregowej

Prądy szumowe o niskiej częstotliwości pomiędzy dwiema przetwornicami częstotliwości można wyeliminować poprzez podłączenie jednego końca ekranu do zacisku 61. Zacisk ten jest uziemiony poprzez wewnętrzny obwód RC. Zaleca się użycie kabli dwużyłowych skręconych, aby ograniczyć zakłócenia różnicowe między przewodami.

■ Przełącznik RFI

Zasilanie izolowane od uziemienia:

Jeśli przetwornica częstotliwości jest zasilana z izolowanego źródła zasilania (zasilania IT) lub zasilania TT/TN-S z uziemionym odgałęzieniem, należy wyłączyć przełącznik RFI (OFF)¹⁾. Więcej informacji na ten temat znajduje się w IEC 364-3. W przypadku, gdy konieczne jest optymalne działanie EMC, podłączone są równoległe silniki lub długość przewodu silnika wynosi ponad 25 m, zaleca się ustawić przełącznik w położeniu ON (włączone).

W położeniu OFF (wyłączone), wewnętrzne pojemności filtra RFI (kondensatory filtra) między obudową i obwodem pośrednim są odłączone, aby zapobiec uszkodzeniu obwodu pośredniego i zredukować pojemnościowe prądy doziemne (zgodnie z IEC 61800-3). Patrz także Nota aplikacyjna *VLT na zasilaniu IT*, MN. 90.CX.02. Należy korzystać z monitorów izolacyjnych, które można wykorzystywać razem z energoelektroniką (IEC 61557-8).



Uwaga

Przełącznika RFI nie można używać, gdy zasilanie jest podłączone do urządzenia. Przed jakimkolwiek ustawieniem tego przełącznika, sprawdzić, czy zasilanie zostało odłączone.



Uwaga

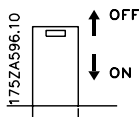
Otwarty przełącznik RFI jest dozwolony tylko przy ustawionych fabrycznie częstotliwościach kluczkowania.



Uwaga

Przełącznik RFI galwanicznie podłącza kondensatory do uziemienia.

Czerwone przełączniki są obsługiwane za pomocą, np. śrubokręta. Zostają one ustawione w położeniu OFF (wyłączone), kiedy zostaną wyciągnięte oraz w położeniu ON (włączone), kiedy zostaną wciśnięte. Nastawa fabryczna, domyślna to ON.

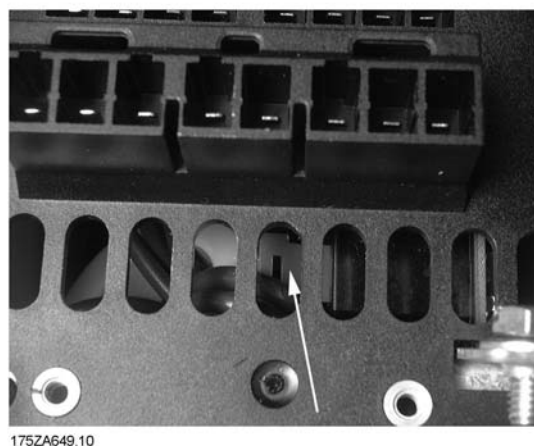


Zasilanie podłączone do uziemienia:

Przełącznik RFI musi być w położeniu ON (włączone), aby przetwornica częstotliwości była zgodna z normą EMC.

1) Niemożliwe w przypadku urządzeń 5042-5602, 525-690 V.

Położenie przełączników RFI



Bookstyle IP 20

VLT 5001-5006 200 - 240 V

VLT 5001 - 5011 380 - 500 V

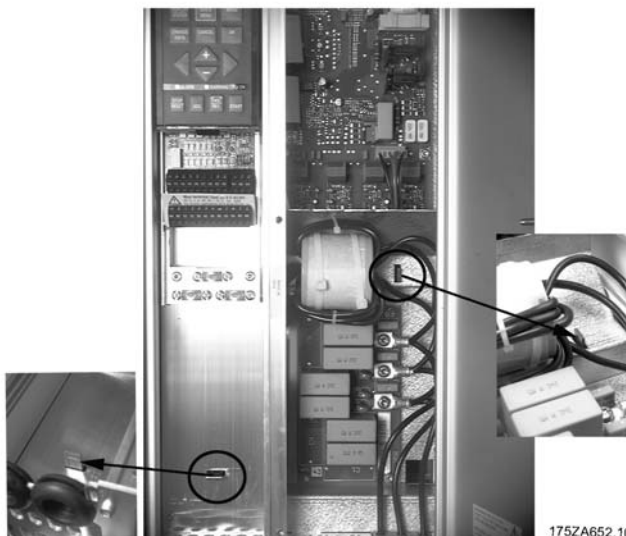


Kompakt IP 20/NEMA 1

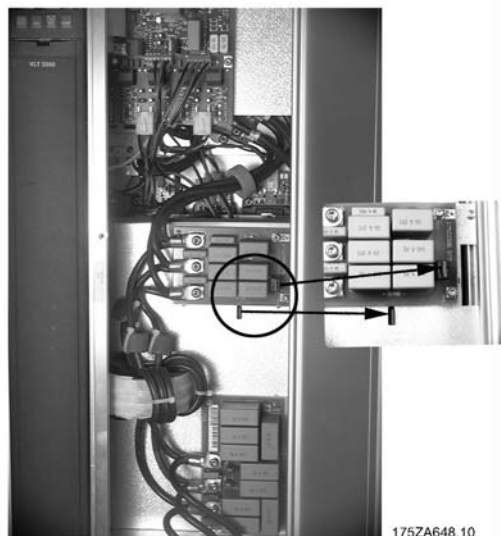
VLT 5001 - 5006 200 - 240 V

VLT 5001 - 5011 380 - 500 V

VLT 5001 - 5011 525 - 600 V



175ZA652.10



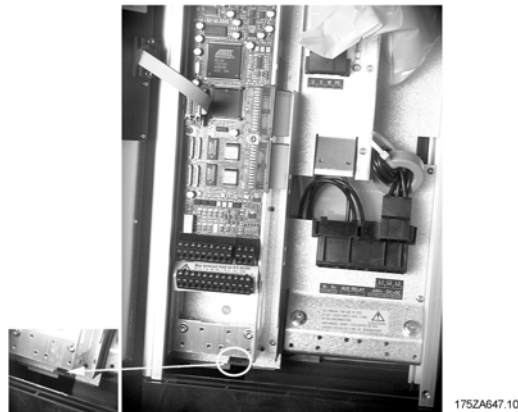
175ZA648.10

Kompakt IP 20/NEMA 1
VLT 5008 200 - 240 V
VLT 5016 - 5022 380 - 500 V
VLT 5016 - 5022 525 - 600 V

Kompakt IP 20/NEMA 1
VLT 5022 - 5027 200 - 240 V
VLT 5042 - 5102 380 - 500 V
VLT 5042 - 5062 525 - 600 V



175ZA653.10



175ZA647.10

Kompakt IP 20/NEMA 1
VLT 5011 - 5016 200 - 240 V
VLT 5027 - 5032 380 - 500 V
VLT 5027 - 5032 525 - 600 V

Kompakt IP 54
VLT 5001 - 5006 200 - 240 V
VLT 5001 - 5011 380 - 500 V

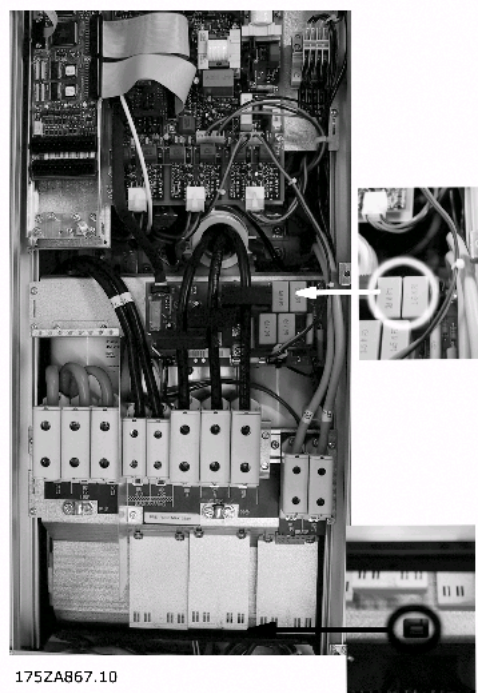


175ZA651.10

Kompakt IP 54

VLT 5008 - 5011 200 - 240 V

VLT 5016 - 5027 380 - 500 V



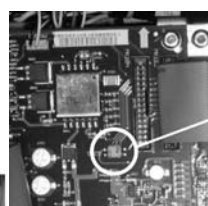
175ZA867.10

Kompakt IP 54

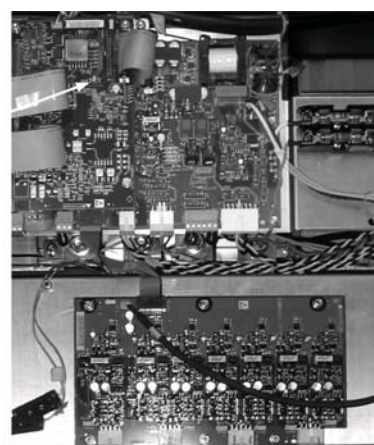
VLT 5072 - 5102 380 - 500 V



175ZA654.10



175ZT983.10



Wszystkie typy obudów
VLT 5122-5552 380 - 500 V

Kompakt IP 54

VLT 5016 - 5027 200 - 240 V

VLT 5032 - 5062 380 - 500 V

■ Panel sterujący (LCP)

W przedniej części przetwornicy częstotliwości znajduje się panel sterujący - LCP (Lokalny Panel Sterowania), który stanowi kompletny interfejs służący do obsługi i monitorowania urządzeń Serii VLT 5000.

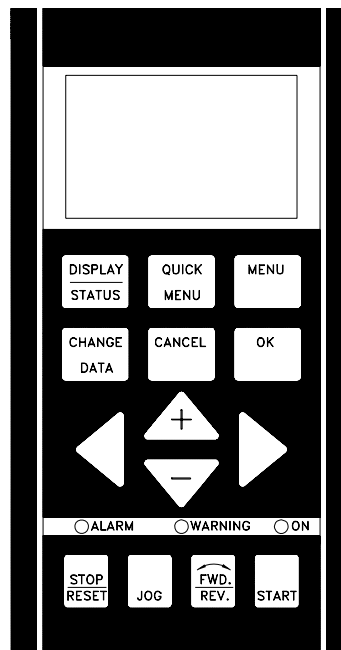
Panel sterujący jest zdejmowany i alternatywnie można go zamontować w odległości do 3 metrów od przetwornicy częstotliwości, np. na panelu przednim za pomocą zestawu montażu wynośnego.

Funkcje panelu sterującego można podzielić na trzy grupy:

- wyświetlacz
- przyciski do zmieniania parametrów programu
- przyciski do prowadzenia pracy lokalnej

Wszelkie dane pokazywane są przy użyciu 4-liniowego wyświetlacza alfanumerycznego, który w normalnych warunkach pracy może w sposób ciągły pokazywać 4 pomiary i 3 warunki eksploatacyjne. Podczas programowania wyświetlone zostaną wszystkie informacje wymagane do szybkiego, efektywnego ustawienia zestawu parametrów przetwornicy częstotliwości. Oprócz wyświetlacza, urządzenie posiada trzy diody LED (dioda napięcia (napięcia zasilania lub napięcia zewnętrznego 24 V)), dioda ostrzeżenia i dioda alarmu.

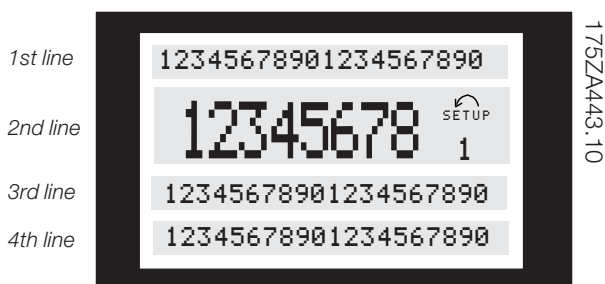
Wszystkie parametry programu przetwornicy częstotliwości mogą być natychmiast zmieniane przy użyciu panelu sterującego, chyba że funkcja ta została zablokowana poprzez parametr 018.



DANFOSS
175ZA004.10

■ Panel sterujący - wyświetlacz

Wyświetlacz LCD posiada podświetlenie oraz 4 linie alfanumeryczne wraz z oknem, w którym pokazany jest kierunek obrotu (strzałka) oraz wybrany Zestaw parametrów, jak również Zestaw parametrów, w którym odbywa się programowanie, jeżeli ma ono miejsce.



Pierwsza linia przy normalnym statusie pracy pokazuje do 3 pomiarów w sposób ciągły lub tekst wyjaśniający drugą linię.

Druga linia pokazuje w sposób ciągły pomiar z powiązaną jednostką, niezależnie od statusu (oprócz przypadku alarmu/ostrzeżenia).

Trzecia linia jest zazwyczaj pusta i jest wykorzystywana w trybie menu do pokazywania numeru wybranego parametru lub numeru i nazwy grupy parametrów.

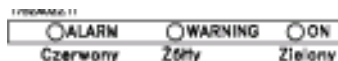
Czwarta linia jest wykorzystywana w statusie pracy do pokazywania tekstu statusowego lub w trybie zmiany danych do pokazywania trybu lub wartości wybranego parametru.

Strzałka wskazuje kierunek obrotów silnika. Ponadto, pokazywany jest Zestaw parametrów, który został wybrany jako Aktywny zestaw parametrów w parametrze

004. Kiedy programowany jest Zestaw parametrów inny niż Aktywny zestaw parametrów, po prawej stronie pojawi się numer Zestawu parametrów, który jest programowany. Numer tego drugiego Zestawu parametrów będzie pulsował.

■ Panel sterujący – Diody LED

Na dole panelu sterującego znajduje się czerwona dioda alarmowa, żółta dioda ostrzegawcza i zielona dioda napięcia.

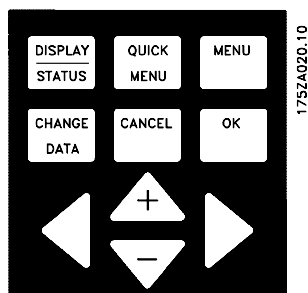


Jeśli zostaną przekroczone pewne wartości progowe, włącza się dioda alarmowa i/lub ostrzegawcza a na panelu sterującym pojawia się status i tekst alarmu.

Dioda napięcia włącza się, kiedy przetwornica częstotliwości otrzymuje napięcie lub zasilanie zewnętrzne 24 V, w tym samym czasie podświetlenie wyświetlacza będzie włączone.

■ Panel sterowania – Przyciski sterujące

Przyciski sterowania mają przydzielone określone funkcje. Oznacza to, że przyciski pomiędzy wyświetlaczem i lampkami sygnalizacyjnymi służą do konfiguracji Zestawu parametrów, w tym do wyboru wskazania wyświetlacza podczas normalnej pracy.



Przyciski lokalnego sterowania znajdują się pod diodami sygnalizacyjnymi LED.



■ Funkcje przycisków sterujących

DISPLAY
STATUS

Przycisk **[DISPLAY / STATUS]** służy do wyboru trybu wyświetlania lub przywracania trybu wyświetlania z trybu Szybkie (Quick) Menu trybu Menu.

QUICK
MENU

Przycisk **[QUICK MENU]** służy do programowania parametrów należących do trybu Szybkie (Quick) Menu. Istnieje możliwość bezpośredniego przełączania między trybem Szybkie (Quick) Menu i trybem Menu.

MENU

Przycisk **[MENU]** służy do programowania wszystkich parametrów. Istnieje możliwość bezpośredniego przełączania między trybem Menu i trybem Szybkie (Quick) Menu.

CHANGE
DATA

Przycisk **[CHANGE DATA]** wykorzystywany jest do dokonywania zmiany parametru wybranego w trybie Menu lub trybie Szybkie (Quick) Menu.

CANCEL

Przycisk **[CANCEL]** wykorzystywany jest w przypadku, kiedy zmiana parametru wybranego ma nie być przeprowadzona.



[OK] służy do zatwierdzania zmiany wybranego parametru.



[+/-] służy do wybierania parametru oraz do dokonywania zmiany wybranego parametru lub do zmieniania odczytu znajdującego się w linii 2.



[<>] służy do wybierania grupy oraz do przesuwania kursora podczas zmieniania parametrów numerycznych.



[STOP / RESET] służy do zatrzymywania podłączonego silnika lub do resetowania przetwornicy częstotliwości po zwolnieniu (wyłączeniu awaryjnym). Parametr 014 decyduje o tym, czy przycisk ten jest aktywny. Jeżeli zatrzymanie jest aktywowane, linia 2 będzie pulsować, należy nacisnąć przycisk [START].



[JOG] zamienia częstotliwość wyjściową na częstotliwość programowaną, kiedy przycisk jest przyciskany. Parametr 015 decyduje o tym, czy przycisk ten jest aktywny.



[FWD / REV] zmienia kierunek obrotu silnika, który jest określony przy pomocy strzałki na wyświetlaczu, jednak tylko w przypadku sterowania lokalnego. Parametr 016 decyduje o tym, czy przycisk ten jest aktywny.



[START] służy do uruchamiania przetwornicy częstotliwości po zatrzymaniu przy pomocy przycisku "Stop". Jest domyślnie aktywny, ale nie uruchomi przetwornicy po komendzie "Stop" realizowanej na zaciskach zdalnego sterowania.



Uwaga

Jeżeli przyciski sterowania lokalnego zostały wybrane jako aktywne, pozostaną one aktywne zarówno wtedy gdy częstotliwość została ustawiona dla *Sterowania Lokalnego* jak również dla *Zdalnego Sterowania* poprzez parametr 002, chociaż nie dotyczy to [Fwd/rev], który jest aktywny jedynie w trybie Pracy lokalnej.



Uwaga

Jeśli nie została wybrana żadna funkcja zewnętrznego zatrzymania, a przycisk [Stop] został wybrany jako nieaktywny, wtedy można uruchomić silnik i można go zatrzymać jedynie odłączając napięcie doprowadzane do silnika.

■ Panel sterujący – odczyty wyświetlacza

Stan odczytu wyświetlacza może być różny – patrz poniższa lista - w zależności od tego czy przetwornica częstotliwości znajduje się w trybie pracy normalnej, czy jest programowana.

■ Tryb wyświetlania

Podczas normalnej pracy, maksymalnie 4 różne zmienne parametry pracy mogą być ciągle wyświetlane: 1.1 i 1.2 i 1.3 i 2, oraz w linii 4 obecny status pracy lub alarmy i ostrzeżenia które się pojawiły.



■ Tryb wyświetlania – Wybór stanu odczytów

Istnieją trzy opcje związane z wyborem stanu odczytów w Trybie wyświetlania - I, II i III. Wybór stanu odczytów określa ilość odczytywanych zmiennych parametrów pracy.

Stan odczytu:	I:	II:	III:
Linia 1	Opis zmiennego parametru pracy w linii 2.	Wartość danych dla 3 zmiennych parametrów pracy w linii 1	Opis 3 zmiennych parametrów pracy w linii 1.

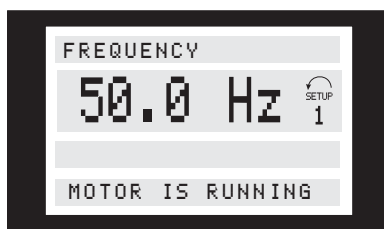
Poniższa tabela podaje jednostki przypisane zmiennym parametrom w pierwszej i drugiej linii wyświetlacza.

Zmienny parametr pracy:	Jednostka:
Wartość zadana	[%]
Wartość zadana	[jednostka]
Sprężenie zwrotne	[jednostka]
Częstotliwość	[Hz]
Częstotliwość x skalowanie	[-]
Prąd silnika	[A]
Moment obrotowy	[%]
Moc	[kW]
Moc	[KM]
Energia wyjściowa	[kWh]
Napięcie silnika	[V]
Napięcie obwodu DC	[V]
Obciążenie termiczne silnika	[%]
Obciążenie termiczne VLT	[%]
Przepracowane godziny	[Godziny]
Stan wejścia, cyfr. Wejście	[Kod binarny]
Stan wejścia, zacisk analogowy 53	[V]
Stan wejścia, zacisk analogowy 54	[V]
Stan wejścia, zacisk analogowy 60	[mA]
Impulsowa wartość zadana	[Hz]
Zewnętrzna wartość zadana	[%]
Słowo statusowe	[Hex]
Efekt hamowania /2 min.	[kW]
Efekt hamowania/sek.	[kW]
Temp. radiatora	[°C]
Słowo alarmowe	[Hex]
Słowo sterujące	[Hex]
Słowo ostrzeżenia 1	[Hex]
Rozszerzone słowo statusowe	[Hex]
Ostrzeżenie karty opcji komunikacji	[Hex]
obr./min.	[min ⁻¹]
obr./min. x skalowanie	[-]
Tekst na wyświetlaczu LCP	[-]

Zmienne parametry pracy 1.1 i 1.2 i 1.3 w pierwszej linii, oraz zmienny parametr pracy 2 w drugiej linii wybierane są poprzez parametr 009, 010, 011 i 012.

- Stan odczytu I:

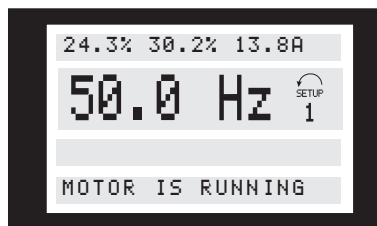
Standardowy stan odczytu po rozruchu lub inicjalizacji.



Linia 2 podaje wartość danych zmiennego parametru pracy z powiązaną jednostką, natomiast linia 1 podaje tekst stanowiący wyjaśnienie dla linii 2, tabela cf. W przykładzie, Częstotliwość została wybrana jako zmienny parametr poprzez parametr 009. Podczas normalnej pracy inny parametr zmienny może być natomiast odczytany przy użyciu przycisków [+/-].

- Stan odczytu II:

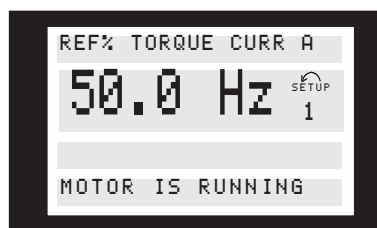
Przełączanie pomiędzy stanami odczytu I i II odbywa się poprzez wciśnięcie przycisku [DISPLAY / STATUS].



W tym stanie, wartości danych dla czterech wartości eksploatacyjnych pokazywane są w tym samym czasie, przy czym podane są powiązane jednostki, tabela cf. (współczynnik konwersji). W tym przykładzie Wartość zadana, Moment obrotowy, Prąd i Częstotliwość są wybrane jako zmienne wyświetlane w pierwszej i drugiej linii.

- Stan odczytu III:

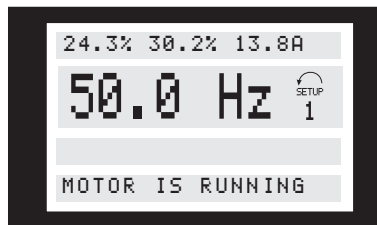
Ten stan odczytu może być utrzymywany tak długo jak długo wciśnięty jest przycisk [DISPLAY/STATUS]. Kiedy przycisk jest zwolniony, system przełącza się ponownie do Stanu odczytu II, chyba że klawisz jest wciśnięty przez czas krótszy niż około 1 sek., w takim przypadku system zawsze powraca do Stanu odczytu I.



W tym miejscu podane są nazwy parametrów i jednostki dla zmiennych parametrów pracy w pierwszej i drugiej linii – zmienny parametr pracy 2 pozostaje niezmieniony.

- Stan wyświetlacza IV:

Ten stan wyświetlacza może być pokazany w czasie pracy, jeżeli inny zestaw parametrów ma być zmieniony bez zatrzymywania przetwornicy częstotliwości. Funkcja ta jest aktywowana w parametrze 005, *Edytowany zestaw parametrów*.



Wybrany numer edytowanego zestawu parametrów będzie pulsował po prawej stronie aktywnego zestawu parametrów.

■ Zestaw parametrów

Ponieważ urządzenie serii VLT 5000 może służyć do praktycznie wszystkich zadań, liczba parametrów jest dość duża. Ta seria urządzeń oferuje również możliwość dokonywania wyboru pomiędzy dwoma trybami programowania - trybem Menu i trybem Szybkie (Quick) Menu.

Pierwszy tryb umożliwia dostęp do wszystkich parametrów. Drugi tryb udostępnia użytkownikowi kilka parametrów umożliwiających w większości przypadków rozpoczęcie pracy przetwornicy częstotliwości.

Niezależnie od trybu programowania, zmiana parametru będzie wprowadzona oraz będzie widoczna w trybie Menu jak również w trybie Szybkie (Quick) Menu.

■ Struktura trybu Szybkiego (Quick) Menu w porównaniu z trybem Menu.

Oprócz tego, że każdy parametr posiada nazwę, przypisany jest mu również numer, który pozostaje taki sam niezależnie od trybu programowania. W trybie Menu, parametry są podzielone na grupy, przy czym pierwsza cyfra numeru parametru (od lewej) wskazuje numer grupy danego parametru.

- Szybkie (Quick) Menu udostępnia użytkownikowi szereg parametrów, które mogą być wystarczające do zapewnienia niemal optymalnej pracy silnika, jeżeli nastawy fabryczne dla innych parametrów uwzględniają żądane funkcje sterowania jak również konfigurację sygnałów wejść/wyjść (zaciski sterowania).
- Tryb Menu umożliwia dokonanie wyboru oraz zmiany wszystkich parametrów według uznania użytkownika. Jednak, zależnie od wyboru konfiguracji (parametr 100), niektóre parametry będą „nieobecne”, np. pętla otwarta ukrywa wszystkie parametry PID.

■ Konfiguracja skrócona

Konfiguracja skrócona uruchamiana jest poprzez wciśnięcie przycisku [QUICK MENU], który wyświetla następujący odczyt na wyświetlaczu:



Na dole wyświetlacza, podany jest numer oraz nazwa parametru wraz ze statusem/wartością pierwszego parametru w Konfiguracji skróconej. Kiedy przycisk [Quick Menu] zostaje wciśnięty po raz pierwszy po włączeniu urządzenia, odczyty są uruchamiane zawsze w pozycji 1 – patrz poniższa tabela.

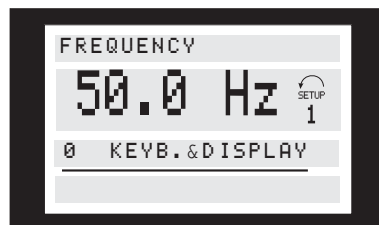
■ Wybór parametrów

Wybór parametru odbywa się za pomocą przycisków [+/-]. Dostępne są następujące parametry:

Poz.:	Nr:	Parametr:	Jednostka:
1	001	Język	
2	102	Moc na wale silnika	[kW]
3	103	Napięcie silnika	[V]
4	104	Częstotliwość silnika	[Hz]
5	105	Prąd silnika	[A]
6	106	Znamionowa prędkość obrotowa silnika	[obr./min.]
7	107	Automatyczne dopasowanie silnika, AMA	
8	204	Minimalna wartość zadana	[Hz]
9	205	Maksymalna wartość zadana	[Hz]
10	207	Czas rozpędzania 1	[s]
11	208	Czas zwalniania 1	[s]
12	002	Sterowanie lokalne/zdalne	
13	003	Lokalna wartość zadana	

■ Tryb menu

Tryb Menu uruchamiany jest poprzez naciśnięcie przycisku [MENU], który powoduje pojawienie się następującego odczytu na wyświetlaczu:



Linia 3 na wyświetlaczu pokazuje numer i nazwę grupy parametrów.

■ Wybór parametrów

W trybie Menu parametry są podzielone na grupy. Wybór grupy parametrów odbywa się za pomocą przycisków [<>].

Dostępne są następujące grupy parametrów:

Nr grupy	Grupa parametrów:
0	Praca i Wyświetlacz
1	Obciążenie i Silnik
2	Wartości zadane i Ograniczenia
3	Wejścia i Wyjścia
4	Funkcje specjalne
5	Port komunikacji szeregowej
6	Funkcje techniczne
7	Opcje aplikacji
8	Tryb sterowania z magistrali komunikacyjnej
9	Magistrala komunikacyjna

Po wybraniu żądanej grupy parametrów, każdy parametr może być wybrany przy użyciu przycisków [+/-].



Trzecia linia wyświetlacza pokazuje numer i nazwę parametru, podczas gdy status/wartość wybranego parametru pokazana jest w linii 4.

■ Zmiana danych

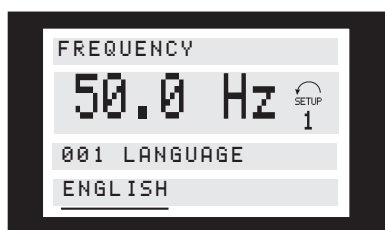
Niezależnie od tego, czy parametr został wybrany w trybie Szybkie (quick) menu lub w trybie Menu, procedura zmiany danych jest taka sama.

Naciśnięcie przycisku [CHANGE DATA] zapewnia dostęp do opcji zmiany wybranego parametru, po dokonaniu zmiany parametru podkreślenie w linii 4 będzie pulsowało na wyświetlaczu.

Procedura zmiany danych zależy od tego, czy wybrany parametr reprezentuje liczbową czy tekstową wartość danych.

■ Zmiana wartości tekstowej

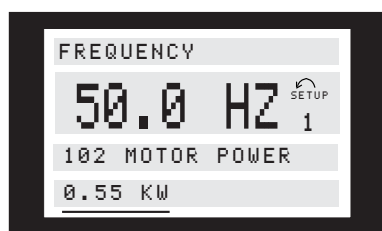
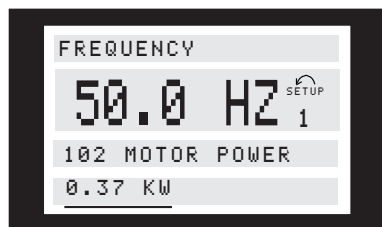
Jeśli wybrany parametr jest wartością tekstową, jego wartość jest zmieniana za pomocą przycisków [+/-].



Dolna linia wyświetlacza pokazuje wartość tekstową, która będzie wprowadzona (zapisana) po potwierdzeniu [OK].

■ Zmiana grupy liczbowych wartości danych

Jeśli wybrany parametr reprezentuje liczbową wartość danych, wtedy wybrana wartość danych jest zmieniana za pomocą przycisków [+/-].

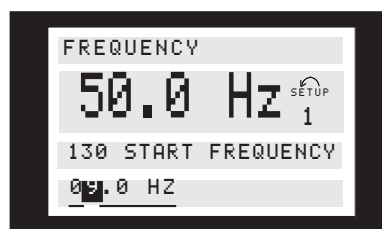


Wybrana wartość danych wskazana jest przez pulsowanie cyfry.

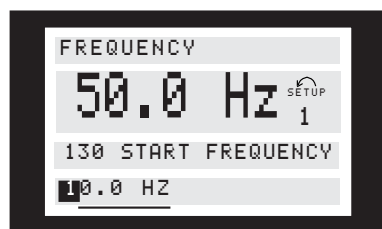
Dolna linia wyświetlacza pokazuje wartość danych, która będzie wprowadzona (zapisana) po zatwierdzeniu [OK].

■ Zmiana danych liczbowych w sposób ciągły (bezsstopniowy)

Jeśli wybrany parametr reprezentuje liczbową wartość danych, najpierw wybrana jest cyfra za pomocą przycisków [<>].



Następnie wybrana cyfra jest zmieniana w sposób ciągły (bezsstopniowy) przy użyciu przycisków [+/-]:



Wybrana cyfra jest wskazana przez jej pulsowanie. Dolna linia wyświetlacza pokazuje wartość danych, która będzie wprowadzona (zapisana) po zatwierdzeniu [OK].

■ Zmiana wartości danych przeprowadzana krokowo

Niektóre parametry mogą być zmieniane krokowo (wg listy wartości) i w sposób ciągły. Dotyczy to Mocy silnika (parametr 102), Napięcia silnika (parametr 103) i Częstotliwości napięcia silnika (parametr 104). Parametry są zmieniane jako grupa liczbowych wartości danych i jako liczbowe wartości danych w sposób płynny (bezstopniowo).

■ Odczyt i programowanie Parametrów indeksowanych

Aktualizacja parametrów indeksowanych odbywa się wg zasady rejestru przesuwanego.

Parametry 615–617 zawierają dziennik danych historycznych, które mogą być odczytywane. Należy wybrać bieżący parametr, nacisnąć przycisk [CHANGE DATA] i za pomocą przycisków [+] i [-] przewijać dziennik z wartościami. Podczas odczytu linijka 4 na wyświetlaczu będzie pulsować.

Jeżeli w przetwornicy częstotliwości zamontowana zostanie opcja magistrali, parametry 915-916 należy programować w następujący sposób:

Należy wybrać bieżący parametr, nacisnąć przycisk [CHANGE DATA] i za pomocą przycisków [+] i [-] przewijać różne wartości indeksowane. Aby zmienić wartość parametru, należy wybrać wartość indeksowaną i nacisnąć przycisk [CHANGE DATA]. Pulsującą wartość można zmienić za pomocą przycisków [+] i [-]. Aby zatwierdzić nowe ustawienie, należy nacisnąć [OK.]; aby zrezygnować – przycisk [CANCEL].

■ Inicjalizacja do nastaw fabrycznych

Inicjalizacja przetwornicy częstotliwości do nastaw fabrycznych może być przeprowadzana na dwa sposoby.

Inicjalizacja poprzez parametr 620

- Inicjalizacja zalecana

- Wybrać parametr 620
- Nacisnąć przycisk [CHANGE]
- Wybrać „Inicjalizacja”
- Nacisnąć przycisk [OK]
- Odciąć zasilanie i poczekać, aż wyświetlacz wyłączy się.

- Ponownie podłączyć zasilanie – przetwornica częstotliwości została zresetowana.

Ten parametr inicjalizuje wszystko oprócz:

500	Adres portu komunikacji szeregowej
501	Szybkość transmisji dla komunikacji szeregowej
601-605	Dane eksploatacyjne
615-617	Dzienniki błędów

Ręczna inicjalizacja

- Odłączyć zasilanie i poczekać, aż wyświetlacz wyłączy się.
- Wcisnąć jednocześnie następujące przyciski:
[Display/status]
[Change data]
[OK]
- Ponowne podłączanie zasilania podczas naciśnięcia tych przycisków.
- Zwolnić przyciski
- Przetwornica częstotliwości została zaprogramowana na nastawy fabryczne.

Ten parametr inicjalizuje wszystko oprócz:

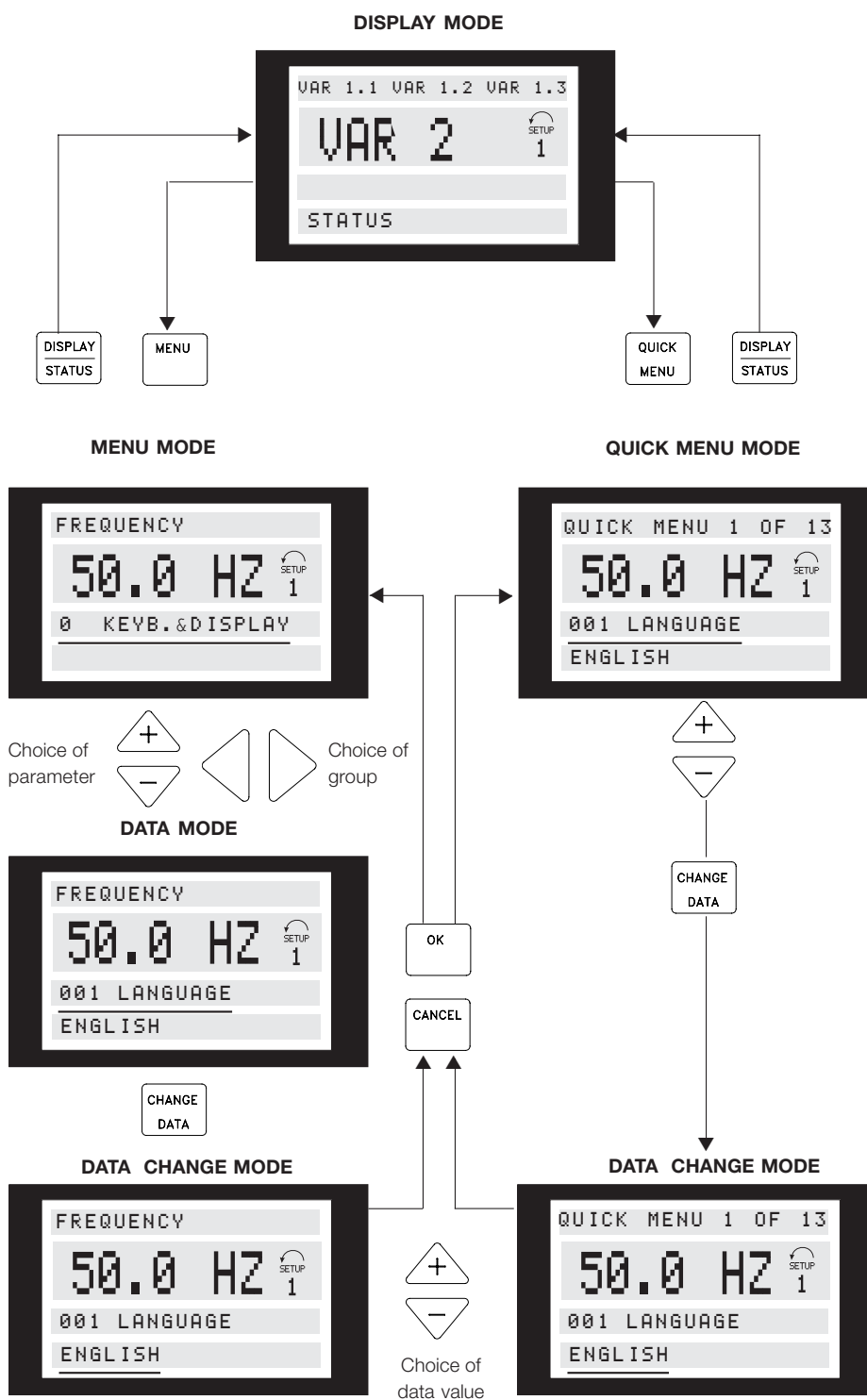
600-605	Dane eksploatacyjne
---------	---------------------



Uwaga

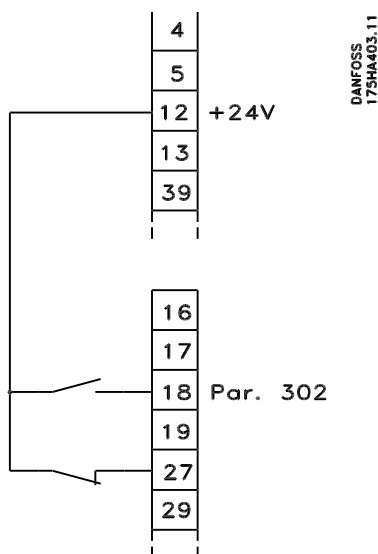
Ustawienia dla komunikacji szeregowej oraz dzienników błędów są skasowane.

■ Struktura menu



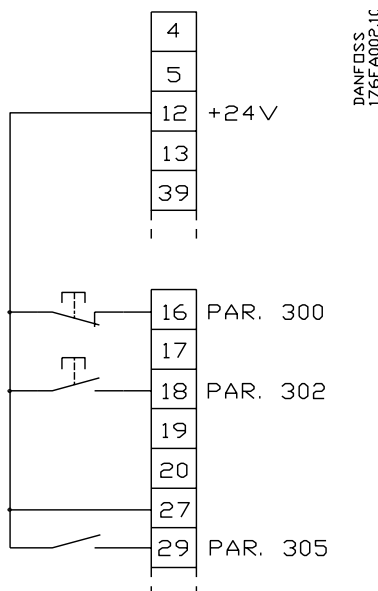
175ZA446.11

■ Dwuprzewodowy start/stop



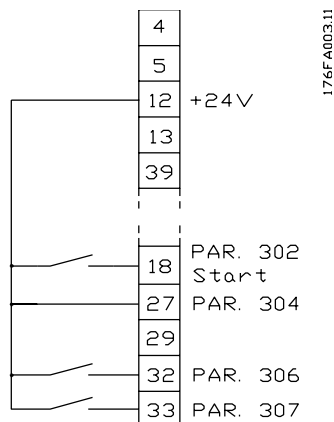
- Start/stop przy użyciu zacisku 18.
Parametr 302 = *Start* [1]
- Szybkie zatrzymanie przy użyciu zacisku 27.
Parametr 304 = *Stop z wybiegiem silnika, odwrócony* [0]

■ Start/stop impulsowy



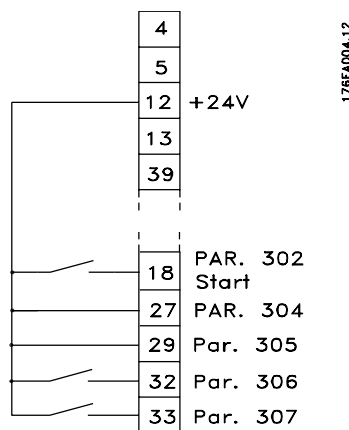
- Stop odwrócony przy użyciu zacisku 16.
Parametr 300 = *Stop odwrócony* [2]
- Start impulsowy przy użyciu zacisku 18.
Parametr 302 = *Start impulsowy* [2]
- Jog – praca manewrowa przy użyciu zacisku 29.
Parametr 305 = *Jog – praca manewrowa* [5]

■ Zmiana zestawu parametrów



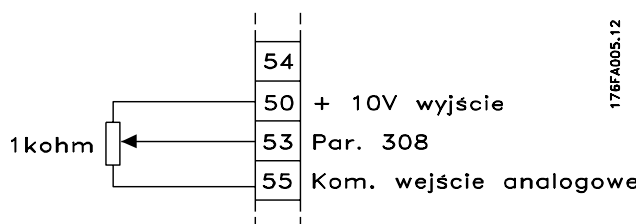
- Wybór zestawu parametrów przy użyciu zacisków 32 i 33.
Parametr 306 = *Wybór zestawu parametrów, lsb* [10]
Parametr 307 = *Wybór zestawu parametrów, msb* [10]
Parametr 004 = *Praca z kilkoma zestawami parametrów* [5].

■ Cyfrowe zwiększanie/zmniejszanie prędkości



- Cyfrowe zwiększanie/zmniejszanie prędkości przy użyciu zacisków 32 i 33.
Parametr 306 = *Zwiększanie prędkości* [9]
Parametr 307 = *Zmniejszanie prędkości* [9]
Parametr 305 = *Zatrzaśnij wartość zadaną* [7]

Wartość zadana z potencjometru



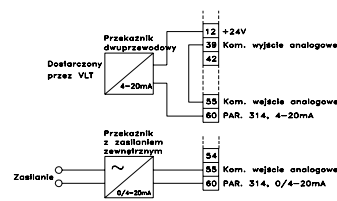
Jeżeli podłączony jest enkoder, który ma tylko jedno wyjście do *Wejście enkodera A* [25], *Wejście enkodera B* [24] musi być ustawione jako *Brak funkcji* [0].

Parametr 308 = *Wartość zadana* [1]

Parametr 309 = *Zacisk 53, min. skalowanie*

Parametr 310 = *Zacisk 53, maks. skalowanie*

Przetwornik dwuprzewodowy

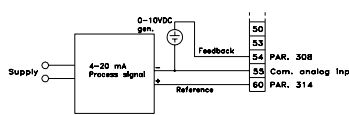


Parametr 314 = *Wartość zadana* [1], *Sprężenie zwrotne* [2]

Parametr 315 = *Zacisk 60, min. skalowanie*

Parametr 316 = *Zacisk 60, maks. skalowanie*

Wartość zadana prądu ze sprzężeniem zwrotnym prędkości



Parametr 100 = *Regulacja prędkości, pętla zamknięta*

Parametr 308 = *Sprężenie zwrotne* [2]

Parametr 309 = *Zacisk 53, min. skalowanie*

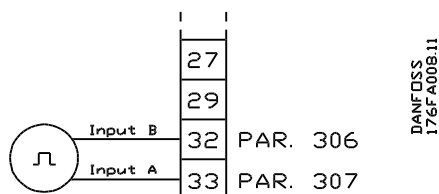
Parametr 310 = *Zacisk 53, maks. skalowanie*

Parametr 314 = *Wartość zadana* [1]

Parametr 315 = *Zacisk 60, min. skalowanie*

Parametr 316 = *Zacisk 60, maks. skalowanie*

Połączenie enkodera



Parametr 306 = *Wejście enkodera B* [24]

Parametr 307 = *Wejście enkodera B* [25]

■ Konfiguracja aplikacji

Użycie tego parametru umożliwia wybór konfiguracji (nastawy) przetwornicy częstotliwości, która pasuje do aplikacji, w której przetwornica ma pracować.



Uwaga

Najpierw należy ustawić dane z tabliczki znamionowej w parametrach 102-106.

- Regulacja prędkości, zamknięta pętla
- Regulacja procesu, zamknięta pętla
- Regulacja momentu, otwarta pętla
- Regulacja momentu, sprzężenie zwrotne prędkości

Wybór specjalnych charakterystyk silnika można połączyć z wyborem dowolnej konfiguracji aplikacji.

Możliwe jest ustawienie następujących konfiguracji:

- Regulacja prędkości, otwarta pętla

■ Programowanie parametrów

Jeżeli silnik lub urządzenie wymaga normalnej regulacji prędkości bez sygnałów zewnętrznego sprzężenia zwrotnego (działa wewnętrzna kompensacja po-

ślizgu), należy wybrać *Speed control, open loop* (Regulacja prędkości, otwarta pętla).

Należy zaprogramować następujące parametry w poniższej kolejności:

Regulacja prędkości, otwarta pętla:

Parametr:	Nastawa:	Wartość danych:
100	Konfiguracja	Speed control, open loop
200	Zakres częstotliwości wyjściowej/kierunek	[0]
201	Dolne ograniczenie częstotliwości wyjściowej	Tylko jeśli [0] lub [2] w par. 200
202	Górne ograniczenie częstotliwości wyjściowej	
203	Zakres wartości zadanych/sprzężenia zwrotnego	
204	Minimalna wartość zadana	Tylko jeśli [0] w par. 203
205	Maksymalna wartość zadana	

Jeżeli aplikacja wykorzystuje sygnał sprzężenia zwrotnego, a dokładność w parametrze *Speed control, closed loop* (Regulacja prędkości, otwarta pętla) jest niewystarczająca lub wymagany jest pełny moment

trzymający, należy wybrać parametr *Speed control, closed loop* (Regulacja prędkości, zamknięta pętla). Należy zaprogramować następujące parametry w podanej niżej kolejności:

Regulacja prędkości, zamknięta pętla (PID):			
Parametr:		Nastawa:	Wartość danych:
100	Konfiguracja	Speed control, closed loop	[1]
200	Zakres częstotliwości wyjściowej/ kierunek	Dolne ograniczenie częstotliwości wyjściowej	
201	Dolne ograniczenie częstotliwości wyjściowej		
202	Górne ograniczenie częstotliwości wyjściowej		
203	Zakres wartości zadanych/sprzę- żenia zwrotnego		
414	Minimalne sprzężenie zwrotne	Tylko jeśli [0] lub [2] w par. 200	
415	Maksymalne sprzężenie zwrotne		
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	Stała czasowa różniczkowania re- gulatora PID prędkości		
420	Ograniczenie wzmocnienia stałej czasowej różniczkowania regula- tora PID prędkości		
421	Stała czasowa filtra dolnoprzepus- towego regulatora PID prędkości		

Należy pamiętać, że funkcja utraty enkodera (para-
metr 346) będzie aktywna, gdy parametr 100 jest za-
programowany na *Speed control, closed loop* (*Regu-
lacja prędkości, zamknięta pętla*).

Jeżeli aplikacja wykorzystuje sygnał sprzężenia zwrotnego, który nie jest bezpośrednio związany z prędkością silnika (obr./min./Hz), lecz z takimi jednostkami, jak temperatura, ciśnienie, itd., należy wybrać parametr

Process control, closed loop (Regulacja procesu, zamknięta pętla). Typowymi aplikacjami są pompy i wentylatory. Należy zaprogramować następujące parametry w podanej niżej kolejności:

Regulacja prędkości, zamknięta pętla (PID procesu):			
Parametr:	Nastawa:		Wartość danych:
100	Konfiguracja	Process control, closed loop	[3]
201	Dolne ograniczenie częstotliwości wyjściowej		
202	Górne ograniczenie częstotliwości wyjściowej		
416	Jednostki procesu	Należy określić sprzężenie zwrotne i wejściową wartość zadaną zgodnie z sekcją <i>PID dla regulacji procesu</i> .	
203	Zakres wartości zadanych/sprzężenia zwrotnego		
204	Minimalna wartość zadana	Tylko jeśli [0] w par. 203	
205	Maksymalna wartość zadana		
414	Minimalne sprzężenie zwrotne		
415	Maksymalne sprzężenie zwrotne		
437	PID procesu normalny/odwrócony		
438	Anti-windup PID procesu		
439	Częstotliwość rozruchu PID procesu		
440	Wzmocnienie proporcjonalne PID procesu		
441	Stała czasowa całkowania PID procesu		
442	Stała czasowa różniczkowania PID procesu	Stosowane tylko w aplikacjach o wysokiej dynamice	
443	Ograniczenie wzmocnienia układu różniczkującego PID procesu		
444	Filtr dolnoprzepustowy PID procesu		

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

Torque control, open loop należy wybierać, jeżeli podczas pracy nie będzie zmieniany kierunek obrotów; oznacza to, że przez cały czas stosowana jest dodatnia lub ujemna wartość zadana momentu. Należy zaprogramować następujące parametry w podanej niżej kolejności:

Regulacja momentu, otwarta pętla:			
Parametr:	Nastawa:		Wartość danych:
100	Konfiguracja	Torque control, open loop	[4]
200	Zakres częstotliwości wyjściowej/kierunek		
201	Dolne ograniczenie częstotliwości wyjściowej		
202	Górne ograniczenie częstotliwości wyjściowej		
203	Zakres wartości zadanych/sprzężenia zwrotnego		
204	Minimalna wartość zadana	Tylko jeśli [0] w par. 203	
205	Maksymalna wartość zadana		
414	Minimalne sprzężenie zwrotne		
415	Maksymalne sprzężenie zwrotne		
433	Wzmocnienie proporcjonalne momentu		
434	Czas całkowania momentu		

Jeżeli ma być wygenerowany sygnał sprzężenia zwrotnego z enkodera, należy wybrać *Torque control, speed feedback (Regulacja momentu, sprzężenie zwrotne prędkości)*. Metoda ta jest odpowiednia dla nawijarek i wytłaczarek.

Torque control, speed feedback należy wybierać, jeżeli ma być możliwa zmiana kierunku obrotów przy jednoczesnym utrzymywaniu wartości zadanej momentu.

Należy zaprogramować następujące parametry w podanej niżej kolejności:

Regulacja momentu, sprzężenie prędkościowe:		
Parametr:	Nastawa:	Wartość danych:
100	Konfiguracja	Torque control, speed feedback [5]
200	Częstotliwość wyjściowa, zakres/kierunek	
201	Dolne ograniczenie częstotliwości wyjściowej	
202	Górne ograniczenie częstotliwości wyjściowej	
203	Zakres wartości zadanych/sprzężenia zwrotnego	
204	Minimalna wartość zadana	Tylko jeśli [0] w par. 203
205	Maksymalna wartość zadana	
414	Minimalne sprzężenie zwrotne	
415	Maksymalne sprzężenie zwrotne	
306	Sprzężenie zwrotne z enkodera, wejście B	[24]
307	Sprzężenie zwrotne z enkodera, wejście A	[25]
329	Sprzężenie zwrotne z enkodera, impuls/obróć	
421	Stała czasowa filtra dolnoprzepustowego PID prędkości	
448	Współczynnik przełożenia	
447	Regulacja momentu, sprzężenie zwrotne prędkości	
449	Straty powodowane tarciem	

Po wybraniu *Torque control, speed feedback (Regulacja momentu, sprzężenie zwrotne prędkości)* przetwornicę częstotliwości należy skalibrować, aby zapewnić zgodność momentu chwilowego z momentem przetwornicy. W tym celu na wale należy zainstalować zamontować miernik momentu, aby umożliwić dokładną regulację parametru 447, *Torque compensation (Kompensacja momentu)* oraz parametru 449, *Friction loss (Straty powodowane tarciem)*. Przed kalibracją momentu zaleca się przeprowadzenie AMA. 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, należy 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 osiągnąć poprzez parametr 449, *Friction loss (Straty powodowane tarciem)*.
4. Przy rozgrzanym silniku i około 50% obciążeniu należy ustawić parametr 447, *Torque compensation (Kompensacja momentu)* tak, aby odpowiadał odczytowi z miernika momentu. Przetwornica częstotliwości jest teraz gotowa do pracy.

Jeżeli przetwornica częstotliwości ma zostać dopasowana do silnika synchronicznego lub silników połączonych równolegle lub, gdy nie jest wymagana kompensacja poślizgu, należy wybrać *Special motor characteristics (Specjalne charakterystyki silnika)*.

Należy zaprogramować następujące parametry w podanej niżej kolejności:

Seria VLT® 5000

Specjalne charakterystyki silnika:

Parametr:	Nastawa:	Wartość danych:
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	

■ **Sterowanie lokalne i zdalne**

Przetwornicę częstotliwości można obsługiwać ręcznie lub zdalnie. Poniżej podano listę funkcji/poleceń

przekazywanych przez panel sterujący, wejścia cyfrowe lub port komunikacji szeregowej w dwóch sytuacjach (trybach).

Jeżeli parametr 002 ma wartość Local [1]:

Następujące przyciski na LCP mogą służyć do sterowania lokalnego:

Przycisk:	Parametr:	Wartość danych:
[STOP]	014	[1] Aktywny
[JOG]	015	[1] Aktywny
[RESET]	017	[1] Aktywny
[FWD/REV]	016	[1] Aktywny

Ustawić parametr 013 na *LCP control and open loop (Sterowanie LCP i otwarta pętla)* [1] lub *LCP control as parameter 100 (Sterowanie LCP jako parametr 100)* [3]:

1. Lokalna wartość zadana jest ustawiana w parametrze 003; można ją zmienić za pomocą przycisków „+/-”.
2. Zmiany kierunku obrotów można dokonać za pomocą przycisku [FWD/REV].

Ustawić parametr 013 dla *LCP digital control and open loop (Cyfrowe sterowanie LCP i otwarta pętla)* [2] lub *LCP digital control as parameter 100 (Cyfrowe sterowanie LCP jako parametr 100)* [4]:

Dla powyższych ustawień parametrów możliwe jest sterowanie przetwornicą częstotliwości w następujący sposób:

Wejścia cyfrowe:

1. Lokalną wartość zadaną zaprogramowaną w parametrze 003 można zmienić za pomocą przycisków „+/-”.
2. Reset poprzez wejścia cyfrowe 16, 17, 29, 32 lub 33.
3. Stop odwrócony poprzez wejścia cyfrowe 16, 17, 27, 29, 32 lub 33.
4. Wybór Zestawu nastaw, bit najmniej znaczący (lsb), poprzez wejścia cyfrowe 16, 29 lub 32.
5. Wybór zestawu nastaw, bit najbardziej znaczący (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 DC poprzez wejście cyfrowe 27.

9. Reset i stop z wybiegiem silnika poprzez wejście cyfrowe 27.
10. Stop z wybiegiem silnika poprzez wejście cyfrowe 27.
11. Zmiana kierunku obrotów poprzez wejście cyfrowe 19.
12. Wybór Zestawu, bit najbardziej znaczący (msb)/zwiększanie prędkości poprzez wejście cyfrowe 32.
13. Wybór Zestawu, bit najmniej znaczący (lsb)/zmniejszanie prędkości poprzez wejście cyfrowe 33.

Port komunikacji szeregowej:

1. Ramp 2
2. Reset
3. Wybór Zestawu, bit najmniej znaczący (lsb)
4. Wybór zestawu nastaw, bit najbardziej znaczący (msb)
5. Przekaznik 01
6. Przekaznik 04

Jeżeli parametr 002 ma wartość Remote control [0]:

Przycisk:	Parametr:	Wartość danych:
[STOP]	014	[1]
[JOG]	015	[1]
[RESET]	017	[1]

■ Sterowanie za pomocą funkcji 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, a moc jest oddawana do obwodu pośredniego. Hamulec jest zbudowany w postaci obwodu przerywającego połączony z zewnętrznym rezystorem hamowania. Umieszczenie rezystora hamowania na zewnątrz ma następujące zalety:

- Rezystor hamowania można dobrać do danej aplikacji.
- Energia hamowania jest rozpraszana poza panelem sterowania, tj. tam, gdzie tę energię można wykorzystać.
- Układy elektroniczne przetwornicy częstotliwości nie przegrzewają się przy przeciążeniu rezystora hamowania.

Hamulec jest zabezpieczony przed zwarcie rezystora hamowania, a tranzystor hamowania jest monitorowany w celu wykrycia jego ewentualnego zwarcia. Używając wyjść przekaźnikowych/cyfrowych, wyjścia cyfrowe można wykorzystać do ochrony rezystora hamowania przed przeciążeniem z powodu błędu w przetwornicy częstotliwości.

Ponadto hamulec umożliwia odczyt mocy chwilowej i mocy średniej dla ostatnich 120 sek., jak również sprawdzanie, czy energia przekazywana do rezystora nie przekracza wartości granicznej określonej poprzez parametr 402. Poprzez parametr 403 należy wybrać funkcję, która ma zostać uruchomiona, gdy moc przekazywana do rezystora hamowania przekroczy ograniczenie określone poprzez parametr 402.



Uwaga

Monitorowanie mocy hamowania nie jest funkcją bezpieczeństwa; w tym celu niezbędny jest wyłącznik termiczny. Obwód rezystora hamowania nie jest zabezpieczony przed upływem.

■ Dobór rezystora hamowania

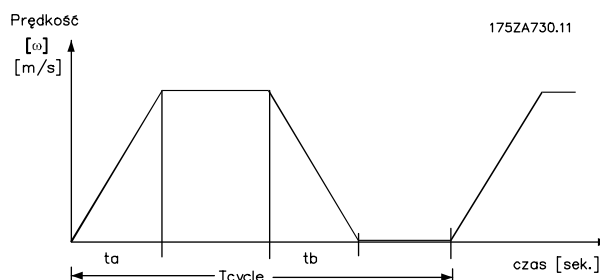
Aby dobrać właściwy rezystor hamowania, należy wiedzieć, jak często trzeba hamować i jaka moc hamowania się wytwarza.

ED rezystora wskazuje na cykl pracy, w którym pracuje rezystor.

ED rezystora obliczane jest w następujący sposób:

$$ED \text{ (cykl pracy)} = \frac{tb}{T \text{ cykl}}$$

gdzie t_b oznacza czas hamowania, wyrażony w sekundach, podczas gdy cykl T oznacza całkowity cykl pracy.



Maksymalne dopuszczalne obciążenie hamulca rezystora to moc szczytowa dla określonego ED. Następujący przykład i wzór dotyczą jedynie VLT 5000. Moc szczytową można obliczyć na podstawie najwyższej rezystancji hamowania wymaganej do hamowania:

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

gdzie $MBR(\%)$ to procent momentu znamionowego. Rezystancja hamowania obliczana jest w następujący sposób:

$$R_{REC} = \frac{U^2 DC}{P_{SZCZYT}} [\Omega]$$

Rezystancja hamowania zależy od napięcia obwodu pośredniego (UDC).

Hamulec będzie aktywny przy następujących napięciach:

- 3 x 200-220 V: 397 V
- 3 x 380-500 V: 822 V
- 3 x 525-600 V: 943 V
- 3 x 525-690 V: 1084 V



Uwaga

Jeśli używane są rezystory hamowania nie pochodzące od firmy Danfoss, należy się upewnić, że mogą one pracować przy napięciu 430 V, 850 V, 960 V lub 1100 V.

Firma Danfoss zaleca rezystancję hamowania R_{REC} , tj. taką, która gwarantuje użytkownikowi, że przetwornica częstotliwości będzie w stanie hamować z najwyższym momentem hamowania (M_{br}) 160%.

η_{motor} wynosi zazwyczaj 0,90, natomiast η_{VLT} wynosi zazwyczaj 0,98. R_{REC} przy momencie hamowania 160% można obliczyć w następujący sposób:

$$R_{REC} = \frac{111.684}{P_{MOTOR}} [\Omega] \text{ przy } 200 \text{ V}$$

$$R_{REC} = \frac{478.801}{P_{MOTOR}} [\Omega] \text{ przy } 500 \text{ V}$$

$$R_{REC} = \frac{630.137}{P_{MOTOR}} [\Omega] \text{ przy } 600 \text{ V}$$

$$R_{REC} = \frac{855.868}{P_{MOTOR}} [\Omega] \text{ przy } 690 \text{ V}$$

P motor w kW.



Uwaga

Wyrażona w omach maksymalna wybrana rezystancja hamowania nie może być niższa niż 10% poniżej wartości zalecanej przez firmę Danfoss. Jeśli wybrany zostanie rezystor hamowania o wyższej wartości rezystancji w omach, moment hamowania 160% nie zostanie osiągnięty i



Uwaga

Jeśli dojdzie do zwarcia w tranzystorze hamowania, wówczas rozproszeniu mocy w rezystorze hamowania można zapobiec tylko poprzez odłączenie zasilania sieciowego przetwornicy częstotliwości za pomocą wyłącznika zasilania lub stycznika. (Stycznik może być sterowany przez przetwornicę częstotliwości).

■ **Wartości zadane – pojedyncze wartości zadane**

Przy stosowaniu pojedynczej wartości zadanej doprowadzony jest tylko jeden aktywny sygnał wartości zadanej, w postaci zewnętrznej lub zaprogramowanej (wewnętrznej) wartości zadanej.

Zewnętrzną wartością zadaną może być sygnał napięciowy, prądowy, częstotliwościowy (impulsowy) lub binarny poprzez port szeregowy. Poniżej podano dwa przykłady pracy przetwornic VLT 5000 z pojedynczymi wartościami zadanymi.

Przykład 1:

Zewnętrzny sygnał wartości zadanej = 1 V (min) - 5 V (max)

Wartość zadana = 5 Hz - 50 Hz

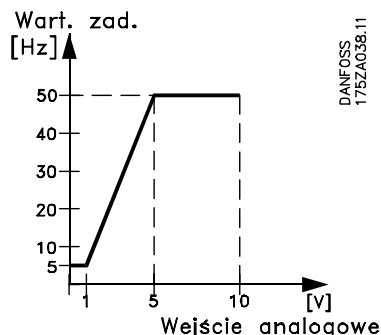
Konfiguracja (parametr 100) – Regulacja prędkości, otwarta pętla.

Poj. wart.
zad.

U/f na zacisku 53, 54
lub 60. f (impuls) na za-
cisku 17 lub 29 binarna
(port szeregowy).

Zewnętrz-
na

\ Zaprogramowane wartości zadane
(par.215-218)



Nastawa:		Wartość danych:	
Parametr:	Nastawa:		
100	Konfiguracja	Speed control, open loop	[0]
308	Funkcja wejścia analog.	Reference	[1]
309	Min. sygnał wartości zadanej	Min.	1 V
310	Maks. 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:

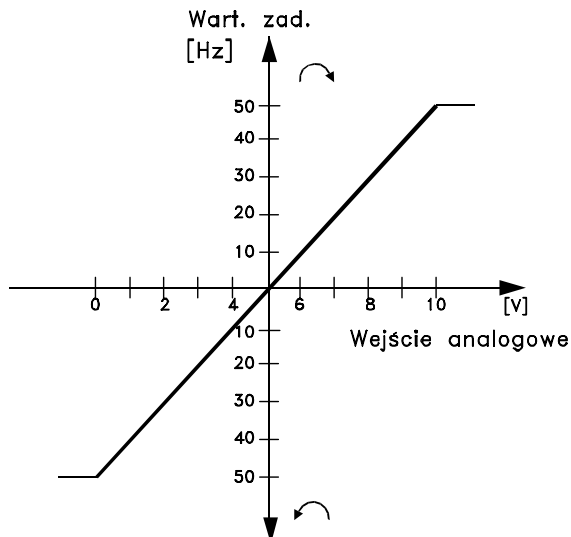
- Dogoń (catch-up)/zwolnij (slow-down) poprzez wejścia cyfrowe 16, 17, 29, 32 lub 33.
- Zatrzaśnij wartość zadaną (freeze reference) poprzez wejścia cyfrowe 16, 17, 29, 32 lub 33.

Przykład 2:

Zewnętrzny sygnał wartości zadanej = 0 V (min) - 10 V (max)

Wartość zadana = -50 Hz ccw - 50 Hz cw

Konfiguracja (parametr 100) = Regulacja prędkości, otwarta pętla.



175ZA037.12

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

Można wykorzystać:

- Dogoń (catch-up)/zwolnij (slow-down) poprzez wejścia cyfrowe 16, 17, 29, 32 lub 33.
- Zatrzaśnij wartość zadana (freeze reference) poprzez wejścia cyfrowe 16, 17, 29, 32 lub 33.

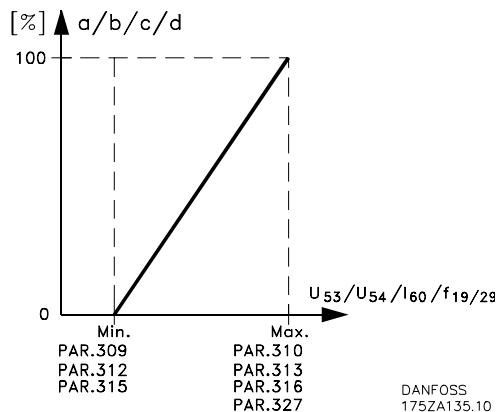
Wartości zadane – kilka wartości zadanych

Jeżeli stosowanych jest kilka wartości zadanych, doprowadzane są dwa lub więcej sygnałów wartości zadanej, w postaci sygnałów zewnętrznej lub zaprogramowanej wartości zadanej. Poprzez parametr 214 można je łączyć na trzy różne sposoby:

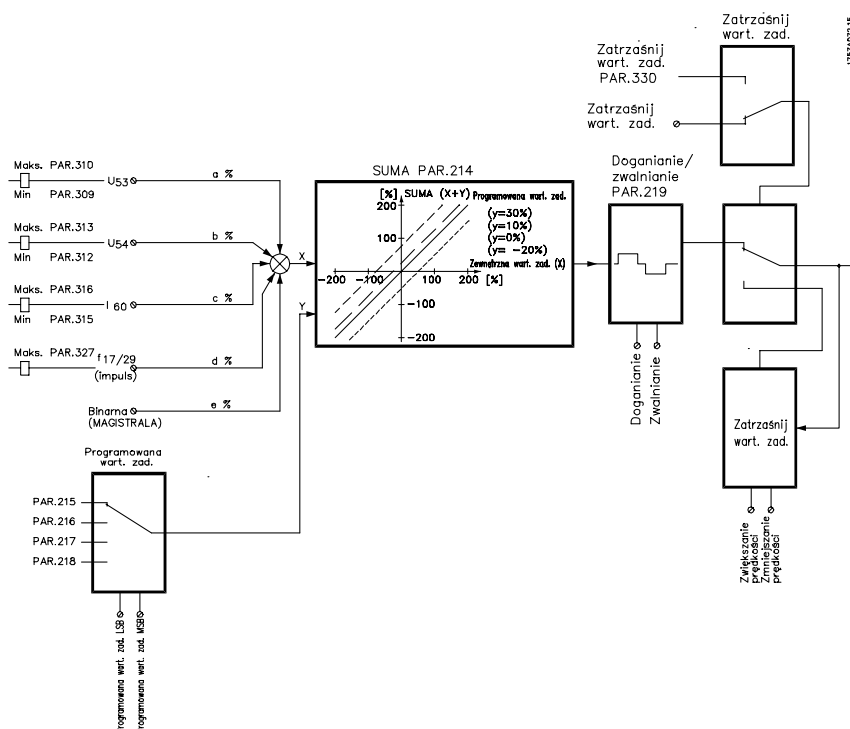
- / Sumaryczna
- Kilka. wart. – Względna
- zadanych
- \ Zewnętrzna/zaprogramowana

Poniżej pokazano każdy typ wartości zadanej (sumaryczna, względna i zewnętrzna/zaprogramowana):

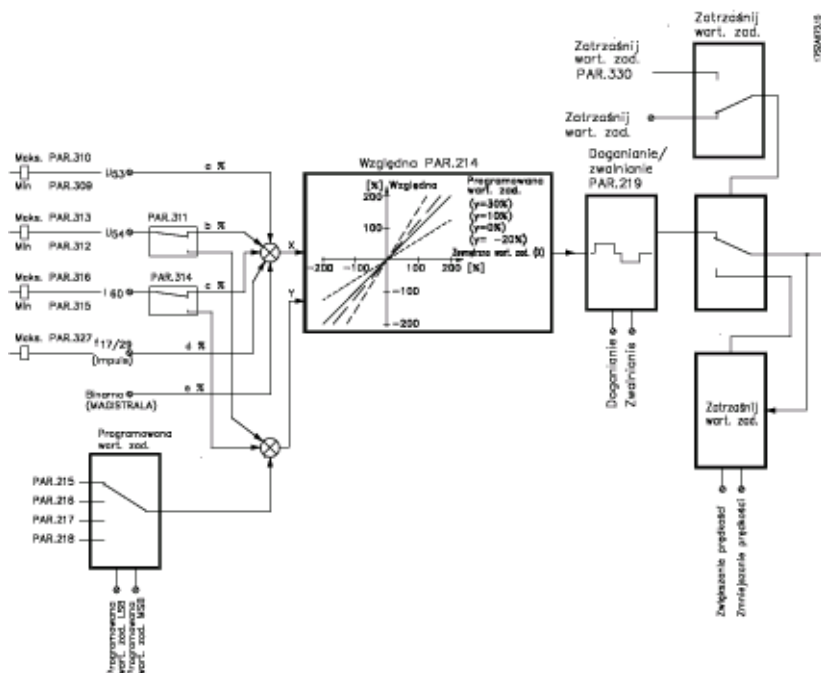
SUMARYCZNA



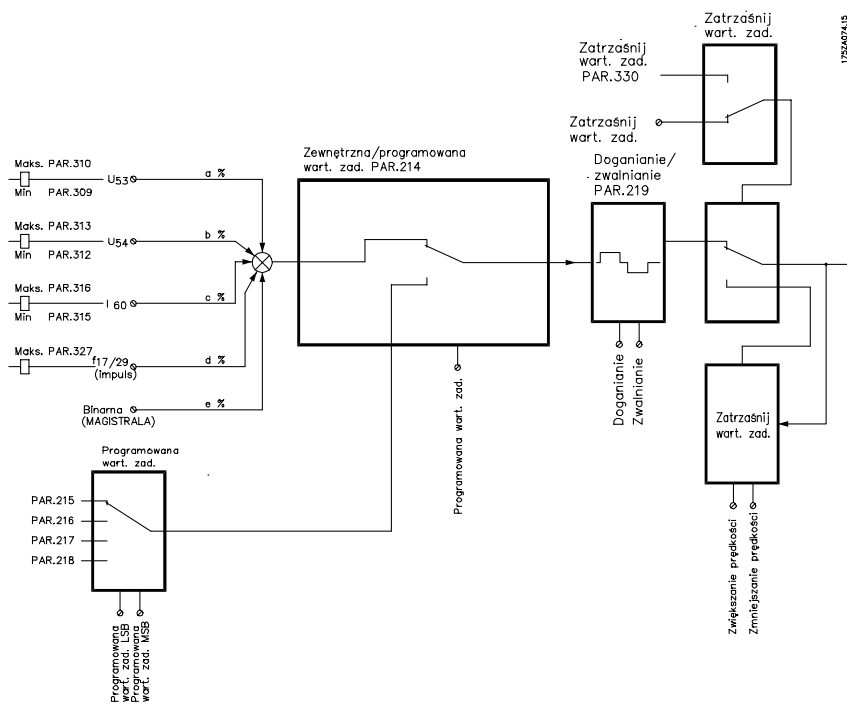
DANFOSS
175ZA135.10



WZGLĘDNA

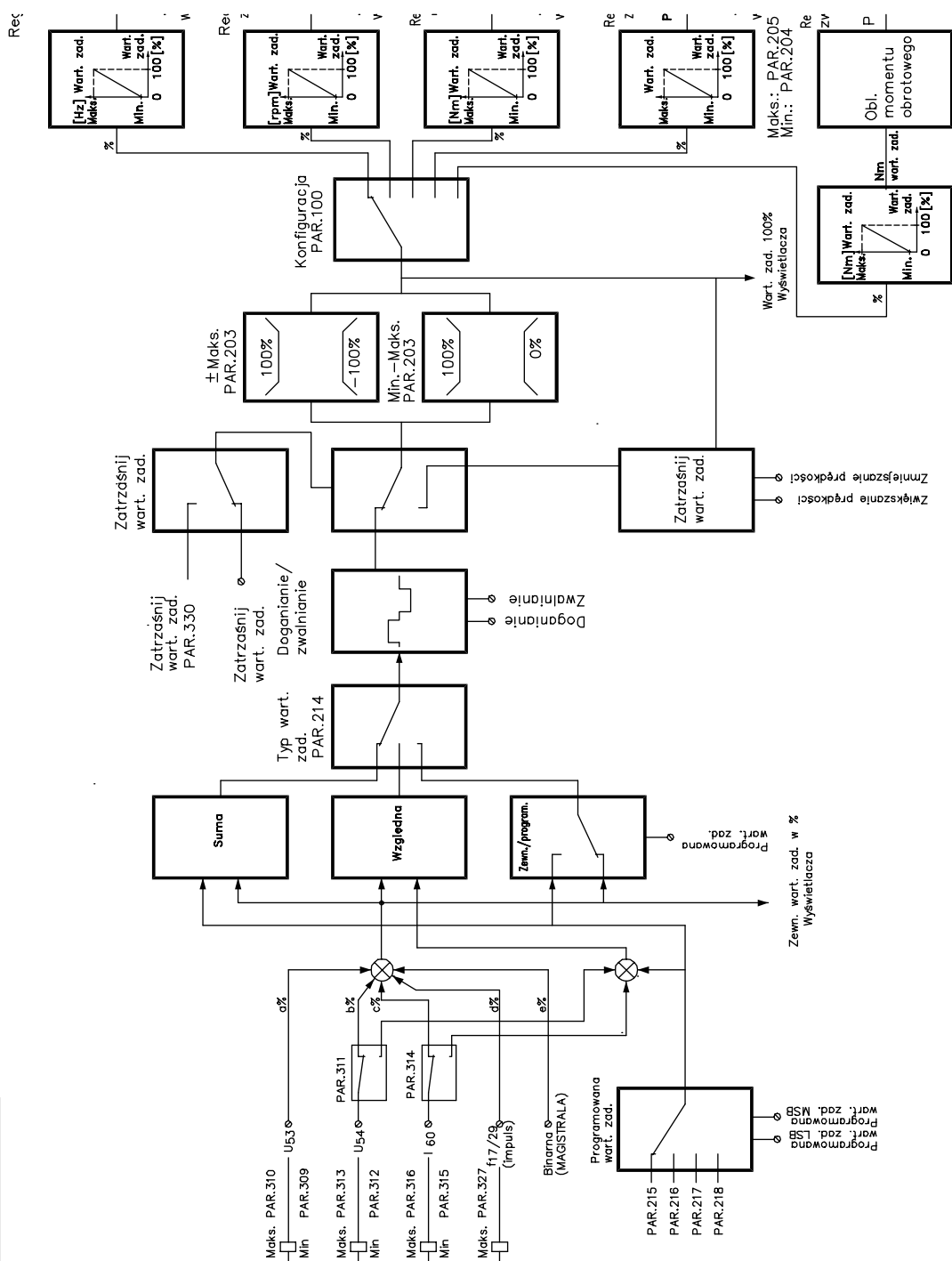


ZEWNĘTRZNA/PROGRAMOWANA



Funkcje specjalne

Wartości zadane



■ Automatyczne dopasowanie silnika, AMA

Automatyczne dopasowanie do silnika to algorytm testowy, który mierzy parametry elektryczne silnika w spoczynku. Oznacza to, że procedura AMA sama z siebie nie dostarcza żadnego momentu.

Procedura AMA jest przydatna przy oddawaniu systemów do eksploatacji, gdy użytkownik chce zoptymalizować konfigurację przetwornicy częstotliwości do danego silnika. Procedurę tę stosuje się szczególnie wtedy, gdy nastawy fabryczne nie pasują do danego typu silnika.

Dwa parametry silnika mają podstawowe znaczenie przy automatycznym dopasowaniu: rezystancja stojana, Rs, oraz reaktancja przy normalnym poziomie magnesowania, Xs. Parametr 107 pozwala na wybór procedury automatycznego dopasowania do silnika z określeniem zarówno Rs, jak też Xs, lub ograniczonego dopasowania do silnika z określeniem tylko Rs. Czas trwania pełnej procedury automatycznego dopasowania do silnika waha się od kilku minut przy małych silnikach do ponad 10 minut przy dużych silnikach.

Ograniczenia i warunki wstępne:

- Aby procedura AMA mogła optymalnie określić parametry silnika, w parametrach 102 do 106 należy wprowadzić poprawne dane z tabliczki znamionowej silnika podłączonego do przetwornicy częstotliwości.
- Aby jak najlepiej dopasować przetwornicę częstotliwości, procedurę AMA należy przeprowadzić na zimnym silniku. Kilkakrotnie przeprowadzanie procedury AMA może doprowadzić do rozgrzania silnika, co spowoduje wzrost rezystancji stojana, Rs.
- Procedurę AMA można przeprowadzać tylko dla silników, których prąd znamionowy wynosi minimum 35% znamionowego prądu wyjściowego przetwornicy częstotliwości. AMA można przeprowadzać dla silników przewymiarowanych o jeden stopień w górę w stosunku do przetwornicy częstotliwości.
- Jeżeli między przetwornicą częstotliwości a silnikiem zostanie umieszczony filtr LC, możliwe będzie przeprowadzenie tylko testu ograniczonego. Jeśli wymagana jest nastawa ogólna, należy wyjąć filtr LC podczas przeprowadzania pełnej procedury AMA. Po zakończeniu AMA należy ponownie wstawić filtr LC.

- Dla silników łączonych równolegle możliwe jest przeprowadzenie tylko ograniczonej procedury AMA, jeśli jest ona w ogóle wymagana.
- Dla silników synchronicznych możliwe jest przeprowadzenie tylko ograniczonej procedury AMA.
- Długie kable silnika mogą mieć wpływ na przeprowadzanie procedury AMA, jeżeli rezystancja kabli jest wyższa niż rezystancja stojana silnika.

Jak wykonać procedurę AMA

1. Nacisnąć przycisk [STOP/RESET]
2. Ustawić dane z tabliczki znamionowej silnika w parametrach 102 do 106.
3. Wybrać w parametrze 107, czy ma być przeprowadzona pełna [ENABLE (RS,XS)] czy ograniczona [ENABLE RS] AMA.
4. Podłączyć zacisk 12 (24 VDC) do zacisku 27 na karcie sterującej.
5. Nacisnąć przycisk [START] lub podłączyć zacisk 18 (start) do zacisku 12 (24 VDC), aby uruchomić procedurę automatycznego dopasowania do silnika.

Teraz procedura automatycznego dopasowania do silnika wykonuje cztery testy (ograniczona procedura AMA wykonuje tylko pierwsze dwa testy). Poszczególne testy można obserwować na wyświetlaczu w postaci kropek po napisie **WORKING** w parametrze 107:

1. Początkowa kontrola błędów, podczas której sprawdzane są dane z tabliczki znamionowej silnika oraz fizyczne błędy. Wyświetlacz pokazuje **WORKING**.
2. Test DC, podczas którego obliczana jest rezystancja stojana. Wyświetlacz pokazuje **WORKING..**
3. Test dynamiczny, podczas którego obliczana jest indukcyjność upływu. Wyświetlacz pokazuje **WORKING...**
4. Test AC, podczas którego obliczana jest rezystancja stojana. Wyświetlacz pokazuje **WORKING....**



Uwaga

Procedura AMA zostanie wykonana prawidłowo tylko wtedy, gdy w trakcie dostrajania nie wystąpią żadne alarmy.

Przerwanie procedury AMA

Jeżeli procedura automatycznego dopasowywania do silnika ma zostać przerwana, należy nacisnąć przycisk [STOP/RESET] lub odłączyć zacisk 18 od zacisku 12.

Procedura AMA kończy SIĘ jednym z poniższych komunikatów wyświetlanych po przeprowadzeniu testu:

Ostrzeżenia i alarmy**ALARM 21****Auto-optimalizacja OK**

Należy nacisnąć przycisk [STOP/RESET] lub odłączyć zacisk 18 od zacisku 12. Alarm ten wskazuje, że procedura AMA zakończyła się pomyślnie i przetwornica częstotliwości została dopasowana do silnika.

ALARM 22**Auto-optimalizacja nie OK****[AUTO MOTOR ADAPT OK]**

Podczas automatycznego dopasowania do silnika wystąpił błąd. Należy nacisnąć przycisk [STOP/RESET] lub odłączyć zacisk 18 od zacisku 12. Należy sprawdzić możliwe przyczyny wystąpienia błędu odpowiednio do podanego komunikatu alarmowego. Liczba po komunikacie oznacza kod błędu, który można odczytać w rejestrze błędów w parametrze 615. Procedura automatycznego dopasowania do silnika nie dokonuje aktualizacji parametrów. Można spróbować przeprowadzić ograniczoną procedurę automatycznego dopasowania do silnika.

SPRAWDŹ PAR.103,105 [0]

[AUTO MOT ADAPT FAIL] Parametr 102, 103 lub 105 jest źle zaprogramowany. Należy poprawić nastawę i ponownie uruchomić procedurę AMA.

MAŁA WARTOŚĆ PAR. 105 [1]

Silnik jest za mały, aby procedura AMA mogła zostać przeprowadzona. Aby procedura AMA mogła być uruchomiona, znamionowy prąd silnika (parametr 105) musi być wyższy niż 35% znamionowego prądu wyjściowego przetwornicy częstotliwości.

ASYMETRYCZNA IMPEDANCJA [2]

Procedura AMA wykryła asymetryczną impedancję w silniku podłączonym do systemu. Silnik może być uszkodzony.

SILNIK ZA DUŻY [3]

Silnik podłączony do systemu jest za duży, aby procedura AMA mogła być przeprowadzona. Wartość zaprogramowana w parametrze 102 nie odpowiada użytemu silnikowi.

SILNIK ZA MAŁY [4]

Silnik podłączony do systemu jest za mały, aby procedura AMA mogła być przeprowadzona. Wartość za-

programowana w parametrze 102 nie odpowiada użytemu silnikowi.

TIME OUT [5]

Procedura AMA nie powiodła się ze względu na zakłócenia sygnałach pomiarowych. Należy próbować kilkakrotnie uruchomić procedurę, aż się powiedzie. Należy pamiętać, że wielokrotne powtarzanie procedury AMA może rozgrzać silnik do poziomu, przy którym zwiększy się rezystancja stojana R_s . Jednak w większości przypadków nie dochodzi do stanu krytycznego.

PRZERWANA PRZEZ UŻYTKOWNIKA [6]

Procedura AMA została przerwana przez użytkownika.

BŁĄD WEWNĘTRZNY [7]

W przetwornicy częstotliwości wystąpił błąd wewnętrzny. Należy skontaktować się z przedstawicielem firmy 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 zapewnić, by obciążenie nie mogło spowodować obracania się wału silnika. Następnie należy powtórnie uruchomić procedurę AMA.

OSTRZEŻENIA 39 - 42

W trakcie procedury automatycznego dopasowania do silnika wystąpił błąd. Należy sprawdzić możliwe przyczyny błędu zgodnie z komunikatem ostrzegawczym. Należy nacisnąć przycisk [CHANGE DATA] i wybrać „CONTINUE”, jeśli procedura AMA ma być kontynuowana pomimo ostrzeżenia, lub nacisnąć przycisk [STOP/RESET] lub odłączyć zacisk 18 od zacisku 12, aby przerwać wykonywanie procedury AMA.

OSTRZEŻENIE: 39**SPRAWDŹ PAR. 104,106**

Parametr 102, 104 lub 106 prawdopodobnie jest źle zaprogramowany. Należy sprawdzić nastawy i wybrać „Continue” lub „Stop”.

OSTRZEŻENIE: 40**SPRAWDŹ PAR. 103,105**

Parametr 102, 103 lub 105 prawdopodobnie jest źle zaprogramowany. Należy sprawdzić nastawy i wybrać „Continue” lub „Stop”.

OSTRZEŻENIE: 41**SILNIK ZA DUŻY**

Silnik podłączony do systemu prawdopodobnie jest za duży, aby procedura AMA mogła być przeprowadzo-

na. Wartość zaprogramowana w parametrze 102 może nie odpowiadać podłączonemu silnikowi. Należy sprawdzić silnik i wybrać „Continue” lub „Stop”.

OSTRZEŻENIE: 42

SILNIK ZA MAŁY

Silnik podłączony do systemu prawdopodobnie jest za mały, aby procedura AMA mogła być przeprowadzona. Wartość zaprogramowana w parametrze 102 może nie odpowiadać podłączonemu silnikowi. Należy sprawdzić silnik i wybrać „Continue” lub „Stop”.

■ Sterowanie hamulcem mechanicznym

W zastosowaniach dźwigowych niezbędna jest możliwość sterowania hamulcem elektromagnetycznym.

Do sterowania hamulcem konieczne jest wyjście przekątnikowe (01 lub 04). Wyjście to musi być zamknięte (bez napięcia), dopóki przetwornica częstotliwości nie będzie w stanie „utrzymać” silnika, np. z powodu zbyt wysokiego obciążenia. W parametrach 323 lub 326 (wyjścia przekątnikowe 01, 04) należy wybrać *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 oraz zwalniania monitorowany jest prąd wyjściowy. Jeżeli wybrane jest *Mechanical brake control* [32], a prąd jest poniżej wartości ustawionej w parametrze 223 *Warning: Low current* (Ostrzeżenie: Mały prąd), zadziała hamulec mechaniczny (bez napięcia).

Jako punkt wyjściowy można wybrać prąd stanowiący ok. 70% prądu magnesującego. Parametr 225 *Warning: Low frequency* (Ostrzeżenie: Niska częstotliwość) określa częstotliwość podczas zwalniania, przy której hamulec mechaniczny znów zadziała.

Jeżeli wybrana jest funkcja *Extended mechanical brake control* [34], hamulec mechaniczny działa (bez na-

pięcia) 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).

Należy pamiętać, że funkcja *Extended mechanical brake control* [34] nie uruchamia hamulca, jeśli prąd wyjściowy spadnie poniżej wartości ustawionej w parametrze 223 *Warning: Low current* (Ostrzeżenie: Mały prąd).

Nie pojawia się również ostrzeżenie o niskim poziomie prądu.

W trybie rozszerzonego hamowania hamulcem mechanicznym wyłączenie awaryjne w przypadku przecięcia (alarm 13) może być skasowane za pomocą zewnętrznego resetu.

Jeśli przetwornica częstotliwości znajdzie się w stanie alarmu, przecięcia lub przepięcia, hamulec mechaniczny natychmiast zadziała.



Uwaga

Pokazana aplikacja dotyczy wyłącznie urządzenia dźwigowego bez przeciwwagi.

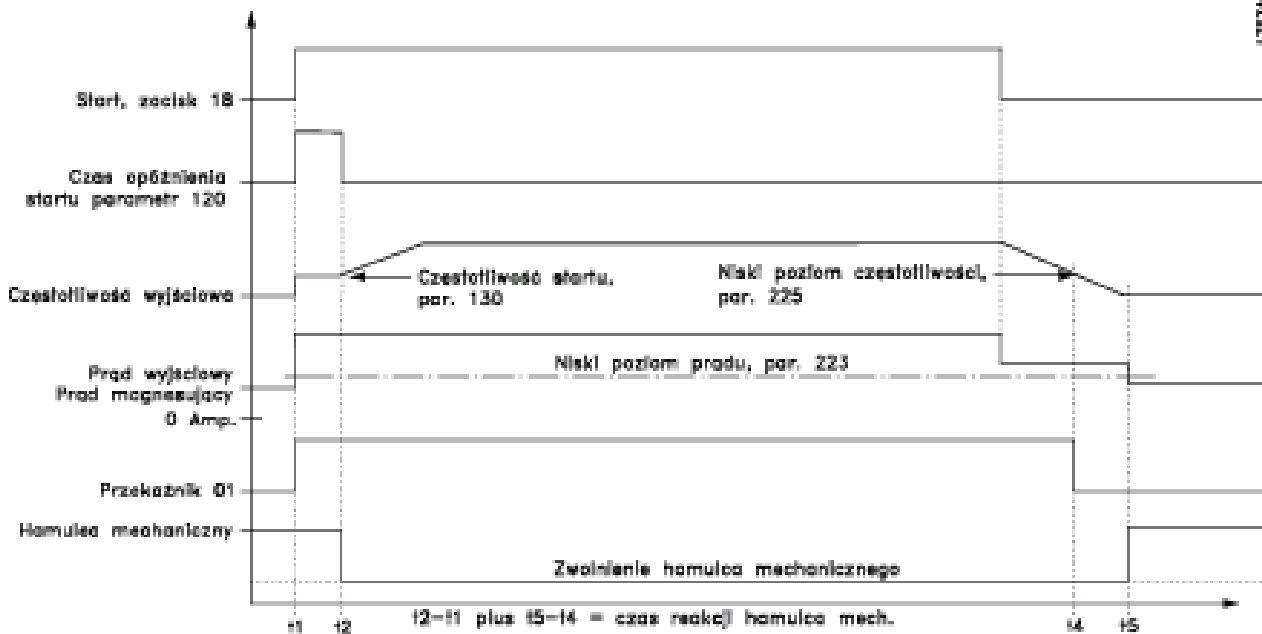
Sterowanie hamulcem mechanicznym:

Parametr:	Nastawa:	Wartość danych:
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	ok. 70% 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	Ustawić na częstotliwość ślizgania	
131 Napięcie początkowe	Napięcie musi odpowiadać częstotliwości ustawionej w parametrze 130.	

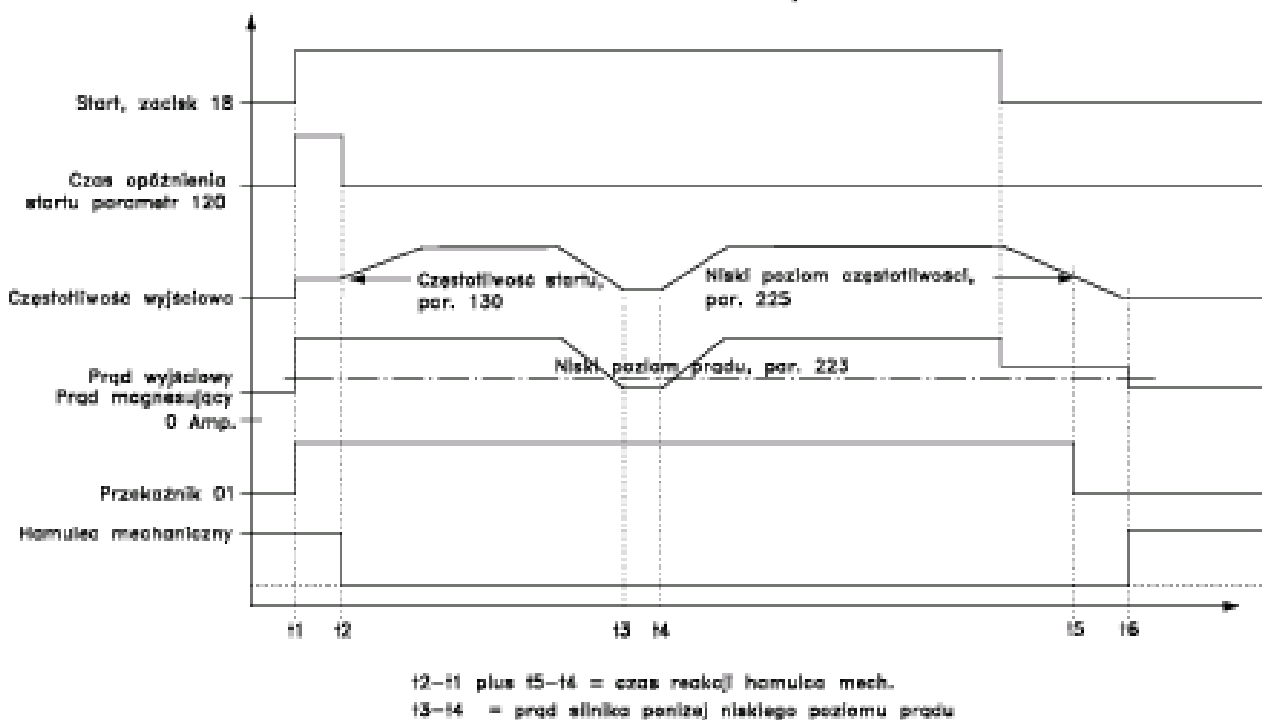
1. Podczas startu i stopu ograniczenie prądu ustawione w parametrze 223 decyduje o poziomie przełączania.
2. Wartość ta wskazuje częstotliwość podczas zwalniania, przy której hamulec mechaniczny powinien ponownie zadziałać. Zakłada się przy tym, że został wysłany sygnał stop.

3. Należy się upewnić, że silnik rusza w prawo (podnoszenie), ponieważ w przeciwnym wypadku przetwornica częstotliwości może spowodować upadek obciążenia. W razie potrzeby należy zamienić podłączenie przewodów fazowych U, V, W.

Sterowanie hamulcem mechanicznym



Rozszerzone sterowanie hamulcem mechanicznym



■ PID dla regulacji procesu

Sprężenie zwrotne

Sygnał sprężenia zwrotnego musi być podłączony do zacisku przetwornicy częstotliwości. Poniższa tabela przedstawia, którego zacisku należy użyć i które parametry należy zaprogramować.

<u>Typ sprężenia</u>	<u>Zacisk</u>	<u>Parametry</u>
Impulsowe	33	307
Napięciowe	53	308, 309, 310
Prądowe	60	314, 315, 316

Ponadto minimalna i maksymalna wartość sprężenia (parametry 414 i 415) muszą być ustawione zgodnie z wartością w jednostce procesu odpowiadającą minimalnej i maksymalnej wartości na zacisku.

Wyboru jednostek procesu dokonuje się w parametrze 416.

Wartość zadana

Można ustawić minimalną i maksymalną wartość zadaną (w parametrach 204 i 205), co ogranicza sumę wszystkich wartości zadanych. Zakres wartości zadanych nie może przekraczać zakresu sprężenia zwrotnego.

Jeżeli wymagana jest jedna lub kilka wartości zadanych, najprościej zaprogramować je bezpośrednio w parametrach 215 do 218. Wyboru spośród zaprogramowanych wartości zadanych dokonuje się przez połączenie zacisku 16, 17, 29, 32 i/lub 33 z zaciskiem 12. Dobór poszczególnych zacisków zależy od wyborów dokonanych w parametrach zacisków (parametry 300, 301, 305, 306 i/lub 307). Do wybierania zaprogramowanych wartości zadanych należy używać poniższej tabeli.

	<u>Zapr.wart.zad.</u> <u>msb</u>	<u>Zapr.wart.zad.</u> <u>lsb</u>
Zapr.wart.zad . 1 (par. 215)	0	0
Zapr.wart.zad . 2 (par. 216)	0	1
Zapr.wart.zad . 3 (par. 217)	1	0
Zapr.wart.zad . 4 (par. 218)	1	1

Jeżeli wymagana jest zewnętrzna wartość zadana, może to być zarówno wartość analogowa, jak również impulsowa. Jeśli jako sprężenie zwrotne używany jest sygnał prądowy, jako analogowa wartość zadana może być użyty jedynie sygnał napięciowy. Za pomo-

cą poniższej tabeli należy zdecydować, którego zacisku należy użyć i które parametry zaprogramować.

<u>Typ wartości za-</u> <u>danej</u>	<u>Zacisk</u>	<u>Parametry</u>
Impulsowa	17 lub 29	301 lub 305
Napięciowa	53 lub 54	308, 309, 310 lub 311, 312, 313
Prądowa	60	314, 315, 316

Względne wartości zadane można zaprogramować. Względna wartość zadana jest procentową wartością (Y) sumy wewnętrznych wartości zadanych (X). Ta procentowa wartość jest dodawana do sumy wewnętrznych wartości zadanych, co daje aktywną wartość zadaną ($X + XY$). Patrz sekcja *Obsługa wielu wartości zadanych*.

Jeśli mają być używane względne wartości zadane, parametr 214 musi mieć wartość *Relative (Względne)* [1]. Dzięki temu zaprogramowane wartości zadane stają się względne. Ponadto na zaciskach 54 i/lub 60 można zaprogramować *Relative reference (Względna wartość zadana)* [4]. Jeżeli wybrano zewnętrzną względną wartość zadaną, sygnał na wejściu będzie procentową wartością pełnego zakresu dla danego zacisku. Względne wartości zadane są dodawane ze znakiem.



Uwaga

Zaciski nieużywane należy zaprogramować jako *No function (Brak funkcji)* [0].

Regulacja odwrócona

Jeżeli przetwornica częstotliwości musi zwiększać prędkość przy wzroście sprężenia zwrotnego, w parametrze 437 należy wybrać *Inverse (Odwrócona)*. Normalna regulacja oznacza, że prędkość silnika spada przy zwiększającym się sygnale sprężenia zwrotnego.

Anti Windup

Regulator procesu dostarczany jest z załączoną funkcją „anti windup”. Funkcja ta zapewnia, że po osiągnięciu ograniczenia częstotliwości lub ograniczenia momentu układ całkujący zostanie ustawiony ze wzmocnieniem odpowiadającym rzeczywistej częstotliwości. Pozwala to uniknąć całkowania w warunkach błędu, który nie może być w żaden sposób skompensowany za pomocą zmiany prędkości. Funkcję tę można wyłączyć poprzez parametr 438.

Warunki uruchomienia

W niektórych aplikacjach optymalne zaprogramowanie regulatora procesu oznacza, że dla osiągnięcia żądanej wartości procesowej potrzeba długiego czasu. W takich zastosowaniach może być korzystne us-

talenie 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 PID procesu) w parametrze 439.

Ograniczenie wzmocnienia układu różniczkującego

Jeśli w danej aplikacji sygnał wartości zadanej lub sprzężenia zwrotnego jest szybkozmienny – co oznacza, że błąd szybko się zmienia – układ różniczkujący może wkrótce stać się zbyt dominujący. Dzieje się tak, ponieważ reaguje on na zmiany błędu. Im szybciej zmienia się błąd, tym silniejsze jest wzmocnienie układu różniczkującego. Dlatego też wzmocnienie układu różniczkującego można zmniejszyć, aby umożliwić ustawienie 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 prądowych/napięciowych sprzężenia zwrotnego występują oscylacje, można je stłumić za pomocą filtra dolnoprzepustowego. Należy ustawić odpowiednią stałą czasową dla filtra dolnoprzepustowego. Ta stała czasowa określa graniczną wartość częstotliwości tętnień pojawiających się w sygnale sprzężenia zwrotnego. Jeśli filtr zostanie ustawiony na 0,1 sek., częstotliwość graniczna wyniesie 10 RAD/sek., 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 zwrotnego, który zmienia się z częstotliwością mniejszą niż 1,6 Hz. Odpowiednią stałą czasową należy zaprogramować w parametrze 444, *Process PID Lowpass filter* (*Filtr dolnoprzepustowy PID procesu*).

Optymalizacja regulatora procesu

Podstawowe nastawy zostały już zaprogramowane; pozostało już tylko zoptymalizować wzmocnienie proporcjonalne, czas całkowania i czas różniczkowania (parametry 440, 441, 442). W większości procesów można tego dokonać według następujących wskazówek.

1. Uruchomić silnik
2. Nastawić parametr 440 (wzmocnienie proporcjonalne) na 0,3 i zwiększać go, aż sygnał sprzężenia zwrotnego ponownie zacznie

zmieniać się w sposób ciągły. Następnie należy zmniejszyć wartość, aż sygnał sprzężenia ustabilizuje się. Teraz należy zmniejszyć wzmocnienie proporcjonalnie niższe o 40-60%.

3. Nastawić parametr 441 (czas całkowania) na 20 sek. i zmniejszać wartość, aż sygnał sprzężenia zwrotnego ponownie zacznie zmieniać się w sposób ciągły. Zwiększyć czas całkowania, aż sygnał sprzężenia zwrotnego 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 ustawionego czasu całkowania. Układ różniczkujący powinien być stosowany tylko wtedy, gdy w pełni zoptymalizowano wzmocnienie proporcjonalne i czas całkowania.



Uwaga

W razie konieczności można kilkakrotnie włączać start/stop w celu wywołania zmian w sygnale sprzężenia zwrotnego.

Patrz również przykłady połączeń podane w Zaleceniach Projektowych.

■ **PID dla regulacji prędkości**

Sprzężenie zwrotne

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

<u>Typ sprzężenia</u>	<u>Zacisk</u>	<u>Parametry</u>
Impulsowe	32	306
Impulsowe	33	307
Sprzężenie zwrotne impuls/obróć		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 jednostce procesu, odpowiadającymi rzeczywistym minimalnym i maksymalnym wartościom i jednostkom sprzężenia zwrotnego. Minimalne sprzężenie zwrotne nie może mieć wartości ustawionej poniżej 0. Wyboru jednostek procesu dokonuje się poprzez parametr 416.

Wartość zadana

Można ustawić minimalną i maksymalną wartość zadaną (w parametrach 204 i 205), co ogranicza sumę wszystkich wartości zadanych. Zakres wartości zada-

nych nie może przekraczać zakresu sprzężenia zwrotnego.

Jeżeli wymagana jest jedna lub kilka zaprogramowanych wartości zadanych, najprościej zaprogramować je bezpośrednio w parametrach 215 do 218. Wyboru pomiędzy zaprogramowanymi wartościami zadanymi dokonuje się przez połączenie zacisków 16, 17, 29, 32, i/lub 33 z zaciskiem 12. Dobór poszczególnych zacisków zależy od wyborów dokonanych w parametrach zacisków (parametry 300, 301, 305, 306 i/lub 307). Przy wybieraniu zaprogramowanych wartości zadanych należy skorzystać z poniższej tabeli.

	<u>Zapr.wart.zad.</u> <u>msb</u>	<u>Zapr.wart.zad.</u> <u>lsb</u>
Zapr.wart.zad. 1 (par. 215)	0	0
Zapr.wart.zad. 2 (par. 216)	0	1
Zapr.wart.zad. 3 (par. 217)	1	0
Zapr.wart.zad. 4 (par. 218)	1	1

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

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

Względne wartości zadane można zaprogramować. Względna wartość zadana jest procentową wartością (Y) sumy wewnętrznych wartości zadanych (X). Ta procentowa wartość jest dodawana do sumy wewnętrznych 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 (Względne)* [1]. Dzięki temu zaprogramowane wartości zadane stają się względne. Ponadto na zaciskach 54 i/lub 60 można zaprogramować *Relative reference (Względna wartość zadana)* [4]. Jeżeli wybrano zewnętrzną względną wartość zadaną, sygnał na wejściu będzie

procentową wartością pełnego zakresu dla danego zacisku. Względne wartości zadane są dodawane ze znakiem.



Uwaga

Zaciski nieużywane należy zaprogramować jako *No function (Brak funkcji)* [0].

Ograniczenie wzmocnienia układu różniczkującego

Jeśli w danej aplikacji sygnał wartości zadanej lub sprzężenia zwrotnego jest szybkozmienny – co oznacza, że błąd szybko się zmienia – układ różniczkujący może wkrótce stać się zbyt dominujący. Dzieje się tak, ponieważ reaguje on na zmiany błędu. Im szybciej zmienia się błąd, tym silniejsze jest wzmocnienie układu różniczkującego. Dlatego też wzmocnienie układu różniczkującego można zmniejszyć, aby umożliwić ustawienie 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 występują wahania prądu/napięcia sygnału sprzężenia zwrotnego, można je złagodzić za pomocą filtra dolnoprzepustowego. Należy ustawić odpowiednią stałą czasową dla filtra dolnoprzepustowego. Ta stała czasowa określa graniczną wartość częstotliwości tętnień pojawiających się w sygnale sprzężenia zwrotnego. Jeśli filtr zostanie ustawiony na 0,1 sek., częstotliwość graniczna wyniesie 10 RAD/sek., 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 zwrotnego, 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 jest dostępna tylko w następujących przetwornicach typu EB (rozszerzona z hamulcem):

- VLT 5001-5052, 200-240 V
- VLT 5001-5102, 380-500 V
- 5001-5062, 525-600 V

Funkcja ta służy do rozładowywania kondensatorów w obwodzie pośrednim po odcięciu zasilania. Jest ona

przydatna w serwisowaniu przetwornic częstotliwości i/lub w instalacji silnika. Silnik musi być zatrzymany przed uruchomieniem szybkiego rozładowania. Jeżeli silnik pracuje jako generator, szybkie rozładowanie nie jest możliwe.

Funkcję szybkiego rozładowania można aktywować poprzez parametr 408. Funkcja uruchamia się, gdy napięcie w obwodzie pośrednim spadnie do określonego poziomu, a prostownik przestanie pracować. Aby uzyskać możliwość szybkiego rozładowania, należy doprowadzić napięcie zewnętrzne 24 V DC do zacisków 35 i 36 przetwornicy częstotliwości, a na zaciskach 81 i 82 musi być zainstalowany odpowiedni rezystor hamowania.

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



Uwaga

Szybkie rozładowanie jest możliwe tylko wtedy, gdy przetwornica częstotliwości posiada zewnętrzne zasilanie 24 V DC oraz gdy podłączony jest zewnętrzny rezystor hamowania/rozładowywania.



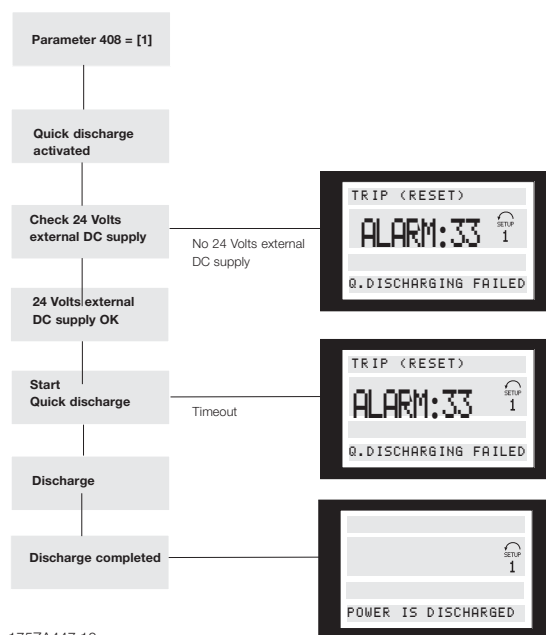
Przed przystąpieniem do czynności serwisowych na instalacji (przetwornica częstotliwości + silnik) należy się upew-

nić, czy napięcie na obwodzie pośrednim jest poniżej 60 V DC. Można tego dokonać poprzez pomiar na zaciskach 88 i 89 (podział obciążenia).



Uwaga

Rozpraszenie mocy podczas szybkiego rozładowania nie jest objęte funkcją monitoringu mocy, parametr 403. Przy dobieraniu wielkości rezystorów należy wziąć ten fakt pod uwagę.



175ZA447.10

Funkcje specjalne

■ Awaria zasilania/szybkie rozładowanie z funkcją mains failure inverse

Pierwsza kolumna poniższej tabeli określa funkcję realizowaną po *Mains failure* (Awaria zasilania), ustawianą w parametrze 407. Jeżeli ustawiona jest wartość „No function” (Brak funkcji), procedura w sytuacji zaniku zasilania nie jest przeprowadzana. Jeśli wybrano *Controlled ramp-down* (Kontrolowane zatrzymanie) [1], przetwornica częstotliwości sprowadzi silnik do 0 Hz. Jeżeli w parametrze 408 ustawiono *Enable* (Aktywny) [1], po zatrzymaniu silnika zostanie przeprowadzone szybkie rozładowanie napięcia obwodu pośredniego.

Za pomocą wejścia cyfrowego możliwe jest uruchomienie funkcji reakcji na awarię zasilania i/lub funkcji

szybkiego rozładowania. Dokonuje się tego poprzez wybór *Mains failure inverse* (Awaria zasilania odwrócona) na jednym z zacisków sterujących (16, 17, 29, 32, 33). Funkcja *Mains failure inverse* jest aktywna przy wystąpieniu logicznego '0'.



Uwaga

Przetwornica częstotliwości może ulec całkowitemu zniszczeniu w przypadku wielokrotnego wywoływania funkcji szybkiego rozładowania za pomocą wejścia cyfrowego, gdy jednocześnie załączone jest napięcie zasilające.

Zanik zasilania par. 407		Mains failure inverse wejście cyfrowe	Funkcja
Brak funkcji [0]	Nieaktywne [0]	Logiczne '0'	1
Brak funkcji [0]	Nieaktywne [0]	Logiczne '1'	2
Brak funkcji [0]	Aktywne [1]	Logiczne '0'	3
Brak funkcji [0]	Aktywne [1]	Logiczne '1'	4
[1]-[4]	Nieaktywne [0]	Logiczne '0'	5
[1]-[4]	Nieaktywne [0]	Logiczne '1'	6
[1]-[4]	Aktywne [1]	Logiczne '0'	7
[1]-[4]	Aktywne [1]	Logiczne '1'	8

Funkcja Nr 1

Awaria zasilania i szybkie rozładowanie nie są aktywne.

Funkcja Nr 2

Awaria zasilania i szybkie rozładowanie nie są aktywne.

Funkcja Nr 3

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

Funkcja Nr 4

Szybkie rozładowanie jest uruchamiane, gdy napięcie w obwodzie pośrednim spadnie do określonego poziomu, a inwertory przestaną pracować. Patrz procedura na poprzedniej stronie.

Funkcja Nr 5

Wejście cyfrowe uruchamia funkcję „mains failure” (awaria zasilania) niezależnie od tego, czy urządzenie otrzymuje jakiekolwiek napięcie zasilające. Patrz różne funkcje w parametrze 407.

Funkcja Nr 6

Funkcja „mains failure” jest uruchamiana, gdy napięcie w obwodzie pośrednim spadnie do określonego poziomu. Odpowiednia funkcja w przypadku awarii zasilania ustawiana jest w parametrze 407.

Funkcja Nr 7

Wejście cyfrowe uruchamia funkcję szybkiego rozładowania oraz funkcję „mains failure” niezależnie od poziomu napięcia w obwodzie pośrednim oraz od tego, czy silnik pracuje. Najpierw uruchamiana jest funkcja „mains failure”, a następnie szybkie rozładowanie.

Funkcja Nr 8

Funkcja szybkiego rozładowania i funkcja „mains failure” uruchamiana jest, gdy napięcie w obwodzie pośrednim spadnie do określonego poziomu. Najpierw uruchamiana jest funkcja „mains failure”, a następnie szybkie rozładowanie.

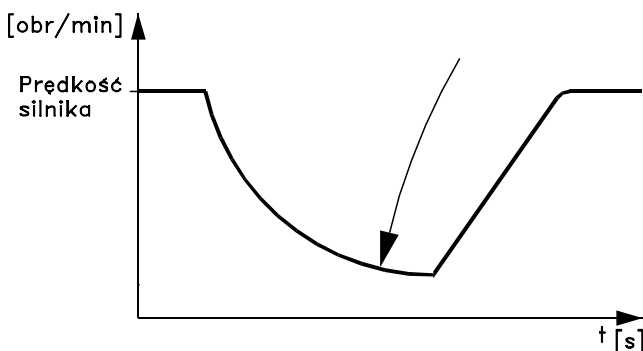
■ **Start w locie**

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

Jeśli wybrany został *Start w locie*, funkcja ta może działać w czterech przypadkach:

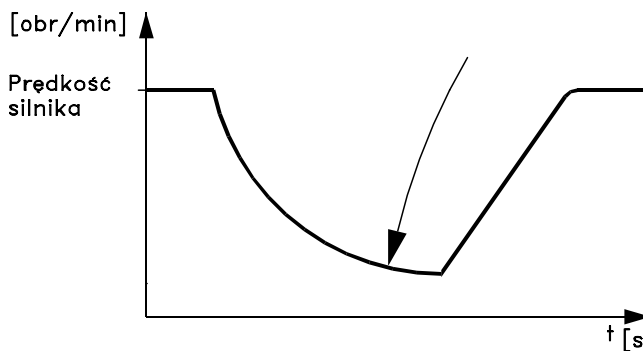
- Po wywołaniu poprzez zacisk 27 funkcji wybiegu silnika.
- Po załączeniu zasilania.
- Jeśli przetwornica częstotliwości jest w stanie wyłączenia awaryjnego i podano sygnał reset.
- Jeśli przetwornica częstotliwości przestaje napędzać silnik z powodu stanu błędu, a błąd ustąpi przez jej wyłączeniem się, wówczas przetwornica „złapie” silnik i powróci do pracy zgodnie z wartością zadaną.

1. Start w locie jest aktywny.



175ZA122.12

2. Start w locie jest aktywny.

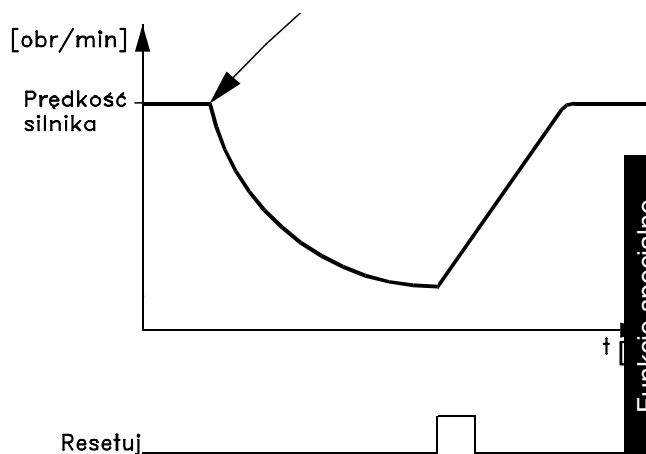


175ZA629.10

Sekwencja szukania dla obracającego się silnika zależy od *Rotation, frequency/direction* (Obroty, częstotliwość/kierunek) (parametr 200). Jeśli wybrano tylko *clockwise* (w prawo), przetwornica częstotliwości rozpocznie przeszukiwanie od *Maximum frequency* (Częstotliwości maksymalnej) (parametr 202) do częstotliwości 0 Hz. Jeśli przetwornica częstotliwości podczas sekwencji przeszukiwania nie znajdzie swobodnie obracającego się silnika, rozpocznie hamowanie DC, próbując sprowadzić prędkość obrotową silnika do 0 obr./min. Wymaga to aktywacji hamulca DC poprzez parametry 125 i 126. Jeżeli wybrano *Both direc-*

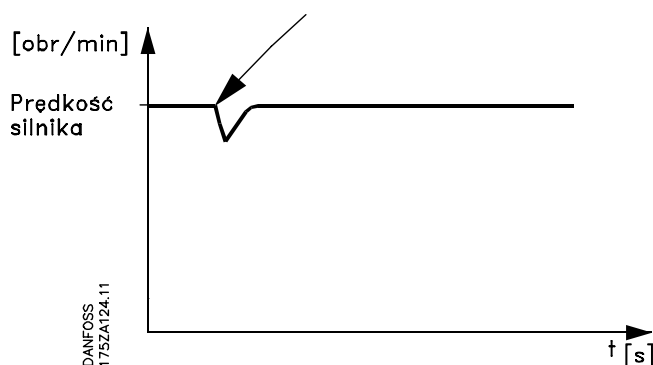
tions (Oba kierunki), wówczas przetwornica najpierw próbuje ustalić kierunek obrotów silnika, a następnie częstotliwość. Jeśli silnik nie zostanie znaleziony, system przyjmuje, że silnik się zatrzymał lub obraca się z małą prędkością; wówczas przetwornica uruchomi silnik w normalny sposób po poszukiwaniu.

3. Przetwornica częstotliwości wyłącza się awaryjnie i *Start w locie* jest aktywny.



175ZA123.12

4. Przetwornica częstotliwości chwilowo zwalnia silnik. *Start w locie* jest aktywowany i ponownie „złapie” silnik.



Regulacja przy normalnym/wysokim momencie przeciążenia, otwarta pętla

Funkcja ta umożliwia przetwornicy częstotliwości utrzymywanie stałego 100% momentu przy używaniu silnika przewymiarowanego.

Poprzez parametr 101 dokonuje się wyboru pomiędzy normalną i wysoką charakterystyką momentu przeciążenia.

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

Jeśli wybraną *high torque characteristic* (wysoka charakterystyka momentu), silnik znamionowy wraz z

przetwornicą częstotliwości uzyskuje do 160% momentu przez 1 min. zarówno przy CT, jak też VT. Jeśli wybrano *normal torque characteristic* (*normalna charakterystyka momentu*), silnik przewymiarowany pozwala uzyskać do 110% momentu przez 1 min. zarówno przy CT, jak też VT. Funkcja ta jest używana głównie dla pomp i wentylatorów, ponieważ zastosowania te nie wymagają momentu przeciążenia.

Zaletą wyboru normalnej charakterystyki momentu dla silnika przewymiarowanego jest to, że przetwornica częstotliwości będzie mogła w sposób ciągły wytwarzać 100% moment bez obniżania parametrów z powodu większego silnika.



Uwaga

Funkcja ta nie może być wybrana dla VLT 5001-5006, 200-240 V i VLT 5001-5011, 380-500 V.

Wewnętrzny regulator prądu

Przetwornica częstotliwości VLT 5000 posiada wewnętrzny regulator ograniczenia prądu, który jest uruchamiany, gdy prąd silnika, a w następstwie moment, przekracza ograniczenia momentu ustawione w parametrach 221 i 222.

Gdy przetwornica VLT 5000 osiąga ograniczenie prądu podczas pracy silnikowej lub generatorowej, przetwornica stara się jak najszybciej zejść poniżej zaprogramowanych ograniczeń momentu bez utraty kontroli nad silnikiem.

Gdy regulator prądu jest aktywny, przetwornica częstotliwości może być zatrzymana tylko poprzez zacisk 27, jeśli jest ustawiony *Coasting stop, inverse* (*Stop z wybiegiem silnika, odwrócony*) [0] lub *Reset and coasting stop, inverse* (*Reset i stop z wybiegiem silnika, odwrócony*) [1]. Sygnał na zaciskach 16-33 pozostanie nieaktywny, dopóki przetwornica częstotliwości nie wyjdzie ze stanu ograniczenia prądu.

Należy zwrócić uwagę, że silnik nie wykorzysta czasu zwalniania, ponieważ zacisk 27 należy zaprogramować na *Coasting stop, inverse* [0] lub *Reset and coasting stop, inverse* [1].

Programowanie ograniczenia momentu i stopu

W aplikacjach z zewnętrznym hamulcem elektromechanicznym, np. w zastosowaniach dźwigowych, możliwe jest zatrzymanie przetwornicy częstotliwości za pomocą „standardowego” polecenia stop i jednocześnie aktywowanie zewnętrznego hamulca elektromechanicznego.

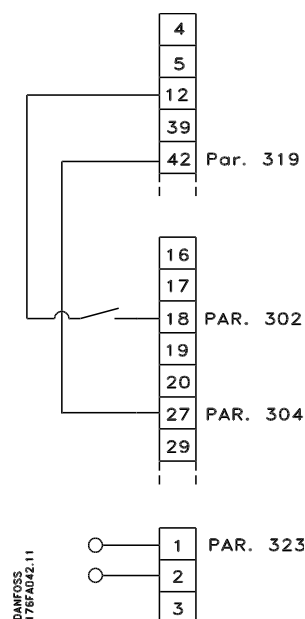
Podany poniżej przykład ilustruje programowanie złączy przetwornicy częstotliwości.

Hamulec zewnętrzny można podłączyć do wyjścia przekaźnikowego 01 lub 04, patrz strona 66. Zacisk 27 należy zaprogramować na *Coasting stop, inverse* (*Stop z wybiegiem silnika, odwrócony*) [0] lub *Reset and coasting stop, inverse* (*Reset i stop z wybiegiem silnika, odwrócony*) [1], natomiast zacisk 42 na *Torque limit and stop* (*Ograniczenie momentu i stop*) [27].

Opis:

Jeśli polecenie stop poprzez zacisk 18 jest aktywne, a przetwornica częstotliwości nie osiągnęła ograniczenia momentu, silnik zwalnia do 0 Hz.

Jeśli przetwornica częstotliwości pracuje na poziomie ograniczenia momentu i aktywowane zostanie polecenie stop, wówczas zostanie aktywowane wyjście zacisku 42 (zaprogramowane na *Torque limit and stop* [27]). Sygnał na zacisku 27 zmieni się z logicznej „1” na logiczną „0” i nastąpi wybieg silnika.



- Start/stop poprzez zacisk 18.
Parametr 302 = *Start* [1].
- Szybkie zatrzymanie poprzez zacisk 27.
Parametr 304 = *Coasting stop, inverse* [0].
- Wyjście zacisku 42
Parametr 319 = *Torque limit and stop* [27].
- Wyjście przekaźnikowe zacisku 01
Parametr 323 = *Mechanical brake control* [32].

001	Język
	(LANGUAGE)
Wartości nastaw:	
★ angielski (ENGLISH)	[0]
niemiecki (DEUTSCH)	[1]
francuski (FRANCAIS)	[2]
duński (DANSK)	[3]
hiszpański (ESPAÑOL)	[4]
włoski (ITALIANO)	[5]

Zastosowanie:

Wybór parametru definiuje język, który będzie używany na wyświetlaczu.

Opis nastaw:

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

002	Sterowanie lokalne/zdalne
	(OPERATION SITE)
Wartości nastaw:	
★ Sterowanie zdalne (REMOTE)	[0]
Sterowanie lokalne (LOCAL)	[1]

Zastosowanie:

Można wybrać jedną z dwóch metod sterowania przetwornicą częstotliwości.

Opis nastaw:

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

1. Zaciski sterujące lub port komunikacji szeregowej.
2. Przycisk [START]. Przycisk ten nie może jednak unieważnić poleceń stop (ani start-nieaktywny) wprowadzonego poprzez wejścia cyfrowe lub port komunikacji szeregowej.
3. Przyciski [STOP], [JOG] i [RESET], jeśli są aktywne (patrz parametry 014, 015 i 017).

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

1. Przycisk [START]. Przycisk ten nie może jednak anulować poleceń stop, wprowadzonych przez zaciski cyfrowe (jeśli parametr 013 ma wartość [2] lub [4]).

2. Przyciski [STOP], [JOG] i [RESET], jeśli są aktywne (patrz parametry 014, 015 i 017).
3. Przycisk [FWD/REV], jeśli został aktywowany w parametrze 016 i jeśli parametr 013 ma wartość [1] lub [3].
4. Lokalna wartość zadana może być sterowana poprzez parametr 003 za pomocą przycisków „Strzałka w górę” i „Strzałka w dół”.
5. Zewnętrzne polecenie sterujące, które można wprowadzić poprzez zaciski 16, 17, 19, 27, 29, 32 lub 33. Aby to jednak było możliwe, jeśli parametr 013 ma wartość [2] lub [4].

Patrz również sekcja *Przechodzenie ze sterowania lokalnego na zdalne*.

003	Lokalna wartość zadana
	(LOCAL REFERENCE)
Wartości nastaw:	
Par. 013 ma wartość [1] lub [2]:	
0 - f_{MAX}	★ 50 Hz
Par. 013 ma wartość [3] lub [4], a par. 203 wartość [0] dla:	
$Ref_{MIN} - Ref_{MAX}$	★ 0.0

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na ręczne ustawienie pożądanej wartości zadanej (prędkości 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 control, closed loop (Regulacja procesu, pętla zamknięta)* [3] lub *Torque control, open loop (Regulacja momentu, otwarta pętla)* [4].

Opis nastaw:

Aby można było użyć tego parametru, parametr 002 musi mieć wartość *Local* [1].
Zaprogramowana wartość jest zapamiętywana na wypadek awarii zasilania, patrz parametr 019.
Przy tym parametrze nie ma automatycznego wyjścia z Data Change Mode (trybu zmiany danych).
Lokalnej wartości zadanej nie można zaprogramować poprzez port komunikacji szeregowej.



Ostrzeżenie: Ponieważ zaprogramowana wartość jest zapamiętywana po odcięciu zasilania, silnik może ruszyć bez ostrzeżenia po ponownym załączeniu zasilania; jeżeli parametr 019 zostanie zmieniony na *Auto restart*, należy użyć *saved ref.* [0].

004 Aktywny zestaw parametrów (ACTIVE SETUP)

Wartości nastaw:

Zestaw Nastaw Fabrycznych (FACTORY SETUP)	[0]
★ Zestaw parametrów 1 (SETUP 1)	[1]
Zestaw parametrów 2 (SETUP 2)	[2]
Zestaw parametrów 3 (SETUP 3)	[3]
Zestaw parametrów 4 (SETUP 4)	[4]
Praca z kilkoma zestawami parametrów (MULTI SETUP)	[5]

Zastosowanie:

Parametr ten określa numer Zestawu parametrów sterujących pracą sterownicy częstotliwości VLT. Wszystkie parametry mogą być programowane w czterech indywidualnych Zestawach parametrów, Zestaw parametrów 1 – Zestaw parametrów 4. Dodatkowo, istnieje stały zestaw parametrów ustawionych fabrycznie zwany Factory Setup (Zestaw Nastaw Fabrycznych), który nie może być modyfikowany.

Opis nastaw:

Zestaw Nastaw Fabrycznych [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 parametrów 1-4 [1]-[4] służą do programowania indywidualnych Zestawów, które mogą być w razie potrzeby aktywowane.

Praca z kilkoma zestawami parametrów (Multi-Setup) [5] jest używana do zdalnego przełączania pomiędzy różnymi Zestawami parametrów. Do przełączania służą zaciski 16/17/29/32/33 jak również port komunikacji szeregowej.

005 Edytowany zestaw parametrów (EDIT SETUP)

Wartości nastaw:

Zestaw Nastaw Fabrycznych (FACTORY SETUP)	[0]
Zestaw parametrów 1 (SETUP 1)	[1]
Zestaw parametrów 2 (SETUP 2)	[2]
Zestaw parametrów 3 (SETUP 3)	[3]
Zestaw parametrów 4 (SETUP 4)	[4]
★ Aktywny zestaw parametrów (ACTIVE SETUP)	[5]

Zastosowanie:

Wybór Zestawu parametrów do programowania (zmiany danych) podczas pracy (poprzez panel sterujący jak i poprzez port komunikacji szeregowej). 4 Zestawy parametrów mogą być programowane niezależnie od Zestawu parametrów wybranego jako aktywny (wybranego poprzez parametr 004).

Opis nastaw:

Zestaw Nastaw Fabrycznych [0] zawiera dane zaprogramowane fabrycznie i może być używany jako źródło danych, jeśli inne Zestawy parametrów muszą mieć przywrócony pierwotny stan.

Zestawy parametrów 1-4 [1]-[4] są indywidualnymi Zestawami parametrów, które mogą być wykorzystywane w zależności od potrzeb. Mogą one być swobodnie programowane, niezależnie od Zestawu wybranego jako aktywny i tym samym kontrolującego pracę przetwornicy częstotliwości VLT.



Uwaga

Jeśli dokonuje się generalnej zmiany danych lub kopiuje do aktywnego Zestawu parametrów, ma to od razu wpływ na funkcjonowanie przetwornicy.

006 Kopiowanie Zestawów parametrów (SETUP COPY)

Wartości nastaw:

★ 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 poprzez parametr 005

Zastosowanie:

Realizowane jest kopiowanie parametrów z Zestawu określonego w parametrze 005 do innego z Zestawów lub do wszystkich pozostałych Zestawów równocześnie. Funkcja kopiowania zestawu parametrów nie kopiuje parametrów 001, 004, 005, 500 i 501.

Kopiowanie jest możliwe tylko w trybie Stop (Stop Mode) – (silnik zatrzymany po rozkazie Stop).

Opis nastaw:

Kopiowanie rozpoczyna się po wprowadzeniu odpowiedniego rozkazu kopiującego i potwierdzeniu go poprzez wciśnięcie przycisku [OK].

Wyświetlacz wskazuje, kiedy odbywa się proces kopiowania.

007	Kopiowanie LCP
	(LCP COPY)
Wartości nastaw:	
★ Brak kopiowania (NO COPY)	[0]
Kopuj wszystkie parametry (UPLOAD ALL PARAM)	[1]
Ładuj wszystkie parametry (DOWNLOAD ALL)	[2]
Ładuj parametry niezależnie od mocy (DOWNLOAD SIZE INDEP.)	[3]

Zastosowanie:

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

Opis nastaw:

Wybierz *Kopuj wszystkie parametry* [1], jeśli wartości wszystkich parametrów mają być przesłane z przetwornicy do panelu sterującego.

Wybierz *Ładuj wszystkie parametry* [2] jeśli wartości wszystkich parametrów mają być przesłane z panelu sterującego do przetwornicy, na której panel został zamontowany.

Wybierz *Ładuj parametry niezależnie od mocy* [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 pochodzi Zestaw parametrów.

Należy zwrócić uwagę na to, że parametry zależne od mocy 102-106 muszą być programowane po kopiowaniu.



Uwaga

Kopiowanie/ładowanie może być przeprowadzane tylko w trybie Stop.

008 Wyświetl skalowanie częstotliwości silnika (FREQUENCY SCALE)

Wartości nastaw:

0.01 - 500.00 ★ 1

Zastosowanie:

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 nastaw:

Ustaw pożądany współczynnik skalowania.

009 Linia wyświetlacza 2 (DISPLAY LINE 2)

Wartości nastaw:

Brak odczytu (NONE)	[0]
Wartość zadana [%] (REFERENCE [%])	[1]
Wartość zadana[jednostka] (REFERENCE [UNIT])	[2]
Sprężenie zwrotne [jednostka] (FEED-BACK [UNIT])	[3]
★ Częstotliwość [Hz] (FREQUENCY [Hz])	[4]
Częstotliwość x skalowanie [-] (FREQUENCY X SCALE)	[5]
Prąd silnika [A] (MOTOR CURRENT [A])	[6]
Moment obrotowy [%] (TORQUE [%])	[7]
Moc [kW] (POWER [kW])	[8]
Moc [KM] (POWER [KM] [US])	[9]
Energia wyjściowa [kWh] (OUTPUT ENERGY [kWh])	[10]
Napięcie silnika [V] (MOTOR VOLTAGE [V])	[11]
Napięcie obwodu DC [V] (DC LINK VOLTAGE [V])	[12]
Obciążenie termiczne, silnik [%] (MOTOR THERMAL [%])	[13]

Obciążenie termiczne, VLT [%] (VLT THERMAL [%])	[14]
Godziny pracy [Godziny] (RUNNING HOURS)	[15]
Wejście cyfrowe [Kod binarny] (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]
Zewnętrzna wartość zadana [%] (EXTERNAL REF [%])	[21]
Słowo statusowe [Hex] (STATUS WORD [HEX])	[22]
Efekt hamowania /2 min. [kW] (BRAKE ENERGY/2 min)	[23]
Efekt hamowania/sek. [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]
Słowo ostrzeżenia 2 [Hex] (WARNING WORD 2 [HEX])	[29]
Ostrzeżenie karty opcji komunikacji (Comm opt warn [hex])	[30]
OBR./MIN. [min ⁻¹] (MOTOR RPM [RPM])	[31]
OBR./MIN. x skalowanie [°] (MOTOR RPM x SCALE)	[32]
Tekst na wyświetlaczu LCP (FREE PROG. ARRAY)	[33]

Zastosowanie:

Ten parametr pozwala na dokonanie wyboru wartości danych, która ma być wyświetlana w linii 2 wyświetlacza.

Parametry 010-012 pozwalają na wykorzystanie trzech dodatkowych wartości danych, które mają być wyświetlane w linii 1.

Opis nastaw:

Brak odczytu, przełączniki odczytu

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.).

Sprężenie zwrotne [jedn.] podaje wartość statusową zacisków 33/53/60 używając jednostek/skali określonych w parametrze 414, 415 i 416.

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

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 pobieraną przez silnik w kW.

Moc [KM] podaje chwilową moc pobieraną przez silnik w KM.

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

Napięcie silnika [V] określa napięcie dostarczane 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. 100% oznacza wartość graniczną, przy której następuje wyłączenie.

Godziny pracy [godziny] podaje ilość godzin pracy silnika od ostatniego resetu za pomocą parametru 619.

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

Wejście analogowe 53 [V] określa wartość sygnału na zacisku 53.

Wejście analogowe 54 [V] określa wartość sygnału na zacisku 54.

Wejście analogowe 60 [V] określa wartość sygnału na zacisku 60.

Wartość zadana impulsowa [Hz] określa możliwą częstotliwość w Hz sygnałów podłączonych do zacisków 17 lub 29.

Zewnętrzna wartość zadana [%] podaje sumę zewnętrznych wartości zadanych jako wartość procentową (suma analogue/pulse/bus).

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

Moc hamowania/2 min. [kW] określa moc hamowania przeniesioną do zewnętrznego rezystora hamowania. Średnia moc jest obliczana w sposób ciągły przez ostatnie 120 sekund.

Zakłada się, że wartość rezystora została wprowadzona jako parametr 401.

Moc hamowania/sek. [kW] określa bieżącą moc hamowania przeniesioną do zewnętrznego rezystora hamowania. Podana 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 $90 \pm 5^\circ\text{C}$; ponowne załączenie następuje przy $60 \pm 5^\circ\text{C}$.

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

Słowo sterujące. [Hex] wskazuje słowo sterujące dla sterownicy częstotliwości VLT. Patrz rozdział Komunikacja szeregową w Zaleceniach Projektowych.

Słowo ostrzeżenia 1. [Hex] wskazuje jedno lub kilka ostrzeżeń w kodzie Hex. Dalsze informacje w *Słowo ostrzeżenia*.

Słowo ostrzeżenia 2 [Hex] wskazuje jedno lub kilka stanów statusowych w kodzie Hex. Dalsze informacje w *Słowo ostrzeżenia*.

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

RPM [min⁻¹] wskazuje prędkość 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 [-] wskazuje prędkość obrotową silnika pomnożoną przez współczynnik ustawiony w parametrze 008.

Tekst na wyświetlaczu LCP pokazuje tekst zaprogramowany w parametrze 553 *Tekst na wyświetlaczu LCP 1* i 554 *Tekst na wyświetlaczu LCP 2* poprzez LCP lub port komunikacji szeregowej. Nie jest to możliwe w parametrze 011-012.

Tekst na wyświetlaczu LCP 1 pokazany jest w pełnej długości, jeżeli parametr 011 i 012 ustawione są na Brak [0].

010	Linia wyświetlacza 1,1 (DISPLAY LINE 1,1)
011	Linia wyświetlacza 1,2 (DISPLAY LINE 1,2)
012	Linia wyświetlacza 1,3 (DISPLAY LINE 1,3)

Wartości nastaw:

Patrz parametr 009.

Zastosowanie:

Parametry 010-012 pozwalają na wybór dodatkowych trzech wartości danych, które mają być pokazywane na wyświetlaczu, odpowiednio w linii 1 pozycja 1, linii 1, pozycja 2 i linii 1, pozycja 3.

Aby dokonać odczytu wskazań wyświetlacza, należy wcisnąć przycisk [DISPLAY/STATUS].

Odczyt może zostać wyłączony.

Opis nastaw:

Nastawa fabryczna dla każdego parametru jest następująca:

Parametr 010	Wartość zadana [%]
Parametr 011	Prąd silnika [A]
Parametr 012	Moc [kW]

013	Sterowanie Lokalne/Konfiguracja jak dla parametru 100 (LOCAL CTRL/CONFIG.)
-----	--

Wartości nastaw:

Lokalne nie jest aktywne (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]

Zastosowanie:

W tym parametrze należy wybrać żądaną funkcję, jeśli w parametrze 002 ustawiono sterowanie lokalne. Patrz również opis parametru 100.

Opis nastaw:

Jeśli wybrano *Lokalne nieaktywne* [0], możliwe ustawienie *Lokalne 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 prędkość (w Hz) poprzez parametr 003, kiedy przetwornica częstotliwości VLT została zaprogramowana na *Zdalne sterowanie* [1] poprzez parametr 002.

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

Sterowanie cyfrowe LCP i otwarta pętla [2] działa tak samo jak *Sterowanie cyfrowe LCP i 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 w rozdziale *Przeście od sterowania lokalnego do zdalnego sterowania*.

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

Sterowanie 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 w rozdziale *Przeście od sterowania lokalnego do zdalnego sterowania*.



Uwaga

Przeście od Zdalnego sterowania do Sterowania cyfrowego LCP i otwartej pętli:

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

Przeście od Sterowania cyfrowego LCP i otwartej pętli do Zdalnego sterowania:

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

Przeście od Zdalnego sterowania do Sterowania LCP/jak parametr 100 lub Sterowania cyfrowego LCP/jak parametr 100.

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

Przeście od Sterowania LCP/jak parametr 100 lub Zdalnego sterowania LCP/jak parametr 100 do Zdalnego sterowania.

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

014 Lokalny stop (LOCAL STOP)

Wartości nastaw:

- Nieaktywny (DISABLE) [0]
- ★ Aktywny (ENABLE) [1]

Zastosowanie:

Ten parametr włącza/wyłącza funkcję lokalnego stopu wywoływaną z lokalnego panelu sterującego (LCP). Przycisk ten jest używany, kiedy parametr 002 został ustawiony na *Zdalne sterowanie* [0] lub *Lokalne* [1].

Opis nastaw:

Jeśli parametr ma wartość *Disable* [0], przycisk [STOP] nie jest aktywny.



Uwaga

Jeżeli parametr ma wartość *Enable*, przycisk [STOP] ma wyższy priorytet niż wszystkie polecenia Start.

015 Lokalny jog (LOCAL JOGGING)

Wartości nastaw:

- ★ Niemożliwe (DISABLE) [0]
- Możliwe (ENABLE) [1]

Zastosowanie:

Ten parametr włącza/wyłącza funkcję jog wywoływaną z lokalnego panelu sterującego (LCP). Przycisk ten jest używany kiedy parametr 002 został ustawiony na *Zdalne sterowanie* [0] lub *Lokalne* [1].

Opis nastaw:

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

016 Lokalna zmiana kierunku obrotów

(LOCAL REVERSING)

Wartości nastaw:

- ★ Niemożliwa (DISABLE) [0]
- Możliwa (ENABLE) [1]

Zastosowanie:

Ten parametr włącza/wyłącza funkcję zmiany kierunku obrotów wywoływaną z lokalnego panelu sterującego (LCP).

Klawisz ten może być używany tylko jeśli parametr 002 został ustawiony na *Praca lokalna* [1] a parametr 013 na *Sterowanie LCP* [3].

Opis nastaw:

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

017 Lokalne kasowanie awaryjnego wyłączenia (LOCAL RESET)

Wartości nastaw:

- Niemożliwe (DISABLE) [0]
- ★ Możliwe (ENABLE) [1]

Zastosowanie:

Ten parametr włącza/wyłącza funkcję reset wywołaną z klawiatury.

Przycisk ten może być używany kiedy parametr 002 został ustawiony na *Zdalne sterowanie* [0] lub *Lokalne sterowanie* [1].

Opis nastaw:

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



Uwaga

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

Zastosowanie:

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 nastaw:

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

019 Stan pracy przy Załączaniu zasilania, sterowanie lokalne

(POWER UP ACTION)

Wartości nastaw:

- 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]

Zastosowanie:

Ustawianie pożądanego trybu pracy po ponownym załączeniu zasilania.

Ta funkcja może być aktywna tylko przy ustawieniu parametru 002 na *Sterowanie lokalne*.

Opis nastaw:

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 (określonych poprzez klawisze [START/STOP]) jakie przetwornica miała przed jej wyłączeniem.

Wymuszony stop, użyj zapisanej wartości zadanej [1] jest używany, jeśli po przywróceniu zasilania urządzenie ma pozostać w stanie stop aż do momentu naciśnięcia przycisku [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 napięcia zasilania ma pozostać w stanie stop. Lokalna wartość zadana (parametr 003) jest kasowana.

018 Blokada zmiany danych

(DATA CHANGE LOCK)

Wartości nastaw:

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



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 zostanie zatrzymany.

027 Linia odczytu ostrzeżenia

(WARNING READOUT)

Wartości nastaw:

★ Ostrzeżenie w linii 1/2	[0]
Ostrzeżenie w linii 3/4	[1]

Zastosowanie:

Poprzez ten parametr określa się, w której linii ma być wyświetlane ostrzeżenie w trybie wyświetlania. W trybie programowania (Menu lub Szybkie menu) ostrzeżenie będzie się wyświetlało w linii 1/2, aby uniknąć zakłóceń w programowaniu.

Opis nastaw:

Należy wybrać linię odczytu.

100 Konfiguracja (CONFIG. MODE)

Wartości nastaw:

☆ Regulacja prędkości, pętla otwarta (SPEED OPEN LOOP)	[0]
Regulacja prędkości, pętla zamknięta (SPEED CLOSED LOOP)	[1]
Regulacja procesu, pętla zamknięta (PROCESS CLOSED LOOP)	[3]
Regulacja momentu, pętla otwarta (TORQUE OPEN LOOP)	[4]
Regulacja momentu, sprzężenie zwrotne prędkości (TORQUE CONTROL SPEED)	[5]

Zastosowanie:

Parametr ten jest wykorzystywany do wyboru konfiguracji, do której ma zostać dostosowana praca przetwornicy częstotliwości. Dzięki temu, adaptacja do danej aplikacji jest prosta, ponieważ parametry nie używane w danej konfiguracji są ukrywane (nie są aktywne). Przy przechodzeniu pomiędzy różnymi konfiguracjami aplikacji zapewnione jest płynne przejście (dotyczące jedynie częstotliwości).

Opis nastaw:

Jeżeli wybrano Regulacja prędkości, otwarta pętla [0], uzyskuje się normalną regulację prędkości (bez sygnału sprzężenia zwrotnego), ale z automatyczną kompensacją poślizgu, zapewniając niemal stałą prędkość przy zmiennych obciążeniach.

Kompensacje są aktywne, ale mogą być wyłączone w razie potrzeby poprzez parametry grupy 100.

Jeżeli wybrano Regulacja prędkości, zamknięta pętla [1], wtedy, oprócz podwyższonej dokładności prędkości, uzyskuje się pełny moment trzymania przy 0 obr./min. Sygnał sprzężenia zwrotnego musi być doprowadzony jak również musi być zaprogramowany regulator PID. (Patrz również przykłady połączeń w Zaleceniach Projektowych).

Jeżeli wybrano Regulacja procesu, zamknięta pętla [3], uruchomiony zostanie 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).

Jeżeli wybrano Regulacja momentu, otwarta pętla [4], regulowana jest prędkość i moment utrzymywany jest na stałym poziomie. Jest to osiągane bez sygnału sprzężenia zwrotnego, ponieważ przetwornica VLT 5000 precyzyjnie oblicza moment na podstawie pomiaru prądu (Patrz również przykłady połączeń w Zaleceniach Projektowych).

Jeżeli wybrano Regulacja momentu, sprzężenie zwrotne prędkości [5], do zacisków cyfrowych 32/33 musi być doprowadzony sygnał sprzężenia zwrotnego prędkości pochodzący z enkodera.

Parametr 205 *Maksymalna wartość zadana* i parametr 415 *Maksymalne sprzężenie zwrotne* muszą być dostosowane do aplikacji jeżeli wybierzemy wartość [1], [3], [4] lub [5].

101 Charakterystyka momentu (TORQUE CHARACT)

Wartości nastaw:

☆ Wysoki-stały moment (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-specjalne charakterystyki silnika (H-SPEC.MOTOR CHARACT)	[5]
Wysoki-zmienny moment z małym momentem rozruchowym (H-VT LOW W. CT-START)	[6]
Wysoki-zmienny moment ze średnim momentem rozruchowym (H-VT MED W. CT-START)	[7]
Wysoki-zmienny moment z dużym momentem rozruchowym (H-VT HIGH W. CT-START)	[8]
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]

Praca i wyświetlanie

- Normalny-specjalne charakterystyki silnika
(N-SPEC.MOTOR CHARACT) [15]
- Normalny-zmienny moment z małym stałym
momentem rozruchowym
(N-VT LOW W. CT-START) [16]
- Normalny-zmienny moment ze średnim sta-
łym
momentem rozruchowym
(N-VT MED W. CT-START) [17]
- Normalny-zmienny moment z dużym stałym
momentem rozruchowym
(N-VT HIGH W. CT-START) [18]

Zastosowanie:

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

Opis nastaw:



Uwaga

Dla przetwornic VLT 5001-5006, 200-240 V, VLT 5001-5011, 380-500 V, i VLT 5011, 550-600 V możliwe jest tylko wybranie charakterystyk momentu od [1] do [8].

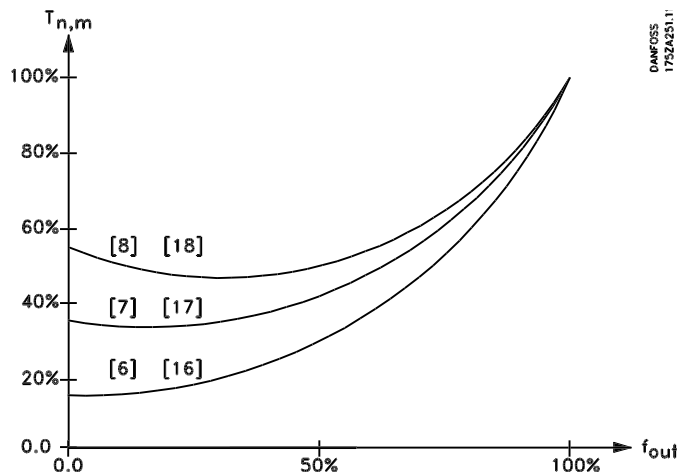
Jeśli wybrano charakterystykę wysokiego momentu [1]-[5], przetwornica częstotliwości VLT może zapewnić 160% moment. Jeśli wybrano charakterystykę normalnego momentu [11]-[15], przetwornica częstotliwości VLT może zapewnić 110% moment. Tryb normalny jest używany w przypadku silników przewymiarowanych.

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.

102 Moc silnika (MOTOR POWER)

Wartości nastaw:

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]	380 V	[380]
75 kW (75,00 kW)	[7500]	400 V	[400]
90 kW (90,00 kW)	[9000]	415 V	[415]
110 kW (110,00 kW)	[11000]	440 V	[440]
132 kW (132,00 kW)	[13200]	460 V	[460]
160 kW (160,00 kW)	[16000]	480 V	[480]
200 kW (200,00 kW)	[20000]	500 V	[500]
250 kW (250,00 kW)	[25000]	550 V	[550]
280 kW (280,00 kW)	[28000]	575 V	[575]
315 kW (315,00 kW)	[31500]	660 V	[660]
355 kW (355,00 kW)	[35500]	690 V	[690]
400 kW (400,00 kW)	[40000]		
450 kW (450,00 kW)	[45000]		
500 kW (500,00 kW)	[50000]		
530 kW (530,00 kW)	[53000]		
560 kW (560,00 kW)	[56000]		
630 kW (630,00 kW)	[63000]		

Zależnie od urządzenia

Zastosowanie:

W tym parametrze ustawia się ilość kW odpowiadającą mocy znamionowej silnika.

Wartość znamionowa mocy w kW ustawiana jest fabrycznie, zależnie od wielkości urządzenia.

Opis nastaw:

Wybrać wartość odpowiadającą danym z tabliczki znamionowej na silniku. W porównaniu z nastawami fabrycznymi, domyślnymi możliwe są 4 podwymiary oraz 1 nadwymiar.

Możliwe jest również ustawienie mocy silnika jako wartości ciągłej (bezstopniowej).

Ustawiona wartość automatycznie zmienia wartości parametrów silnika w parametrach 108-118.



Uwaga

Jeśli zmienimy nastawy w parametrach 102-109, wartości parametrów 110-118 powrócą do nastaw fabrycznych, domyślnych.

Zależnie od typu urządzenia.

Zastosowanie:

Należy wybrać 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.

Opis nastaw:

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).

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 *Górne ograniczenie częstotliwości wyjściowej* i parametr 205 *Maksymalna wartość zadana* do pracy z wartością 87 Hz.



Uwaga

Jeśli użyto połączenia w trójkąt, należy wybrać znamionową częstotliwość silnika dla połączenia w trójkąt.



Uwaga

Jeśli zmieniamy wartości parametrów 102-109, wartości parametrów 110-118 wracają do nastaw fabrycznych. Jeśli wykorzystywana jest specjalna charakterystyka silnika zmiana w parametrach 102-109 wpływa na parametr 422.

103 Napięcie silnika (MOTOR VOLTAGE)

Wartości nastaw:

200 V	[200]
208 V	[208]
220 V	[220]
230 V	[230]
240 V	[240]

**104 Częstotliwość silnika
(MOTOR FREQUENCY)**

Wartości nastaw:

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

Maks. częstotliwość silnika 1000 Hz.

Zastosowanie:

W tym miejscu wybierana jest znamionowa częstotliwość silnika $f_{M,N}$ (dane z tabliczki znamionowej).

Opis nastaw:

Należy wybrać wartość zgodną z tabliczką znamionową silnika.

Możliwe jest również ustawienie częstotliwości silnika jako wartości pośredniej (ustawianie bezstopniowe), patrz rozdział *Tryb pracy przetwornicy częstotliwości*. Jeśli wybrano wartość różną od 50 Hz lub 60 Hz, konieczna jest zmiana par. 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 *Górne ograniczenie częstotliwości wyjściowej* i parametr 205 *Maksymalna wartość zadana do pracy z wartością 87 Hz*.



Uwaga

Jeśli użyto połączenia w trójkąt, należy wybrać znamionową częstotliwość silnika dla połączenia w trójkąt.



Uwaga

Jeśli zmieniamy wartości parametrów 102-109, wartości parametrów 110-118 wracają do nastaw fabrycznych. Jeśli wykorzystywana jest specjalna charakterystyka silnika zmiana w parametrach 102-109 wpływa na parametr 422.

105 Prąd silnika (MOTOR CURRENT)

Wartości nastaw:

- 0,01 - $I_{VLT,MAX}$ [0,01 - XXX.X]

Zależy od wyboru silnika.

Zastosowanie:

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

Opis nastaw:

Należy wybrać wartość zgodną z tabliczką znamionową silnika.

Wartość należy wprowadzić w amperach.



Uwaga

Ważne jest wprowadzenie poprawnej wartości, ponieważ jest ona częścią funkcji sterującej VVC^{plus}.



Uwaga

Jeśli zmieniamy wartości parametrów 102-109, wartości parametrów 110-118 wracają do nastaw fabrycznych. Jeśli wykorzystywana jest specjalna charakterystyka silnika zmiana w parametrach 102-109 wpływa na parametr 422.

**106 Znamionowa prędkość obrotowa silnika
(MOTOR NOM. SPEED)**

Wartości nastaw:

- 100 - 60000 obr./min. (rpm) [100 - 60000]

Zależy od wyboru silnika.

Zastosowanie:

W tym miejscu wybierana jest wartość odpowiadająca znamionowej prędkości obrotowej silnika $n_{M,N}$, którą można odczytać z danych umieszczonych na tabliczce znamionowej.

Opis nastaw:

Znamionowa prędkość obrotowa silnika $n_{M,N}$ jest wykorzystywana np. dla obliczania optymalnej kompensacji poślizgu.



Uwaga

Ważne jest wprowadzenie poprawnej wartości, ponieważ jest ona częścią funkcji sterującej VVC^{plus}. Wartość maksymalna jest równa $f_{M,N} \times 60$. Wartość $f_{M,N}$ należy ustawić w parametrze 104.



Uwaga

Jeśli zmieniamy wartości parametrów 102-109, wartości parametrów 110-118 wracają do nastaw fabrycznych. Jeśli wykorzystywana jest specjalna charakterystyka silnika zmiana w parametrach 102-109 wpływa na parametr 422.

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

Wartości nastaw:

- ★ Dopasowanie wył. (OFF) [0]
- Dopasowanie załączone, R_s i X_s (ENABLE (RS,XS)) [1]
- Dopasowanie zał., R_s (ENABLE (RS)) [2]

Zastosowanie:

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 częstotliwości, procedurę AMA należy przeprowadzić na zimnym silniku.

Funkcja AMA jest aktywowana przez naciśnięcie przycisku [START] po wybraniu [1] lub [2].

Patrz również rozdział *Automatyczne dopasowanie silnika*.

Rozdział *Automatyczne dopasowanie silnika, AMA, poprzez program VLT Software Dialog* pokazuje, jak można uruchomić automatyczną adaptację do silnika za pomocą programu VLT Software Dialog. Po standardowej sekwencji na wyświetlaczu pojawi się informacja "ALARM 21". Naciśnięcie przycisku [STOP/RESET]. Przetwornica częstotliwości jest teraz gotowa do pracy.

Opis nastaw:

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 *Optymalizacja włączona, R_s* [2], jeśli ma zostać przeprowadzony ograniczony test, w którym zostanie określona tylko rezystancja omowa w systemie.



Uwaga

Ważne jest wprowadzenie poprawnych parametrów silnika 102-106, ponieważ stanowią one część algorytmu AMA. Dla większości aplikacji prawidłowe wprowadzenie parametrów silnika 102-106 jest wystarczające. Aby optymalnie wykorzystać parametry dynamiczne silnika, należy przeprowadzić procedurę AMA.

Dopasowanie do silnika może trwać do 10 minut, w zależności od mocy wyjściowej 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. Jeśli wykorzystywana jest specjalna charakterystyka silnika zmiana w parametrach 102-109 wpływa na parametr 422.

108 Rezystor stojana (STATOR RESIST)

Wartości nastaw:

- ★ Zależy od wyboru silnika

Zastosowanie:

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. Wydajność na wale może być poprawiona przez precyzyjne dopasowanie R_s and X_s , patrz poniższa procedura.

Opis nastaw:

R_s można ustawić w następujący sposób:

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 $R_{\text{PHASE-to-PHASE}}$ pomiędzy dwoma zaciskami faz. Jeśli $R_{\text{PHASE-to-PHASE}}$ jest niższa niż 1-2 ohmy (typowe silniki >4-5.5 kW, 400 V), należy użyć specjalnego omo-

mierza (mostek Thomsona lub podobny). $R_s = 0,5 \times R_{\text{PHASE-to-PHASE}}$

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. Jeśli wykorzystywana jest specjalna charakterystyka silnika zmiana w parametrach 102-109 wpływa na parametr 422.

109 Reaktancja stojana (STATOR REACT.)

Wartości nastaw:

★ zależy od wyboru silnika.

Zastosowanie:

Po wprowadzeniu parametrów silnika (parametry 102-106), automatycznie korygowanych jest szereg innych parametrów, w tym reaktancja stojana X_s . Wydajność na wale może być poprawiona przez precyzyjne dopasowanie R_s i X_s , patrz poniższa procedura.

Opis nastaw:

X_s można ustawić w następujący sposób:

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 te 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. Jeśli wykorzystywana jest specjalna charakterystyka silnika zmiana w parametrach 102-109 wpływa na parametr 422.

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

Wartości nastaw:

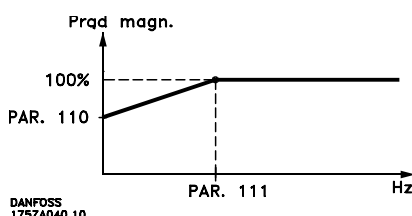
0-300 %

★ 100%

Zastosowanie:

Ten parametr może być użyty, jeśli wymagane jest różne obciążenie termiczne silnika przy pracy z małą prędkością.

Parametr ten jest używany w połączeniu z parametrem 111.



Opis nastaw:

Należy wprowadzić wartość określoną jako procent znamionowego prądu magnesującego.

Zbyt mała wartość nastawy może prowadzić do zmniejszenia momentu wału silnika.

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

Wartości nastaw:

0,1 -10,0 Hz

★ 1,0 Hz

Zastosowanie:

Parametr ten jest wykorzystywany w połączeniu z parametrem 110. Patrz rysunek w opisie parametru 110.

Opis nastaw:

Należy ustawić wymaganą częstotliwość (dla normalnego prądu magnesującego). Jeśli ustawiona częstotliwość jest mniejszą niż częstotliwość poślizgu silnika, parametry 110 i 111 nie mają znaczenia.

113 Kompensacja obciążenia przy małych prędkościach obrotowych

(LO SPD LOAD COMP)

Wartości nastaw:

0-300 % ☆ 100 %

Zastosowanie:

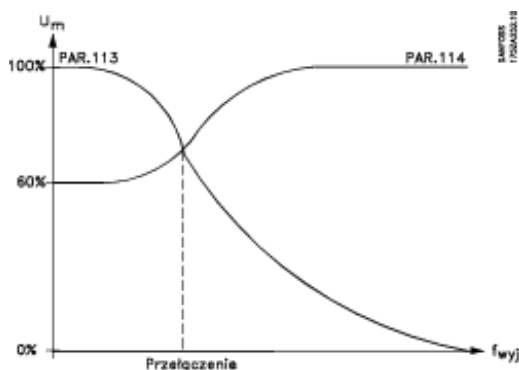
Parametr ten umożliwia kompensację napięcia w stosunku do obciążenia, kiedy silnik pracuje z niską prędkością.

Opis nastaw:

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 ta jest aktywna dla:

Rozmiar silnika	Zmiana
0,5 kW–7,5 kW	< 10 Hz
11 kW–45 kW	< 5 Hz
55 kW–355 kW	< 3-4 Hz



114 Kompensacja obciążenia przy dużych prędkościach obrotowych

(HI SPD LOAD COMP)

Wartości nastaw:

0 - 300 % ☆ 100 %

Zastosowanie:

Parametr ten umożliwia kompensację napięcia w stosunku do obciążenia, kiedy silnik pracuje z wysoką prędkością.

Opis nastaw:

W funkcji *Kompensacja obciążenia przy dużych prędkościach* możliwa jest kompensacja przy tych częstotliwościach, przy których przestaje już działać *Kompensacja przy małych prędkościach* do maksymalnej częstotliwości.

Funkcja ta jest aktywna dla:

Rozmiar silnika	Zmiana
0,5 kW–7,5 kW	> 10 Hz
11 kW–45 kW	> 5 Hz
55 kW–355 kW	> 3-4 Hz

115 Kompensacja poślizgu

(SLIP COMPENSAT.)

Wartości nastaw:

-500 - 500 % ☆ 100 %

Zastosowanie:

Kompensacja poślizgu obliczana jest automatycznie, tj. na podstawie prędkości znamionowej 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*, *sprężeniem prędkości*, oraz *Specjalną charakterystyką silnika*.

Opis nastaw:

Wpisać wartość % częstotliwości znamionowej silnika (par. 104).

116 Stała czasowa kompensacji poślizgu

(SLIP TIME CONST.)

Wartości nastaw:

0,05-5,00 s. ☆ 0,50 s

Zastosowanie:

Parametr ten określa szybkość reakcji kompensacji poślizgu.

Opis nastaw:

Duża wartość powoduje powolną reakcję. Odwrotnie, mała wartość daje w efekcie szybką reakcję.

W razie problemów z rezonansem o niskiej częstotliwości należy ustawić dłuższy czas.

117 Tłumienie rezonansu

(RESONANCE DAMP.)

Wartości nastaw:

0 - 500% ★ 100%

Zastosowanie:

Problemy związane z rezonansem dla wysokich częstotliwości mogą być wyeliminowane przez zaprogramowanie parametrów 117 i 118.

Opis nastaw:

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

118 Stała czasowa tłumienia rezonansu

(DAMP.TIME CONST.)

Wartości nastaw:

5 - 50 ms. ★ 5 ms.

Zastosowanie:

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

Opis nastaw:

Wybrać stałą czasową, która zapewnia najlepsze tłumienie.

119 Duży moment rozruchowy

(HIGH START TORQ.)

Wartości nastaw:

0,0 - 0,5 s. ★ 0,0 s.

Zastosowanie:

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 nastaw:

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

120 Opóźnienie rozruchu (START DELAY)

Wartości nastaw:

0,0 - 10,0 sek. ★ 0,0 sek.

Zastosowanie:

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

Opis nastaw:

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

121 Funkcja startu (START FUNCTION)

Wartości nastaw:

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. (CLOCKWISE OPERATION) [3]

Częstotliwość startowa/napięcie dla ruchu zgodnie z wartością zadaną (HORIZONTAL OPERATION) [4]

VVC^{plus} ruch w prawo (VVC+ CLOCKWISE) [5]

Zastosowanie:

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

Opis nastaw:

Należy ustawić *Trzymanie stałoprądowe w czasie* [0], aby zasilić silnik prądem stałym trzymania (parametr 124) w czasie opóźnienia startu.

Należy ustawić *Hamowanie stałoprądowe w czasie* [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 *VVC^{plus} ruch w prawo* [5] jest używana dla typowych aplikacji dźwigowych. *Częstotliwość startowa/ napięcie dla ruchu zgodnie z wartością zadaną* [4] 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.

Należy ustawić *Częstotliwość startowa/napięcie dla ruchu zgodnie z wartością zadaną* [4] 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 *Częstotliwość startu* będzie ignorowany i częstotliwość wyjściowa będzie równa zero (0). Napięcie wyjściowe będzie odpowiadać napięciu startowemu ustawionemu w parametrze 131 *Napięcie startowe*

Należy ustawić *VVC^{plus} ruch w prawo* [5] aby w czasie opóźnienia startu uruchomić tylko funkcję opisaną w parametrze 130 *Częstotliwość startu*. Napięcie startowe będzie obliczone automatycznie. Należy pamiętać, że ta funkcja wykorzystuje tylko częstotliwość startu w czasie opóźnienia startu.

Niezależnie od wartości ustawionej przez sygnał wartości zadanej, częstotliwość wyjściowa jest równa ustawieniu częstotliwości startu w parametrze 130.

122	Funkcja przy zatrzymaniu (FUNCTION AT STOP)
Wartości nastaw:	
★ Stop z wybiegiem silnika (COAST)	[0]
Trzymanie DC (DC-HOLD)	[1]
Sprawdzanie silnika (MOTOR CHECK)	[2]
Wstępne magnesowanie (PREMAGNETIZING)	[3]

Zastosowanie:

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 nastaw:

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 DC 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 nastaw:	
0,0 -10,0 Hz	★ 0,0 Hz
Zastosowanie:	
Parametr ten określa częstotliwość, przy której funkcja wybrana w parametrze 122 ma być aktywowana.	

Opis nastaw:

Wprowadź pożądaną częstotliwość.



Uwaga

Jeżeli ustawiona wartość parametru 123 jest wyższa niż wartość parametru 130, funkcja opóźnienia startu (parametry 120 i 121) zostanie pominięta.



Uwaga

Jeżeli wartość parametru 123 jest ustawiona zbyt wysoko i trzymanie DC zostało wybrane w parametrze 122, częstotliwość wyjściowa „przeskoczy” do wartości w parametrze 123 bez rozpędzania. Może to wywołać ostrzeżenie/alarm o przetężeniu.

124	Prąd trzymania DC (DC-HOLD CURRENT)
Wartości nastaw:	

$$(WYŁ.) - \frac{I_{VLT, N}}{I_{M, N}} \times 100 \% \quad \star 50 \%$$

Zastosowanie:

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



Uwaga

Wartość maksymalna zależy od prądu znamionowego silnika. Jeżeli funkcja prądprąd trzymania DC jest aktywna, przetwornica częstotliwości pracuje z częstotliwością kluczowania 4 kHz.

Opis nastaw:

Ten parametr może być wykorzystywany tylko jeżeli w parametrze 121 lub 122 wybrano *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 DC odpowiada $I_{M,N}$.



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

Urządzenia VLT 5122-5552, 380-500 V i VLT 5042-5602, 525-690 V pracują z ograniczonym prądem DC, którego wartość znamionowa wynosi 80% $I_{VLT,N}$ przy przeciążeniu 110%.

125 Prąd hamowania DC (DC BRAKE CURRENT)

Wartości nastaw:

$$0 (WYŁ.) - \frac{I_{VLT, N}}{I_{M, N}} \times 100 [\%] \quad \star 50 \%$$

Zastosowanie:

Parametr ten jest używany dla ustawienia prądu hamowania DC, który jest aktywowany podczas funkcji stop po osiągnięciu częstotliwości hamowania DC ustawionej w parametrze 127, lub gdy aktywowano funkcję odwróconego hamowania DC poprzez zacisk cyfrowy 27 lub poprzez port komunikacji szeregowej. Prąd hamowania DC będzie aktywny przez czas hamowania DC określony w parametrze 126.



Uwaga

Wartość maksymalna zależy od prądu znamionowego silnika. Jeśli prąd hamowania DC jest aktywny, przetwornica

częstotliwości VLT pracuje z częstotliwością przełączania 4,5 kHz.

Opis nastaw:

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

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



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

Urządzenia VLT 5122-5552, 380-500 V i VLT 5042-5602, 525-690 V pracują z ograniczonym prądem DC, którego wartość znamionowa wynosi 80% $I_{VLT,N}$ przy przeciążeniu 110%.

126 Czas hamowania DC (DC BRAKING TIME)

Wartości nastaw:

0,0 (OFF) – 60,0 sek. ★ 10,0 sek.

Zastosowanie:

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

Opis nastaw:

Ustawić żądany czas.

127 Częstotliwość załączania hamowania DC (DC BRAKE CUT-IN)

Wartości nastaw:

0,0 - parametr 202 ★ 0,0 Hz (OFF)

Zastosowanie:

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

Opis nastaw:

Należy ustawić żądaną częstotliwość.

128 Zabezpieczenie termiczne silnika (MOT.THERM PROTEC)

Wartości nastaw:

★ 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]

Zastosowanie:

Przetwornica częstotliwości VLT ma możliwość monitorowania temperatury silnika dwoma sposobami:

- Poprzez czujnik termistorowy podłączony do jednego z wejść analogowych, zaciski 53 lub 54 (parametry 308 i 311).
- Przez obliczenie obciążenia termicznego na podstawie chwilowego obciążenia i czasu. Porównywane są one ze znamionowym prądem silnika $I_{M,N}$ i znamionową częstotliwością silnika $f_{M,N}$. Obliczenia uwzględniają konieczność mniejszego obciążenia przy mniejszych szybkościach ze względu na mniejszą wydajność wentylatora.

Funkcje 1–4 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 nastaw:

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 samym silnik

- staje się zbyt gorący.

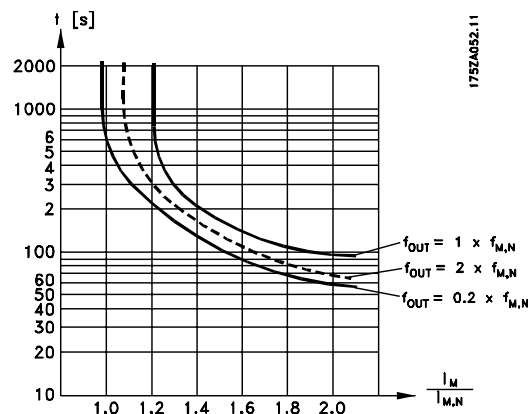
Należy ustawić *Wyłączenie termistorowe* jeśli wymagane jest wyłączenie gdy podłączony termistor - a tym samym silnik

- staje się zbyt gorący.

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 nastaw:

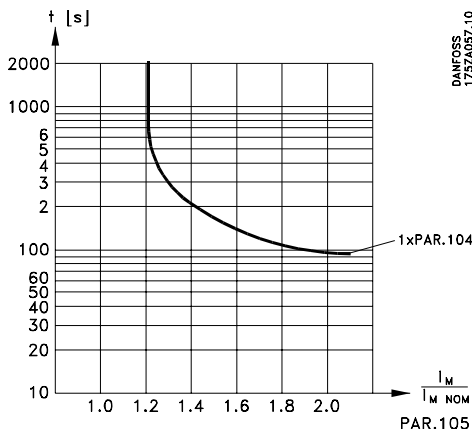
★ Brak (NO)	[0]
Tak (YES)	[1]

Zastosowanie:

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 nastaw:

Jeśli wybrano *Tak* [1], poniższy wykres obowiązuje jeśli częstotliwość silnika jest mniejsza. Jeśli częstotliwość silnika jest większa, czas będzie zmniejszany tak, jakby nie był zainstalowany żaden wentylator.



130 Częstotliwość startu (START FREQUENCY)

Wartości nastaw:

0,0 - 10,0 Hz ☆ 0,0 Hz

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na ustawienie częstotliwości wyjściowej, przy której silnik ma startować. Częstotliwość wyjściowa „skacze” do ustawionej wartości. Ten parametr można wykorzystywać np. w zastosowaniach dźwigowych (silniki z wirnikami stożkowymi).

Opis nastaw:

Należy ustawić żadaną częstotliwość startu. 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.



Uwaga

Jeżeli ustawiona wartość parametru 123 jest wyższa niż wartość parametru 130, funkcja opóźnienia startu (parametry 120 i 121) zostanie pominięta.

131 Napięcie wstępne (INITIAL VOLTAGE)

Wartości nastaw:

0,0 - parametr 103 ☆ 0,0 Volt

Zastosowanie:

Niektóre silniki, takie jak silniki z wirnikami stożkowymi, wymagają dodatkowego napięcia/częstotliwości startu (ciśnienia ładowania) do wyłączenia hamulca mechanicznego.

Do tego celu służą parametry 130/131.

Opis nastaw:

Należy ustawić żadaną 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.

145 Minimalny czas hamowania DC

(DC BRK MIN. TIME)

Wartości nastaw:

0-10 sek. ☆ 0 sek.

Zastosowanie:

Parametr też można zaprogramować, jeżeli wymagany jest minimalny czas hamowania DC, zanim możliwy będzie nowy rozruch.

Opis nastaw:

Należy wybrać wymagany czas.

200 Zakres częstotliwości wyjściowej/kierunek (OUT FREQ RNG/ROT)

Wartości nastaw:

- ★ 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]
- Tylko w lewo, 0-132 Hz (132 Hz COUNTERCLOCK) [4]
- Tylko w lewo, 0-1000 Hz (1000 Hz COUNTERCLOCK) [5]

Zastosowanie:

Ten parametr zapewnia zabezpieczenie przed przypadkową zmianą kierunku. Ponadto można wybrać maksymalną częstotliwość wyjściową, która ma być stosowana, niezależnie od ustawień innych parametrów.



Uwaga

Wartość częstotliwości wyjściowej przetwornicy częstotliwości VLT nigdy nie może przekroczyć 1/10 wartości częstotliwości przełączania, patrz parametr 411.

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

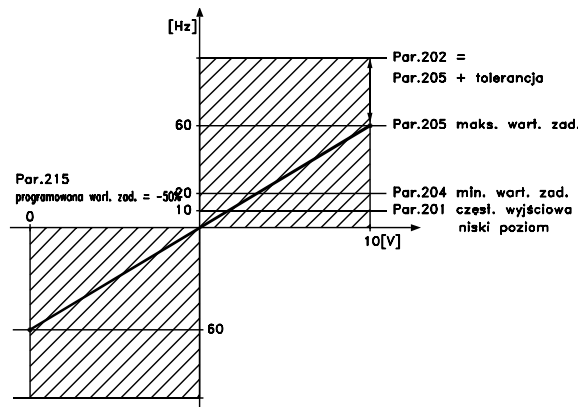
Opis nastaw:

Należy ustawić żądany kierunek oraz częstotliwość wyjściową.

Należy zauważyć, że jeśli wybrano *W prawo, 0-132 Hz* [0], *W prawo, 0-1000 Hz* [2], *W lewo, 0-132 Hz* [4] lub *W lewo, 0-1000 Hz* [5], 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 $\pm f_{MAX}$ (częstotliwość minimalna nie ma znaczenia).

Przykład:



1752A294.11

Parametr 200 Zakres częstotliwości wyjściowej/kierunek = oba kierunki.

201 Wartość minimalna częstotliwości wyjściowej (F_{MIN}) (OUT FREQ LOW LIM)

Wartości nastaw:

0,0 - f_{MAX}

★ 0,0 Hz

Zastosowanie:

Parametr ten określa minimalną częstotliwość silnika, odpowiadającą minimalnej częstotliwości, przy jakiej silnik ma 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 nastaw:

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

202 Ogranicz wys. częstotliwości wyjściowej (F_{MAX}) (OUT FREQ HI LIM)

Wartości nastaw:

$f_{MIN} - 132/1000$ Hz (pa-
rametr 200)

★ zależnie od urządze-
nia

Zastosowanie:

W parametrze tym można wybrać maksymalną częstotliwość silnika, odpowiadającą maksymalnej częstotliwości, przy jakiej silnik ma pracować. Nastawa fabryczna, domyślna dla VLT 5001-5027 200-240V; VLT 5001-5102 380-500 V i VLT 5001-5062 525-600 V wynosi 132 Hz.

Nastawa fabryczna, domyślna dla VLT 5032-5052 200-240 V; VLT 5122-5552 380-500 V i 5042-5602 525-690 V wynosi 66 Hz.

Patrz również parametr 205.



Uwaga

Wartość częstotliwości wyjściowej przetwornicy częstotliwości nie może nigdy przekroczyć 1/10 częstotliwości kluczowania.

Opis nastaw:

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



Uwaga

Jeśli ustawiono maksymalną częstotliwość silnika powyżej 500 Hz, parametr 446 musi mieć ustawiony schemat kluczowania na 60° AVM [0].

203

Zakres wartości zadanych/sprężenia zwrotnego

(REF/FEEDB. RANGE)

Wartości nastaw:

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

Zastosowanie:

Parametr ten określa, czy sygnał wartości zadanej i sprzężenia zwrotnego muszą być dodatnie, czy też mogą być dodatnie i ujemne.

Ograniczenie minimalne może być ujemne, chyba że wybrano *Regulacja prędkości, pętla zamknięta*. (parametr 100).

Jeśli w parametrze 100 ustawiono *Regulacja procesu, pętla zamknięta*, należy wybrać *Min-Max* [0].

Opis nastaw:

Należy wybrać żądany zakres.

204

Minimalna wartość zadana

(MIN. REFERENCE)

Wartości nastaw:

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

Zastosowanie:

Minimalna wartość zadana 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, pętla zamknięta* (parametr 100) jest aktywna zawsze.

Opis nastaw:

Funkcja jest aktywna tylko, jeśli w parametrze 203 ustawiono *Min - Max* [0].

Należy ustawić żadaną wartość.

Jednostki są zgodne z konfiguracją określoną w parametrze 100.

Regulacja prędkości, otwarta pętla:	Hz
Regulacja prędkości, pętla zamknięta:	obr./min.
Regulacja momentu, otwarta pętla:	Nm
Regulacja momentu, sprzężenie zwrotne prędkości:	Nm
Regulacja procesu, pętla zamknięta:	Jednostki procenta: su (par. 416)

Specjalne charakterystyki silnika, aktywowane w parametrze 101, używają jednostek określonych w parametrze 100.

205

Maksymalna wartość zadana

(MAX. REFERENCE)

Wartości nastaw:

- Wart. zad._{MIN} - 100,000.000 ★ 50.000

Zastosowanie:

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

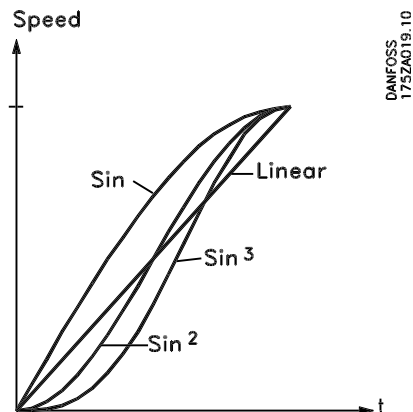
Opis nastaw:

Należy ustawić żadaną 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 zwrotne prędkości:	Nm
Regulacja procesu, pętla zamknięta:	Jednostki procenta
	su
	(par. 416)

Specjalne charakterystyki silnika, aktywowane w parametrze 101, używają jednostek określonych w parametrze 100.



DANFOSS
175ZA019.10

206 Typ profilu rozpędzania/zatrzymania (RAMP TYPE)

Wartości nastaw:

★ Liniowa (LINEAR)	[0]
Sinusoidalna (S1)	[1]
Sin ² (S2)	[2]
Sin ³ (S3)	[3]
Sin ² filtr (S2 FILTER)	[4]

Zastosowanie:

Wybór 4 różnych typów profilu rozpędzania/zatrzymania.

Opis nastaw:

Należy wybrać żądany typ profilu rozpędzania/zatrzymania, zależnie od wymogów dotyczących przyspieszania/zwalniania.

Czas przyspieszania/zwalniania jest obliczany ponownie jeżeli wartość zadana jest zmieniona podczas przyspieszania/zwalniania, co powoduje wydłużenie czasu przyspieszania/zwalniania.

Wybór S² filtr [4] nie jest obliczany ponownie, jeżeli wartość zadana zostaje zmieniona w czasie przyspieszania/zwalniania.

207 Czas rozpędzania 1

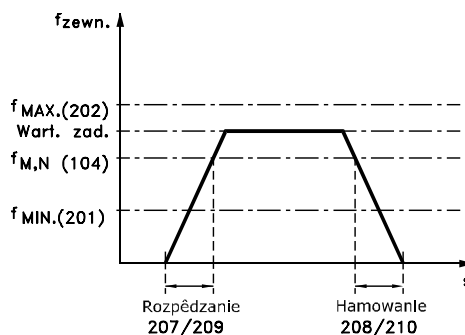
(RAMP UP TIME 1)

Wartości nastaw:

0,05-3600 sek. ★ w zależności od urządzenia

Zastosowanie:

Czas rozpędzania jest czasem przyspieszania od 0 Hz do znamionowej częstotliwości silnika $f_{M,N}$ (parametr 104) lub znamionowej prędkości silnika $f_{M,N}$ (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).



175ZA047.12

Opis nastaw:

Należy zaprogramować żądany czas rozpędzania.

208 Czas zwalniania 1

(RAMP DOWN TIME 1)

Wartości nastaw:

0,05 -3600 sek. ★ w zależności od urządzenia

Zastosowanie:

Czas zwalniania jest czasem zwalniania od znamionowej częstotliwości silnika $f_{M,N}$ (parametr 104) lub od znamionowej prędkości silnika $n_{M,N}$ do 0 Hz, zakładając

jąc, 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 222).

Opis nastaw:

Należy zaprogramować żądany czas zwalniania.

209 Czas rozpędzania 2

(RAMP UP TIME 2)

Wartości nastaw:

0,05 -3600 sek. ☆ w zależności od urządzenia

Zastosowanie:

Patrz opis parametru 207.

Opis nastaw:

Należy zaprogramować żądany czas rozpędzania. Przełączanie pomiędzy ramp 1 i ramp 2 uzyskiwane jest poprzez sygnał na zaciskach wejść cyfrowych 16, 17, 29, 32 lub 33.

210 Czas zwalniania 2

(RAMP DOWN TIME 2)

Wartości nastaw:

0,05 -3600 sek. ☆ w zależności od urządzenia

Zastosowanie:

Patrz opis parametru 208.

Opis nastaw:

Należy zaprogramować żądany czas zwalniania. Przełączanie pomiędzy ramp 1 i ramp 2 uzyskiwane jest poprzez sygnał na zaciskach wejść cyfrowych 16, 17, 29, 32 lub 33.

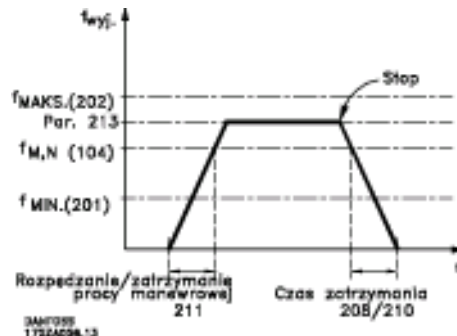
211 Czas rozpędzania/zatrzymania pracy manewrowej-jog (JOG RAMP TIME)

Wartości nastaw:

0,05 -3600 sek. ☆ w zależności od urządzenia

Zastosowanie:

Czas rozpędzania/zatrzymania pracy manewrowej to czas przyspieszania/zwalniania od 0 Hz do częstotliwości znamionowej silnika $f_{M,N}$ (par. 104). Przyjęto założenie, że prąd wyjściowy nie osiągnie wartości granicznej momentu (która powinna być ustawiona w parametrze 221).



Czas rozpędzania/zatrzymania pracy manewrowej „jog” uruchamia się po otrzymaniu sygnału Jog z panelu sterującego, wejść cyfrowych lub portu komunikacji szeregowej.

Opis nastaw:

Ustawić żądany czas rozpędzania/zatrzymania.

212 Czas zwalniania szybkiego zatrzymania

(Q STOP RAMP TIME)

Wartości nastaw:

0,05 -3600 sek. ☆ w zależności od urządzenia

Zastosowanie:

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 wyższą niż wartość graniczna momentu (ustawiona w parametrze 222).

Szybkie zatrzymanie łączy się za pomocą sygnału na zacisku wejścia cyfrowego 27 lub przez port komunikacji szeregowej.

Opis nastaw:

Należy zaprogramować żądany czas zwalniania.

213 Częstotliwość pracy manewrowej – jog (JOG FREQUENCY)

Wartości nastaw:

0,0 - parametr 202 ☆ 10,0 Hz

Zastosowanie:

Częstotliwość pracy manewrowej f_{JOG} to stała częstotliwość wyjściowa dla pracy przetwornicy częstotliwości po aktywowaniu funkcji „jog”.

Opis nastaw:

Należy ustawić żadaną częstotliwość.

214 Funkcja wartości zadanej (REF FUNCTION)

Wartości nastaw:

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

Zastosowanie:

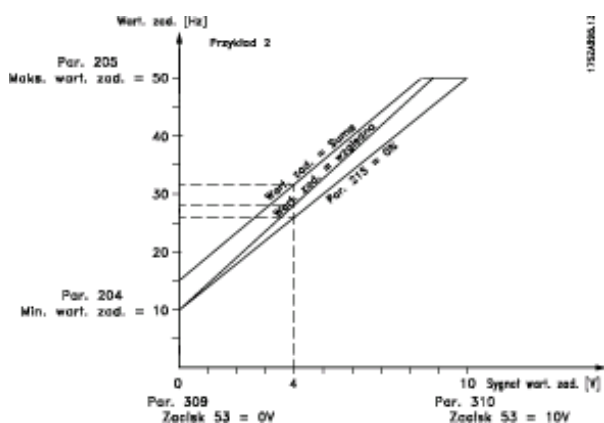
Możliwe jest zdefiniowanie, w jaki sposób zaprogramowane wartości zadane mają być łączone z innymi wartościami zadanymi. Do tego celu wykorzystuje się opcje *Suma* lub *Względna*. Możliwe jest również - za pomocą funkcji *Zewnętrzna/programowana* - określenie, czy wymagane jest przełączanie pomiędzy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

Opis nastaw:

Jeśli wybrano *Suma* [0], jedna z zaprogramowanych wstępnie wartości zadaných (parametry 215-218) jest dodawana jako procentowa wartość maksymalnej możliwej wartości zadanej.

Jeśli wybrano *Względna* [1], jedna z zaprogramowanych wstępnie wartości zadaných (parametry 215-218) jest dodawana do zewnętrznej wartości zadanej jako procentowa wartość chwilowej wartości zadanej.

Par. 204 Min. wartość zadana	Wzrost [Hz/V]	Częstotliwość o 4,0 V	Par. 215 Programowa- na wart. zad.	Par. 214 Funkcja wartości zadaných = Su- ma [0]	Par. 214 Funkcja wartości zadaných = Względna [1]
1) 0	5	20 Hz	15%	Częstotliwość wyjściowa $00+20+7,5 = 27,5 \text{ Hz}$	Częstotliwość wyjściowa $00+20+3 = 23,0 \text{ Hz}$
2) 10	4	16 Hz	15%	$10+16+6,0 = 32,0 \text{ Hz}$	$10+16+2,4 = 28,4 \text{ Hz}$
3) 20	3	12 Hz	15%	$20+12+4,5 = 36,5 \text{ Hz}$	$20+12+1,8 = 33,8 \text{ Hz}$
4) 30	2	8 Hz	15%	$30+8+3,0 = 41,0 \text{ Hz}$	$30+8+1,2 = 39,2 \text{ Hz}$
5) 40	1	4 Hz	15%	$40+4+1,5 = 45,5 \text{ Hz}$	$40+4+0,6 = 44,6 \text{ Hz}$



Ponadto możliwe jest użycie parametru 308 do określenia, czy sygnały na zaciskach 54 i 60 mają być dodawane do sumy aktywnych wartości zadaných. 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 zadaných, impulsowych oraz podawanych poprzez magistralę. Patrz również rysunki w sekcji *Obsługa wielu wartości zadaných*.



Uwaga

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

Przykład pokazuje jak wyliczyć częstotliwość wyjściową, jeżeli używamy *Programowanych wartości zadaných* w połączeniu z *Suma* i *Względna* w parametrze 214.

Parametr 205 *Maksymalna wartość zadana* jest ustawiony na wartość 50 Hz.

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 nastaw:

-100.00% - +100.00%

★ 0.00%

zakresu wartości zadanej/
zewnętrznej wartości zadanej

Zastosowanie:

W parametrach 215-218 można zaprogramować cztery różne programowane wartości zadane. Programowana wartość zadana określana jest jako procentowa wartość Ref_{MAX} lub jako procent innych zewnętrznych wartości zadanych, 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 nastaw:

Należy zaprogramować stałą wartość (wartości) zadaną, która jest/które są opcjami.

Aby używać stałych wartości zadanych konieczne jest dokonanie wyboru wartości poprzez zaciski 16, 17, 29, 32 lub 33.

Wyboru pomiędzy stałymi wartościami zadanymi 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.zad. lsb	
0	0	Progr.wart.zad . 1
0	1	Progr.wart.zad . 2
1	0	Progr.wart.zad . 3
1	1	Progr.wart.zad . 4

Patrz rysunki w sekcji *Obsługa wielu wartości zadanych*.

219 Wartość doganiania/zwalniania (CATCH UP/SLW DWN)

Wartości nastaw:

0,00-100% wartości zadanej prądu ☆ 0.00%

Zastosowanie:

Parametr ten umożliwia wpisanie wartości procentowej (względnej), która będzie dodawana lub odejmowana od chwilowej wartości zadanej.

Opis nastaw:

Jeśli poprzez jeden z zacisków 16, 29 lub 32 (parametry 300, 305 i 306) wybrano Doganianie, procentowa (względna) wartość określona w parametrze 219 będzie dodawana do całkowitej wartości zadanej.

Jeśli poprzez jeden z zacisków 17, 29 lub 33 (parametry 301, 305 i 307) wybrano Zwalnianie, procentowa (względna) wartość określona w parametrze 219 będzie odejmowana od całkowitej wartości zadanej.

221 Ograniczenie momentu w trybie silnika (TORQ LIMIT MOTOR)

Wartości nastaw:

0,0% - xxx.x% $T_{M,N}$

☆ 160% $T_{M,N}$

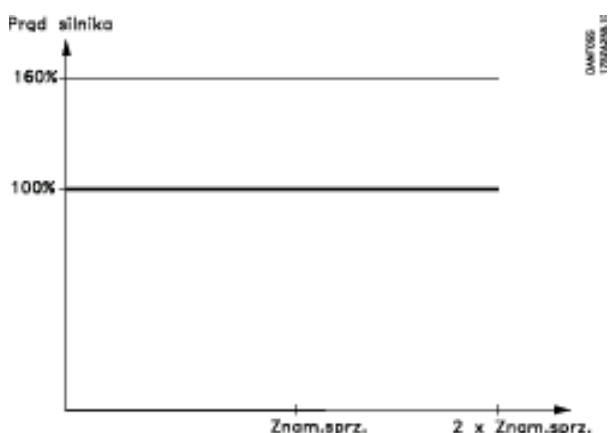
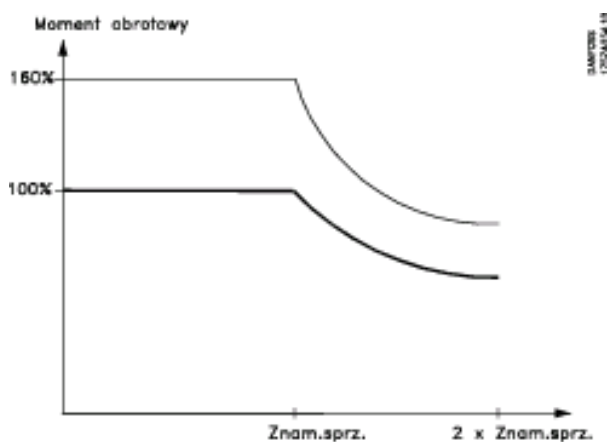
Zastosowanie:

Funkcja 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 częstotliwości silnika (parametr 104).

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

Patrz rysunki poniżej.



Opis nastaw:

Dalsze szczegóły podano w parametrze 409.

W celu ochrony silnika przed osiągnięciem momentu krytycznego, nastawa fabryczna wynosi $1,6 \times$ 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 nastaw:

0,0% - xxx.x % $T_{M,N}$

★ 160%

Moment maksymalny zależy od wybranej wersji urządzenia i wielkości silnika.

Zastosowanie:

Funkcja ta dotyczy wszystkich konfiguracji pracy: regulacji szybkości, 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 jak również parametr 409 w celu uzyskania dalszych szczegółów.

Opis nastaw:

Jeśli w parametrze 400 wybrano *Rezystor hamowania* [1], ograniczenie momentu jest zmieniane na $1,6 \times$ znamionowy moment silnika.

223

Ostrzeżenie: Zbyt niska wartość prądu

(WARN. CURRENT LO)

Wartości nastaw:

0,0 - parametr 224

★ 0,2 A

Zastosowanie:

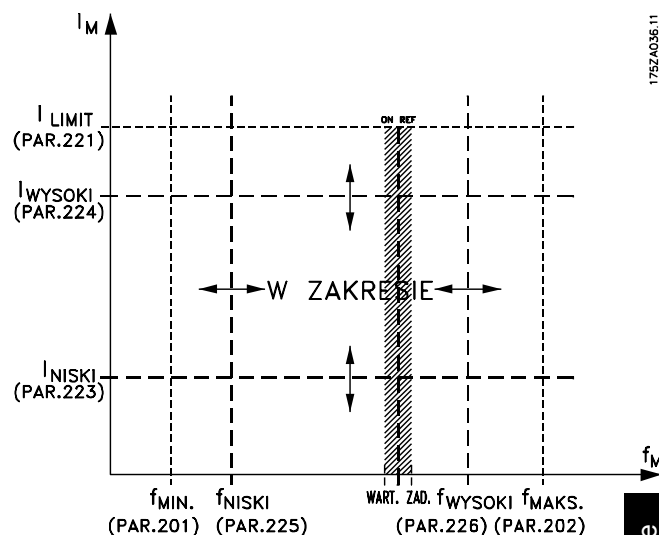
Jeśli prąd silnika jest poniżej limitu, I_{LOW} zaprogramowanego w tym parametrze, wówczas na wyświetlaczu pojawia się migający komunikat CURRENT LOW.

Wyjścia sygnałowe można tak zaprogramować, aby generowały sygnał ostrzegawczy poprzez wyjścia 42

i 45, jak również przez wyjście przełącznikowe 01 lub 04 (parametr 319, 321, 323 lub 326).

Opis nastaw:

Dolny limit dla sygnału I_{LOW} musi być zaprogramowany wewnątrz normalnego zakresu pracy przetwornicy częstotliwości.



224

Ostrzeżenie: Duża wartość prądu

(WARN. CURRENT HI)

Wartości nastaw:

Parametr 223 - $I_{VLT,MAX}$

★ $I_{VLT,MAX}$

Zastosowanie:

Jeśli wartość prądu przekracza wartość graniczną, I_{HIGH} , zaprogramowaną w tym parametrze, na wyświetlaczu pojawi się komunikat CURRENT HIGH. Wyjścia sygnałowe można tak zaprogramować, aby generowały sygnał ostrzegawczy poprzez wyjścia 42 i 45, jak również przez wyjście przełącznikowe 01 lub 04 (parametr 319, 321, 323 lub 326).

Opis nastaw:

Górny limit dla sygnału częstotliwości silnika f_{HIGH} musi być zaprogramowany wewnątrz normalnego zakresu pracy przetwornicy częstotliwości. Patrz rysunek przy parametrze 223.

225

Ostrzeżenie: Zbyt mała częstotliwość

(WARN. FREQ. LOW)

Wartości nastaw:

0,0 - parametr 226

★ 0,0 Hz

Praca i wyświetlanie

17524036.11

Zastosowanie:

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

Wyjścia sygnałowe można tak zaprogramować, aby generowały sygnał ostrzegawczy poprzez wyjścia 42 i 45, jak również przez wyjście przekaźnikowe 01 lub 04 (parametr 319, 321, 323 lub 326).

Opis nastaw:

Dolne ograniczenie sygnału 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 nastaw:

parametr 225 - parametr 202 ★ 132,0 Hz

Zastosowanie:

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

Wyjścia sygnałowe można tak zaprogramować, aby generowały sygnał ostrzegawczy poprzez wyjścia 42 i 45, jak również przez wyjście przekaźnikowe 01 lub 04 (parametr 319, 321, 323 lub 326).

Opis nastaw:

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

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

Wartości nastaw:

-100,000.000 - parametr 228. ★ -4000.000

Zastosowanie:

Jeśli sygnał sprzężenia zwrotnego spada poniżej wartości granicznej zaprogramowanej w tym parametrze, wyjścia sygnałowe można tak zaprogramować, aby

generowały sygnał ostrzegawczy poprzez wyjścia 42 i 45, jak również przez wyjście przekaźnikowe 01 lub 04 (parametry 319, 321, 323 lub 326).

Opis nastaw:

Należy ustawić żadaną wartość.

228 Ostrzeżenie: Duża wartość sprzężenia zwrotnego (WARN. FEEDB HIGH)

Wartości nastaw:

parametr 227 - 100,000.000 ★ 4000.000

Zastosowanie:

Jeśli sygnał sprzężenia zwrotnego przekracza wartość graniczną zaprogramowaną w tym parametrze, wyjścia sygnałowe można tak zaprogramować, aby generowały sygnał ostrzegawczy poprzez wyjścia 42 i 45, jak również przez wyjście przekaźnikowe 01 lub 04 (parametry 319, 321, 323 lub 326).

Opis nastaw:

Należy ustawić żadaną wartość.

229 Częstotliwość zabroniona, szerokość pasma (FREQ BYPASS B.W.)

Wartości nastaw:

0 (OFF) - 100% ★ 0 (OFF)%

Zastosowanie:

Niektóre systemy wymagają pomijania 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 *Praca lokalna* i par. 013 jest ustawiony na wartość *LCP ctrl/ Otwarta pętla* lub *LCP+dig ctrl/ Otwarta pętla*.

Opis nastaw:

Szerokość pasma jest ustawiana jako procent częstotliwości zabronionej, która jest wybrana w parametrze 230-233.

Szerokość pasma wskazuje maksymalne zmiany częstotliwości zabronionej.

Przykład: Częstotliwość zabroniona jest ustawiona na 100 Hz a szerokość pasma na 1%. W tym przypadku zabronionym pasmem częstotliwości będzie pasmo pomiędzy 99.5 Hz i 100.5 Hz tj. 1% ze 100 Hz.

230	Częstotliwość zabroniona 1 (FREQ. BY-PASS 1)
231	Częstotliwość zabroniona 2 (FREQ. BY-PASS 2)
232	Częstotliwość zabroniona 3 (FREQ. BY-PASS 3)
233	Częstotliwość zabroniona 4 (FREQ. BY-PASS 4)

Wartości nastaw:

0,0 - parametr 200 ☆ 0.0 Hz

Zastosowanie:

Niektóre systemy wymagają pomijania pewnych częstotliwości ze względu na problemy rezonansowe.

Opis nastaw:

Należy wprowadzić częstotliwości, które mają być pomijane.

Patrz również parametr 229.

234	Monitoring fazy silnika (MOTOR PHASE MON)
-----	--

Wartości nastaw:

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

Zastosowanie:

W tym parametrze możliwe jest dokonanie wyboru reakcji przetwornicy częstotliwości na zanik fazy silnika.

Opis nastaw:

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 funkcja Monitoringu fazy silnika była włączona.

Seria VLT® 5000

Wejścia cyfrowe	Numer zacisku parametr	16 300	17 301	18 302	19 303	27 304	29 305	32 306	33 307
Wartość:									
Brak 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]			
Szybkie zatrzymanie, odwrócone	(QSTOP INVERSE)					[2]			
Hamowanie DC, odwrócone	(DCBRAKE INVERSE)					[3]			
Stop odwrócony	(STOP INVERSE)	[2]	[2]			[4]	[2]	[2]	[2]
Start	(START)			[1]*					
Start impulsowy	(LATCHED START)			[2]					
Zmiana kierunku obrotów	(REVERSING)				[1]*				
Start ze zmianą kierunku wirowania	(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 – praca manewrowa	(JOGGING)	[4]	[4]				[5]*	[4]	[4]
Progr. wart.zadana, zał.	(PRESET REF. ON)	[5]	[5]				[5]	[5]	[5]
Programowana wartość zadana, 1sb	(PRESET REF. SEL. LSB)	[5]					[7]	[6]	
Programowana wartość zadana, msb	(PRESET REF. MSB)		[6]				[8]		[6]
Zatrzaśnij wartość zadaną	(FREEZE REFERENCE)	[7]	[7]*				[9]	[7]	[7]
Zatrzaśnij wyjście	(FREEZE OUTPUT)	[8]	[8]				[10]	[8]	[8]
Przyspiesz	(SPEED UP)	[9]					[11]	[9]	
Zwolnij	(SPEED DOWN)		[9]				[12]		[9]
Wybór Zestawu parametrów, 1sb	(SETUP SELECT LSB)	[10]					[13]	[10]	
Wybór zestawu parametrów, msb	(SETUP SELECT MSB)		[10]				[14]		[10]
Wybór zestawu parametrów, msb/przyspiesz	(SETUP MSB/SPEED UP)							[11]*	
Wybór zestawu parametrów, 1sb/zwolnij	(SETUP LSB/SPEED DOWN)								[11]*
Doganianie	(CATCH UP)	[11]					[15]	[12]	
Zwalnianie	(SLOW DOWN)		[11]				[16]		[12]
Ramp 2	(RAMP 2)	[12]	[12]				[17]	[13]	[13]
Awaria zasilania, odwrócona	(MAINS FAILURE INVERSE)	[13]	[13]				[18]	[14]	[14]
Impulsowa wartość zadana	(PULSE REFERENCE)		[23]				[28] ¹		
Impulsowe sprzężenie zwrotne	(PULSE FEEDBACK)								[24]
Wejście sprzężenia zwrotnego enkodera, A	(ENCODER INPUT 2A)								[25]
Wejście sprzężenia zwrotnego enkodera, B	(ENCODER INPUT 2B)							[24]	
Blokada bezpieczeństwa	(SAFETY INTERLOCK)		[24]			[5]			
Blokada zmiany danych	(PROGRAMMING LOCK)	[29]	[29]				[29]	[29]	[29]

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

300 Zacisk 16, wejście

(DIGITAL INPUT 16)

Zastosowanie:

W tym i następnych parametrach można dokonywać wyboru pomiędzy różnymi możliwymi funkcjami związanymi z zaciskami wejściowymi 16-33.

Opcje funkcji są wymienione w tabeli na stronie 111. Maksymalna częstotliwość dla zacisków 16, 17, 18 i 19 wynosi 5 kHz. Maksymalna częstotliwość dla zacisków 29, 32 i 33 wynosi 65 kHz.

Opis nastaw:

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.

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 zatrzymania z wybiegiem.

Hamowanie DC, **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 funkcji ramp (parametry 207/208/209/210).



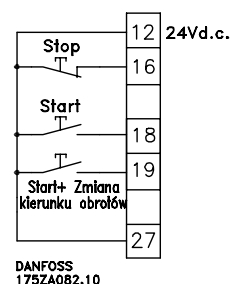
Żadna z wyżej wymienionych funkcji stop (zabroniony start) nie może być wykorzystywana jako rozłącznik podczas napraw. Należy wówczas odłączyć zasilanie.



Uwaga

Należy zwrócić uwagę, że kiedy przetwornica częstotliwości VLT pracuje 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 *Ograniczenie momentu i stop* [27].

Start służy do wywołania rozkazu start/stop (komendy operacyjne, grupa 2). Logiczne '1' = start, logiczne '0' = stop.



Start impulsowy - 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 zmiany kierunku obrotów 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, Regulacja momentu, otwarta pętla* lub *Regulacja momentu, sprzężenie zwrotne prędkości*.

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 impulsowy z odwróceniem kierunku, jeśli dla zacisku 18 ustawiono start impulsowy.

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 ma obracać się po uruchomieniu tylko w lewo (przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara).

Nie należy używać razem z *Regulacja procesu, zamknięta pętla*.

Jog-praca manewrowa służy do zmiany częstotliwości wyjściowej na częstotliwość Jog-pracy manewrowej ustawioną w parametrze 213. Czas rozpędzania/zatrzymania może być ustawiony w parametrze 211.

Funkcja Jog-praca manewrowa nie jest aktywna jeśli wydany jest rozkaz stop (start zabroniony). Funkcja Jog-praca manewrowa 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, Isb 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. Isb
Progr.wart.zad. 1	0	0
Progr.wart.zad. 2	0	1
Progr.wart.zad. 3	1	0
Progr.wart.zad. 4	1	1

Zatrzaśnij wartość zadaną - zachowuje chwilową wartość zadaną. Zatrzaśnięta wartość zadana jest teraz punktem zezwolenia/warunku dla *Zwiększenia prędkości* i *Zmniejszenia prędkości* które mają być stosowane.

Jeśli używane jest zwiększanie prędkości/zmniejszanie prędkości, zmiana prędkości zawsze przebiega zgodnie z funkcją ramp 2 (parametry 209/210) w zakresie 0-Ref_{MAX}.

Zatrzaśnij wyjście - zachowuje chwilową częstotliwość silnika (Hz). Zatrzaśnięta częstotliwość silnika jest teraz punktem zezwolenia/warunku dla *Zwiększenia prędkości (speed up)* i *Zmniejszenia prędkości*, które mają być stosowane.

Jeśli używane jest zwiększanie prędkości/zmniejszanie prędkości, 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 jest możliwe zatrzymanie przetwornicy częstotliwości VLT przez wejścia 18 i 19 tylko przez wejście 27 (zaprogramowane na *Stop z wybiegiem silnika, odwrócony* [0] lub *Reset i stop z wybiegiem silnika, odwrócony* [1]).

Po **Zatrzaśnięciu wyjścia**, członki całkowite regulatorów PID są kasowane.

Zwiększanie prędkości i Zmniejszanie prędkości wybierane są jeżeli wymagana jest cyfrowa kontrola 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 zwiększania prędkości będzie obecna logiczna '1' wartość zadana lub częstotliwość wyjściowa będzie zwiększana. Należy postępować zgodnie z rozpędzaniem/zatrzymaniem 2 (par. 209) w zakresie 0- f_{MIN}.

Tak długo jak na zacisku wybranym dla zmniejszania prędkości będzie obecna logiczna '1' wartość zadana lub częstotliwość wyjściowa będzie zmniejszana. Należy postępować zgodnie z rozpędzaniem/zatrzymaniem 2 (par. 210) w zakresie 0- f_{MIN}.

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:

	Zacisk (16)	(17)	Zatrzaśnij wart. zad./ Zatrzaśnij wyjście
Brak zmiany prędkości	0	0	1
Zmniejszanie prędkości	0	1	1
Zwiększanie prędkości	1	0	1
Zmniejszanie prędkości	1	1	1

Wartość zadana prędkości zatrzaśnięta z panelu sterującego może być zmieniona nawet jeśli przetwornica częstotliwości VLT została zatrzymana. Zatrzaśnięta wartość zadana będzie pamiętana w przypadku zaniku zasilania.

Wybór zestawu parametrów, **lsb** i **Wybór zestawu parametrów, msb** pozwalają wybrać jeden z czterech Zestawów parametrów; jednak przy założeniu że parametr 004 został ustawiony na *Praca z wieloma zestawami parametrów*.

Wybór zestawu parametrów, msb/Zwiększanie prędkości i Wybór zestawu parametrów, lsb/Zmniejszanie prędkości razem z użyciem *Zatrzaśnij wartość zadana* lub *Zatrzaśnij wyjście* pozwalają zwiększać/zmniejszać prędkość.

Wybór Zestawu parametrów odbywa się zgodnie z poniższą tabelą weryfikacyjną:

	Wybór Zestawu parametrów		Zatrzaśnij wart. zad./ Zatrzaśnij wyjście
	(32)msb	(33)lsb	
Zestaw parametrów 1	0	0	0
Zestaw parametrów 2	0	1	0
Zestaw parametrów 3	1	0	0
Zestaw parametrów 4	1	1	0
Brak zmiany prędkości	0	0	1
Zmniejszanie prędkości	0	1	1
Zwiększanie prędkości	1	0	1
Zmniejszanie prędkości	1	1	1

Doganianie/zmniejszanie prędkości należy wybrać wtedy, gdy wartość zadana ma być zwiększana lub zmniejszana o zaprogramowaną w parametrze 219 wartość procentową.

	Zwalnianie	Doganianie
Prędkość niezmienniona	0	0
Zmniejszona o wartość %	1	0
Zwiększona o wartość %	0	1
Zmniejszona 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.

Awaria zasilania, **odwrócony** należy wybrać wtedy, jeśli ma być aktywowany parametr 407 *Awaria zasilania* i/lub parametr 408 *Szybkie rozładowanie*. Awaria zasilania, odwrócona jest aktywna w sytuacji logicznego '0'.

Zobacz również Awaria zasilania/szybkie rozładowanie na stronie 66, jeżeli jest to wymagane.



Uwaga

Przetwornica częstotliwości VLT może zostać całkowicie zniszczona przez powtarzanie wywołania funkcji Szybkiego rozładowania na wejściu cyfrowym przy załączonym napięciu zasilającym.

Wartość zadaną 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}.

Sprężenie zwrotne impulsowe, należy wybrać wtedy, jeśli jako sygnał sprzężenia zwrotnego wybrano sekwencję impulsów (częstotliwość).

Wejście **sprężenia zwrotnego enkodera, A**; należy wybrać wtedy, jeśli jako sygnał sprzężenia zwrotnego wybrano sygnał enkodera po ustawieniu Regulacja prędkości, zamknięta pętla lub Regulacja momentu, sprzężenie zwrotne prędkości w parametrze 100. W parametrze 329 należy ustawić impuls/obr./min.

Wejście **sprężenia zwrotnego enkodera, B**; należy wybrać wtedy, jeśli jako sygnał sprzężenia zwrotnego wybrano sygnał enkodera z impulsem 90° dla rejestracji kierunku obrotów.

Blokada bezpieczeństwa ma taką samą funkcję jak *Stop z wybiegiem silnika, odwrócony*, lecz *Blokada bezpieczeństwa* generuje komunikat alarmowy „błąd zewnętrzny” na wyświetlaczu, kiedy wybrany zacisk to logiczne „0”. Komunikat alarmowy będzie również aktywowany poprzez wyjścia cyfrowe 42/45 i wyjścia przekaźnikowe 01/04 w przypadku zaprogramowania na *Blokada bezpieczeństwa*. Alarm może zostać skasowany przy użyciu wejścia cyfrowego lub przycisku [OFF/STOP].

Blokada zmiany danych jest wybierana jeżeli zmiany parametrów nie mogą być dokonywane poprzez jednostkę sterowania; jednak, przeprowadzanie zmiany danych będzie nadal możliwe poprzez magistralę.

301 Zacisk 17, wejście
(DIGITAL INPUT 17)

Wartości nastaw:

Patrz parametr 300.

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na wybór pomiędzy różnymi opcjami użycia zacisku 17. Funkcje te pokazane są w tabeli na początku sekcji *Parametry – Wejścia i Wyjścia*. Maksymalna częstotliwość na zacisku 17 to 5 kHz.

Opis nastaw:

Patrz parametr 300.

302 Zacisk 18 Start, wejście
(DIGITAL INPUT 18)

Wartości nastaw:

Patrz parametr 300.

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na wybór pomiędzy różnymi opcjami użycia zacisku 18. Funkcje te są pokazane w tabeli na początku sekcji *Parametry – Wejścia i Wyjścia*. Maksymalna częstotliwość na zacisku 18 to 5 kHz.

Opis nastaw:

Patrz parametr 300.

303 Zacisk 19, wejście
(DIGITAL INPUT 19)

Wartości nastaw:

Patrz parametr 300.

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na wybór pomiędzy różnymi opcjami użycia zacisku 19. Funkcje te są pokazane w tabeli na początku sekcji *Parametry – Wejścia i Wyjścia*. Maksymalna częstotliwość na zacisku 19 to 5 kHz.

Opis nastaw:

Patrz parametr 300.

304 Zacisk 27, wejście
(DIGITAL INPUT 27)

Wartości nastaw:

Patrz parametr 300.

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na wybór pomiędzy różnymi opcjami użycia zacisku 27. Funkcje te pokazane są w tabeli na początku sekcji *Parametry – Wejścia i Wyjścia*. Maksymalna częstotliwość na zacisku 27 to 5 kHz.

Opis nastaw:

Patrz parametr 300.

305 Zacisk 29, wejście
(DIGITAL INPUT 29)

Wartości nastaw:

Patrz parametr 300.

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na wybór pomiędzy różnymi opcjami użycia zacisku 29. Funkcje te są pokazane w tabeli na początku sekcji *Parametry – Wejścia i Wyjścia*. Maksymalna częstotliwość na zacisku 29 to 65 kHz.

Opis nastaw:

Patrz parametr 300.

306 Zacisk 32, wejście
(DIGITAL INPUT 32)

Wartości nastaw:

Patrz parametr 300.

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na wybór pomiędzy różnymi opcjami użycia zacisku 32. Funkcje te są pokazane w tabeli na początku sekcji *Parametry – Wejścia i Wyjścia*. Maksymalna częstotliwość na zacisku 32 to 65 kHz.

Opis nastaw:

Patrz parametr 300.

307 Zacisk 33, wejście
(DIGITAL INPUT 33)

Wartości nastaw:

Patrz parametr 300.

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na wybór pomiędzy różnymi opcjami użycia zacisku 33. Funkcje te są pokazane w tabeli na początku sekcji *Parametry – Wejścia i Wyjścia*

Maksymalna częstotliwość na zacisku 33 to 65 kHz.

Opis nastaw:

Patrz parametr 300.

Wejścia analogowe	Zacisk nr parametr	53(napięcie) 308	54(napięcie) 311	60(prąd) 314
Wartość:				
Brak działania	(NO OPERATION)	[0]	[0] ★	[0]
Wartość zadana	(REFERENCE)	[1] ★	[1]	[1] ★
Sygnał sprzężenia zwrotnego	(FEEDBACK)	[2]		[2]
Ograniczenie momentu	(TORQUE LIMIT CTRL)	[3]	[2]	[3]
Termistor	(THERMISTOR INPUT)	[4]	[3]	
Względna wartość zadana	(RELATIVE REFERENCE)		[4]	[4]
Maks. częstotliwość momentu	(MAX. TORQUE FREQ.)		[5]	

308

Zacisk 53, napięcie wejścia analogowego

(AI [V] 53 FUNCT.)

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala wybrać żadaną opcję na zacisku 53.

Skalowanie sygnału wejściowego następuje za pomocą parametrów 309 i 310.

Opis nastaw:

Brak działania. Opcja wybierana, jeśli przetwornica częstotliwości ma nie reagować na sygnały podłączone do zacisku.

Wartość zadana. Opcja ta 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 stosowane jest sterowanie w pętli zamkniętej za pomocą sygnału analogowego.

Ograniczenie momentu. Opcja wybierana, jeśli ograniczenie momentu ustawione w parametrze 221 ma być zmieniane za pomocą sygnału analogowego.

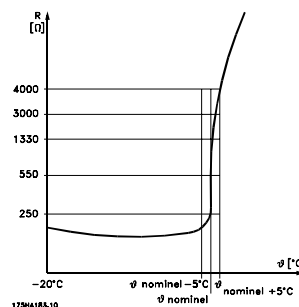
Termistor. Opcja wybierana, jeśli termistor zintegrowany z silnikiem (zgodny z DIN44080/81) ma mieć możliwość wyłączania przetwornicy częstotliwości w przypadku przegrzania silnika. Wartość wyłączenia wynosi > 3 kΩ. Termistor zostaje podłączony do zacisku 50 i wybrane zostaje bieżące wejście (53 lub 54).



Uwaga

Jeżeli temperatura silnika jest wykorzystywana przez termistor poprzez przetwornicę częstotliwości, należy pamiętać, że:

W przypadku występowania zwarcia pomiędzy uzwojeniem silnika i termistorem, wymagania PELV nie są spełnione. W celu spełnienia wymogów PELV, termistor musi być wykorzystywany zewnętrznie.



Jeśli silnik zamiast termistora wykorzystuje przełącznik termiczny, może on również zostać podłączony do wejścia. Jeśli silniki pracują równolegle, termistory/ przełączniki termiczne mogą być połączone szeregowo (całkowita rezystancja < 3 kΩ). Parametr 128 musi być zaprogramowany na *Ostrzeżenie termistora* [1] lub *Wyłączenie awaryjne termistora* [2].

Względna wartość zadana jest wybierana wtedy, gdy wymagana jest względna korekta sumy wartości zadanych.

Funkcja ta jest aktywna tylko wtedy, gdy wybrano opcję *Względna* (parametr 214). Względna wartość zadana na zaciskach 54/60 stanowi procent 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), zostaną one najpierw zsumowane, a następnie ich suma zostanie dodana do sumy aktywnych wartości zadanych.



Uwaga

Jeśli wybrano sygnał *Wartość zadana* lub *Sprężenie zwrotne* na więcej niż jednym zacisku, sygnały te zostaną dodane wraz ze znakami.

Maks. częstotliwość momentu. Opcja ta jest używana tylko w *Regulacji momentu, otwarta pętla* (parametr 100) dla ograniczenia częstotliwości wyjściowej. Opcja jest wykorzystywana, jeśli istnieje potrzeba sterowania maksymalną częstotliwością wyjściową przez sygnał wejścia analogowego. Zakres częstotliwości sięga od *Dolnego ograniczenia częstotliwości wyjściowej* (parametr 201) do *Górnego ograniczenia częstotliwości wyjściowej* (parametr 202).

309 Zacisk 53, min. skalowania (AI 53 SCALE LOW)

Wartości nastaw:

0,0 – 10,0 Volt ★ 0,0 Volt

Zastosowanie:

Parametr ten służy do ustawiania wartości sygnału odpowiadającej maksymalnej wartości zadanej ustawionej w parametrze 204.

Opis nastaw:

Należy ustawić żądaną wartość napięcia.
Patrz również sekcja *Obsługa pojedynczych wartości zadanych*.

310 Zacisk 53, max. skalowania (AI 53 SCALE HIGH)

Wartości nastaw:

0,0 – 10,0 Volt ★ 10,0 Volt

Zastosowanie:

Parametr ten służy do ustawiania wartości sygnału odpowiadającej maksymalnej wartości zadanej ustawionej w parametrze 205.

Opis nastaw:

Należy ustawić żądaną wartość napięcia.
Patrz również sekcja *Obsługa pojedynczych wartości zadanych*.

311 Zacisk 54, analogowe wejście napięciowe (AI [V] 54 FUNCT.)

Wartości nastaw:

Patrz opis parametru 308

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala dokonać wyboru pomiędzy różnymi funkcjami dostępnymi dla wejścia, zacisk 54. Skalowanie sygnału wejściowego następuje za pomocą parametrów 312 i 313.

Opis nastaw:

Patrz opis parametru 308.

312 Zacisk 54, min. skalowania (AI 54 SCALE LOW)

Wartości nastaw:

0,0 – 10,0 Volt ★ 0,0 Volt

Zastosowanie:

Parametr ten służy do ustawiania wartości sygnału odpowiadającej minimalnej wartości zadanej ustawionej w parametrze 204.

Opis nastaw:

Należy ustawić żądaną wartość napięcia.
Patrz również sekcja *Obsługa pojedynczych wartości zadanych*.

313 Zacisk 54, max. skalowania (AI 54 SCALE HIGH)

Wartości nastaw:

0,0 – 10,0 Volt ★ 10,0 Volt

Zastosowanie:

Parametr ten służy do ustawiania wartości sygnału odpowiadającej maksymalnej wartości zadanej ustawionej w parametrze 205.

Opis nastaw:

Należy ustawić żądaną wartość napięcia.
Patrz również sekcja *Obsługa pojedynczych wartości zadanych*.

314 Zacisk 60, analogowe wejście prądowe (AI [mA] 60 FUNCT)

Wartości nastaw:

Patrz opis parametru 308

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala dokonać wyboru pomiędzy różnymi funkcjami dostępnymi dla wejścia, zacisk 60. Skalowanie sygnału wejściowego następuje za pomocą parametrów 315 i 316.

Opis nastaw:

Patrz opis parametru 308.

315 Zacisk 60, min. skalowania (AI 60 SCALE LOW)

Wartości nastaw:

0,0 – 20,0 mA ☆ 4 mA

Zastosowanie:

Parametr ten służy do ustawiania wartości sygnału wartości zadanej odpowiadającej minimalnej wartości zadanej ustawionej w parametrze 204. Jeśli ma być używana funkcja time-out parametr 317, ustawiona wartość musi być > 2 mA.

Opis nastaw:

Należy ustawić żadaną wartość prądu. Patrz również sekcja *Obsługa pojedynczych wartości zadanych*.

316 Zacisk 60, max. skalowania (AI 60 SCALE HIGH)

Wartości nastaw:

0,0 – 20,0 mA ☆ 20,0 mA

Zastosowanie:

Parametr ten służy do ustawiania wartości sygnału odpowiadającej maksymalnej wartości zadanej ustawionej w parametrze 205.

Opis nastaw:

Należy ustawić żadaną wartość prądu. Patrz również sekcja *Obsługa pojedynczych wartości zadanych*.

317 Time out (LIVE ZERO TIME O)

Wartości nastaw:

0 -99 sek. ☆ 10 sek.

Zastosowanie:

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 nastaw:

Ustawić żądany czas.

318 Funkcja po time out (LIVE ZERO FUNCT.)

Wartości nastaw:

- ☆ Wył. (OFF) [0]
- Zatrzaśnij częstotliwość wyjściową: (FREEZE OUTPUT FREQ.) [1]
- Stop (STOP) [2]
- Jog – praca manewrowa (JOGGING) [3]
- Prędkość maks. (MAX SPEED) [4]
- Stop i wyłączenie awaryjne (STOP AND TRIP) [5]

Zastosowanie:

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 funkcji time-out:

1. Parametr 318 *Funkcja po time out*
2. Parametr 346 *Funkcja po utracie sygnału enkodera*
3. Parametr 514 *Funkcja po zakończeniu transmisji*

Opis nastaw:

Częstotliwość wyjściowa przetwornicy częstotliwości może być:

- zatrzaśnięta na poziomie chwilowej wartości
- zmniejszona do zatrzymania
- zamieniona na częstotliwość pracy manewrowej-jog
- zmieniona na częstotliwość maksymalną
- zmniejszona aż do zatrzymania z wyłączeniem awaryjnym.

Wyjścia	numer zacisku	42	45	01 (prze- kaźnik)	04 (prze- kaźnik)
	parametr	319	321	323	326
Wartość:					
Brak funkcji	(NO OPERATION)	[0]	[0]	[0]	[0]
Sterowanie gotowe	(CONTROL READY)	[1]	[1]	[1]	[1]
Sygnal 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]
Sprężenie zwrotn. poza zakresem	(OUT OF FDBK RANGE)	[18]	[18]	[18]	[18]
Spręż. zwrotn. pow. dolnej gr.	(ABOVE FDBK, LOW)	[19]	[19]	[19]	[19]
Spręż. zwrotn. pon. górnej 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 BRAKE WARNING)	[28]	[28]	[28]	[28]
Gotowość hamulca, brak błęd	(BRAKE RDY (NO FAULT))	[29]	[29]	[29]	[29]
Błąd hamulca	(BRAKE FAULT (IGBT))	[30]	[30]	[30]	[30]
Przełącznik 123	(RELAY 123)	[31]	[31]	[31]	[31]
Sterow. hamulcem mech.	(MECH. BRAKE CONTROL)	[32]	[32]	[32]	[32]
Bit słowa sterującego 11/12	(CTRL WORD BIT 11/12)			[33]	[33]
Rozszerzone sterowanie hamulcem mechanicznym	(EXT. MECH. BRAKE)	[34]	[34]	[34]	[34]
Blokada bezpieczeństwa	(SAFETY INTERLOCK)	[35]	[35]	[35]	[35]

★ = nastawa fabryczna, () = wyświetlany opis, [] = wartość nastawy używana przy komunikacji przez port transmisji szeregowej

Seria VLT® 5000

Wyjścia	numer zacisku	42	45	01(prze- kaźnik)	04 (prze- kaźnik)
	parametr	319	321	323	326
Wartość:					
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]		
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	(0-0-SYNCRPM = 0-32000 p)	[62]	[62]		
0 - RPM przy FMAX ⇒0-20 mA	(0-RPMFMAX = 0-20 mA)	[63]	[63]		
0 - RPM przy FMAX ⇒4-20 mA	(0-RPMFMAX = 4-20 mA)	[64]	[64]		
0 - RPM przy FMAX ⇒0-32000 p	(0-RPMFMAX = 0-32000 p)	[65]	[65]		

319 Zacisk 42, wyjście

(AO 42 FUNCT.)

Zastosowanie:

Wyjście to może pracować zarówno jako cyfrowe, jak i analogowe. Jeśli jest używane jako wyjście cyfrowe (wartość danej [0]-[65]), 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 nastaw:

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*.

lania, a parametr 002 został ustawiony na *zdalne sterowanie*.

Zezwolenie, brak ostrzeżeń, przetwornica częstotliwości VLT jest gotowa do użycia, nie został wydany żaden rozkaz startu lub stopu (start/zabronione). Brak ostrzeżeń.

Praca jest aktywna, kiedy podany jest rozkaz start lub kiedy częstotliwość wyjściowa jest wyższa niż 0,1 Hz. Aktywna również podczas zwalniania.

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.

★ = nastawa fabryczna, () = wyświetlany opis, [] = wartość nastawy używana przy komunikacji przez port transmisji szeregowej

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 częstotliwości określonym przez parametry 225 i 226.

Częstotliwość powyżej dolnej granicy, częstotliwość wyjściowa jest wyższa od wartości ustawionej w parametrze 225.

Częstotliwość poniżej górnej granicy, częstotliwość wyjściowa jest niższa od wartości ustawionej w parametrze 226.

Sprężenie zwrotne poza zakresem, sygnał sprzężenia zwrotnego jest poza zakresem zaprogramowanym w parametrach 227 i 228.

Sprężenie zwrotne powyżej dolnej granicy, sprzężenie zwrotne jest większe niż wartość ustawiona w parametrze 227.

Sprężenie zwrotne poniżej górnej granicy, sprzężenie zwrotne jest mniejsze od wartości ustawionej 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, przetwornica częstotliwości VLT jest gotowa do pracy i ustawiona na zdalne sterowanie, 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 ze stop z wybiegiem silnika (zacisk 27), gdzie możliwe jest wygenerowanie sygnału stop nawet jeśli przetwornica częstotliwości VLT pracuje przy ograniczeniu momentu. 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 błędów, 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 pożaru rezystora hamulca, wyjście cyfrowe/wyjście przekaźnika może być wykorzystane do odcięcia napięcia zasilania przetwornicy częstotliwości VLT.

Przekaźnik 123, jeśli w parametrze 512 ustawiono profil Fieldbus [0], przekaźnik jest aktywowany. Jeżeli OFF1, OFF2 lub OFF3 (bit w słowie sterującym) ma wartość logicznej '1'.

Sterowanie hamulcem mechanicznym, umożliwia sterowanie zewnętrznym hamulcem mechanicznym, patrz również sekcja *Sterowanie hamulcem mechanicznym*.

Bit słowa sterującego 11/12, przekaźnik sterowany bitami 11/12 słowa sterującego przesyłanego przez łącze szeregowo. 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. Patrz sekcja dotycząca transmisji szeregowej w Zaleceniach projektowych.

Rozszerzone sterowanie hamulcem mechanicznym umożliwia sterowanie zewnętrznym hamulcem mechanicznym, patrz również sekcja *Sterowanie hamulcem mechanicznym*.

Blokada bezpieczeństwa Wyjście jest aktywne kiedy **Blokada bezpieczeństwa** została wybrana na wejściu i wejście jest logiczną "1".

0-100 Hz $\Rightarrow$ 0-20 mA i

0-100 Hz $\Rightarrow$ 4-20 mA i

0-100 Hz $\Rightarrow$ 0-32000 p, wyjściowy sygnał impulsowy proporcjonalny do częstotliwości wyjściowej w zakresie 0 - 100 Hz.

0-f_{MAX} $\Rightarrow$ 0-20 mA i

0-f_{MAX} $\Rightarrow$ 4-20 mA i

0-f_{MAX} $\Rightarrow$ 0-32000 p, wyjściowy sygnał impulsowy proporcjonalny do częstotliwości wyjściowej w zakresie 0 - f_{MAX} (parametr 202).

Ref_{MIN} - Ref_{MAX} $\Rightarrow$ 0-20 mA i

Ref_{MIN} - Ref_{MAX} $\Rightarrow$ 4-20 mA i

Ref_{MIN} - Ref_{MAX} $\Rightarrow$ 0-32000 p, otrzymujemy wyjściowy sygnał impulsowy proporcjonalny do wartości zadanej w zakresie Ref_{MIN} - Ref_{MAX} (parametry 204/205).

B_{MIN} -FB_{MAX} $\Rightarrow$ 0-20 mA i

FB_{MIN} -FB_{MAX} $\Rightarrow$ 4-20 mA i

FB_{MIN} -FB_{MAX} $\Rightarrow$ 0-32000 p, otrzymujemy wyjściowy sygnał proporcjonalny do wartości sprzężenia zwrotnego w zakresie FB_{MIN} -FB_{MAX} (parametry 414/415).

0 - I_{VLT, MAX} $\Rightarrow$ 0-20 mA lub

0 - I_{VLT, MAX} $\Rightarrow$ 4-20 mA i

0 - I_{VLT, MAX} $\Rightarrow$ 0-32000 p, otrzymujemy wyjściowy sygnał proporcjonalny do wartości prądu wyjściowego w zakresie 0 - I_{VLT, MAX}. I_{VLT, MAX} zależy od ustawień w parametrze 101 i 103 i określone jest w *Danych technicznych* (I_{VLT, MAX} (60 s).

0 - M_{LIM} $\Rightarrow$ 0-20 mA i

0 - M_{LIM} $\Rightarrow$ 4-20 mA i

0 - M_{LIM} $\Rightarrow$ 0-32000 p, otrzymujemy wyjściowy sygnał proporcjonalny do wartości wyjściowego momentu silnika w zakresie 0 - T_{LIM} (parameter 221). 20 mA odpowiada wartości ustawionej w parametrze 221.

0 - M_{NOM} $\Rightarrow$ 0-20 mA i

0 - M_{NOM} $\Rightarrow$ 4-20 mA i

0 - M_{NOM} $\Rightarrow$ 0-32000 p, wyjściowy sygnał proporcjonalny do wyjściowego momentu silnika. 20 mA odpowiada wartości momentu znamionowego silnika.

0 - P_{NOM} $\Rightarrow$ 0-20 mA i

0 - P_{NOM} $\Rightarrow$ 4-20 mA i

$\Rightarrow$ 0 - P_{NOM} $\Rightarrow$ 0-32000 p, 0 - P_{NOM} $\Rightarrow$ 0-32000 p, otrzymujemy wyjściowy sygnał impulsowy proporcjonalny do znamionowej mocy wyjściowej silnika. 20 mA odpowiada wartości ustawionej w parametrze 102.

0 - SyncRPM $\Rightarrow$ 0-20 mA i

0 - SyncRPM $\Rightarrow$ 4-20 mA i

0 - SyncRPM $\Rightarrow$ 0-32000 p, otrzymujemy wyjściowy sygnał impulsowy proporcjonalny do prędkości obrotowej silnika synchronicznego.

0 - RPM przy F_{MAX} $\Rightarrow$ 0-20 mA i

0 - RPM przy F_{MAX} $\Rightarrow$ 4-20 mA i

0 - RPM przy F_{MAX} $\Rightarrow$ 0-32000 p, otrzymujemy wyjściowy sygnał impulsowy proporcjonalny do prędkości obrotowej silnika synchronicznego przy F_{MAX} (parametr 202).

320

Zacisk 42, wyjście, skalowanie impulsowe

(AO 42 PULS SCALE)

Wartości nastaw:

1 - 32000 Hz

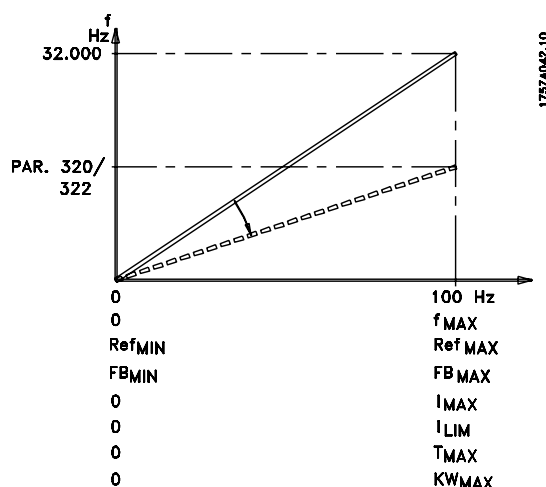
★ 5000 Hz

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na skalowanie sygnału wyjścia impulsowego.

Opis nastaw:

Należy ustawić żadaną wartość.



321

Zacisk 45, wyjście

(AO 45 FUNCT.)

Wartości nastaw:

Patrz opis parametru 319.

Zastosowanie:

Wyjście to może funkcjonować zarówno jako cyfrowe, jak i analogowe. 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 nastaw:

Patrz opis parametru 319.

322 Zacisk 45, wyjście, skalowanie impulsowe

(AO 45 PULS SCALE)

Wartości nastaw:

1 - 32000 Hz ☆ 5000 Hz

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na skalowanie sygnału wyjścia impulsowego.

Opis nastaw:

Należy ustawić żądaną wartość.

323 Przekaznik 01, wyjście

(RELAY 1-3 FUNCT.)

Wartości nastaw:

Patrz opis parametru 319.

Zastosowanie:

Wyjście to aktywuje przełącznik przekaznikowy. Przełącznik przekaznikowy 01 może być używany do sygnalizacji statusu i ostrzeżeń. Przekaznik jest aktywowany, gdy warunki określone dla danej wielkości zostaną spełnione. Aktywacja/dezaktywacja może być opóźniona w parametrach 324/325.

Opis nastaw:

Patrz opis parametru 319.

Połączenia - patrz poniższy rysunek.



324 Przekaznik 01, opóźnienie zał.

(RELAY 1-3 ON DL)

Wartości nastaw:

0.00-600.00. ☆ 0,00 sek.

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na opóźnienie zadziałania przekaźnika 01 (zaciski 01-02).

Opis nastaw:

Należy wprowadzić żądaną wartość (może być ustawiana w odstępach co 0,02 s).

325 Przekaznik 01, opóźnienie wyl.

(RELAY 1-3 OFF DL)

Wartości nastaw:

0.00-600.00 ☆ 0,00 sek.

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na opóźnienie wyłączenia przekaźnika 01 (zaciski 01-03).

Opis nastaw:

Należy wprowadzić żądaną wartość (może być ustawiana w odstępach co 0,02 s).

326 Przekaznik 04, wyjście

(RELAY 4-5 FUNCT.)

Wartości nastaw:

Patrz opis parametru 319.

Zastosowanie:

Wyjście to aktywuje przełącznik przekaznikowy. Przełącznik przekaznikowy 04 może być używany do sygnalizacji statusu i ostrzeżeń. Przekaznik jest aktywowany, gdy warunki określone dla danej wielkości zostaną spełnione.

Opis nastaw:

Patrz opis parametru 319.

Połączenia - patrz poniższy rysunek.



100 - 65000 Hz na zacisku 29

100 -5000 Hz na zacisku 17

★ 5000 Hz

Zastosowanie:

W parametrze tym programowana jest wartość odpowiadająca maksymalnej wartości zadanej określonej w parametrze 205. Ustawienie tego parametru ma wpływ na stałą filtra wewnętrznego, tj. przy 100 Hz = 5 sek.; 1 kHz = 0,5 sek. i przy 10 kHz = 50 msek. Aby uniknąć występowania zbyt długiej stałej czasowej filtra przy niskiej rozdzielczości impulsowej, wartość zadana (parametr 205) i ten parametr mogą być pomnożone przez ten sam współczynnik i w ten sam sposób wykorzystany może być niższy zakres wartości zadanych.

Opis nastaw:

Należy ustawić żądaną wartość zadaną impulsową.

328 Impulsowe sprzężenie zwrotne, max. częstotliwość (PULSE FEEDB MAX)

Wartości nastaw:

100 - 65000 Hz na zacisku 33

★ 25000 Hz

Zastosowanie:

W parametrze tym programowana jest wartość odpowiadająca maksymalnemu sprzężeniu zwrotnemu.

Opis nastaw:

Należy ustawić żądaną wartość sprzężenia zwrotnego.

329 Sprzężenie zwrotne z enkodera, impuls/obrót (ENCODER PULSES)

Wartości nastaw:

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.

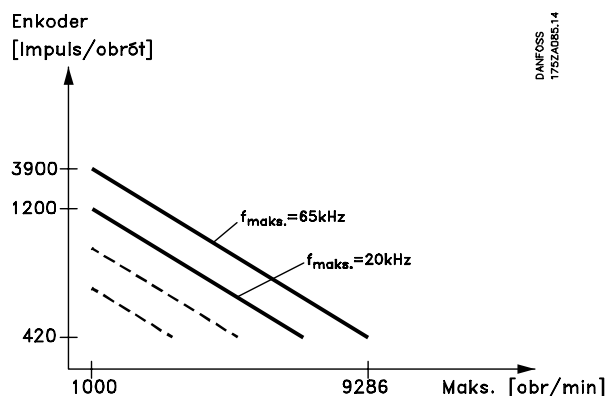
Zastosowanie:

W parametrze tym ustawia się ilość impulsów enkodera na jeden pełny obrót.

Parametr ten dostępny jest tylko w trybie *Regulacja prędkości*, *pętla zamknięta* i w *Regulacja momentu*, *sprężenie zwrotne prędkości* (parametr 100).

Opis nastaw:

Należy odczytać prawidłową 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 (maks. 20 kHz) lub typu przeciwsobnego (push-pull) 0/24 V DC (maks. 65 kHz).

330 Funkcja zatrzaśnięcia wartości zadanej/wyjścia (FREEZE REF/OUTP.)

Wartości nastaw:

★ Brak działania (NO OPERATION) [0]

Zatrzaśnij wartość zadaną (FREEZE REFERENCE) [1]

Zatrzaśnij wyjście (FREEZE OUTPUT) [2]

Zastosowanie:

W tym parametrze możliwe jest zatrzaśnięcie wartości zadanej albo wyjścia.

Opis nastaw:

Zatrzaśnij wartość zadaną (Freeze Reference) [1] zachowuje aktualną wartość zadaną. Zachowana wartość zadana jest teraz podstawą dla *Zwiększania*

prędkości (*Speed up*) i Zmniejszania prędkości (*Speed down*).

Zatrzaśnij wyjście (*Freeze output*) [2] zachowuje chwilową częstotliwość silnika (Hz). Zachowana częstotliwość jest teraz podstawą dla Zwiększania prędkości (*Speed up*) i Zmniejszania prędkości (*Speed down*).



Uwaga

Jeśli aktywna jest funkcja Zatrzaśnij wyjście, nie jest możliwe zatrzymanie przetwornicy częstotliwości VLT przez wejścia 18 i 19 tylko przez wejście 27 (zaprogramowane na *Stop z wybiegiem silnika, odwrócony* [0] lub *Reset i stop z wybiegiem silnika, odwrócony*[1]).

Po Zatrzaśnięciu wyjścia, członki całkujące regulatorów PID są kasowane.

345 Time-out utraty sygnału enkodera (ENC LOSS TIMEOUT)

Wartości nastaw:

0 -60 sek. ★ 1 sek.

Zastosowanie:

Jeśli sygnał z enkodera jest przerywany 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 poziom silnika, aktywowana jest Funkcja po utracie sygnału enkodera.

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 zwrotne prędkości* [5], zobacz parametr 100 *Konfiguracja*.

Opis nastaw:

Należy ustawić wymagany czas.

346 Funkcja utraty sygnału enkodera: (ENC. LOSS FUNC)

Wartości nastaw:

★ Wył. (OFF) [0]

Zatrzaśnij częstotliwość wyjściową (FREEZE OUTPUT FREQ.)	[1]
Jog – praca manewrowa (JOGGING)	[3]
Prędkość maks. (MAX SPEED)	[4]
Stop i wyłączenie awaryjne (STOP AND TRIP)	[5]
Wybierz Zestaw parametrów 4 (SELECT SETUP 4)	[7]

Zastosowanie:

W tym parametrze może być aktywowana funkcja jeśli sygnał z enkodera na wejściu 32 lub 33 zostanie przerywany.

Jeśli więcej funkcji time-out pojawi się w tym samym czasie, przetwornica częstotliwości VLT nadaje następujący priorytet funkcji time-out:

1. Parametr 318 *Funkcja po time out*
2. Parametr 346 *Funkcja po utracie sygnału enkodera*
3. Parametr 514 *Funkcja po zakończeniu transmisji*.

Opis nastaw:

Częstotliwość wyjściowa przetwornicy częstotliwości VLT może być:

- zatrzaśnięta na poziomie aktualnej wartości
- zmieniona na częstotliwość jog - pracy manewrowej
- zmieniona na częstotliwość maksymalną
- zmieniona na stop z następującym później wyłączeniem awaryjnym
- zmieniona na Zestaw parametrów 4.

357 Zacisk 42, minimum skali wyjścia (out 42 scal min)

359 Zacisk 45, minimum skali wyjścia (out 45 scal min)

Wartości nastaw:

000-100% ★ 0%

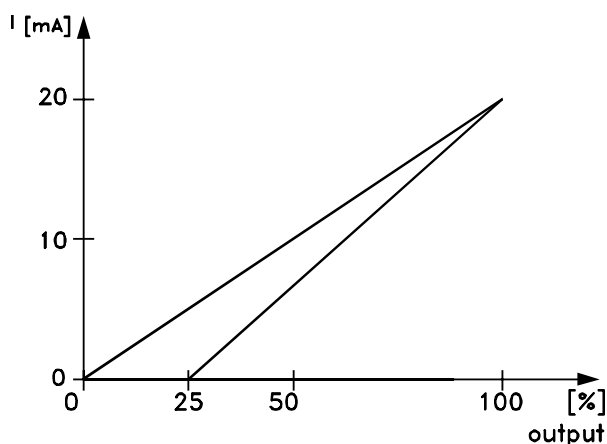
Zastosowanie:

Parametry te służą określeniu minimum skali wyjścia wybranego sygnału analogowego/impulsowego na zaciskach 42 i 45.

Opis nastaw:

Wartość minimalna jest przeskalowana jako procent maksymalnego sygnału, tzn. jeżeli przy 25% maksymalnego sygnału wyjściowego wymagane jest 0 mA (lub 0 Hz), należy zaprogramować 25%.

Wartość ta nigdy nie może być wyższa niż odpowiadająca jej nastawy *Maksimum skali wyjścia*, jeżeli wartość ta jest mniejsza niż 100%.



358 **Zacisk 42, maksimum skali wyjścia**

(out 42 scal max)

360 **Zacisk 45, maksimum skali wyjścia**

(out 45 scal max)

Wartości nastaw:

000 - 500% ★ 100%

Zastosowanie:

Parametry te służą określeniu maksimum skali wyjścia wybranego sygnału analogowego/impulsowego na zaciskach 42 i 45.

Opis nastaw:

Należy ustawić wymaganą wartość maksymalną wyjściowego sygnału prądowego.

Wartość maksymalna:

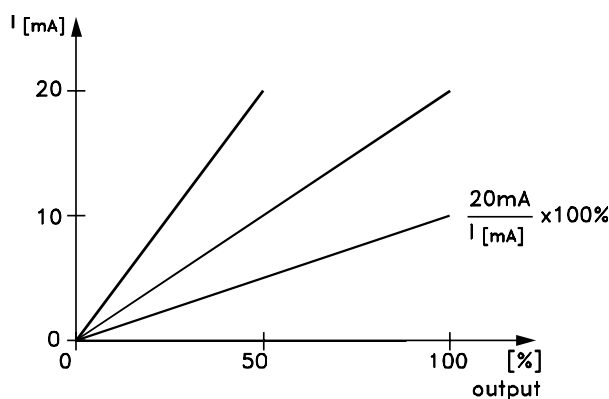
Wyjście można zeskalować, aby podać prąd niższy od 20 mA przy pełnej skali lub 20 mA na wyjściu poniżej 100% maksymalnej wartości sygnału.

Jeśli wymagany jest prąd wyjściowy 20 mA o wartości między 0 - 100% pełnej skali sygnału wyjściowego, należy zaprogramować tę wartość procentową w parametrze, np. 50% = 20 mA.

Jeżeli wymagany jest prąd między 4 a 20 mA jako maksymalny sygnał wyjściowy (100%), wartość procentowa, która należy zaprogramować w przetwornicy, jest obliczana w następujący sposób:

$$\frac{20 \text{ mA}}{\text{żądany maksymalny prąd}} \times 100\%$$

$$\text{tj. } 10 \text{ mA} \approx \frac{20}{10} \times 100\% \approx 200\%$$



Podobne skalowanie jest możliwe dla wyjścia impulsowego. Podstawą skalowania jest wartość (wartość skali sygnału impulsowego) w parametrze 320 (wyjście 42) i 321 (wyjście 45). Jeżeli wartość skali sygnału impulsowego jest wymagana na wyjściu pomiędzy 0 - 100% pełnej skali wyjścia, należy zaprogramować wartość procentową, np. 50% dla wartości skali sygnału impulsowego przy 50% wartości na wyjściu. Jeżeli częstotliwość impulsów jest między 0,2 x wartość skali sygnału impulsowego a wartością skali sygnału impulsowego, wartość procentowa jest obliczana w następujący sposób:

$$\frac{\text{Impuls skali sygnału impulsowego (par. 320 lub 321)}}{\text{Wymagana częstotliwość}} \times \text{częstotliwość}$$

tj.

$$2000 \text{ Hz} \approx \frac{5000 \text{ Hz}}{2000 \text{ Hz}} \times 100\% \approx 250\%$$

361 **Próg utraty transmisji z enkodera**

(ENCODER MAX ERR.)

Wartości nastaw:

0 - 600%

★ 300%

Zastosowanie:

Parametr ten reguluje próg poziomu wykrywania utraty transmisji z enkodera w trybie regulacji prędkości z zamkniętą pętlą. Wartość ta równa się procentowi znamionowego poślizgu silnika.

Opis nastaw:

Należy ustawić wymagany próg.

**400 Funkcja hamowania/kontrola przepięcia obwodzie DC
(BRAKE FUNCTION)**

Wartości nastaw:

- ★ Wył. (OFF) [0]
- Rezystor hamowania (RESISTOR) [1]
- Kontrola przepięcia (OVERVOLTAGE CONTROL) [2]
- Kontrola przepięcia i stop (OVERVOLT CTRL. & STOP) [3]

Zastosowanie:

Nastawa fabryczna, domyślna dla VLT 5001-5027 200-240 V, VLT 5001-5102 380-500 V i VLT 5001-5062 525-600 V to Wył. [0]. Dla VLT 5032-5052 200-240 V, 5122-5552 380-500 V i VLT 5042-5602 525-690 V nastawa fabryczna, domyślna to *Kontrola przepięcia* [2].

Rezystor hamowania [1] jest używany do programowania przetwornicy częstotliwości w celu podłączenia rezystora hamowania.

Podłączenie rezystora hamowania pozwala na wyższe napięcie obwodu pośredniego podczas hamowania (tryb pracy generatorowej).

Funkcja *Rezystora hamowania* [1] jest aktywna tylko w urządzeniach ze zintegrowanym hamulcem dynamicznym (urządzenia SB i EB).

Jako alternatywę można wybrać funkcję *Kontroli przepięcia* (z wyjątkiem rezystora hamowania). Funkcja ta jest dostępna we wszystkich wariantach sprzętowych.

Dzięki tej funkcji można uniknąć wyłączenia awaryjnego przy wzroście napięcia obwodu pośredniego. W tym celu należy zwiększyć częstotliwość wyjściową tak, aby ograniczyć napięcie z obwodu pośredniego. Jest to bardzo przydatna funkcja: pozwala ona np. na uniknięcie awaryjnego wyłączenia przetwornicy częstotliwości, jeśli czas zwalniania jest zbyt krótki. W takiej sytuacji czas zwalniania zostaje wydłużony.



Uwaga

Należy zwrócić uwagę na to, że w przypadku kontroli przepięcia czas zwalniania zostaje wydłużony, co w niektórych aplikacjach może nie być właściwe.

Opis nastaw:

Jeśli częścią SYSTEMU jest rezystor hamowania, należy wybrać opcję *Rezystor hamowania* [1].

Jeśli funkcja kontroli przepięcia jest wymagana we wszystkich przypadkach – nawet w przypadku naciśnięcia stopu - należy wybrać *Kontrolę przepięcia* [2].

Przetwornica częstotliwości nie zatrzyma się w przypadku polecenia stop, gdy aktywna jest kontrola przepięcia.

Jeśli funkcja kontroli przepięcia nie jest wymagana podczas zwalniania po naciśnięciu stopu, należy wybrać *Kontrolę przepięcia i stop* [3].



Ostrzeżenie: Jeżeli *Kontrola przepięcia* [2] jest używana przy jednoczesnym poziomie napięcia zasilania przetwornicy częstotliwości bliskim lub przekraczającym górne ograniczenie, istnieje ryzyko, że częstotliwość silnika wzrośnie, a w konsekwencji przetwornica częstotliwości nie zatrzyma silnika po naciśnięciu stopu. Jeżeli napięcie zasilania jest wyższe niż 264 V dla urządzeń 200-240 V lub wyższe niż:

- 264 V dla urządzeń 200-240 V
- 550 V dla urządzeń 380-500 V
- 660 V dla urządzeń 525-600 V
- 759 V dla urządzeń 525-690 V

wówczas należy wybrać *Kontrolę przepięcia i stop* [3], aby można było zatrzymać silnik.

**401 Rezystor hamowania, om
(BRAKE RES. (OHM))**

Wartości nastaw:

Zależnie od typu urządzenia

★ Zależnie od typu urządzenia

Zastosowanie:

Parametr ten określa rezystancję rezystora hamowania. Wartość ta służy do monitorowania mocy rozpraszanej na rezystorze hamowania przy założeniu, że funkcja ta została ustawiona w parametrze 403.

Opis nastaw:

Należy ustawić bieżącą wartość rezystora.

**402 Ograniczenie mocy hamowania, kW
(BR.POWER. LIM.KW)**

Wartości nastaw:

Zależnie od typu

★ Zależnie od typu

Zastosowanie:

Parametr ten określa maksymalną wartość mocy przekazywanej do rezystora hamulcowego.

Opis nastaw:

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:

$$\text{Dla jednostek 200 - 240 V: } P = \frac{397^2 \times t}{R \times 120}$$

$$\text{Dla jednostek 380 - 500 V: } P = \frac{822^2 \times t}{R \times 120}$$

$$\text{Dla jednostek 525 - 600 V: } P = \frac{958^2 \times t}{R \times 120}$$

$$\text{Dla jednostek 525 - 690 V: } P = \frac{1084^2 \times t}{R \times 120}$$

403 Monitorowanie mocy

(POWER MONITORING)

Wartości nastaw:

- Wyłączony (OFF) [0]
- ★ Ostrzeżenie (Warning) [1]
- Wyłączenie awaryjne (TRIP) [2]

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na monitorowanie mocy przesyłanej do rezystora hamowania. 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 *Ostrzeżenie* [1] na wyświetlaczu pojawi się ostrzeżenie. Ostrzeżenie zniknie, jeśli moc spadnie poniżej 80%. Jeśli moc obliczona przekroczy 100% wartości granicznej i jest wybrana wartość *Wyłączenie awaryjne* [2] w parametrze 403 *Monitorowanie mocy*, przetwornica częstotliwości VLT wyłączy się i zasygnalizuje alarm. Jeśli funkcja monitorowania mocy jest wyłączona (*Off*) [0] lub ustawiona na *Ostrzeżenie* [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/przekaznikowe. Typowa dokładność pomiaru monitorowania mocy zależy od dokładności rezystancji rezystora (lepsza niż $\pm 20\%$).



Uwaga

Rozpraszanie mocy podczas szybkiego rozładowania nie stanowi części systemu monitorowania mocy.

Opis nastaw:

Należy dokonać wyboru, czy funkcja ma być aktywna (*Ostrzeżenie/Alarm*) lub nieaktywna (*Wyłączony*).

404 Kontrola hamulca

(BRAKE TEST)

Wartości nastaw:

- ★ Wyłączona (OFF) [0]
- Ostrzeżenie (WARNING) [1]
- Wyłączenie awaryjne (TRIP) [2]

Zastosowanie:

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 wyłączenie awaryjne odłącza 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.

durę testowania hamulca i wyślij ostrzeżenie lub alarm.

8. Test hamulca OK.

Opis nastaw:

Jeśli wybrano *Wyłączona (Off)* [0], funkcja ciągle sprawdza czy występuje zwarcie w rezystorze hamowania i module IGBT podczas hamowania, sygnalizując to ostrzeżeniem. Jeśli wybrano *Ostrzeżenie (Warning)* [1], funkcja sprawdza też czy występuje zwarcie w rezystorze hamowania i module IGBT. Dodatkowo, podczas załączania zasilania, funkcja sprawdza czy rezystor hamulca jest podłączony.



Uwaga

Ostrzeżenie, które pojawi się jeśli wybierzemy *Wyłączona* [0] lub *Ostrzeżenie* [1] może być usunięte tylko przez wyłączenie zasilania i ponowne jego załączenie, pod warunkiem, że błąd został usunięty. Należy pamiętać, że jeśli wybierzemy *Wyłączona* [0] lub *Ostrzeżenie* [1], przetwornica częstotliwości VLT kontynuuje pracę nawet jeśli wystąpi błąd.

Jeśli wybrano *Wyłączenie awaryjne* [2], przetwornica częstotliwości VLT wstrzyma pracę przechodząc w stan alarmu jeśli jest zwarcie w rezystorze hamowania lub module IGBT oraz jeśli rezystor hamowania nie jest podłączony.

405 Funkcja Reset (RESET MODE)

Wartości nastaw:

- | | |
|--|------|
| ★ 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] |

Zastosowanie:

Parametr ten umożliwia wybór funkcji resetu wymaganej po wyłączeniu awaryjnym. Po resecie przetwornica częstotliwości VLT może być ponownie uruchomiona.

Opis nastaw:

Jeśli wybrano *Reset ręczny* [0], reset musi być dokonany poprzez naciśnięcie przycisku [RESET] lub poprzez wejścia cyfrowe.

Jeśli przetwornica częstotliwości VLT ma zrealizować automatyczny reset (1-10 razy) po wyłączeniu awaryjnym, należy wybrać wartość danych [1]-[10].



Uwaga

Wewnętrzny licznik funkcji AUTOMATIC RESET jest zerowany po 10 minutach od pojawienia się pierwszego automatycznego resetu (AUTOMATIC RESET).



Ostrzeżenie: Silnik może uruchomić się bez ostrzeżenia.

406 Czas restartu automatycznego (AUT RESTART TIME)

Wartości nastaw:

0-10 sek. ★ 5 sek.

Zastosowanie:

Parametr ten umożliwia ustawienie czasu pomiędzy wyłączeniem awaryjnym a rozpoczęciem funkcji automatycznego resetu.

Zakłada się, że w parametrze 405 wybrano automatyczny reset.

Opis nastaw:

Należy ustawić żądany czas.

407 Awaria zasilania (MAINS FAILURE)

Wartości nastaw:

- | | |
|--|-----|
| ★ Brak funkcji (NO FUNCTION) | [0] |
| Kontrolowana procedura zwalniania (CONTROL RAMP DOWN) | [1] |
| Kontrolowana procedura zwalniania i wyłączenie awaryjne (CTRL. RAMP DOWN-TRIP) | [2] |

Stop z wybiegiem silnika (COASTING)	[3]
Podtrzymanie kinetycznym odzyskiem energii (KINETIC BACKUP)	[4]
Kontrolowane anulowanie alarmu (ctrl alarm supp)	[5]

Zastosowanie:

Przy użyciu funkcji awarii zasilania 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 fault)*.

Funkcja ta może być również aktywowana poprzez wybranie opcji *Zanik zasilania odwrócony* na wejściu cyfrowym.

Kiedy wybierzemy funkcję *Podtrzymanie kinetycznym odzyskiem energii (Kinetic backup)* [4], funkcja ramp w parametrach 206-212 jest nieaktywna.

Kontrolowana procedura zwalniania i podtrzymanie kinetycznym odzyskiem energii mają ograniczoną wydajność powyżej 70 % obciążenia.

Opis nastaw:

Należy wybrać *Brak funkcji* [0], jeśli ta funkcja nie jest wymagana. Jeżeli wybrano *Kontrolowana procedura zwalniania* [1], silnik będzie zwalniał zgodnie z parametrem 212 (Czas zwalniania dla szybkiego zatrzymania). Jeśli podczas procedury zwalniania zostanie przywrócone zasilanie przetwornica częstotliwości VLT ponownie wystartuje. Jeżeli wybrano *Kontrolowana procedura zwalniania i wyłączenie awaryjne* [2], silnik będzie zwalniał zgodnie z parametrem 212 (Czas zwalniania dla szybkiego zatrzymania).

Przy 0 Hz przetwornica częstotliwości VLT wyłączy się (ALARM 36, awaria zasilania). Jeżeli podczas procedury zwalniania zostanie przywrócone zasilanie, przetwornica częstotliwości VLT będzie kontynuować procedurę zwalniania dla szybkiego zatrzymania i wyłączanie awaryjne. Jeżeli wybrano *Stop z wybiegiem silnika* [3], przetwornica częstotliwości wyłączy inwertery i rozpocznie się wybieg silnika.

Parametr 445 *Start w locie* musi być aktywny tak, aby przy przywróceniu zasilania przetwornica częstotliwości mogła „złapać” silnik i wystartować go ponownie.

Jeżeli wybrano *Podtrzymanie kinetycznym odzyskiem energii* [4], przetwornica częstotliwości VLT będzie się starała wykorzystać energię pochodzącą z obciążenia do utrzymania stałego napięcia na obwodzie pośred-

nim. Jeśli zostanie przywrócone zasilanie przetwornica częstotliwości VLT ponownie wystartuje.

Jeżeli wybrano *Kontrolowane anulowanie alarmu* [5], przetwornica częstotliwości wyłączy się awaryjnie jeżeli wystąpi awaria zasilania i urządzenie nie zostanie zatrzymane przez OFF1, OFF2 lub OFF3 poprzez Profibus. Funkcja jest aktywna tylko wtedy, gdy wybrano profil Fieldbus (par. 512) i kiedy zainstalowana została opcja Profibus.

408 Szybkie rozładowanie

(QUICK DISCHARGE)

Wartości nastaw:

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

Zastosowanie:

Przy użyciu tej opcji umożliwiające jest szybkie rozładowanie kondensatorów w obwodzie pośrednim za pomocą zewnętrznego rezystora.

Opis nastaw:

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 ta nie jest wymagana należy wybrać *Zabronione*. Jeśli wybrana jest opcja *Dozwolone* należy podłączyć zewnętrzne napięcie zasilające 24 V dc i rezystor hamujący/rozładowujący. Patrz sekcja *Szybkie rozładowanie*.

409 Opóźnienie wyłączenia – moment

(TRIP DELAY TORQ.)

Wartości nastaw:

0-60 sek. (OFF)	☆ OFF
-----------------	-------

Zastosowanie:

Jeśli przetwornica częstotliwości VLT zarejestruje osiągnięcie wartości granicznej momentu (parametry 221 i 222) przez ustawiony czas, po przekroczeniu tego czasu wyłączy się.

Opis nastaw:

Należy ustawić, jak długo przetwornica częstotliwości VLT ma mieć możliwość pracy przy wartości granicznej momentu. 60 s = OFF oznacza, że czas jest nie-

skończony, niemniej jednak monitoring termiczny będzie nadal aktywny.

410 Opóźnienie wyłączenia – inwerter (INV.FAULT DELAY)

Wartości nastaw:

0-35 sek. ☆ Zależnie od typu urządzenia.

Zastosowanie:

Jeśli przetwornica częstotliwości VLT zarejestruje przekroczenie napięcia przez ustawiony czas, po przekroczeniu tego czasu wyłączy się.

Opis nastaw:

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 nastaw:

☆ Zależnie od typu urządzenia.

Zastosowanie:

Ustawiona wartość określa częstotliwość przełączania przetwornicy częstotliwości. Zmiana częstotliwości może pomóc w zmniejszeniu hałasu wytwarzanego przez silnik.



Uwaga

Częstotliwość wyjściowa przetwornicy częstotliwości VLT nigdy nie może przekraczać 1/10 częstotliwości przełączania.

Opis nastaw:

Podczas pracy silnika należy tak dobrać częstotliwość wyjściową w parametrze 411, aby hałas wytwarzany przez silnik był jak najmniejszy. Patrz również parametr 446 - schemat kluczkowania. Patrz też obniżenie wartości znamionowych w Zaleceniach Projektowych.



Uwaga

Częstotliwości przełączania przekraczające 3,0 kHz (4,5 kHz dla 60°C AVM) prowadzą do automatycznego obniżania maksymalnej mocy wyjściowej przetwornicy częstotliwości VLT.

412 Częstotliwość wyjściowa w funkcji częstotliwości przełączania (VAR CARRIER FREQ)

Wartości nastaw:

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

Zastosowanie:

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. Jednak, maksymalna częstotliwość przełączania jest określana przez wartość ustawioną w parametrze 411.

Opis nastaw:

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.

413 Funkcja przemodulowania (OVERMODUL)

Wartości nastaw:

Wyłączona (OFF) [0]
☆ Zał. (ON) [1]

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na załączenie funkcji przemodulowania dla napięcia wyjściowego.

Opis nastaw:

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.

Zał. oznacza, że można uzyskać napięcie wyjściowe większe od napięcia zasilającego (do 15%).

Dalszy opis, patrz parametr 414.

414 Minimalne sprzężenie zwrotne

(MIN. FEEDBACK)

Wartości nastaw:

-100,000.000 – Maksymalne sprzężenie zwrotne ☆ 0.000

Zastosowanie:

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 *Sprężenie zwrotne [jedn.]* [3]. Jednostkę sygnału sprzężenia zwrotnego należy ustawić w parametrze 416.

Stosowane łącznie z opcjami *Regulacja prędkości, pętla zamknięta*; *Regulacja procesu, pętla zamknięta* i *Regulacja momentu, sprzężenie zwrotne prędkości* (parametr 100).

Opis nastaw:

Aktywne tylko wtedy, gdy parametr 203 został ustawiony na *Min - Max* [0].

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/sprężenia zwrotnego (parametr 203).

Jeśli w parametrze 100 wybrano *Regulacja prędkości, pętla zamknięta* [1], minimalna wartość sprzężenia zwrotnego nie może być mniejsza od 0.

415 Maksymalne sprzężenie zwrotne

(MAX. FEEDBACK)

Wartości nastaw:

Min. sprzężenie zwrotne - 100,000.000 ☆ 1,500.000

Zastosowanie:

Ta wartość powinna być 10% większa niż wartość parametru 205 *Maksymalna wartość zadana* w celu zapewnienia odpowiedniej pracy członu całkującego.

Opis nastaw:

Należy zaprogramować wartość, jaka ma być wyświetlana gdy wartość *Maksymalnego sprzężenia zwrotnego zostanie osiągnięta na wybranym wejściu sprzężenia zwrotnego* (parametr 308 lub 314). Wartość maksymalna może być ograniczona przez wybór konfiguracji (parametr 100).

416 Jednostka wartości zadanych/sprężenia zwrotnego

(REF/FEEDB. UNIT)

Wartości nastaw:

NO UNIT	[0]
☆ %	[1]
PPM	[2]
Obr./min.	[3]
bar	[4]
CYKLI/min	[5]
IMPULSY/s	[6]
JEDNOSTKI/s	[7]
JEDNOSTKI/min	[8]
JEDNOSTKI/h	[9]
°C	[10]
Pa	[11]
l/s	[12]
m ³ /s	[13]
l/min	[14]
m ³ /min	[15]
l/godz	[16]
m ³ /godz	[17]
kg/s	[18]
kg/min	[19]
kg/godz	[20]
t/min	[21]
t/godz	[22]
m	[23]
N m	[24]
m/s	[25]
m/min	[26]
°F	[27]
in wg	[28]
gal/s	[29]
stopa ³ /s	[30]

gal/min	[31]
stopa ³ /min	[32]
gal/godz	[33]
stopa ³ /godz	[34]
funt/s	[35]
funt/min	[36]
funt/godz	[37]
funt stopa	[38]
stopa/s	[39]
stóp/min	[40]

Zastosowanie:

Spośród podanych wyżej jednostek należy wybrać tę, która będzie pokazywana na wyświetlaczu.

Jednostka ta jest również bezpośrednio wykorzystywana w *Regulacji procesu, pętla zamknięta* jako jednostka dla *Minimalnej/maksymalnej wartości zadanej (parametry 204/205)* i.

Możliwość wyboru jednostki w parametrze 416 zależy od wyboru dokonanego w następujących parametrach:

Parametr 002 *Sterowanie lokalne/zdalne*.

Par. 013 *Sterowanie lokalne/konfig. jak par. 100*.

Par. 100 *Konfiguracja*.

Należy ustawić parametr 002 jako *Sterowanie zdalne*. Jeśli parametr 100 ustawiono jako *Regulacja prędkości, pętla otwarta* lub *Regulacja momentu, pętla otwarta*, jednostka wybrana w parametrze 416 może być używana przy wyświetlaniu (par. 009-12 *Sprężenie zwrotne [jedn.]*) parametrów procesu.

Parametr procesu, który ma być wyświetlany, może być doprowadzony w postaci zewnętrznego sygnału analogowego do zacisku 53 (par. 308: *Sygnał sprężenia zwrotnego*) lub do zacisku 60 (par. 314: *Sygnał sprężenia zwrotnego*), jak również w postaci sygnału impulsowego do zacisku 33 (par. 307: *Sprężenie zwrotne impulsowe*).

Uwaga: Wartość zadana może być pokazywana tylko w Hz (*Regulacja prędkości, pętla otwarta*) lub Nm (*Regulacja momentu, pętla otwarta*).

Jeśli w parametrze 100 ustawiono *Regulacja prędkości, pętla zamknięta*, parametr 416 jest nieaktywny, ponieważ zarówno sygnał sprężenia, jak i wartość zadana jest zawsze pokazywana jako obr./min.

Jeśli parametr 100 ustawiono jako *Regulacja procesu, pętla zamknięta* jednostka wybrana w parametrze 416 będzie używana przy wyświetlaniu zarówno wartości zadanej (par. 009-12: *Wartość zadana [jedn.]*) jak i

sprężenia zwrotnego (par. 009-12: *Sprężenie 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 sprężenia zwrotnego.

Należy ustawić parametr 002 jako *Sterowanie lokalne*. Jeśli parametr 013 ustawiono jako *Sterowanie LCP i pętla otwarta* lub *Sterowanie cyfrowe LCP i pętla otwarta*, wartość zadana będzie pokazywana w Hz, niezależnie od ustawienia parametru 416. Natomiast sprężenie 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* lub *Sterowanie cyfrowe LCP/jak par. 100* jednostki będą zgodne z opisem j.w. dla parametru 002, *Sterowanie zdalne*.



Uwaga

Powyższe dotyczy wyświetlacza *Wartość zadana [jedn.]* i *Sprężenie zwrotne [jedn.]*. Jeśli wybrano *Wartość zadana [%]* lub *Sprężenie zwrotne [%]*, wartość będzie wyświetlana jako procent wybranego zakresu.

Opis nastaw:

Należy wybrać żadaną jednostkę dla sygnału wartości zadanej/sprężenia zwrotnego.

417 Wzmocnienie proporcjonalne regulatora PID prędkości (SPEED PROP GAIN)

Wartości nastaw:

0,000 (OFF) – 0,150

★ 0.015

Zastosowanie:

Wzmocnienie proporcjonalne wskazuje, ile razy błąd (różnica między sygnałem sprężenia zwrotnego i nastawą) ma być wzmocniony. Używane w połączeniu z *Regulacja prędkości, pętla zamknięta* (parametr 100).

Opis nastaw:

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 nastaw:

2,00 – 999,99 ms (1000 = OFF) ☆ 8 msek.

Zastosowanie:

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, pętla zamknięta* (parametr 100).

Opis nastaw:

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.

**419 Czas różniczkowania reg. PID prędkości
(SPEED DIFF. TIME)**

Wartości nastaw:

0,00 (OFF) – 200,00 ms ☆ 30 msek.

Zastosowanie:

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, pętla zamknięta* (parametr 100).

Opis nastaw:

Należy wybrać pożądane ograniczenie wzmocnienia.

**420 Ograniczenie wzmocnienia D reg. PID prędkości
(SPEED D-GAIN LIMIT)**

Wartości nastaw:

5.0-50.0 ☆ 5.0

Zastosowanie:

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, pętla zamknięta* (parametr 100).

Opis nastaw:

Należy wybrać pożądane ograniczenie wzmocnienia.

**421 Czas filtra dolnoprzepustowego PID prędkości
(SPEED FILT. TIME)**

Wartości nastaw:

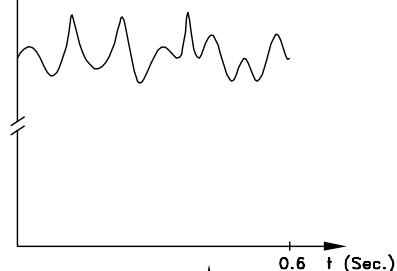
5-200 msek. ☆ 10 msek.

Zastosowanie:

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, pętla zamknięta* i *Regulacja momentu, sprzężenie zwrotne prędkości* (parametr 100).

Sprężenie zwrotne

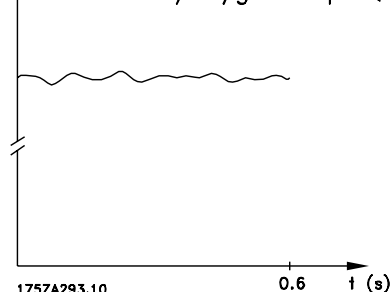
Zakłócony sygnał sprzężenia zwrotnego



Filtr
dolnoprzepustowy
 $f_g = 10 \text{ Hz}$

Sprężenie zwrotne

Filtrowany sygnał sprzężenia zwrotnego



Opis nastaw:

Jeśli zaprogramowano stałą czasową (τ) np. 100 ms, częstotliwość odcięcia dla filtra dolnoprzepustowego będzie wynosić $1/0,1 = 10 \text{ RAD/s}$, co odpowiada $(10/2 \times \pi) = 1,6 \text{ Hz}$. 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 nastaw:

0,0 - parametr 103

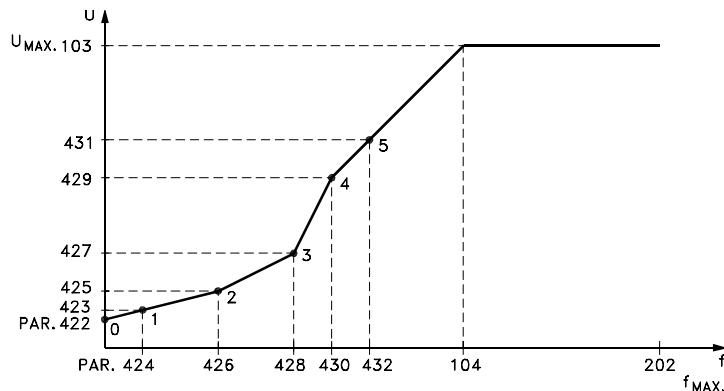
★ 20,0 volt

Zastosowanie:

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. Zmiana danych z tabliczki znamionowej silnika (parametr 102-106) ma wpływ na parametr 422.

Opis nastaw:

Należy ustawić pożądane napięcie na 0 Hz. Patrz poniższy rysunek.



423 Napięcie U 1

(U1 VOLTAGE)

Wartości nastaw:

0,0 - $U_{VLT,MAX}$

Nastawy fabryczne parametru 103

Zastosowanie:

Parametr ten określa wartość Y pierwszego punktu charakterystyki.

Opis nastaw:

Należy zaprogramować żądane napięcie przy częstotliwości F1 określonej w parametrze 424.

Patrz rysunek dla parametru 422.

424 Częstotliwość F 1

(F1 FREQUENCY)

Wartości nastaw:

0,0 - par. 426

Nastawy fabryczne parametru 104

Zastosowanie:

Parametr ten określa wartość X pierwszego punktu charakterystyki.

Opis nastaw:

Należy zaprogramować żądaną częstotliwość dla napięcia U1 określonego w parametrze 423.

Patrz rysunek dla parametru 422.

425 Napięcie U 2

(U2 VOLTAGE)

Wartości nastaw:

0,0 - $U_{VLT,MAX}$

Nastawy fabryczne parametru 103

Zastosowanie:

Parametr ten określa wartość Y drugiego punktu charakterystyki.

Opis nastaw:

Należy zaprogramować żądane napięcie przy częstotliwości F2 określonej w parametrze 426. Patrz rysunek dla parametru 422.

**426 Częstotliwość F 2
(F2 FREQUENCY)**

Wartości nastaw:

par. 424 - par. 428 Nastawy fabryczne parametru 104

Zastosowanie:

Parametr ten określa wartość X drugiego punktu charakterystyki.

Opis nastaw:

Należy zaprogramować żądaną częstotliwość dla napięcia U2 określonego w parametrze 425. Patrz rysunek dla parametru 422.

**427 Napięcie U 3
(U3 VOLTAGE)**

Wartości nastaw:

0,0 - $U_{VLT,MAX}$ Nastawy fabryczne parametru 103

Zastosowanie:

Parametr ten określa wartość Y trzeciego punktu charakterystyki.

Opis nastaw:

Należy zaprogramować żądane napięcie przy częstotliwości F3 określonej w parametrze 428. Patrz rysunek dla parametru 422.

**428 Częstotliwość F 3
(F3 FREQUENCY)**

Wartości nastaw:

par. 426 - par. 430 Nastawy fabryczne parametru 104

Zastosowanie:

Parametr ten określa wartość X trzeciego punktu charakterystyki.

Opis nastaw:

Należy zaprogramować żądaną częstotliwość dla napięcia U3 określonego w parametrze 427. Patrz rysunek dla parametru 422.

429 Napięcie U 4

(U4 VOLTAGE)

Wartości nastaw:

0,0 - $U_{VLT,MAX}$ Nastawy fabryczne parametru 103

Zastosowanie:

Parametr ten określa wartość Y czwartego punktu charakterystyki.

Opis nastaw:

Należy zaprogramować żądane napięcie przy częstotliwości F4 określonej w parametrze 430. Patrz rysunek dla parametru 422.

**430 Częstotliwość F 4
(F4 FREQUENCY)**

Wartości nastaw:

par. 428 - par. 432 Nastawy fabryczne parametru 104

Zastosowanie:

Parametr ten określa wartość X czwartego punktu charakterystyki.

Opis nastaw:

Należy zaprogramować żądaną częstotliwość dla napięcia U4 określonego w parametrze 429. Patrz rysunek dla parametru 422.

431 Napięcie U 5

(U5 VOLTAGE)

Wartości nastaw:

0,0 - $U_{VLT,MAX}$ Nastawy fabryczne parametru 103

Zastosowanie:

Parametr ten określa wartość Y piątego punktu charakterystyki.

Opis nastaw:

Należy zaprogramować żądane napięcie przy częstotliwości F5 określonej w parametrze 432.

**432 Częstotliwość F 5
(F5 FREQUENCY)**

Wartości nastaw:

par. 430-1000 Hz Nastawy fabryczne parametru 104

Zastosowanie:

Parametr ten określa wartość X piątego punktu charakterystyki.
Parametr ten nie jest ograniczany przez parametr 200.

Opis nastaw:

Należy zaprogramować żadaną 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 nastaw:	
0 (Off) - 500% ★ 100%	

Zastosowanie:

Wzmocnienie proporcjonalne wskazuje, ile razy błąd (różnica między sygnałem sprzężenia zwrotnego i nastawą) ma być wzmocniony.
Używane w połączeniu z *Regulacja momentu, pętla otwarta* (parametr 100).

Opis nastaw:

Przy dużych wzmocnieniach uzyskiwana jest szybka regulacja, ale jeśli wzmocnienie jest zbyt duże, proces może stać się niestabilny.

434	Regulacja momentu, pętla otwarta, Czas całkowania (TOR-OL INT.TIME)
Wartości nastaw:	
0,002 – 2,000 sek. ★ 0,02 sek.	

Zastosowanie:

Całkowanie zapewnia zwiększanie wzmocnienia w sytuacji wystąpienia stałego błędu pomiędzy wartością zadaną i sygnałem pomiaru prądu. Im większy błąd, tym szybciej wzrasta wzmocnienie. Czas całkowania to czas, potrzebny integratorowi do osiągnięcia takiego samego wzmocnienia, jak wzmocnienie proporcjonalne.
Używane w połączeniu z *Regulacja momentu, pętla otwarta* (parametr 100).

Opis nastaw:

Szybka regulacja uzyskiwana jest przy krótkim czasie całkowania. Jednak, jeśli czas ten jest za krótki, może to prowadzić do niestabilności procesu.

437	Normalna/odwrócona regulacja regulatora PID procesu (PROC NO/INV CTRL)
-----	---

Wartości nastaw:

Normalne (NORMAL)	[0]
★ Odwrócone (INVERSE)	[1]

Zastosowanie:

Możliwe jest określenie, czy regulator procesu powinien zmniejszać, czy zwiększać częstotliwość wyjściową. Jest to uzyskiwane poprzez zróżnicowanie sygnału wartości zadanej i sygnału sprzężenia zwrotnego. Używane w połączeniu z *Regulacja procesu, pętla zamknięta* (parametr 100).

Opis nastaw:

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 nastaw:

Wyłączona (DISABLE)	[0]
★ Włączona (ENABLE)	[1]

Zastosowanie:

Można wybrać czy celem regulatora procesu jest dalsza regulacja błędu, nawet jeśli zwiększenie/ zmniejszenie częstotliwości wyjściowej jest niemożliwe.
Używane w połączeniu z *Regulacja procesu, pętla zamknięta* (parametr 100).

Opis nastaw:

Nastawa fabryczna *Włączona* [1] oznacza, że po osiągnięciu wartości granicznej prądu lub maksymalnej/minimalnej częstotliwości układ całkujący zostanie dostosowany do chwilowej częstotliwości wyjściowej. 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

Częstotliwość startowa reg. PID procesu

(PROC. START VALUE)

Wartości nastaw:

$f_{MIN} - f_{MAX}$

(parametr 201 i 202)

★ parametr 201

Zastosowanie:

Po otrzymaniu sygnału startu przetwornica częstotliwości VLT będzie reagować zgodnie z procedurą *Regulacja prędkości, pętla otwarta*, realizując procedurę ramp. Dopiero po osiągnięciu zaprogramowanej częstotliwości startu następuje zmiana na *Regulacja procesu, pętla zamknięta*. 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, pętla zamknięta* (parametr 100).

Opis nastaw:

Należy ustawić wymaganą częstotliwość startu.



Uwaga

Jeśli przed osiągnięciem wymaganej częstotliwości startu przetwornica częstotliwości VLT pracuje w warunkach ograniczenia prądu, regulator procesu nie zostanie załączony. Jeśli mimo wszystko regulator ma być załączony częstotliwość startu musi być obniżona do wartości wymaganej częstotliwości wyjściowej. Może to być dokonane podczas pracy.

440

Wzmocnienie proporcjonalne regulatora PID procesu

(PROC. PROP. GAIN)

Wartości nastaw:

0.00-10.00

★ 0.01

Zastosowanie:

Wzmocnienie proporcjonalne wskazuje, ile razy błąd (różnica między sygnałem sprzężenia zwrotnego i nastawą) ma być wzmocniony.

Używane w połączeniu z *Regulacja procesu, pętla zamknięta* (parametr 100).

Opis nastaw:

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 nastaw:

0,01-9999,99 sek. (OFF)

★ OFF

Zastosowanie:

Integrator zapewnia coraz większe wzmocnienie przy stałym błędzie między wartością zadaną a sygnałem sprzężenia zwrotnego. Im większy błąd, tym szybciej wzrasta wzmocnienie. Czas całkowania to czas, potrzebny integratorowi do osiągnięcia takiego samego wzmocnienia, jak wzmocnienie proporcjonalne. Wzmocnienie jest proporcjonalne do prędkości zmian błędu.

Używane w połączeniu z *Regulacja procesu, pętla zamknięta* (parametr 100).

Opis nastaw:

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

Stała czasowa różniczkowania PID procesu

(PROC. DIFF. TIME)

Wartości nastaw:

0,00 (OFF) – 10,00 sek.

★ 0,00 sek.

Zastosowanie:

Czas różniczkowania nie ma wpływu na błąd stały. Dostarcza wzmocnienie tylko, jeśli błąd ulega zmianie. Im szybciej błąd się zmienia, tym większe będzie wzmocnienie członu różniczkowego.

Wzmocnienie jest proporcjonalne do prędkości zmian błędu.

Używane w połączeniu z *Regulacja procesu, pętla zamknięta* (parametr 100).

Opis nastaw:

Szybka regulacja uzyskiwana jest przy długim czasie różniczkowania. Jednak, jeśli czas ten jest za długi, może to prowadzić do niestabilności procesu.

443 Ograniczenie wzmocnienia D reg. PID procesu (PROC. DIFF. GAIN)

Wartości nastaw:

5.0- 50.0 ★ 5.0

Zastosowanie:

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 rzeczywiste wzmocnienie przy powolnych zmianach oraz stałe wzmocnienie przy występowaniu szybkich zmian błędu.

Używane w połączeniu z *Regulacja procesu, pętla zamknięta* (parametr 100).

Opis nastaw:

Należy ustawić żądane ograniczenie wzmocnienia członu różniczkującego.

444 Stała czasowa filtra dolnoprzepustowego regulatora PID procesu (PROC FILTER TIME)

Wartości nastaw:

0.01-10.00 ★ 0.01

Zastosowanie:

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, pętla zamknięta* (parametr 100).

Opis nastaw:

Należy zaprogramować żądaną stałą czasową (τ). Jeśli zaprogramowano stałą czasową (τ) 100 ms, częstotliwość odcięcia dla filtra dolnoprzepustowego bę-

dzie wynosić $1/0,1 = 10 \text{ RAD/s}$, co odpowiada $(10/2 \times \pi) = 1,6 \text{ Hz}$.

Oznacza to, że regulacja będzie dokonywana tylko na podstawie sygnału sprzężenia, który zmienia się z częstotliwością mniejszą niż 1,6. Jeśli sygnał sprzężenia będzie się zmieniał z szybkością większą niż 1,6 Hz, regulator nie będzie reagował.

445 Start w locie

(FLYING START)

Wartości nastaw:

★ Wyłączone (DISABLE) [0]
Załączone (ENABLE) [1]

Zastosowanie:

Funkcja ta umożliwia 'złapanie' silnika, który w wyniku zaniku zasilania obraca się swobodnie.

Opis nastaw:

Jeśli funkcja ta nie jest wymagana należy wybrać *Wyłączone*. Jeśli przetwornica częstotliwości VLT ma realizować funkcję 'złapania' swobodnie obracającego się silnika, należy ustawić *Załączone*.

446 Schemat kluczkowania

(SWITCH PATTERN)

Wartości nastaw:

60° AVM (60° AVM) [0]
★ SFAVM (SFAVM) [1]

Zastosowanie:

Można wybrać jeden z dwóch różnych schematów kluczkowania: 60° AVM i SFAVM.

Opis nastaw:

Jeśli wymagana jest częstotliwość kluczkowania do 14 / 10 kHz należy wybrać opcję 60° AVM. Efektem częstotliwości kluczkowania 4,5 kHz jest obniżenie wartości znamionowej prądu wyjściowego $I_{VLT,N}$.

Jeśli wymagana jest częstotliwość kluczkowania do 5/10 kHz należy wybrać opcję SFAVM. Efektem częstotliwości kluczkowania 3,0 kHz jest obniżenie wartości znamionowej prądu wyjściowego $I_{VLT,N}$.

**447 Moment, sprzężenie zwrotne prędkości
Kompensacja momentu
(TOR-SF COMP.)**

Wartości nastaw:

-100-100% ☆ 0%

Zastosowanie:

Parametr ten jest używany tylko wtedy, jeżeli w parametrze 100 ustawiono *Regulacja momentu, sprzężenie zwrotne prędkości* [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 sekcja *Ustawianie parametrów, regulacja momentu, sprzężenie zwrotne prędkości*.

Opis nastaw:

Należy ustawić wymaganą wartość.

**448 Moment, sprzężenie zwrotne prędkości
Współczynnik przełożenia enkodera
(TOR-SF GEARRATIO)**

Wartości nastaw:

0.001-100.000 ☆ 1.000

Zastosowanie:

Parametr ten jest używany tylko wtedy, jeżeli w parametrze 100 ustawiono *Regulacja momentu, sprzężenie zwrotne prędkości* [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 nastaw:

Należy ustawić wymaganą wartość.

**449 Moment, sprzężenie zwrotne prędkości
Straty powodowane tarcie
(TOR-SF FRIC. LOSS)**

Wartości nastaw:

0,00 – 50,00% znamionowego momentu silnika ☆ 0.00%

Zastosowanie:

Parametr ten jest używany tylko wtedy, jeżeli w parametrze 100 ustawiono *Regulacja momentu, sprzężenie zwrotne prędkości* [5].

Straty powodowane tarcie należy ustawić jako procentową stratę znamionowego momentu. Przy pracy jako silnik straty powodowane tarcie będą dodawane do momentu, a przy pracy jako generator będą odejmowane od momentu.

Patrz sekcja *Ustawianie parametrów, regulacja momentu, sprzężenie zwrotne prędkości*.

Opis nastaw:

Należy ustawić wymaganą wartość.

**450 Napięcie przy zaniku zasilania
(MAINS FAIL VOLT.)**

Wartości nastaw:

180-240 V dla przetwornic 200-240 V ☆ 180
342-500 V dla przetwornic 380-500 V ☆ 342
473-600 V dla przetwornic 525-600 V ☆ 495
473-690 V dla przetwornic 525-690 V ☆ 495

Zastosowanie:

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 może być ustawiony 10% poniżej znamionowego napięcia zasilania.

Opis nastaw:

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, zamknięta pętla, przełożenie przekładni
(SPEED GEARRATIO)**

Wartości nastaw:

0.01-100.00 ☆ 1.00

Zastosowanie:

Ten parametr jest używany tylko wtedy, jeśli w parametrze 100 *Konfiguracja* wybierzemy *Regulacja prędkości, pętla zamknięta* [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 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.

Należy pamiętać, że parametr ten ma wpływ jedynie na funkcję utraty sygnału z enkodera.

Opis nastaw:

Należy ustawić wymaganą wartość.

454 Kompensacja czasu martwego

(DEADTIME COMP.)

Wartości nastaw:

Wyłączona (OFF) [0]

★ Załączona (ON) [1]

Zastosowanie:

Aktywna funkcja Kompensacji czasu martwego falownika, która jest częścią algorytmu sterowania (VVC+) 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 nastaw:

Wybierz *Wyłączona (Off)* [0] aby nie aktywować kompensacji czasu martwego.

Wybierz *Włączona (On)* [1] aby aktywować kompensację czasu martwego.

455 Monitoring zakresu częstotliwości

(MON. FREQ. RANGE)

Wartości nastaw:

Zabronione [0]

★ Dozwolone [1]

Zastosowanie:

Parametr ten jest stosowany, gdy ostrzeżenie 35 *Poza zakresem częstotliwości* na wyświetlaczu musi być wyłączone w pętli zamkniętej regulacji procesu. Parametr ten nie wpływa na rozszerzone słowo statusowe.

Opis nastaw:

Należy wybrać wartość *Aktywny* [1], aby włączyć odczyt na wyświetlaczu, jeżeli wystąpi ostrzeżenie 35 *Poza zakresem częstotliwości*. Należy wybrać wartość *Nieaktywny* [0], aby wyłączyć odczyt na wyświetlaczu, jeżeli wystąpi ostrzeżenie 35 *Poza zakresem częstotliwości*.

457 Funkcja zaniku fazy

(Phase loss funct)

Wartości nastaw:

★ Trip (Trip) [0]

Warning (Warning) [1]

Zastosowanie:

Wybór funkcji, która ma być uaktywniona w przypadku zbyt dużej asymetrii zasilania lub zaniku jednej z faz zasilania.

Opis nastaw:

Przy nastawie *Wyłączenie awaryjne* [0], przetwornica częstotliwości zatrzyma silnik w ciągu kilku sekund (zależnie od wielkości przetwornicy).

Gdy nastawą jest *Ostrzeżenie* [1], komunikat ostrzeżenia zostanie wysłany jedynie w przypadku awarii zasilania, jednak w poważnych przypadkach, wyłączenie awaryjne może wystąpić wskutek innych skrajnych warunków.



Uwaga

Jeśli wybrano *Ostrzeżenie* należy liczyć się z ograniczeniem czasu eksploatacji przetwornicy przy utrzymywaniu awarii zasilania.



Uwaga

W przypadku zaniku fazy, wewnętrzne wentylatory chłodzące niektórych typów przetwornic nie mogą być zasilane. Aby uniknąć przeciążenia termicznego, można podłączyć zasilanie zewnętrzne.

IP00/IP20/NEMA

- VLT 5032-5052, 200-240 V

- VLT 5122-5552, 380-500 V

- VLT 5042-5602, 525-690 V

- IP54
 - VLT 5006-5052, 200-240 V
 - VLT 5016-5552, 380-500 V
 - VLT 5042-5602, 525-690 V
- Patrz także *Instalacja elektryczna*.

483 Dynamiczna kompensacja obwodu DC

(Komp. obwodu DC)

Wartości nastaw:

Wył.	[0]
★ Zał.	[1]

Zastosowanie:

Przetwornica częstotliwości posiada funkcję zapewniającą, że napięcie wyjściowe jest niezależne od jakichkolwiek wahań napięcia w obwodzie DC, np. wywołanych przez szybkie wahania napięcia zasilania. Dzięki temu uzyskuje się stałą wartość momentu na wale silnika (niskie tętnienie momentu) w różnych warunkach zasilania.

Opis nastaw:

W niektórych przypadkach ta dynamiczna kompensacja może spowodować rezonans w obwodzie DC i należy ją wtedy wyłączyć. Do typowych należy przypadek, gdy w zasilaniu przetwornicy częstotliwości montowany jest dławik wejściowy lub bierny filtr harmoniczny (np. filtry AHF005/010) w celu tłumienia harmonicznych. Sytuacja taka może również wystąpić przy zasilaniu z niskim współczynnikiem zwarcia.

500	Adres magistrali (BUS ADDRESS)
Wartości nastaw:	
Protokół parametru 500 = Protokół FC [0]	
0 - 126	★ 1
Protokół parametru 500 = MODBUS RTU [2]	
1 - 247	★ 1

Zastosowanie:
 Parametr pozwala na przypisanie adresu magistrali każdej przetwornicy częstotliwości w połączeniu szeregowym.

Opis nastaw:
 Każdej przetwornicy należy przypisać unikalny adres. Jeśli ilość podłączonych urządzeń (przetwornice częstotliwości + master) jest większa niż 31, należy skorzystać ze wzmacniacza.
 Parametru 500 *Adres magistrali* nie można wybrać poprzez port komunikacji szeregowej, lecz należy go zaprogramować poprzez panel sterowania LCP.

501	Szybkość transmisji (Baudrate) (BAUDRATE)
Wartości nastaw:	
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]

Zastosowanie:
 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 nastaw:
 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	Wybieg silnika (COASTING SELECT)
503	Szybkie zatrzymanie (Q STOP SELECT)
504	Hamowanie DC (DC BRAKE SELECT)
505	Start (START SELECT)
507	Wybór Zestawu parametrów (SETUP SELECT)
508	Wybór prędkości (PRES.REF. SELECT)

Wartości nastaw:	
Wejście cyfrowe (DIGITAL INPUT)	[0]
Magistrala (SERIAL PORT)	[1]
Logiczne 'i' (LOGIC AND)	[2]
★ Logiczne 'lub' (LOGIC OR)	[3]

Zastosowanie:
 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 nastaw:
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 szeregową).
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.

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 (wybieg silnika) poniżej. Aktywna komenda stop „0”.

Parametr 502 = *Logiczne 'i'*

Wejście cyfrowe	Magistrala	Polecenie sterujące
0	0	1 stop z wybiegiem
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 wybiegiem
0	1	1 silnik pracuje
1	0	1 silnik pracuje
1	1	0 silnik pracuje

506	Zmiana kierunku obrotów (REVERSING SELECT)
Wartości nastaw:	
★ Wejście cyfrowe (DIGITAL INPUT)	[0]
Magistrala (SERIAL PORT)	[1]
Logiczne 'i' (LOGIC AND)	[2]
Logiczne 'lub' (LOGIC OR)	[3]

Zastosowanie:

Patrz opis parametru 502.

Opis nastaw:

Patrz opis parametru 502.

509	Praca manewrowa 1 z magistrali (BUS JOG 1 FREQ.)
Wartości nastaw:	
0,0 - parametr 202	★ 10,0 Hz

Zastosowanie:

W parametrze tym ustawia się stałą prędkość (jog), która jest aktywowana poprzez port komunikacji szeregowej.

Ta funkcja jest taka sama, jak w parametrze 213.

Opis nastaw:

Częstotliwość pracy manewrowej - jog f_{JOG} może być wybrana w zakresie pomiędzy f_{MIN} (parametr 201) i f_{MAX} (parametr 202).

510	Praca manewrowa 2 z magistrali (BUS JOG 2 FREQ.)
-----	---

Wartości nastaw:

0,0 - parametr 202 ★ 10,0 Hz

Zastosowanie:

W parametrze tym ustawia się stałą prędkość (jog), która jest aktywowana poprzez port komunikacji szeregowej.

Ta funkcja jest taka sama, jak w parametrze 213.

Opis nastaw:

Częstotliwość pracy manewrowej - jog f_{JOG} może być wybrana w zakresie pomiędzy f_{MIN} (parametr 201) i f_{MAX} (parametr 202).

512	Profil komunikatu (TELEGRAM PROFILE)
Wartości nastaw:	
Tryb sterowania z magistrali komunikacyjnej (FIELD BUS PROFILE)	[0]
★ FC Drive (FC DRIVE)	[1]

Zastosowanie:

Można wybrać jeden z dwóch różnych profili słowa sterującego.

Opis nastaw:

Należy wybrać żądany profil słowa sterującego. Patrz *Komunikacja szeregową*, w Zaleceniach Projektowych w celu uzyskania dalszych informacji dotyczących profili słowa sterującego. Dalsze szczegóły podano również w instrukcjach dotyczących magistrali komunikacyjnych.

**513 Odstęp czasu magistrali
(BUS TIMEOUT TIME)**

Wartości nastaw:

1-99 sek. ★ 1 sek.

Zastosowanie:

Parametr ten określa maksymalny odstęp czasu, jaki może upłynąć pomiędzy dwoma następującymi po sobie komunikatami. Jeśli ten czas upłynie przyjmuje się, że transmisja szeregową została zakończona i podejmowane jest działanie, określone w parametrze 514.

Opis nastaw:

Należy ustawić żądany czas.

**514 Funkcja odstępu czasu magistrali
(BUS TIMEOUT FUNC)**

Wartości nastaw:

Wyłączona (OFF)	[0]
Zatrzaśnij wyjście (FREEZE OUTPUT)	[1]
Stop (STOP)	[2]
Jogging (JOGGING)	[3]
Prędkość maks. (MAX SPEED)	[4]

Stop i wyłączenie awaryjne (STOP AND TRIP) [5]

Zastosowanie:

Parametr ten określa żadaną reakcję przetwornicy częstotliwości VLT na upłynięcie czasu time-out magistrali, określonego przez parametr 513.

Jeśli są aktywne funkcje od [1] do [5], wyjścia przełącznika 01 i 04 będą nieaktywne.

Jeśli więcej funkcji time-out pojawi się w tym samym czasie, przetwornica częstotliwości VLT nadaje następujący priorytet funkcji time-out:

1. Parametr 318 *Funkcja po time out*
2. Parametr 346 *Funkcja po utracie sygnału enkodera*
3. Parametr 514 *Funkcja po zakończeniu transmisji*.

Opis nastaw:

Częstotliwość wyjściowa przetwornicy częstotliwości VLT może być: utrzymana na poziomie bieżącej wartości, utrzymana na poziomie wartości zadanej, wyłączona, przejść do częstotliwości pracy manewrowej-jog (parametr 213), ustawiona na poziomie maksymalnej częstotliwości wyjściowej (parametr 202) lub zatrzymana i uruchomione może być wyłączenie awaryjne.

Nr parametru	Opis	Wyświetlacz tekst	Jednostka	Aktualizacja interwał
515	Wartość zadana %	(REFERENCE)	%	80 msek.
516	Jednostka wartości zadanej	(REFERENCE [UNIT])	Hz, Nm lub obr./min.	80 msek.
517	Sprzężenie zwrotne	(FEEDBACK)	Należy wybrać poprzez par. 416	80 msek.
518	Częstotliwość	(FREQUENCY)	Hz	80 msek.
519	Częstotliwość x Skalowanie	(FREQUENCY X SCALE)	-	80 msek.
520	Prąd	(MOTOR CURRENT)	Amp x 100	80 msek.
521	Moment obrotowy	(TORQUE)	%	80 msek.
522	Moc, kW	(POWER (KW))	kW	80 msek.
523	Moc, KM	(POWER (KM))	KM(US)	80 msek.
524	Napięcie silnika	(MOTOR VOLTAGE)	V	80 msek.
525	Napięcie obwodu DC	(DC LNK VOLTAGE)	V	80 msek.
526	Temp. silnika	(MOTOR THERMAL)	%	80 msek.
527	Temp. VLT	(VLT THERMAL)	%	80 msek.
528	Wejście cyfrowe	(DIGITAL INPUT)	Kod binarny	2 msek.
529	Zacisk 53, wejście analogowe	(ANALOG INPUT 53)	V	20 msek.
530	Zacisk 54, wejście analogowe	(ANALOG INPUT 54)	V	20 msek.
531	Zacisk 60, wejście analogowe	(ANALOG INPUT 60)	mA	20 msek.
532	Impulsowa wartość zadana	(PULSE REFERENCE)	Hz	20 msek.
533	Zewnętrzna wartość zadana %	(EXT. REFERENCE)		20 msek.
534	Słowo statusowe	(STATUS WORD [HEX])	Kod Hex	20 msek.
535	Moc hamowania /2 min.	(BR. ENERGY/2 MIN)	kW	
536	Moc hamowania/sek.	(BRAKE ENERGY/S)	kW	
537	Temperatura radiatora	(HEATSINK TEMP.)	°C	1,2 sek.
538	Słowo alarmowe	(ALARM WORD [HEX])	Kod Hex	20 msek.
539	Słowo sterujące VLT	(CONTROLWORD [HEX])	Kod Hex	2 msek.
540	Słowo ostrzeżenia 1	(WARN. WORD 1)	Kod Hex	20 msek.
541	Rozszerzone słowo statusowe Hex	(EXT. STATUS WORD)	Kod Hex	20 msek.
557	Prędkość obrotowa silnika	(MOTOR RPM)	Obr./min.	80 msek.
558	Prędkość obrotowa silnika x skalowanie	(MOTOR RPM X SCALE)	-	80 msek.

Zastosowanie:

Parametry te można odczytać poprzez port komunikacji szeregowej i poprzez wyświetlacz w trybie wyświetlania, patrz też parametry 009 - 012.

Opis nastaw:

Wartość zadana %, parametr 515:

Wyświetlana wartość odpowiada łącznej wartości zadanej (sumie wart. zad. cyfrowej/analogowej/programowanej/magistrali/zatrzaśniętej/doganiania i zwalniania).

Jednostka wartości zadanej, parametr 516:

Podaje bieżącą wartość zacisków 17/29/53/54/60 w jednostkach wynikających z konfiguracji wybranej w parametrze 100 (Hz, Nm lub obr./min.) lub w parametrze 416. W razie potrzeby patrz też parametry 205 i 416.

Sprzężenie zwrotne, parametr 517:

Wskazuje wartość statusu zacisków 33/53/60 dla jednostki/skali wybranej w parametrach 414, 416 i 416.

Częstotliwość, parametr 518:

Wyświetlona wartość odpowiada rzeczywistej częstotliwości silnika f_M (bez tłumienia rezonansu).

Częstotliwość x skala, parametr 519:

Wyświetlona wartość odpowiada rzeczywistej częstotliwości silnika f_M (bez tłumienia rezonansu) przemnożonej przez współczynnik (skalowanie) ustawiony w parametrze 008.

Prąd silnika, parametr 520:

Wyświetlona wartość odpowiada prądowi silnika zmierzonemu jako średnia wartość I_{RMS} .

Wartość ta jest filtrowana, co oznacza, że od zmiany wartości wejściowej do zmiany wartości odczytu danych może upłynąć ok. 1,3 sekundy.

Moment obrotowy, parametr 521:

Wyświetlana wartość to moment obrotowy, ze znakiem, dostarczany na wał silnika. Wartość jest podawana jako procent znamionowego momentu obrotowego.

Nie ma dokładnej liniowości między prądem silnika 160% i momentem w stosunku do znamionowego momentu obrotowego. Niektóre silniki dostarczają większy moment. W rezultacie wartość min. i wartość maks. zależy od maks. prądu silnika oraz od typu silnika.

Wartość ta jest filtrowana, co oznacza, że od zmiany wartości wejściowej do zmiany wartości odczytu danych może upłynąć ok. 1,3 sekundy.



Uwaga

Jeżeli ustawienie parametrów silnika nie pasuje do używanego silnika, wartości odczytu nie będą dokładne i mogą mieć znak ujemny, nawet, jeśli silnik nie pracuje lub gdy wytwarza dodatni moment obrotowy.

Moc, (kW), parametr 522:

Wyświetlona wartość jest obliczana na podstawie rzeczywistego napięcia i prądu silnika.

Wartość ta jest filtrowana, co oznacza, że od zmiany wartości wejściowej do zmiany wartości odczytu danych może upłynąć ok. 1,3 sekundy.

Moc (KM), parametr 523:

Wyświetlona wartość jest obliczana na podstawie rzeczywistego napięcia silnika i prądu silnika.

Wartość jest wyrażona w koniach mechanicznych (KM).

Wartość ta jest filtrowana, co oznacza, że od zmiany wartości wejściowej do zmiany wartości odczytu danych może upłynąć ok. 1,3 sekundy.

Napięcie silnika, parametr 524:

Wyświetlana wartość jest obliczoną wartością stosowaną do sterowania silnikiem.

Napięcie obwodu DC, parametr 525:

Wyświetlana wartość jest wartością mierzoną.

Wartość ta jest filtrowana, co oznacza, że od zmiany wartości wejściowej do zmiany wartości odczytu danych może upłynąć ok. 1,3 sekundy.

Temp. silnika, parametr 526:

Temp. VLT, parametr 527:

Wyświetlane są tylko liczby całkowite.

Wejście cyfrowe, parametr 528:

Wyświetlona wartość wskazuje na status sygnału z 8 zacisków cyfrowych (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 i 33). Odczyt jest binarny, a cyfra w krańcowym położeniu po lewej stronie wskazuje status zacisku 16, podczas gdy cyfra w krańcowym położeniu po prawej stronie wskazuje status zacisku 33.

Zacisk 53, wejście analogowe, parametr 529:

Wyświetlana wartość wskazuje wartość sygnału na zacisku 53.

Skalowanie (parametry 309 i 310) nie wpływa na odczyt. Wartość min. i maks. są określone przez nastawy poziomu nieczułości uchybu i wzmocnienia przetwornicy AC.

Zacisk 54, wejście analogowe, parametr 530:

Wyświetlana wartość wskazuje wartość sygnału na zacisku 54.

Skalowanie (parametry 312 i 313) nie wpływa na odczyt. Wartość min. i maks. są określone przez nastawy poziomu nieczułości uchybu i wzmocnienia przetwornicy AC.

Zacisk 60, wejście analogowe, parametr 531:

Wyświetlana wartość wskazuje wartość sygnału na zacisku 60.

Skalowanie (parametry 315 i 316) nie wpływa na odczyt. Wartość min. i maks. są określone przez nastawy poziomu nieczułości uchybu i wzmocnienia przetwornicy AC.

Wartość zadana impulsowa, parametr 532:

Pokazywana wartość wskazuje impulsową wartość zadaną w Hz, podłączoną do jednego z wejść cyfrowych.

Zewnętrzna wartość zadana %, parametr 533:

Określona wartość podaje, jako wartość procentową, sumę zewnętrznych wartości zadanych (sumę wartości analogowych/magistrali/impulsowych).

Słowo statusowe, parametr 534:

Wskazuje słowo statusowe przysyłane z przetwornicy częstotliwości przez port komunikacji szeregowej w kodzie Hex. Patrz Zalecenia Projektowe.

Moc hamowania/2min., parametr 535:

Wskazuje moc hamowania przekazaną do zewnętrznego rezystora hamowania. Średnia moc jest obliczana na podstawie danych z ostatnich 120 sek.

Moc hamowania/sek., parametr 536:

Wskazuje moc hamowania przekazaną do zewnętrznego rezystora hamowania. Podawana jako wartość chwilowa.

Temperatura radiatora, parametr 537:

Określa temperaturę radiatora przetwornicy częstotliwości. Temperatura wyłączenia wynosi $90 \pm 5^\circ\text{C}$, podczas gdy ponowne włączenie następuje przy $60 \pm 5^\circ\text{C}$.

Słowo alarmowe, parametr 538:

Określa w kodzie Hex, czy w przetwornicy częstotliwości wystąpił alarm. Dalsze informacje w sekcji *Słowo ostrzeżenia 1, Rozszerzone słowo statusowe i Słowo alarmowe*.

Słowo sterujące VLT, parametr 539:

Wskazuje słowo sterujące przesyłane do przetwornicy częstotliwości przez port komunikacji szeregowej w kodzie Hex. Dalsze informacje znajdują się w *Zaleceniach Projektowych*.

Słowo ostrzeżenia, 1, parametr 540:

Określa w kodzie Hex, czy w przetwornicy częstotliwości wystąpiło ostrzeżenie. Dalsze informacje znajdują się w sekcji *Słowo ostrzeżenia 1, Rozszerzone słowo statusowe i Słowo alarmowe*.

Rozszerzone słowo statusowe Hex, parametr 541:

Określa w kodzie Hex, czy w przetwornicy częstotliwości wystąpiło ostrzeżenie.

Dalsze informacje znajdują się w sekcji *Słowo ostrzeżenia 1, Rozszerzone słowo statusowe i Słowo alarmowe*.

Prędkość obrotowa silnika, parametr 557:

Wyświetlana wartość odpowiada rzeczywistej prędkości obrotowej silnika w obr./min. W regulacji procesu z otwartą pętlą lub zamkniętą pętlą prędkość obrotowa silnika jest obliczana. W regulacji prędkości z zamkniętą pętlą, prędkość obrotowa jest mierzona.

Prędkość obrotowa silnika x skalowanie, parametr 558:

Wyświetlana wartość odpowiada rzeczywistej prędkości obrotowej silnika w obr./min. pomnożonej przez współczynnik (skalowanie) ustawiony w parametrze 008.

☆ Protokół FC (FC PROTOCOL)	[0]
Modbus RTU	[3]

Zastosowanie:

Do wyboru są dwa różne protokoły.

Opis nastaw:

Wybrać wymagany protokół słowa sterującego.

Więcej informacji na temat korzystania z Modbus RTU znajduje się w MG10SX.

570	Parzystość Modbus i ramkowanie komunikatów (M.BUS PAR./FRAME)
Wartości nastaw:	
(EVEN/1 STOPBIT)	[0]
(ODD/1 STOPBIT)	[1]
☆ (NO PARITY/1 STOPBIT)	[2]
(NO PARITY/2 STOPBIT)	[3]

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala na konfigurację interfejsu Modbus RTU przetwornicy w celu zapewnienia właściwej komunikacji z regulatorem master. Parzystość (EVEN, ODD, lub NO PARITY) należy ustawić odpowiednio do nastawy regulatora master.

Opis nastaw:

Wybrać parzystość odpowiadającą nastawie regulatora master Modbus. Parzystość lub nieparzystość używane są czasami do kontroli przesyłanego słowa pod kątem błędów. Ponieważ Modbus RTU korzysta z bardziej efektywnej metody sprawdzania błędów – CRC (Cyclic Redundancy Check – Cykliczna kontrola nadmiarowa), w sieciach Modbus RTU rzadko wykorzystuje się kontrolę parzystości.

571	Time-out komunikacji Modbus (M.BUS COM.TIME.)
Wartości nastaw:	
10 ms - 2000 ms	☆ 100 ms

Zastosowanie:

Parametr ten określa maksymalny czas oczekiwania Modbus RTU przetwornicy pomiędzy znakami przesyłanymi przez regulator master. Po upływie tego czasu, interfejs Modbus RTU przetwornicy uzna, że otrzymał cały komunikat.

561	Protokół (PROTOCOL)
Wartości nastaw:	

Opis nastaw:

Na ogół sieciom Modbus RTU wystarcza wartość 100 ms, jednak niektóre z nich mogą działać przy wartości timeout wynoszącej jedynie 35 ms.

Jeśli ustawiona zostanie zbyt krótka wartość, interfejs Modbus RTU przetwornicy może nie odczytać części komunikatu. Ponieważ kontrola CRC nie będzie ważna, przetwornica zignoruje komunikat. W wyniku powyższego dojdzie do retransmisji komunikatów, co spowolni komunikację w sieci.

Jeśli ustawiona zostanie zbyt długa wartość, przetwornica będzie czekać dłużej niż to konieczne, by określić, czy komunikat został zakończony. Opóźni to odpowiedź przetwornicy na komunikat i może spowodować time out regulatora master. W wyniku powyższego dojdzie do retransmisji komunikatów, co spowolni komunikację w sieci.

■ Procedura LCP wprowadzania tekstu

Po wybraniu *Tekst na wyświetlaczu* w parametrach 009 i 010 należy wybrać linie wyświetlacza w parametrze (553 lub 554) i nacisnąć przycisk **CHANGE DATA**. Tekst należy wprowadzić bezpośrednio w wybranej linii za pomocą przycisków strzałek **GÓRA, DÓŁ & W LEWO, W PRAWO** na LCP. Przyciski **GÓRA** i **DÓŁ** umożliwiają przewijanie listy z dostępnymi znakami. Za pomocą przycisków **W PRAWO** i **W LEWO** można przesuwać kursor wzdłuż linii tekstu.

Aby zachować tekst, po wpisaniu linijki tekstu należy nacisnąć przycisk **OK**. Za pomocą przycisku **CANCEL** można skasować tekst.

Dostępne są następujące znaki:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y
Z Ć Ź Ł Ä Ö Ü É Ê Û Ć . / - () 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 'spacja'

'spacja' to wartość domyślna parametru 553 i 554. Aby usunąć wprowadzony znak, należy go zastąpić 'spacją'.

553 Tekst na wyświetlaczu 1

(DISPLAY TEXT ARRAY 1)

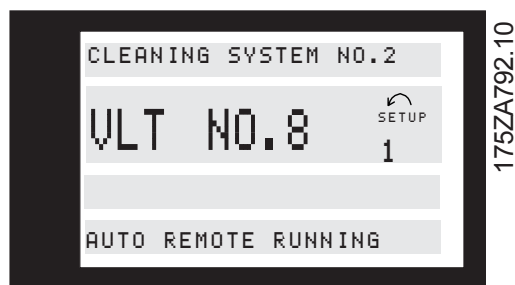
Wartości nastaw:

Maks. 20 znaków

[XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX]

Zastosowanie:

Tutaj wpisać można tekst składający się z maks. 20 znaków, który będzie pokazywany w linii 1 wyświetlacza pod warunkiem, że w parametrze 010 Linia 1.1 wyświetlacza wybrano *Tekst na wyświetlaczu LCP*. Przykład tekstu na wyświetlaczu:



Opis nastaw:

Żądany tekst można napisać poprzez komunikację szeregową lub za pomocą przycisków strzałek na panelu LCP.

554 Tekst na wyświetlaczu 2

(DISPLAY TEXT ARRAY 2)

Wartości nastaw:

Maks. 8 znaków

[XXXXXXXX]

Zastosowanie:

Tutaj wpisać można tekst składający się z maks. 8 znaków, który będzie wyświetlany w linii 2 wyświetlacza pod warunkiem, że w parametrze 009 Linia 2 wyświetlacza wybrano *Tekst na wyświetlaczu LCP*.

Opis nastaw:

Żądany tekst można napisać poprzez komunikację szeregową lub za pomocą przycisków strzałek na panelu LCP.

580–582 Parametry zdefiniowane

(DEFINED PARAM.)

Wartości nastaw:

Tylko do odczytu

Zastosowanie:

Trzy parametry zawierają listę wszystkich parametrów określonych w VLT. Każdy parametr zawiera do 116 elementów (numery parametrów). Numery używanych parametrów (580, 581, 582) zależą od konfiguracji VLT. Gdy jako numer parametru zostanie użyte 0, lista się kończy.

Opis nastaw:

Nr parametru:	Opis Dane eksploatacyjne	Tekst na wyświetlaczu LCP	Jednostka	Zakres
600	Godziny eksploatacji	(OPERATING HOURS)	Godziny	0-130,000.0
601	Godziny pracy	(RUNNING HOURS)	Godziny	0-130,000.0
602	Licznik kWh	(KWH COUNTER)	kWh	0-9999
603	Ilość załączeń	(POWER UP's)	Ilość	0-9999
604	Ilość przekroczeń temp.	(OVER TEMP's)	Ilość	0-9999
605	Ilość przekroczeń napięcia	(OVER VOLT'S)	Ilość	0 9999

Zastosowanie:

Parametry te można odczytać przez port komunikacji szeregowej lub przez wyświetlacz w parametrach.

Opis nastaw:

Godziny eksploatacji, **parametr 600:**

Wskazuje liczbę godzin, które przepracowała przetwornica częstotliwości.

Wartość ta jest aktualizowana w przetwornicy częstotliwości co godzinę i zapamiętywana, gdy urządzenie jest wyłączane.

Godziny pracy, **parametr 601:**

Wskazuje liczbę godzin, które przepracowała przetwornica częstotliwości od ostatniego resetu poprzez parametr 619.

Wartość ta jest aktualizowana w przetwornicy częstotliwości co godzinę i zapamiętywana, gdy urządzenie jest wyłączane.

Licznik kWh, **parametr 602:**

Wskazuje w kWh pobór mocy z sieci zasilającej jako średnią wartość w okresie jednej godziny. Zerowanie licznika: Parametr 618.

Ilość załączeń, **parametr 603:**

Wskazuje ilość załączeń napięcia zasilania przetwornicy częstotliwości.

Ilość przekroczeń temp., **parametr 604:**

Wskazuje liczbę błędów temperatury w przetwornicy częstotliwości.

Ilość przekroczeń napięcia, **parametr 605:**

Wskazuje liczbę przekroczeń napięcia w przetwornicy częstotliwości.

Nr parametru:	Opis Dziennik danych	Tekst na wyświetlaczu LCP	Jednostka	Zakres
606	Wejścia cyfrowe	(LOG: DIGITAL INP)	Dziesiętne	0-255
607	Słowo sterujące	(LOG: CONTROL WORD)	Dziesiętne	0-65535
608	Słowo statusowe	(LOG: BUS STAT WD)	Dziesiętne	0-65535
609	Wartość zadana	(LOG: REFERENCE)	%	0-100
610	Sprężenie zwrotne	(LOG: REFERENCE)	Par. 416	999,999.99 - 999,999.99
611	Częstotliwość wyjściowa	(LOG: MOTOR FREQ.)	Hz.	0.0-999.9
612	Napięcie wyjściowe	(LOG: MOTOR VOLT)	Volt	50-1000
613	Prąd wyjściowy	(LOG: MOTOR CURR.)	Amp.	0.0-999.9
614	Napięcie obwodu DC	(LOG: DC LINK VOLT)	Volt	0.0-999.9

Zastosowanie:

Poprzez ten parametr można przejrzeć do 20 dzienników danych, gdzie [0] to najnowszy dziennik, a [19] - najstarszy. Każdy dziennik danych tworzony jest co 160 msek., jeżeli pojawił się sygnał startu. Jeżeli pojawi się sygnał stop, zapamiętanych zostanie 20 dzienników danych, a ich wartości będą dostępne poprzez wyświetlacz. Jest to przydatne, np. podczas czynności serwisowych po wyłączeniu awaryjnym. Parametr ten można odczytać poprzez port komunikacji szeregowej lub wyświetlacz.

Opis nastaw:

Numer dziennika danych podany jest w nawiasie kwadratowym: [1]. Dzienniki danych zostają zablokowane w momencie wyłączenia awaryjnego, oraz zwolnione, gdy przetwornica częstotliwości zostanie zresetowana.

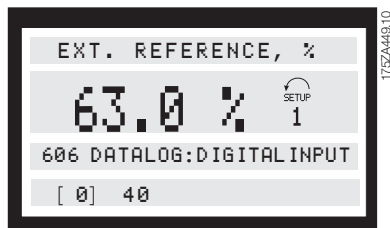
Tworzenie dzienników danych jest aktywne podczas pracy silnika.

Dziennik danych należy zablokować, gdy nastąpi wyłączenie awaryjne, i zwolnić przy resetowaniu przetwornicy częstotliwości. Tworzenie dzienników danych jest aktywne podczas pracy silnika.

Wejścia cyfrowe, parametr 606:

Wartość określająca wejścia cyfrowe jest podawana jako liczba dziesiętna w zakresie 0-255.

Numer dziennika danych podany jest w nawiasie kwadratowym: [1]



Słowo sterujące, parametr 607:

Wartość określająca słowo sterujące jest podawana jako liczba dziesiętna w zakresie 0-65535.

Słowo statusowe, parametr 608:

Wartość określająca słowo statusowe magistrali jest podawana jako liczba dziesiętna w zakresie 0-65535.

Wartość zadana, parametr 609:

Wartość określająca wartość zadaną jest podawana jako wartość procentowa w przedziale 0–100%.

Sprężenie zwrotne, parametr 610:

Wartość jest określona w zależności od sparametryzowania sprzężenia zwrotnego.

Częstotliwość wyjściowa, parametr 611:

Wartość określająca częstotliwość silnika jest podawana jako częstotliwość w przedziale 0,0-999,9 Hz.

Napięcie wyjściowe, parametr 612:

Wartość określająca napięcie silnika jest wyrażona w woltach w przedziale 50-1000 V.

Prąd wyjściowy, parametr 613:

Wartość określająca prąd silnika jest wyrażona w amperach w przedziale 0,0-999,9 A.

Napięcie obwodu DC, parametr 614:

Wartość określająca napięcie obwodu DC jest wyrażona w woltach w przedziale 0,0-999,9 V.

Najniższy numer zapisu (1) dotyczy wartości danej najpóźniej zarejestrowanej; najwyższy numer zapisu (10) dotyczy najstarszej wartości danej.

Opis nastaw:

Podany jako numer kodu w którym numer wyłączenia awaryjnego odnosi się do kodu alarmu, który przedstawiony jest w tabeli w sekcji *Ostrzeżenia i alarmy*. Po ręcznej inicjalizacji dziennik błędów jest resetowany.

616 Dziennik błędów: Czas

(F.LOG: TIME)

Wartości nastaw:

[Index 1 - 10]

Zastosowanie:

Parametr ten umożliwia odczytanie całkowitej ilości godzin eksploatacji przed wystąpieniem wyłączenia awaryjnego. 10 (0-10) zarejestrowanych danych jest pamiętanych.

Najniższy numer zapisu [1] dotyczy wartości danej najpóźniej zarejestrowanej; najwyższy numer zapisu [10] dotyczy najstarszej wartości danej.

Opis nastaw:

Odczyt jako opcja.

Zakres wskazywania: 0.0 - 9999.9.

Po ręcznej inicjalizacji dziennik błędów jest resetowany.

617 Dziennik błędów: Wartość

(F.LOG: VALUE)

Wartości nastaw:

[Index 1 - 10]

Zastosowanie:

Parametr ten umożliwia odczytanie, przy jakim prądzie lub napięciu wystąpiło dane wyłączenie.

Opis nastaw:

Odczyt jako jedna wartość.

Zakres wskazywania: 0.0-999.9.

Po ręcznej inicjalizacji dziennik błędów jest resetowany.

615 Dziennik błędów: Kod błędu

(F.LOG: ERROR COD)

Wartości nastaw:

[Index 1 - 10] Kod błędu 0-44

Zastosowanie:

Parametr ten pozwala sprawdzić przyczynę wyłączenia się przetwornicy.

10 (0-10) zarejestrowanych danych jest pamiętanych.

618 Zerowanie licznika kWh

(RESET KWH COUNT)

Wartości nastaw:

Brak zerowania (DO NOT RESET)	[0]
Zerowanie (RESET COUNTER)	[1]

Zastosowanie:

Zerowanie licznika kWh (par. 602).

Opis nastaw:

Po wybraniu *Reset* [1] i naciśnięciu przycisku [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 nastaw:

Brak resetu (DO NOT RESET)	[0]
Reset (RESET COUNTER)	[1]

Zastosowanie:

Zerowanie licznika godzin pracy (parametr 601).

Opis nastaw:

Po wybraniu *Reset* [1] i naciśnięciu przycisku [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 nastaw:

★ Normalna praca (NORMAL OPERATION)	[0]
Praca z wyłączonym inwerterem (OPER. W/INVERT.DISAB)	[1]
Test karty sterującej (CONTROL CARD TEST)	[2]
Inicjalizacja (INITIALIZE)	[3]

Zastosowanie:

Poza normalnym funkcjonowaniem, parametr ten może być użyty do dwóch różnych testów.

Ponadto możliwa jest inicjalizacja wszystkich parametrów (z wyjątkiem parametrów 603-605).



Uwaga

Ta funkcja nie będzie aktywna dopóki nie wyłączymy a następnie ponownie załączymy zasilania przetwornicy częstotliwości VLT.

Opis nastaw:

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.

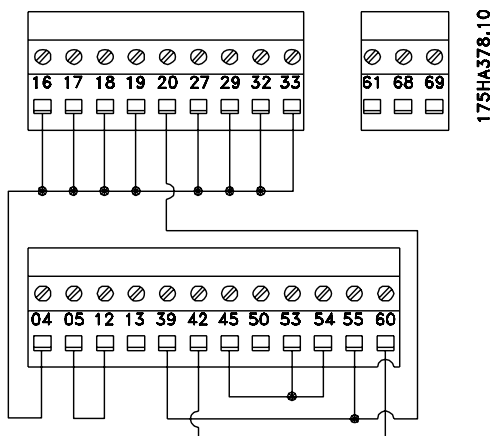
Opcja *Test karty sterującej* [2] jest ustawiana, jeśli wymagane jest sterowanie wejść analogowych i cyfrowych, jak również wyjść analogowych, cyfrowych i przekaźnikowych oraz napięcia sterującego +10V. Dla tego testu wymagane jest połączenie testowe ze złączami wewnętrznymi.

Aby przetestować kartę sterującą, należy zastosować następującą procedurę:

1. Wybrać *Test karty sterującej*.
2. Odciać 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 przycisk [OK].
8. Parametr 620 jest ustawiany automatycznie na *Normalna praca*.

Jeśli test zakończy się błędem, przetwornica częstotliwości VLT przejdzie w stan pętli nieskończonej. Należy wymienić kartę sterującą.

Wtyczki testowe:



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.

2. Nacisnąć przycisk [OK].
3. Odciać 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. Odciać napięcie zasilające i odczekać, aż zgaśnie światło na wyświetlaczu.
2. Trzymając naciśnięte przyciski [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.

Procedura inicjalizacji:

1. Wybrać „Inicjalizację”.

Nr parametru:	Opis Tabliczka znamionowa	Tekst na wyświetlaczu LCP
621	Typ VLT	(VLT TYPE)
622	Sekcja mocy	(POWER SECTION)
623	Numer zamówieniowy VLT	(VLT ORDERING NO)
624	Numer wersji oprogramowania	(SOFTWARE VERSION)
625	Numer identyfikacyjny LCP	(LCP ID NO)
626	Numer identyfikacyjny bazy danych	(PARAM DB ID)
627	Numer identyfikacyjny sekcji mocy	(POWER UNIT DB ID)
628	Typ opcji aplikacji	(APP. OPTION)
629	Numer zamówieniowy opcji aplikacji	(APP. ORDER NO)
630	Typ opcji komunikacji	(COM. OPTION)
631	Numer zamówieniowy opcji komunikacji	(VLT ORDERING NO)

Zastosowanie:

Podstawowe dane urządzenia można odczytać poprzez wyświetlacz lub port komunikacji szeregowej.

Opis nastaw:

Typ VLT, **parametr 621:**

Typ VLT wskazuje na wielkość urządzenia i podstawowe funkcje.

Na przykład: VLT 5008 380-500 V.

Sekcja mocy, parametr 622:

Sekcja mocy podaje używaną konfigurację części mocowej urządzenia.

Na przykład: Wersja rozszerzona z hamulcem.

Numer zamówieniowy VLT, **parametr 623:**

Wskazuje numer zamówieniowy danego typu VLT. Na przykład: 175Z0072.

Numer wersji oprogramowania, **parametr 624:**

Wskazuje numer wersji oprogramowania.

Na przykład: V 3,10.

Numer identyfikacyjny LCP, **parametr 625:**

Podstawowe dane urządzenia można odczytać poprzez wyświetlacz lub port komunikacji szeregowej.

Na przykład: ID 1,42 2 kB.

Numer identyfikacyjny bazy danych, parametr 626:

Podstawowe dane urządzenia można odczytać poprzez wyświetlacz lub port komunikacji szeregowej.

Na przykład: ID 1,14.

Numer identyfikacyjny sekcji mocy, parametr 627:

Podstawowe dane urządzenia można odczytać poprzez wyświetlacz lub port komunikacji szeregowej.
Na przykład: ID 1,15.

Typ opcji aplikacji , **parametr 628:**

Wskazuje typ opcji aplikacji dostępnych w przetwornicy częstotliwości.

Numer zamówieniowy opcji aplikacji, parametr 629:

Wskazuje numer zamówieniowy opcji aplikacji.

Typ opcji komunikacji , **parametr 630:**

Wskazuje typ opcji komunikacji dostępnych w przetwornicy częstotliwości.

Numer zamówieniowy opcji komunikacji, parametr 631:

Wskazuje numer zamówieniowy opcji komunikacji.



Uwaga

Parametry 700-711 dotyczące kart przełączników są aktywne tylko wtedy, gdy w przetwornicy VLT 5000 zainstalowana jest opcjonalna karta przełączników.

700	Przełącznik 6, funkcja (RELAY6 FUNCTION)
703	Przełącznik 7, funkcja (RELAY7 FUNCTION)
706	Przełącznik 8, funkcja (RELAY8 FUNCTION)
709	Przełącznik 9, funkcja (RELAY9 FUNCTION)

Zastosowanie:

Wyjście to aktywuje przełącznik przełącznikowy. Wyjścia przełącznikowe 6/7/8/9 mogą być wykorzystywane do wskazywania statusu i ostrzeżeń. Przełącznik jest aktywowany, gdy warunki określone dla danej wielkości zostaną spełnione.

Aktywacja/deaktywacja może być zaprogramowana w parametrach 701/704/707/710 *Przełącznik 6/7/8/9, Opóźnienie załączenia* i w parametrach 702/705/708/711 *Przełącznik 6/7/8/9, Opóźnienie wyłączenia*.

Opis nastaw:

Wybór danych i połączenia: patrz parametry 319 – 326.

701	Przełącznik 6, opóźnienie zał. (RELAY6 ON DELAY)
704	Przełącznik 7, opóźnienie zał. (RELAY7 ON DELAY)
707	Przełącznik 8, opóźnienie zał. (RELAY8 ON DELAY)
710	Przełącznik 9, opóźnienie zał. (RELAY9 ON DELAY)

Wartości nastaw:

0-600 s

★ 0 sek.

Zastosowanie:

Ten parametr pozwala opóźnić załączanie przełączników 6/7/8/9 (zaciski 1-2).

Opis nastaw:

Należy wprowadzić wymaganą wartość.

702	Przełącznik 6, opóź. wyłączenia (RELAY6 OFF DELAY)
705	Przełącznik 7, opóź. wyłączenia (RELAY7 OFF DELAY)
708	Przełącznik 8, opóź. wyłączenia (RELAY8 OFF DELAY)
711	Przełącznik 9, opóź. wyłączenia (RELAY9 OFF DELAY)

Wartości nastaw:

0-600 s

★ 0 sek.

Zastosowanie:

Ten parametr pozwala opóźnić wyłączenie przełączników 6/7/8/9 (zaciski 1-2).

Opis nastaw:

Należy wprowadzić wymaganą wartość.

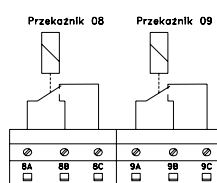
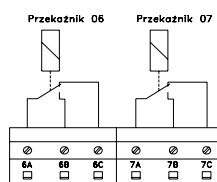
■ Instalacja elektryczna karty przełączników

Przełączniki są podłączone w sposób pokazany poniżej.

Przełącznik 6-9:

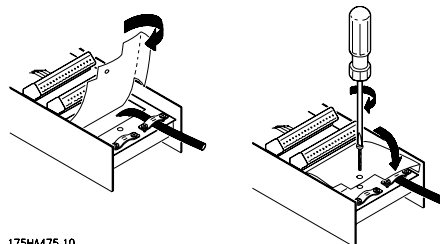
A-B zwarte, A-C rozwarne

Maks. 240 V AC, 2 A.



175HA442.11

Dla zapewnienia podwójnej izolacji obwodów należy zamocować plastikową folię jak na rysunku.



175HA475.10

Seria VLT® 5000

Wyjścia	numer zacisku	Prze- każnik 06 700	Prze- każnik 07 703	Prze-każ- nik 08 706	Prze- każnik 09 709
	parametr				
Wartość:					
Brak funkcji	(NO OPERATION)	[0]	[0]	[0]	[0]
Sterowanie gotowe	(CONTROL READY)	[1]	[1]	[1]	[1]
Sygnal 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 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 dolnej granicy	(BELOW FREQUENCY HIGH)	[17]	[17]	[17]	[17]
Sprężenie zwr. poza zakresem	(OUT OF FDBK RANGE)	[18]	[18]	[18]	[18]
Spręż. zwro. pow. dolnej gr.	(ABOVE FDBK, LOW)	[19]	[19]	[19]	[19]
Spręż. 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 do- puszczalnym 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 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]
Przełącznik 123	(RELAY 123)	[31]	[31]	[31]	[31]
Sterow. hamulcem mech.	(MECH. BRAKE CONTROL)	[32]	[32]	[32]	[32]
Bit słowa sterującego 11/12	(CTRL WORD BIT 11/12)	[33]	[33]	[33]	[33]
Rozszerzone sterowanie hamulcem mechanicznym	(EXT. MECH. BRAKE)	[34]	[34]	[34]	[34]
Blokada bezpieczeństwa	(SAFETY INTERLOCK)	[35]	[35]	[35]	[35]
Zasilanie załączone	(MAINS ON)	[50]	[50]	[50] ★	[50]
Silnik pracuje	(MOTOR RUNNING)	[51]	[51] ★	[51]	[51]

Zastosowanie:

Opis nastaw:

Opcje wyboru: patrz opis parametru 319.

Zasilanie załączone [50], ma tą samą funkcję logiczną jak *Praca* [5].

Silnik pracuje [51], ma tą samą funkcję logiczną jak *Sterowanie hamulcem mechanicznym* [32].

■ **Usuwanie usterek**

Objaw

1. Silnik pracuje nierównomiernie

Jak postępować

Jeżeli silnik pracuje nierównomiernie, ale nie ma komunikatu o błędzie, powodem może być nieprawidłowe zaprogramowanie przetwornicy częstotliwości.

Należy skorygować nastawy silnika.

Jeżeli nowe nastawy nie wyrównają pracy silnika, należy skontaktować się z firmą Danfoss.

2. Silnik nie pracuje

Należy sprawdzić, czy wyświetlacz jest podświetlony.

Jeżeli tak, należy sprawdzić, czy wyświetlany jest komunikat o błędzie.

Jeżeli tak, należy zapoznać się z opisem błędu w *Sekcji Ostrzeżenia*; jeżeli nie, należy przejść do objawu 5.

Jeżeli wyświetlacz nie jest podświetlony, należy sprawdzić, czy przetwornica częstotliwości jest podłączona do zasilania. Jeżeli tak, należy przejść do objawu 4.

3. Silnik nie hamuje

Przejdź do rozdziału *Sterowanie z funkcją hamowania*.

4. Brak komunikatu i podświetlenia na wyświetlaczu

Należy sprawdzić, czy bezpieczniki wejściowe przetwornicy częstotliwości nie są przepalone.

Jeżeli tak, należy zwrócić się o pomoc do firmy Danfoss.

Jeżeli nie, należy sprawdzić, czy karta sterująca nie jest przeciążona.

Jeżeli tak, należy rozłączyć wszystkie wtyczki sygnału sterującego na karcie sterującej i sprawdzić, czy błąd znikł.

Jeżeli tak, należy upewnić się, czy w zasilaczu 24 V nie doszło do zwarcia.

Jeżeli nie, należy zwrócić się o pomoc do firmy Danfoss.

5. Silnik się zatrzymał, wyświetlacz podświetlony, ale nie ma komunikatu o błędzie

Należy uruchomić przetwornicę częstotliwości, naciskając [START] na panelu sterującym.

Należy sprawdzić, czy wyświetlacz jest zablokowany, tzn. nie reaguje na wprowadzane zmiany lub jest nieczytelny.

Jeżeli tak, należy sprawdzić, czy zastosowano kable ekranowane i czy kable są właściwie podłączone.

Jeżeli nie, należy sprawdzić, czy silnik i wszystkie trzy fazy silnika są poprawnie podłączone.

Przetwornicę częstotliwości należy zaprogramować na lokalne wartości zadane:

Parametr 002 = Praca lokalna

Parametr 003 = żądana wartość zadana

Podłączyć 24 V DC do zacisku 27.

Wartość zadaną można zmieniać naciskając „+” lub „-”.

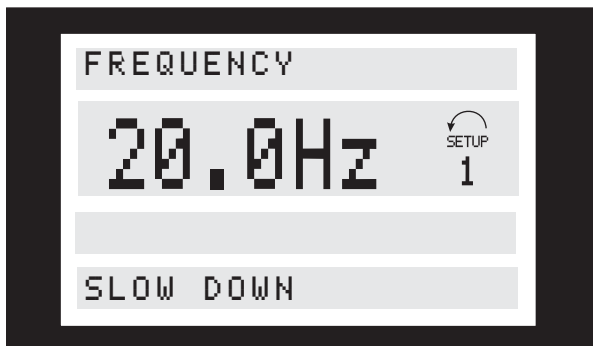
Czy silnik pracuje?

Jeżeli tak, należy sprawdzić, czy sygnały sterujące na karcie sterującej są podłączone prawidłowo.

Jeżeli nie, należy zwrócić się o pomoc do firmy Danfoss.

■ Wyświetlacz - Komunikaty statusu

Komunikaty statusu pojawiają się w czwartej linii wyświetlacza, patrz poniższy przykład. Komunikat statusu 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.

Doganianie (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 wyjściowa (FREQUENCY HIGH):

Częstotliwość wyjściowa jest większa, niż wartość ustawiona w parametrze 226. Komunikat ten jest wyświetlany tylko wtedy, gdy silnik pracuje.

Za mała częstotliwość wyjściowa (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 przekroczona wartość ustawiona w parametrze 402 *Ograniczenie mocy hamulca, kW*.

Hamowanie (BRAKING):

Działa hamowanie.

Procedura rozpędzania/zatrzymania REM/ RAMPING):

W parametrze 002 ustawiono *Zdalne*, a częstotliwość wyjściowa jest zmieniana zgodnie z nastawami procedury rozpędzania/zatrzymania.

Procedura rozpędzania/zatrzymania (LOCAL/ RAMPING):

W parametrze 002 ustawiono *Lokalne*, a częstotliwość wyjściowa jest zmieniana zgodnie z nastawami procedury rozpędzania/zatrzymania.

Praca, lokalne sterowanie (LOCAL/RUN OK):

W parametrze 002 wybrano sterowanie lokalne a polecenie start podano na zacisk 18 (START lub LATCHED START (start impulsowy) w parametrze 302) lub zacisk 19 (START REVERSE (start ze zmianą kierunku wirowania) parametr 303).

Praca, zdalne sterowanie (REM/RUN OK):

W parametrze 002 wybrano sterowanie zdalne a polecenie start podano na zacisk 18 (START lub LATCHED START (start impulsowy) w parametrze 302), zacisk 19 (START REVERSE (start ze zmianą kierunku wirowania) parametr 303) lub poprzez magistralę szeregową.

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.

Szybkie zatrzymanie, 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 szeregowy).

Szybkie zatrzymanie, lokalne sterowanie (LOCAL/ QSTOP):

W parametrze 002 ustawiono *Lokalne*, a przetwornica częstotliwości VLT zatrzymała się po otrzymaniu sygnału szybkie zatrzymanie 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 panelu 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 panelu sterującego lub na wejściu cyfrowym (lub poprzez port komunikacji szeregowej).

LCP stop, sterowanie zdalne (REM/LCP STOP):

W parametrze 002 ustawiono *Zdalne sterowanie* a przetwornica częstotliwości VLT została zatrzymana z panelu sterowania LCP. Poziom sygnału wybiegu silnika na zacisku 27 jest wysoki.

LCP stop, sterowanie lokalne (LOCAL/LCP STOP):

W parametrze 002 ustawiono *Lokalne* a przetwornica częstotliwości VLT została zatrzymana z panelu sterowania LCP. Poziom sygnału wybiegu silnika na zacisku 27 jest wysoki.

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).

Zatrzaśnij wyjście (FREEZE OUTPUT):

W parametrze 002 ustawiono *Zdalne sterowanie*. Jednocześnie w parametrach 300, 301, 305, 306 lub 307 ustawiono *Zatrzaśnij wartość zadaną* a na odpowiednim zacisku (16, 17, 29, 32 lub 33) pojawił się sygnał aktywujący (lub aktywacja nastąpiła poprzez port komunikacji szeregowej).

Praca manewrowa – jog, zdalnie sterowana (REM/RUN JOG):

W parametrze 002 ustawiono *Zdalne sterowanie*. Jednocześnie w parametrach 300, 301, 305, 306 lub 307 ustawiono *Jog - praca manewrowa* a na odpowiednim zacisku (16, 17, 29, 32 lub 33) pojawił się sygnał aktywujący (lub aktywacja nastąpiła poprzez port komunikacji szeregowej).

Praca manewrowa – jog, lokalnie sterowana (LOCAL/ RUN JOG):

W parametrze 002 ustawiono *Lokalne*. Jednocześnie w parametrach 300, 301, 305, 306 lub 307 ustawiono *Jog - praca manewrowa* 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 przetwornicy częstotliwości jest za wysokie. Przetwornica częstotliwości próbuje uniknąć wyłączenia przez zwiększenie częstotliwości wyjściowej.

Funkcja ta jest aktywowana poprzez parametr 400.

Automatyczne dopasowanie do silnika (AUTO MOTOR ADAPT):

Automatyczne dopasowanie do silnika działa.

Kontrola hamulca zakończona (BRAKECHECK OK):

Kontrola hamulca rezystora hamulca i tranzystora hamulca została zakończona pomyślnie.

Szybkie rozładowanie zakończone (QUICK DISCHARGE OK):

Szybkie rozładowanie zostało zakończone pomyślnie.

Wyjątki XXXX (EXCEPTIONS 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.

Ramp stop w trybie magistrali komunikacyjnej (OFF1):

OFF1 oznacza, że przetwornica częstotliwości zatrzymana jest poprzez zwalnianie. Polecenie stop zostało wydane poprzez magistralę komunikacyjną lub port szeregowy RS485 (należy wybrać magistralę komunikacyjną w parametrze 512).

Stop z wybiegiem silnika w trybie magistrali komunikacyjnej (OFF2):

OFF2 oznacza, że przetwornica częstotliwości zatrzymana jest poprzez wybieg silnika. Polecenie stop zostało wydane poprzez magistralę komunikacyjną lub port szeregowy RS485 (należy wybrać magistralę komunikacyjną w parametrze 512).

Szybkie zatrzymanie w trybie magistrali komunikacyjnej (OFF3):

OFF3 oznacza, że przetwornica częstotliwości zatrzymana jest poprzez szybkie zatrzymanie. Polecenie stop zostało wydane poprzez magistralę komunikacyjną lub port szeregowy RS485 (należy wybrać magistralę komunikacyjną w parametrze 512).

Start niemożliwy (START INHIBIT):

Przetwornica częstotliwości znajduje się w trybie sterowania z magistrali komunikacyjnej. OFF1, OFF2 lub OFF3 zostały aktywowane. OFF1 musi zostać przełączony, aby możliwy był start (OFF1 przełączane od 1 do 0 do 1).

Nie gotowa do pracy (UNIT NOT READY):

Przetwornica częstotliwości znajduje się w trybie sterowania z magistrali komunikacyjnej (parametr 512). Przetwornica częstotliwości nie jest gotowa do pracy, ponieważ bit 00, 01 lub 02 słowa sterującego wynosi "0", przetwornica częstotliwości wyłączyła się awaryjnie lub nie ma zasilania (widoczne tylko w urządzeniach z zasilaniem 24 V DC).

Gotowa do pracy (CONTROL READY):

Przetwornica częstotliwości jest gotowa do pracy. W przypadku rozszerzonej wersji urządzenia z zasilaniem 24 V DC, komunikat pojawia się również wtedy, gdy nie ma zasilania.

Praca manewrowa z magistrali, zdalnie sterowana (REM/RUN BUS JOG1):

W parametrze 002 ustawiono Zdalne sterowanie a w parametrze 512 ustawiono Magistrala komunikacyjna. Praca manewrowa z magistrali została ustawiona poprzez magistralę komunikacyjną lub magistralę szeregową.

Praca manewrowa z magistrali, zdalnie sterowana (REM/RUN BUS JOG2):

W parametrze 002 ustawiono Zdalne sterowanie a w parametrze 512 ustawiono Magistrala komunikacyjna. Praca manewrowa z magistrali została ustawiona poprzez magistralę komunikacyjną lub magistralę szeregową.

■ **Ostrzeżenia i alarmy**

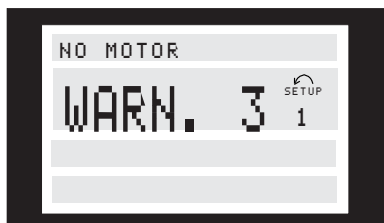
Tabela podaje różne ostrzeżenia i alarmy oraz wskazuje, czy błąd zablokował przetwornicę częstotliwości. Po Wyłączeniu awaryjnym z blokadą, należy odciąć zasilanie i usunąć przyczynę błędu. Należy ponownie podłączyć zasilanie i zresetować przetwornicę częstotliwości zanim będzie ona gotowa do pracy.

Tam, gdzie jednocześnie postawiono krzyżyk przy Ostrzeżeniu i Alarmie może to oznaczać, 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 rozpoczęcia pracy.

Nr	Opis	Ostrzeżenie	Alarm	Wyłączenie awaryjne z blokadą
1	10 Volts low (10 VOLT LOW)	X		
2	Błąd zera (LIVE ZERO ERROR)	X	X	
3	Brak silnika (NO MOTOR)	X		
4	Błąd fazy (MAINS PHASE LOSS)	X	X	X
5	Napięcie powyżej poziomu ostrz. (DC LINK VOLTAGE HIGH)	X		
6	Napięcie poniżej poziomu ostrz. (DC LINK VOLTAGE LOW)	X		
7	Napięcie powyżej dop. wartości (DC LINK OVERVOLT)	X	X	
8	Napięcie poniżej dop. wartości (DC LINK UNDERVOLT)	X	X	
9	Inwerter przeciążony (INVERTER TIME)	X	X	
10	Silnik przeciążony (MOTOR TIME)	X	X	
11	Termistor silnika (MOTOR THERMISTOR)	X	X	
12	Wartość graniczna momentu (TORQUE LIMIT)	X	X	
13	Przetężenie (OVERCURRENT)	X	X	X
14	Błąd masy (EARTH FAULT)		X	X
15	Błąd zasilacza impulsowego (SWITCH MODE FAULT)		X	X
16	Zwarcie (CURR.SHORT CIRCUIT)		X	X
17	Standardowy time-out magistrali (STD BUS TIMEOUT)	X	X	
18	HPFB time-out magistrali (HPFB TIMEOUT)	X	X	
19	Błąd EEPROM na karcie zasilacza (EE ERROR POWER CARD)	X		
20	Błąd EEPROM na karcie sterującej (EE ERROR CTRL. CARD)	X		
21	Auto-optimalizacja OK (AUTO MOTOR ADAPT OK)		X	
22	Auto-optimalizacja nie OK (AUTO MOTOR ADAPT FAIL)		X	
23	Błąd testu hamulca (BRAKE TEST FAILED)	X	X	
25	Uszkodzenie rezystora hamowania (BRAKE RESISTOR FAULT)	X		
26	Moc rezystora hamowania 100% (BRAKE POWER 100%)	X	X	
27	Błąd tranzystora hamowania (BRAKE IGBT FAULT)	X		
29	Temp. radiatora zbyt duża (HEAT SINK OVER TEMP.)		X	X
30	Brak fazy U silnika (MISSING MOT.PHASE U)		X	
31	Brak fazy V silnika (MISSING MOT.PHASE V)		X	
32	Brak fazy W silnika (MISSING MOT.PHASE W)		X	
33	Szybkie rozładowanie nie OK (QUICK DISCHARGE FAIL)		X	X
34	Błąd komunikacji Profibus (PROFIBUS COMM. FAULT)	X	X	
35	Poza zakresem częstot. (OUT FREQ RNG/ROT LIM)	X		
36	Brak zasilania (MAINS FAILURE)	X	X	
37	Błąd inwertera (INVERTER FAULT)		X	X
39	Sprawdzić parametry 104 i 106 (CHECK P.104 & P.106)	X		
40	Sprawdzić parametry 103 i 105 (CHECK P.103 & P.105)	X		
41	Silnik za duży (MOTOR TOO BIG)	X		
42	Silnik za mały (MOTOR TOO SMALL)	X		
43	Błąd hamulca (BRAKE FAULT)		X	X
44	Utrata sygnału enkodera (ENCODER FAULT)	X	X	
57	Przetężenie (OVERCURRENT)	X	X	X
60	Stop bezpieczeństwa (EXTERNAL FAULT)		X	X

■ Ostrzeżenia

Wyświetlany jest naprzemiennie stan normalny i ostrzeżenie. Ostrzeżenie pojawia się w pierwszej i drugiej linijce wyświetlacza. Patrz przykłady poniżej. Jeżeli parametr 027 został ustawiony na linijki 3/4, ostrzeżenie pokaże się w tych linijkach, jeżeli wyświetlacz znajduje się w stanie odczytu 1-3.



Komunikaty alarmowe

Alarmy pojawiają się w 2 i 3 linii wyświetlacza. Patrz przykład poniżej:



OSTRZEŻENIE 1

Poniżej 10 V (10 VOLT LOW):

Sygnał 10V z zacisku 50 na karcie sterującej ma wartość poniżej 10 woltów.

Zdjąć część obciążenia z zacisku 50, ponieważ zasilanie 10 wolt jest przeciążone. Maks. 17 mA/min. 590 ?.

OSTRZEŻENIE/ALARM 2

Błąd live zero (LIVE ZERO ERROR):

Sygnał prądowy na zacisku 60 spadł poniżej 50% wartości określonej w parametrze 315 *Zacisk 60, min skalowanie*.

OSTRZEŻENIE/ALARM 3

Brak silnika (NO MOTOR):

Funkcja sprawdzania silnika (patrz parametr 122) wskazuje, że żaden silnik nie został podłączony do wyjścia przetwornicy częstotliwości.

OSTRZEŻENIE/ALARM 4

Błąd fazy (MAINS PHASE LOSS):

Brak fazy po stronie zasilania lub za duża asymetria napięcia zasilania.

Komunikat ten może pojawić się również w przypadku błędu prostownika wejściowego na przetwornicy częstotliwości.

Sprawdzić napięcie zasilania i prądy zasilania przetwornicy częstotliwości.

OSTRZEŻENIE 5

Ostrzeżenie o wysokim napięciu (DC LINK VOLTAGE HIGH):

Napięcie obwodu pośredniego (DC) przekracza ograniczenie napięcia SYSTEMU sterowania. Przetwornica częstotliwości jest nadal aktywna.

OSTRZEŻENIE 6

Ostrzeżenie o niskim napięciu (DC LINK VOLTAGE LOW):

Napięcie obwodu pośredniego (DC) spadło poniżej wartości „ograniczenie napięcia poniżej dopuszczalnego” systemu sterowania. Przetwornica częstotliwości jest nadal aktywna.

OSTRZEŻENIE/ALARM 7

Przebieżenie (DC LINK OVERVOLT):

Jeśli napięcie obwodu pośredniego (DC) przekracza ograniczenie napięcia inwertera (patrz tabela), przetwornica częstotliwości wyłączy się awaryjnie po upływie czasu określonego w parametrze 410.

Dodatkowo napięcie zostanie pokazane na wyświetlaczu. Błąd może być usunięty poprzez podłączenie rezystora hamowania, (jeśli przetwornica częstotliwości VLT ma wbudowany przerywacz (IGBT) hamulca, wersja EB lub SB) lub poprzez wydłużenie czasu ustawionego w parametrze 410. Dodatkowo, w parametrze 400 można aktywować funkcję *Funkcja hamowania/kontrola napięcia w obwodzie DC*.

Ograniczenia Alarm/Ostrzeżenie:

Seria VLT 5000	3 x 200 - 240 V [VDC]	3 x 380 - 500 V [VDC]	3 x 525 - 600 V [VDC]	3 x 525 - 690 V [VDC]
Napięcie poniżej dopuszczalnego	211	402	557	553
Ostrzeżenie o niskim napięciu	222	423	585	585
Ostrzeżenie o wysokim napięciu (bez/z hamulcem)	384/405	801/840 ¹⁾	943/965	1084/1109
Przebieżenie	425	855	975	1130

Podane napięcia są napięciami obwodu pośredniego przetwornicy częstotliwości z tolerancją $\pm 5\%$. Odpowiadające napięcie zasilania jest równe napięciu obwodu pośredniego podzielonemu przez 1,35.

1) VLT 5122 - VLT 5552: 817/828 VDC.

OSTRZEŻENIE/ALARM 8

Napięcie poniżej dopuszczalnego (DC LINK UNDERVOLT):

Jeśli napięcie obwodu pośredniego (DC) spada poniżej dolnego ograniczenia napięcia inwertera (patrz tabela na poprzedniej stronie), sprawdzone zostanie, czy podłączono zewnętrzne zasilanie 24 V.

Jeśli nie podłączono zasilania 24 V, przetwornica wyłączy się awaryjnie po określonym czasie, zależnym od modelu urządzenia.

Dodatkowo napięcie zostanie pokazane na wyświetlaczu. Należy sprawdzić, czy napięcie zasilania odpowiada danej przetwornicy, patrz dane techniczne.

OSTRZEŻENIE/ALARM 9

Przeciążenie inwertera (INVERTER TIME):

Elektroniczne zabezpieczenie termiczne inwertera zgłasza, że przetwornica częstotliwości jest bliska wyłączenia z powodu przeciążenia (zbyt duży prąd przez zbyt długi czas). Licznik elektronicznego zabezpieczenia termicznego inwertera wysyła ostrzeżenie przy 98% i wyłącza przetwornicę awaryjnie przy 100%, jednocześnie wysyłając alarm. Przetwornica częstotliwości nie może być zresetowana, dopóki licznik wskazuje poniżej 90%.

Błędem jest, jeśli przetwornica częstotliwości jest przeciążona ponad 100% przez zbyt długi okres czasu.

OSTRZEŻENIE/ALARM 10

Silnik przegrzany (MOTOR TIME):

Według elektronicznego zabezpieczenia termicznego (ETR), silnik jest zbyt gorący. Parametr 128 można ustawić tak, aby przetwornica częstotliwości wysyłała ostrzeżenie lub alarm, kiedy licznik osiągnie 100%. Błędem jest, jeśli silnik jest przeciążony o ponad 100%

przez zbyt długi czas. Należy sprawdzić, czy parametry silnika (102-106) zostały prawidłowo ustawione.

OSTRZEŻENIE/ALARM 11

Termistor silnika (MOTOR THERMISTOR):

Termistor lub podłączenie termistora zostały odłączone. Parametr 128 pozwala wybrać, czy przetwornica częstotliwości ma wysłać ostrzeżenie, czy alarm. Należy sprawdzić, czy termistor został prawidłowo podłączony pomiędzy zaciskami 53 lub 54 (analogowe wejście napięciowe) i zaciskiem 50 (zasilanie +10V).

OSTRZEŻENIE/ALARM 12

Ograniczenie momentu (TORQUE LIMIT):

Moment jest większy niż wartość w parametrze 221 (w pracy silnika) lub w parametrze 222 (w pracy generatorowej).

OSTRZEŻENIE/ALARM 13

Przetężenie (OVERCURRENT):

Ograniczenie prądu szczytowego inwertera (ok. 200% prądu znamionowego) zostało przekroczone. Ostrzeżenie trwa ok. 1-2 sekund, po czym przetwornica częstotliwości wyłącza się, wysyłając jednocześnie alarm. Wyłączyć przetwornicę częstotliwości i sprawdzić, czy wał silnika może się obracać oraz czy rozmiar silnika odpowiada danej przetwornicy częstotliwości.

Jeśli zostanie wybrane rozszerzone sterowanie hamulcem mechanicznym, wyłączenie awaryjne można zresetować z zewnątrz.

ALARM: 14

Błąd masy (Earth Fault):

Pomiędzy fazami wyjściowymi a masą występują wyladowania: albo w kablu pomiędzy przetwornicą częstotliwości a silnikiem, albo w samym silniku.

Wyłączyć przetwornicę częstotliwości i usunąć błąd masy.

ALARM: 15

Błąd trybu przełączania (SWITCH MODE FAULT):

Błąd w zasilaniu trybu przełączania (wewnętrzne zasilanie ± 15 V).

Należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss.

ALARM: 16

Zwarcie (CURR.SHORT CIRCUIT):

Wystąpiło zwarcie na zaciskach silnika lub w samym silniku.

Wyłączyć przetwornicę częstotliwości i usunąć zwarcie.

OSTRZEŻENIE/ALARM 17

Standardowy time-out magistrali (STD BUS TIMEOUT)

Brak komunikacji do przetwornicy częstotliwości.

Ostrzeżenie będzie aktywne wyłącznie wtedy, gdy parametr 514 ustawiono na wartość inną niż *OFF*.

Jeśli parametr 514 ustawiono na *Stop* i *wyłączenie awaryjne*, najpierw zostanie wysłane ostrzeżenie, a następnie zostanie zrealizowana procedura zwalniania aż do wyłączenia awaryjnego, z jednoczesnym wysłaniem alarmu.

Parametr 513 *Odstęp czasu magistrali* może być zwiększony.

OSTRZEŻENIE/ALARM 18

Time-out magistrali HPFB (HPFB BUS TIMEOUT)

Występuje brak komunikacji z przetwornicą częstotliwości VLT.

Ostrzeżenie będzie aktywne wyłącznie wtedy, gdy parametr 804 ustawiono na wartość inną niż *OFF*.

Jeśli parametr 804 ma wartość *Stop* i *wyłączenie awaryjne*, najpierw zostanie wysłane ostrzeżenie, a następnie zostanie zrealizowana procedura zwalniania aż do wyłączenia awaryjnego, z jednoczesnym wysłaniem alarmu.

Parametr 803 *Odstęp czasu magistrali* może być zwiększony.

OSTRZEŻENIE 19

Błąd w EEprom na karcie mocy (EE ERROR POWER CARD)

Wystąpił błąd na karcie mocy EEPROM. Przetwornica częstotliwości będzie kontynuować pracę, ale prawdopodobnie wystąpi błąd przy następnym załączeniu zasilania. Należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss.

OSTRZEŻENIE 20

Błąd w EEprom na karcie sterującej (EE ERROR CTRL CARD)

Wystąpił błąd w EEPROM na karcie sterującej. Przetwornica częstotliwości będzie kontynuować pracę, ale prawdopodobnie wystąpi błąd przy następnym załączeniu zasilania. Należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss.

ALARM 21

Auto- optymalizacja OK

(AUTO MOTOR ADAPT OK)

Automatyczne dopasowanie do silnika zakończyło się pomyślnie i przetwornica częstotliwości jest gotowa do pracy.

ALARM: 22

Auto- optymalizacja nie OK

(AUTO MOT ADAPT FAIL)

Podczas automatycznego dopasowania do silnika wystąpił błąd. Tekst na wyświetlaczu wskazuje komunikat błędu. Liczba po tekście komunikatu jest kodem błędu, który można odczytać w dzienniku błędów w parametrze 615.

SPRAWDZIĆ PAR.103,105 [0]

Patrz sekcja *Automatyczne dopasowanie do silnika, AMA*.

MAŁA WARTOŚĆ P.105 [1]

Patrz sekcja *Automatyczne dopasowanie do silnika, AMA*.

ASYMETRYCZNA IMPEDANCJA [2]

Patrz sekcja *Automatyczne dopasowanie do silnika, AMA*.

SILNIK ZA DUŻY [3]

Patrz sekcja *Automatyczne dopasowanie do silnika, AMA*.

SILNIK ZA MAŁY [4]

Patrz sekcja *Automatyczne dopasowanie do silnika, AMA*.

TIME OUT [5]

Patrz sekcja *Automatyczne dopasowanie do silnika, AMA*.

PRZERWANA PRZEZ UŻYTKOWNIKA [6]

Patrz sekcja *Automatyczne dopasowanie do silnika, AMA*.

BŁĄD WEWNĘTRZNY [7]

Patrz sekcja *Automatyczne dopasowanie do silnika, AMA*.

BŁĄD WARTOŚCI GRANICZNYCH [8]

Patrz sekcja *Automatyczne dopasowanie do silnika, AMA*.

SILNIK OBRACA SIĘ [9]

Patrz sekcja *Automatyczne dopasowanie do silnika, AMA*.



Uwaga

Procedura AMA może być przeprowadzona tylko wtedy, gdy podczas dopasowania nie wystąpią żadne alarmy.

OSTRZEŻENIE/ALARM 23

Błąd podczas testu hamulca (BRAKE TEST FAILED):

Test hamulca jest przeprowadzany tylko po załączeniu zasilania. Jeśli w parametrze 404 wybrano *Ostrzeżenie*, w przypadku błędu podczas testu hamulca zostanie wysłane ostrzeżenie.

Jeśli w parametrze 404 wybrano *Wyłączenie awaryjne*, w przypadku błędu podczas testu hamulca przetwornica częstotliwości wyłączy się.

Test hamulca może wykazać błąd z następujących powodów:

Nie podłączono rezystora hamowania lub wystąpił błąd w połączeniach; uszkodzony rezystor hamowania lub uszkodzony tranzystor hamulca. Ostrzeżenie lub alarm oznaczają, że funkcja hamowania jest nadal aktywna.

OSTRZEŻENIE 25

Błąd rezystora hamowania (BRAKE RESISTOR FAULT):

Rezystor hamowania 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 częstotliwości i wymienić rezystor hamowania.

ALARM/OSTRZEŻENIE 26

Moc rezystora hamowania 100% (BRAKE PWR WARN 100%):

Moc przesyłana do rezystora hamowania jest obliczana jako procent, wartość średnia za okres ostatnich 120 s., na podstawie wartości rezystancji rezystora hamowania (parametr 401) i napięcia obwodu pośredniego. Ostrzeżenie jest aktywne, kiedy rozpraszana moc hamowania przekracza 100%. Jeśli w parametrze 403 wybrano *Wyłączenie awaryjne* [2], przetwornica częstotliwości wyłączy się, jednocześnie wysyłając alarm.

OSTRZEŻENIE 27

Błąd tranzystora hamowania (BRAKE IGBT FAULT):

Tranzystor hamowania 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 hamowania nawet, jeśli będzie on nieaktywny.

Należy wyłączyć przetwornicę częstotliwości i usunąć rezystor hamowania.



Ostrzeżenie: Jeśli tranzystor hamowania jest zwarty, istnieje ryzyko przesyłania znacznej mocy do rezystora hamowania.

ALARM: 29

Zbyt wysoka temperatura radiatora (HEAT SINK OVER TEMP.):

Jeśli obudowa jest klasy IP 00 lub IP 20/NEMA 1, temperatura wyłączenia radiatora wynosi 90°C. Dla obudowy klasy IP 54 temperatura ta wynosi 80°C.

Tolerancja wynosi $\pm 5^\circ\text{C}$. 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 kluczowania.

ALARM: 30

Brak fazy U silnika (MISSING MOT.PHASE U):

Brak fazy U silnika pomiędzy przetwornicą częstotliwości a silnikiem.

Należy wyłączyć przetwornicę częstotliwości i sprawdzić fazę U silnika.

ALARM: 31

Brak fazy V silnika (MISSING MOT.PHASE V):

Brak fazy V silnika między przetwornicą częstotliwości a silnikiem.

Należy wyłączyć przetwornicę częstotliwości VLT i sprawdzić fazę V silnika.

ALARM: 32

Brak fazy W silnika (MISSING MOT.PHASE W):

Brak fazy W silnika między przetwornicą częstotliwości a silnikiem.

Należy wyłączyć przetwornicę częstotliwości i sprawdzić fazę W silnika.

ALARM: 33

Szybkie rozładowanie nie OK (QUICK DISCHARGE NOT OK):

Sprawdzić, czy podłączono zasilanie zewnętrzne 24V dc oraz czy zainstalowano zewnętrzny rezystor hamowania/wyładowczy.

OSTRZEŻENIE/ALARM: 34

Błąd magistrali komunikacyjnej (FIELD BUS COMMUNICATION FAULT):

Magistrala komunikacyjna na karcie opcji komunikacji nie działa.

OSTRZEŻENIE: 35

**Poza zakresem częstotliwości
(OUT OF FREQUENCY RANGE):**

Ostrzeżenie jest aktywne, jeśli częstotliwość wyjścia osiągnęła *Ogranicz nis. częstotliwości wyj.* (parametr 201) lub *Ogranicz wys. częstotliwości wyjścia* (parametr 202). Jeśli przetwornica pracuje w trybie *Regulacja procesu, pętla zamknięta* (parametr 100), ostrzeżenie będzie aktywne na wyświetlaczu. Jeśli przetwornica pracuje w trybie innym niż *Regulacja procesu, pętla zamknięta*, bit 008000 *Poza zakresem częstotliwości* w rozszerzonym słowie statusowym będzie aktywny, a na wyświetlaczu nie będzie ostrzeżenia.

OSTRZEŻENIE/ALARM: 36

Awaria zasilania (MAINS FAILURE):

Ostrzeżenie/alarm jest aktywne tylko wtedy, jeśli wystąpił zanik napięcia zasilania przetwornicy częstotliwości oraz jeśli parametr 407 *Awaria zasilania* ustawiono na wartość inną niż *OFF*.

Jeśli parametr 407 ustawiono na wartość *Kontrolowana procedura zwalniania i wyłączenie awaryjne* [2], przetwornica częstotliwości najpierw wyśle ostrzeżenie, a następnie zrealizuje procedurę zwalniania i wyłączy się awaryjnie, wysyłając jednocześnie alarm. Należy sprawdzić bezpieczniki przetwornicy częstotliwości.

ALARM: 37

Błąd inwertera (Inverter Fault):

IGBT lub karta mocy są uszkodzone. Należy skontaktować się z przedstawicielem firmy Danfoss.

Ostrzeżenia auto- optymalizacji

Procedura automatycznego dopasowania do silnika została zatrzymana, ponieważ niektóre parametry zostały prawdopodobnie błędnie ustawione, lub użyty silnik jest za mały lub za duży, aby procedura AMA mogła zostać przeprowadzona. Należy dokonać wyboru poprzez naciśnięcie [CHANGE DATA] i wybranie „Continue” + [OK] lub „Stop” + [OK].

Jeśli zachodzi potrzeba zmiany parametrów, należy wybrać „Stop” i ponownie uruchomić procedurę AMA.

OSTRZEŻENIE: 39

SPRAWDZIĆ PAR. 104,106

Ustawienie parametru 102, 104 lub 106 jest prawdopodobnie błędne. Należy sprawdzić nastawy i wybrać „Continue” lub „Stop”.

OSTRZEŻENIE: 40

SPRAWDZIĆ PAR. 103,105

Ustawienie parametru 102, 103 lub 105 jest prawdopodobnie błędne. Należy sprawdzić nastawy i wybrać „Continue” lub „Stop”.

OSTRZEŻENIE: 41

SILNIK ZA DUŻY

Używany silnik jest prawdopodobnie za duży, aby przeprowadzić procedurę AMA. Nastawa w parametrze 102 może nie odpowiadać użytemu silnikowi. Należy sprawdzić silnik i wybrać „Continue” lub „Stop”.

OSTRZEŻENIE: 42

SILNIK ZA MAŁY

Używany silnik jest prawdopodobnie za mały, aby przeprowadzić procedurę AMA. Nastawa w parametrze 102 może nie odpowiadać użytemu silnikowi. Należy sprawdzić silnik i wybrać „Continue” lub „Stop”.

ALARM: 43

Błąd hamulca (BRAKE FAULT)

Wystąpił błąd hamulca. Tekst na wyświetlaczu wskazuje komunikat błędu. Cyfry za tekstem są kodem błędu, który może być sprawdzony w dzienniku błędów, parametr 615.

Błąd sprawdzenia hamulca (BRAKE CHECK FAILED) [0]

Procedura sprawdzania hamulca przeprowadzona podczas załączenia zasilania wykryła, że hamulec nie jest podłączony. Sprawdzić, czy hamulec został podłączony prawidłowo lub nie został odłączony.

Zwarcie rezystora hamowania

(BRAKE RESISTOR FAULT) [1]

Wyjście hamulca zostało zwarte. Wymienić rezystor hamowania.

Zwarcie IGBT hamulca

(BRAKE IGBT FAULT) [2]

IGBT hamulca został zwarty. Błąd ten oznacza, że urządzenie nie może zatrzymać hamulca, wskutek czego rezystor hamowania jest stale zasilany.

OSTRZEŻENIE/ALARM: 44

Utrata transmisji z enkodera (ENCODER FAULT)

Sygnał z enkodera z zacisku 32 lub 33 został przerwany. Sprawdzić połączenia.

OSTRZEŻENIE/ALARM: 57

Przetężenie (OVERCURRENT)

Tak jak ostrzeżenie/alarm 13, jednak w tym przypadku ostrzeżenie/alarm występuje razem z szybkim zatrzymaniem.

ALARM: 60

Bezpieczny stop (EXTERNAL FAULT)

Zacisk 27 (parametr 304 Wejścia Cyfrowe) został zaprogramowany na blokadę bezpieczeństwa [3] i jest logicznym „0”.

■ **Słowo ostrzeżenia 1, Rozszerzone słowo statusowe i Słowo alarmowe+**

Słowo ostrzeżenia 1, rozszerzone słowo statusowe i słowo alarmowe zwracają różne komunikaty statusu, komunikaty ostrzeżenia i komunikaty alarmowe dotyczące przetwornicy częstotliwości jako wartości szesnastkowe. Jeżeli występuje więcej niż jedno ostrzeżenie lub alarm, wtedy pokazywana jest suma wszystkich ostrzeżeń lub alarmów.

Słowo ostrzeżenia 1, rozszerzone słowo statusowe i słowo alarmowe mogą być również pokazywane przy użyciu magistrali szeregowej w parametrze 540, 541 i 538.

Bit (Hex)	Słowo ostrzeżenia 1 (parametr 540)
000001	Błąd podczas testu hamulca
000002	Błąd EE-prom na karcie zasilacza
000004	Karta sterująca EE-prom
000008	HPFB time-out magistrali
000010	Standardowy time-out magistrali
000020	Przetężenie
000040	Ograniczenie momentu
000080	Termistor silnika
000100	Przeciążenie silnika
000200	Inwerter przeciążony
000400	Napięcie poniżej dopuszczalnej wartości
000800	Napięcie powyżej dopuszczalnej wartości
001000	Napięcie poniżej poziomu ostrzeżenia
002000	Napięcie powyżej poziomu ostrzeżenia
004000	Błąd fazy
008000	Brak silnika
010000	Błąd live zero (za niski sygnał prądowy 4-20 mA)
020000	Niskie 10 V
040000	
080000	Moc rezystora hamowania 100%
100000	Błąd rezystora hamowania
200000	Błąd tranzystora hamowania
400000	Poza zakresem częstotliwości
800000	Błąd magistrali komunikacyjnej
1000000	
2000000	Awaria zasilania
4000000	Silnik za mały
8000000	Silnik za duży
10000000	Sprawdź par. 103 i par. 105
20000000	Sprawdź par. 104 i par. 106
40000000	Utrata sygnału enkodera

Bit (Hex)	Rozszerzone słowo statusowe (parametr 541)
000001	Rozpędzanie/zwalnianie
000002	Automatyczne dopasowanie do silnika
000004	Start w prawo/w lewo
000008	Zwalnianie
000010	Doganianie
000020	Za duży sygnał sprzężenia zwrotnego
000040	Za mały sygnał sprzężenia zwrotnego
000080	Za duży prąd wyjściowy
000100	Za mały prąd wyjściowy
000200	Wysoka częstotliwość wyjściowa
000400	Niska częstotliwość wyjściowa
000800	Test hamulca OK
001000	Hamowanie max.
002000	Hamowanie
004000	Szybkie rozładowanie OK
008000	Poza zakresem częstotliwości

Bit (Hex)	Słowo alarmowe 1 (parametr 538)
000001	Błąd testu hamulca
000002	Wyłączenie awaryjne z blokadą
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 trybu przełączania
000400	Błąd masy
000800	Przetężenie
001000	Wartość graniczna momentu
002000	Termistor silnika
004000	Przeciążenie silnika
008000	Inwerter przeciążony
010000	Napięcie poniżej dopuszczalnej wartości
020000	Napięcie powyżej dopuszczalnej wartości
040000	Błąd fazy
080000	Błąd live zero (zbyt niski sygnał prądowy 4-20 mA)
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 magistrali komunikacyjnej
4000000	Awaria zasilania
8000000	Błąd inwertera
10000000	Błąd mocy hamulca
20000000	Utrata sygnału enkodera
40000000	Blokada bezpieczeństwa
80000000	Zarezerwowany



■ Definicje

VLT:

$I_{VLT,MAX}$

Maksymalny prąd wyjściowy.

$I_{VLT,N}$

Znamionowy prąd wyjściowy dostarczany przez przetwornicę częstotliwości.

$U_{VLT,MAX}$

Maksymalne napięcie wyjściowe.

Wyjście:

I_M

Prąd przesyłany do silnika.

U_M

Napięcie przesyłane do silnika.

f_M

Częstotliwość przesyłana do silnika.

f_{JOG}

Częstotliwość podawana do silnika, gdy aktywowana jest funkcja jog – praca manewrowa (poprzez zaciski wejście cyfrowe lub klawiaturę).

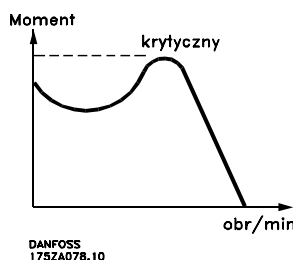
f_{MIN}

Minimalna częstotliwość podawana do silnika.

f_{MAX}

Maksymalna częstotliwość podawana do silnika.

Moment rozruchowy:



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, Szybkie zatrzymanie, Hamowanie DC, Stop i przycisk „Stop”.

Grupa 2

Start, Start impulsowy, Zmiana kierunku obrotów, Start ze zmianą kierunku obrotów, Jog – praca manewrowa i Zatrzaśnij wyjście

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).

$T_{M,N}$

Znamionowy moment obrotowy (silnik).

Wartości zadane:

Programowana wartość zadana

Zdefiniowane wartości zadane mogą być ustawiane od -100% do +100% zakresu wartości zadanej. Istnieją cztery programowane wartości zadane, które mogą być wybrane za pomocą zacisków 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 komunikacji szeregowej.

Wart. zad.MIN

Najmniejsza wartość, jaką może mieć sygnał wartości zadanej. Ustawiana w parametrze 204.

Wart. zad.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 awaryjne:

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 awaryjne z blokadą:

Stan jaki występuje w różnych sytuacjach, np. jeśli przetwornica częstotliwości VLT ulegnie przegrzaniu. Wyłączenie awaryjne z blokadą może być skasowane poprzez odcięcie zasilania i ponowne uruchomienie przetwornicy częstotliwości.

Inicjalizacja:

Po przeprowadzeniu inicjalizacji, przetwornica częstotliwości VLT powraca do nastaw fabrycznych.

Zestaw parametrów:

Istnieją cztery Zestawy parametrów, w których można zachować ustawienia parametrów. Możliwe jest przełączanie między czterema zestawami parametrów oraz edytowanie jednego zestawu, podczas gdy inny Zestaw parametrów jest aktywny.

LCP:

Panel sterujący, który stanowi kompletny interfejs dla sterowania i programowania przetwornic VLT Serii 5000. Panel sterujący jest odłączalny i alternatywnie może być instalowany w odległości do 3 metrów od przetwornicy, tj. na panelu przednim, za pomocą opcjonalnego zestawu montażowego.

VVC^{plus}

W porównaniu do standardowych metod sterowania współczynnikiem napięcie/częstotliwość, VVC^{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:

Zależny od temperatury rezystor umieszczony w miejscu monitorowania temperatury (przetwornica częstotliwości VLT lub silnik).

Wejścia analogowe:

Wejścia analogowe mogą być wykorzystywane do sterowania różnych funkcji przetwornicy częstotliwości VLT.

Istnieją dwa rodzaje wejść analogowych:

Wejście prądowe, 0-20 mA

Wejście napięciowe, 0-10 V DC.

Wyjścia analogowe:

Są dwa wyjścia analogowe, mogące wysyłać sygnał 0-20 mA, 4-20 mA lub sygnał cyfrowy.

Wejścia cyfrowe:

Wejścia cyfrowe mogą być wykorzystywane do sterowania różnymi funkcjami przetwornicy częstotliwości.

Wyjścia cyfrowe:

Są cztery wyjścia cyfrowe, z których dwa wyzwalają przełączniki. Wyjścia mogą wysyłać sygnał 24 V dc (max. 40 mA).

Rezystor hamowania:

Rezystor hamowania 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 hamowania.

Enkoder impulsowy:

Zewnętrzny cyfrowy, 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 przyciski [CHANGE DATA] + [MENU] + [OK].

60° AVM

Wzorzec przełączania zwany 60° AVM (A synchronous V ector M odulation – Asynchroniczna Modulacja Wektorowa).

SFAVM

Wzorzec przełączania zwany SFAVM (S tator F lux oriented A synchronous V ector M odulation – (Asynchroniczna Modulacja Wektorowa zorientowana na Strumień 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 wartości danych. 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 i dźwigi. Charakterystyki CT nie stosujemy dla pomp i wentylatorów.

MCM:

Oznacza Mille Circular Mil, amerykańską jednostkę miary przekroju kabli. $1 \text{ MCM} \equiv 0,5067 \text{ mm}^2$.

■ **Nastawy fabryczne**

PNU #	Parametr danej	Nastawa fabryczna	Zakres	Zmiany podczas pracy	4-Setup	Index konwersji index	Opis typ
001	Język	Angielski		Tak	Nie	0	5
002	Sterowanie lokalne/zdalne	Zdalne sterowanie		Tak	Tak	0	5
003	Lokalna wartość zadana	000.000		Tak	Tak	-3	4
004	Aktywny zestaw parametrów	Zestaw parametrów 1		Tak	Nie	0	5
005	Programowanie zestawu parametrów	Aktywny zestaw parametrów		Tak	Nie	0	5
006	Kopiowanie Zestawów parametrów	Nie kopiuj		Nie	Nie	0	5
007	Kopiowanie LCP	Nie kopiuj		Nie	Nie	0	5
008	Wyświetl skalowanie częstotliwości silnika	1	0.01-500.00	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 – praca manewrowa	Nie dozwolone		Tak	Tak	0	5
016	Lokalna zmiana kierunku obrotów	Nie dozwolone		Tak	Tak	0	5
017	Lokalny reset wyłączania awaryjnego	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
027	Odczyt ostrzeżenia	Ostrzeżenie w linii 1/2		Tak	Nie	0	5

Zmiany podczas pracy:

„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 parametrów, tzn. ten sam parametr może mieć cztery różne wartości danych. „Nie” oznacza, że parametr musi mieć tę samą wartość danych we wszystkich czterech zestawach parametrów.

Indeks konwersji:

Liczba ta odnosi się do numeru współczynnika konwersji, używanego przy wprowadzaniu danych liczbowych do przetwornicy VLT.

Indeks 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	Liczba całkowita 16
4	Liczba całkowita 32
5	Bez znaku 8
6	Bez znaku 16
7	Bez znaku 32
9	Łańcuch tekstowy

Seria VLT® 5000

PNU #	Parametr danej	Nastawa fabryczna	Zakres	Zmiany podczas pracy	4-Setup	Index wersji index	Opis typ
100	Konfiguracja	Regulacja prędkości, otwarta pętla		Nie	Tak	0	5
101	Charakterystyki momentu	Wysoki - stały moment		Tak	Tak	0	5
102	Moc silnika	Zależnie od typu urządzenia	0,18-600 kW	Nie	Tak	1	6
103	Napięcie silnika	Zależnie od typu urządzenia	200-600 V	Nie	Tak	0	6
104	Częstotliwość silnika	50 Hz / 60 Hz		Nie	Tak	0	6
105	Prąd silnika	Zależnie od typu urządzenia	0,01- $I_{VLT,MAX}$	Nie	Tak	-2	7
106	Prędkość znamionowa silnika	Zależnie od typu urządzenia	100-60000 obr./min.	Nie	Tak	0	6
107	Automatyczne dopasowanie do silnika, AMA	Dopasowanie wyt.		Nie	Nie	0	5
108	Rezystor stojana	Zależnie od typu urządzenia		Nie	Tak	-4	7
109	Reaktancja stojana	Zależnie od typu urządzenia		Nie	Tak	-2	7
110	Magnesowanie silnika 0 obr./min.	100%	0-300%	Tak	Tak	0	6
111	Min. częstot. magnesowania silnika	1,0 Hz	0,1-10,0 Hz	Tak	Tak	-1	6
112							
113	Kompensacja obciążenia przy małych prędkościach obrotowych	100%	0-300%	Tak	Tak	0	6
114	Kompensacja obciążenia przy dużych prędkościach obrotowych	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 msek.	Tak	Tak	-3	6
119	Duży moment rozruchowy	0,0 s	0,0-0,5 s	Tak	Tak	-1	5
120	Opóźnienie startu	0,0 s	0,0-10,0 s	Tak	Tak	-1	5
121	Funkcja przy starcie	Wybieg silnika w czasie opóźnienia startu		Tak	Tak	0	5
122	Funkcja przy zatrzymaniu	Wybieg silnika		Tak	Tak	0	5
123	Minimalna częstotliwość dla aktywacji funkcji przy zatrzymaniu	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 s	0,0-60,0 s	Tak	Tak	-1	6
127	Częstotliwość załączania 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 startu	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
145	Minimalny czas hamowania DC	0 s	0-10 s	Tak	Tak	-1	6

Seria VLT® 5000

PNU #	Parametr danej	Nastawa fabryczna	Zakres	Zmiany podczas pracy	4-Setup	Index konwersji index	Opis typ
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 / 132 Hz	f_{MIN} - par. 200	Tak	Tak	-1	6
203	Zakres wartości zadanej/sprzężenia zwrotnego	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	Typ profilu rozpędzania/zatrzymania	Liniowy		Tak	Tak	0	5
207	Czas rozpędzania 1	Zależnie od urządzenia	0.05 - 3600	Tak	Tak	-2	7
208	Czas zwalniania 1	Zależnie od urządzenia	0.05 - 3600	Tak	Tak	-2	7
209	Czas rozpędzania 2	Zależnie od urządzenia	0.05 - 3600	Tak	Tak	-2	7
210	Czas zwalniania 2	Zależnie od urządzenia	0.05 - 3600	Tak	Tak	-2	7
211	Czas rozpędzania/zatrzymania pracy manewrowej - jog	Zależnie od urządzenia	0.05 - 3600	Tak	Tak	-2	7
212	Czas zwalniania dla szybkiego zatrzymania	Zależnie od urządzenia	0.05 - 3600	Tak	Tak	-2	7
213	Częstotliwość pracy manewrowej – jog	10,0 Hz	0,0 - par. 202	Tak	Tak	-1	6
214	Funkcja wartości zadanej	Suma		Tak	Tak	0	5
215	Programowana wartość zadana 1	0.00%	- 100.00 - 100.00%	Tak	Tak	-2	3
216	Programowana wartość zadana 2	0.00%	- 100.00 - 100.00%	Tak	Tak	-2	3
217	Programowana wartość zadana 3	0.00%	- 100.00 - 100.00%	Tak	Tak	-2	3
218	Programowana wartość zadana 4	0.00%	- 100.00 - 100.00%	Tak	Tak	-2	3
219	Wartość doganiania/zwalniania	0.00%	0.00 - 100%	Tak	Tak	-2	6
220							
221	Ograniczenie momentu dla trybu pracy silnika	160%	0,0% - xxx%	Tak	Tak	-1	6
222	Ograniczenie momentu 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 wartość sprzężenia zwrotnego	-4000.000	-100 000,000 - par. 228	Tak		-3	4
228	Ostrzeżenie: Duża wartość sprzężenia zwrotnego	4000.000	Par. 227 - 100,000.000	Tak		-3	4
229	Obejście częstotliwości zabronionej, zakres	OFF	0 - 100%	Tak	Tak	0	6
230	Obejście częstotliwości zabronionej 1	0,0 Hz	0,0 - par. 200	Tak	Tak	-1	6
231	Obejście częstotliwości zabronionej 2	0,0 Hz	0,0 - par. 200	Tak	Tak	-1	6
232	Obejście częstotliwości zabronionej 3	0,0 Hz	0,0 - par. 200	Tak	Tak	-1	6
233	Obejście częstotliwości zabronionej 4	0,0 Hz	0,0 - par. 200	Tak	Tak	-1	6
234	Monitoring fazy silnika	Dozwolone		Tak	Tak	0	5

Seria VLT® 5000

PN U #	Parametr danej	Nastawa fabryczna	Zakres	Zmia- ny podczas pracy	4-Setup	Index kon- wersji index	Opis typ
300	Zacisk 16, wejście	Reset		Tak	Tak	0	5
301	Zacisk 17, wejście	Zatrzaśnij wartość zadana		Tak	Tak	0	5
302	Zacisk 18 Start, wejście	Start		Tak	Tak	0	5
303	Zacisk 19, wejście	Zmiana kierunku obrotów		Tak	Tak	0	5
304	Zacisk 27, wejście	Stop z wybiegiem silnika, od- wrotny		Tak	Tak	0	5
305	Zacisk 29, wejście	Jog – praca manewrowa		Tak	Tak	0	5
306	Zacisk 32, wejście	Wybór zestawu parametrów, msb/zwiększanie prędkości		Tak	Tak	0	5
307	Zacisk 33, wejście	Wybór zestawu parametrów, lsb/zmniejszanie prędkości		Tak	Tak	0	5
308	Zacisk 53, napięcie wejścia analogo- wego	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 analogo- wego	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, analogowe wejście prądu- we	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 s	1-99 s	Tak	Tak	0	5
318	Funkcja po time out	Wyłączona		Tak	Tak	0	5
319	Zacisk 42, wyjście	0 - I _{MAX} $\bar{\text{I}}$ 0-20 mA		Tak	Tak	0	5
320	Zacisk 42, wyjście, skalowanie impul- sowe	5000 Hz	1-32000 Hz	Tak	Tak	0	6
321	Zacisk 45, wyjście	0 - f _{MAX} $\bar{\text{I}}$ 0-20 mA		Tak	Tak	0	5
322	Zacisk 45, wyjście, skalowanie impul- sowe	5000 Hz	1-32000 Hz	Tak	Tak	0	6
323	Przełącznik 01, wyjście	Gotowy - brak ostrz. term.		Tak	Tak	0	5
324	Przełącznik 01, opóźnienie ON	0,00 s	0,00-600 s	Tak	Tak	-2	6
325	Przełącznik 01, opóźnienie OFF	0,00 s	0,00-600 s	Tak	Tak	-2	6
326	Przełącznik 04, wyjście	Gotowy – zdalne sterowanie		Tak	Tak	0	5
327	Impulsowa wartość zadana, częstot- liwość maks.	5000 Hz		Tak	Tak	0	6
328	Impulsowe sprzężenie zwrotne, częs- totliwość maks.	25000 Hz		Tak	Tak	0	6
329	Impulsy/obroty sprzężenia zwrotnego enkodera	1024 imp./obr.	1-4096 imp./obr.	Tak	Tak	0	6
330	Funkcja zatrzaśnięcia wartości zada- nej/wyjścia	Bez funkcji		Tak	Nie	0	5
345	Time-out utraty sygnału enkodera	1 s	0-60 sek.	Tak	Tak	-1	6
346	Funkcja utraty sygnału enkodera	OFF		Tak	Tak	0	5
357	Zacisk 42, minimum skali wyjścia	0%	000-100%	Tak	Tak	0	6
358	Zacisk 42, maximum skali wyjścia	100%	000-500%	Tak	Tak	0	6
359	Zacisk 45, minimum skali wyjścia	0%	000-100%	Tak	Tak	0	6
360	Zacisk 45, maximum skali wyjścia	100%	000-500%	Tak	Tak	0	6
361	Próg utraty transmisji z enkodera	300%	000-600%	Tak	Tak	0	6

Seria VLT® 5000

PN U #	Parametr opis	Nastawa fabryczna, domyślna	Zakres	Zmiany podczas pracy	Zestaw para- metrów 4	Konwer- sja indeks	Dane typ
400	Funkcja hamowania/kontrola przepięcia obwodzie DC	Wył.		Tak	Nie	0	5
401	Rezystor hamowania, om	Zależnie od urządzenia		Tak	Nie	-1	6
402	Ograniczenie mocy hamowania, kW	Zależnie od urządzenia		Tak	Nie	2	6
403	Monitorowanie mocy	Zał.		Tak	Nie	0	5
404	Kontrola hamulca	Wył.		Tak	Nie	0	5
405	Funkcja kasowania	Reset ręczny		Tak	Tak	0	5
406	Czas odstępu prób automatycznego po- nownego rozruchu	5 s.	0 -10 s.	Tak	Tak	0	5
407	Awaria zasilania	Brak funkcji		Tak	Tak	0	5
408	Szybkie rozładowanie	Nie dozwolone		Tak	Tak	0	5
409	Opóźnienie wyłączenia awaryjnego – moment	Wył.	0 -60 s.	Tak	Tak	0	5
410	Opóźnienie wyłączenia awaryjnego – in- werter	Zależnie od typu urządzenia	0 -35 s.	Tak	Tak	0	5
411	Częstotliwość kluczkowania	Zależnie od typu urządzenia	1,5-14 kHz	Tak	Tak	2	6
412	Częstotliwość kluczkowania zależna od częstotliwości wyjściowej	Nie dozwolone		Tak	Tak	0	5
413	Funkcja przemodulowania	Zał.		Tak	Tak	-1	5
414	Minimalne sprzężenie zwrotne	0.000	-100,000.000 - FB _{HIGH}	Tak	Tak	-3	4
415	Maksymalne sprzężenie zwrotne	1500.000	FB _{LOW} - 100,000.000	Tak	Tak	-3	4
416	Jednostka procesu	%		Tak	Tak	0	5
417	Wzmocnienie proporcjonalne regulatora PID prędkości	0.015	0.000 - 0.150	Tak	Tak	-3	6
418	Stała czasowa całkowania regulatora PID prędkości	8 ms	2,00 - 999,99 ms	Tak	Tak	-4	7
419	Stała czasowa różniczkowania regu- latora PID prędkości	30 ms	0,00 - 200,00 ms	Tak	Tak	-4	6
420	Współczynnik wzmocnienia stałej cza- sowej różniczkowania regulatora PID prę- dkości	5.0	5.0 - 50.0	Tak	Tak	-1	6
421	Filtr dolnoprzepustowy regulatora PID prędkości	10 ms	5 -200 ms	Tak	Tak	-4	6
422	Napięcie U 0 przy 0 Hz	20,0 V	0,0 - para- metr 103	Tak	Tak	-1	6
423	Napięcie U 1	parametr 103	0,0 - U _{VLT} , MAKS	Tak	Tak	-1	6
424	Częstotliwość F 1	parametr 104	0,0 - para- metr 426	Tak	Tak	-1	6
425	Napięcie U 2	parametr 103	0,0 - U _{VLT} , MAKS	Tak	Tak	-1	6
426	Częstotliwość F 2	parametr 104	par.424-par. 428	Tak	Tak	-1	6
427	Napięcie U 3	parametr 103	0,0 - U _{VLT} , MAKS	Tak	Tak	-1	6
428	Częstotliwość F 3	parametr 104	par.426 -par. 430	Tak	Tak	-1	6
429	Napięcie U 4	parametr 103	0,0 - U _{VLT} , MAKS	Tak	Tak	-1	6

Seria VLT® 5000

PN U #	Opis parametrów	Nastawy fabryczne	Zakres	Zmiany podczas pracy	4-Setup	Indeks konwersji	Typ danych
430	Częstotliwość F 4	parametr 104	par.426-par.432	Tak	Tak	-1	6
431	Napięcie U 5	parametr 103	.0 - U _{VLT, MAX}	Tak	Tak	-1	6
432	Częstotliwość F 5	parametr 104	par.426-1000 Hz	Tak	Tak	-1	6
433	Wzmocnienie proporcjonalne momentu	100%	0 (Wyl.)-500%	Tak	Tak	0	6
434	Czas całkowania momentu	0,02 sek.	0,002-2 000 sek.	Tak	Tak	-3	7
437	Regulacja standardowa/odwrócona PID procesu	Standardowa		Tak	Tak	0	5
438	Anti-windup PID procesu	Zał.		Tak	Tak	0	5
439	Częstotliwość rozruchu PID procesu	parametr 201	f _{min} - f _{max}	Tak	Tak	-1	6
440	Wzmocnienie proporcjonalne PID procesu	0.01	0.00-10.00	Tak	Tak	-2	6
441	Stała czasowa całkowania PID procesu	9999.99 sec. (OFF)	0,01-9999,99 sek.	Tak	Tak	-2	7
442	Stała czasowa różniczkowania PID procesu	0,00 sec. (OFF)	0,00-10,00 sek.	Tak	Tak	-2	6
443	Ograniczenie wzmocnienia układu różniczkującego PID procesu	5.0	5.0-50.0	Tak	Tak	-1	6
444	Stała czasowa filtra dolnoprzepustowego PID procesu	0.01	0.01-10.00	Tak	Tak	-2	6
445	Start w locie	Nieaktywny		Tak	Tak	0	5
446	Schemat kluczowania	SFAVM		Tak	Tak	0	5
447	Kompensacja momentu	100%	-100 - +100%	Tak	Tak	0	3
448	Współczynnik przełożenia	1	0.001-100.000	Nie	Tak	-2	4
449	Straty powodowane tarciami	0%	0-50%	Nie	Tak	-2	6
450	Napięcie zasilania przy awarii zasilania	Zależnie od urządzenia	Zależnie od urządzenia	Tak	Tak	0	6
453	Współczynnik przełożenia dla zamkniętej pętli prędkości	1	0.01-100	Nie	Tak	0	4
454	Kompensacja czasu martwego	Zał.		Nie	Nie	0	5
455	Monitor zakresu częstotliwości	Aktywny				0	5
457	Funkcja utraty fazy	Wyl. awar.		Tak	Tak	0	5
483	Dynamiczna kompensacja obwodu DC	Zał.		Nie	Nie	0	5

Seria VLT® 5000

PNU #	Parametr danej	Nastawa fabryczna	Zakres	Zmiany podczas pracy	4-Setup	Index konwersji index	Opis typ
500	Adres	1	0 - 126	Tak	Nie	0	6
501	Szybkość transmisji (Baudrate)	9600 bodów		Tak	Nie	0	5
502	Wybieg silnika	Logiczne 'lub'		Tak	Tak	0	5
503	Szybkie zatrzymanie	Logiczne 'lub'		Tak	Tak	0	5
504	Hamowanie DC	Logiczne 'lub'		Tak	Tak	0	5
505	Start	Logiczne 'lub'		Tak	Tak	0	5
506	Zmiana kierunku obrotów	Logiczne 'lub'		Tak	Tak	0	5
507	Wybór zestawu parametrów	Logiczne 'lub'		Tak	Tak	0	5
508	Wybór prędkości	Logiczne 'lub'		Tak	Tak	0	5
509	Praca manewrowa 1 z magistrali	10,0 Hz	0,0 - parametr 202	Tak	Tak	-1	6
510	Praca manewrowa 2 z magistrali	10,0 Hz	0,0 - parametr 202	Tak	Tak	-1	6
511							
512	Profil komunikatu	FC Drive		Nie	Tak	0	5
513	Odstęp czasu magistrali	1 s	1 - 99 s	Tak	Tak	0	5
514	Funkcja odstępu czasu magistrali	Wyłączona		Tak	Tak	0	5
515	Pole odczytu danych: Wartość zadana %			Nie	Nie	-1	3
516	Pole odczytu danych: Jednostka wartości zadanej			Nie	Nie	-3	4
517	Pole odczytu danych: Sprężenie zwrotne			Nie	Nie	-3	4
518	Pole odczytu danych: Częstotliwość			Nie	Nie	-1	6
519	Pole odczytu danych: Częstotliwość x Skalowanie			Nie	Nie	-2	7
520	Pole odczytu danych: Prąd			Nie	Nie	-2	7
521	Pole odczytu danych: Moment obrotowy			Nie	Nie	-1	3
522	Pole odczytu danych: Moc, kW			Nie	Nie	1	7
523	Pole odczytu danych: Moc, KM			Nie	Nie	-2	7
524	Pole odczytu danych: Napięcie silnika			Nie	Nie	-1	6
525	Pole odczytu danych: Napięcie obwodu DC			Nie	Nie	0	6
526	Pole odczytu danych: Temperatura silnika			Nie	Nie	0	5
527	Pole odczytu danych: Temperatura VLT			Nie	Nie	0	5
528	Pole odczytu danych: Wejście cyfrowe			Nie	Nie	0	5
529	Pole odczytu danych: Zacisk 53, wejście analogowe			Nie	Nie	-2	3
530	Pole odczytu danych: Zacisk 54, wejście analogowe			Nie	Nie	-2	3
531	Pole odczytu danych: Zacisk 60, wejście analogowe			Nie	Nie	-5	3
532	Pole odczytu danych: Impulsowa wartość zadana			Nie	Nie	-1	7
533	Pole odczytu danych: Zewnętrzna wartość zadana %			Nie	Nie	-1	3
534	Pole odczytu danych: Słowo statusowe, binarnie			Nie	Nie	0	6
535	Pole odczytu danych: Moc hamowania/2 min.			Nie	Nie	2	6
536	Pole odczytu danych: Moc hamowania/sek.			Nie	Nie	2	6
537	Pole odczytu danych: Temperatura radiatora			Nie	Nie	0	5
538	Pole odczytu danych: Słowo alarmowe, binarnie			Nie	Nie	0	7
539	Pole odczytu danych: Słowo sterujące VLT, binarnie			Nie	Nie	0	6
540	Pole odczytu danych: Słowo ostrzeżenia, 1			Nie	Nie	0	7
541	Pole odczytu danych: Rozszerzone słowo statusowe			Nie	Nie	0	7
553	Tekst na wyświetlaczu LCP 1			Nie	Nie	0	9
554	Tekst na wyświetlaczu LCP 2			Nie	Nie	0	9
557	Pole odczytu danych: Obr./min. silnika			Nie	Nie	0	4
558	Pole odczytu danych: Obr./min. silnika x skalowanie			Nie	Nie	-2	4
580	Parametr zdefiniowany			Nie	Nie	0	6
581	Parametr zdefiniowany			Nie	Nie	0	6
582	Parametr zdefiniowany			Nie	Nie	0	6

Seria VLT® 5000

PNU #	Parametr danej	Nastawa fabryczna	Zakres	Zmiany podczas pracy	4-Setup	Index kon-wersji index	Opis typ
600	Dane eksploatacyjne: Godziny eksploatacji			Nie	Nie	74	7
601	Dane eksploatacyjne: Godziny pracy			Nie	Nie	74	7
602	Dane eksploatacyjne: Licznik kWh			Nie	Nie	1	7
603	Dane eksploatacyjne: Ilość załączeń zasilania			Nie	Nie	0	6
604	Dane eksploatacyjne: Ilość przegrzań			Nie	Nie	0	6
605	Dane eksploatacyjne: Ilość przebiegów			Nie	Nie	0	6
606	Dziennik danych: Wejście cyfrowe			Nie	Nie	0	5
607	Dziennik danych: Rozkazy magistrali			Nie	Nie	0	6
608	Dziennik danych: Słowo statusowe magistrali			Nie	Nie	0	6
609	Dziennik danych: Wartość zadana			Nie	Nie	-1	3
610	Dziennik danych: Sprężenie zwrotne			Nie	Nie	-3	4
611	Dziennik danych: Częstotliwość napięcia silnika			Nie	Nie	-1	3
612	Dziennik danych: Napięcie silnika			Nie	Nie	-1	6
613	Dziennik danych: Prąd silnika			Nie	Nie	-2	3
614	Dziennik danych: Napięcie obwodu DC			Nie	Nie	0	6
615	Dziennik błędów: Kod błędu			Nie	Nie	0	5
616	Dziennik błędów: Czas			Nie	Nie	-1	7
617	Dziennik błędów: Wartość			Nie	Nie	0	3
618	Zerowanie licznika kWh	Nie resetuj		Tak	Nie	0	5
619	Zerowanie licznika godzin pracy	Nie resetuj		Tak	Nie	0	5
620	Funkcja normalnego trybu pracy	Praca normalna		Nie	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 zamówieniowy VLT			Nie	Nie	0	9
624	Tabliczka znamionowa: Nr wersji oprogramowania			Nie	Nie	0	9
625	Tabliczka znamionowa: Numer identyfikacyjny LCP			Nie	Nie	0	9
626	Tabliczka znamionowa: Numer identyfikacyjny bazy danych			Nie	Nie	-2	9
627	Tabliczka znamionowa: Numer identyfikacyjny sekcji mocy			Nie	Nie	0	9
628	Tabliczka znamionowa: Typ opcji aplikacji			Nie	Nie	0	9
629	Tabliczka znamionowa: Numer zamówieniowy opcji aplikacji			Nie	Nie	0	9
630	Tabliczka znamionowa: Typ opcji komunikacji			Nie	Nie	0	9
631	Tabliczka znamionowa: Numer zamówieniowy opcji komunikacji			Nie	Nie	0	9

Seria VLT® 5000

PNU #	Parametr typu danej	Nastawy fabryczne	Zakres	Zmiany podczas pracy	4-Setup	Index konwersji index	Opis
700	Przełącznik 6, funkcja	Sygnał gotowości		Tak	Tak	0	5
701	Przełącznik 6, opóźnienie załączania	0 s	0,00-600 s	Tak	Tak	-2	6
702	Przełącznik 6, opóźnienie wyłączenia	0 s	0,00-600 s	Tak	Tak	-2	6
703	Przełącznik 7, funkcja	Silnik pracuje		Tak	Tak	0	5
704	Przełącznik 7, opóźnienie załączania	0 s	0,00-600 s	Tak	Tak	-2	6
705	Przełącznik 7, opóźnienie wyłączenia	0 s	0,00-600 s	Tak	Tak	-2	6
706	Przełącznik 8, funkcja	Zasilanie załączone		Tak	Tak	0	5
707	Przełącznik 8, opóźnienie załączania	0 s	0,00-600 s	Tak	Tak	-2	6
708	Przełącznik 8, opóźnienie wyłączenia	0 s	0,00-600 s	Tak	Tak	-2	6
709	Przełącznik 9, funkcja	Błąd		Tak	Tak	0	5
710	Przełącznik 9, opóźnienie załączania	0 s	0,00-600 s	Tak	Tak	-2	6
711	Przełącznik 9, opóźnienie wyłączenia	0 s	0,00-600 s	Tak	Tak	-2	6

■ Indeks
6

60° AVM	158
---------	-----

A

Adres magistrali	162
Alarmy	180
AMA	87
AMA	111
Analogowe wejście napięciowe	134
Analogowe wejście prądowe	134
Automatyczne dopasowanie do silnika	111
Automatyczne dopasowanie silnika	87
Awaria zasilania	148
Awaria zasilania	131
Awaria zasilania/szybkie rozładowanie z funkcją mains failure inverse	95

B

Bezpieczniki	33
Blokada bezpieczeństwa	131
Blokada zmiany danych	131

C

Charakterystyka momentu	107
Charakterystyki momentu	10
Charakterystyki sterowania	14
Charakterystyki U/f	154
Chłodzenie	39
Chłodzenie	40
Cyfrowe zwiększanie/zmniejszanie prędkości	73
Czas hamowania	81
Czas rozpędzania	121
Czas zwalniania	121
czasem przyspieszania	121
czasem zwalniania	121
Częstotliwość przełączania	150
Częstotliwość wyjściową	119
Częstotliwość zabroniona	126

D

Dane urządzenia	172
Dane wyjściowe	10
Dane wyjściowe vlt (u, v, w):	10
Definicje	188
Długości kabla	13
Doganiania	124
Doganianie	124
Doganianie/zmniejszanie prędkości	131
Dokładność odczytu wskazań wyświetlacza (parametry 009 – 012)	13
Duża częstotliwość	126
Duża wartość prądu	125
Duża wartość sprzężenia zwrotnego	126
Dwuprzewodowy start/stop	73
Dziennik błędów	170
Dziennik błędów: Czas	170
Dziennik błędów: Wartość	170
dzienników danych	169

E

Edytowany zestaw parametrów	100
ETR	117

Extended mechanical brake control	90
-----------------------------------	----

F

fazy silnika	127
Filtr harmoniczny	161
Funkcja	148
Funkcja wartości zadanej	122
Funkcje przycisków sterujących	66
Funkcji hamowania	81

G

Galwanicznie izolowane	56
Godziny eksploatacji	169

H

Hamowania DC	116
Hamowanie DC	162
Hamowanie DC,	129

I

Inicjalizacja do nastaw fabrycznych	71
Instalacja elektryczna	41
Instalacja elektryczna	55
Instalacja elektryczna – kabel hamulca	43
Instalacja elektryczna – kable silnika	42
Instalacja elektryczna – przewody sterownicze	54
Instalacja elektryczna – Środki ostrożności EMC	57
Instalacja elektryczna – uziemianie przewodów sterowniczych	61
Instalacja elektryczna - wyjścia przekaźnikowe	46
Instalacja elektryczna – wyłącznik temperatury rezystora hamowania	43
Instalacja elektryczna – zasilanie	42
Instalacja elektryczna - zasilanie zewnętrzne 24 V DC	46
Instalacja elektryczna – zasilanie zewnętrzne wentylatorów	46
Instalacja elektryczna – złącze magistrali	56
Instalacja elektryczna, przewody silnopiętrowe mocy	47
Instalacja hamulca mechanicznego	4
Instalacja mechaniczna	38
Interfejsu RS 485	56

J

Jednostka wartości zadanej/sprężenia zwrotnego	151
Język	99
Język 001	99
Jog-praca manewrowa	130

K

Kable silnika	57
Karta sterująca, port komunikacji szeregowy RS 485	12
Karta sterująca, wejścia analogowe	11
Karta sterująca, wejścia cyfrowe:	11
Karta sterująca, wejście impulsowe/enkodera	12
Karta sterująca, wyjścia cyfrowe/impulsowe i analogowe	12
Karta sterująca, zasilanie 24 V DC	12
Kierunek	119
Kierunek obrotów silnika	42
Kierunek obrotów silnika	43
Komunikaty alarmowe	181
Konfiguracja	107
Konfiguracja aplikacji	75
Konfiguracja silników	42

Konfiguracja skrócona	69
Kontrola przepięcia	146
Kopiowanie LCP	101

L

Licznik kWh,	169
Licznika kWh	170
Literatura	9
Lokalna zmiana kierunku obrotów	105
Lokalny jog	104
Lokalny stop	104

M

Momenty dokręcania i wielkości śruby	44
--------------------------------------	----

N

Nastawy fabryczne	191
Numer identyfikacyjny LCP,	172
Numer wersji oprogramowania	172
Numer zamówieniowy VLT,	172

O

Odczytać poprzez port komunikacji szeregowej	165
Odstęp czasu magistrali	163
Ogólne dane techniczne	10
Ograniczenie momentu	124
Ograniczenie momentu	125
Ograniczenie momentu.	133
opcji aplikacji	173
opcji komunikacji	173
Ostrzeżenia	180
Ostrzeżenia	181
Ostrzeżenia i alarmy	180
Ostrzeżenie ogólne	4
Ostrzeżenie przed przypadkowym uruchomieniem	4
Otoczenie zewnętrzne	14

P

Panel sterowania – Przyciski sterujące	66
Panel sterujący – Diody LED	66
Panel sterujący – odczyty wyświetlacza	67
Panel sterujący - wyświetlacz	65
Panel sterujący (LCP)	65
Parametrów indeksowanych	71
Parametry – Opcja przekaźnikowa	174
PID dla regulacji prędkości	93
PID dla regulacji procesu	92
PLC	61
Podział obciążenia	44
Pojedynczego silnika	43
pojedynczych wartości zadanych.	134
pojedynczych wartości zadanych.	135
Połączenie enkodera	74
portu komunikacji szeregowej	61
Prąd trzymania	116
Próba wysokim napięciem	41
Profil komunikatu	163
Programowana wartość zadana,	130
Programowane wartości zadane	124
Programowanie ograniczenia momentu i stopu	98
Programowanie parametrów	75
Protokół	167
przed przypadkowym	4
Przekaźnik	141

Przekaźnik	141
Przełącznik RFI	62
Przełączniki DIP 1 – 4	56
Przepisy bezpieczeństwa	4
Przetwornik dwuprzewodowy	74
Przewodu wyrównawczego,	61
przewody sterownicze	57

R

Regulacja momentu, otwarta pętla	107
Regulacja momentu, sprzężenie zwrotne prędkości	107
Regulacja prędkości, otwarta pętla	107
Regulacja prędkości, zamknięta pętla	107
Regulacja procesu, zamknięta pętla	107
Regulacja przy normalnym/wysokim momencie przeciążenia, otwarta pętla	97
Regulatora PID prędkości	152
Regulatora PID procesu	156
Reset	129
Reset automatyczny	148
Reset ręczny	148
Rezystancja stojana	111
Rezystor hamowania	146
Rezystora hamowania	13
Równoległe łączenie silników	43

S

Schemat kluczowania	158
SFAVM	158
Słowo alarmowe	186
Słowo ostrzeżenia	186
słowo statusowe	186
Sprzężenia zwrotnego	120
Sprzężenie zwrotne	151
Sprzężenie zwrotne	151
Sprzężenie zwrotne impulsowe	131
Sprzężenie zwrotne z enkodera	142
Start	129
Start	162
Start impulsowy	129
Start tylko w lewo	130
Start tylko w prawo	129
Start w locie	158
Start w locie	96
Start/stop impulsowy	73
Sterowanie hamulcem mechanicznym	90
Sterowanie lokalne i zdalne	80
Stop	129
Stop z wybiegiem silnika,	129
Struktura menu	72
Sygnal sprzężenia zwrotnego	131
Sygnal sprzężenia zwrotnego.	133
Sygnal wartości zadanej	120
Szybki stop	129
Szybkie rozładowanie	94
Szybkie zatrzymanie	162
Szybkość transmisji (Baudrate)	162

T

Termistor.	133
Termistorowy	117
Test karty sterującej	171
Time-out	135
Tryb menu	69
Tryb wyświetlania	67
Tryb wyświetlania – Wybór stanu odczytów	67

Seria VLT® 5000

Typ profilu rozpędzania/zatrzymania	121	Zmiana danych liczbowych w sposób ciągły (bezystopniowy)	70
Typ VLT,	172	Zmiana grupy liczbowych wartości danych	70
		Zmiana kierunku obrotów	129
		Zmiana kierunku obrotów	163
		Zmiana wartości tekstowej	70
		Zmiana zestawu parametrów	73
		Zmiany danych	105
		Zmniejszanie prędkości	130
		Zwalniania	124
		Zwiększanie prędkości	130

U

Usuwanie usterek	176
Utraty sygnału enkodera	143
uziemiaenie	61
Uziemiaenie ochronne	41
Użycie kabli poprawnych wg EMC	60

W

Wartość napięcia	159
Wartość zadana impulsowa	141
Wartość zadana impulsową	131
Wartość zadana prądu ze sprzężeniem zwrotnym prędkości	74
Wartość zadana z potencjometru	74
Wartość zadana	133
Wartości danych przeprowadzana krokowo	71
Wartości zadane – kilka wartości zadanych	84
Wartości zadane – pojedyncze wartości zadane	82
Wartości zadanej	99
wejścia analogowe	133
Wewnętrzny regulator prądu	98
Wprowadzenie	3
Wstępne podgrzania	116
Wybieg silnika	162
Wybór parametrów	69
Wybór parametrów	69
Wybór prędkości	162
Wybór Zestawu parametrów	162
Wybór zestawu parametrów	131
Wyjścia	137
Wyjścia przekątnikowe:	12
Wyjścia przekątnikowe:	12
Wyłączeniu awaryjnym z blokadą	180
Wymiary fizyczne	35
Wyświetlacz - Komunikaty statusu	177
Wyświetlacza	102
Względna wartość zadana	133
Wzmocnienie proporcjonalne	152

Z

Zabezpieczenie termiczne silnika	43
Zabezpieczenie termiczne silnika	116
Zabezpieczenie urządzeń serii VLT 5000:	15
Zabezpieczenie urządzeń serii VLT 5000:	15
zaciski kablowe	57
Zacisku kablowego	61
Załączaniu zasilania	105
Zanik zasilania	159
zasilania IT	62
Zasilanie (L1, L2, L3):	10
Zasilanie sieciowe	16
Zatrzaśnięcia wartości zadanych/wyjścia	142
Zatrzaśnij wartość zadana	130
Zatrzaśnij wyjście	130
Zbyt mała częstotliwość	125
Zbyt mała wartość sprzężenia	126
Zbyt niska wartość prądu	125
Zestaw parametrów	69
Zestawu parametrów	100
Zewnętrzne zasilanie 24 C DC	46
Zewnętrzne zasilanie 24 V DC	13
Zewnętrzny wentylator silnika	117
Zmiana danych	70